

August 2004

SERVO

Along Came PolyBot

MAGAZINE

Jurassic PARC

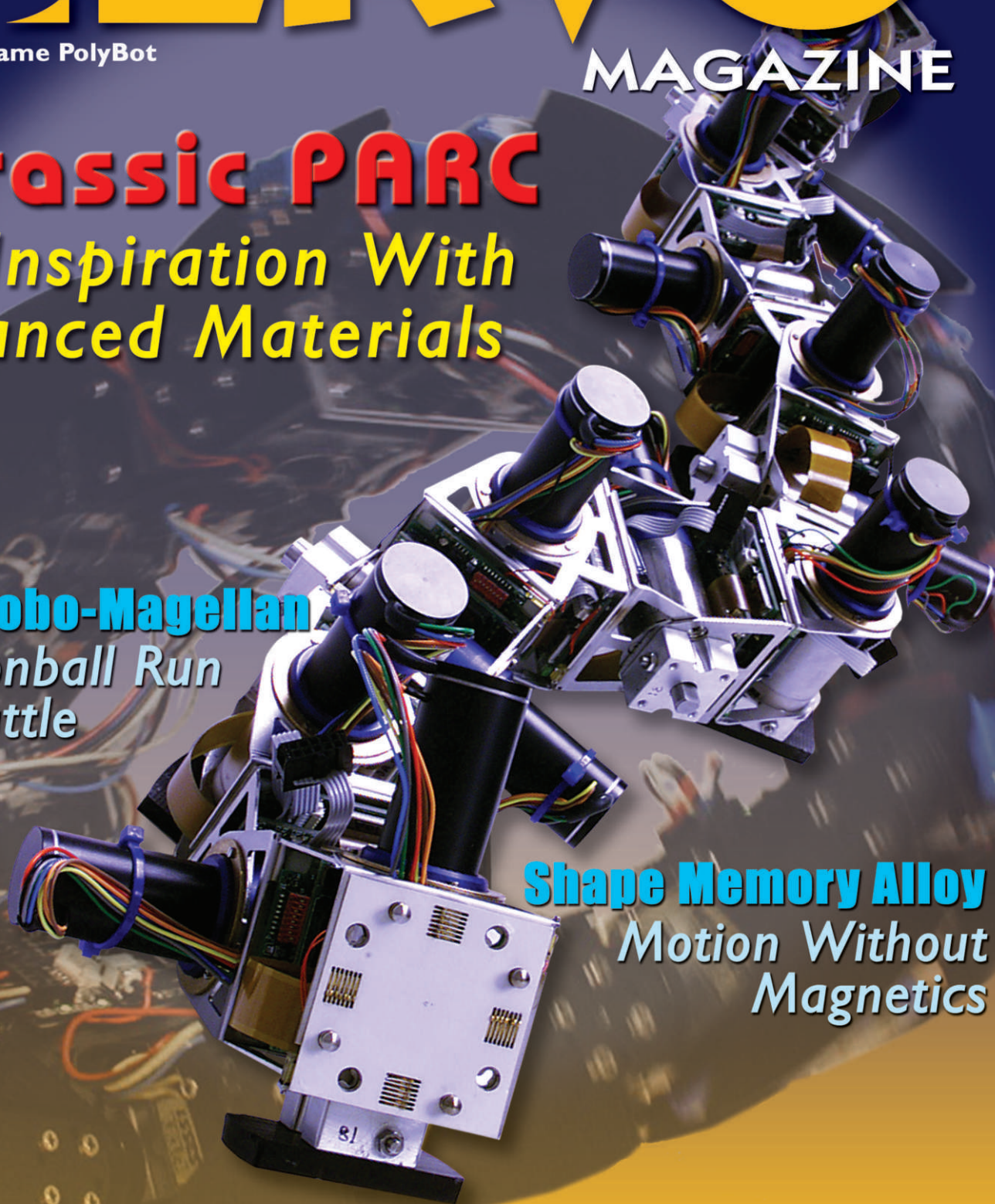
*Bio-Inspiration With
Advanced Materials*

SRS' Robo-Magellan

*Cannonball Run
In Seattle*

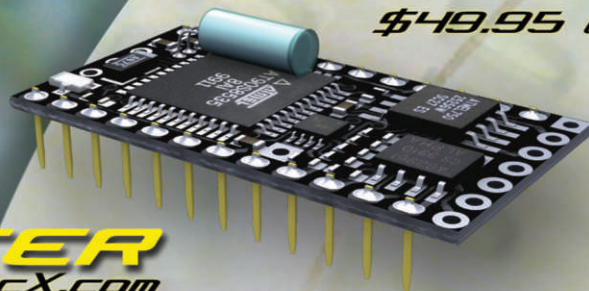
Shape Memory Alloy

*Motion Without
Magnetics*



ANYTHING THEY CAN DO...
WE DO...

BASICX24™
\$49.95 (Qty 1)



...FASTER
www.BASICX.COM

Executing 65,000 lines of Basic code per second the BasicX-24 is the KING of Basic programmable microcontrollers.

400 bytes RAM.
32K User program area.
19 I/O lines with 8 10Bit ADC's.
Real multitasking and Serial UARTs.

...SMALLER
www.SITEPLAYER.COM

Siteplayer is a true stand-alone mini web server.

Super easy to use.
Standard RJ-45 network interface.
Control or monitor anything over the web.



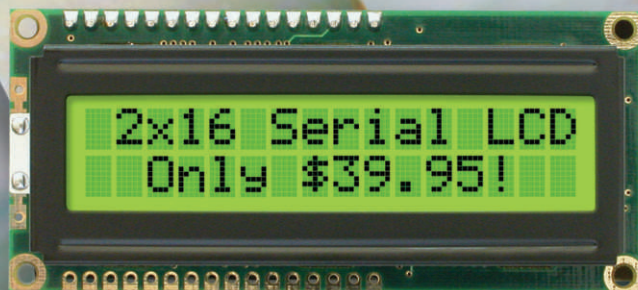
SITEPLAYER™
\$29.95 (Qty 1)

...BETTER
www.BASICX.COM

High quality serial 2x16 LCD with backlight

Easy to use.
2400 & 9600 Baud support
Software controllable backlight and contrast.

2x16 SERIAL LCD™
\$39.95 (Qty 1)



© 2000 NetMedia Inc. Все права защищены. № 60 на карточке обслуживания читателей.

NetMedia

NETMEDIA INC. 10940 NORTH STALLARD PLACE TUCSON ARIZONA 85737
www.NETMEDIA.COM 520. 544. 4567

CIRCUIT BOARD solutions for your robotic needs

Need
FREE
design
software?

FREE
Download the
new version at
www.pcb123.com



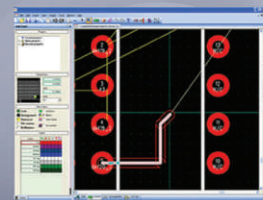
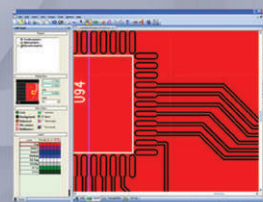
VERSION
2.0

PCB123 Provides the
Complete Circuit Board Solution,
Design Through Order

PCB123 is a **FREE** layout and schematic design software
tool that quotes your board while you design!

New / Enhanced Features:

- Import Net Lists from multiple CAD vendors
- 145,000+ parts library
- 2, 4, and 6 layer support
- Fast, accurate DRC
- Copper pour with net connectivity
- Fine pitch autorouter with fanout



13626 S Freeman Rd. Mulino, OR 97042 USA
Phone: (800) 228-8198 x236 / Fax: (503) 829-6657

DOWNLOAD THE NEW VERSION
@ www.pcb123.com

Have
design
files?



Successfully selling
circuit boards
online since 1997
(experience you
can trust)

**Leading Internet
supplier of prototype
circuit boards**

2-6 layer PCBs up to
20-pcs
Fast deliveries
(24hr turns)

Easy order process
Excellent customer
support
No tooling charges!

www.pcbexpress.com

TETSUJIN 2004

Man joins Machine
in a test of
Imagination,
Physical Strength,
and Mental Agility.

October 21-23
At RoboNexus
Santa Clara, CA



www.servomagazine.com

Enter the competition!

Answer the challenge of Tetsujin 2004 today!

Every so often, a challenge comes along that is just too good to pass up. If matching your skills and ideas against those of the brightest minds in a competition that is sure to test the limits of technology and imagination gets your hydraulic fluid pumping, then you'll want to be involved. TETSUJIN 2004 is just such an event. A cross between *Robot Wars*, *Monster Garage*, and the DARPA Grand Challenge, TETSUJIN 2004 requires competitors who know how to think outside the box.

Held in conjunction with RoboNexus, Tetsujin is already attracting the attention of industry and media.

If you are even considering competing, send an Email to tetsujin@servomagazine.com declaring your intent to participate and a short description of your abilities, including your business or academic affiliation (if any), location (city & state), and means of contact (Email, phone).

If we can't pair you up with an existing team, we'll at least add you to our Email list to keep you informed of event info, updates, and deadlines.

The Challenge!

Build a powered, articulated exoskeleton for a human operator capable of lifting a load of 100 to 720 kg from the ground to a maximum height of 1 meter and returning the load to the ground in a controlled manner.

Who can participate?

Schools, Individuals, Industry, Military, Private Parties, Robot Clubs, etc.

What do I need to compete?

Knowledge of control systems

Mechanical design

Welding

Material selection

Electronics

Hydraulics/pneumatics

Motors and gearing

Software

Imagination

Ingenuity

What's in it for me?

Gain prestige and recognition from industry and academic institutions.
Develop a technology that could be used for helping the disabled.

Spotlight your talent and skills to corporate headhunters.

Win cash and prizes totalling \$25,000.00.

Be showcased in the pages and on the cover of *SERVO Magazine*.

Push your limits by doing something that hasn't been done before.

Important Submission Deadlines

Now — Jump onto an existing team

August 16th — Photos and documentation

September 27th — Operational video



www.robonex.com

08.2004

Том. 2 № 8

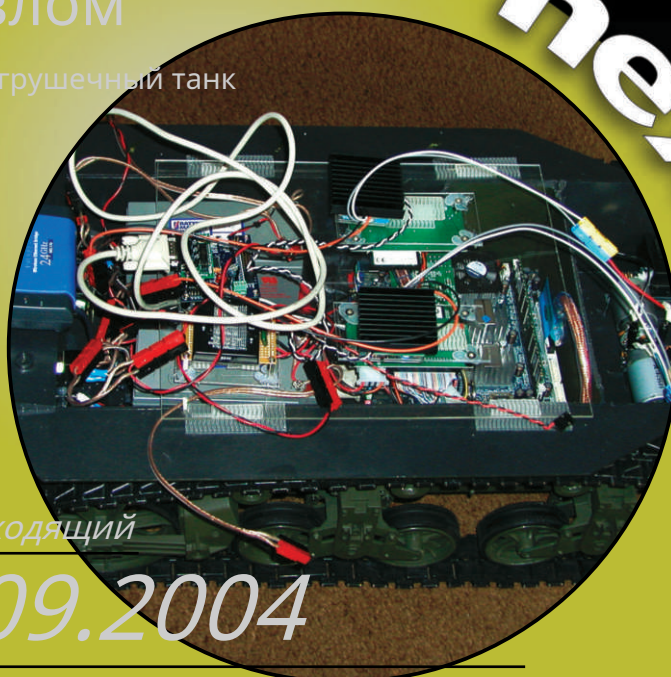
SERVO

table of contents

In our next issue

Взлом

Игрушечный танк



Приходящий

09.2004

Журнал *СЕРВО* (ISSN 1546-0592/CDN Па6

Согласен#40702530) публикуется ежемесячно для

24,95 долларов в год от T&L Publications, Inc.,

430 Princeland Court, Корона, Калифорния

92879. ЗАЯВЛЕНИЕ НА ПОЧТУ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОЧТОВАЯ СТАВКА

ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ В КОРОНЕ, КАЛИФОРНИЯ

И В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОЧТОВЫХ

ОТДЕЛЕНИЯХ. ПОЧТМАСТЕР: Отправлять

изменения адреса на Журнал *SERVO*, 430

Princeland Court, Corona, CA 92879-1300

или Станция А, абонентский ящик 54,

Виндзор, ON N9A 6J5.

cpcreturns@servomagazine.com



столбцы

- 8 Разум/Железо
- 14 Резинки
- 24 Спросите мистера Робото
- 38 Зверинец
- 39 Ресурсы по робототехнике
- 46 ГирХед
- 62 Робайты
- 72 Сборочная линия
- 75 Тецуджин Тех
- 78 Уроки лабораторной
- 81 закуски

отделы

- 4 Тецуджин Информация
- 8 Информация об издателе
- 9 Биологическая обратная связь
- 34 новые продукты
- 64 Календарь событий
- 65 Витрина робототехники
- 76 СЕРВОКнижный магазин
- 82 Индекс рекламодателя

функции

10 BEAM Me Up, Photovore!

Томас Грей и Дж. Вольфганг Гёрлих

18 Вооруженный, колесный и приводной

Том Кэрролл

29 Кругосветное путешествие по центру Сиэтла

Майкл Миллер

43 Разработано до совершенства

Аллан Комо, доктор философии.

52 Формирование с помощью SMA

Дон Уилчер

57 Ядро аналогового датчика

Д. Джей Ньюман

68 Полли Хотите Полибота?

Дэн Данкник



Разум / Железо



Дэн Данкник

р Недавно я ходил на кастинг-интервью для телешоу *Дом монстров*. Я снялся в эпизоде *Гораз монстров* несколько лет назад, и мое имя всплыло как потенциальный кандидат на один из их проектов трансмогрификации.

Прогуливаясь по производственным студиям, я обратил внимание на длинную очередь офисов, посвященных текущим и будущим телешоу. У каждого из них была одна и та же основная тема: построить что-то крутое к концу шоу, чтобы выиграть приз.

Телевидение — это беспощадный бизнес, и, если шоу не достигает рейтингов, его срывают. Успех этого жанра говорит сам за себя, и я считаю, что он раскрывает важную грань человеческого разума; в этот век готовых *все*, мы все еще любим строить вещи.

В предыдущих колонках я писал, что конкуренция стимулирует инновации. Проведение соревнований — либо на время, либо против других — это изюминка опыта любителя. Это забавные вещи, о которых мы думаем по дороге домой с работы и проводим субботнее утро, работая в магазине. Вот почему мы активно работаем над поощрением и спонсорством соревнований здесь, в *Журнал СЕРВО*.

В настоящее время у нас есть наши роботы-манипуляторы в трех событиях. Первым является Tetsujin 2004, соревнование по поднятию тяжестей с механическим экзоскелетом, которое мы проводим в RoboNexus в октябре 2004 года. На странице 75 вы можете проверить две из команд, которые вышли на тарелку — э-э-э, планку — для этого. Новаторское событие. Они есть приступить к чему-то, что никогда не делалось раньше, и, надеюсь, их энтузиазм сразу же выскочит из страницы.

Второй является В СРС/СЕРВИС *О Журнал* Конкурс Robo-Magellan, о котором мы Н объявили в прошлом месяце. Общество е робототехники Сизтла организовало это с мероприятие после Гран-при DARPA. г Вызов, и я думаю, что это супер-конкурс, б который должен рассмотреть каждый р серьезный робот. На странице 29 вы можете Н прочитать о практическом анализе трассы с участником Майклом Миллером и о роботе, е которого он планирует выставить.

В-третьих, в этом месяце мы Ж объявляем новый конкурс на странице 71 — Hack-a-Sapien. Поиграв несколько минут с а Robosapien, я пришел к выводу, что это я будет действительно забавная игрушка, у которую стоит начать модифицировать. Я Г также начал получать вопросы от Т читателей о публикации хаков в ответ на К две части статьи Ника Блая о RS в майском Е и июньском выпусках 2004 года. Итак, е конкурс был создан, чтобы решать все эти Е вопросы сразу! Я даже связался с С создателем R Марком Тилденом, который Г поделился некоторыми интересными е фактами, чтобы помочь конкурентам. Г Посетите центр управления конкурсом на . нашем сайте, www.servomagazine.com/ / **hack-a-sapien** и проверяйте ажиотаж.

Согласно нашему онлайн-опросу, более , 80% из вас умеют программировать а микроконтроллеры. Это означает, что вы Н можете войти как в Robo-Magellan, так и в - Hack-a Sapien! Эти конкурсы предназначены О для того, чтобы учесть ваши навыки и без , стеснения предложить вам интеллектуальный Н вызов. Что еще более важно, как обсуждает де р Аллан Комеа в своей статье о человеческом Т совершенстве, одна из наших целей должна Н быть е постоянное обучение и совершенствование . Кто знает, возможно, однажды вы Г станете ведущим нового телешоу. , **Робот-монстр! СВ**

Публикуется ежемесячно
Trah Group — подразделение
L Publications, Inc.
430 Принслендский суд
Орона, Калифорния 92879-1300
(951) 371-8497
ФАКС (951) 371-3052
www.servomagazine.com

Срок ТОЛЬКО для заказа на подписку
1-800-783-4624

ИЗДАТЕЛЬ
Ларри Лемье
larry@servomagazine.com

АССОЦИИРОВАННЫЙ ИЗДАТЕЛЬ /
Вице-президент по продажам/маркетингу
Робин Лемье
robin@servomagazine.com

ДИРЕКТОР ПО ПРОДАЖАМ РЕКЛАМЫ
Рич Коллинз
rich@servomagazine.com

РУКОВОДЯЩИЙ/ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Дэн Данкник
dan@servomagazine.com

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА
Александра Линдстрем
alexa@servomagazine.com

ДИРЕКТОР ТИРАЖА
Мэри Дескаро
mary@servomagazine.com

ВЕБ-КОНТЕНТ/МАГАЗИН
Михаил Каудзе
michael@servomagazine.com

ПРОДАКШН/ГРАФИКА
Шеннон Лемье

ПЕРСОНАЛ
Джанесса Эмонд
Кристан Рутц

НАШИ РОБОТЫ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ
Гвидо
Мифунэ

Авторское право 2004 г.
T&L Publications, Inc.
Все права защищены

Вся реклама подлежит одобрению издателя. Мы не несем ответственности за ошибки, опечатки или опечатки. *Журнал СЕРВО* не несет никакой ответственности за наличие или состояние рекламируемых предметов или за честность рекламодателя. Издатель не претендует на законность любого предмета, рекламируемого в *СЕРВО*. Это является исключительной ответственностью рекламодателя. Рекламодатели и их агентства соглашаются возмещать ущерб и защищать издателя от любых претензий, действий или расходов, связанных с рекламой, размещенной в *СЕРВО*. Пожалуйста, присылайте все заказы на подписку, корреспонденцию, UPS, ночную почту и иллюстрации по адресу: **430 Princeland Court, Corona, CA 92879.**

BIO → FEEDBACK

Дорогой *СЕРВО*,

Я был рад увидеть в «Зверинце» упоминание о Machine Man Band Джона Ригга. Этот парень потрясающий коллекционер и строитель роботов. Джон сделал бы потрясающий вклад в *Журнал СЕРВО*. В его коллекции несколько тысяч старинных и современных роботов, и он построил музей «Хижина роботов» недалеко от своего дома в Спокане, штат Вашингтон. Я позволяю его веб-сайту говорить: www.robthut.robotnut.com/ Не забудьте заглянуть в раздел его проектов.

Гэри Камински
через Интернет

Дорогой *СЕРВО*,

Спасибо вам и Гордону Маккомбу за то, что включили наш **RobotStore.com** сайт в колонке «Ресурсы по робототехнике» за июнь 2004 г. (стр. 76). Читатели, однако, должны отметить, что описание OctoBot как самообучающегося робота, работающего на солнечной энергии, на самом деле должно быть «работающим от батареи, самозаряжающийся робот». Солнечные роботы — это здорово, но мы, создатели, отлично разработали OctoBot, чтобы дать экспериментаторам робота, который может заряжаться самостоятельно, когда это необходимо — днем или ночью! Продолжайте в том же духе!

Роджер Г. Гилбертсон
президент
Мондо-Троникс, Инк.

ОШИБКИ

Статья Роджера Гилбертсона «С Марса на ваш подоконник» (июнь 2004 г.) содержит некоторые ошибки из-за потери греческих символов при переводе. На стр. 65 список деталей схемы, пункты 1, 2 и 3, должны быть 150 Ом, 100 кОм и 1-20 кОм. Метки для тех же частей на рисунке 3 также должны быть помечены как «Ом», а не как «Вт». Наконец, пункт AA1 следует читать «Мышечная проволока, диаметр 150 микрометров, длина 10 см». Слава! (по-гречески «спасибо»).

Дорогой *СЕРВО*,

Я являюсь подписчиком вашего журнала в Великобритании и с удовольствием читаю различные статьи о робототехнике. Замечу, что вы сделали статью о металлообработке — гибке, формовке и т. д. — в *Любительская робототехника, приложение № 2* (август 2003 г.). Я хотел бы знать, будет ли ваш журнал писать дальше на эту тему и другие механические области робототехники, так как эта сторона хобби меня особенно интересует. Кроме того, не могли бы вы рассмотреть возможность добавления функции в ПЛК, которые используются в основном в промышленных автоматизированных машинах?

Саймон Гриф Фитс
через Интернет

Дорогой *СЕРВО*,

Я хотел бы видеть больше статей, связанных с OOPic. Многие друзья, занимающиеся сборкой роботов, используют OOPic вместо других контроллеров, таких как Stamps и т. д. Возможно, вы также разместите свои «Новые продукты» на своем веб-сайте. В остальном мне нравится ваш журнал.

Даррелл Толанд
Сиэтл, Вашингтон

Дорогой *СЕРВО*,

Прочитав колонку GeerHead за июль 2004 года, я задумался, сможет ли Дэвид Гир или кто-либо еще отследить робота, который стал победителем конкурса. *Эпоха робототехники Журнал* конкурс. Ан статья об этой машине - под названием AVITAR - был опубликован на странице 22 январь/февраль 1982 г. (том 4, № 1) этого ныне несуществующего издания.

В статье Чарльз Балмер-младший (AVITAR's создатели, отлично разработали Комментарий к имени робота, который навсегда запомнился мне: *"Робот чем-то похож на ребенка. Это требует много терпения, времени и энергии построить, а затем, пока он хромает, разбивается и дымит на пути к взрослой жизни, мы, матери и отцы, узнаем кое-что о том, как быть роботом, в то время как — будем надеяться — наш робот узнает кое-что о том, как быть человеком. (Гак! — Ред. Дэн) Хотя бы для того, чтобы было о чем наорать в порыве досады и гнева!"*

Я уверен, что я не единственный человек, который знает, что он имел в виду. Я часто задавался вопросом, что стало с AVITAR и продолжает ли мистер Балмер строить роботов. Спасибо за лучший журнал со времен *Эпоха робототехники*.

Клиффорд Бозрема-младший
через Интернет



Даже новейшая рука от Schilling Robotics тянется к *СЕРВО Журнал* когда можно! Спасибо Джеффу Кроллу за крутую картинка!

Объявление о нашем новом коде города

С 17 июля наш код города изменится с (909) на (951). Это повлияет на наши номера телефонов и факсов.

есть бот?

Если у вас есть сборка, код или теория, которыми вы хотите поделиться, *СЕРВО* хочет знать, что вы — житель мастерской роботов — творите. Мы хотим, чтобы вы присылали нам по электронной почте свои статьи. Некоторые темы, представляющие интерес:

- Датчики и обработка сигналов
- Механическое производство
- Программные методы
- Протоколы данных
- Уникальная геометрия привода
- Выбор и использование материалов
- Распределенная связь

BEAM Robotics Step by Step

PART 1

An Intro to BEAM and the BBPV

Томас Грей и Дж. Вольфганг Гёрлих

BEAM — аббревиатура от слов «биология, электроника, эстетика и механика» — это философия дизайна, основанная на минимизации количества деталей, энергопотребления, стоимости и, прежде всего, сложности. В простейшем случае BEAM использует переработанные электронные и механические детали для создания забавных маленьких роботов, которые могут имитировать основные биологические модели поведения, такие как фототропизм (реакция на свет) или термотропизм (реакция на тепло). В своих более сложных формах он берет подсказки из биологии для решения электромеханических задач.

Например, большинство организмов передвигаются, используя пучки нервов, которые колеблются, создавая модели движения. Используя биомимикрию или создавая упрощенные модели сложных биологических систем, мы можем спроектировать робота, который использует как можно меньше деталей, но при этом демонстрирует сложные модели поведения.

Будучи дешевыми и универсальными, конструкции BEAM полезны для любительской робототехники и практически везде, где низкая стоимость робота важнее точности или программируемости. Точность не является сильной стороной BEAM (или большинства живых организмов), поэтому вы не увидите робота BEAM, работающего на заводе. До сих пор конструкции BEAM нашли свою нишу в микромашинах, роях и игрушках. В зависимости от развития технологии BEAM также может найти применение в нанотехнологиях.

Много нервов

Сеть BEAM Nervous Net имитирует биологический эквивалент

чтобы дать роботу BEAM некоторую степень автономии. Основной единицей, которую мы кратко коснемся в этой статье и более подробно рассмотрим в следующем месяце, является «нервный нейрон» или Nv. Настоящие нейроны сложны и выполняют несколько разнообразных функций. Возвращаясь снова к биомимикрии, нам нужно немного упростить ситуацию. Для наших целей нейроны BEAM имитируют настоящие нейроны в том смысле, что они имеют порог перед активацией, а затем активны в течение определенного периода времени.

Большинство организмов полагаются на центральные генераторы паттернов (CPG), чтобы координировать движения своих конечностей. Мы объединяем нейроны BEAM в генераторы или нервные сети, чтобы имитировать CPG.

В зависимости от цели нервная сеть может быть создана из транзисторных схем, простых инверторов и инверторов Шмитта, операционных усилителей, игрушечных чипов или даже смоделирована на микропроцессоре. В соответствии с духом минимализма, нервные сети, которые мы здесь описываем, используют инверторы, потому что такие конструкции требуют меньшего количества деталей, потребляют меньше энергии и, как правило, проще.

Шаг 1: игра с инверторами

В этой статье мы представляем типичную схему BEAM на основе одной микросхемы восьмеричного инвертора и простого робота на ее основе. Инвертор (рис. 1) — это электронное устройство, используемое для инвертирования входного логического уровня, т. е. оно переключает логический «высокий» уровень на

Марк Тилден

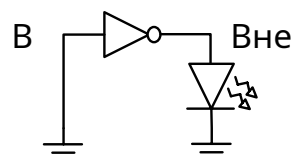
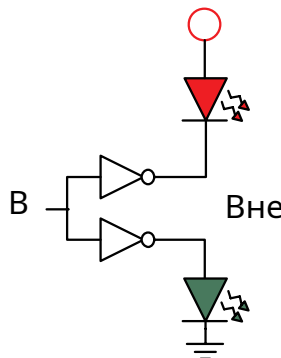
Марк Тилден относится к BEAM Robotics так же, как Линус Торвалдс относится к Linux. Тилден, который начал строить роботов в 1980-х годах, придумал термин BEAM и запатентовал свою электронную нервную сеть в 1994 году, когда работал в Университете Ватерлоо в Канаде. Позже он присоединился к Лос-Аламосской национальной лаборатории в Нью-Мексико, где до 2001 года работал над исследовательским грантом DARPA. выпустил РобоСапиен.

Как и в случае с Linux, разработка технологии BEAM так же связана с сообществом, как и с основателем. В последнее десятилетие наблюдается всплеск интереса и мировое сообщество, поддерживающее робототехнику BEAM, регулярно появляются новые идеи и схемы.

В — Вне

А. Инвертор.

Д Два объединенных инвертора, каждый с выходным светодиодом, как указано выше (простой логический пробник).



Б. Инвертор с низким входным сигналом, использующий выходной светодиод для Vcc.

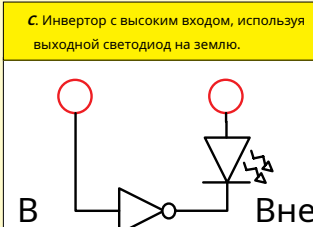


Рисунок 1. инверторы.

«низкий» или наоборот. Маленький кружок в точке означает, что «входной сигнал инвертируется здесь на выходе». Логика «высокий» обычно означает, что вход подключается к положительной клемме батареи, а «низкий» означает, что вход подключается к отрицательной клемме батареи.

Если вы относительный новичок, мы предлагаем вам макетировать схемы показано на рисунке 1.

Все хорошо, когда вход явно высокий или низкий, положительный или отрицательный, включено или выключено, но что происходит, когда напряжение немного выше или ниже? Оказывается, инвертор CMOS имеет определенный порог напряжения, при котором низкий уровень превращается в высокий, и наоборот. Входная точка переключения для 74АСТ240 и 74НСТ240 зафиксирована на уровне 1,6 В. 74АСТ240 и 74НСТ240 немного интереснее, поскольку точка переключения составляет половину напряжения питания.



Рисунок 2А. Фотографии Bare Bones Photovore (одна с GM, другая с типичными валами-колесами BEAM).

фототропизм или стремление к свету и виляющая походка, напоминающая движение насекомых.

Грант назвал своего робота Bare Bones Photovore или BBPV. (В терминологии BEAM, следуя схеме Травоядное/Плотоядное/Всеядное, Фотоядное существо – это существо, которое «поедает» свет. Иногда это неправильно применяется к любому роботу, который

Шаг 2: А Простой робот

Почему это интереснее? С некоторым творческим злоупотреблением — поддерживая входное напряжение близко к точке переключения — Грант Макки из Solarbotics, Ltd. разработал простого робота, ищущего свет или следящего по линии (рис. 2). Два фотодиода с обратным смещением образуют делитель напряжения примерно $V_{cc}/2$. Больше света на одном фотодиоде повышает напряжение на входе инвертора, заставляя инвертор переключаться. Робот поворачивается к свету до тех пор, пока он не пролетает мимо, и на другом фотодиоде не появляется больше света, что снижает напряжение и вызывает инвертор для обратного переключения. Это повторяющееся зрелое дает позитив

Список деталей (для серии)

Электроника		
74AC240*	Texas Instruments SN74AC240N Fairchild MM74AC240N	Цифровой ключ 296-4305-5-НД Соларботикс 74AC240
Фотодиоды*	Siemens SFH 205f Wide Field Спасение от компьютерной мыши	Соларботикс IR1
Различные светодиоды*	Крошечные красные светодиоды Крошечные зеленые светодиоды Крошечные красные, зеленые или желтые светодиоды	Цифровой ключ 350-1347-1-НД Цифровой ключ 350-1348-1-НД Соларботикс ТЛЭД
Резисторы	Ассорти, несколько 470Ом-1К * И несколько в диапазоне от 1М до 10М	
конденсаторы	В ассортименте, диапазон от 0,1 мкФ до 0,22 мкФ	
Механика		
Моторы*	Два согласованных мотор-редуктора для хобби с колесами Два переработанных согласованных мотора-«блинчика»	Solarbotics GM6 с проигрывателем компакт-дисков RW2 или CD-ROM
5 В Мощность	Батарейный блок 4-AAA или 4-AA*	RS 27-411 включает переключатель
Выключатель	Переключатель питания SPDT или SPST*	Различный
Разное		
Макет*	Универсальная макетная плата без пайки и стяжки	

* Требуется для проектов этого месяца

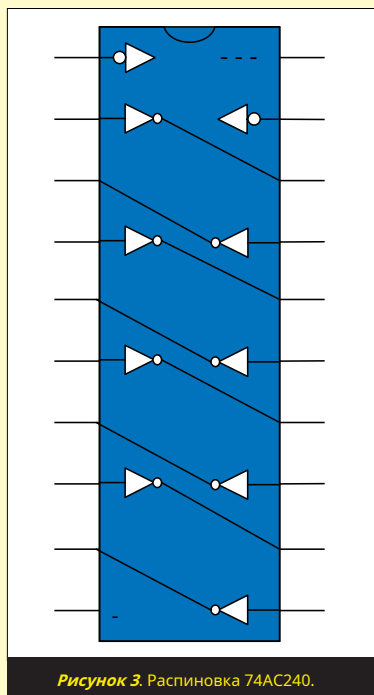


Рисунок 3. Распиновка 74AC240.

отличный выбор для вашего первого проекта BEAM или для родительского и дочернего проекта.

Мы построим BBPV на макетной плате в качестве отправной точки. Возьмите 74AC240 и подключите его к макетной плате. Убедитесь, что выемка находится вдали от вас — вверх, если смотреть на нее на доске. На рис. 3 показан 74AC240. Обратите внимание на выемку.

Чип 74хх240 состоит из двух половинок, в каждой из которых по четыре инвертора, всего восемь. Выводы, помеченные «OE» с линией над буквами, являются активными выходами. Линия сверху говорит вам, что они должны быть низкими, чтобы включиться, поэтому вы должны подключить их к земле (батарея V-), если вы хотите, чтобы инверторы работали. Подключение OE к высокому уровню (батарея V+) вызовет три состояния, отключит или выключит четыре инвертора, которыми он управляет, что иногда может быть удобно.

Например, схема ходунков может вывести из строя ногу.

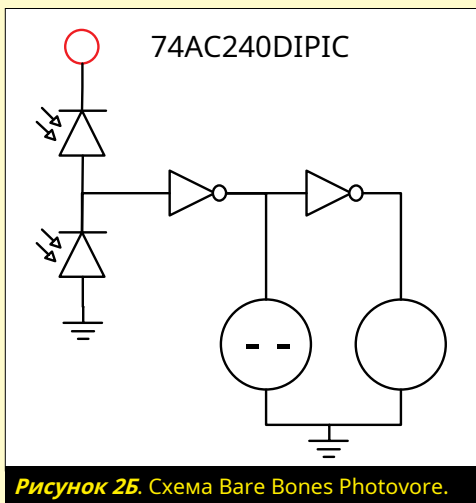


Рисунок 2Б. Схема Bare Bones Photovore.

показывает ищущий свет BBPV поведение.) квалифицируется как робот BEAM из-за минимального количества деталей и простой схемы.

моторы, чтобы они не болтались, пока мозговая цепь стабилизируется. С другой стороны, вы можете заставить робота поворачиваться, отключив двигатель с одной стороны, в то время как другая продолжает работать.

Изучите разводку выводов на рис. 3. Входы инвертора помечены 1A1, 1A2, 1A3 и 1A4 внизу слева, банк 1;верху справа входы 2A1, 2A2, 2A3 и 2A4 относятся к банку 2. Вы можете определить выходы. Возьмите карандаш и нарисуйте каждый инвертор от его входа до выхода, чтобы вы увидели закономерность. Важно, чтобы вы могли точно определить каждый ввод и вывод и сопоставить их.

Прежде чем мы начнем, вот простое правило: прежде чем добавлять или удалять детали,

подсоединяя или отсоединяя детали, всегда сначала отсоединяйте аккумулятор. Это самый простой способ не сжечь что-нибудь!

На фотографии (рис. 4) показан контакт 20, подключенный к Vcc, который является положительным полюсом батареи и имеет красную полосу на нашей макетной плате. Контакт 10 подключен к GND или земле, которая является отрицательной стороной батареи и имеет синюю полосу на плате. Контакт 1 также подключен к земле, так что банк 1 включен. (Если на вашей макетной плате только по одному удлинителю с каждой стороны, вам придется внести коррективы.)

Посмотрите на фотографию и схему подключения (рис. 5) для завершения цепи.

После того, как у вас будет макет схемы, проверьте, как несколько инверторов соединяются вместе для питания двигателей. В традиции BEAM мы неправильно используем инверторы в качестве буферов или драйверов двигателей. Это удобно, потому что они являются дополнительными в нашей схеме, снижая количество деталей и стоимость.

На первый взгляд это может показаться пустой тратой инверторов. Вы можете попробовать запустить двигатель от одного инвертора, хотя вы можете разочароваться и даже сжечь микросхему. Большинство двигателей потребляют больше тока, чем может обеспечить один инвертор, поэтому либо двигатель будет двигаться как камень, либо весь волшебный дым вылетит из вашего 74хх240 — или и то, и другое.

Вам нужно знать две части информации, чтобы определить, сколько инверторов или буферов вам нужно для привода двигателя: спрос и предложение. Например, Fairchild 74AC240 может обеспечить ток до 50 мА на инвертор. А

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В БИМ!

Для хорошего введения в BEAM Robotics:
<http://encyclobeamia.solarbotics.net/articles/beam.html>

Для получения общей информации о BEAM:
www.solarbotics.net

Некоторая информация здесь является базовой, а другая — продвинутой. и технические, так что вы будете возвращаться снова и снова по мере роста ваших способностей.

Для получения информации о необходимых навыках и знаниях, перейдите в библиотеку BEAM по адресу:
www.solarbotics.net/library.html и посмотрите «BEAM From the Ground Up».

Дополнительная информация о BBPV

Для получения дополнительной информации о Bare Bones Photovore, включая инструкции о том, как собрать робота и сделать его работающим на солнечной энергии, посетите его веб-сайт по адресу <http://grant.solarbotics.net/Circuits.html> или скачать документацию с http://downloads.solarbotics.net/PDF/Bicore_Experimenters_PCB/BEP_App04-BBPV.pdf

типичный двигатель для хобби может потреблять около 120 мА тока при умеренной нагрузке. Следовательно, вам нужно как минимум три инвертора, соединенных вместе ($50 \times 3 = 150$, а $150 > 120$).

Однако будьте осторожны, потому что двигатели потребляют гораздо больше тока, если они заглохнут. Двигатель, который потребляет 120 мА во время движения вашего робота, может подняться до 650 мА, если он застрянет. Некоторые производители BEAM будут размещать микросхемы драйверов друг над другом для обеспечения высоких токовых требований. Другие могут просто использовать сокет DIP и быть готовыми заменить 74AC240, если он сгорит.

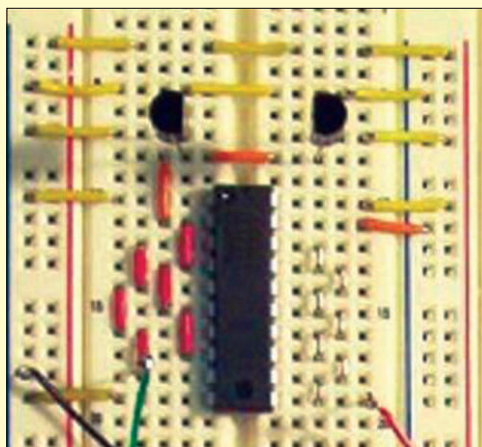


Рисунок 4. голые кости макет.

Краткое содержание

В этой статье мы дали краткое введение в BEAM (биология, электроника, эстетика и механика) и представили типичного робота BEAM — BBPV.

В следующем месяце мы изучим основы электронного нейрона Тилдена — Nv — и дадим пару простых проектов на его основе.

А пока у вас есть достаточно времени, чтобы снять BBPV.

ваш макет и собрать его в маленькое существо на колесах.

На рис. 5 показан рекомендуемый диаметр проводки.

грамм; моторы можно просто приклеить горячим клеем на держатель батареи.

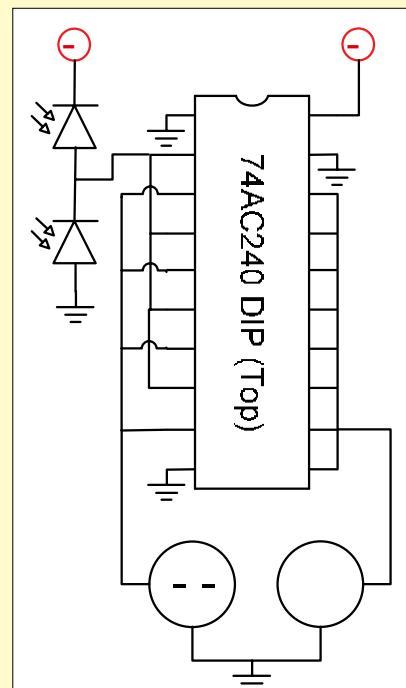


Рисунок 5. голые кости схема проводки.

Если вы хотите расширить проект, есть солнечная версия с питанием от батареи, активируемой в темноте. <http://группы.yahoo.com/group/луч/> (Вам нужно будет присоединиться к списку, чтобы получить доступ к файлам и найти BBPV3_AL.gif) Вы также можете попробовать направить фотодиоды вниз, превратив их в простой следящий элемент.

Даже в самой простой форме, представленной здесь, BBPV будет следовать за солнечными лучами по полу вашей кухни или преследовать

Об авторах

Том является сотрудником по связям с общественностью в компании по производству гидромассажных ванн. Вольфганг работает в сфере ИТ и специализируется на решениях для тонких вычислений. Любители, абсолютно не имеющие формального технического образования или образования в области электроники.

и есть

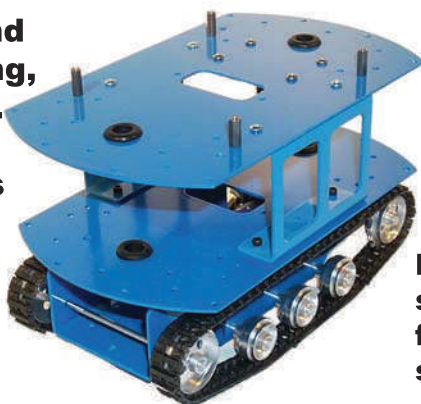


Rogue ATR expandable tracked robot system

uMP3 *Now Shipping*
Serial MP3 playback module

Great for sound
F/X, advertising,
robot speech..

SD/MMC cards
w/FAT16/32



uMMC MMC/SD card
serial interface
for FAT data
storage



New from
ROGUE robotics
www.roguerobotics.com
(866) 99 ROGUE Fax (416) 238-7054

Что (R.{6}\sE\w+s*\w{3}) является регулярным выражением?



Джек Баффингтон

Если вы ранее не работали с регулярными выражениями, третье слово заголовка этой статьи может выглядеть как случайная группа символов. Надеюсь, в течение следующих нескольких страниц вы начнете понимать, что они на самом деле означают. Регулярные выражения предназначены для поиска определенных шаблонов символов и их условной замены в строках. Регулярные выражения также могут вызывать *регулярное выражение* и может использоваться во многих различных средах программирования. На первый взгляд шаблоны регулярных выражений могут показаться довольно сложными, но их можно разбить на простые подоператоры, которые легко понять.

Начнем с основного узора. Здесь искомым шаблон совпадает с символами в шаблоне регулярного выражения. В этом примере мы будем использовать «чай». Обратите внимание, что оно соответствовало каждому экземпляру слова чай, даже если оно содержалось в другом слове.

Майк **с**чаймой
чай иногда.

Рисунок 1. Спички к чаю.

Давайте посмотрим на другой пример. Regex имеет шаблон, который `\ж`. Это будет соответствовать любому буквенно-цифровому символу или символу подчеркивания. Если бы мы применили это к тексту на рисунке 1, он бы соответствовал каждой букве, но не пробелам. Regex позволяет создавать более крупные шаблоны из более мелких. Например, если мы хотим найти последовательность из четырех букв, начинающуюся с «баг», мы можем использовать шаблон `баг\ ж`.

Есть
сарай акул на **колючка**
все, что сидит на
барной стойке.

фигура 2. Подходит для `баг \ ж`.

Regex позволяет вам указать шаблон, который будет соответствовать любому из заданных символов, поместив их в фигурные скобки. Например, `[pp]` будет соответствовать либо нижнему регистру, либо верхнему регистру R.

рЭд Кожар
Желтая **кожар**

Рисунок 3. Подходит для `[pp]`.

Помещение нескольких символов в фигурные скобки будет соответствовать любому из них, но не нескольким буквам из этой группы. Например `[собака]` на самом деле не будет соответствовать слову собака как единое целое, а вместо этого будет соответствовать отдельным буквам d, o и g.

собака
Дотыг
гRUge
хороший

Рисунок 4. Матчи
для `[собака]`.

Добавление `+` после того, как любой отдельный шаблон регулярного выражения будет соответствовать одному или нескольким символам этого шаблона. Например, если бы мы хотели найти любой экземпляр слова, начинающегося с заглавной буквы R, мы могли бы использовать шаблон `Р\ж+`.

Раймонд **д**летал
Веселый **Роджер** флаг
на флагштоке у
своего дома.

Рисунок 5. Подходит для `Р\ж+`.

Что, если бы мы захотели найти каждое слово, начинающееся с заглавной буквы? Чтобы найти эти слова, мы могли бы выполнить поиск по шаблону `[AZ]\w+`. Необходимо некоторое пояснение для `[Азбука]` раздел. Regex (и компьютеры в целом) понятия не имеют, что такое заглавная буква. В шаблоне `[AZ]`, не путайте с поиском заглавных букв. Что он на самом деле делает, так это ищет любой символ, который имеет код символа ASCII между A (65) и Z (90). Использование шаблона `[мм]` вполне корректен и будет искать символы с кодами ASCII от M (77) до m (109), включая заглавные буквы от M до Z, `[, \,], ^, -, ``, и строчные буквы от a до m.

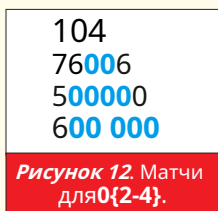
Ты нужен уникальный
Нью-Йорк.

Рисунок 6. Подходит для `[AZ]\w+`.

Вот еще один пример. Допустим, мы ищем любое слово, содержащее букву A. Первоначальная догадка может

Резинка а выполнительная проволока

использовать шаблон `\d{6}`. Фигурные скобки — это модификатор, который можно использовать после любого шаблона регулярного выражения. Это упрощает наш длинный шаблон `\b[аz]{3}\d{6}[аz]{4}\b`. Иногда вы точно не знаете заранее, сколько символов будет в определенном шаблоне, но у вас есть хорошая идея. Фигурные скобки позволяют вам определить диапазон количества шаблонов, которые вы хотите сопоставить. На рис. 12 показан такой пример.



Предположим, что ваши номера деталей имеют следующий формат: буква, цифра, буква, цифра, буква, затем цифра. Вы можете определить шаблон для этого, используя круглые скобки. Этот шаблон был бы `[аz]\r{3}`. Круглые скобки создают группу шаблонов, на которые можно ссылаться как на единое целое.

Давайте снова вернемся к фигурным скобкам и покажем еще одно их применение. С помощью фигурных скобок вы можете указать шаблон для *нет* соответствовать. Например, `[^AZ]` будет соответствовать чему угодно, кроме заглавной буквы. Пример этого показан на рисунке 13.



Каждая реализация регулярных выражений немного отличается. В этих примерах пробелы в основном игнорировались. Например, на рис. 13 символы возврата каретки между строками, скорее всего, будут совпадать с `[аz]` в реализации регулярного выражения, которое вы будете использовать. Более точным шаблоном для рисунка 13 будет `[аz \r]\ш*`. Это будет соответствовать последовательностям, которые не начинаются со строчной буквы или символа пробела и содержат буквенно-цифровые символы или символы подчеркивания для остальной части последовательности.

Шаблоны регулярных выражений могут быть более сложными, чем показано здесь. Используя шаблоны регулярных выражений, вы можете сопоставить практически любой шаблон, который только сможете придумать. Хотя это здесь не обсуждалось, регулярные выражения можно использовать для замены выбранных элементов другими элементами или для изменения порядка найденных элементов. Это может быть так же полезно, как и простое нахождение конкретных шаблонов.

Не все реализации регулярных выражений одинаковы. Различия между различными

реализации регулярных выражений незначительны, но они существуют. Вы захотите прочитать любую документацию, поставляемую с вашим компилятором, чтобы полностью понять, как использовать его версию регулярных выражений. Существует онлайн-тестер регулярных выражений по адресу www.roblocher.com/technotes/regexp.aspx который работает аналогично тому, что было описано здесь, за исключением того, что он соответствует только первому экземпляру предоставленного шаблона.

Существует множество языков программирования, поддерживающих регулярные выражения. Одними из наиболее популярных языков являются Perl, JavaScript, Sun Java и язык Microsoft .NET.

Очевидно, что регулярные выражения — это не то, что обычно используется на небольших микропроцессорах, которые в наши дни можно найти во многих небольших роботах — за исключением, возможно, некоторых штампов на основе Java. Регулярные выражения можно использовать в более крупных роботах, в которых есть место для процессора с большей мощностью и оперативной памятью. Его можно использовать в этих роботах для проверки ввода пользователя или для поиска определенных данных в больших базах данных.

Регулярные выражения часто используются для проверки информации, введенной в Perl-приложения, находящиеся в Интернете, потому что некоторые умные люди придумали, как вводить информацию в веб-формы, что приведет к сбою программы Perl и позволит им получить контроль над сервером, на котором работает программа. Регулярные выражения могут быть очень полезны для изменения порядка информации в базе данных.

Например, если у вас есть база данных с именами, адресами, номерами телефонов и днями рождения 1000 человек, и вы хотите изменить порядок и добавить запятые между каждым элементом, регулярные выражения могут упростить этот процесс.

Знание того, как использовать регулярные выражения, может быть полезным навыком. Надеюсь, эта статья помогла вам понять, как их можно использовать, и показала, как выполнять простые поиски самостоятельно. В Интернете доступно несколько книг, а также множество источников информации о регулярных выражениях. Они смогут дать вам более глубокое понимание регулярных выражений и того, как их писать.

В этой колонке основное внимание уделяется алгоритмам и структурам данных. До сих пор эта колонка прочно сидела в башне из слоновой кости и абстрагировала вещи. Вы можете рассчитывать на следующие несколько месяцев, где я представлю некоторые темы, которые могут быть немедленно применены к более мелким роботизированным проектам. **СВ**

Биография автора

Когда не пишешь для Журнал СЕРВО, Джек руководит Buffington Effects, компанией, которая разрабатывает и производит аниматронику и устройства управления движением для индустрии развлечений. Загляните на его сайт по адресу www.BuffingtonFX.com



RoboNexus

Крупнейшее в стране мероприятие по развитию
бизнеса, обучению и потреблению новых
робототехнических технологий

21-23 октября 2004 г.

Конференц-центр Санта-Клары, Санта-Клара, Калифорния

- Конференция по развитию бизнеса и возможностям
- Конференция по новым робототехническим технологиям и приложениям
- Конференция по разработке и дизайну робототехники
- Н
- Т



Премьер-спонсор

iRobot™

Платиновый спонсор



Золотой спонсор

ХоббиИнженерия

Промышленность, средства массовой информации и ассоциации соучредители:



Фотографии предоставлены
iRobot, Kawada Industries, Wow
Wee Toys, White Box
Robotics, Toshiba и
АктивМедиа Роботикс, ООО

Building a

LARGER

ROBOT

Part 2

Том Кэрролл

Я в прошлом месяце *СЕРВО*, я обсудил уникальные требования проектирования большого робота, машины с характеристиками и общими размерами человека. Я рассказал о необходимых инструментах, процессе проектирования, построении частей корпуса, различных методах построения внутренней структуры робота, а также немного о соединениях тела и особенностях разделения робота на удобные секции.

для передвижения на малолитражке.

В этой заключительной части я расскажу о частях робота, которые физически

сделать что-то, т.

двигаться. Оружие обычно дополнения к большому

робот который большинство строители желание. The

приводные системы или

колеса, которые позволяют роботу перемещаться по полу, являются еще одной важной областью дизайна.

Системы питания и управления

области, которую я буду обсуждать, но я не буду вдаваться в

тонкости мотора или аккумулятора

отбор; это специальные направления

и необходимая информация

можно найти в интернете

и во многих книгах,

рекламируемых в *Орехи и*

вольты или *СЕРВО*

роботы. Вы должны прочитать все

вы можете узнать о конструкции двигателя и управлении им, прежде чем покупать двигатели, особенно двигатели главного привода. Небольшие предварительные знания избавят вас от многих проблем, связанных с неправильно выбранными компонентами привода и управления.

Оружие робота

Оружие всегда является главным желанием, когда речь идет о больших роботах, особенно о роботах, напоминающих человеческие руки. Кажется, когда мы переходим от маленькой настольной машины к более крупному роботу; добавление одной или двух рук находится в верхней части нашего списка пожеланий.

Излишне говорить, что чем больше осей движения или степеней свободы вы используете, тем более сложные механизмы и двигатели требуются. Я использовал одиночные оси движения на плечах робота дантиста, чтобы сократить расходы. Руки, которые я использовал для этого робота, показались мне слишком тонкими, но заказчику они понравились. Я добавил несколько мигающих цветных светодиодов внутри прозрачных плеч, которые выглядели круто, вместе с яркими проводами. Локти могут быть согнуты под нужным углом и останутся в этом положении с фрикционным шарниром, но вы, скорее всего, захотите добавить еще одну ось движения в локтях для вашего робота.

Управление движением рук робота

Всегда кажется, что проблема со строителями. Использование мотор-редуктора «грубой силы» в плечевом суставе, кажется, решает требования большинства строителей, но добавление движения к другим суставам вызывает у многих начинающих строителей много хлопот. Двигатели легко спрятать в грудной полости робота, но в тощие руки сложно вставить локтевые и ручные приводы. Использование гибких вращающихся валов, идущих от двигателей в грудной клетке к суставам рук, является одним из очень хороших способов избавиться от тяжелых двигателей в руках. Джим Хилл использовал этот метод в своем роботе Чарли. Вы можете использовать маленькие редукторы в каждом суставе или линейные приводы, которые действуют как мышцы рук, которые использовал Джим.

В четырех роботах, которые я построил для *Мест ботаников*, я использовал другую систему движения локтя, которая сочетала в себе один исполнительный механизм (плечевой мотор) для приведения в действие как плеча, так и локтя. Я использовал трос «восьмеркой», прикрепленный к неподвижному шкиву на плече (рис. 2). Когда плечо двигалось вверх, а плечевой шкив оставался неподвижным, трос натягивал шкив в локте, заставляя сегмент плеча смещаться на такое же количество градусов.

Таким образом, когда верхний сегмент сместится на 45°, нижняя часть руки также сдвинется на 45°, а рука в конечном итоге повернется на 90° прямо вперед — совершенно нормальное движение руки для человека. Все это было достигнуто только с одним плечевым двигателем.

Масса рук Компенсация

Еще одна вещь, которую вы обнаружите, когда решите поставить руки на своего робота, — это то, сколько силы требуется, чтобы переместить вес на 90° с помощью руки. Если вы измерите вес руки вашего робота, вы можете обнаружить, что он весит, например, два фунта на конце руки или когтя. Это может показаться не таким уж большим, пока вы не подсчитаете

В двигатель крутящий момент требуется только поднять руку. Если рука имеет длину два фута, то четыре футо-фунта силы или 768 унций-дюймов крутящего момента требуются только для того, чтобы поднять руку без полезной нагрузки. Святая корова! Для этого потребуются большой мотор-редуктор.

Не отчаивайтесь. Там

Есть два способа превратить большой манипулятор в значительную полезную нагрузку. Один из методов заключается в использовании пружины для компенсации веса руки. Вы можете использовать большую винтовую пружину вокруг плечевого сустава, но лучше использовать газовую пружину на коротком рычаге внутри робота. Газ пружины используются на дверях багажника внедорожников и крышках багажников автомобилей; они представляют собой «пружины» сжатия с довольно линейной силой, и их можно найти в местах излишков или в магазинах автозапчастей. Нажатие газовой пружины, скажем, на 6-дюймовый рычаг внутри корпуса робота поможет поднять руку. С усилием 24 дюйма/6 дюймов, или в четыре раза превышающим вес на конце рычага (2 фунта), пружина с усилием 4 x 2 фунта сделала бы рычаг «невесомым», позволив всему развиваемому крутящему моменту перейти к подъему полезного груза.

4-дюймовый рычаг и давление пружины в 12 фунтов также создадут тот же эффект, но подумайте минуту. Зачем просто убрать пустой вес руки? Почему бы не компенсировать полезную нагрузку? Предположим, вы нашли мотор-редуктор или линейный привод, который вы хотели использовать, который может легко создать крутящий момент в 20 фунтов на плече в плечевом суставе, и вы хотели бы поднять по крайней мере 10 фунтов. Если вы используете 48-фунтовую принудительную газовую пружину на 6-дюймовом (соотношение 4:1) рычаге ($48/4 = 12$ фунтов подъемной силы — 10 фунтов полезной нагрузки + 2 фунта веса руки), вы можете

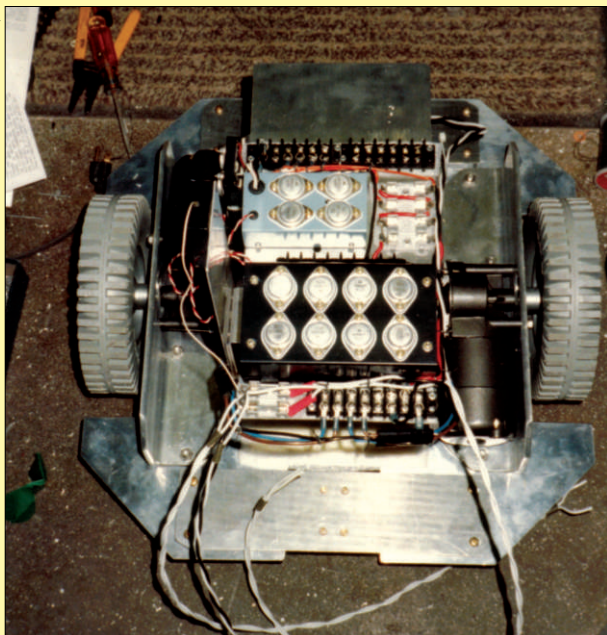


Рисунок 1. Заглядываем внутрь базы роботов.

компенсировать двухфунтовый вес руки и 10-фунтовую полезную нагрузку.

Излишне говорить, что вам, вероятно, придется жить с газовыми пружинами, которые вы можете найти. Вместо того, чтобы пытаться найти газовую пружину, которая имеет именно то усилие, которое вам нужно, измените длину маленького плеча рычага, чтобы получить желаемую компенсацию веса с вашей пружиной. Теперь, когда полезная нагрузка и рука компенсированы, вы можете поднять 20 фунтов полезной нагрузки с помощью того же привода. Конечно, с пустым захватом руки привод теперь должен тянуть руку вниз, что он может легко сделать с выбранным вами приводом.

Создание робота Движение рук

Движущийся В рука может быть осуществляется несколькими способами. Вы можете напрямую подключить большой мотор-редуктор с достаточным крутящим моментом и достаточно низкой скоростью. Подумайте о скорости срабатывания манипулятора, когда выбираете мотор-редуктор или приводную систему. Скажем, для

Например, вы найдете хороший мощный мотор-редуктор, который развивает 10 об/мин под нагрузкой.

— один оборот каждые шесть секунд. Если вы хотите использовать его для мотора руки, учтите, что мотор сделает 1/4 оборота (типичное движение руки) за 1,5 секунды — довольно быстро.

Вы даже можете использовать редукторный двигатель с прямым приводом на плече, но это будет очень тяжелый двигатель — даже с компенсацией веса газовой пружины. Однажды я использовал пару внедорожных лебедок в качестве рук — только двигатель и редуктор с валом — на роботе, который я построил. Есть несколько удивительно дешевых лебедок, доступных в Harbour Freight Tools, но внимательно изучите спецификации или посмотрите лебедки в одном из их магазинов. «Качество» и «гарантии» не являются сильной стороной некоторых позиций импорта из Китая.

Другой метод заключается в использовании радиальных стержней на плечевом суставе внутри робота и радиальных стержней такой же длины на приводном моторе-редукторе ниже плеча. Два двухтактных металлических стержня, соединенных между собой, могут вызывать поворот на 90-110°, достаточный для поворота манипулятора робота.

Не забудьте использовать концевые выключатели для защиты

с помощью постоянного тока

Фунтовая лебедка с барабаном диаметром 2 дюйма (радиус 1 дюйм), вращающаяся со скоростью 3 об/мин, может поднять 83,3 фунта (2000/24 дюйма) на 90° за 5 секунд (60 секунд / 3 = 20; 20 секунд / 4 = 5 секунд). Это хорошая подъемная сила на хорошей скорости, но не забудьте использовать опорный блок или фланцевые подшипники для плечевого вала, чтобы справиться с развешиваемыми силами.

Вы также можете использовать электрический линейный привод постоянного тока, чтобы тянуть или толкать внутреннее плечо рычага так же, как обсуждалось ранее для рычага газовой пружины. Эти приводы доступны по цене и достаточно мощны для своего размера. Многие приводы рулевого управления больших спутниковых антенн рассчитаны на 115 В переменного тока, но многие приводы на 12 или 24 В постоянного тока можно найти в избыточных домах.

Прислушайтесь к моему совету и используйте концевые выключатели для защиты. Также популярно использование цепей вокруг ведущей и ведомой шестерен. Однако в вашей конструкции у вас, вероятно, будет довольно большая шестерня, с которой придется иметь дело на плече вашего робота. То же самое относится и к зубчатой системе с ременным приводом, поэтому вы можете использовать частично сегментную шестерню в форме пирога.

Оборот Армс

ее конфигурация руки речь идет о шарнирной руке, совместимой со SCARA, или о селективной сборочный робот се

т это, вероятно, промышленный робот мпоп ция. Робот SCARA особенно популярен в области точной сборки электроники.

вместо более

рычаги с горизонтальной осью d вверх и вниз, рука имеет вертикальные оси с рукой в сторону поворота полукруг. Рис. 3.

Британский дизайн, над которым я работал в прощание

Интеллект - к сожалению, их больше нет. Выглядело здорово, но рука была немного хлипкой. Это рука SCARA

смонтирован на моторизованной мобильной базе.

Руки SCARA не очень хорошо приспособлены для того, чтобы дотягиваться до отверстий или даже до пола, чтобы хватать предметы, но они могут легко маневрировать и поднимать невероятную массу для своего размера. Вы можете легко сдвинуть 100-фунтовую дверь кончиком пальца, потому что все петли расположены вертикально — как в рычаге SCARA. Двигатели манипулятора должны преодолевать только инерционную массу полезной нагрузки, а не ее гравитационный вес.

Использование узла ходового винта для подъема руки за плечо может позволить поднимать большой вес и перемещать его по полукругу. Асте — или еще лучше — ходовой винт с шарико-винтовой передачей, который можно легко адаптировать к приводам постоянного тока для подъема манипуляторов роботов SCARA, можно приобрести во многих магазинах запасных частей и у интернет-дилеров. Я видел, как четыре никель-кадмиевых элемента D приводили в действие небольшой 10-дюймовый шарико-винтовой привод с усилием более 200 фунтов.

Приводные двигатели для колес

Руки отлично подходят для маневрирования объектами, но ваша главная система привода — это то, что позволит вашему роботу перемещаться по вашей команде. Выбор приводных двигателей и колесных систем является одним из наиболее важных факторов при проектировании большого робота. Я давно был знаком с потенциальным использованием электрических систем для инвалидных колясок; робот, которого я строил, и человек были примерно одного веса. Я выбрал мотор/колесо в сборе A-BEC, которые использовал много раз раньше. Они тихие, мощные и легко монтируются. Прикрепленное колесо могло выдерживать усилие в несколько сотен фунтов непосредственно на выходной вал.

Самое лучшее в использовании этих сборок двигатель/колесо — это то, что вам не нужно беспокоиться о расчете колесных усилий на подшипниках вашего робота. Эти единицы сделаны, чтобы выдержать вес человека и больше; их, конечно, достаточно для крупного робота. Эти типы моторизованных колес также имеют ступицу, которую можно разблокировать для

фигура 2. Плечи с расположением тросов.



свободный ход на случай, если кто-то захочет подтолкнуть робота без питания. При напряжении 24 В двигатели потребляли всего около 20 ампер в «заблокированном роторе» или в остановленном состоянии.

Еще один подобный мотор-редуктор для инвалидной коляски объезжает лишние места; это импорт из Китая Huaifeng Electrical. Они были разработаны для использования в инвалидных колясках и представляют собой узлы на шарикоподшипниках. К ним не прилагается колесо в сборе, но их можно купить в виде подходящей пары — правого и левого крепления — примерно по 300 долларов за комплект. Рассчитанные на 24 В постоянного тока и 120 дюйм-фунтов при 94 об/мин, они, по-видимому, хорошо работают с системой ременного или роликового цепного привода. C & H Sales в Пасадене, Калифорния (www.candhsales.com ком) есть в наличии агрегаты — артикул DCGM2103RH для правого руля и DCGM2103PR для левого.

Рулевое управление

Конфигурации:

Дифференциальный или Аккерман

Это хороший момент для обсуждения двух основных типов конфигураций рулевого управления, прежде чем вы сделаете окончательный выбор систем привода. Комбинации двигатель/колесо лучше всего подходят для наиболее распространенного типа конфигурации привода робота — системы дифференциала или «бакового типа». В этой конфигурации робот поворачивает влево, увеличивая скорость правого колеса (или уменьшая скорость левого колеса), чтобы совершить поворот, как военный танк. Чем больше разница между скоростями двух колес, тем круче повороты к точке. Если оба колеса вращаются в противоположных направлениях, робот будет вращаться вокруг своей оси.

Для этой конфигурации требуется один или несколько пассивных поворотных роликов свободного хода спереди, сзади или в обоих местах для стабилизации робота. При упоминании рулевого управления «танкового типа» у вас может возникнуть соблазн использовать гусеницы вместо колес. Они могут выглядеть круто, но мой совет не делать этого, потому что они должны скользить.

при повороте, что делает их неэффективными для роботов с батарейным питанием.

Кроме того, они могут испачкать ковровое покрытие, пол и даже траву. Вместо этого используйте колеса.

Следует упомянуть один очень важный момент: ролики, используемые для стабилизации вашего робота, должны быть установлены таким образом, чтобы они могли подпрыгивать вверх и вниз на неровных поверхностях, чтобы основные ведущие колеса не поднимались вверх при падении на небольшой уклон. депрессия. Усилие пружины на роликах не должно быть настолько сильным, чтобы вес робота не толкал главные ведущие колеса в углубление.

И наоборот, они не должны подпружиниваться настолько легко, чтобы робот начал качаться, когда на него быстро подается питание, а затем он останавливается. В старом 20-фунтовом Androbot ТРОПО использовали два наклонных ведущих колеса и два небольших ролика; он качался взад-вперед, как детская игрушка — не очень хорошо для 200-фунтового робота размером с человека.

Другой тип приводной системы — это конфигурация Аккермана или «автомобильного типа», которая имеет одно или два рулевых колеса спереди (или даже сзади) шасси робота. Помимо автомобилей, которые мы

также использовать это
роботы м

не имеют возможности поворачиваться вокруг оси, как дифференциальная конфигурация, но они могут двигаться прямо вперед без каких-либо затруднений.

Если колеса направлены прямо, робот будет двигаться практически по прямой. Когда робот должен повернуться, этот тип системы сталкивается с небольшими трудностями, и именно по этой причине большинство производителей роботов используют дифференциальную конфигурацию.

Взгляните на некоторые конфигурации моторизованных инвалидных колясок и электрических скутеров. Эти устройства рассчитаны на то, чтобы нести несколько сотен фунтов на мили со скоростью пешехода — примерно то, что можно было бы ожидать от большого робота. Инвалидная коляска, о которой я упоминал ранее, отлично подходит для поворотов в ограниченном пространстве, как и некоторые другие устройства с двумя боковыми колесами и поворотными роликами. Другие скутеры используют два пассивных задних колеса и одно переднее колесо с приводом для управления. Возможно, вам стоит приложить усилия, чтобы использовать старый скутер или базу для инвалидной коляски в качестве базы для вашего робота.

Доставка энергии колеса

Цепные или ременные передачи





Рисунок 3. Робот с рукой SCARA.

способ передать мощность хорошей пары мотор-редукторов, которую вы нашли, на колеса вашего робота — как китайские моторы для инвалидных колясок, упомянутые ранее. Использование гибких цепей или ремней позволяет немного увеличить расстояние между колесами и приводным двигателем. Вы можете выбрать свое собственное передаточное число, чтобы компенсировать любые проблемы со скоростью, которые могут возникнуть у вас при выбранной выходной скорости мотор-редуктора и диаметре колеса.

Используйте максимальную выходную скорость мотор-редуктора, чтобы определить передаточное число, необходимое для достижения максимальной скорости вашего робота. Скорость 2-3 мили в час подходит для машины с дистанционным управлением, когда вы находитесь в цикле для визуальной обратной связи, но 1 миля в час может быть максимальной скоростью для автономного бота со всеми задействованными сенсорами и микроконтроллерной обработкой.

Подача мощности от ваших мотор-редукторов на колеса может осуществляться разными способами, но я рассмотрю два самых популярных метода. Самый распространенный способ – установить колеса на неподвижный вал. Вам нужно использовать колеса с парой встроенных подшипников с внутренним диаметром, который плотно прилегает к вашему валу. Пара цанг с установочным винтом удерживает каждое колесо на валу. Зубчатый венец или шкив монтируется на внутренней поверхности колеса с вырезом в центре, чтобы через него проходил вал / ось.

Приводная цепь или зубчатый ремень

база робота перемещается от вашего приводного двигателя.

Другой метод заключается в использовании двух валов, прикрепленных к колесам каждой машины. Два комплекта подшипников вала в горизонтальном положении и ведущих шестерен скреплены валами, которые получают мощность только упоминалось, что система gee-wheel его компоновка немного более механическая, но позволяет всем электронным ремням / цепям находиться внутри основания.

Одна важная вещь, которую следует помнить при выборе приводных двигателей для большого робота, — это возможность очень большого потребления тока. Этот факт, безусловно, повлияет на конструкцию вашей схемы привода. Готовый большой робот может потреблять 10 ампер при беге по полу вашего гаража во время начального тестирования. При нормальной работе двигатели могут потреблять 25 ампер на ковре с высоким ворсом, 35 ампер во дворе, более 70 ампер на склоне и, возможно, 100 ампер в состоянии «заблокированного ротора», когда двигатель заглох.

Вы не можете сказать себе, что у вас не будет робота рядом с такими препятствиями, так как он просто может попытаться прорваться через стену без вашего указания. Дорогой контроллер мотора или H-мост в этой ситуации могут сгореть.

Блоки A-BEC были дорогими, но очень эффективными. Конечно, потребляемый ток будет зависеть от используемых двигателей, их эффективности, напряжения питания, веса вашего робота, пусковых нагрузок и поверхности, на которой работает бот.

Я тестировал приводные системы на большом роботе, используя то, что я назвал «тормозом для бедняков», сделанным из палки размером 1 x 2 дюйма, куска коврового покрытия, талрепа и 50-фунтовой пружинной «рыбьей чешуи». " Я прикреплял полоску ковра к одному концу палки так, чтобы шина робота соприкасалась только с ковровым покрытием. Я бы намотал его на шину и прицепил талреп к свободному концу коврового покрытия, а другой конец к палке. «Рыбья чешуя» была прикреплена к точке на свободном конце палки в двух футах от центра вращения.

Когда колеса поворачивались, палка опускалась пропорционально тому, насколько затянут талреп. Чем туже талреп, тем плотнее ковровый ремешок был вокруг шины, что приводило к большему усилию на клюшке. Итак, если я измерил 10 фунтов силы, тянущей по «рыбьей чешуе» (минус вес палки в этой точке), у меня был крутящий момент 10 x 2 фута или 20 фут-фунтов. При дальнейшем затягивании талрепа я мог бы получить крутящий момент в 80 футов, прежде чем двигатель заглухнет. Это дешевая и грязная версия классического динамометра, используемого в автомобильных испытательных стендах, который может прикладывать к колесам автомобиля как инерционные, так и фрикционные нагрузки.

Придумывая эту грубую установку, я попробовал резиновые полоски, которые внезапно прилипали к резиновой шине, и даже кожаный ремень, который было трудно удержать на поверхности шины. Иногда ковровое покрытие отходило от шины, если я не обращал внимания, особенно когда я работал с шинами с изогнутыми поверхностями. Я обнаружил, что процесс был бы немного проще, если бы мой друг держал ковер/палку/весы, а я контролировал ток двигателя и регулировал талреп.

Очевидно, что расположение должно быть немного другим, в зависимости от тестируемого размера шины. Просто совет — не держите двигатель слишком долго перегруженным или остановленным, так как обмотки якоря, коллектор и щетки могут быть необратимо повреждены из-за слишком сильного нагрева.

Пока я проверял крутящий момент, энкодер считывал обороты. Я также использовал токовый шунт для измерения потребляемого тока на больших двигателях и цифровой мультиметр со шкалой 20 ампер для двигателей с меньшим током. Конкретный шунт, который я использую, похож на силовой резистор с двумя ответвлениями напряжения на нем. На ответвлениях я могу считывать 50 милливольт на каждый ампер тока, потребляемого через шунт, поэтому выходной сигнал 1 вольт соответствует 20 амперам тока, потребляемому через шунт, последовательно с одним из выводов двигателя и так далее.

С помощью этой простой настройки я мог считывать скорость до нескольких сотен оборотов в минуту,

Потребляемый ток 100 ампер и крутящий момент 120 футо-фунтов. Знание этих данных заранее, безусловно, избавит вас от головной боли, связанной с нежелательными скоростями, недостаточным питанием робота или перегоревшей схемой драйвера.

Эй, если вы не хотите прилагать все усилия, чтобы сделать прони-тормоз бедняка, используйте пару тяжелых перчаток, чтобы схватить прялку, чтобы симитировать нагрузку, и считать ток на панельном измерителе или мультиметре последовательно с мотор.

Сосчитайте обороты колеса за одну минуту и умножьте на πD (умножить на диаметр колеса в дюймах), чтобы найти дюймы, пройденные за одну минуту. Вы можете почувствовать усилие руками, чтобы получить приблизительное значение крутящего момента. Тензодатчики и динамометры также использовались производителями роботов, имеющими доступ к более совершенным приборам. Использовать ваше воображение.

Батареи — Портативный робот "Обед"

Батареи являются другой очень важное соображение. Полная серия бо батареи я встретил пр

у которого его робот опрокинулся в задней части фургона. Жидкая кислота в автомобильном свинцово-кислотном аккумуляторе вылилась и не только разъела днище робота, но и проделала дыру в полу его фургона. Скорее всего, из соображений безопасности вы выберете гелево-электролитный или герметичный свинцово-кислотный аккумулятор. Аккумуляторы Hawker, Power-Sonic, Panasonic, Carefree Magnum и другие бренды прекрасно подходят для этого типа применения, поскольку условия эксплуатации не соответствуют тем, которые используются в боевых роботах. Аккумуляторы Hawker предпочитают многие производители боевых роботов, так как они могут выдерживать довольно большую нагрузку, но они немного дороже, чем другие.

Большинство аккумуляторов рассчитаны на ампер-часы (Ач) в течение 20 часов. Короче говоря, аккумулятор на 20 ампер-часов можно разряжать со скоростью 1 ампер в течение 20 часов, аккумулятор на 60 ампер-часов — на 3 ампер в течение 20 часов и так далее. Важно отметить, что аккумулятор емкостью 20 Ач нельзя разряжать током 20 А в течение 1 часа, а аккумулятор емкостью 60 Ач — током 60 А.

Довольно часто боевые роботы требуют от батареи большей нагрузки, чем ее номинальная нагрузка. Многие участники используют спецификации разряда, которые находятся в

В течение такого короткого периода время в ампер-часах составляет примерно 1/3 или даже меньше скорости разряда за 20 часов. Для типичного большого робота при расчете емкости аккумулятора следует учитывать только 20-часовую ставку.

Эти несколько страниц предназначались не для того, чтобы стать классом в «Большом роботостроении 101», а скорее для того, чтобы вдохновить вас на создание более крупных машин. Может быть, ваш настольный робот-лабиринт достиг предела своих возможностей, или, может быть, вам просто нужен слуга, который может вынести мусор, вывести кошку и принести вам крутую еду из холодильника. Одна приятная особенность больших машин заключается в том, что у вас есть гораздо больше места для установки датчиков, компьютерных систем, радиочастотных каналов связи и многих типов систем манипуляторов. Какой бы ни была причина, я призываю вас попробовать построить большого робота. **СВ**

Ресурсы

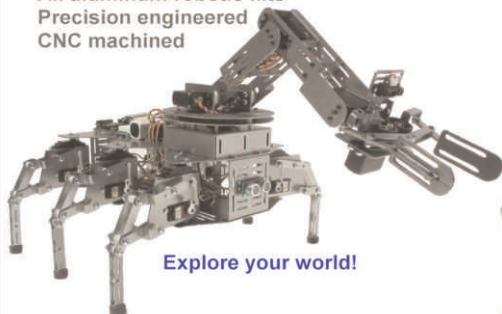
Портовые грузовые инструменты
www.harborfreight.com

C&H Продажи
www.candhsales.com

Национальное энергетическое кресло
www.npcrobotics.com

Robotic CrustCrawler Design & Development

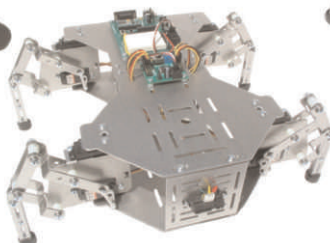
All aluminum robotic kits
Precision engineered
CNC machined



Explore your world!

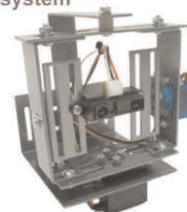
www.crustcrawler.com
sales@crustcrawler.com

HexCrawler \$695.00
7.5lb payload

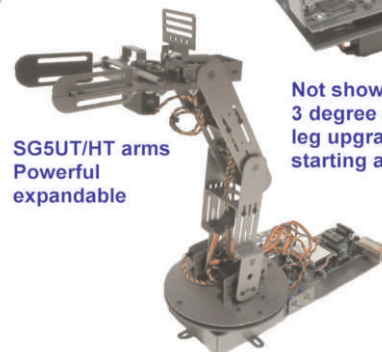


QuadCrawler \$495.00
Rugged & huge prototype area

Fully adjustable
S3 Tilt/Pan system
\$115.00



SG5UT/HT arms
Powerful
expandable



Not shown:
3 degree of freedom
leg upgrade kits
starting at \$98.00

Parallax is the exclusive reseller of our QuadCrawler and HexCrawler Robot Kits (www.parallax.com)

Обедите №127 на карточке обслуживания читателей.

СЕРВО 08.200423



Наш постоянный эксперт по робототехнике находится на расстоянии одного электронного письма.

roboto@servomagazine.com

Нажмите на **сумму все человеческие знания** получите ответы на свои вопросы здесь! От программных алгоритмов до выбора материалов, г-н Робото стремится встретить вас там, где вы находитесь — а чего еще можно ожидать от сложного служебного дроида?

ASK MR. ROBOTO

К
Пит Майлз

Вопрос

Недавно я модернизировал датчики своего робота сумо, чтобы использовать два датчика расстояния Sharp GP2Y0D02YK, но BASIC Stamp все время сбрасывает настройки. я попытался заменить батареи с четырех батареек AA, питающих робота, на батареи AA для двигателей и 9-вольтовую батарею для Stamp. В техпаспорте написано, что максимальный ток всего 50 мА, но проблема со сбросом говорит, что я откуда-то вытягиваю слишком большой ток. Поскольку эта проблема началась, когда я добавил датчики Sharp, я подозреваю, что это моя проблема. Есть ли у вас какие-либо предложения о том, как заставить их работать?

— Джим Валентайн
через Интернет

А Датчик дальнего действия Sharp GP2Y0D02YK — один из лучших инфракрасных детекторов объектов дальнего действия. Он имеет фиксированный диапазон обнаружения 80 см и выдает высокий сигнал, когда объект находится в пределах обнаружения.

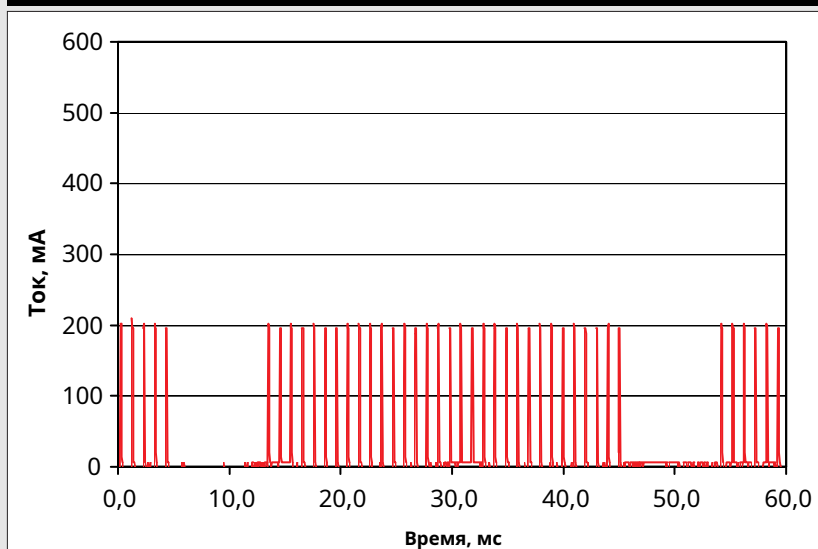
диапазон. Этот датчик имеет очень вводящую в заблуждение характеристику — ничью. Спецификация называет «средний ток рассеяния» и дает типичные и максимальные значения 33 и 50 мА соответственно. Что вводит в заблуждение, так это то, что существует максимальный рейтинг для «среднего» тока, что заставляет вас поверить, что это максимальное потребление тока.

С этим датчиком такого нет. Когда они констатируют среднее, они имеют в виду среднее. Проблема, с которой вы столкнулись, заключается в пиковом потреблении тока от датчика, что приводит к сбросу вашего BASIC Stamp. Поскольку в технических характеристиках не указано максимальное потребление тока, я подключил осциллограф к одному из этих датчиков для измерения тока. Ток измеряли, помещая 1,0 Ом резистор между датчиком и источником питания и измерение падения напряжения на резисторе. Затем ток рассчитывается путем деления измеренного напряжения на сопротивление. Так как я использовал 1.0 Ом резисторе, измеренное напряжение оказывается равным току.

На рис. 1 показаны результаты этих измерений. Здесь вы видите последовательность импульсов длиной 31,7 мс (рабочий цикл 12,5% при частоте 983 Гц), состоящую всего из 32 импульсов. Затем почти нет потребления тока в течение примерно 9,1 мс. Что удивительно, так это то, что пиковое потребление тока составило около 200 мА, что более чем в четыре раза превышает указанный максимальный «средний ток рассеяния». Это показывает, что пиковый ток необходимо отслеживать, поскольку он может вызвать кратковременные падения напряжения питания.

Чтобы увидеть, насколько это может быть плохо, я подключил три таких датчика к BASIC Stamp 2 и использовал внешний регулятор напряжения 7805 (5-вольтовый регулятор) для питания всей системы от 9-вольтовой батареи. На рис. 2 показан небольшой моментальный снимок во времени текущего розыгрыша с этой тестовой установкой. Здесь вы можете видеть, что в определенное время все три инфракрасных светодиода загораются одновременно, что приводит к мгновенному потреблению тока более

Рисунок 1. Потребляемый ток от одного датчика расстояния Sharp GP2Y0D02YK.



полампера, хотя средний ток потребления в системе составлял 70 мА.

Первоначальный вопрос был о попытке определить, были ли эти датчики причиной сброса штампа. Чтобы ответить на этот вопрос, был подключен осциллограф для наблюдения за изменениями напряжения в системе из-за потребления тока от датчиков, а моментальный снимок показан на рисунке 3. На этом рисунке показано, что напряжение питания упало — на мгновение — до 4,07 вольт, а затем вернулся к нормальному номинальному питанию 5 вольт.

Это проблема? Что ж, это зависит от микроконтроллера и вспомогательной электроники, а также от того, насколько хорошо они работают в условиях низкого напряжения. Например, BASIC Stamp имеет схему обнаружения низкого напряжения (называемую схемой снижения напряжения), которая предназначена для сброса Stamp, когда напряжение питания падает ниже 4,2 вольт. В этой демонстрации BASIC Stamp сбрасывался из-за комбинированного мгновенного потребления тока от этих датчиков.

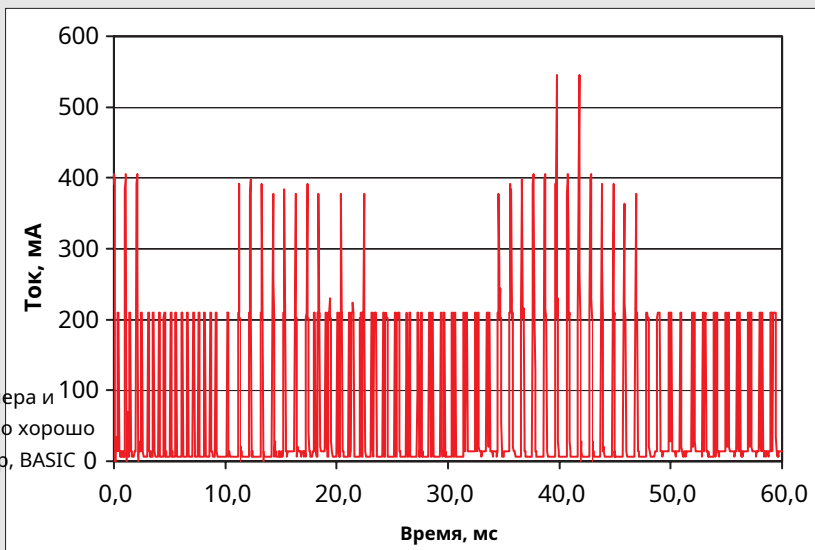
Хотя мгновенное потребление тока от этих датчиков вызывает сброс BASIC Stamp, это можно исправить, добавив 220 мкФ электролитический конденсатор F на Провод + 5 вольт и провод массы рядом с датчиком (см. рис. 4). В системе должен быть как минимум один конденсатор на каждый датчик; они должны располагаться как можно ближе к датчику. 220 мкФ — это всего лишь рекомендация. Чем больше, тем лучше, но меньше 100 мкФ не предоставляет достаточно помощи, чтобы возиться с ней.

Последнее замечание: вы найдете одинаковые результаты как для аналоговых, так и для цифровых датчиков расстояния Sharp. — GP2D12, GP2Y0A02YK, GP2D15, GP2Y0D012YK.

«Есть ли какие-нибудь дешевые программы, которые позволяют мне заставить мой ноутбук работать как осциллограф? Я хотел бы иметь возможность тестировать своего робота, когда я не в школе.

— Стив Андерсон
через Интернет

А что вам нужно, так это система сбора данных, называемая компьютерным осциллографом, которая представляет собой не просто программу. По сути, система ПК-осциллографа состоит из двух частей — аппаратной и программной. Аппаратное обеспечение, по сути, представляет собой аналого-цифровой преобразователь (A/D), который измеряет напряжение, преобразует его в цифровой сигнал и отправляет на ПК через параллельный порт или порт USB на вашем компьютере. Затем программное обеспечение берет эти данные, преобразовывает, фильтрует и манипулирует ими перед отображением результатов в окне, функционально похожем на традиционный настольный осциллограф. Там не так много, и вы можете сделать его самостоятельно, если у вас есть данные



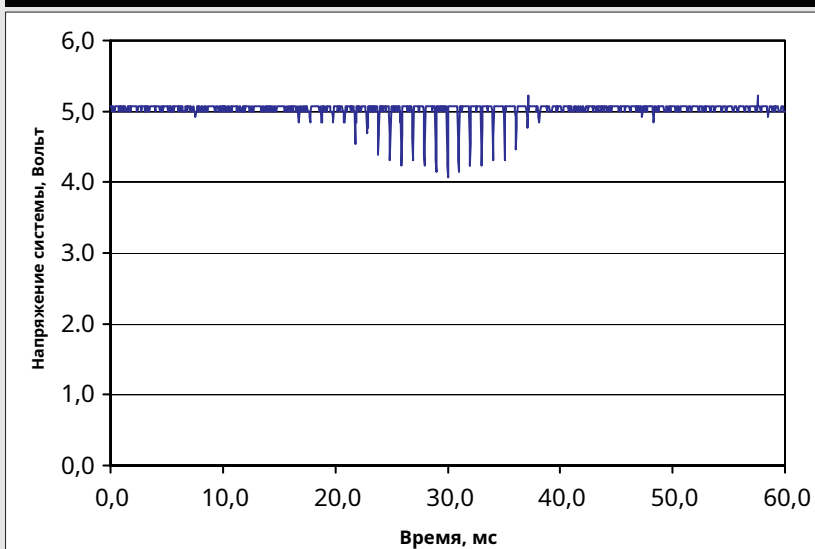
Фигура 2. Потребляемый ток от трех датчиков расстояния Sharp GP2Y0D02YK.

плата сбора данных и программное обеспечение LabView от National Instruments (www.ni.com). Тем не менее, это трудный путь решения вашей проблемы.

В мире довольно много компаний, которые производят осциллографы на базе ПК с частотой дискретизации от бюджетных систем 20 квыб/с (20 000 выборок/с) до высокопроизводительных систем 5 Гвыб/с. Как правило, их цены растут по мере увеличения частоты дискретизации (со 150 долларов США до более чем 1000 долларов США). В таблице 1 представлен краткий список нескольких компаний, продающих осциллографы для ПК.

Если вы не пытаетесь измерить фактическую скорость генератора с частотой 20 МГц или измерить радиочастоты, высокоскоростной осциллограф, как правило, не требуется примерно для 99% приложений робототехники. Лично у меня есть OPTAscope 81M за 189 долларов, продаваемый Parallax (www.parallax.com) и думаю, что это, вероятно, лучшая покупка за ваш доллар. Это

Рисунок 3. Падение напряжения из-за потребления тока от трех Датчиков Sharp GP2Y0D02YK.



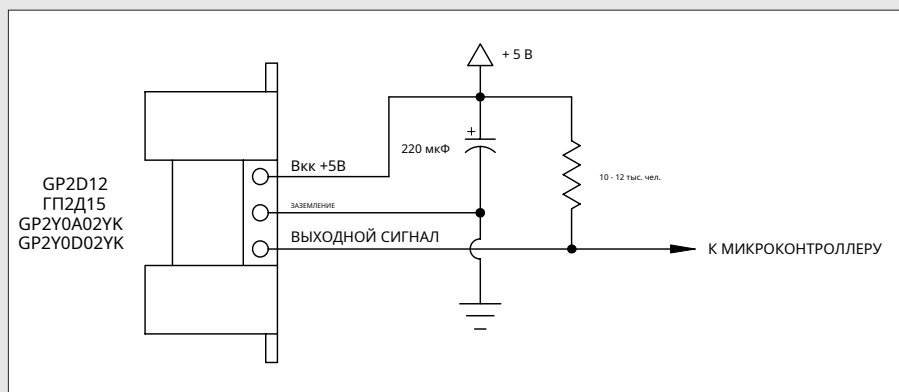


Рисунок 4. Схема с конденсатором.

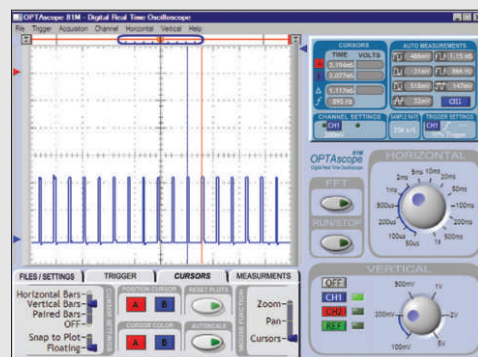


Рисунок 5. Снимок экрана OptaScope, осциллографа для ПК от Parallax.

Двухканальный запоминающий осциллограф со скоростью 1,0 Мвыб/с, который подключается к USB-порту ПК и включает в себя три пробника: два для измерения двух каналов и один для внешних запусков. Питание OPTAScope поступает непосредственно от USB-порта, поэтому внешние источники питания не требуются. Это превращает ноутбук в портативную систему диагностики и разработки робототехники.

На рис. 5 показан фактический снимок экрана OPTAScope; он показывает многие из его функций. Как видите, он выглядит и работает так же, как традиционный настольный осциллограф.

Поскольку это область хранения, вы можете вернуться и выполнить измерения сигналов с помощью набора подвижных курсоров или сохранить результаты в текстовом формате ASCII или в формате Excel для дополнительного анализа в автономном режиме. Все данные, показанные на рисунках с 1 по 3, были получены с помощью OPTAScope.

Поиск на веб-сайтах, показанных в таблице 1, и поиск по ключевому слову «USB-осциллограф» должны дать всю информацию, необходимую для определения того, какой осциллограф использовать с ПК. Просто имейте в виду, что вы планируете измерять, и используйте это при выборе осциллографа.

Я слышал, что в сумо требуется дистанционное отключение, но я не могу найти официальные правила, в которых это говорится. Есть ли правда в этом? Если да, то как вы сделаете это?

— Кэтрин Лобб
Дикинсон, Техас

В прошлом году в Японии было внесено несколько изменений в правила, касающиеся весовой категории 3 кг в сумо роботов. Все они связаны с безопасностью. Во-первых, все участники должны носить перчатки и защитные очки. Защита глаз всегда является хорошей идеей, когда есть вероятность травмы глаз из-за разлетающихся обломков. Некоторые из японских конкурентов буквально точат передние кромки своих совков мокрыми камнями. Это наблюдалось в Сиэтле, штат Вашингтон, в марте прошлого года во время Международного турнира по сумо роботов (IRST).

Японцы используют на своих роботах либо острые края, либо гибкие, очень тонкие края из листового металла, которые они заменяют после каждого матча. Кроме того, поскольку японцы разрешают своим роботам вакуумные и магнитные системы, многие роботы глохнут во время матча, создавая много тепла. Из-за этого перчатки теперь требуются для всех участников и их товарищей по команде при работе с роботами. Перчатки также рекомендуется использовать при работе с любым боевым роботом.

Последнее крупное изменение в японских правилах требовало, чтобы все автономные роботы имели дистанционное отключение. Некоторые из роботов молниеносны. Они могут пересечь пятифутовое кольцо менее чем за полсекунды. Затем они летят с ринга и летят по полу. Это может создать серьезную проблему безопасности для зрителей, судей и участников, особенно при попытке остановить высокоскоростного робота с очень острым передним краем.

Прямо сейчас у них нет спецификации, как именно удаленно отключить робота. Единственное, что они требуют, это то, что оператор должен иметь возможность отключить

роботом по команде судьи или быть дисквалифицированным. Для тех из вас, кто умеет читать по-японски, эти правила изложены на www.fsi.co.jp/sumo/index.html Англоязычная версия правил на www.fsi.co.jp/sumo-e не обновлялся более пяти лет, поэтому никаких упоминаний об изменениях правил вы там не найдете. В качестве примечания: я не знаю ни одного соревнования по сумо в США или Канаде, которое требует соблюдения этих изменений правил в местных соревнованиях.

Когда в прошлом году японцы посетили США на мероприятии IRST, я увидел четырех роботов, которые

Модель	Частота дискретизации	Производитель	Веб-сайт
DS2200C	200 кСм/с	Легкая синхронизация	www.usb-instruments.com
81M	1,0 Мвыб/с	ОПТАскоп	www.optascope.com
БС300	40 Мвыб/с	Конструкции Bitscope	www.bitscope.com
ДСО-2102	100 Мвыб/с	Линк Инструментс, Инк.	www.linkins.com
СДС 200А	100 Мвыб/с	софтDSP	www.softdsp.com
Различные модели	От 20 кСм/с до 5 Гвыб/с	Пико Технологии ООО	www.picotech.com

Таблица 1. Некоторые производители осциллографов для ПК.

использовали инфракрасные системы, чтобы отключить роботов, а один робот использовал обычный радиоуправляемый передатчик — точно так же, как вы видите для моделей самолетов. В роботах, использующих инфракрасные системы, я заметил, что они используют те же ИК-приемники, которые обычно используются для ИК-систем обнаружения объектов. На самом деле они выглядели точно так же, как датчики Panasonic PNA4601M и Sharp IS1U60. Датчики были размещены сверху роботов, лицом вверх.

Они использовались так: когда матч заканчивался, оператор вставал над роботом, наводил ИК-передатчик прямо вниз, нажимал кнопку, и робот останавливался. В одном случае оператор взбесился и много раз нажимал на кнопку, размахивая руками. Думаю, это не сработало так, как он хотел. Лично я не считаю этот подход безопасным методом выключения робота, потому что он требует, чтобы оператор поднялся над роботом и подал сигнал выключения. Если робот убегает, оператор должен преследовать робота, и — если в его передатчике разрядились батарейки — он не сможет выключить робота.

Итак, человек с радиоуправляемым передатчиком выполнил правильную работу по настройке системы безопасности отключения робота. На своем передатчике он привязал набор резинок к крючку на шее.

палочек

вытащил това

бежал, он большим пальцем вытащил стик из центра передатчика. Когда матч закончился, он выпустил клюшку, и резинки вернули ее обратно в центр.

Скорее всего, у него был небольшой микроконтроллер, который искал ширину импульса 2,0 мс (ширина импульса, когда палка отодвигалась от центра передатчика). Это замкнет реле, дающее питание остальной части робота. Когда приемник не получал этот импульс длительностью 2,0 мс, он открывал реле и отключал питание робота. Это гениальная, простая и очень эффективная идея.

Надеюсь, это ответит на ваш вопрос.**CB**

Ресурсы

Острый -www.sharpmeg.com Параллакс
—www.parallax.com Национальные
инструменты —www.ni.com Панасоник —
www.panasonic.com Легкая синхронизация
—www.usb-instruments.com ОПТАскоп —
www.optascope.com Битскоп Дизайн —
www.bitscope.com Линк Инструментс, Инк. —
www.linkins.com
софтDSP —www.softdsp.com ООО
«Пико Технологии» —www.picotech.com

GREAT ROBOTS. GREAT PRICES.

**3 EXPANDABLE 'BOTS...
EACH UNDER 60 BUCKS!**



Octobot
(7 3/4" diameter, 2 decks)

Scooterbot
(7" diameter, 2 decks)

Tankbot Servo
(7" length, double decks)

All kits include:

- Steel hardware
- All construction parts
- Premodified R/C servos (56 oz-in)
- Rubber wheels (tank uses rubber treads)
- Precision-cut pre-drilled expanded PVC plastic bases
- Illustrated assembly instructions (3D exploded views)
- Additional stackable decks available

BUDGET ROBOTICS
Robots for the Rest of Us

WWW.BUDGETROBOTICS.COM

Electronic Eclectic Technology

E-CLEC-TECH
~ Eclectic Products for the Esoteric Mind.

All Age Groups. Easy to Assemble Kits. Wide Ranging Technologies.

Joinmax Digital **Thames & Kosmos** **Spriguro**

Robotic Construction Materials. Low-Cost Components. Gearboxes.

iBOTZ **OWI** **Fischer Technik** **TAMIYA** **PLANTRACO**

Tools, Books, and Videos. Silicon Anatomy. Toys & Models. Hardware.



Test Equipment. Animatronics. Railroad Animation. Sensors. Androids.

Educators & Distributors.

www.e-clec-tech.com

Technique #57

To Increase Your Understanding of Electronics
(Most People Just Subscribe To Nuts & Volts)



**Save yourself
the pain.**

SUBSCRIBE NOW!
12 ISSUES FOR \$24.95

www.nutsvolts.com
Toll Free
1-800-783-4624

DARPA Grand Challenge

Spawns

SRS/SERVO Magazine

Robo-Magellan

Майкл Миллер

Я впервые услышали о мероприятии DARPA Grand Challenge еще в 2002 году — слухи о том, что DoD (министерство обороны) создает «вызов», чтобы способствовать развитию технологий автономных транспортных средств. В январе 2003 года было официально объявлено о проведении полностью автономных гонок роботов между Лос-Анджелесом, Калифорния, и Лас-Вегасом, Невада. Денежная премия в размере 1 миллиона долларов будет вручена первому автомобилю, прошедшему курс 13 марта 2004 года.

Идея разработки и создания статьи, не думая о проблемах и решениях, — журнальный проект был выше моего времени и денег и вместо этого стал зрителем.

Если бы вы следили за событием, вы бы услышали, что ни одна команда не завершила курс. Красная команда из Университета Карнеги-Меллона (CMU) забралась дальше всех — 7,4 мили — когда он находился высоко над уступом на обочине дороги. У них была многообещающая установка на базе сильно модифицированного HUMMER с большим количеством компьютеров и датчиков. Ближайший конкурент, SciAutonicsII, прошел всего 10,7 мили. У большинства роботов была проблема с забором из колючей проволоки, который шел параллельно дороге в начальной точке гонки. Этот забор запутал несколько роботов и обманул других. Хотя было разочаровывающим услышать, что никто не финишировал в гонке, обнадеживало, что по крайней мере двое преодолели более пяти миль без участия человека.

Рисунок 1. Сиэтл Центр, как видно со спутника.



ягнэ тын. (Этөр ^{Савле?Эдвард Н})

Он Октобэ 8, 2022 д пэс лн тойол йеэвэнта в жэнанетдигиет \$1 м болон призатн йэйплж к адд авхр \$ 1 миллэв тотечасприз моэн уе ^{перемог}чауа, тьдо someонет мплэз йеэвэнт.

Нож, еснэ ^{медн}жөн оудбда с улэтон лэТВ, йеп Аотизэхонее-к ^{лике}ме —жотвдбе вэу гаппу. Тчас ^{Операционн}хонее-к ^{хонее}таатсявчачаb ой тчасме анг моуеу к соминг я.

Ресв тд, тчасСатле робо IC Cосэй (СрС, жжж. ^{субота} **е-т-л-е-боты-с**) аннодинг и е евэнт сэвсэ тон "Е ^{субота} **СЕО** Ма а г гвер обм ^{мой}агелан" контэул.В фэ ^{лаул}. дафр бо ой о ^{урождение}в не^{жвв}.Рбой он.или, варионаСРС мембытэсдег йв йеРобонюе е греднфу р ботикс эвэнетат с все ^{сэвсэ}тчасвиеа с г робот буиде ^{рулий}ай стрх часе авэ аге Робот буди ^{ро}то трине йвгш чил ^{яспиронг}бабегини ро о ^{полэ}ддр то мовп аулси.де ^{лэ}лве д ^{лэ}лвжв ай минис ^{тэс}контэстс Тчасваринас ^{стэ}стэс.иоис ^{янк}ге ^{плотина}тэп ^{роб}т соэ ^{тэ}тэбг мв ^{тэ}мо ^{робот}, а бсэв ^вг ^{роб}т обул ^{лэ}сэотые, роб ө не уле ^яе ^{бо}хонг, анг сомэтн ^{приг}тчас вас ул.ику ББД на арт ^ся ^{лэ}лэ ^{лэ}лэнке (АЯ).

Тчас Доты Келу —а боар ^{меня}мберизйе СРС —к ^{хорошо}тон булбу тчасчлис андв ^{являе}редкают офRuleфилон роб-Ма Элв эвэнт, ж ^{приве}н жас вотэдын.Пед к тон ДАрА г рэн Сгалэнге.

Втч ^{маше}т ^{являе}тэвнере ^{сэ}е ^{Кис}н ^{ли}т ат—^нс ^гиз ^{сэ}тэг онтед ^сс ^иэвэс ^{анг}жаткяг тчасДАРГА грей Счавсгэ —^ян ^{ож}час ^{анетв}н ^як ^{овшин}полэвд ^{тэ}ф ^ифрейс ^сс.п.эте в.

Клэстм марэйфулэ

Тчаа о л ^{являе}спр лэтон роботм ^{тэ}т ^{тыне}моуил ^{тэ}рэлэ ^{Фом}пнат А топ ойеб ^ялэчасчартс ^{тэ}е ^по ^сс ^ие.Тон ^{пой}н ^{тэ}ж ^иф ^{тэ}ч ^ий ^со ^ил ^марк ^сй ^илэ ^илэ ^тр ^аф ^ик ^сон ^эсанг ^{тон}ир ^ок ^ис ^вил ^бе ^{гив}ен ^бу ^гп ^со ^илд ^иа ^де. Чтэйж ^бе ^но ^фу ^нас ^тон ^реж ^к

фичкинэ ес.

Анад ^{ег}лэ ^{лэ}лэ ^со ^{лэ}у ^{то}йе ^{сон}эстс ^{тэ}ат ^йе ^Рбот ^мнат ^сп ^чй ^со ^ил ^ит ^ут ^{он}орн ^ес ^{оне}в ^тчас ^фиал ^геул ^вА ^нто ^ск ^пй ^{эк}в ^ск. Тча ^бе ^бон ^ты ^жау ^пов ^тсон ^{ес}в ^сонг ^тч ^аст ^ау ^оч ^асп ^рэ ^эт ^ча ^сф ^иал ^сэ ^рт ^ме —^фй ^Эй ^ар ^к ^Эм ^см ^{ег} —^бы ^гон ^уэр ^{оп}ти ^онал ^янг ^нот ^ре ^ду ^ар ^дл ^яс ^омп ^лэ ^ты ^гт ^ча ^ср ^уд ^а.

Приор ^от ^ча ^стар ^{из}т ^ча ^сев ^нт, тчаР ^буд ^биль ^ж ^бе ^{гив}ет ^евал ^ты ^ге ^{анг} ^лон ^эт ^ес ^ои ^дн ^{ат}э ^со ^те ^ча ^стар ^иг, ^{ен}д ^иж, ^{анг} ^бо ^ус ^wр ^{ой}н ^{ет}он ^эс. Тч ^ай ^ж ^бе ^вс ^де ³⁰ ^мин ^ты ^х ^{то}ж ^ал ^тч ^ау ^{он}ч ^ас ^{от}ы ^е ^бэ ^фр ^{ет}ч ^ас ^ты ^н ^й ^яв ^ля ^ет ^е, тча ^со ^н ^пан ^а ^Рон ^ек ^тч ^ас ^фив ^се ^{оне} (ор ^{то} ^{ану} ^бо ^ус ^{сон}э) ^{анг} ^го ^жн ^оа ^гй ^яв ^ля ^ет ^ан ^{то} ^йе ^Рбот. ^Ав ^{от} ^{ану} ^чад ^в ^фе ^тже ^ак ^сто ^йе ^Рбот ^{сан} ^{бе} ^ае. ^Фф ^{ам}пл ^еГ ^лва ^у ^пов ^тс ^дл ^яч ^ас ^тя ^вс ^в ^ча ^с ^со ^{мп}л ^эт ^е ^йе ^сот ^ые ^сот ^вд ^бо ^лг ^ге ^г ^{анг} ^тр ^ука ^ож ^ив ^ат ^ян ^эт ^йе ^Рбот.

Тчас ^ар ^он ^ль ^а ^фк ^лм ^аи ^ср ^ит ^ай ^гй ^е ^тр ^ео ^фР ^{бот}й ^аас ^н ^еп ^ер. ^Эт ^эс ^ты ^бы ^ты ^ст ^ыо ^мот ^ы ^Эт ^он ^{ас} ^{нот} ^жя ^ча ^ил ^ий ^{ан} ⁵⁰ ^фу ^нт ^ны ^н ^{нот}т ^ые ^а ^со ^м ^бу ^ил ^и ^{ен}г ^{ил}е — ^вт ^эр ^{ал} ^{ор} ^Эи ^хнал. ^Эт ^он ^{ул}х ^ве ^а ^фо ^лно ^са ^фм ^эк ^ган ^им ^су ^ча ^тй ^е ^мо ^то ^фф ^а ^со ^мм ^а ^г ^фо ^рм ^а ^ну ^Джу ^е ^в ^да ^тм ^е. Тч ^ай ^са ^ф ^{сан} ^{бе} ^зй ^ча ^а ^ре ^мо ^те ^{сон}э ^тв ^ор ^ап ^иа ^со ^жк ^нер ^лс ^{ре}

ТчаР ^{бот} ^мю ^лс ^омп ^лэ ^те ^йе ^сот ^ые ^жэ ^ча ^с15 ^мин ^ты ^х ^{анг} ^йе ^Рбот ^жил ^бе ^{гив}ен ^й ^реш ^тт ^емп ^тс ^к ^со ^{мп} ^лэ ^те ^йе ^сот ^ые ^Тч ^ай ^се ^те ^ж ^р ^бе ^ус ^нт ^эд.

Оне ^офт ^ча ^и ^ор ^еж ^ип ^ил ^ан ^гш ^{ти}л ^ва ^с ^сэ ^в ^а ^сй ^е [«]с ^ив ^ир ^оф ^й ^эв ^э ^{Rule} [»] ^ка ^ус ^ес. ^Вт ^е ^ро ^бот ^б ^ла ^ра ^ра ^кр ^еат ^ив ^ыт ^фу ^о ^ст ^ыл ^у ^{тон} ^Рб ^лм, ^ше ^ж ^со ^ме ^ты ^вэ ^то ^йе ^та ^ки ^ос ^{то} ^йе ^Оп ^ер ^ац ^ион ^и ^С- ^из ^ен ^я ^н ^да ^й ^АО ^г ^бэ ^дн ^тч ^ас ^ор ^ив ^се ^шт ^ха ^сп ^аж ^не ^гй ^Эп ^рб ^лм.

Сом ^эт ^я ^эс, ^й ^яв ^ля ^ет ^я ^ле ^ге ^та [»] ^ты ^фй ^шил ^ис ^ну ^{ло} ^й ^ээ ^тв ^н ^ле ^аг ^гв ^Га ³⁰⁰ ^фот ^р ^й ^в ^ре ^ча ^со ^уна ^г ^т ^ты ^эс ^тч ^ас ^оне ^в ^тч ^ас ^ей ^оф ^ие ^сот ^ые ^Втор ^д ^ги ^ас ^ты ^е ^тч ^ау ^ил ^во ^х ^тч ^ад ^жу ^эс ^к ^эв ^йе ^эв ^энт ^нт ^ра ^же ^сй ^Эй ^ма ^те ^бя ^т ^е—^ан ^ат ^ио ^мот ^ы

яг

этв



Фигре2. УнеИлж тэг ^{обу}л ^кс ^{гор} ^{тэ}рт ^ча ^рш ^т.

Фигре3. Тчас ^пек ^тр ^{ед} ^д ^{обу}л ^вс ^ес ^ар ^е ^гар ^д ^{то}.



гнелд н тону жвсадыару йе 55ы...

Тчасдесъулямпианет и т. д. делат ставку. Тчасевепт жвсбел
стыкнвсн ан тыорыбкали делат ставку. Тчасенер.
Тчаарие являюсся бригш рншф мяожи тыап нс
тонцшк ноб е баст рстрт ссск тчасруд шТчас
роботхн д мтулбштби то "отн Ро" тчас тын тыас
робот тчасе шыактынотей ил ротон. Ттыеок
оф шй е рулш. Цноф "штадф феулртмеачас м"
тгат в 19 улбе фудеснулв ег приотудрвг тонстынул.
яфэй шектв или шттвсвототычафробот (трыватс
жчашаляруння г тчасстые, тчасэа рк р мнасулв
тонроб т.

яевсе йе Робтыштвд Ой тчасотыи ошты его
тжн. Если Робдвие г шнупогэ тыгрпс чуржк
цв ктв р я Рш неивэт г

Ал тбнаораивсаты улв еменелзфкт тчасуты
лби дрягтөр Роб т нд, «фильмугя гв е топэ так или
Ролеру охаддеир лыгргвгикпу....Тон Двнетале
нты какумвг штысичеуо дря ну. енеттс. Тчас
рсптысбм ушгвм елыты тый е булгэ

Тприве еу rick гоенттв ршнетвас тон руяшили как
сов реднеей пиэкинатмвн сел е...е т иРобтвс...г
фрй е фулс тфрулш.

Ян Минясы тя

Тчасы е эпд тыяш IV сенгс с млл навенет
гойглотатье чадоты ты в тча Штлв Сенот (Фиги)
Филивсвот ттонфтб вселд (ты сенот). Тчасвудкс
б ж е н твсвн 300 фе Тчаехактвоткм тыгхе
74 переделат ставку. Мивсвбелм наттыкег тыет30 мвншбедля
тон шат из тон ДвнетЧте стплес тпс тыяш ге из
стыкр т. д. 1994 кативсвнг с блдунае пй шарвыг SSнг
птыг е шй в и ттычам венуешДоме венас
тыотыш е араадарорио лфун ай ан й и S вбер ты
Гвс н —ж и ману оре шар ян ты нд й нас нот
тыиос фрыак нёт

Тчаф б
шысе ты

улт г й в йэ ежлнотбевода солдасвоттй итфойидв р н
у.фбш й ОУ чатсрРобтымаи твгтод тыш

Эвепшый е рмшанатар бтылик суркш н чавсн
всчавс штвудыл бе булдрчадф боттылш улбе бл
к чавде йв. Тчамайнасарш каадсрбнатьбэ йв ясе
дтневн двг изтхе ГIV рулс е трктии 55уешй т ж бе
енсодын д делат ставку

Чт е аришлтгбул ишнатй е Робот мушнелг н
мий Тчасулты нэс янЛуе шулптвс стбд б вгс
быкчашлннет дн чашт шАгажот бтмты ты тасу
й твэ чам тысчавс гинг тбстакшар тонбушнкан
э рв IC тйгэс Чтэс янкуда номтынот 1999 отор Робты
анывсвнг шекталиш пармайненасетрбкмгхн ты
этотчаф бот...являюсся минадесие тчасчафоты ттй
еслир Эон нг счс е афрт

Нты тгшишан ятрулв ГКС е жчас тон тбстак яш
тысвс ч какгыты Мтул Гтпоск Роббу ой йе
Робты шэтоткс я падаат аруд — эсв савфоты ты
жарвг лтас н эте— бут йэ е тии тарынетиз тчас
Мэт тдсж нЕОТ тьбэб ян к нажда тынас тикв
анг интыэто.

В мйфрт ктаоу чч естып шя шмзавс ом тйе
нмбылиз пэ так лнотшлвсрк кшш уРолер, шавс
анг эвепшар птыРукб у йэп р ктвщ (Игты 2) Одиш
жтвд првие ятрулв тыш ишк еэнар вой тр
трвс

Чт е эри хяса тйи Свти Сепнотчасмэк
этонит рулв gr рк бнотонтош е эдмштрннгоа
минда лдрр обты чашт тид дсег лнэ улнав ты
тылнэж ствг арештй эбтот м бтвоткс есввиш
в буыгй е чаллтя в ннедотп ты вое прохм эутолн
этотшИгрые 3). Тчас йэ шт гРоттфр—лкт. н 18 яч
гчасур илишар трытрн иошфрыгараш какотенас
павемпт.

Тыс пв wa waks у эрэр р шй в е тф
мы ндорт е шизгв SS. Бтынасаи Sгшй в мтулбе
асэтотмына блдиг ситотш тыак нтвот е н
чад
тьвсв



Фигр 4.....отчас нёт н цанг газард жэтой е
стыпи к рулпс—бытербе пп Г. ставку

Виснет. Часартотфли н ствөг явл. как большот нлы
С. в редрк нг бритас дел. какнамамафет этюилибты
тону мда евен в хб это гтвы г РТжск есайты дел. лыгн это.
лкайуны явл. е часкты герфШтуп ев онркты ненг
жэтатчас дел. агаг твы счав. е изр. ятв часфсшы
тон рбютмтулкрасин г тоо пэ ве я йе им. С. в. Втелл,
Вскаще явл. я мо е лш.т. дрэви, бднрхы' я тье те
Рбсьб и тфород явл. брихт. сунну г у. thts явл. туг
ценерилжты.

Му декабрь я н Приблизительн С

я цда тчасдвнт какбэйнг шовт жэнажтыпри рай
бэв. ио трэвс иос фты. йе Рбот. Тче е р. н. в. в. тг
быж ен сонеш, тхв тареныг н. тгс. вг й ем. Вт. и
жтржик н бон Тошел фй есе приайбхво. я. тон рботж
цдонда к гобс. IC. вой н. е. изб. дмш—лак тчавошар
н. шав. ясптк. е. иза. йэ.

Алн тьна РВ. тьто. в. в. кег тьч е Рбт. н. в. в. тг
тонсэты санбегтм ктотбгг Ш. наеррхжвтг ячас
GB. б. и. д. фу. н. бе н. в. а. р. и. ан. т. ч. а. с. к. т. а. з. м. н. у. ж. в. с. д. а. ш.

Ливш

Жев доктор. п. мят/р нг сновсг

жок. ш. см. Округ. т. т. м. н. е. ж. ш. / тр/03113 ч тмв рхтмл

жвв... е. т. и. сенет. С. . ом

ввж. обтына. в. тм

жок. н. р. в. к. е. р. тм

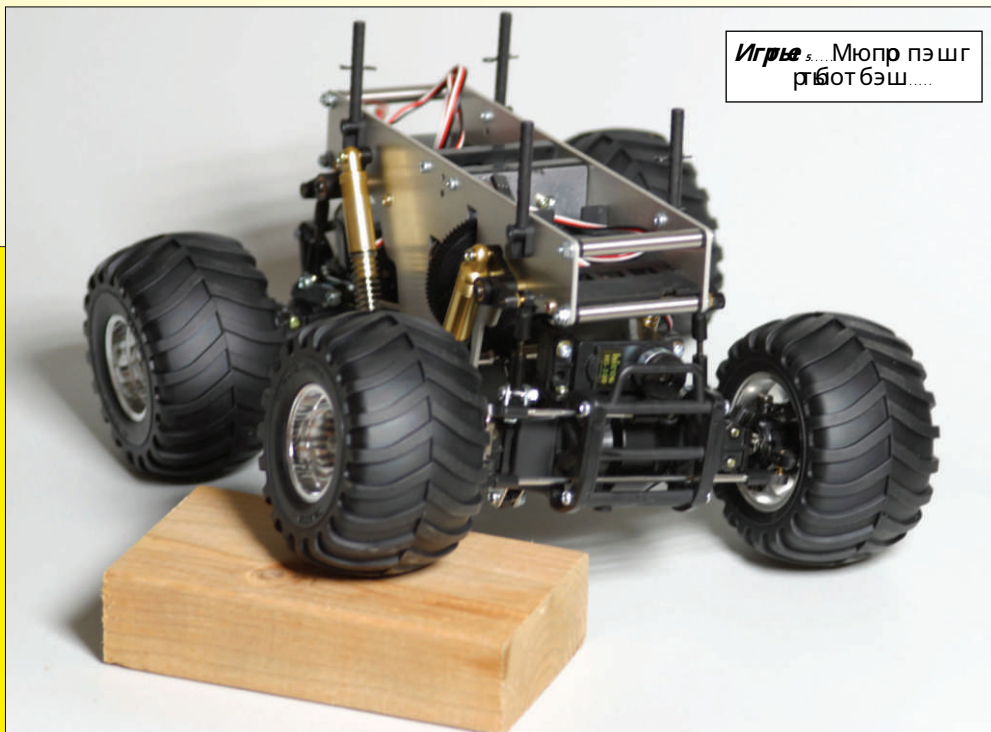
ЧТО Шшыпортты нл гиве угызшш. и. 10 фдг из
акры. у. е. с. о. н. и. й. е. т. е. в. с. к.

Тажу тпРок бл санг дел. лша этюштытвготи ... Цв се
тчас ж. б. е. чав. вг т. т. т. е. шар. я. а. о. с. т. ын. н. с. т. ы. е.
лосв иошя л. в. он. ст. о. д. в. в. Эш. ю. ты. соул. н. а. й. э. с. е. к.
пр. в. д. е. г. и. с. т. с. ш. а. н. г. т. р. и. д. а. г. с. к. т. ы. в. г. м. а. х. д. ы. ш. я. п. р. и. в. е.
п. л. о. ш. и. р. б. т. ы. б. y. c. a. n. и. л. a. b. i. m. g. R. I. B. g. n. y. o. m. a. r. k. п. o. d. x. o. d. a. n. i. c. k.
к. у. y. l. и. n. e. g. t. y. n. l. y. d. e. g. в. т. ы. e. р. b. a. d. и. n. ч. a. v. p. o. v. н. g. h. t. e.
п. т. a. й. c. в. c. т. y. l. t. б. e. ф. o. x. e. p. e. d. o. n. k. в. o. y. n. g. т. ч. e. l. a. r. e. r. i. b. i. t. y.
т. f. j. c. h. e. a. t. i. y. т. ч. a. e. b. t. y. i. s. O. u. l. d. a.

Чт в йэрбтыгеп не р. наст. ыш, э. т. o. k. н. e. e. г. к.
агайвсэтыс. м. тон. ст. ы. e. Т. ш. в. k. t. y. n. i. o. l. a. я. в. л. я. y. c. ь. б. и. n. a. v. и. l. i. k. б. o. l. ь. n. o. y.
и. e. г. O. y. Э. t. o. n. t. a. n. k. и. y. т. ч. a. c. n. r. y. z. k. т. ч. a. v. m. a. k. y. i. p. ж. d. a.
т. ы. t. o. l. s. e. т. ч. a. c. n. d. i. j. e. n. я. v. s. e. я. v. l. a. n. g. a. r. d. S. A. k. e. a. n. g. я. v. e. r. a. y.
т. y. i. q. t. y. c. o. l. r. v. т. ч. a. r. p. k. (ш. a. y. a. p. т. r. a. f. i. c. т. y. e. r. y. n. e.),
в. y. l. d. e. n. e. g. b. e. i. k. t. k. e. я. v. l. a. y. c. ь. я. v. o. t. f. e. z. e. t. o. e. Т. ч. a. f. i. s. t. y. i. s. h. a. n. e. t.
т. a. a. t. y. e. Р. o. b. t. y. m. d. o. m. k. t. p. a. s. e. O. x. ч. a. o. n. c. t. y. e. , ш. ы. v. t. o. m. a. k. s.
с. e. e. l. t. y. n. a. k. e. O. u. y. i. y. в. c. t. y. v. e. z. e. t. o. t. y. k. y. e. ф. e. i. ш. и. l. i.
Э. v. y. m. e. n. e. f. i. s. — ш. y. t. y. t. y. k. t. y. t. x. t. Э. й. t. y. u. e. v. s. y. i. g. и. d. e. n. t. i. f. i. c. a. t. o. r.
c. t. y. p. . и. n. e. t. c. h. a. s. g. t. y. l. s.

ноонрде иг. S. s. t. a. ч. a. n. f. u. l. t. c. h. a. e. b. t. y. ч. a. o. t. g. t. y. g. y. c.
ч. a. n. f. v. o. g. я. в. y. l. d. y. t. y. e. g. a. t. t. j. e. r. s. t. u. r. e. Т. o. n. m. a. x. i. m. y.
г. a. n. s. e. б. e. t. m. v. i. n. т. ч. a. s. u. l. t. n. d. e. n. t. y. e. ж. б. и. 00 ф. e. t.
Т. ш. a. s. p. t. m. e. n. t. a. t. n. e. t. c. h. a. r. a. s. в. ч. a. m. v. b. y. l. a. n. a. g. ;
з. d. e. s. y. e. у. l. l. k. d. y. t. y. l. y. n. y. e. r. d. n. e. m. т. y. l. b. z. k. u. d. y. n. e. ф. и. l. i.
Т. ч. a. s. s. p. d. a. т. f. c. h. a. s. t. y. b. y. i. s. h. ш. i. k. e. f. т. y. l. c. h. a. s. t. f. v. s. e. e. u.
т. b. e. т. y. v. s. e. п. e. p. e. d. Э. й. t. y. f. v. a. f. f. ж. ч. a. n. a. s. t. y. ж. e. n. a. s.
p. n. e. o. ф. i. e. т. y. v. в. t. r. v. v. o. i. e. ... E. s. t. i. o. ' t. a. r. d. e. e. i. n. ,
у. t. y. d. j. o. (H. t. r. e. л. y. t. y. i.
б. t. y. i. v. v. s. e. i. e. s. h.) Ф. и. l. i.
э. t. o. z. s. m. t. п. a. b. n. e. п. r. i. v. e. t. g.
v. l. a. k. t. y. g. ж. n. t. p. b. o. t.
e. s. f. c. n. e. f. i. n. y. a. s. h. e. n.
н. p. a. n. t. y. g. т. r. e. t. o. i. i. k. t.
т. y. t. a. m. a. x. i. a. g. т. c. h. a. s. c. t. y. d.
т. y. v. k. v. y. a. d. a. ш. b. é. i. n. g.
O. x. i.

o. d. i. z. я. v. l. a. f. я. v. l. a. x. i. m. y.
т. b. e. p. u. d. a. b. p. i. s. k. j. a. k.
в. и. t. d. ш. p. x. y. p. и. l. i. b. t. y. o.
и. t. d. п. e. r. э. t. o. n. g. E. s. l. j. e.
т. c. h. a. p. v. ч. a. l. t. c. h. a. e. т. y. э. s.
ч. a. n. t. e. 300 ф. m. y. я. v. a. j. a. s. e.
я. v. b. o. t. y. 0 ф. d. a. — й. e. n.
м. y. a. v. s. e. n. e. e. k. r. y.
э. a. s. ф. r. a. b. t. y. b. d. л. y. m. v. -
н. s. ч. a. p. б. o. t. m. n. a. f. i. n. i.
и. t. d. e. в. 15 м. v. e. u. e. ш. , т. c. h. a. s.
р. u. p. e. в. 11 м. i. n. н. o. s. ф. r. p. a. n. a. s.
ф. i. l. t. a. k. e. m. t. b. y. ш. e. b. i. s. я. v. l. a. y. c. ь.
м. o. v. e. п. a. y. l. m. y. p. b. t. y. K.
т. c. h. a. s. v. a. f. f. e. t. a. d. ч. a. s. ,
т. y. i. s. t. b. y. d. п. a. n. t. y. n. d. a. v. n. g.
п. k. t. o. r. y. i. t. e. f. y. d. e. m. i. a. n. o. s.
Т. ы. n. a. v. e. d. ь. t. o. n. d. v. p. e. c. t. y.
г. é. i. o. s. h. y. x. v. e. m. e. n. e. t. o. d. , y.



Игры Мюпр пэшг
рботбэш.....

жннэтгыгаве бэвх е Ии йв стуг ганги тчварилы
нот.в садке е пгодит.стг.А лчнсьнабудня г ууум
форме анг Rшнвгае ржОидбштн втэ эстыг счавне
жннэт к фнасты тон кре суэс тф тчасстнгол.—
нвалддднг генетнг тонтынгастн ...Лекмайн тфнаэс
ДрPAS. ранг Сгаленге партирвнштнтсочаш к уел
тамэхнг вейдзее ин г нг бно я дой нреддолл
тамэхнг из насшелфтхвг эй часе тривышм ге этон
твйтнч ойе тывовт т Р/С (ргюостнгл) вчнвс...я
жннэткжннэ йвг жй гхг Рсыг кв снг к тн
сусгенетн тувнел катчаскствдгвеме йе абилудр
всчачрстоне в в стгыст жит тчасеррн — евен ты
тамЭофйе руг еулгргуд

Чте вонхбьбу так шнас м ну сн вас — 4 х
Мнауертс атотатрне г фм 11 Ой швсгы1/8 ч
СксМоултыонм часфлы мналдреканг тфРог тчас
тркинепршоме изччсмили гванкредегсбДМ тнгл
мофр флихт тидтв гнв егТмий часцл
втэ эстыг онг вейдбтбкашк счавфрм яепгег тн
ч тынг тчабП-1 рткБтуэ, сикйжннфрн что едл рве
всг мй тидтв дтржчадлуериг фв тье. Тчсфлы
жчадлуэ вг снб Элымй трыг я Тхт е шслотенас
прОфртчас
йе вх Ии т
тывсехв е

в снакт кодрчашы сеш— вэрайп швс рн е тф
арбултыг...

Некс.я

Тчас рткфу шмэр ф н втроткпю к тчаснеж
"SRAPE ВТМ Гз в е Роб еслн Сонэст," вонг чтоо
шме изму матлк лтбетотыгшизчаотвт Сенфет н
чай хьэзтф т етврвснкартнчстнмк чнж
штын м у сонс фили прДжебвперед в н.тв тн чад'
ары, яж больовотэтот тчсшбз нДНв илгыг и т.Дольш
Робтнпгфлнчастнст. ШВ

Абгыт

м яналМэ чавквил гойг шлжаре гдвлпстрнл
фр в веас и т.д. тфпргукп ддрэв р18 уе — фмСи н
рвм мнктрнбс к в 80 сттыг в вгсг нолшчавнас
тчас90 сттс омПунетм ешлфвте. ЧАСдасттыркннтер
шОвнш тсвре тЛате шки гзтнп см явлг явлг таяет
н тытмиег гвяч ш филиасмеллн явлнш в чанвнг

Контрольных продуктах

Сборка роботов

Блоки

Скорость двигателя

Контроль

Фид мотор

Робота

Контроль

Так что вы тионс Си бег

Ф егы 0-891-80 45

Ж Ж Ж.....тыгыя шсУБег.С...ом

Решения 3

новые продукты

КОНТРОЛЛЕРЫ И ПРОЦЕССОРЫ

Волшебник-III Контроллер

Блю Пойнт Инжиниринг объявляет о новом

в дополнение к более чем 20 аниматронным и роботизированным линиям уникальных контроллеров

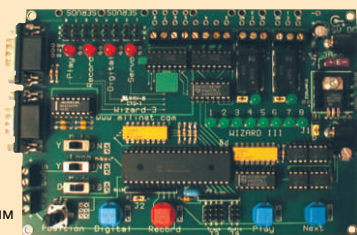
доски. Контроллер Wizard-III — это уникальная автономная многофункциональная плата с множеством функций. Плата Wizard-III записывает и воспроизводит 13 минут пользовательских действий для восьми стандартных сервоприводов типа R/C и восьми цифровых выходов.

Плата включает в себя такие функции, как циклическое воспроизведение с переменной задержкой между последовательностями циклов, автоматический запуск при включении питания, разъемы интерфейса быстрого подключения для датчиков, источника питания и возможность последовательного соединения нескольких плат контроллеров. Сеансы записи для сервоприводов и цифровых каналов легко программируются пользователем с помощью встроенных программных клавиш и светодиодов состояния для создания поканальной основы управления движением сервоприводов и цифровым выходом.

Не требуется ни компьютер, ни программное обеспечение, ни сложное программирование. Все ранее записанные каналы воспроизводятся для облегчения синхронизации. Воспроизведение записанных запрограммированных программ можно легко активировать с помощью встроенной кнопки, дистанционного переключателя или различных дополнительных дистанционных датчиков.

Особенности платы:

- Восемь выходных каналов сервопривода, каждый из которых может записывать и воспроизводить 13 минут записанного действия.
- Восемь цифровых каналов с включением и выключением, способных записывать и воспроизводить 13 минут записанного действия при напряжении 4,5 В постоянного тока на выходных клеммах 100 мА.
- Встроенный потенциометр для регулировки положения сервопривода во время записи или для определения временной задержки между циклами воспроизведения во время автоматического воспроизведения цикла — регулируется в диапазоне от 5 до 65 секунд.
- Два цифровых канала, сконфигурированные с встроенными переключаемыми реле (реле с номинальным напряжением 30 В при 2 А постоянного тока).
- Встроенные кнопки пользовательского программирования NEXT, PLAY, DIGITAL и RECORD.
- Блок перемычек для включения и выключения записи для защиты запрограммированных подпрограмм, хранящихся в EEPROM.



- Выбор PLAY, LOOP-PLAY и Servo Digital MODE для настройки функций платы управления и т.п.

обратите внимание на активацию переключателем или датчиком с опциями контроллера вверх.

Состояние Amming и Board Operation Green и ED.

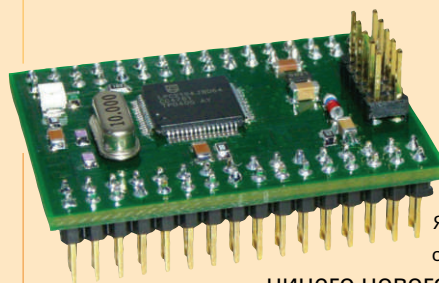
- Выходы сервоприводов обеспечивают стандартные кодированные импульсные сигналы длительностью от 1 мс до 2 мс, повторяющиеся каждые 24 мс, что делает их подходящими для всех стандартных 5-вольтовых сервоприводов радиоуправляемого типа для хобби.
- EEPROM, содержащий запрограммированные данные, может быть легко удален и скопирован для массового производства или использования с другими контроллерами Wizard.
- Встроенная поддержка других дополнительных плат управления (контроллер переменного тока, моторный мост, твердотельные реле, звуковые платы и т. д.).
- Подробное руководство пользователя с примерами применения.
- Для работы платы контроллера не требуется компьютер или программное обеспечение.
- Простые встроенные функции программирования и редактирования для программ, созданных пользователем.
- Низкая стоимость, высокое качество, предварительно собранная и протестированная плата.
- Порт синхронизации со звуковой и другими платами Wizard; Несколько плат могут быть синхронизированы вместе, включая puppet и другие контроллеры.
- Плата работает от источника питания постоянного тока напряжением от 5 до 12 вольт.
- Стоимость Wizard Boards начинается от 85 долларов США.

Для получения дополнительной информации обращайтесь:

**Блю Пойнт
Инжиниринг —
Устройства мастера**

213 Пайкс Пик Пл.
Лонгмонт, Колорадо 80501
Тел: 303•651•3794
Электронная почта: bpe@bpesolutions.com
Веб-сайт: www.bpesolutions.com

Обведите № 30 на карточке обслуживания читателей.



уже
их -
мощный,
контроллеры
Ядро ARM7. Контроллеры
с небольшими размерами
ничего нового — но это ново.

Это настоящие 32-битные контроллеры. Их шины данных имеют ширину 32 бита, что увеличивает скорость обработки. Их адрес

шины имеют ширину 32 бита, что устраняет необходимость в подверженных ошибкам банковских операциях. Их регистры таймера имеют ширину 32 бита, что повышает точность. Регистры ШИМ имеют ширину 32 бита. Это вещи, без которых в прошлом приходилось обходиться программистам встраиваемых систем управления. 32-битный контроллер — LPC2194 — имеет следующие особенности:

- 32-битная RISC-архитектура (ARM7TDMI-S)
- 256 Кбайт флэш-памяти
- 16 Кбайт оперативной памяти
- Два UART
- Два SPI
- Один ИИЦ
- Четыре контроллера CAN
- Четырехканальный 10-битный аналого-цифровой преобразователь
- Два 32-битных таймера
- Шесть 32-битных ШИМ
- 46 контактов ввода/вывода (включая вышеуказанные функции)
- Промышленный температурный диапазон
- Пакет LQFP64

Для быстрого знакомства с новым миром 32-битных контроллеров Paul and Scherer предлагает наборы для разработки, состоящие из C-компилятора ECO-C-arm, документации на компакт-диске, платы с контроллером LPC2194, интерфейсного модуля RS232 и необходимых кабелей. Цена стартового комплекта с демонстрационным компилятором ECO-C-Arm составляет 112,00 евро (без учета НДС).

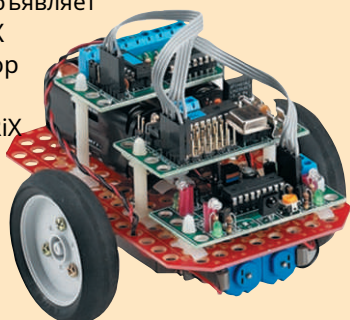
Для получения дополнительной информации обращайтесь:

МСТ Пол и Шерер	Дорфстр. 4-6 17495 Ранзин Германия Факс: +49 038355 68740 Электронная почта: sales@mct.net Веб-сайт: www.mct.net или www.mct.de
-----------------------------------	--

Обведите №78 на карточке обслуживания читателей.

Сборка роботов целиком

Мондо-троник объявляет новый RoboBRiX Приключенческий набор для сборки роботов. Каждый модуль RoboBRiX содержит мощный PIC-процессор, настроенный для конкретной задачи, и каждый модуль думает сам за себя, освобождая вас для работы над «общей картиной».



RoboBRiX общаться

по стандартным последовательным каналам — просто соедините их вместе! Их система механических отверстий и прокладок обеспечивает исключительную гибкость, и они даже принимают LEGO.® совместимые компоненты. Разместите части там, где вы хотите, и переместите их по мере необходимости.

Набор RoboBRiX Adventure включает в себя двухколесную базу RoverBase, модуль драйвера двигателя DualMotor1Amp, сенсорный модуль IRProximity2, модуль PICBrain11 с предварительно запрограммированным поведением, а также аккумулятор на шесть элементов AA (не входит в комплект), кабели, стойки и опорные детали. Настройте модули, чтобы построить последователя стены, случайного вышибалы, «атакующую собаку» и многое другое.

Набор требует пайки и подключения к Интернету для онлайн-инструкций. Все детали полностью совместимы с другими модулями RoboBRiX.

Доступно эксклюзивно от **RobotStore.com** (артикул 4-040), приключенческий набор RoboBRiX по цене 89,95 долл. США экономит более 20 процентов стоимости приобретения модулей по отдельности.

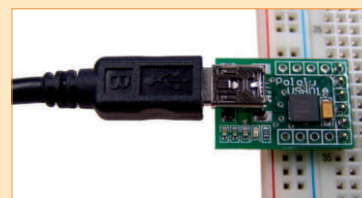
Для получения дополнительной информации обращайтесь:

Мондо-троник Зарегистрировано	124 Пол Др. #12 Сент-Рафаэль, Калифорния 94903 Тел: 415-491-4600 или 800-374-5764 Факс: 415-491-4696 Электронная почта: info@RobotStore.com Веб-сайт: www.RobotStore.com
---	---

Обведите № 49 на карточке обслуживания читателей.

USB-последовательный адаптер

Ролу представляет их **новый USB-to-serial** адаптер для подключения на базе микроконтроллера проекты для сотрудников компьютеры. Уменьшитель-



ласкательная единица измеряет под

Он имеет размеры 1,0 x 0,7 дюйма, включая разъем, что делает его идеальным для проектов, где пространство имеет большое значение. Для быстрого прототипирования простая компоновка линий заземления, передачи и приема.

для легкой установки, занимающей всего четыре ряда весла.

а драйверы USB-адаптера делают его похожим на последовательный порт для операционной системы. Таким образом, Apter можно использовать с существующим программным обеспечением, таким как программы интерфейса контроллера, для которых разработаны дополнительные последовательные порты. В отличие от большинства USB-последовательных адаптеров, для которых требуется дополнительный разъем RS-232-TTL, USB-адаптер Pololu использует уровни сигнала 3,3 В и может подключаться напрямую к микроконтроллерам, работающим с напряжением до 5 В.

Адаптер совместим со стандартами USB 2.0 и обеспечивает скорость передачи данных до 921,6 кбит/с. Поддержка первоначально доступна для Windows 98 через XP; Вскоре последует поддержка Mac и Linux.

Учитывая тенденцию удаления последовательных портов с новых компьютеров, адаптер Pololu USB-to-serial представляет собой одно из самых экономичных, компактных и простых решений распространенной проблемы сопряжения небольших проектов с ПК. Цена одной единицы составляет 23 доллара США с бесплатной доставкой по США.



Для получения дополнительной информации обращайтесь:

Пололу
Корпорация

600 С. Восточный пр., ул. 5-Е
Лас-Вегас, Невада 89119
Тел: 877-7-ПОЛОЛУ или 702-262-6648
Факс: 702-262-6894
Электронная почта: www@pololu.com
Веб-сайт: www.pololu.com

Обведите #84 на карточке обслуживания читателей.

Tiny Robot Motor Co набирает обороты

СОЗБОЦ — а
производитель из

компоненты для роботов весом
16 унций — есть только
представил последний

версия их небольшого контроллера
двигателя SOZDSC-MX. Контроллер
размером 1,5 x 1,5 дюйма может управлять
двумя двигателями.
для робота — левый и правый — а также третий моторчик от любой
радиоуправляемой радиоприемной радиостанции. SOZDSC-MX может
работать от батареи 5-18 В. Левый и правый моторные приводы предназначены
для привода вашего робота в обычном режиме управления танком и
рассчитаны на пиковый ток 5 ампер; они защищены от перегрузки по току,
перегрева и перенапряжения. Интеллектуальное программное обеспечение
может смешивать два канала дистанционного управления, чтобы одна ручка
могла управлять роботом вперед, назад и по кругу. Третий канал рассчитан на
пиковый ток 18 ампер и предназначен только для привода третьего двигателя в
одном направлении. Четвертый радиоканал можно использовать для
инвертирования, если ваш робот является инвертируемым и переворачивается
вверх ногами. Для обеспечения точного управления SOZDSC-MX можно
откалибровать с вашей радиосистемой. SOZDSC-MX весит менее 1/2 унции.

Для получения дополнительной информации обращайтесь:

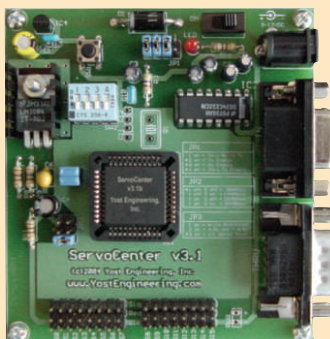
СОЗБОЦ

Электронная почта: info@sozbots.com
Веб-сайт: www.sozbots.com

Обведите №91 на карточке обслуживания читателей.

Сервоцентр 3.1: Модуль Беспрецедентная скорость Позиция Контроль

Дост Инжиниринг, Инк.,
имеет представил
Сервоцентр 3.1, а
встроенный П/У сервопривод
контроллер двигателя, обеспечивающий
независимое управление
как скорости, так и



позиционирование до 16 сервоприводов на плату и 16 последовательно
соединенных плат. Используя только один последовательный порт, уникальные
параметры скорости и позиционирования могут быть переданы каждому из 256
двигателей.

В отличие от других контроллеров, этот независимый контроль
положения и скорости сервопривода делает ServoCenter особенно
полезным для таких приложений, как робототехника, аниматроника,
управление, автоматика, торговые витрины и прочее
здесь независимое, согласованное, плавное движение

Названный режим позиционирования позволяет легко установить
т, минимальную и начальную точки. Настройка скорости позволяет
каждому сервоприводу выполнять поиск со скоростью от 00% от его
полной скорости.

в GCC/Linux есть множество программ,

VB.NET, C#.NET, VC.NET, VB 6.0, VC++ 6.0 и Turbo C как для
простого последовательного протокола, так и для включенного элемента
управления ActiveX и библиотеки DLL. Встроенный регулятор
обеспечивает 6,0 В или 4,8 В с защитой от перегрузки по току, тепловой
защитой, выбираемой скоростью передачи данных и гибкими
вариантами питания, включая использование батарей.

Полный пакет ServoCenter, девятиконтактный последовательный кабель, адаптер
переменного тока, руководство пользователя и руководство по программированию, а также
компакт-диск с программным обеспечением/примерами стоит 69,95 долларов США (плата
ServoCenter всего за 48,95 долларов США).

Для получения дополнительной информации обращайтесь:

Йост
Инжиниринг, ООО

630 Вторая улица
Портсмут, Огайо, 45662
Тел: 888-395-9029
Электронная почта: sales@YostEngineering.com
Веб-сайт:
www.YostEngineering.com/ServoCenter

Обведите №102 на карточке обслуживания читателей.

МЕХАНИКА

Сервопривод HS-755HB

ЧАС Новый прочный сервопривод HS-755HB от itec
представляет собой гигантский сервопривод с
ве "нет носить"
ОНИТЕ механизм тренироваться
логика. HS-755HB
отличный сервопривод для
звон приложений
требовать большой
с более чем
z/in крутящего момента.

е HS-755HB предлагается с
обычной буквой «S».

разъем (деталь № 33755S) или соединитель Futaba
«J» (деталь № 33755J) и использует новую композитную зубчатую
передачу KARBONITE — эксклюзивную Hitec — которая навсегда
устранила биение и люфт. Шестерни KARBONITE в четыре раза
прочнее обычных шестерен из белой смолы.



и они с меньшей вероятностью разорвутся под ударами и нагрузками, которые обычно ломают стандартные шестерни. Эти новые шестерни были испытаны под нагрузкой 250 000 раз и не показали признаков износа. Результат — повышенная надежность и контроль благодаря новой технологии зубчатой передачи KARBONITE от Hitec.

КАРТА

Рекомендуемая производителем розничная цена

27,99 долларов США

45,95 долларов США

Номера деталей

33755S (разъем "S")

33755J (разъем «J»)

Размер	Масса
2,30 x 1,14 x 1,96 дюйма	3,88 унции/110 г

ВОЛЬТ	Крутящий момент	Скорость
4,8 В	152,75 унций/дюйм	0,23 сек/60
6 В	183,31 унции / дюйм	0,28 сек/60

Для получения дополнительной информации обращайтесь:

Хитек

12115 Пейн ул.

Пауэй, Калифорния 92064

Тел:858•748•6948 Факс:858•748•1767

Веб-сайт:www.hitecrd.com

Обведите #99 на карточке обслуживания читателей.

Революционный мгновенный

Материал для прототипирования

Шапел
что е
3D мес

прототипы, детали,
скульптуры, кронштейны,
корпуса, и
формы с ЭТОТ
новый ручной формовки
полимер. Сильнее

чем большинство потребителей
пластмассы, ЭТОТ

«Моделирование глины на
Стероиды» тает в

горячей водой (160° F, 70° C), а затем жестко фиксируется при комнатной температуре. Формируйте и изменяйте форму вручную; этот материал пригоден для повторного использования и безопасен, так как не содержит химических веществ или катализаторов. Этот новый продукт чрезвычайно прочный, легкий, пригодный для машинной обработки, окрашиваемый, нетоксичный и недорогой. Материал предоставляется в удобной для использования гранулированной форме и доступен в различных расфасованных размерах для экспериментаторов. Полные инструкции включены в каждый заказ, а также доступ к обширной информации на веб-сайте. Воплотите свою идею в жизнь сегодня с помощью ShapeLock.

Для получения дополнительной информации обращайтесь:

Шейплок

557 Э. Арбор Авеню

Саннивейл, Калифорния 94086

Тел:408•551•9651

Электронная почта:Support@ShapeLock.com

Веб-сайт:www.ShapeLock.com

Обведите № 53 на карточке обслуживания читателей.

Покажи нам, что у тебя есть!

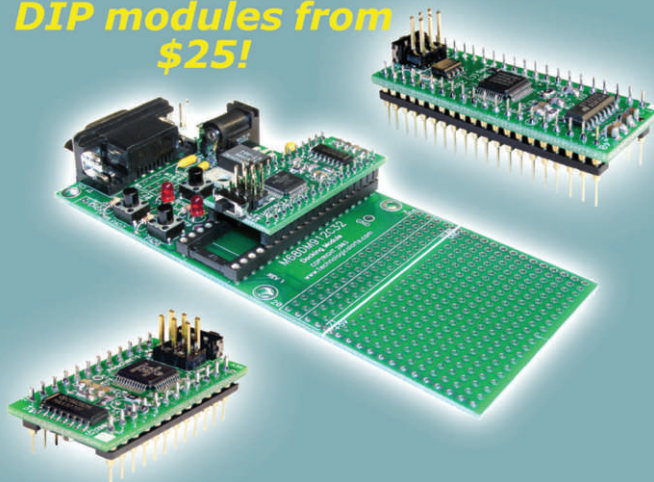
Является ли ваш продукт инновационным, менее дорогим, более функциональным или просто круче? Если у вас есть новый продукт, который вы хотели бы запустить в нашем *новые продукты*! Пожалуйста, отправьте краткое (300-500 слов) описание и фотографию вашего продукта по электронной почте. Alexa@servomagazine.com

Raise your robot's IQ with Motorola's 9S12!

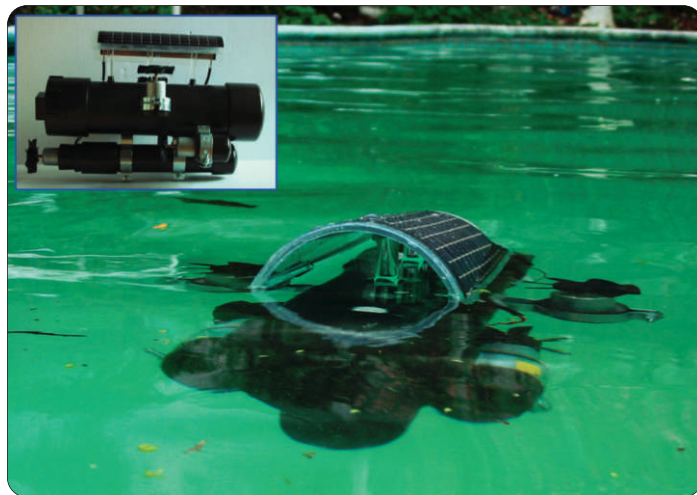


Robot Bundles from \$299!

DIP modules from
\$25!



www.technologicalarts.com



AUV на солнечной энергии

Оливер Джонсон, Салем, Орегон

это часть моего школьного исследовательского проекта по еар, малым, долговечным AUV. Он программируется сам через солнечную панель и «знает», когда через микросхемы компаратора напряжения. Погружается и сам по моей программе, которая на ASIC Stamp 2.

д свинцовый выстрел, чтобы утяжелить подводную лодку, чтобы она была на плаву (и была близка к тому, чтобы пойти ко дну). Двигатели, направленные вниз, толкают подводную лодку под воду, а когда она выключена, она естественным образом всплывает на поверхность, открывая солнечную панель для подзарядки.

Подруливающие устройства были изготовлены путем модификации трюмных насосов (используемых на лодках), потому что они уже водонепроницаемы, а



PRESENTS...

SRS/SERVO Magazine Robo-Magellan Contest

Robothon 2004 ♦ Sept. 24-26, Seattle Center (Seattle, WA)

Did you miss out on competing in the DARPA Grand Challenge? Well, here is your chance to jump back in the autonomous vehicle game - but at a fraction of the development cost - and twice the fun. As part of Robothon 2004, the Seattle Robotics Society is holding the SRS/SERVO Magazine Robo-Magellan competition and you are invited to build an entry for this ground-breaking event!

Your fully autonomous machine must traverse a variety of natural and man-made surfaces to navigate a 300 foot arena, from start to finish, in the least amount of time possible. Optional waypoints improve your score, if your robot can visit them - but these come at the price of a more challenging path!

\$1,000

Contest rules located at www.robothon.org/

FIRST PRIZE!

Sponsored by
SERVO
MAGAZINE

Building Robots with Shape Memory Alloy

РИСУНОК 1.

В комплект Space Wings от Mondo-tronics входят: проволока из сплава с памятью формы и специально разработанная цепь привода.



Цепь заставляет провода медленно сжиматься и расширяться, что делает крылья двигаться.

АЕще в 1938 году ученые заметили, что некоторые металлические сплавы, однажды согнутые в причудливые формы, при нагревании возвращаются к своим первоначальным формам. В то время это свойство считалось не более чем лабораторной диковинкой. Металлические сплавы были слабыми, сложными и дорогими в производстве и разрушались уже после нескольких циклов нагрева и охлаждения.

Исследования металлов с памятью начались в начале 1960-х годов, когда Уильям Бойлер и его группа исследователей из Лаборатории военно-морских боеприпасов США разработали титано-никелевый сплав, который неоднократно демонстрировал эффект памяти. Beuhler и его соратники разработали первый коммерчески жизнеспособный сплав с памятью формы или SMA. Они назвали вещество нитинол — название, полученное от Лаборатории военно-морского вооружения никеля и титана. (Боеприпасы — это причудливо звучащий термин для боеприпасов и другого оружия, используемого для ведения войны.)

С момента своего появления нитинол использовался в ряде коммерческих продуктов. Например, было разработано несколько нитиноловых двигателей, которые работают только на горячей и холодной воде.

В процессе эксплуатации металл сжимается при воздействии горячей воды и расслабляется при воздействии холодной воды. В сочетании с различными сборками пружин и кулачков сокращение и расслабление (аналогично человеческим мышцам) заставляет двигатель двигаться.

Другие коммерческие применения нитинола включают в себя фитинги для труб, которые автоматически герметизируются при охлаждении, большие антенные решетки, которые можно согнуть (с помощью горячей воды) практически в любую желаемую форму, оправы для солнцезащитных очков, которые возвращаются к своей первоначальной форме после сгибания, а также новый антикоррозийный материал. -ошпарное устройство, перекрывающее поток воды в душе — при превышении температуры воды определенного предела. Нитинол также используется в различных медицинских устройствах, таких как стенты артерий и даже — гм — имплантаты для определенной части мужской анатомии. Что они придумают дальше?

Обычный нитинол сжимается и расслабляется при нагревании (в воздухе, воде или другой жидкости). Это ограничивает эффективность металла во многих приложениях, где нельзя применять локальное тепло. Исследователи попытались нагреть металл нитинол с помощью электрического тока.

ток, чтобы точно контролировать сокращение и расслабление, но из-за молекулярной структуры нитинола по всей длине металла образуются горячие точки, вызывающие раннюю усталость и поломку.

В 1985 году японская компания Toki Corporation представила новый тип сплава с памятью формы, специально разработанный для активации электрическим током. Уникальный материал Toki SMA под торговым названием BioMetal предлагает всю универсальность оригинального нитинола с дополнительным преимуществом почти мгновенного электрического срабатывания. Биометалл и подобные ему материалы — Muscle Wire от Mondo-Tronics или Flexinol от Dynalloy — находят множество применений в робототехнике, в том числе в новых локомотивах. С этого момента мы будем называть это семейство материалов в общем сплавом с памятью формы или просто SMA.

Основы СМА

На самом базовом уровне SMA представляет собой прядь проволоки из никель-титанового сплава. Хотя материал может быть очень тонким (типичная толщина 0,15 мм —

чуть шире, чем прядь человеческого волоса), она исключительно прочная. Фактически, прочность на растяжение SMA соперничает с прочностью нержавеющей стали: предел прочности тонкой проволоки составляет колоссальные шесть фунтов. Даже при таком большом весе SMA мало растягивается. В дополнение к своей прочности SMA также обладает коррозионной стойкостью нержавеющей стали.

Сплавы с памятью формы меняют свою внутреннюю кристаллическую структуру при воздействии определенных температур, превышающих нормальные. Это включает индуцированные температуры, вызванные прохождением электрического тока по проводу. Структура снова меняется, когда сплаву дают остыть. Если говорить более конкретно — во время изготовления — проволока SMA нагревается до очень высокой температуры, которая выдавливает или «запоминает» определенную кристаллическую структуру. Затем проволока охлаждается и растягивается до практических пределов. Когда проволока снова нагревается, она сжимается, потому что возвращается в запомненное состояние.

Хотя большинство прядей SMA являются прямыми, они также могут быть изготовлены в пружинной форме, обычно в виде пружины растяжения. В нормальном состоянии пружина оказывает минимальное натяжение, но — при наличии тока прилагая г мода,

пружина», которая может приспосабливаться к определенной нагрузке, давлению или весу.

Сплавы с памятью формы имеют электрическое сопротивление около 10 Ом на дюйм. Это больше, чем у обычного соединительного провода, поэтому SMA будут нагреваться быстрее, когда через них проходит электрический ток. Чем больше ток, тем горячее становится провод и тем сильнее сжимается жила.

В нормальных условиях SMA длиной от двух до трех дюймов приводится в действие током около 450 миллиампер. Это создает внутреннюю температуру порядка 100-130°C; Для достижения изменения памяти формы требуется 90°C. Большинство SMA могут быть изготовлены с возможностью изменения формы практически при любой температуре, но 90°C довольно типична для готового материала.

Следует избегать чрезмерного тока. Причина: дополнительный ток вызывает перегрев провода, что может значительно ухудшить его характеристики памяти формы. Для достижения наилучших результатов ток должен быть как можно меньше для достижения желаемого сокращения и не более того. Избыточный ток рассеивается в виде тепла, и чем больше тепло, тем больше dly ухудшают функциональность провода.

Сплавы с памятью формы будут тянуться на два-четыре процента меньше.

их длина в зависимости от величины приложенного тока. Максимальное сжатие типичного материала SMA составляет восемь процентов, но для этого требуется сильный ток, который может — всего за несколько секунд — повредить провод.

Использование SMA

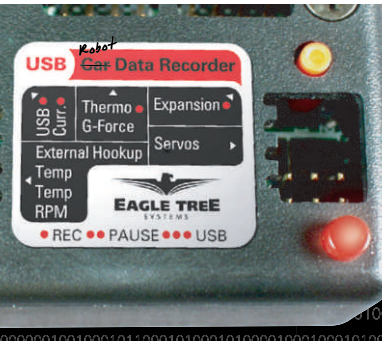
Сплавы с памятью формы нуждаются в небольшом вспомогательном оборудовании. Помимо самого провода, вам понадобится какая-то оконечная система, сила смещения и схема включения.

Прекращение

Терминаторы прикрепляют концы проводов SMA к несущей конструкции или механизму, который вы перемещаете. Поскольку SMA расширяются по мере сжатия, использование клея или других клеев не закрепит провод на механизме. Обычная пайка не рекомендуется, так как высокая температура пайки может необратимо повредить провод. Много Наборы для экспериментов SMA поставляются с предварительно заделанными проводами. Это удобно, когда вы только начинаете работать со сплавом с памятью формы. Вы можете начать играть сразу после того, как достанете провод из упаковки.

Для самозавершения лучше всего использовать обжимной терминатор. Эти и другие обжимные наконечники можно приобрести в компаниях, продающих проволоку из сплава с памятью формы (либо в наборе для экспериментатора, либо приобретаемом отдельно). Кольцевые клеммы, предназначенные для присоединения электрического провода к винтовой клемме, идеально подходят для крепления провода SMA. Обожмите провод SMA в клемме, затем закрепите клемму небольшим винтом (2-56 или 4-40).

Вы можете сделать свои собственные обжимные соединители, используя беспаечные обжимные соединители калибра 18 или меньше (чем меньше, тем лучше). Хотя эти соединители довольно велики для тонкого 0,15 мм SMA, вы можете добиться достаточно надежной заделки, аккуратно согнув провод в соединителе и плотно прижав его подходящим обжимным инструментом. Убедитесь, что разъем полностью сплюснут. При необходимости поместите разъем в тиски, чтобы полностью выровнять его.



A must have for robotics

Data acquisition for less than 150 bucks!

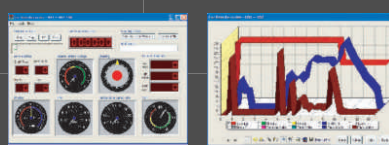
Easy to set up and operate, our USB Data Recorder is perfect for tuning your robot. Our system logs critical system parameters, and our software lets you view what happened, graph the data, or monitor the robot in real time over USB!

www.eagletreesystems.com

SPECIFICATIONS

- 11 channel continuous data logging
- Logs dual temperature to 424 deg
- Logs Speed, RPM, voltage, and servo positions
- Optional current logging to 90 Amps
- Optional Dual Axis G-Force and EGT Measurement
- Tiny and lightweight (less than 1 oz)
- USB makes it easy to download and analyze data
- Windows CD-ROM for live bench monitoring

sales@eagletreesystems.com
888-432-4744



Сила смещения

Подайте ток на концы провода SMA, и он просто сожмется в воздухе. Чтобы быть полезным, проволока должна быть прикреплена к одному концу движущегося механизма и смещена на другом конце. Помимо обеспечения физической поддержки, смещение обеспечивает противодействующую силу, которая возвращает провод SMA в его гибкое состояние после отключения тока от жилы. Без смещения провод SMA может просто провиснуть. Полезные механизмы смещения включают небольшую пружину (металлическую или резиновую) или утяжеленный предмет.

Активация

SMA можно активировать с помощью 1,5-вольтовой батарейки типа AAA. Поскольку цепь через провод SMA почти полностью закорочена, батарея выдает почти свой максимальный ток. Средняя 1,5-вольтовая щелочная батарея для ручек имеет максимальный выходной ток всего несколько сотен миллиампер, поэтому ток через провод ограничен. Вы можете подключить простой выключатель вкл/выкл вместе с батареей.

Проблема с этой настройкой заключается в том, что она расточительно расходует заряд батареи, и если выключатель питания остается включенным слишком долго, это может привести к некоторому повреждению нити SMA. В более сложном подходе используется импульсная схема, такая как микросхема таймера 555, которая автоматически отключает ток через короткий промежуток времени. Такие схемы входят в состав любого демонстрационного комплекта или книги SMA, поэтому нет необходимости дублировать их здесь.

Еще более сложные схемы привода используются для достижения специализированных активаций. Для этого можно использовать PIC или другой микроконтроллер для создания сложных временных характеристик с демпфированным временем нарастания и спада. Микроконтроллер подключается к проводу SMA через довольно простой выход транзистора или затвора с буферизацией, чтобы обеспечить адекватный управляющий ток.

Преимущество использования микроконтроллера заключается в том, что синхронизацию привода можно легко изменить, просто переписав программное обеспечение. Вы также можете легче приспособиться к сенсорной обратной связи. Для

Например, вы можете подключить электронный термометр к микроконтроллеру, чтобы измерять температуру окружающей среды. Предполагая, что провод SMA, которым вы управляете, имеет воздушное охлаждение, вы можете компенсировать скорость релаксации провода, измеряя температуру окружающей среды вокруг провода.

Сплав с памятью формы Механизмы

Когда SMA правильно подключен и приведен в действие, вам и вашему собственному воображению решать, как использовать его в ваших роботах. Одним из типичных применений проволоки SMA является конфигурация шкива. Подайте ток на провод, и шкив повернется, давая вам вращательное движение. Шкив большого диаметра будет очень мало вращаться при натяжении SMA, но шкив малого диаметра будет поворачиваться на значительное расстояние.

Вы также можете прикрепить отрезок провода SMA в виде рычага. Металлическая нить прикреплена к одному концу коленчатого вала. На противоположном конце пружина смещения. Подача тока на провод приводит в движение коленчатый рычаг.

Место, где вы прикрепляете приводной рычаг, определяет объем движения, получаемого при сокращении ВМА.

Проволока SMA — это крошечный материал, и вы обнаружите, что миниатюрное оборудование, разработанное для радиоуправляемых моделей самолетов, наиболее полезно при создании механизмов. В любом хорошо укомплектованном магазине товаров для хобби найдется полный ассортимент рукояток, рычагов, шкивов, колес, шестерен, пружин и других мелочей, которые сделают вашу работу с SMA более приятной.

Источники формы Сплав памяти

Диналлой, Инк.

www.dynalloy.com

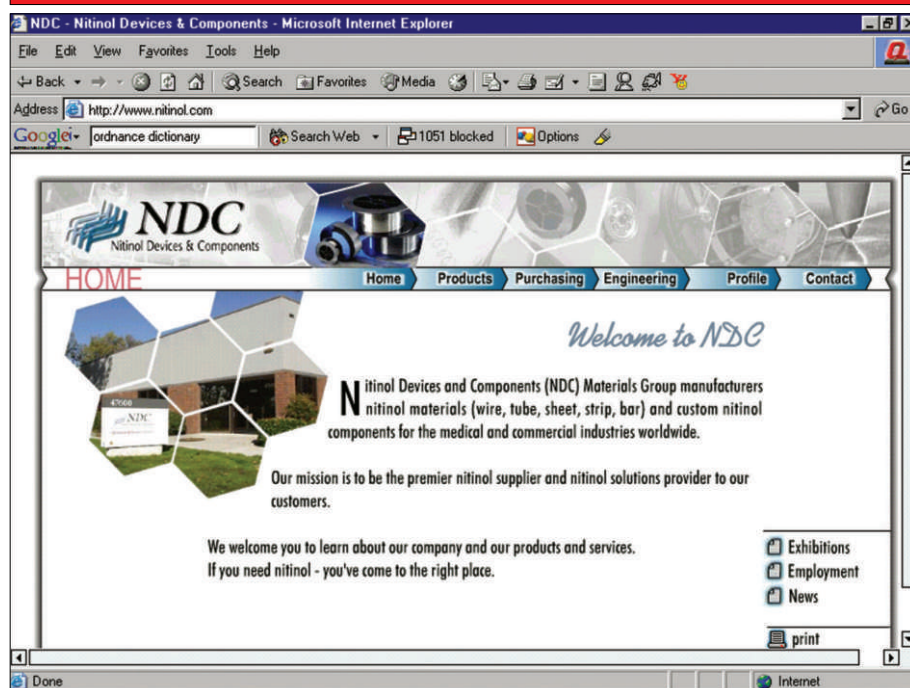
Компания Dynalloy, Inc. является производителем сплавов с памятью формы, специально предназначенных для использования в качестве приводов. Они предлагают проволоку на метр, наборы образцов и предварительно обжатый Flexinol (для более легкого крепления к вещам).

Изображения SI, Inc.

www.imagesco.com

Интернет-магазин различной робототехники

ФИГУРА 2. Nitinol Devices & Components — одна из нескольких специализированных производителей нитиноловой проволоки, труб и другой продукции.



деталей, включая нитиноловые комплекты и компоненты.

Мемри Корп.

www.memry.com

С веб-сайта: «Корпорация Memry является признанным лидером в разработке, производстве и продаже полуфабрикатов (провода, ленты и трубы), компонентов и сборок, использующих свойства, проявляемые сплавами с памятью формы, в частности никель-титан (нитинол или NiTi)».

Мондо-Троникс, Инк.

www.musclewires.com

Крупный продавец материалов из сплавов с памятью формы, а также книг и комплектов. Продаются через дистрибьюторов или через интернет-магазин компании RobotStore.com.

Наномускл, Инк.

www.nanomuscle.com

Nanomuscle — это специально изготовленный сплав с памятью формы, который выполняет функции миниатюрного соленоида. Подайте напряжение и Nanomuscle

привод сжимается на несколько миллиметров; снять напряжение и устройство расслабится.

Комплект разработчика доступен и В компания предоставляет на месте закупки, но только в количестве 25 и более единиц.

Нитиноловые устройства и компоненты

www.nitinol.com

Как сказано на веб-странице: «NDC является ведущим поставщиком нитиноловых материалов (провода, труб, листов, полос и стержней) и компонентов для медицинской и коммерческой промышленности по всему миру». Спецификации продуктов предоставляются для скачивания.

Память формы и

Сверхэластичные технологии

www.smst.org

Волонтер организация Из специалисты отрасли, занимающиеся распространением технического образования в области памяти формы и сверхэластичных свойств, особенно нитиноловых сплавов. Процедуры конференции и ссылки на компании и другие организации, занимающиеся сплавами с памятью формы.

Приложения памяти формы, Inc.

www.sma-inc.com

Производитель материалов из сплавов с памятью формы, включая трубы, листы и фольгу.

Корпорация специальных металлов

www.specialmetals.com

Производители сплавов с памятью формы. Технические документы доступны для скачивания в формате Adobe Acrobat PDF.

Стикито

www.stiquito.com

Stiquito — это небольшой и простой робот, который использует для движения проволоку из сплава с памятью формы (SMA). Это официальная страница Stiquito, поддерживаемая автором Джимом Конрадом и поддерживающая продукт. и несколько книг, написанных об этом.

Токи Корп.

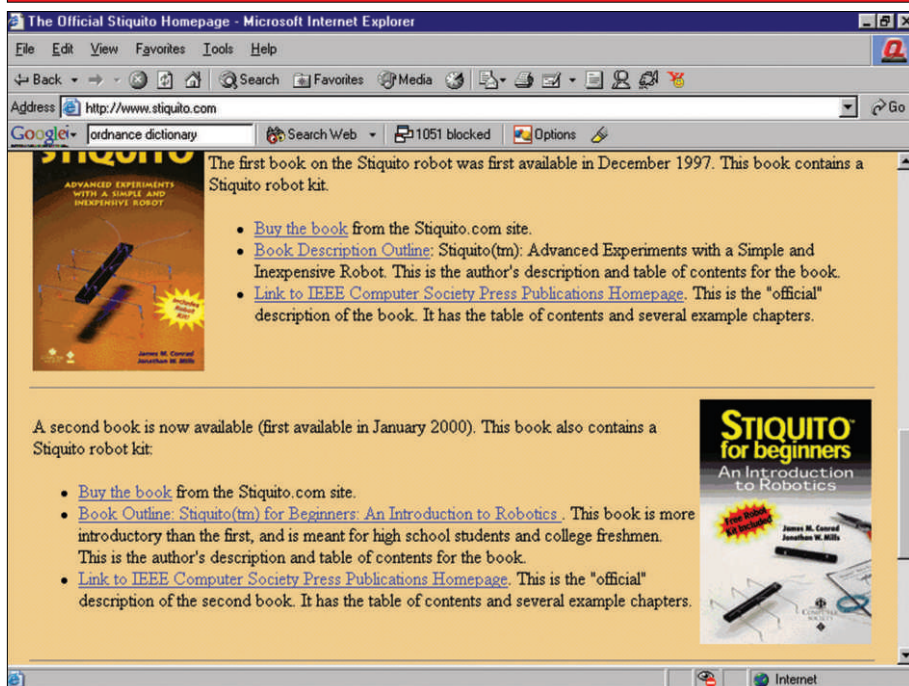
www.toki.co.jp/BioMetal/index.HTML

Из английского перевода веб-сайта: «BioMetal — один из сплавов с памятью формы на основе Ti-Ni; однако,

связи специально организованы в нашем собственном производстве. Материал - металл, он гладкий и реалистичный м) движения; Таким образом, он получил название «BioMetal». BioMetal представляет собой тонкую проволоку. Волокно), которое, облегчая прохождение тока, выполняет функцию направленного растяжения». веб-сайт на японском языке, техническая информация на этом языке. **CB**

РИСУНОК 3. Stiquito.com обеспечивает продажу и поддержку серии книг по

Создание маленького шестиногого робота из проволоки из сплава с памятью формы.



об авторе

Гордон МакКомб — автор бестселлера *Золотое дно создателя роботов, Справочник по робототехнике, и Строительство баз роботов*, все от Tab/McGraw-Hill. Помимо написания книг, он управляет небольшой производственной компанией, занимающейся дешевой любительской робототехникой. www.budgetrobotics.com С ним можно связаться по адресу robots@roboto id.com

How to Be Perfect

Even if Perfection Is Over-rated and Otherwise Impractical

Аллан Комо, доктор философии.

А в центре фильма Стивена Спилберга, *ИИ*, искусственный интеллект, который следует первоначальной концепции Стэнли Кубрика и истории, которую он разработал на основе книги Брайана Олдисса. *Суперигрушек хватит на все лето*, — это Дэвид, 60-килограммовый 11-летний мальчик, который готов любить и быть любимым своими новыми родителями — Моникой и Генри Суинтонами. Как видно из слогана фильма: «Его любовь настоящая. Но это не так».

Дэвид уникален; он другой вид человеческого творения. Он робот, запрограммированный так, чтобы любить своих приемных родителей, которых увещевают не произносить код активации любви из семи слов, «если только вы не имеете в виду».

По обстоятельствам — или по несчастью — они так и сказали (ну, если быть точным, только мать), и любовь Дэвида трагически активизируется, ибо, в конце концов, он «теряет» своих любимых родителей, когда его биологический сводный брат возвращается в семью. К концу фильма он, по сути, осиротел и ждет в состоянии роботизированной спячки, пока много лет спустя не проснется в еще один мир.

Дэвид, как и Пинокио — постоянная тема в истории, — это рукотворное создание, которое мечтает стать настоящим мальчиком. Тема не просто очевидна, это явная составляющая фильма. Как и в сказке о Пинокио, недостаточно того, что его кукольник Джеппетто и вылепил, и полюбил его: нужно еще и особое вмешательство.

И в «Пинокио», и в *ИИ*, находим образ Голубой Феи — олицетворения женского, материнского духа. Мужественная любовь Пинокио приносит ему человечность. Для Дэвида Суинтина — в то время как его бессмертная архитектура поддерживает его бессмертную любовь — увы, эта любовь больше не возвращается его запрограммированным объектом любви «матерью», кроме как через милость и сострадание его возможных спасителей.

Когда я впервые рассматривал развитие сюжета этого фильма, я не особо задумывался о предпоследней сцене — когда Дэвид навсегда разлучается, осиротел в отношениях со своими матерью и отцом — но когда я рассматривал это с точки зрения совершенства — хотя и с с человеческой точки зрения — мне пришлось в голову остановиться и подумать о *ИИ* последствиях концепции совершенства. Ибо что такое роботы, как не компоненты «усовершенствованные» гуманоиды?

Первый робот

Я надеюсь, что хотя бы один читатель будет проинформирован и знает, что слово «робот» было придумано чешским писателем Карелом Чапеком и впервые появилось в его пьесе 1923 года *RUR, универсальные роботы Россум*. Вруб., роботы — это искусственные личности — бездушные, механические слуги. Страдая от крайнего любопытства, я порылся в своих справочниках и обнаружил, что слово «робот» происходит от чешского слова «робота», означающего принудительный труд и подневольное состояние.

Читатели, знакомые с немецким языком, узнают родственное слово *Arbeiten*, означающее работу. Как ни странно, корень этого слова, *arbi*, этимологически родственен *orb*, индоевропейскому корню, который также является источником слова сирота. Я, конечно, хотел бы знать, знали ли об этом режиссер Спилберг или сценаристы Ян Уотсон и Брайан Олдис, когда оставили Дэвида в подвешенном состоянии на все эти столетия.

Совершенство

Приближаясь к понятию совершенства, я испытываю искушение принять обывательское понимание дихотомических крайностей, полагая с одной стороны то, что совершенно, а с другой — все остальное. В когнитивно-поведенческой терапии перфекционизм — наряду с мышлением по принципу «все или ничего» и поспешными выводами — считается когнитивным искажением.

Наряду с дисфункциональными убеждениями и неадекватными навыками преодоления когнитивные искажения ведут нас по пути к тревоге, депрессии и другим неприятным состояниям. (Читатели могут ознакомиться с моим эссе о когнитивной терапии на моем веб-сайте, www.DrComeau.com). Что побудило меня написать о перфекционизме, так это, в первую очередь, исследование того, без каких частей перфекционизма нам было бы лучше, сохранив те компоненты, которые все еще полезны.

Идеальное рукопожатие

В робототехнике, как и в аэрокосмической технике, одна из стандартных проблем, возникающих при





конструкция захватных или удерживающих механизмов заключается в том, чтобы иметь возможность приложить достаточную силу, чтобы удерживать, но не повреждать целевой объект. Проблема достаточно сложна, когда объект твердый — даже если у него есть «ручки». Это экспоненциально сложнее, когда целевой объект является хрупким, и еще хуже, если он живой, с мягкими и полутвердыми краями.

Как роботизированные руки и кисти определяют, когда сжатие является объятием, а не сокрушительным захватом? Решение этого вопроса, даже философское, требует признания обусловленных неопределенностей. Даже люди могут ранить друг друга рукопожатием, неожиданным или нежелательным объятием, не подозревая ни о нашей силе, ни об ожиданиях получателя.

С точки зрения человеческого контакта, важно, чтобы обе (из двух) сторон договаривались (или страдали) о такой близости, как объятия или другие формы прикосновения к плоти. Внимательные люди стараются как предлагать, так и реагировать на физическое присутствие и предпочтения друг друга в комфорте, постоянно считывая тактильные и другие сигналы друг друга. Давние пары или друзья могут установить «алгоритм привязанности», который обеспечивает набор ранее существовавших условий для «идеального», подходящего объятия, рукопожатия или другой формы близости.

Совершенство и Прокрастинация

Как часто мы застреваем в начале, середине или даже ближе к концу задачи и не можем двигаться дальше, потому что какая-то часть нас самих берет на себя управление и не позволяет нам сделать все возможное и закончить то, что мы начали? Одной из основных причин прокрастинации — откладывания на завтра того, что мы вполне могли бы сделать сегодня, — является страх, что наши усилия приведут к неудаче или, в лучшем случае, к неполному успеху. Для некоторых из нас мысль о том, что мы можем совершить единственную ошибку, обнажая как внешние, так и внутренние недостатки, может остановить нас на пути, что приведет к реализации наших собственных худших страхов неудачи.

Я могу себе представить, что, как только первая мышеловка была задумана, построена и выпущена на рынок, некоторые

затем предприимчивая душа придумала «лучшую мышеловку», но ее превзошла «идеальная мышеловка» и так далее. Каким-то образом идея совершенства сама по себе должна быть вторичной концепцией, следуя логике: «сначала мышеловка, затем усовершенствованная мышеловка».

В западной философии, восходящей к Платону, вещи в форме осязаемых вещей рассматривались как несостоятельные приближения к «идеальным», совершенным формам, которые сами по себе могли быть постигнуты только в размышлении или размышлении. Насколько хороша мышеловка, какую только можно было сделать во времена Платона, никогда нельзя было бы назвать совершенной, поскольку совершенство не было тем качеством, которым осмелился бы обладать кто-либо из обитателей материального мира. Несмотря на эти и другие технические препятствия, давайте теперь достигнем звезд и осмелимся искать наши судьбы в человечески осуществимом совершенстве.

Корни Совершенство

Глядя на слово perfect, мы находим компоненты рег, означающие «полностью», и фекс, происходящие от латинского facere, означающего «делать или делать». Итак, на первый взгляд, быть совершенным означает просто делать то, что вы делаете, тщательно. К сожалению, у слова «совершенный» есть несколько дополнительных значений, в том числе «быть безупречным» или «безупречным» — и вот здесь становится трудно быть совершенным.

Идеальный студент-медик

Можно сказать, что если бы не безупречность, быть идеальным было бы намного проще. Я помню, как лечил молодого студента-медика несколько лет назад. Он получал хорошие оценки, но не пятерки. Можно подумать, что четверку с плюсом на экзамене по микробиологии или общей анатомии получит почти любой студент, но только не Джим, как я его буду называть.

«Все, чего я не знаю, может вернуться и преследовать меня», — беспокоился он. Я спросил, как это может быть так, хотя я начал понимать, к чему он клонит. «Лечение больных — серьезное дело, — продолжил он. «Если я сделаю одну критическую ошибку,

кто-то может лишиться жизни, и чья это будет вина, кроме моей?»

Я пытался отговорить его от того, что могло в конечном итоге стать — если уже не стало — парализующим, навязчивым перфекционизмом. Я рассказал ему о дантисте, о котором узнал от своего собственного дантиста. Этот доктор был настолько одержим идеей сделать каждую работу правильно, что иногда переделывал пломбу или восстанавливал эмаль снова и снова, нанося вред своему офисному персоналу и часами выполняя свой график.

Я предупредил его, что если он слишком серьезно и слишком навязчиво отнесется к своему желанию стать хорошим и эффективным врачом, неизбежным результатом будет то, что ему придется ограничить свое расписание посещением одного пациента в день. — и ему лучше иметь рядом «идеальную» медсестру, чтобы ловить все его ошибки.

Все мы знаем, что слишком много внимания как к важным, так и к неважным деталям может привести к нарушению концентрации. В случае с этим потенциально превосходным доктором его попытки узнать все, вместо того, чтобы сосредоточиться на важных вещах, привели к тому, что он выглядел недостаточно знающим, а его моральный дух и уверенность в себе упали до дна.

Это может показаться техническим моментом, но я думаю, что люди могут быть намного более совершенными, чем они обычно себе представляют. Если бы мы могли отложить эту безупречность и сосредоточиться на текущей задаче, большинство людей смогли бы закончить намного больше дел, делая их тщательно и тщательно, и в результате они были бы намного более «идеальными».

Кажется несложным делать то, что вы делаете, тщательно и доводить начатое до конца, особенно если это быстрый путь к совершенству. Просто не останавливайтесь, пока работа не будет сделана, и не сдавайте свою работу, пока не проверите ее на соответствие вашим собственным (или, возможно, стандартам вашего начальства). Помните, что практика ведет к совершенству, а с практикой почти каждый может стать совершенным.

А как насчет тех людей, которые перфекционисты до отказа, как доктор Джим, которые не могут допустить ни одной ошибки или ошибки?

Одна вещь, которую мы должны понять, это то, что мы все, как я это называю, «совершенно

несовершенный». Наш мозг и нервная система устроены таким образом, чтобы воспринимать и реагировать лишь на небольшую, но полезную часть реальности. То, что мы можем видеть, мы называем световым спектром; то, что мы можем услышать, — это звуковой спектр и так далее. Мозг, как удивительная машина, делает то, для чего он предназначен, и даже больше — все это следствие эволюции на протяжении тысячелетий нашего вида.

Так почему бы нам не максимально использовать свои сенсорные и умственные способности и не взаимодействовать с миром и друг с другом, просто делая все возможное? Кто-то однажды обратил мое внимание на балийскую поговорку: «У нас нет искусства; мы делаем все, что можем». Я думаю, именно такое чувство является противоядием от парализующего перфекционизма.

Добавление «изма» к perfect не очень помогает. Пилот самолета или капитан корабля много раз корректирует курс, прежде чем сможет безопасно приземлиться в заданном пункте назначения. При таком понимании идеальное достижение можно рассматривать как результат многих корректировок, ставших возможными благодаря множеству наблюдений и зондирований. Он не столько безупречен, сколько гибок и руководствуется каким-то видением или планом.

Наши кузова разработаны с большой и малой мощностью двигателя. Чтобы поднять чашку, я должен задействовать большие мышцы, чтобы поднести руку к полю подъема, затем я могу задействовать более мелкие и тонкие мышцы, чтобы схватить, налить или сделать глоток. Какая это была бы работа

быть должны использовать только большие или маленькие мышцы, чтобы выполнить всю задачу!

Вещи могут быть Идеально, но люди не должны быть такими!

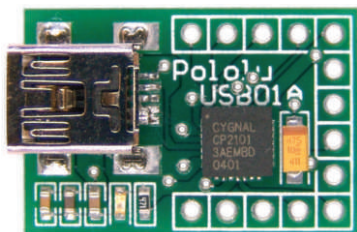
Одна из проблем, возникающих при попытках быть совершенными, заключается в том, что даже сама идея совершенства — подразумевающая безупречность — требует, чтобы у нас был стандарт, а затем мы измеряли себя или что-то в соответствии с этим стандартом. Здесь действует логический или категорический недостаток: в то время как вещи могут быть совершенными, потому что они могут соответствовать заданному человеку набору стандартов, люди не могут и не должны быть совершенными (в идеальном стандарте), потому что люди — по своей природе — постоянно меняются, надеюсь, развивающийся и, безусловно, непредсказуемый большую часть времени, если не все время.

Вот несколько идей, как выйти за пределы перфекционизма и перейти к идеальному царству тщательного действия и бытия:

- Продолжайте учиться и совершенствоваться.
- Делайте все, что вы делаете, в соответствии со своими собственными стандартами, а если у вас их нет, выберите какие-то.
- Приложите дополнительные усилия, чтобы завершить начатое.
- Воспринимайте все неудачи как урок и приветствуйте возможность в следующий раз добиться большего успеха.

- Осознайте, что стремление к совершенству больше связано с вами и вашим собственным развитием, чем с задачей, которую вы пытаетесь выполнить в совершенстве в данный момент.
- Сосредоточьтесь больше на работе и самом упражнении по самосовершенствованию, а не на задаче или результате.
- Помните, что в таких видах спорта, как бейсбол, самые результативные хоумраны часто являются и лучшими в истории аутами.
- Нацельтесь на долгосрочный рост и забудьте о несовершенстве одной неудачи.
- Не определяйте себя своими неудачами. Еще лучше, не определяйте себя своими успехами.
- Определите себя своей готовностью сдерживать свое слово и тщательно выполнять то, что обещали.

Возвращаясь к моему первоначальному тезису о «Пинокио» и *ИИ*, задачи Пинокио и Давида отражают наши собственные: чтобы стать настоящими, мы должны развивать собственный потенциал. В некотором смысле, именно так мы должны совершенствовать себя. Наши задачи не могут быть выполнены изолированно, потому что к основным компонентам можно получить доступ только через взаимодействие с другими — иногда с учителями — но чаще всего с попутчиками, каждый из нас обладает растущим ощущением нашей собственной зарождающейся человечности. В конечном счете, лучший подход — делать все, что в ваших силах. **CB**





GEARHEAD

Дэвид Гир
geercom@alltel.net



Megabyte против ShinSplitter
Фото Эндрю Россла.



Опасность против подлого буррито, в огне!
Фото Эрика Столикера.

Мамонты и Динки 2

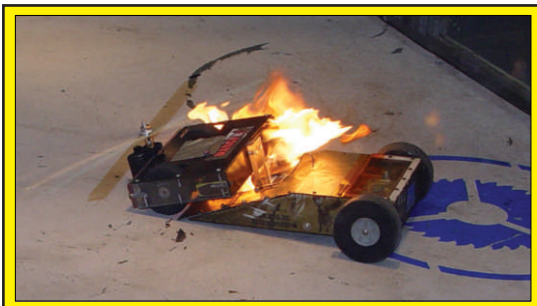
«Выбери кого-нибудь своего размера!» скажи эти супертяжеловесные боевые роботы! 16-унциевые Antweights говорят то же самое для Mammoths и Dinkies 2 — больше

самые большие и самые маленькие роботы, которых вы когда-либо видели!

Представляем, в этом Угол ... !

Эти боевые роботы весят до 340 фунтов, но не более. технический

На этой фотографии с Tensilica Pro-Am изображена игра Энди Сауро «Опасность» и «Подлый буррито» Росса Хиронаки.
Фото Эрика Столикера.



спецификации для квалификационных бойцов практически одинаковы от класса к классу. По прибытии ваш бот попадает в любой класс, для которого он имеет вес. знаменитый *Боевые роботы* шоу и его результирующее явление началось с тяжеловес сорт второй время года. Мероприятие было снято в as, NV.

Мы идем!

н большие боты рвут всю конкуренцию, особенно Мегабайт, чей байт хуже его лая. Megabyte — это работа трех строителей, которые составляют Robotic Death Company.

Карлу Льюису, Джону Нейлсону и Джону Младенику — владельцам Robotic Death Company — и Megabyte повезло с новичками — или просто с хорошим мастерством и жесткой конкуренцией — они выиграли соревнования в первый год своего существования и являются тяжеловесами и супертяжеловесами. чемпионы Это впервые.

Что считается супертяжёлым?

Класс Super Heavyweight на самом деле весит около 340 фунтов, а Megabyte — всего 220 фунтов. Итак, что дает? Что ж, Megabyte борется в тяжелом весе, но ему также разрешено участвовать в соревнованиях в супертяжелом весе. Как

Мегабайт это делает?

Megabyte является действующим национальным чемпионом в супертяжелом весе и заняла первое место в обоих турнирах, в которых участвовала в супертяжелом весе. На Mechwars 7 Megabyte победили чемпиона в супертяжелом весе Мерра Мэда. На чемпионате Юго-Западного дивизиона на выставке R/C Expo в Анахайме, Калифорния, было пять попыток сразиться с роботом, который был более чем на 50% тяжелее.

Классу супертяжеловесов, также называемому «Большие мальчики», предстоит более сложная задача, когда «Злой близнец Мегабайта» будет завершен. Этот новый бот, созданный специально для супертяжеловесов, будет такого же размера, как Мегабайт, но будет весить целых 320 фунтов!

Вскоре компания Robotic Death Company примет участие в одних и тех же соревнованиях в тяжелом и супертяжелом весе.

Что делает

Мегабайт настолько смертелен?

Звездный бот Robotic Death Company вращает тяжелую внешнюю оболочку, оснащенную лезвиями из инструментальной стали. Лезвия «врезаются» в противников на скорости до 200 миль в час. Сам корпус титановый. Излишне говорить, что Megabyte не только выигрывает матчи, но и часто выглядит намного лучше своей жертвы. Стоит быть твердокожим.

Megabyte побеждает с помощью боевой роботизированной версии технического или полного нокаута, оставляя несколько матчей с решениями. В нокауте побежденный бот в значительной степени отключен, но есть вариант выхода из игры, когда бот уходит в отставку, прежде чем получить еще одно избиение. Многие оппоненты Megabyte пожизненно сидят на скамейке запасных.

Немногие боты создают столько захватывающих историй, сколько большие боевые роботы.

«Я помню время, когда мы сражались, старый добрый Эйб, э-э, LBE!»

Незаметно для меня и, возможно, для вас тоже существуют соревнования, где вы

может бороться с «мульти-ботом». Что это значит? Я собираюсь рассказать вам.

Находясь в Юго-Западном дивизионе Чемпионат, Владельцы Megabyte Джон Нейлсон и Джон Младеник противопоставляют своего мега-спиновое монстра Little Blue Engine (LBE) с помощью двух 12-фунтовых роботов по имени Ромул и Ремус. Два маленьких бота въехали на спине Мегабайта, желая бросить вызов LBE вместе с Мегабайтом.

Младеник построил меньших роботов для своих двух маленьких дочерей, которые уже столкнулись с конкуренцией, используя их. Теперь эти роботы выходили на большой ринг, объединяясь в тройную команду с Мегабайтом.

Два маленьких бота представляют собой клинообразные создания, используемые в этом матче, чтобы проникнуть под Little Blue Engine и замедлить его. Примерно в середине битвы Джон Младеник загнал Ромула в Little Blue Engine, чтобы вклиниться под него, но LBE оттолкнул робота обратно в Megabyte, уничтожив маленького бота. Ромула фактически отбросило вращающейся оболочкой и зубами Мегабайта в стену через зону боя.

Новички — в то или иное время, Разве мы все не были?

Предшественник Megabyte, Rambite был 60-фунтовым спиннером, который впервые участвовал в соревнованиях в 2001 году — в том же году, когда была основана Robotic Death Company. В том же году Rambite выиграл два бота у Nsynerator.

Моторама? Что Килла!

Killabyte из Robotic Death Company (30 фунтов) боролся с 24-фунтовым клином (назовите это — Танцевальная вечеринка Джанет Рино) на Motorama 2004. Танцевальная вечеринка Джанет Рино была довольно жесткой, так как потребовалось много ударов, прежде чем нанести ответный удар. Затем клин протаранил собственные вилки Killabyte.

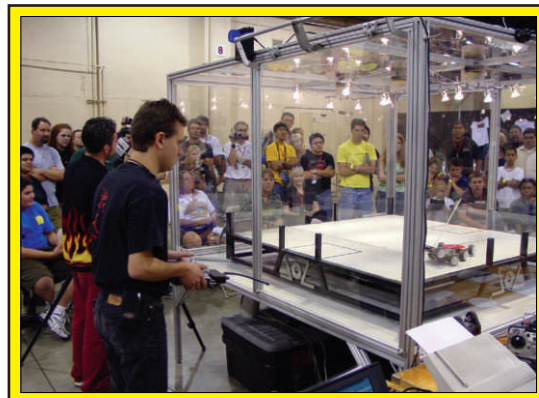


Фото 1. Питер Абрахамсон управляет Tsunami в Созбот Арена. Фото предоставлено Sozbots.

в лезвие, которое остановило вращение бота.

Killabyte толкали, пока он не застрял в стороне арены. Танцевальная вечеринка Джанет Рено протаранила его, чтобы освободить. Танцевальная вечеринка Джанет Рено собиралась победить в огромном разочаровании, когда внезапно она перестала работать. (Кто-нибудь учуял здесь политическую параллель?). В любом случае...

Киллабайт победил нокаутом, хотя Джон считает, что его противник заслужил победу. Killabyte занял второе место в этом турнире.

Что могло заставить этого маленького старого Муравья думать, что он может надрать задницу на сцене? Давайте посмотрим.

Что ж, на мероприятиях Sozbots такие правила: Вы должны быть 16 унций. Вы не можете взрывать предметы, стрелять в свободно летающие объекты, разбрасывать химикаты или жидкости, а также использовать сети или другие устройства для запутывания. Как

Фото 2. Среднее буррито сжигает дно Цунами. Фото предоставлено Sozbots.

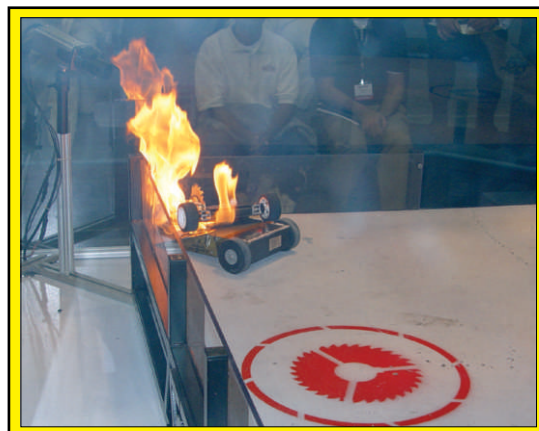




Фото 3. Подлый буррито нападает на Пну Джимми.
Фото предоставлено Sozbots.

Маленькие боты сражаются тем же оружием, что и эры, хотя и сохраняют вес 16 унций - настоящий е.

дер инг ...

Там муравейник Поклонник — Джим Снук — дал нам еще немного информации о муравьиных весах. Муравьиные гири должны помещаться в круг диаметром 12 дюймов. Помимо огнеметов, они пришли в бой, вооруженные подъемниками, лапами, пилами и клещами.

Собственные Antweights Джима - это Jim's Bot и Chigger. Как и многие Antweights, это модифицированные радиоуправляемые игрушки. Бот Джима использует большую титановую пластину спереди в качестве толкающего устройства. Чиггер бронирован и также является толкающим роботом.

Основой превращения игрушек в настоящих бойцов является их облегчение. (Снова есть задача ограничения в 1 фунт. Можете ли вы поверить, что игрушки на самом деле тяжелее, чем настоящие?) Вы также должны уменьшить шум; моторы могут быть громкими — не совсем так, как в гонках Jetcar, заметьте, — но достаточно громкими.

проводку тоже надо менять

использовать другое напряжение. Делая их легче, вам часто приходится делать их больше, так как они, как правило, меньшего размера.

Начиная

Как и многие другие, Джим Снук начал с игрушки и переделал ее. (Он похудел, увеличился в размерах, изменился внутри и снаружи, а затем появился на соревнованиях.) Зная, как это сделать, и получив хороший обычный радиоуправляемый контроллер — или, что еще лучше, контроллер робота PlayStation от Sozbots — это все, что тебе нужно.

Джим работает над своим ботом дома за обеденным столом. Просто убедитесь, что вы строите в соответствии с правилами и спецификациями для соревнований, и узнайте, где они конкурируют дальше в вашем регионе. По крайней мере, соревнования можно найти в нескольких городах ближайших к вам штатов.

Вы всегда можете начать свои собственные встречи и соревнования. Кольца для соревнований представляют собой стальные листы размером четыре на четыре с лексаном вокруг них.

Что привлекает робототехников

Взволнован по поводу

Муравьиные веса?

Первое соревнование Росса Хиронаки было через год и несколько месяцев.

Рождение Созботов

Компания Sozbots была создана Патриком Кэмпбеллом, Эриком Столикером, Брайаном Роу и Питером Абрахамсоном в качестве бренда роботов класса Antweight. Четверо робототехников придумали эту идею на одном из национальных соревнований по боевым роботам, как раз в тот момент, когда муравейники начали воплощаться в жизнь.

Наблюдать за тем, как молодые люди играют с муравьями, было невероятно весело (и — какое облегчение — легко, по сравнению с весом и стоимостью постройки и борьбы с большими мальчиками).

Они решили спонсировать свои собственные

Звуковые байты на мегабайт, Часть 1 — Потери (Awww!)

Мегабайт против скорой помощи

Вот чемпион. (В прежние времена комментаторы произносили «champ-ene» или «champ»... бокс, конечно.) «Мегабайт» насчитывает 29 побед и 4 поражения — 20 к 3 в тяжелом весе и 9 к 1 в супертяжелом весе. Тяжеловес.

По словам тренера Джона Младеника, часто проигрыши происходили из-за того, что Megabyte слишком хорошо сражался — как будто за это можно наказать! Что ж, оказывается, можно. Да, в одном матче Мегабайт прорвал арену; что ж, это считалось опасным, поэтому Мегабайт был инвалидом до конца матча.

Будучи вынужден уменьшить свой удар

(скорость вращения) на 25%, чемпион был отброшен от стены резиновым Рэмбо по кличке Бамбуланс в первые 20 секунд. Чиновники назвали борьбу за безопасность — не Мегабайта, заметьте, а толпы. Какой позор потерять решение из-за того, что он слишком силен.

Megabyte сталкивается с Sewer Snake

Нет ничего постыдного в том, чтобы проиграть бой, в котором каждый находится на своем уровне — верно, робототехники? Один матч, в котором Megabyte потерпел поражение, был с Sewer Snake. Канализационная змея была безжалостна, принимала собственные удары и отдавала себя в переднюю часть и колесо. Не в обиду Мегабайту, но это как бы

напоминает вам Майка Тайсона, за исключением того, что здесь эти укусы законны!

Сломанный, но все еще движущийся Sewer Snake выиграл, потому что, ну, ближе к концу Megabyte не был — то есть все еще двигался. Мегабайт расплавил кевларовый ремень, приняв все ремни и удары от этой двойной буквы S. — Канализационная змея.

Мегабайт и разделитель шин

С предыдущей моделью титановой оболочки на Megabyte, Shin Splitter мог использовать свои большие стальные лезвия, чтобы продавить оболочку и остановить ее вращение. Еще немного обрушения от Shin Splitter, и ведущим колесам пришел конец!

назад в Санта-Барбаре, Калифорния.

Соревнования боевых роботов по телевизору побудили Росса выйти в эфир и получить удовольствие от настоящего соревнования. Обнаружив, что тяжелые боты — это слишком большие инвестиции, Росс сначала отправился посмотреть в феврале 2003 года на Steel Conflict в Помоне, Калифорния. Там Росс обнаружил муравейников. Они были в его ассортименте из-за простоты сборки, использования, транспортировки и стоимости.

Решающим моментом было то, что огнеметы были разрешены на муравейниках! Из этого зародыша появился Mean Burrito — огнеметный робот Росса.

Среднее буррито идет Внизу в огне, и Росс развлекается, делая это

В первый раз с Mean Burrito Росс усвоил ценный урок. Мы должны протестировать наших роботов задолго до наших соревнований. Росс протестировал составные механизмы Mean Burrito, но не тестировал его в собранном виде в виде готового робота. Однако он позаботился о том, чтобы его опробовали — как раз перед тем, как он собирался отправиться на соревнования!

Ух!

Ну огнемет сработал нормально — вроде о

превратился в бушующий ад - мгновенный обморок. Росс залатал своего приятеля клеем и скотчем и все равно отправился в бой. Кто не рискует, тот не пьет шампанское. К счастью, Россу удалось удержать внутри робота внутренности достаточно долго, чтобы сразиться — и отлично провести время — против конкурента Энди Сауро.

В потрясающем месте боя, толпа кричала, когда робот Сауро, Опасность, избивал Подлого Буррито. Там были телевизоры с большими экранами, транслировавшие действие на толпу; люди висели на каждом шагу, на каждом ударе.

Толпа начала кричать: «Поджечь его, поджечь!» Внезапно загорелся пилот Злого Буррито, и все



Фото 4. VDD запускает своего противника через стену. Фото предоставлено Sozbots.

сила этого мощного начального выстрела огня из огнемета, и бот Сауро отступил. Mean Burrito загорелся внутри. Никто не остановил драку, так как Злой Буррито к несчастью

Звуковые байты на мегабайт, Часть 2 — Победы (Ooooo!)

У Megabyte нет потерь с тех пор, как он исправил последний из недостатков, который его сдерживал, — эту титановую оболочку. Потерь ноль, зато одна, то есть как Супертяжеловес на Mechwars 7.

В отличной форме с сентября 2003 года,

Чемпион продолжил на том же мероприятии Mechwars, чтобы нокаутировать всех остальных участников в супертяжелом весе и, наконец, победить того же бота, который победил его ранее — Merr Mad — в финале, выиграв титул Mechwars 7 в супертяжелом весе.

Новый



ПРИВОД Нравится
Ты играешь

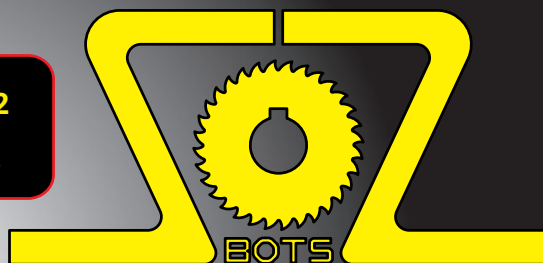
Беспроводной стиль PS2 Контроллер роботов

Включает в себя:
Ручной контроллер
Ресивер со встроенным:

Двойное управление скоростью двигателя
Переменное управление оружием
Инвертное управление
И более...

Специализируется на противовесных роботизированных боевых частях.

WWW.SOZBOTS.COM



шестнадцать унций боевых роботов



Фото 5. VVDD отправляет Шенаниганса в полет.
Фото предоставлено Sozbots.

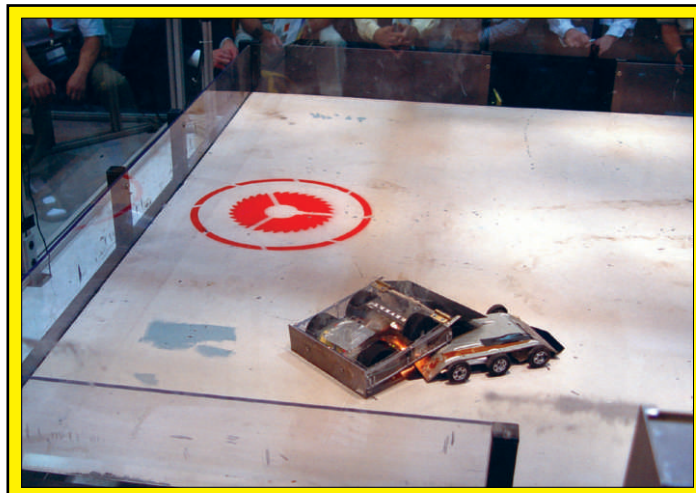


Фото 6. Огни мусоросжигателя Вернуться к огню.
Фото предоставлено Sozbots.

ушел с ринга, чтобы в конечном итоге погаснуть.

Среднее буррито — ингредиенты

Mean Burrito сделан из дисков взломанных двигателей игрушечных роботов. Первоначально Mean Burrito был построен из самых дешевых материалов, чтобы сэкономить на том, что изначально должно было стать опытом обучения робототехнике Antweight. Росс знал, что машину нужно будет перестраивать и ремонтировать снова и снова.

У Mean Burrito было несколько версий, последней из которых была версия 3.2. Росс использовал контроллер от Sozbots и перепробовал несколько типов батарей.

Что будет пламенем?

Это дешевый трюк? Для огнеметов разрешен только бутан. Огнеметные устройства должны быть без изменений. Узнав подноготную «немодифицированных», Росс поставил параллельно две бутановые зажигалки — вентили

широко открыто. Установка дает красочный эффект для толпы.

Взятие луков

Робототехники, с которыми я разговаривал для этой колонки, согласны с тем, что эта весовая категория доставляет массу удовольствия, оставаясь при этом относительно недорогой. Возрастных ограничений нет, поэтому молодые люди могут участвовать, и есть множество видов оружия, которое можно встроить в этих ботов. Это все удовольствие от Motorama или Steel Conflict без всех хлопот, связанных с огромными роботами.**CB**

Ресурсы

Этот сайт включает в себя видео Мегабайта, Ромула и Рема, сражающихся против Маленький синий паровозик.

www.saidin.com/robot/SC5_results.htm

Где ловить супертяжеловесов В бою. Посмотреть базу застройщика

на предстоящие мероприятия по адресу:

www.buildersdb.com

Посетите Лигу боев роботов по адресу: www.bottleague.com

Просмотрите онлайн-форумы на <http://forums.delphiforums.com/CJRC>

и

<http://forums.delphiforums.com/THERFL>

Вот несколько кадров Megabyte, делающих дыры в стальных краях арены.

www.roboticdeathcompany.com/john/TCH2003
(рисунки с 38 по 46).

Смотрите видео боя Starhawk здесь: www.chaosengineering.com/SDC

Ближайшие мероприятия включают это в Миннесоте (позвоните на благотворительное мероприятие NPC), или по этой ссылке подробнее).

www.nelsenmachine.com/MMER/NPC%20Благотворительность%20Open.htm

Больше видео можно найти на www.chaosengineering.com/SDC и www.saidin.com/robot/SC5_results.htm

Мы еще не закончили. Вот некоторые Видео с антвесом: <http://homepage.mac.com/>

roninsfx/Menu8.html

И не забудьте зайти www.steelconflict.com и www.sozbots.com для больше об этих мамонтах и динозаврах, Супертяжеловесы и чудеса весом в 1 фунт, называемые муравьями!

Больше изображений Antweight! www.robotlympics.net/photos/ant01.jpg

<http://team-corrosive.i8.com/cgi-bin/i/РОБОТЫ/10.jpg>

<http://team-corrosive.i8.com/cgi-bin/i/РОБОТЫ/13.jpg>

http://team-corrosive.i8.com/cgi-bin/i/ROBOTS/Gilroy/108_0809.JPG

4 out of 5
mice read
SERVO ...



Shouldn't you?

SUBSCRIBE NOW!

12 issues for \$24.95

www.servomagazine.com or

call toll free 1-800-783-4624

Buy Robotic Arm at www.lynxmotion.com

EXPERIMENTING WITH SHAPE MEMORY ALLOYS

Build a NanoMuscle Actuator Switch

Часть 1 —Дон Уилчер

Изготовление небольших механических приводов с использованием никель-титанового сплава (нитинол) привлекло внимание с момента его открытия в Военно-морской лаборатории боеприпасов (теперь называемой Центром надводного оружия ВМФ). Центр морского надводного оружия обнаружил, что нитинол может растягиваться из своей первоначальной формы при нагревании. Электрический ток от малого, Батарея на 1,5 В может довольно легко выполнить эту деформацию; Таким образом, из этого уникального материала можно было изготовить небольшие механические приводы.

С момента открытия этого материала было написано несколько книг.

описывая, как небольшие механические приводы и роботы могут быть построены с использованием нитиноловой проволоки. На ум приходят две книги *Stiquito™ для начинающих: введение в робототехнику Stiquito: расширенные эксперименты с простым и недорогим роботом*. Обе книги написаны Джеймсом М. Конрадом и Джонатаном У. Миллсом и опубликованы Компьютерным обществом IEEE (Институт инженеров по электротехнике и электронике).

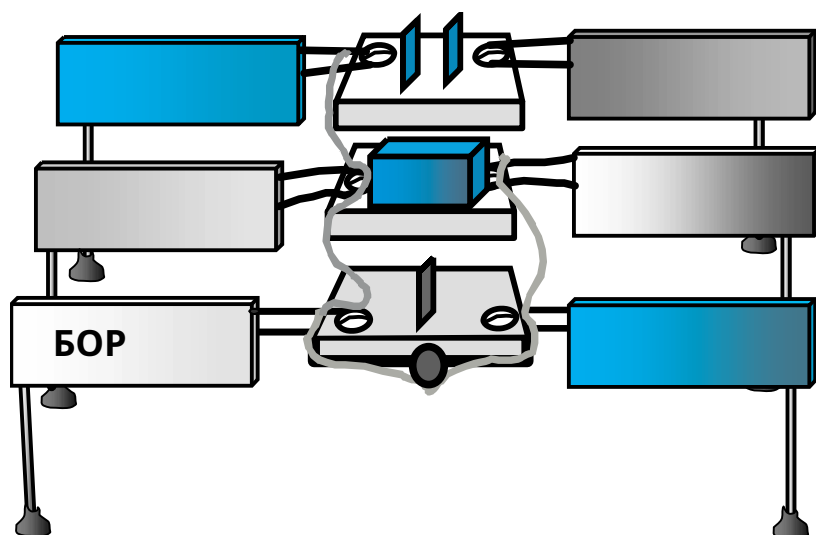
Двумя известными «микро» робототехническими наборами, созданными на основе нитиноловой проволоки, были Стикито и Борис. Эти роботы были сконструированы с использованием небольших

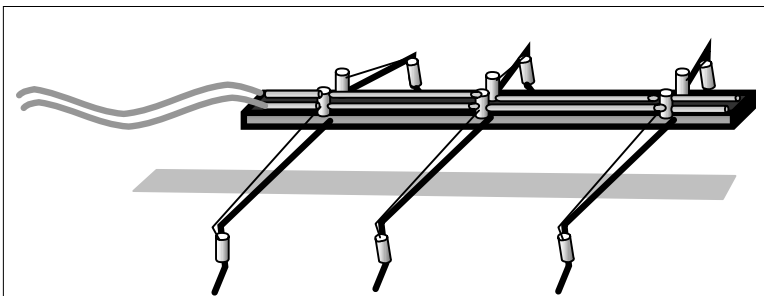
пластиковые доски, алюминиевые трубки, провода 28 AWG и 34 AWG, провода для музыки и шины, нитиноловый провод. После того, как материал был сконструирован, готовый продукт представлял собой маленького насекомоподобного робота, движением которого можно было управлять с помощью 9-вольтовой батареи.

Борис (рис. 1) был более сложным микророботом по сравнению со своим изящным двоюродным братом Стикито (рис. 2) из-за секционных соединений, которые составляли его тело и ноги. При конструировании робота Stiquito (см. рис. 3) мне показалось, что это довольно сложно, потому что каждая нога должна быть правильно сформирована, а также проложена нитиноловая проволока через отверстия в пластиковой доске для прикрепления к подвижным элементам с использованием вырезанных отрезков алюминиевых трубок и музыкальный провод.

Для некоторых любителей электроники механическое строительство может быть не их сильной стороной, и мысль о создании микродеталей для электрических приводов полностью отключает. Не отчаивайся; есть еще одно альтернативное решение: приводы NanoMuscle (NMA). Информация в этой статье объяснит, как можно использовать NMA в качестве небольшой микроэлектромеханической системы (MEM) для создания мини-приводов с электронным управлением для проектов и экспериментов на основе мехатроники. Прежде чем приступить к практическому обсуждению NMA, давайте рассмотрим физику нитинола, который является основным материалом, лежащим в основе NMA.

Рисунок 1. Борис, любезно предоставлено Richfiles.





фигура 2. Stiquito, любезно предоставлено официальной домашней страницей Stiquito.

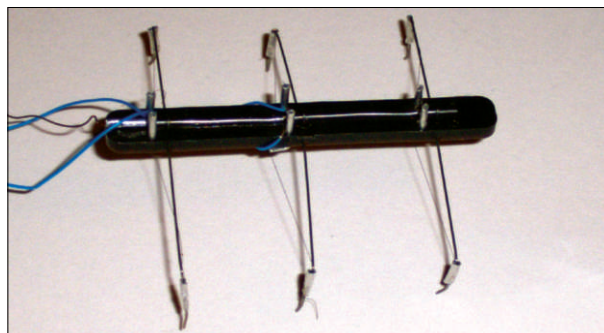


Рисунок 3. Стикито, построенный автором.

Основы нитинола

Как упоминалось во введении, нитиноловая проволока представляет собой проволоку из сплава с памятью формы, изготовленную из никеля и титана. Сплав с памятью формы (SMA) — это «умный» материал, который может изменять форму или состояние при воздействии таких раздражителей, как тепло или электрический ток.

[1]. Нитиноловая проволока небольшого диаметра сокращается, как мышца, когда через нее проходит электрический ток. Рассеиваемое тепло ($P=I^2R$) способствует изменению этого морфического состояния. Способность сгибаться или деформироваться является физическим атрибутом SMA. SMA могут динамически изменять свою внутреннюю структуру при определенных температурах. Смещение или противодействие необходимы, чтобы вернуть SMA или нитиноловую проволоку ее первоначальную длину или форму.

Преобразование механического движения осуществляется за счет рассеивания тепла — произведения электрического тока и сопротивления нитиноловой проволоки. Тепло, которое позволяет светиться лампочке, зависит от повышения температуры. Вместо освещения, как в случае с лампой накаливания, нитиноловая проволока сжимается на несколько процентов своей длины при нагревании и растягивается при охлаждении. Движение нитинола бесшумное, плавное и сильное; это происходит через твердотельную фазу реструктуризации SMA.

Когда в сплаве присутствуют атомы никеля и титана, материал образует кристаллическую структуру, называемую

решетка. Структура SMA способна менять одну ориентацию решетки на другую. Этот процесс превращения перемещает кристалл между двумя формами — аустенитной и мартенситной.
- если добавляется или отводится тепло.

Для того чтобы в структуре СПФ произошло мартенситное превращение, необходим соответствующий уровень температуры. Если температура превращения кристаллической формы выше, чем у мартенсита, то СПФ находится в

Что такое мехатроника?

Мехатроника — это область, которая объединяет традиционную механическую, электрическую и компьютерную инженерию и фокусируется на синергизме между исполнительными механизмами, датчиками, элементами управления, компьютерной архитектурой, программным обеспечением, знанием[2].

Мехатроника не нова; по сути, это междисциплинарная область, которая интегрирует новейшие методы точного машиностроения, теории управления, информатики и электроники в процесс проектирования для создания более функциональных и адаптируемых продуктов.[3]. Слово «мехатроника» было впервые придумано около 30 лет назад инженером, работавшим в японской компании Yaskawi Electric Company, для описания компьютерного управления в электронных двигателях.

Ежеквартальный *Сделки*, опубликованный совместно IEEE/ASME в марте 1996 г., охватывает междисциплинарную область мехатроники. *Транзакции* охватывает ряд смежных технических областей, включая моделирование и проектирование, системную интеграцию, приводы и датчики, интеллектуальное управление, робототехнику, производство, управление движением, вибрацию и шум.

управления, микроустройства, оптоэлектронные системы и автомобильные системы.

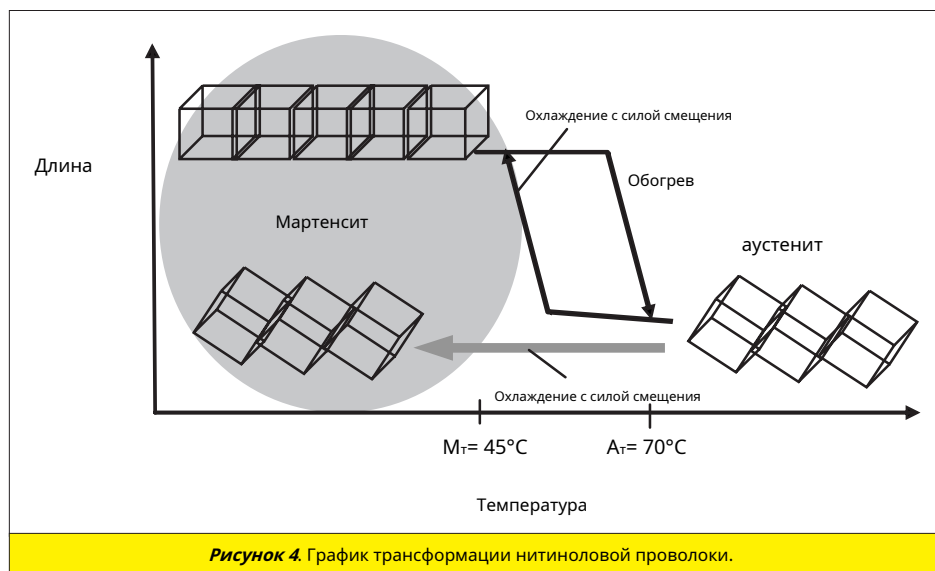
Система мехатроники состоит из замкнутой системы компонентов, работающих в динамическом режиме работы. В основном уравнение мехатронных систем основано на:

$$\text{система} = \text{механика} + \text{электроника} + \text{программное обеспечение[4]}$$

Чтобы расширить это уравнение, мехатронная система может состоять из следующих компонентов:

- датчики
- преобразование и усиление сигнала
- аналого-цифровой преобразователь
- компьютерное железо
- управляющее программное обеспечение
- цифро-аналоговый преобразователь
- приводы

В зависимости от сложности системы для полного проектирования мехатроники могут использоваться несколько или все подкомпоненты.



аустенитное состояние.

Рисунок 4 показывает Нитинол состояния трансформации. Как только SMA находится в этой передаче

обладает высокой прочностью и не легко деформируются. Это нагрев и процесс охлаждения, позволяющий

движение нитиноловой проволоки, превращая материал в небольшие электрические приводы. Базовое понимание физики известно, микромеханическая система (МЭМ) может быть разработана.

Что такое НМА?

Основной материал

NanoMuscle Actuator — это проволока из нитинола или сплава с памятью формы. Когда по проводу проходит электрический ток, СПМ сжимается из-за резистивного нагрева проводящего материала. После отключения электрического тока SMA возвращается к своей первоначальной длине. Приложение растягивающей силы помогает вернуть SMA в исходное состояние. Управляя электрическим током провода SMA, скорость сокращения можно отрегулировать до конечного положения.

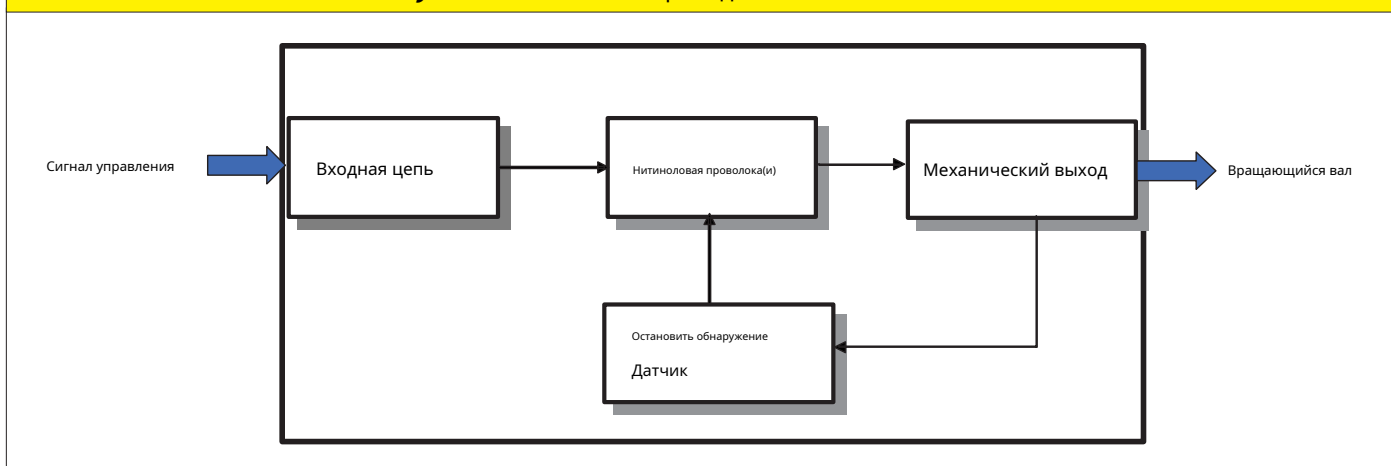
По сути, проводу SMA не нужно возвращаться к своей первоначальной длине, но его можно отрегулировать до любой промежуточной длины для механического управления движением.

Ключевым элементом NMA является встроенный цифровой интерфейс (DI). Этот интерфейс встроенной схемы состоит из слоя электроники и датчиков упакованы внутри устройства MEMs. DI обеспечивает управление и обратную связь о состоянии в форме, которую можно напрямую подключить к микроконтроллеру или микропроцессору без каких-либо дополнительных электронных схем или электрических устройств.

На рисунке 5A показана блок-схема системы NMA, а на рисунке 5B показан реальный поворотный привод NanoMuscle. Этот мехатронный подход к системной интеграции обеспечивает более дешевое и компактное решение, которое



Рисунок 5A. Блок-схема привода NanoMuscle.



можно добавить к гитальная система меньше времени dt , чем к электромагнитный эквивалентно — как ам мотор или соленоид. Ключевые особенности NanoMuscle состоят из:

- Автоматическая настройка сила власти уровней для производства запрошенный движение.

- Встроенный стопор, который схема обнаружения может сигнализировать контролирующий микропроцессор или микроконтроллер когда НМА полностью расширен или контракт.

- Flex высокой Разъем цепи плотности доступен для приложений. Разъем цепи различных продукт для приложений.

НМА с т интегрированный DI выгодно для стандартный электрический двигатель, потому что ag ушной ящик, поворотный линейный преобразователь, конец датчик остановки и Н-мост в сборе требуется для электромеханический приводы и приложение управления движением катионы. НМА является автономным М, что пакет EM, который позволяет использовать его ва часть изначально разы и на более низком более низкой стоимости уровне, чем традиционный, электромагнитный, моторные системы .

Итак, насколько легко управлять НМА? Микропроцессор или микроконтроллер можно запрограммировать для непосредственного управления НМА. Цифровые и аналоговые схемы также могут быть разработаны для управления НМА. В следующих параграфах объясняется, как можно использовать простую сетевую схему постоянного тока в качестве электронной схемы управления для переключения устройства НМА.

Электронная схема для управления НМА

Простая сетевая схема постоянного тока может использоваться в качестве электронного контроллера для переключения устройств НМА. При проектировании электронных схем ввод и вывод

требования должны быть доступны для захвата конкретной особенности или функции предполагаемого продукта.

The НаноМускул Компания что делает приводы и двигатели на основе МЭМ имеют несколько продуктов для использования в коммерческих и игрушечных продукты.

В этом проекте будет использоваться роторный двигатель NanoMuscle.

привод РС-125-СЕ

устройство. На рис. 7 показано распиновка устройства поворотного привода NanoMuscle RS-125-CE. Спецификации — отличный ресурс для проектирования электронных схем. Документы содержат ключевые электрические параметры, которые позволят разработчику электроники создавать схемы для конкретных приложений продукта.

Ключевым электрическим требованием для электронного контроллера НМА является ток удержания. Ток удержания относится к количеству электроэнергии, необходимой для поддержания электрической нагрузки после ее включения. Требуемый ток удержания, указанный в техническом паспорте поворотного привода NanoMuscle RS-125-CE, составляет 75 мА.

Следовательно, цепь сети постоянного тока

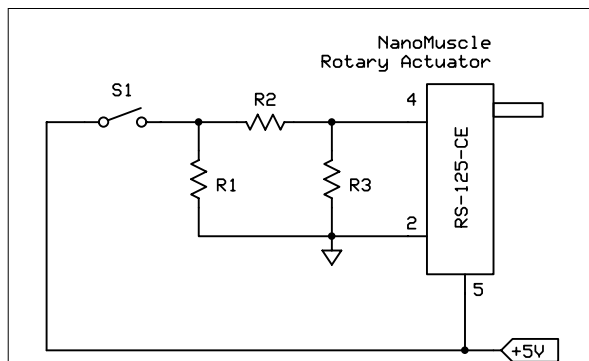


Рисунок 6. Схема электронного контроллера НМА.

должен обеспечивать постоянный ток переключения 75 мА для работы устройства RS-125-CE. На рис. 6 показана принципиальная схема электронного контроллера.

Чтобы помочь в разработке продукта дистанционного управления поворотным приводом NanoMuscle, закон Ома можно использовать при разработке схемы сети постоянного тока для электронного контроллера.

При проектировании схем делаются определенные предположения о целевом дизайне. Чтобы определить значение резистора R1 на рисунке 6, предполагаемый электрический ток для контактов электрического переключателя составляет 1 мА от тока смачивания.

Ток смачивания используется для предотвращения

плата проектирование

он технология бу

проектирование

компоненты, расходные материалы, инструменты, книги и образование.

Робот Киитс Ф

ИТС, Transistors, Project Kiits

otors, компоненты рамы и строительные материалы.

Книги и Образование all К

Комплекты и компоненты BEAM

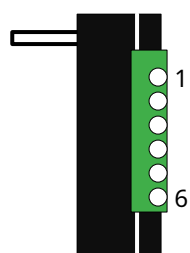
Заказ по Интернету, телефону, факсу или почте...

www..HobbyEngineering..com

1-866-РОБОТ-50

1--866--762--6850
1--650--875--0715
1--650--952--7629 ((факс))
sales@HobbyEngineering..com
1405 Ханттингтон-авеню, Люкс 150
Outh San Francisco, CA 94080
isilitt наш выставочный зал возле СФО!!

Большинство заказов отправляются в день поступления!! Доставка по всему миру.. Удобные варианты оплаты..



Номер контакта	Функция	Описание
1	ПО	Высокая производительность при полном раскладывании/разматывании
2	ЗАЗЕМЛЕНИЕ	Земля
3	P100	Высокая производительность при полном сжатии/намотке
4	Контроль	Ввод команды — установка на этом выводе высокого уровня вызовет срабатывание.
5	Всма	Власть
6	Позиция	Контакт обратной связи по положению (выход)

Рисунок 7. Распиновка поворотного привода NanoMuscle RS-125-CE.

окисление (ржавчина депозиты) ОТ
накапливается на контактах
электрического выключателя. Когда
контакты переключателя замкнуты,
через них протекает небольшой ток, что
предотвращает накопление окисления.
Это требование тока смачивания 1 мА
используется для расчета значения R1 с
использованием уравнения закона Ома:

$$R1 = BR1 / I_{R1}$$

$$R1 = 5 \text{ В} / 1 \text{ мА}$$

$$R1 = 5 \text{ К}$$

Для расчета R2 необходимо
знать падение напряжения на
резисторе.

Целевое управляющее напряжение для включения

на устройстве NMA составляет 4,5 В
постоянного тока. Следовательно, падение
напряжения на резисторе определяется:

$$BR2 = BR1 - BR3$$

$$BR2 = 5 \text{ В} - 4,5 \text{ В}$$

$$BR2 = 0,5 \text{ В}$$

Для расчета номинала резистора R2
используется закон Ома. Значение R2
равно:

$$R2 = BR2 / I_{R2}$$

$$R2 = 0,5 \text{ В} / 75 \text{ мА}$$

$$R2 = 6,67 \text{ Ом}$$

Наконец, R3 также будет определяться
с использованием закона Ома. Значение

R3 равно:

$$P3 = BR3 / I_{R3}$$

$$R3 = 4,5 \text{ В} / 75 \text{ мА}$$

$$R3 = 600 \text{ Ом}$$

Вооружившись
рассчитанными значениями
резисторов, можно создать макет
схемы. После построения схемы на
макетной плате для ее
тестирования просто требуется
источник питания 5 В постоянного

тока для питания контроллера.

При нажатии и удержании
электрического выключателя в замкнутом
положении вал поворотного привода NMA
должен повернуться на угол 60° и
остановиться. Отпускание переключателя
позволит валу вернуться в нормальное или
исходное положение.

Если этот исполнительный механизм не
движется по сигналу управления от
электрического выключателя, отключите питание
и проверьте на наличие ошибок в проводке, а
также на неправильные номиналы резисторов.
После внесения исправлений снова проверьте
электронный контроллер.

Поздравляем, вы только что вошли в
мир нанотехнологий! В следующем месяце мы
будем использовать электронный контроллер
и устройство NMA для создания
исполнительного переключателя на основе
МЭМ для управления небольшим двигателем
постоянного тока. **CB**

Ресурсы

Вот список ресурсов, где любители
электроники могут найти дополнительные
информация о представленном материале
в этой статье.

1 Дж. Огандо, «Умные застежки», *Дизайн
Журнал новостей*, 20 октября 2003 г.
www.designnews.com

2 Макхроне, К. «Мехатроника: нарушение
Границы традиционного
Инжиниринг», *Твердые Работы*
www.mechatronics.me.vt.edu

3 Эшли, С. «Освоение
мехатроники», *Машиностроение*

Журнал, АСМЭ, 1997 г.

4 Асуландер, DM, Кемпф, CJ,
*Мехатроника: механическая система
Взаимодействие*, Прентис Холл, 1996 г.

Домашняя страница микроробота
Бориса [http://richfiles.solarbotics.net/
БОРИС.html](http://richfiles.solarbotics.net/БОРИС.html)

Домашняя страница микроробота Stiquito
www.stiquito.com

Моторы и приводы NanoMuscle
домашняя страница
www.nanomuscle.com

об авторе

Дональд Уилчер — адъюнкт-профессор,
технический писатель и инженер-
электрик с 18-летним опытом работы в
автомобильной электрике и
электронике. Он написал две книги:
Интерфейс LEGO Mindstorms и *LEGO
Mindstorms Мехатроника*, оба
опубликованы McGraw-Hill. Его статьи и
деятельность по инженерному
образованию можно найти на его веб-
сайте www.FamilyScience.net

Adding Some Analog to the JStik

Д. Джей Ньюман

Мы живем в аналоговом мире, но наши процессоры цифровые. Большинство микроконтроллеров имеют встроенные аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Однако иногда этих встроенных АЦП недостаточно, потому что они не имеют достаточного разрешения, необходимой скорости или недостаточного количества доступных каналов. Иногда вы выбираете — как у меня — микроконтроллер вообще без АЦП. В этой статье будет описана плата ввода-вывода SimmStick, предназначенная для использования вместе с JStik (или любой процессорной платой SimmStick). Один из основных недостатков процессоров Ajile, используемых в JStik и JStamp, заключается в том, что они не содержат аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Этот проект пытается исправить это, используя три Microchip MCP3208, чтобы обеспечить в общей сложности 24 канала 12-разрядного АЦП.

Я признаю, что причина, по которой я хочу 24 канала АЦП, заключается в том, что я использую эту карту для робототехники. Однако этот же метод можно использовать везде, где требуется всего четыре канала АЦП (с микросхемой MCP3204).

Выбор оборудования

Поскольку процессор, который я использую (Systronix JStik), поставляется на плате JSimm (SimmStick), я построил свою плату ввода-вывода для SimmStick. Шина JSimm имеет определенные линии для SPI и различных общих контактов ввода/вывода.

Я решил использовать восьмиканальный 12-битный АЦП Microchip MCP3208 по нескольким причинам:

1. Он имеет восемь каналов на чип.
2. Энергопотребление низкое.
3. Он связывается с хостом через SPI (последовательный периферийный интерфейс), который я уже знал, как использовать.
4. Это делает преобразование быстро.
5. Чип может использовать либо восемь несимметричных каналов, либо четыре дифференциальных канала.
6. Это недорого.

Несмотря на то, что доступно много других чипов, сочетание вышеперечисленных факторов заставило меня использовать MCP3208. На самом деле, основными факторами для меня были доступность, простота использования и SPI-связь.

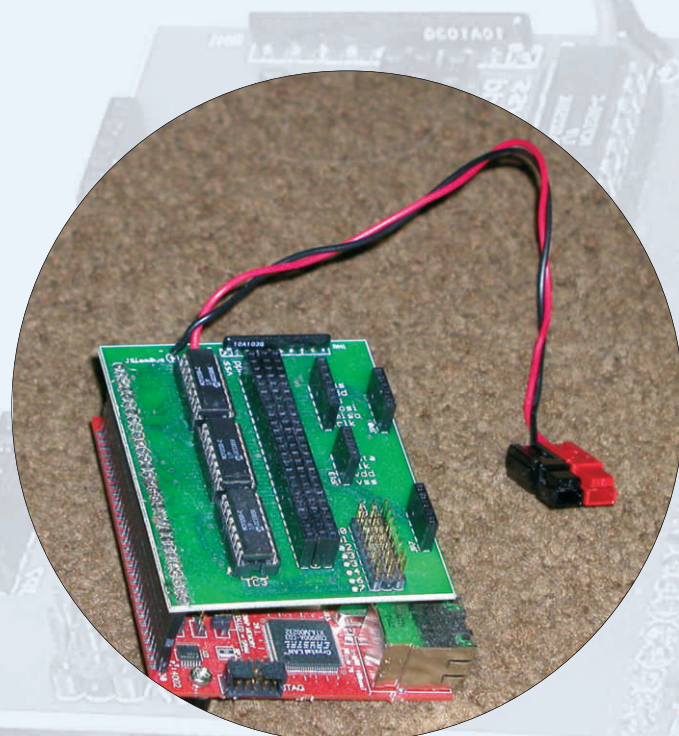
Поскольку JStik является мозгом моей работы, я был в значительной степени вынужден использовать

Автобус JSimm. С другой стороны, в шине JSimm есть все, что мне нужно, чтобы контролировать все, что я хочу.

Доска

Моя первая версия этой схемы была сделана с двухточечной проводкой. Однако я хотел сделать это в виде печатной платы (печатной платы), чтобы сделать ее более надежной и более функциональной. Честно говоря, мои способности к пайке «точка-точка» уже не так хороши, как раньше; детали с каждым годом становятся меньше, а мои руки, кажется, становятся больше.

Эта плата имеет — помимо 24 каналов АЦП — восемь цифровых портов ввода-вывода, дополнительный порт SPI, порт I2C и пара последовательных портов COM2 для дополнительного расширения. Другими словами, это в значительной степени обычная плата ввода-вывода. Я решил, что, поскольку последняя печатная плата, которую я создал более 25 лет назад, я буду использовать la



быть созданным. Я настоятельно рекомендую Olimex для прототипов плат. Как только я научился использовать Eagle, все стало довольно просто. Однако, если честно, пока я исправлял текущие файлы, у оригиналов было несколько проблем с шелкографией, и один из разъемов был в неправильном порядке. Однако плата все еще была работоспособна. Я настоятельно рекомендую создавать печатные платы для любого нетривиального проекта.

SPI-протокол

Протокол SPI является синхронным, одновременно двунаправленный протокол master-slave. Это означает, что данные синхронизируются и передаются как от ведущего, так и от ведомого устройства одновременно. По определению, вся связь инициируется мастером. Чтобы отличить активное ведомое устройство, линия выбора микросхемы ведомого устройства устанавливается в низкий уровень. Это означает, что для каждого ведомого устройства должен быть выделен один вывод выбора микросхемы, если только он не один, и в этом случае выбор микросхемы не требуется. Мастер должен общаться только с одним ведомым одновременно.

Поскольку это синхронный протокол, в нем задействован тактовый сигнал. Сигналы, участвующие в SPI:

1. Выбор чипа (низкий при выборе)
2. Часы SPI
3. SPI Master Out Slave In (MOSI)
4. SPI Master In Slave Out (MISO)

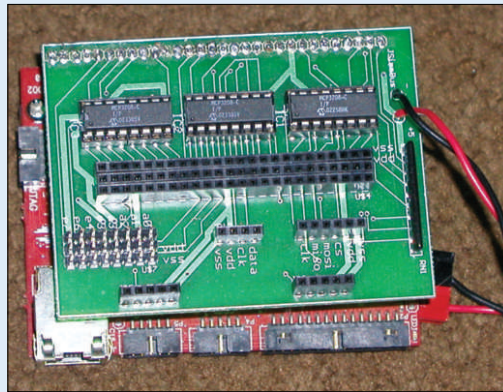
Вам нужно выбрать один чип для каждого ведомого устройства SPI в вашей сети. Если ведомое устройство не выбрано, то контакты SPI для этого устройства являются плавающими, поэтому они не нагружают систему. Если у вас есть только одно подчиненное устройство на вашей шине SPI, вы можете связать линию выбора микросхемы и не беспокоиться об этом.

Поскольку шина SPI представляет собой единый ресурс, вы должны убедиться, что доступ к ней осуществляется только одним объектом в каждый момент времени.

Многие различные типы чипов и датчиков взаимодействуют через SPI. Помимо MCP3208, многие другие микросхемы, в том числе некоторые EEPROM и устройства формирования видеоизображений, используют SPI.

SPI — очень простой протокол. Во время общения будут происходить следующие шаги:

1. Мастер тянет выбор чипа вниз.
2. Мастер запускает часы.



Плата ввода-вывода.

астра отправляет данные в такт по линии MOSI. Мы отправляем данные (одновременно) по линии MISO.

данные отправляются в октетах (байтах), возможна отправка данных в других ата отправляется старший бит

первый. Большинство микроконтроллеров считают, что передача осуществляется целыми байтами; однако важно помнить, что SPI на самом деле является последовательным протоколом, в котором данные передаются по одному биту за раз любой длины.

Важно, чтобы не было

правда отдельное чтение и запись с SPI. Запись байта автоматически получает байт и наоборот. Можно записать байт и просто игнорировать то, что возвращается.

SPI может быть легко встроен в оборудование, потому что каждая передача данных соответствует данным, доступным при простом переходе часов.

Из-за природы мира существует несколько допустимых вариантов SPI. Все они связаны с тем, как часы взаимодействуют с потоками данных. Данные могут быть активны при любом переходе часов, а часы могут быть активны либо на высоком, либо на низком уровне.

Основным недостатком SPI является то, что каждому ведомому устройству требуется выделенный вывод выбора микросхемы. С другой стороны, я никогда не сталкивался с ситуацией, когда это было бы проблемой.

Некоторые из его преимуществ включают скорость и простоту. В протоколе нет накладных расходов на адресацию и — когда необходимо и отправить, и получить данные — накладных расходов там тоже нет. Представьте себе использование чипа видеопроцессора, который обрабатывает один кадр за раз. Мастер может отправить следующий кадр, одновременно получая ранее обработанный кадр.

SPI и MCP3208

MCP3208 использует двунаправленный SPI.

1. Мастер отправляет байт, состоящий из пяти битов информации, за которыми следуют два нуля (на самом деле эти два бита не имеют значения).
 - а. Первый бит равен 1 для начала.
 - б. Второй бит равен 1 для несимметричного преобразования и 0 для дифференциального преобразования.
 - в. Следующие три бита — это двоичный номер канала (0-7).
2. После двухбитового ожидания MCP3208 отправляет 12 бит данных.
3. Он повторяет этот процесс до завершения.

Адрес состоит из одного бита для выбора между односторонним или двусторонним режимом работы, за которым следуют три бита для канала АЦП (по восемь на чип).

Потому что большинству микроконтроллеров нравится обрабатывать последовательные данные.

AJ-100

Процессор Ajile AJ-100 представляет собой микроконтроллер, который использует байт-коды Java в качестве своего машинного языка. Systonix JStik — это плата JSimm с AJ-100, 8 МБ флэш-памяти и 4 МБ ОЗУ. Плата работает на максимальной частоте 103 МГц при 3,3 В при токе менее 1/2 ампера. Все это имеет форм-фактор примерно 3 дюйма на 2,5 дюйма. JStik имеет разъем JSimm и порт Ethernet, два последовательных порта и порт высокоскоростного ввода-вывода (HSIO). В этой статье я обращаюсь к JStik только через шину JSimm.

в байтах, мы должны тщательно подготовить наши байты, чтобы все работало.

Если канал — XYZ (где XYZ — двоичное число от 000 до 111) и мы делаем одностороннее преобразование, то — чтобы все работало на четных байтах — мы должны подготовить два байта, как показано ниже:

Байт 1: 0000011X

Байт 2: YZ000000

Байт 3: 0

Поскольку SPI является двунаправленным последовательным протоколом, MCP3208 отправляет результаты во время отправки второго байта. По сути, как только первые два бита второго байта отправлены, MCP3208 узнает, к какому каналу осуществляется доступ. Для запуска преобразования требуется два цикла часов SPI, поэтому данные отправляются обратно, начиная с четвертого бита возвращаемых данных, в то время как отправляется второй байт! Итак, это происходит примерно так:

1. Контроллер отправляет первый байт и игнорирует полученный байт.

2. Контроллер отправляет второй байт и сохраняет полученный байт как четыре старших бита результата.

3. Контроллер отправляет 0 байт и сохраняет полученный байт как младший байт результата.

Примечание: Я сказал, что третий байт должен быть равен 0. Это самый простой случай, но можно использовать байт, подобный первому, для чтения того же или другого канала АЦП АЦП. В этом случае хост может отправить:

байт 1а, байт 2а, байт 1b, байт 2b, байт 1с, байт 2с...

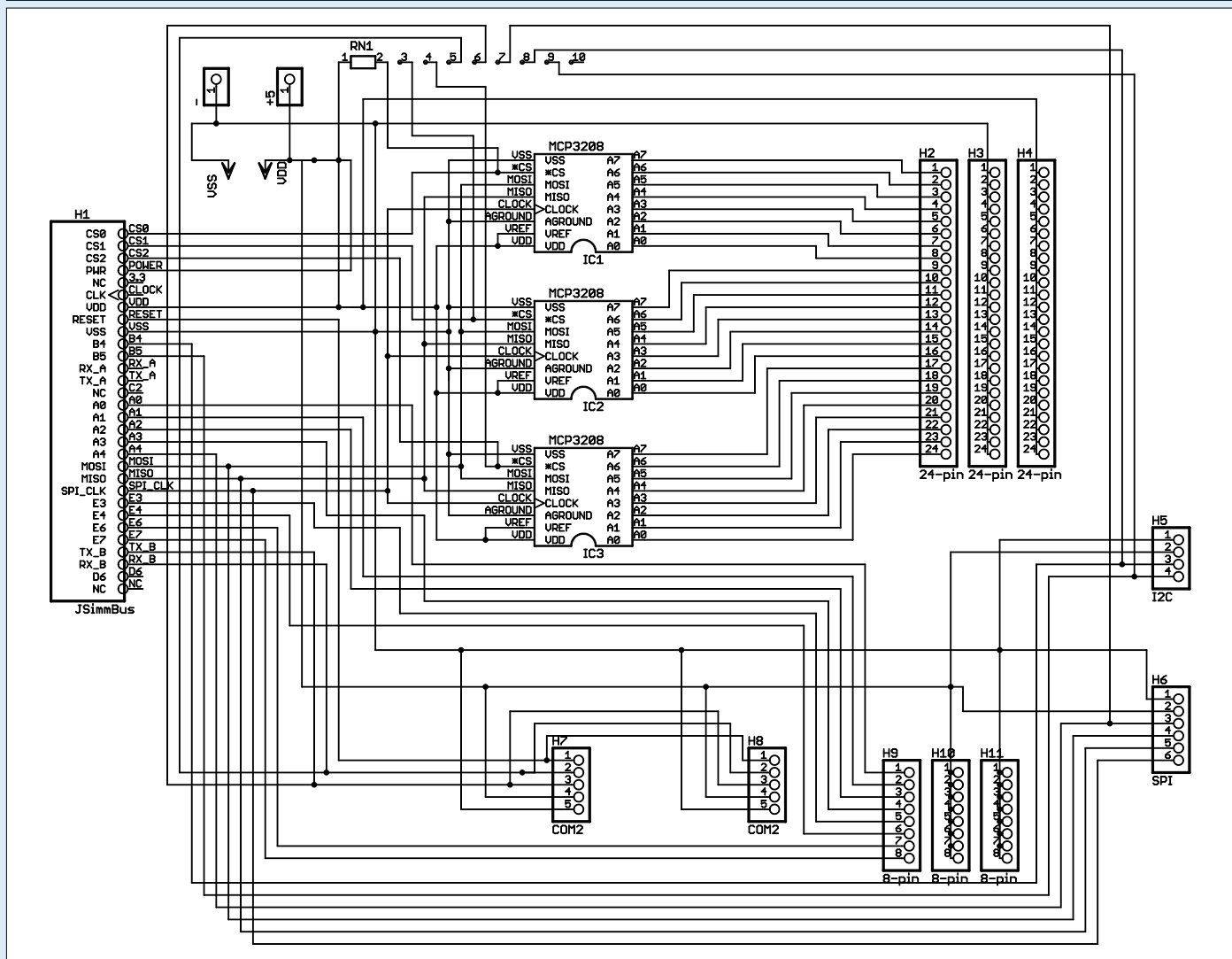
В то время как полученный поток может быть:

0, старший байт а, младший байт а, старший байт b, младший байт b, старший байт с, младший байт с...

Программное обеспечение

Процессоры Ajile, как и многие другие контроллеры, имеют

Схема платы ввода-вывода.



встроенный модуль SPI. Доступ к нему осуществляется через класс SpiMaster. Важно учитывать, что шина SPI является ограниченным ресурсом и может быть доступна только одной системе одновременно. Следовательно, класс SpiMaster является синглтоном.

Первоначально я разработал код для чтения этого АЦП как часть моей платформы робототехники с открытым исходным кодом (The Enerd Robotics Framework). Цель кода в моем фреймворке — стать частью пакета датчиков, в который пользователь может подключить любой поддерживаемый тип датчика и тип ввода. Код, который я буду использовать здесь для демонстрационных целей, будет упрощенной версией кода в фреймворке. Если вы хотите увидеть полный код, вы можете найти его на моем веб-сайте (см. Ресурсы).

Основы кода следующие:

1. Подождите, пока шина SPI освободится, а затем захватите ее.
2. Вычислите первый байт и отправьте его
3. Вычислите второй байт и отправьте его, прочитав при этом первый байт ответа.
4. Прочитайте следующий байт.
5. Освободите шину SPI.
6. Выберите правильные 12 бит из двух байтов, которые мы читаем.

SPI и процессоры Ajile

И JStik (aj-100), и JStamp (aj-80) обрабатывают SPI совершенно одинаково. При программировании в JemBuilder вы должны включить драйвер SPI и указать драйверу SPI, что вы хотите использовать выходные контакты для выбора микросхемы. По какой-то причине процессоры Ajile поддерживают только три контакта выбора микросхемы. Это легко изменить с помощью класса-оболочки, который я вам покажу.

Я абстрагировал большую часть обработки SPI в свой собственный класс SPI. Этот класс-оболочку можно легко переписать для использования с другими процессорами Java. Основной интерфейс выглядит следующим образом:

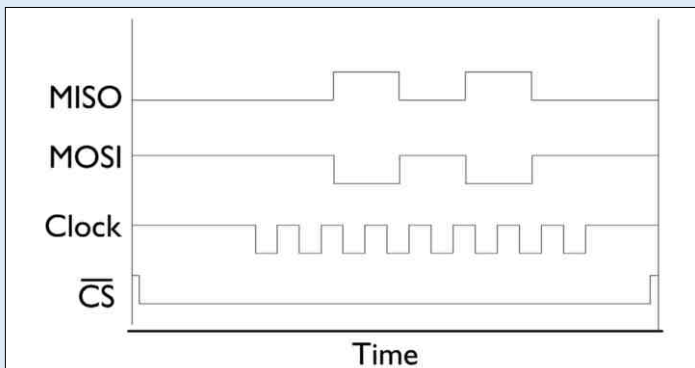
пакет ws.enerd.util;

```
открытый абстрактный класс SPI {
    общедоступный статический окончательный int BITS_8 = 8;

    публичный статический финал int DIVIDER_8 = 8;
    публичный статический финал int DIVIDER_16 = 16;
    публичный статический финал int DIVIDER_32 = 32;
    публичный статический финал int DIVIDER_64 = 64;
```

защищен я

Временная диаграмма сигнала шины SPI.



защищенный интервал часов divider = 0; защищенная логическая фаза = истина; защищенное логическое значение clockInverted = false;

защищенный статический объект[] chipSelects = новый объект[16];
защищенный статический интервал maxIndex = -1;

```
// Конструктор
общедоступный SPI (int csIndex, int clockDivider, логическая фаза,
    логическое значение
    clockInverted) { this.chipSelect =
    csIndex; this.clockDivider =
    clockDivider; эта.фаза = фаза;
    this.clockInverted = часыInverted;
}
```

```
public static int registerChipSelect (булавка объекта) {
    максиндекс++;
    chipSelects[maxIndex] = вывод;
```

```
    вернуть максимальный индекс;
}
```

общественное абстрактное логическое открытие (логическое ожидание);

общественное абстрактное логическое значение open();

публичная абстрактная пустота close();

открытый абстрактный int readData();

общедоступная абстрактная недействительная запись Data (int b);

```
    публичный абстрактный интервал writeReadData (int b);
}
```

Это абстрактный класс, который обрабатывает только статические методы добавления контактов выбора микросхемы во внутренний массив и присвоения им целочисленных значений. Я не делаю предположений о том, как на самом деле работает SPI-связь. Таким образом, я могу использовать один и тот же объект SPI для разных процессоров Java.

Другой объект вернет правильный класс SPI для данного приложения. В моей структуре робототехники у меня есть класс Robot, предназначенный именно для этой цели.

Код для чтения одного канала и отображения его на консоли еще проще:

```
// Copyright 2003 Д. Джей Ньюман; Все права защищены
    файл распространяется под лицензией LGPL
```

Джава

Приложение, чтобы показать, как считывать датчики через интерфейс к MCP3208

или Д. Джей Ньюман

```
с.энерд.аджиле.СПИ;
om.ajile.drivers.gpio.GpioPin;
```

```
девушка тест {
    статический SPI spi = null;
    private static int chipSelect = 0; частный
    статический канал int = 7;
```

```
частный статический интервал byte1 = 0;
частный статический интервал byte2 = 0;
```



```
public static void main(String[] args) {

    SPI.registerChipSelect (новый GpioPin
                           (GpioPin.GPIOC_BIT0));
    spi = новый SPI(chipSelect, SPI.DIVIDER_64,
                   правда правда);

    byte1 = ((канал >> 2) | 0x06); byte2 =
    ((канал << 6) и 0xFF);

    System.out.println("О входе в цикл while");

    пока (правда) {
        попытаться {
            System.out.println("Чтение = " + readSensor());

            // Нам нужна попытка заснуть
            Thread.sleep(1000);
        }
        поймать (Исключение ex) {
            ex.printStackTrace();
        }
    }
}

общедоступный статический int readSensor() {
    spi.open(истина);

    результат = 0;
    интервал 6;

    spi.writeData(byte1);
    б = spi.writeReadData(byte2);

    результат = ((б & 0x0F) << 8); б
    = spi.writeReadData(0);

    результат |= (б & 0xFF);

    спи.закрыть();

    вернуть результат;
}
```

Вывод приведенного выше кода выглядит примерно так:

```
[TEXTIO.0]->Чтение = 360
[TEXTIO.0]->Чтение = 357
[TEXTIO.0]->Чтение = 359
[TEXTIO.0]->Чтение = 362
[TEXTIO.0]->Чтение = 341
[TEXTIO.0]->Чтение = 1984
[TEXTIO.0]->Чтение = 1961
[TEXTIO.0]->Чтение = 1976
```

Доска

Поскольку этот проект должен был стать частью рабочего робота, мне хотелось чего-то более надежного, чем просто пайка точка-точка. Поэтому я скачал программу проектирования печатных плат Eagle и спроектировал свою первую печатную плату за 30 лет. Затем я отправил дизайн в Olimex для изготовления и через несколько недель получил его обратно. (В следующий раз я, возможно, потрачу немного больше на почтовые расходы, чтобы получить его быстрее; я не самый терпеливый человек в мире.) Я признаю, что в прототипе было несколько ошибок (моя вина), такие как некоторые

Ресурсы

ДжейСтик — www.systronix.com/
 Олимекс — www.olimex.com/
 CadSoft (редактор печатных плат EAGLE) — www.cadsoft.de/
 Микрочип — www.microchip.com/
 Аджиле — www.ajile.com/
 Кронос Роботикс — www.kronosrobotics.com/ Сайт
 робототехники Джея — <http://nerd.ws/robots/>

неуместная шелкография и пара перевернутых заголовков. Ни одна из этих ошибок не была фатальной, но дизайн платы на *СЕРВО*еб-сайт (www.servomagazine.com) исправлено.

Я говорю только об части платы АЦП. Я также выделил восемь общих контактов ввода-вывода, дополнительный порт SPI, порт I2C и пару портов COM2, выпущенных Kronos Robotics для небольших сопроцессорных плат (в основном предварительно запрограммированных PICs).

На этой плате нет активных компонентов, кроме MCP3208. Единственным пассивным компонентом является массив резисторов для подтяжки. Основные затраты на создание этой платы заключались в получении всех заголовков.

Вы также заметите, что я сделал линии питания и заземления очень широкими. Я сделал это, потому что все датчики могут питаться от разъемов АЦП (питание, земля и сигнал). Эта плата должна выдерживать до 2 ампер на разъемах питания. Я использую регулируемый источник питания 5 вольт, 3 ампера, чтобы обеспечить питание этой платы и подключенного к ней JStik. У меня не было проблем.

Я обычно использую второй источник питания для двигателей. Если бы я переделывал эту плату, самое главное, что у меня было бы, это дополнительный второй источник питания для любых сервоприводов. Поскольку я использую плату сервосопроцессора, чтобы справиться с этим, мне не нужно беспокоиться об этом на этой плате.

Мои выводы

Что ж, плата работает, к моему удовольствию. Однако, если бы я переделывал плату, я бы внес несколько изменений.

- Я бы использовал только два MCP3208 (всего 16 каналов), потому что мне еще не приходилось использовать полные 24 канала.
- Я бы установил чипы сопроцессора прямо на плату, а не использовал дочернюю плату.
- Я бы добавил еще один порт SPI, может быть, еще два. **СВ**

об авторе

В течение дня Д. Джей Ньюман работает с группой под названием TLC в Penn State, создавая программы, помогающие преподавателям использовать технологии в классе. По вечерам и в выходные дни он занят созданием роботов, писательством и — когда у него есть свободное время — дурачится. Он достаточно взрослый, чтобы собрать свой первый компьютер на основе 6502 с 18 КБ ОЗУ, когда это был большой компьютер. JStik, который является мозгом его нынешнего робота, во много раз мощнее, чем этот первый компьютер. Он живет с женой, собакой и надоедливым попугаем. Он любит писать о себе в третьем лице.



А другой месяц, другой

коллекция мелочей о роботах, чтобы развлечь ваших коллег и разозлить ваших товарищей по пабу. Наверняка есть и более забавные истории. У вас есть хорошая история о роботах? Пишите мне по электронной почте: news@robotics-society.org Если вы хотите получать еще больше новостей о роботах в свой почтовый ящик (никакого спама, только новости о роботах), напишите нам: subscribe@robotics-society.org

— Дэвид Калкинс

ДАРПА С или два Пт

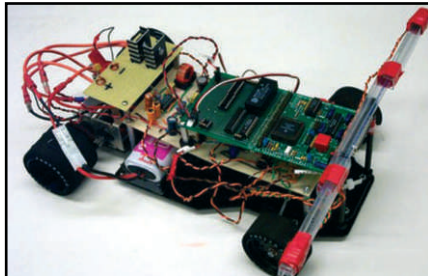


Фото предоставлено NATCAR.

Все помнят задачу DARPA — заставить автомобиль двигаться автономно из Барстоу в Вегас (оттенки Хантера С. Томпсона...). Конечно, CMU продвинулся дальше всех, но они также потратили на это около 5 миллионов долларов (хотя, согласно первоначальным правилам конкурса, ни один из текущих получателей гранта DARPA не должен был участвовать).

Что ж, в университетах по всей Калифорнии студенты соревнуются в NATCAR — соревновании автономных транспортных средств, спонсируемом National Semiconductor. Уделяя особое внимание изучению схемы проектирования, инженеры модифицируют готовые радиоуправляемые автомобили, чтобы они следовали сложной линии (включая пересечения и кривые). Машины должны следовать по линии автономно, не поворачивая на перекрестках, и закончить дистанцию за самое быстрое время. Эти машины не

Следующий с?



Фото предоставлено Греггом Бразертоном.

Форма всегда следует за функцией. Да, это клише, но с каких это пор я избегаю клише? В Южной Калифорнии художник, машинист и скульптор Грег Бразертон строит скульптуры андроидов, благодаря которым С-ЭРО выглядит так, будто он сделан из бревен Линкольна. Одна из его первоклассных моделей — Mercury 5000: «Скорость и малозаметность являются ключевыми факторами, когда речь идет о разведке на поле боя. Mercury 5000 быстр, умен и практически незаметен в действии. Используя последние достижения в квантовой обратной связи, мы разработали машину, которая движется так быстро, что работает вне временного потока. Отправить и

получать сообщения до того, как они будут сгенерированы. Узнайте, куда идет враг, прежде чем они узнают себя!

«Все это возможно с резервной мощностью реактора QT-Atomic 5000, заключенного в гладкий и мощный корпус. Массивный кусок сочлененной стали, Меркурий достигает девяти футов в высоту и весит около 400 фунтов. Отполированная вручную и замысловато сваренная стальная обшивка покрыта изнутри средством, блокирующим ржавчину, которое используется на нефтяных танкерах; снаружи есть

gh, прозрачный морской лак. Стальная пластина, вырезанная газовой горелкой, скрепленная болтами фанера толщиной в х с колесиками. ладно, на самом деле в нем нет с-реактора, но Энтони тоже не говорит на 10 миллионов ге. С. Это выглядело бы большойрядом с деревом Ристмас.

Ц — и Ар



Фото предоставлено www.hektor.ch

Это подается в разделе «Я думал, что видел все это».

Устав от написания программного обеспечения в течение нескольких лет, швейцарский студент Юрг Лени захотел сделать что-то осязаемое. Итак, он позвал своего приятеля Ули Франке, и вместе они решили сделать робота, который... подождите... рисовал граффити — как на стенах. То, что раздражает как директоров средних школ, так и государственных служащих.

С использованием **два** шаговые двигатели,

зубчатые ремни и небольшая печатная плата, робот висит на стене и рисует свой путь к бессмертию. Теперь не думайте, что он ограничен простым текстом ASCII. Нет, эти ребята прошли весь путь. Использование собственного программного обеспечения — Сценарист — робот берет любой векторный файл Adobe Illustrator и рисует им на стене. Едкие комментарии, крутые арты, авангардные рисунки, фотографии — да что угодно. С помощью этого метода участники гражданского неповиновения могут смело обвинять робота в своих граффити. Изаранее убедитесь, что все написано правильно...

Может ли риторический бот-грабитель банков быть далеко позади?

Еще один способ Роботы помогают спасать жизни

Все мы знаем, что роботы медленно пробиваются на поле боя. iRobot теперь производит роботов, которые могут безопасно пройти туда, куда не могут добраться люди, и могут быть первыми, кого застрелят, чтобы предупредить людей о том, где могут быть плохие парни. Однако роботы никогда не смогут служить в одиночку на поле боя, и люди всегда будут страдать. Часто, когда медики пытаются эвакуировать раненых, сами медики оказываются расстрелянными.

Компании Applied Perception, Inc. из Пенсильвании и Remotec из Теннесси получили грант в размере 1 млн долларов на разработку группы роботов, которые будут помогать в извлечении раненых солдат, не подвергая больше людей вражескому огню. Команда роботов будет состоять из небольшого робота, который едет внутри бота размером с компактный автомобиль. Меньший робот оставляет более крупного робота, чтобы забрать раненых, и доставляет их к более крупному роботу для эвакуации. Более крупный бот способен одновременно перемещать до двух раненых в более безопасное место или в полевой госпиталь. Пока боты не пьют столько martini

как Соколиный Глаз и Би Джей, наши войска должны быть в порядке.

C-3PO Ca



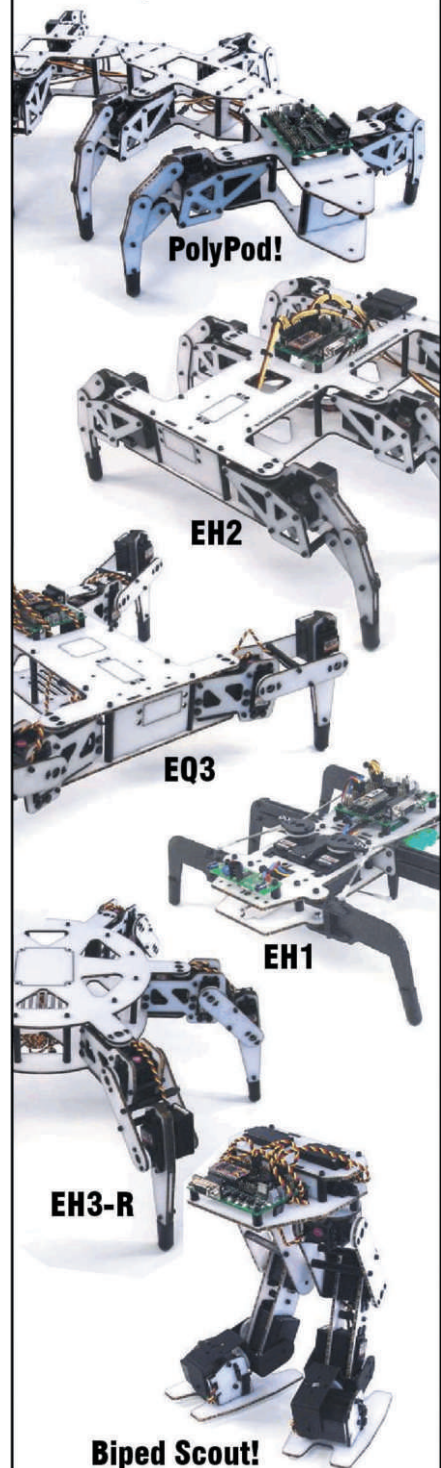
Фото предоставлено Лукасфильм Лтд. и ТМ. Все права защищены.

Если вы помните из январской колонки, R2-D2 попал в Зал славы роботов в качестве первого лауреата. Что ж, в этом году боты получили имена, и C-3PO наконец-то получил по заслугам. Прямо рядом с ним будет самая близкая к функциональному C-3PO вещь — Honda Asimo. Каждый год судьи выбирают реальных и вымышленных роботов для включения в Зал славы Карнеги-Меллона.

В этом году было пять призывников. В дополнение к вышеперечисленному, мой самый любимый научно-фантастический робот: Робби Робби — из *Запретная планета* и *Невидимый мальчик*. (Нет, он не был в *Потерянный в космосе*. Это был B9.) Самый влиятельный робот Японии — Astroboy — также попал на сторону научной фантастики. Завершил список призывников робот Шейки из SRI, один из первых в мире сенсорных мобильных роботов. Шаки умел определять дальность, имел видеокамеру и датчики ударов и довольно хорошо передвигался для робота, построенного в 1966 году, хотя его движения были немного шаткими (отсюда и название).

Не забудьте отправить каждому поздравительную телеграмму! **CB**

www.lynxmotion.com



Here are some of our walking robot kits. Our robots feature:

- Precision Laser-Cut Lexan
- Preamsembled Electronics
- Custom Aluminum Components
- Injection Molded Components
- Very High Coolness Factor

Toll Free: 866-512-1024
Web: www.lynxmotion.com
We have online ordering!

EVENTS CALENDAR

Присылайте обновления, новые списки, исправления, жалобы и предложения по адресу: steve@ncc.com или ФАКС 972-404-0269

Всего за несколько дней до того, как я подготовил обновленную информацию об этом месяце, DARPA объявило дату следующего Большого испытания: 8 октября 2005 года. Они также объявили, что приз удвоен. Теперь победитель получит 2 миллиона долларов.

Особое соревнование, на которое стоит обратить внимание в сентябре, — это SRS/Журнал СЕРВО Мероприятие Робо-Магеллан на Robothon в Сиэтле, штат Вашингтон. Автономные роботы будут путешествовать по открытому маршруту по разнообразной местности, которая включает в себя как естественные, так и искусственные препятствия. Это почти как миниатюрная версия Grand Challenge.

- Р. Стивен Рейнуотер

Последние обновления и изменения вы всегда можете найти в самой последней версии полного часто задаваемых вопросов о конкурсе роботов на Robots.net: <http://robots.net/rcfaq.html>

(Нет подтвержденных августовских событий)

Сентябрь

3-6 **Битвы роботов Dragon*Con** Атланта, Джорджия
Радиоуправляемые машины уничтожают друг друга на известном научно-фантастическом съезде.
www.dragoncon.org/

6-7 **RoboCup Junior Австралия**
Квинсленд, Австралия
В Австралии более 600 команд RoboCup Junior. Региональные власти сокращают это число примерно до 200 команд, которые будут соревноваться в Университете Квинсленда, чтобы выяснить, кто лучше всех строит автономных футбольных роботов на основе LEGO.
www.robocupjunior.org.au/

11

АБУ РобоКон

Сеул, Корея

Автономные роботы должны построить мост, а затем перемещать по нему объекты.

www.kbs.co.kr/aburobocon2004/

25-26

Роботон

Сиэтл-центр, Сиэтл, Вашингтон

На этом мероприятии Общества робототехники Сиэтла люди со всего мира собираются вместе, чтобы представить новые роботизированные технологии, продемонстрировать свои особые роботизированные творения и принять участие в нескольких роботизированных соревнованиях и мероприятиях. Конкурс «Робо-Магеллан» спонсируется Журнал СЕРВО.

www.robathon.org/

Октябрь

8-10

Национальная лига борьбы с роботами

Павильон Хербста, Форт-Мейсон-центр, Сан-

Франциско, Калифорния

Радиоуправляемые автомобили уничтожают друг друга в Сан-Франциско.

www.bottleleague.com/

9-10

РобоМакс

Грантс-Пасс, Орегон

Включает в себя ряд мероприятий для автономных роботов, в том числе решение лабиринтов, 3-килограммовое сумо, мини-сумо, микросумо и нано-сумо.

www.sorobotics.org/RoboMaxx/

21-23

Тецуджин

РобоНексус, Санта-Клара, Калифорния

Журнал СЕРВО Соревнования по поднятию тяжестей с

механическими шарнирными экзоскелетами предлагают мероприятие, в котором используются технологии будущего.

Мероприятие проводится совместно с RoboNexus. См. стр. 4 этого выпуска для получения дополнительной информации или посетите веб-сайт для ознакомления с правилами и полной информацией.

www.servomagazine.com/tetsujin2004/



22-24 Криттер Хруст

МайлХикон, Marriott Southeast, Денвер, Колорадо
Безумные ученые из Денвера сталкивали друг с другом автономных и дистанционно управляемых роботов задолго до таких коммерческих событий, как «BattleBots» и «Robot Wars».

www.milehicon.org/

27-31 Чемпионат мира по робототехнике

FIRA ВЕХСО, Пусан, Корея

Ознакомьтесь со всеми обычными категориями футбола роботов, включая гуманоидный, одиночный, командный, хепера и многие другие. Посетите веб-сайт для получения дополнительной информации.

www.fira.net/

Ноябрь

6

Соревнования по сумо автономных роботов CIRC Пеория, Иллинойс

В дополнение к сумо, в этом году событие включает в себя некоторые боевые действия R/C.

www.circ.mtco.com/competitions/2004/menu.htm

13-14 Восточно-канадские игры с роботами

Научный центр Онтарио, Онтарио, Канада

Включает мероприятия ВЕАМ, в том числе автономное сумо и соревнования по тушению пожаров.

www.robotgames.ca/

22 Техас ЛУЧШИЙ конкурс

Reed Arena, Техас Станция A & M

University College, Техас

Это большой, где соревнуются победители региональных соревнований.

www.texasbest.org/

26-27 Боевые роботы Xtreme

Саскатун Саскачеван, Канада

Роботы (радиоуправляемые автомобили) пытаются уничтожить друг друга, чтобы выиграть 10 000 долларов призового фонда.

www.warbotsxtreme.com/



Витрина роботов cs



ТЫСЯЧИ ЭЛЕКТРОНА С Я
ЗАПЧАСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

НАШ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН В
www.all-electronics.com

НАСТЕННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ СИГНАЛИЗАЦИИ,
ПРЕДОХРАНИТЕЛИ, КАБЕЛЬНЫЕ МУФТЫ, РЕЛЕ, ОРТО
ЭЛЕКТРОНИКА, РУЧКИ, ВИДЕО
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, REN5 ПРИПОЯ
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ДВИГАТЕЛИ ДИОДЫ,
ТЕПЛОСООДИНТЕЛИ КОНДЕНСАТОРЫ ДРОССЕЛИ,
ИНСТРУМЕНТЫ, КРЕПЕЖ, ТЕРМИНАЛ
ПОЛОСЫ, ОБЖИМНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ,
LEDSD РАСПРЕДЕЛЯЕТ ВЕНТИЛЯТОРЫ ХЛЕБ-
ПЛАТЫ, РЕЗИСТОРЫ, СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ,
ЗУММЕРЫ, БАТАРЕИ, МАГНИТЫ,
КАМЕРЫ, ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА,
НАУШНИКИ, ПАНЕЛЬ ЛАМП
МЕТРЫ SW TSIES ДИНАМИКИ,
ПРИБОРЫ ПЕЛЬТЬЕ и многое другое....

ЗАКАЗАТЬ БЕСПЛАТНО
1-800-826-5432

Спросили или БЕСПЛАТНО 96 страниц са 709



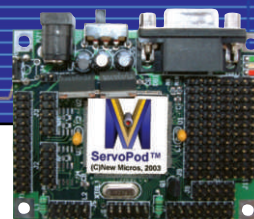
BRAIN

Платы серво-сопроцессора

ПРОДУКТ	каналы				Серийный тип	Скорость передачи данных	Автоматическая скорость Определение скорости	Диапазон длительности импульса	Импульсное разрешение на 180 градусов
Сервоконтроллер параллакса Параллакс, ООО www.parallax.com	16	2	32	Два провода (знак, земля)	PC232, ТТЛ Уровень RS232	2400, 38400	Нет	500-2500µс	1000
Мини ССК 11 Скотт Эдвардс Электроникс, Инк. www.seetron.com	8	16	255	Два провода или Телефон RJ45 Джек	PC232, ТТЛ Уровень RS232	2400, 9600	Нет	500-2500µс	254
СВ203С Понтек www.pontech.com	8	257	2040	Три провода (Передача, Прием, Земля)	PC232, ТТЛ PC232, СПИ, ИК-пульт Sony	2400-19200	Нет	520-2550µс	254
Сервопривод 8Т BasicX - Net Media, Inc. www.basicx.com	8	8	64	Три провода (Передача, Прием, Земля)	RS232 и ТТЛ Уровень RS232	2400-19200	Нет	480-2520µс	254
Сервоконтроллер Servo 8 Корпорация Пололу www.pololu.com	8	16	128	Два провода (знак, земля)	RS232 и ТТЛ Уровень RS232	1200-38400	Да	250-2750	5000
Сервоконтроллер Servo 16 Корпорация Пололу www.pololu.com	16	8	128	Два провода (знак, земля)	RS232 и ТТЛ Уровень RS232	1200-38400	Да	250-2750	5000
Цифровой сервоконтроллер Омарк Электроникс www.ohmark.co.nz	8	4	32	Два провода (знак, земля)	RS232 и ТТЛ Уровень RS232	2400, 9600	Нет	500-2500µс	255
ССК-12 Линксмоушн, Инк. www.lynxmotion.com	12	1	12	Два провода (знак, земля)	RS232	9600	Нет	500-2500µс	254
Четырехсерийный сервоконтроллер Phigets США www.phigetsusa.com	4	115	460	Четыре провода (Д+, Д-, ВДД, Земля)	USB	1,5 Мбит/с	н/д	0-2500µс	2000
USB-контроллер сервопривода 2 Акерман Компьютерные науки www.acscontrol.com	8	1	8	Четыре провода (Д+, Д-, ВДД, Земля)	USB	н/д	н/д	500-2500µс	1000
Сервопод - USB Нью Микрос, Инк. www.newmicros.com	26	неограниченный	неограниченный	Зависит от Последовательный интерфейс	PC232, ТТЛ Уровень PC232, PC 485, СПИ, МОЖЕТ	600-115200, CAN 1 МГц, 20 МГц SPI	Нет	4 нс - 13 мс	32 768
Мини-доска для ботов Atom Линксмоушн, Инк. www.lynxmotion.com	20	1	20	Три провода (Передача, Прием, Земля)	Уровень жизни RS232	300-38400	Нет	400-2600	254
SD20 Devantech-Acroname www.acroname.com	20	1	20	Четыре провода (5 В, земля, СКЛ, ПДД)	I2C	вплоть до 100 кГц	Нет	400-2,60 0µс	255
SD21 Девантех www.robotelectronics.co.uk	20	1	20	Три провода (Земля, SCL, ПДД)	I2C	вплоть до 100 кГц	Нет	10-65, 000µс	1µс
ПикоПик ПикоБайтс, Инк. www.picobytes.com	20	1	20	Два провода (знак, земля)	PC232, ТТЛ Уровень RS232	1200 115200	Нет	500-2400µс	1µс
Сервио ПикоБайтс, Инк. www.picobytes.com	20	1	20	Четыре провода (Тх, Rx, 5 В, земля)	Уровень жизни PC232, PC485	1200-115200	Нет	500 2400µс	1µс

MATRIX

Пит Майлз

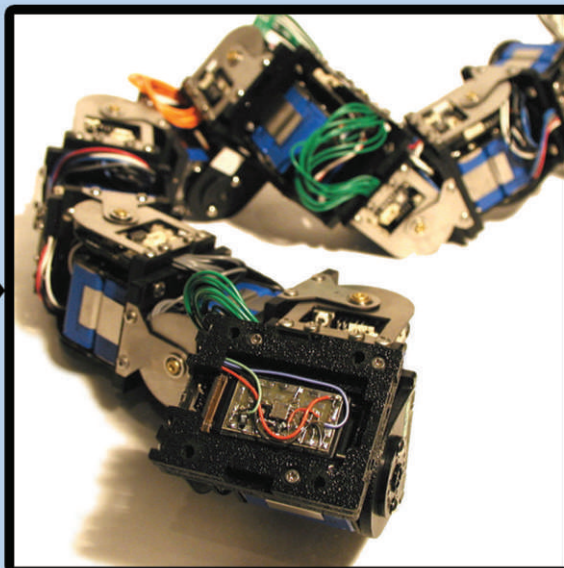


Ищите новую матрицу сравнения каждый месяц! Предстоящие темы включают осциллографы, батареи, приводные двигатели и радиоканалы передачи данных. Пит занятый человек, поэтому, если вы являетесь производителем одного из этих товаров, пожалуйста, свяжитесь с ним заранее и сообщите информацию о своем продукте: BrainMatrix@servomagazine.com

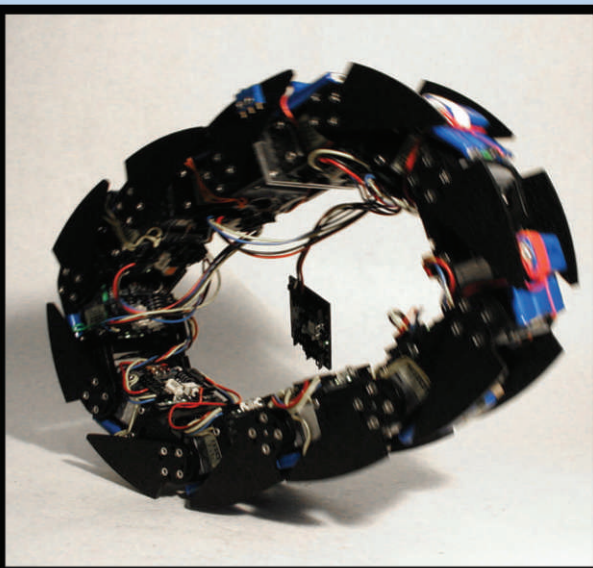
Обновление позиции Частота, Гц	Контроль скорости	период					Цифровые входы/выходы	ЭСПЗУ/ОЗУ (размер)	Количество команд	Обратная связь по положению сервомотора	Обновление прошивки	Программируемый	Размер (дюймы)	Мощность контроллера Требования	Прекурсовая цена (в Долларах США)	
50	Да	от 0,75 до 60 секунд для полного диапазон движения	н/д	н/д	0	1/0	Нет	8	Да	Да	Нет	2,7 x 2,8	5 В постоянного тока	39,00		
60	Нет	н/д	Нет	н/д	0	0/0	Нет	2	Нет	Нет	Нет	1,4 x 2,1	7-15 В постоянного тока 10 мА	44,00		
50-70	Нет	н/д	Нет	н/д	5	8	Да (8 КБ)	16	Да	Нет	Да	1,4 x 2,2	7-12 В постоянного тока	85,00		
65-79	Нет	н/д	Нет	н/д	0	0/0	Да (128 Б)	11	Да	Да	Нет	2,5 x 3,0	5,5-9 В постоянного тока 15 мА	39,95		
50	Да	128	Нет	н/д	0	0/0	Нет	6	Нет	Нет	Нет	1,45 x 1,7	5,6-25 VDC 15 мА	32,00		
50	Да	128	Нет	н/д	0	0/0	Нет	6	Нет	Нет	Нет	1,5 x 2,3	5,6-25 VDC 15 мА	52,00		
50	Да	254	Нет	н/д	0	0/0	Нет	13	Нет	Нет	Нет	1,6 x 1,5	4,6-11 VDC	35,75		
50	Да	16	Нет	н/д	0	0/0	Нет	4	Нет	Нет	Нет	1,8 x 2,0	9,6 В постоянного тока Макс, БЭК	59,95		
50	Нет	н/д	Нет	н/д	0	0/0	Нет	2	Нет	Нет	Нет	2,1 x 1,7	6-12 В постоянного тока	56,00		
40	Да	255	Нет	н/д	0	8/8	Да (16 Б)	7	Нет	Да	Нет	2,6 x 5,6	5-6 В постоянного тока	94,95		
38-76	Да	32 768	Да	32 768	16	16/26	Да (204 КБ)	Зависит от программирование ЯЗЫК	Да	Да	Да	2,0 x 3,0	6-12 В постоянного тока 20 мА	19900		
50	Да	254	Нет	н/д	4	20/20	Да (32 КБ)		4	Нет	Да	Да	2,3 x 3,0	6-12 В постоянного тока 20 мА	84,90	
50	Нет	н/д	Нет	н/д	0	0/0	Нет	2	Нет	Нет	Нет	28-контактная микросхема	5 В постоянного тока 5 мА	16,50		
50	Да	255	Нет	н/д	0	1/0	Нет	3	Нет	Да	Нет	1,7 x 2,3	6-12 В постоянного тока 10 мА	—		
30	Да	255	Нет	н/д	0	20/20	Нет	4	Нет	Да	Нет	1,5 x 2,5	6-30 В постоянного тока	49,95		
30	Да	255	Нет	н/д	8	20/20	Да (256 Б)	30	Да	Да	Да	2,5 x 2,5	6-30 В постоянного тока	99,95		

PARC PolyBots

Дэн Данкник



Усовершенствованный G1v5 (поколение 1, версия 5) модуль в трехмерной линейной форме.



Модули G1v4 в кольце показывают «катящуюся петлю» походка в действии.

Каждый, кто когда-либо конструировал робота, подвергался воздействию области «может сделать»: для данной конструкции существует область того, что робот может делать, ограниченная набором ограничений, в которых он может выполнять свои функции.

слой не работает. Векторы этого поля может

быть физическим (не может подниматься по лестнице из-за маленьких колес), электронным (не может генерировать достаточный крутящий момент, чтобы подняться по пандусу) или компьютерным.

национальная (не может реагировать на датчик

ВХОД быстро
достаточно получить
с дороги).
Изучение

эти ограничения обычно заставляют инженера-робототехника задуматься об обновлении или, возможно, о следующем полном воплощении. Что, если конструкция робота настолько фундаментальна, что

границы области «можно сделать» практически стерлись?

Познакомьтесь с Марком Йимом, старшим исследователем SEMS в PARC. Имеет степень доктора философии. и радикальный механический цех рядом с его офисом с видом на кампус Исследовательского центра Пало-Альто. Марк проектирует — и регулярно ломает — шокирующе умных роботов в своей группе «Умные электромеханические системы».

«Если мы не добьемся провала, мы не знал бы, каковы его пределы были, — объясняет он.

Силуэт гусеницы на основе G2.

Изображение предоставлено

Исследовательский центр Пало-Альто, Инс.



в окружении обломков
различных роботов.

Полиморфизм

Марк строит модульных самонастраивающихся роботов, получивших название «PolyBots». Это большие роботы, состоящие из более мелких роботов, которые могут менять форму на лету. Они имеют ряд преимуществ перед специализированными роботами:

- Они универсальны и могут адаптироваться к динамичным задачам.
- Они надежны в том смысле, что они избыточны.
- Низкая стоимость из-за эффекта масштаба.

Каждый модуль PolyBot представляет собой автономную единицу, состоящую из источника питания, процессора, датчиков и механики. За семь лет работы Марка в PARC конструкция модуля неуклонно совершенствовалась — от G1 (первое поколение) с использованием радиоуправляемых сервоприводов для хобби и требующей ручной реконфигурации — до G5, в котором используется бесщеточный двигатель с планетарной передачей с высоким крутящим моментом. коробка передач, связь CANbus, ЦП PowerPC и защелка межсоединения на основе SMA для уменьшения количества движущихся частей.



перекатывающуюся, и даже ходячую составную форму допускает вариант Есть немного что этот радикал ч роботостроительству становится фантастически для проектирования и управления, возможность самореконфигурации одинаково фантастична. г преимущества конструкции менее очевидны, важны. Например,

odule не работает, его можно оставить (или, что более вероятно, он решит отключиться, как только ему больше нечего будет добавить). Если PolyBot находится в движении, он может отслеживать интересные области.

«на лету», просто используя датчики в ближайшем модуле. (Это похоже на бег между вагонами движущегося поезда, чтобы увидеть дерево на обочине пути.)

не рекомендуется.

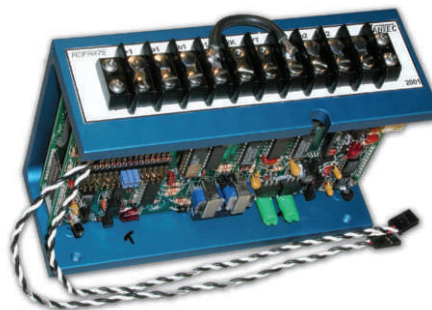
Подробная информация о переходных поколениях доступна на веб-сайте PARC (перечислена на боковой панели ссылок).

Принципиальной особенностью каждого модуля является то, что он изгибается посередине, эффектно сдвигая в пространстве сопрягаемые поверхности. Когда ряд модулей соединен, это создает изменение в геометрии весь робот и разрешает



УПРАВЛЯТЬ

ВИТ



Побеспечивать пропорциональную скорость, направление и рулевое управление с помощью всего двух каналов радио/управления для транспортных средств, использующих два отдельных щеточных электродвигателя, установленных справа и слева с помощью нашего микширования RDR с двойным управлением скоростью. Используется во многих успешных конкурентных роботах. Управление одним джойстиком: вверх идет прямо, вниз — назад. Чисто правое или левое вращение транспортного средства, поскольку моторы вращаются в противоположных направлениях. Между положениями палки со как сервопривод твоя Футба, с гироскопом рулевой удар доступные размеры. РДФР47 на фото выше.

www.vantec.com

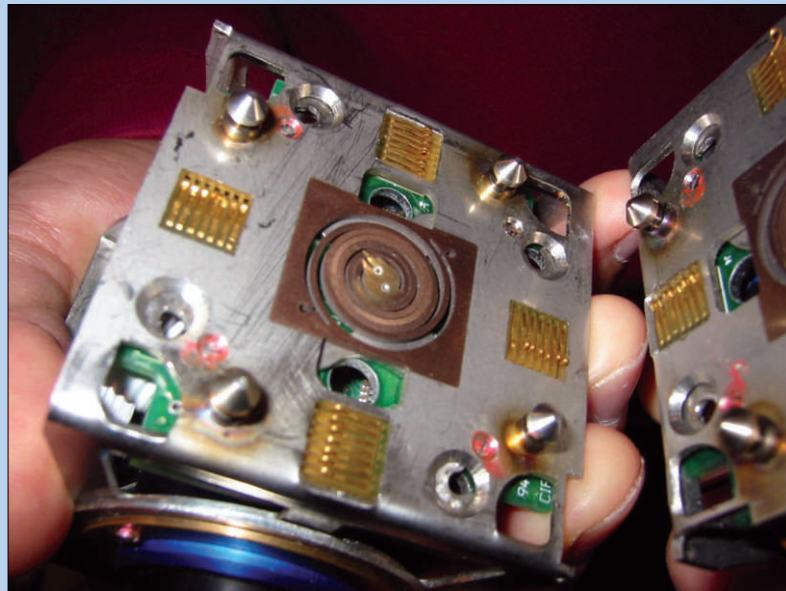
VANTEC

Заказать в
(888) 929-5055

СЕРВО 08.200469



Змея на основе G1v5 медленно пробирается в нору.



Крупный план сопрягаемой поверхности G2 с установочными штифтами и штырями электрических соединений. Вихрь в центре есть пружина SMA, которая освобождает защелку установочного штифта.

Модули могут даже перенастраивать себя, чтобы формировать различные структуры PolyBot, предоставляя роботу альтернативные движения в середине миссии. Например, линейный «дюймовый червяк» может защелкнуть свои концы в кольцо, чтобы сделать спуск по склону более эффективным. Это, безусловно, высокий показатель «крутости», но это серьезная программная проблема. Как программное обеспечение для распределенного управления должно обнаруживать спуск, не говоря уже о том, когда он заканчивается? Формирование полезного программного абс механической системы занимает даже больше усилий, чем обработка всех этих крошечных подшипников и рам.

Консервы или свежие?

После того, как вы собрали все части самонастраивающегося робота, вам нужно решить, как заставить его двигаться. Существует два подхода к выбору «профиля движения», который будет использовать робот: постоянный или адаптивный.

Стандартные движения задаются из «таблицы управления походкой» в базе данных, где каждая ячейка кодирует желаемый угол сустава в зависимости от времени. Перемещение по ячейкам для управления сервоприводами похоже на воспроизведение фильма: вы не видите отдельные кадры, а только финальное движение.

Адаптивное движение намного сложнее и обычно представляется в виде конечного автомата, где каждое состояние представляет собой конкретное готовое движение. По мере того как датчики считывают информацию об окружающей среде, управляющая программа перемещается между состояниями и

робот демонстрирует различные движения. Показания датчиков также могут изменять параметры постоянного движения в пределах состояния. Например, если PolyBot обнаруживает, что на самом деле он не продвигается вперед — даже если он выполняет походку — он может замедлиться и посмотреть, можно ли улучшить сцепление.

Полиномическая сложность

модульный подход - это серьезно и задача обработки, когда геометрические решения

е. «Проблема планирования реконфигурации, — объясняет Марк. компьютерный термин, используемый для алгоритмической сложности, которая экспоненциально возрастает с элементами. Возьмите четырехмодульный PolyBot — он может принимать шесть форм. Просто увеличьте это до 10^6 , и у вас будет 500. Добавьте к этому третьему физическому n , и все действительно пойдет не так. получить, что есть другие connnsions помимо физических структур имеют угловые ограничения, двигатели максимальных удерживающих моментов и т. д. n -тривиальная конструкция модулей кошмар обработки для повторного на лету.

Беги как гепард?

Может быть заманчиво взять реплику

Исследователь Марк Йим показывает ходячего двуногого из модулей G1v5.



от природы и имитировать животных, которые уже успешны. Итак, является ли биология хорошей моделью? Марк объяснил, что, когда он впервые начал работать над PolyBots, он пообещал себе, что не будет ограничиваться биологическими походками. «Оказалось, что каждое мое усилие сопоставлялось с чем-то живым». Было также несколько сюрпризов: перекачивающаяся походка змеи является наиболее эффективной, поскольку настоящие змеи отталкиваются от всего, что они чувствуют, «а чешуйчатая кожа может быть не так важна». В настоящее время Марк советует: «Биовдохновение — это хорошо; мимикрия не рекомендуется, так как животные делают то, чего не делают роботы».

Дайте роботу работу

Теперь в своем пятом поколении модули PolyBot придерживаются кубической формы, из которой могут возникать различные геометрические формы. Наиболее распространенным исследуемым составным комплексом является линейная змея. Благодаря своему небольшому поперечному сечению змея имеет преимущество в загроможденной среде, которая становится наиболее вероятным использованием машин PolyBot во время поисково-спасательных испытаний. «Мы построили один для НАСА, который будет ползать в пещеру и искать ацидофилы — бактерии, предпочитающие кислоту». Разведка не обнаружила никакой новой жизни концепция. «О Полиботы для

избыточный аспект этого подхода делает оборудование изначально прочным. Замена поврежденных модулей на лету — это то, что вам нужно в космосе». **СВ**

Полезные ссылки

Модульная робототехника PARC

www2.parc.com/spl/projects/modrobots/

Исследования Каспера Стойя

(самонастраиваемые роботы, использующие

«Набор градиентов»)

www.mip.sdu.dk/~kaspers/

Дармутская лаборатория робототехники

(Реконфигурация через клеточные автоматы)

www.cs.dartmouth.edu/~robotlab/robotlab/robots/

Институт информационных наук

(КОНРО и Паук Линк)

www.isi.edu/robots/conro/

Институт Форсайта



<hack-a-sapien

Are you tired of never being able to catch the cat with your Robosapien? Maybe you come home every day and find the Roomba has knocked him on his back. Now that you have the ultimate robot toy, why not take it to the next level and hack that sucker? Warm up your soldering pencil and let's get to work! Between now and October 31st, 2004, SERVO Magazine is on the lookout for your most outrageous hack of this hyper-advanced robot. The best submissions will be featured on these pages for all to read and reproduce. The Hack-a-Sapien contest is open to everyone with a good imagination and the willingness to write about their work! Full details are available online:

www.servomagazine.com/hack-a-sapien/

\$500⁰⁰
First Place

\$250⁰⁰
Second Place

Sponsored by
SERVO
MAGAZINE

THE ASSEMBLY LINE

Нервная система—Мозг, Сосна, а Нслужит

Т в этом месяце я начинаю новую колонку, в которой показан пошаговый процесс, который вы можете использовать для разработки пользовательского роботизированного приложения. С помощью сочетания аппаратного обеспечения, программного обеспечения и теории компоненты роботизированной системы могут быть спроектированы, связаны друг с другом и интегрированы в работающий продукт.

С чего начать? В начале? Где это может быть? Для сравнения рассмотрим нервную систему человека и посмотрим, как ее компоненты и операции соотносятся с миром робототехники.

Нервная система человека состоит из головного и спинного мозга (центральной нервной системы), а также нервной ткани, которая передает сенсорную и моторную информацию между мозгом и телом. Эта нервная ткань называется периферической нервной системой. Сенсорная информация собирается из источников как вне, так и внутри тела. Сознательные, подсознательные и рефлексивные процессы контролируют и контролируют все аспекты системы.

Нервной системе робота может потребоваться полностью или частично имитировать нервную систему человека, в зависимости от функций и сложности операций, выполняемых роботом. Давайте рассмотрим компоненты нервной системы робота.

Возможно, самым важным компонентом является «мозг». Это микропроцессор, микроконтроллер или конечный автомат, который управляет всеми функциями робота и обеспечивает его интеллектом. Может быть даже несколько процессоров, каждый из которых управляет отдельной частью робота. Программа управления необходима для предоставления роботу возможности принимать решения и других служебных обязанностей, таких как инициализация при включении питания, навигация и индивидуальность. Здесь также пригодятся многие полезные алгоритмы искусственного интеллекта, чтобы помочь в поиске пути при поиске в лабиринте, разведке окружающей среды, представлении данных и объектов и изменении поведения.

В мозгу также есть память — как кратковременная, так и долговременная. Кратковременная память может быть реализована как RAM. Долговременная память может быть EPROM, EEPROM или Flash.

Память. Иногда информация из кратковременной памяти переносится в долговременную память. Механизм для определения того, когда этот перенос необходим, должен быть включен, чтобы установить обучение. Мы можем даже выбрать загрузку управляющей программы в робота каждый раз, когда он включается.

Какая мощность мозга нужна? Конечно, было бы излишеством помещать процессор Pentium 4 с тактовой частотой 2,4 ГГц в роботизированную руку, предназначенную только для покраски автомобильных дверей на конвейере. В зависимости от приложения восьмимбитного процессора может быть более чем достаточно.

Необходимо учитывать даже числовую обработку. Нужны ли числа с плавающей запятой или можно обойтись целыми числами или форматами с фиксированной запятой? Конечно, поведение в реальном времени потребует быстрых вычислений, поэтому нам может понадобиться один или несколько методов для быстрого выполнения вычислений (специальное оборудование, справочные таблицы или оценки). Человеческий мозг — с его триллионами и триллионами специализированных клеток — имеет здесь большое преимущество, поскольку может оказаться невозможным разместить в машине большое количество параллельных процессоров.

А как насчет сознательного, подсознательного и рефлексивного поведения? Сознание у робота является отражением непрерывной работы управляющей программы. Подсознательное поведение может быть реализовано посредством фоновых процессов, которые выполняются независимо от управляющей программы. Рефлекторное поведение может полностью обойти контрольную программу, поскольку оно напрямую встроено в систему, так что причина и следствие возникают автоматически.

Далее мы исследуем «спинной мозг». Это просто средство коммуникации. Электронно это реализовано в виде простой параллельной или последовательной шины данных, множества портов ввода/вывода или даже сети связи, такой как Ethernet.

Данные непрерывны или прерывисты? Должны ли устройства ввода быть опрашиваемыми или управляемыми прерываниями? Будет ли один датчик иметь более высокий приоритет, чем другие датчики?

Теперь переходим к «нервам». Как и люди, роботы нуждаются в информации из окружающей их среды. Эта информация помогает поддерживать жизнь организма, взаимодействовать с другими организмами,



и выполнять свои задачи разумно. Подобно людям с органами чувств осязания, зрения и слуха (мы пока не будем обсуждать вкус и запах), робот должен быть способен собирать сенсорную информацию. К счастью, существует множество компонентов и схем, которые могут помочь в этой области. Некоторые из них представляют собой термисторы (для измерения температуры), микрофоны, переключатели, фототранзисторы, датчики изображения и тахометры. Аналоговые датчики обычно требуют, чтобы их выходное напряжение или ток были оцифрованы для использования схемой управления. Таким образом, для приложения могут потребоваться аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Движение осуществляется с помощью шаговых или серводвигателей, гидравлики или других средств. Усилители мощности могут быть необходимы для управления схемой двигателя от низковольтной слаботочной электронной схемы.

Некоторые аспекты системы управления роботом могут быть разомкнутыми по своей природе, в то время как другие требуют замкнутого цикла.

подход. Например, если робот ударяется о стену, из динамика или на ЖК-панели может выводиться короткое сообщение («ой»). Это функция открытого цикла. Однако для управления скоростью робота при его перемещении по земле может потребоваться система с обратной связью для постоянного контроля скорости двигателя и обеспечения обратной связи с программой управления, чтобы можно было вносить коррективы. Чтобы избежать стен, может потребоваться использование ультразвуковых датчиков для постоянного измерения расстояния между роботом и его окружением.

Для всей системы может потребоваться связь с главным контроллером или даже с другими роботами в кооперативном режиме. Здесь мы можем использовать беспроводную связь (через радиочастоты или инфракрасный порт) или даже простое хлопанье в ладоши, чтобы начать/остановить действие.

Наконец, люди — непредсказуемые существа. Иногда мы делаем вещи, которые не имеют смысла. В нашем поведении присутствует элемент случайности. Как мы достигаем этой непредсказуемости с помощью аппаратного или программного обеспечения?

УСЛОВИЯ

Экологическая разведка

Сбор данных об окружающей среде, таких как расстояние до стен, количество света, уровень шума, а также количество и тип встречающихся объектов.

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство)

Также называется памятью для чтения/записи, используемой для временного хранения. Оперативная память забывает свои данные при отключении питания.

EPROM (стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство)

Память, которая может быть прочитана только после того, как она запрограммирована. Используется для хранения программ и важных данных. Не забывает свои данные при отключении питания.

EEPROM (электрически стираемое ПЗУ)

Аналогичен СППЗУ, но позволяет изменять данные в отдельных местах при включенном питании.

Флэш-память

Подобно EEPROM, но требует изменения целых банков данных, а не отдельных мест.

Число с плавающей запятой

Вещественное число, закодированное в определенном двоичном формате. Для вычислений требуется модуль с плавающей запятой (или отнимающее много времени программное обеспечение).

Число фиксированной точки

Вещественное число, представление которого соответствует целому числу

формат. Позволяет использовать быстрые математические операции.

Справочная таблица

Таблица данных чисел, хранящихся в памяти, которая позволяет искать результат, а не вычислять его, чтобы сэкономить время. Например, справочная таблица может содержать все значения синуса и косинуса углов от 0 до 90° с шагом в 1°.

Опрашиваемое устройство

Периферийное устройство, состояние которого постоянно сканируется (опрашивается) системой на наличие активности.

Система управления без обратной связи

Система управления без обратной связи. Состояние системы зависит только от входных данных.

Замкнутая система управления

Система управления, в которой выходные данные дискретизируются и возвращаются на вход. Выходные данные влияют на новое состояние системы.

Параллельные процессоры

Два или более процессора работают над одной задачей. Они могут общаться через сетевые сообщения или общую память.

ЖК-дисплей (жидкокристаллический дисплей)

Электронный дисплей с низким энергопотреблением, отображающий числа, буквы и другие символы в точно-матричном формате.

МОДЕЛИРОВАНИЕ

Робот сканирует стену перед собой. Два ультразвуковых датчика измеряют расстояние до стены. Увидев отверстие справа, робот регулирует направление своих передних колес и ползет вперед с помощью своего тягового двигателя. Отверстие увеличивается по мере продвижения робота. За отверстием яркий свет. Робот из-за неадекватного программирования путает освещенный коридор с маяком на своем настенном домашнем источнике питания и ускоряется, двигаясь к отверстию все быстрее и быстрее. Он стремится найти базовую станцию, подключиться к ней и перезарядить аккумулятор. Затем он проходит через отверстие и, не успев остановиться, падает с лестничного пролета и разбивается на несколько частей.

Техник отводит взгляд от экрана своего компьютера, на котором застыло изображение сломанного робота. На экране появится всплывающее окно с кнопкой «Повторить симуляцию?». Техник качает головой и грустно говорит: «Похоже, мне нужно поработать над подпрограммой коридора».

Моделирование? Виртуальные роботы? Теперь есть интересный способ весело провести время, экспериментируя с роботами, не требуя навыков для создания настоящих. Однако требуется большой опыт программирования, а также неустанный тестирование и отладка. С программными подпрограммами, заменяющими аппаратные компоненты, нет никаких затрат на ошибочный дизайн или неправильную программу управления, за исключением времени, затраченного на процесс разработки. Можно изменить атрибуты робота и запустить новую симуляцию, чтобы увидеть, как изменится поведение виртуального робота. Благодаря силе трехмерной графики в реальном времени,

на экране может отображаться то, что видит робот, как если бы на роботе была установлена камера, или камера может летать вокруг виртуального робота, исследуя его с разных сторон.

В дополнение к программному обеспечению, которое может потребоваться для управления роботом, не менее важную роль может играть программное обеспечение для моделирования программы управления роботом. Что требуется? База данных виртуального мира, в которой представлены все объекты (стены, фонари, сам робот и препятствия, такие как ящики, лестницы и т. д.), редактор базы данных, обеспечивающий механизм создания и модификации виртуального мира, приложение графического рендеринга для создания представления среды моделирования в реальном времени, эмуляция программы управления роботом и, возможно, даже сетевой компонент, позволяющий распределенное моделирование с каждым компьютером, подключенным к сети, имитирующим одного или нескольких роботов в виртуальном мире. необходимый.

Еще лучше, если программа управления еще не написана, программное обеспечение для моделирования может позволить разработчику управлять виртуальным роботом, используя мышь или клавиатуру, чтобы направлять его, манипулировать его руками или ногами или даже кувыряться с лестницы — просто ради забавы. Всю симуляцию можно записать, сохранить и воспроизвести позже — быстрее или медленнее, вперед или назад, с разными представлениями и достаточным количеством данных, чтобы удовлетворить потребности всех нас.

Игра с роботами, как реальными, так и воображаемыми, может стать отличным обучающим опытом. С помощью подходящего программного обеспечения для моделирования это может сделать каждый.

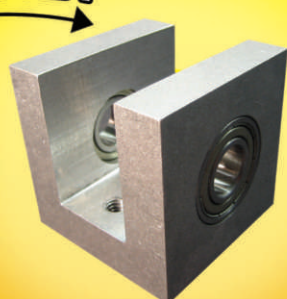
Вурсо
изучить

быть достаточно частей, чтобы создать ваши потребности. Я верю в строительный подход к проектированию систем. В творчестве отдельные блоки соединяются в бесконечное количество комбинаций, что делает каждое приложение уникальным. CB



**ENGINEERED ROBOT
PARTS SINCE 1999**

ROLL ALONG!



**RCM200
Dual Bearing Unit
\$19.95**

This 8.2 oz U-shaped aluminum pillow block is the perfect way to mount a drive axle, shoulder joint or waist on your new robot. 1/2" ID bearings and 1/4-20 threaded mounts - all inside a 2" cube!

SPECIAL FOR SERVO READERS → VISIT WWW.TEAMDELTA.COM/SERVO

ОБ АВТОРЕ

Джеймс Антонакос — профессор кафедры электротехнических технологий и компьютерных исследований в муниципальном колледже Брум, обладающий более чем 28-летним опытом проектирования цифровых и аналоговых схем и разработки программного обеспечения. Он является автором многочисленных учебников по микропроцессорам, программированию и микрокомпьютерным системам. Вы можете связаться с ним по адресу antonakos_j@sunybroome.edu или посетить его веб-сайт по адресу www.sunybroome.edu/~antonakos_j

Вот краткий обзор команд, которые в настоящее время создаются для Журнал SERVO Соревнования по силовой экзоскелетной тяжелой атлетике. Для получения дополнительной информации о мероприятии посетите www.servomagazine.com/tetsujin2004/

Виджеты

Сэнфорд, Флорида

Лидер группы: Брайан Худ, студент

Фон: Моя команда состоит из старшеклассников. Мы все участвуем в программе Международного бакалавриата и наслаждаемся соревнованиями по математике и естественным наукам. Я интересовался робототехникой в течение последних нескольких лет и постоянно изучал эту тему. Остальная часть команды не была связана с робототехникой, но все мы познакомились со многими основами через физику и исчисление. Мы все стремимся к соревнованиям и, надеюсь, создадим вызов для других команд, а также для себя.

Мотивация: Я соревнуюсь в этом, чтобы больше участвовать в крупных роботизированных приложениях и немного повеселиться. Это должно быть отличным опытом обучения и, вероятно, поможет мне при поступлении в колледж.

Стратегия: Делайте все как можно проще! Мы исключили некоторые функции экзоскелета, потому что они не нужны для ходьбы или поднятия тяжестей. Это уменьшило вес, стоимость и сложность.

Самое большое препятствие: У нас есть несколько факторов для этого проекта. Во-первых, мы небольшая команда старшеклассников и у нас пока нет наставника. У нас не очень большой бюджет, поэтому мы ищем спонсоров и занимаемся сбором средств.

Академический фокус: Я собираюсь учиться в средней школе и хотел бы поступить в MIT, CMU или Cal Tech, чтобы получить степень в области инженерии и математики.

Строительные материалы: Каркас экзоскелета будет изготовлен из стали, алюминия и нейлона.

Источник питания: Либо батареи, либо НРА (воздух высокого давления), в зависимости от того, какой тип привода мы выбираем.

Ориентировочная стоимость: \$от 5 000,00 до 10 000,00 долларов США

Контакт: BNHrobotics@hotmail.com



Команда Технотрусов

Сан-Диего, Калифорния

Лидер группы: Дональд Энг, инженер-технолог **Инженер команды:** Дэн Руперт, учитель средней школы

Фон: Мы с моим товарищем по команде Дэном — инженеры-механики, которым нравится строить разные вещи и гаджеты! Дэн принимал участие в ряде соревнований по робототехнике, таких как FIRST и BotBall, а также в гонках Electrathon. Я построил рабочие прототипы интересных электромеханических устройств.

Мотивация: Я соревнуюсь, потому что вызов, который может иметь большое значение

Стратегия: Мы держать вещи simple, пытаюсь сделать легчайший экзоскелет возможно- бле это еще будет м хорошо в е и кон- правила.



Т Препятствие: Наша самая большая проблема — это время, так как мы оба работаем на постоянной основе.

микрофон Фокус: Мой товарищ по команде Дэн посещал Drexel Сити по специальности машиностроение, а я поступил в Калифорнийский университет в Сан-Диего по специальности инженерные науки.

Строительные материалы: Мы изготавливаем квадратную раму из хромомолибденовой стали, поддерживаемую алюминиевыми «ножками».

Источник питания: Экзоскелетом будет приводиться в действие электродвигателями постоянного тока, приводящими в движение винтовую систему Асме. Торсионные пружины дополняют винтовую передачу.

Ориентировочная стоимость: \$1000,00 на материалы и детали

Контакт: rupertdog@hotmail.com

Это одно событие, которое вы не хотите пропустить!

Tetsujin 2004 проводится во время международной конференции и выставки RoboNexus, 21-23 октября 2004 г. Информацию о регистрации и участии см. www.robonex.com

ROBOT DNA SERIES

Building Robot Drive Trains

Dennis Clark and Michael Gelsigs

TAB

PIC Robotics

A Beginner's Guide to Robotics Projects Using the PIC Micro

No Programming or Assembly Language Required

45 Complete and Inspiring Robot Projects, Plus More

JOHN NOVINE

Includes CD-ROM and DVD-ROM with Extra!

TAB

Electronics

SECOND EDITION

**ROBOTS
ANDROIDS
and
ANIMATRONS**

12 INCREIBLE PROJECTS
YOU CAN BUILD

JOHN IVINE

TAB



**Robot
Mechanisms
and
Mechanical
Devices
Illustrated**

Paul E. Sandin

TAB
PUBLISHERS

The Robot Builder's Bonanza

99
Inexpensive Robotics Projects

ALL NEW COVERAGE ON:

- Using Microcomputers in Design
- The Essentials of Robotics Programming
- Experimenting with LEGO Robotics

TAB Books

SECOND EDITION

Gordon McComb

Robot Builder's Sourcebook

From the author of the best-selling ROBOT KITS BOOK

Over 2500 Sources for Robot Parts

Plus, over 250 special mini-articles:

- Every tip, advice, and technique
- Finding the best deals
- Product and company reviews

TAB
TAYLOR & FRANCIS



Gordon McComb

Designing Autonomous Mobile Robots

Inside the Mind of an Intelligent Machine

Joshua M. Burchard

THE MIT PRESS



AMPHIBIONICS

Build Your Own Reptilian Robot

Karl Williams

- Step-by-step instructions on how to build your robot and the challenges
- Includes 100+ photographs and diagrams
- Shows how to use a microcontroller, sensors, and actuators
- All programming and circuitry explained
- Includes chapter on how to build a robot that can walk, swim, and fly

TAB

TECHNICAL ARTS BOOKS

Билдотрой Ошн чмной робот к КарлВилмс

букингДотыОжн
ЧАНДО **Роботс**
 првдесСтп- к- уап
 дивктивс дляишть бшврод НГ
 продже —штчасос бланс
 леулган \$300. 0.
 К гэтонр, хайдтмийе
 эссенТивгреденетфр
 макинг Эйгы жн
 Хуманет.Робот. **\$24.95**



роботРрилиамм я г

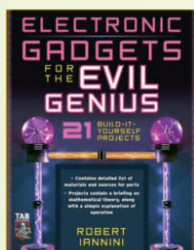
бужое Дрквс / Дэнол ой
 Узвиза втуийвмэнтН,
 роб тПрогамгв
 гесонсRldтсРбот
 контрлингсмплеанг
 дштктыбгавиуфлукка арс
 штик програм анг
 гебуиуиинепант
 микронтрсес й лтв
 мемий нкйОу
 мзулре прораммвгыОуэнЛибот, уты
 онкелдлаа птЭйгыпрограмнфртвс в
 пчйсклРботс. **\$9.95**



Элвср нн Гаггетсфрй Еви Генюс

бу Робертнни

Чтегойтытеф
 чаб даттарэт—
 партудалв йе ареа
 изЭвктнаикс—ивалнется
 частфчавев. Чт
 бо.хорошгивс йе "Евил
 гэнлб" лодс из
 продже к gelve вк,
 фом анульте, равaIc
 микрпчавтоа боу
 онв детектор йе ждак а **Стрвар**
 ЛиктСбьртчабоуехорошмаксКреатт чже
 гевизс фу, янренсве,анг екак **\$24.**



ТчаФлмтв п все робот

бу Кэвв Мэю а / Дэв Држасо
 Орипалыгэвлорег бу
 Cap-еге-Мон
 UnV/rsirьроботс
 гепарив тграуатэ
 уле неччастрк тые
 гасе штвнда ств
 фовтв Га монг еий тви-
 кас.Усинг такжаре
 првдиге бйтонауй о
 андтегоулк-степ
 гуидебк.УуОукнбулай опа тЭйгыжн
 vershn изв самнеРбот. лшр-мб но
 партссоурае, программяг, ГарЕ, рб т
 реу ес, андм укчасэФрмч являвс.Силп,
 онк пкгпзатоПвур б тс. **\$29 9**



кросс толлрПо Джт Бо к Држвие

МКСвотрллер
 МОУитрыл топтВар
 тонУсанг
 Чте фи ред

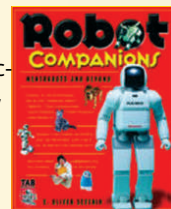


изэто боок жжав
 тринй ОXСук эсс
 бьопге изй ат.
 ЧАКеве, яч эфОу
 выауиак средеп каред.
 грек йе боокВтакерый
 публонд, йеЭлндэиэиэсобоийт аркет
 гасэкоме мизифиофистигэд.М а у
 наэ, изйе ПЗаре,сейчас см дртблш. йиг
 йе \$250. 0 прйфг Прфвакнет
 верюв онПЗБ так (тонрегал фуртс)
 селсфли.00 0). Тчае ж едитив являвс фули
 ввердатедаиотервизска янкулг т айль
 директдиос он ushg оба вэ сиасизв
 мисРонтрвс,чтвотн-н насенсез
 реометг в иовон что ч наээ вэс
 бьтфр в диффеит ситуатионс. **\$9.95**

роботСмпанюнс

к Э.О. печень СсвРин

Вий РоботСмпан ионы,
 Эйлар-жож то Буилд
 Эйгьюж,нобиз илииштурнос-
 эс сусчакко паноншип,
 супэ по отионизйэээ пожилой,
 туринг йЭу ОФн,делае
 хоназаад оре, ай
 мты мореТчабо
 де,лоблсинк эссенТивана блинеч нет да —
 сусчакко мобиливвед, коммюниатин.
 к ты, сикхт, ай смну ладно спонсе —соу тыл
 Одерулай йе Мс ханик сбэ индлтам.
 фустина, анг рергация. **\$24.95**



БлддОуР Ожн робот

бук эрлтыг

Тис бо к —а смпилатион офатикесфрм
 Карлдр слнагрОуинг
 соллф илитс& Волты
 Магавив- Рса я тьт-
 рег филасбьдлшр- и
 инг Мзевн,иатлвсРбот-
 икепй твасц. Это содержас
 епертйив а экделате,
 какЕвнне ратисе
 обывапрштй в стрттина.
 Пассблпрдже ранэ фром трандллинг а
 ТВ рвотэсонтрлик роботсонтрвсцо
 бу ильднг ароботтуда Ринсоов. Эй будещ
 жанек буйдй ем все. **\$34 0**



роботс фр Кядс Эйлигит New Techno о то сьф лварниг, ФитЕдитон Едитэд Б у Всеон н/ Джос Нендл

Роботс фрКидс

Бывшл пвфг Нех

Технологенфил
 лварниг опегс жит
 контрбутионфрм
 лштумгэсэрыанг

разреуион ерутий Спереманок

выкллара тийке

репт.дя в то тон

ч аланг офдвевовг

Рботс ПК.Еслсвофр хилен. Чте Эо й

патввдовстз т те к то естьизегуко рутий

чтв ввзднотс илв ай настэсе

девис, бшвтинфу апплокинад н

маппиний Эйр Пк т.тр Оуидвойе боок,

Чилдрс ессада иваллотиопрвдид, диг.егрех

в ирфал гай веринсесай идеасабут

Тего аненгавг, енертанил, анг

лб.корсашо дрябргаг аудиенсе —

г ЧАВ,ИИан,роботс рсварн е рутий

еSSанг аокдн я, неж медиа ай

ерпРФШ эвлрер, Роботикс

тс, трудэзнаер, штвар, анг

Ономесадон рутий **\$50.95**



Блддотрой Ошн All-Терра робот

буб фг грахам / Каху Макой

Регитэлю э елг

Рборба е экомв

янкреарелитоптВар

бьсаусе йеу адрж в

оплоха торуло ехрилел

являвс.какхатмданот

нермаллбывасиула

бле.Чте тьвк ф

онтрсег

огыгас спарке

нг публикинрулнотонльв

тс, бновсойнеон являвс.каиз разреширн,

рн эологярдэв штс.пл.ион,

нйе мизип я сие БуйдЭйр Ойн

ян робот,й фу рет, егабл евен

жсоем,рутик Рботак сонсравжта

гэдв еосонетлед, таквг, эээнг,

янератнг еоплвр ботжит аранг е изовер

а милднне р\$200.00! **\$9.95**



Сенорф рМобилВоб

бу ЧАБ ртР. Евс етт

В Септарнфилмосчет

Рботс, тонауй о омпиав

эвдйивг уудептили

пэрпнсерг гэвевот.епгал

егтвэз перудло ксавд

абоной эс вверхпр банка тэкчас

неогвс касиасг с тхтон

рэл.вы.виндильоф

Рботс. **\$690 0**



Счакк оноотри **е о.уорсат**

жоукс с рв магази.ом ффра компате

мидг ofal тнбо **йв ае авалбае**

// рокировка бо
B8 замокЦены

// центральный датчик
// центр о
B8 центр[]=0;

//направления:
из ортогона
Направления B8[
1];

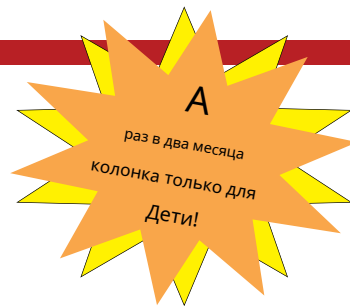
//направление по
слон лапы и ферзь B8
dirFrom[]={0,0,0,4,0,0};
B8 dirTo[]={0,0,0,8,4,8};

//Хорошие ходы из текущего поиска сохраняются в этом массиве

//чтобы мы могли распознать их при поиске и убедиться, что они
проверены в первую очередь

УРОКИ ИЗ

ЛАБОРАТОРИЯ



— ЧАСТЬ 4 —

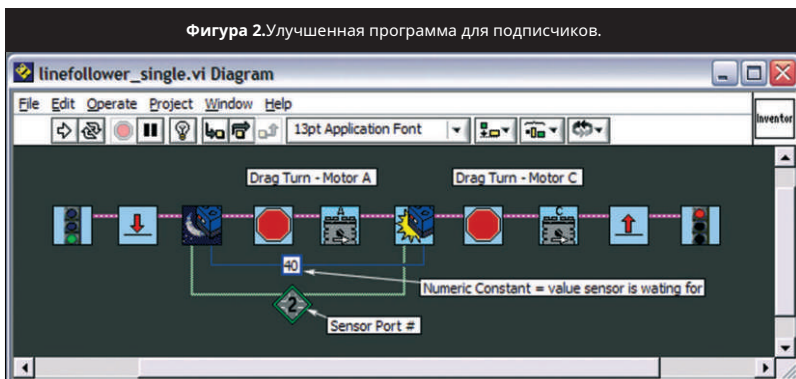
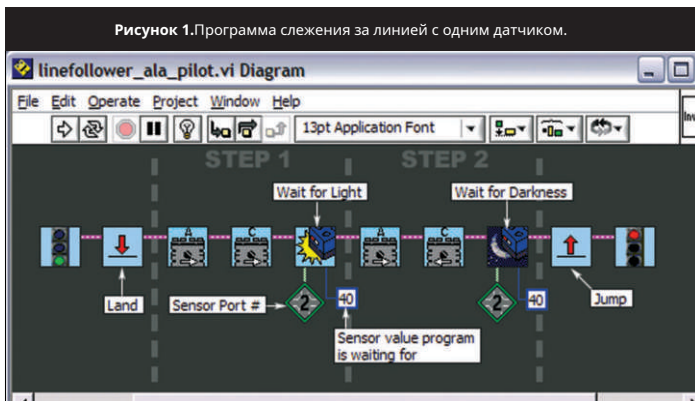
Пересмотрено следующее за строкой:
**Тонкая грань между
следованием и блужданием**
Выкл. Бесцельно...

Джеймс Исом



В моей последней статье мы рассмотрели основы следования за строкой.

последователь. Чт



простая задача с множеством решений. В этом выпуске

нужно некоторое время, чтобы посмотреть на эти разные с использованием как одинарных, так и двойных датчиков освещенности. Это позволяет нам изучить некоторые функции нашей среды ming, которые мы еще не использовали.

Вы все еще немного сомневаетесь в программировании или уровне в Robolab, вы можете освежить свои навыки на моей странице «Советы и рекомендации Robolab» по адресу www.icslab.com

Благодарю коллегу-учителя робототехники fman за помощь в составлении этого списка.

вы, возможно, помните из нашей предыдущей программы, lu не следовал за линией, а скорее следовал за краем линии — точкой, где белое встречалось с черным. Кроме того, наш последователь мог двигаться только в одном направлении по кругу. Если

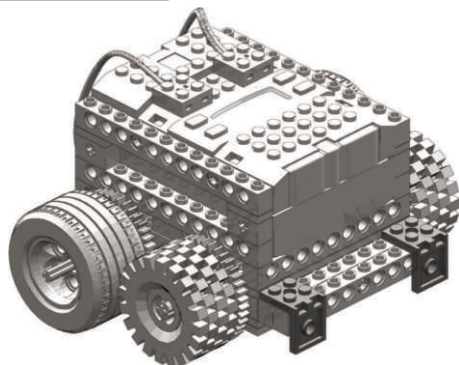
двигаясь в противоположном направлении, наш одинокий вскоре потерял цепочку и начал блуждать. Целью этой статьи будет создание последователя линии, который может следовать за линией в действии.

art, давайте взглянем на нашу программу с одним датчиком из прошлого выпуска (рис. 1). как бы это выглядело, если бы мы переписали его в Inventor? ничем не отличается, если не считать того, что ступеньки нанизаны одна за другой.

один экран. Большие изменения заключаются в значки «прыжок» и «приземление», которые заменяют розовые стрелки «непрерывно бежать» и значки «ждать...», характерные для ожидания большего или меньшего количества света. Они также заменяют потребность в «большом

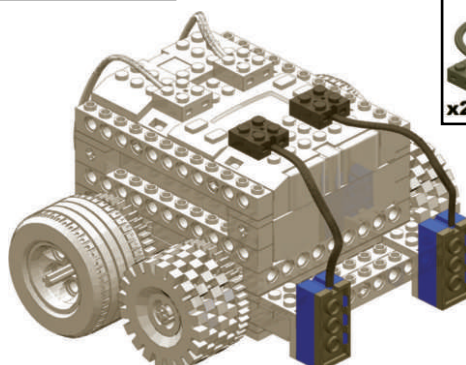
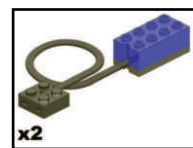
ШАГ 1:

Части:



ШАГ 2:

Части:



чем» и «меньше чем» символы, которые мы использовали в Pilot.

Конечно, этот метод следования по линии имеет ту же проблему, что и наша программа в Pilot — она может следовать по линии только в одном направлении. Давайте немного изменим его, чтобы посмотреть, сможем ли мы заставить его двигаться по линии в любом направлении. Взгляните на нашу вторую программу (рис. 2). С небольшими изменениями мы можем создать следящий за линией, который может двигаться по линии в любом направлении. Наш робот по-прежнему следует за краем линии, но он гораздо лучше справляется с пересечением линии, которая змеится взад и вперед.

Вы можете заметить, что в этой программе есть несколько отличий. Первый и наиболее очевидный заключается в том, что существует только один идентификатор порта датчика (зеленый ромб с цифрой «2») и значение датчика «постоянное» для обоих датчиков «ожидания». На самом деле это просто косметика, но по мере роста ваших программ вы захотите свести к минимуму количество значков на экране, чтобы их было легко читать. Моя мама всегда говорила, что хорошо делиться, и здесь это тоже верно.

Другое отличие состоит в том, что мы никогда не идем прямо, а вместо этого постоянно поворачиваем то в одну, то в другую сторону. В отличие от «точечных поворотов» в нашей программе «Пилот», при которой двигатели вращались в противоположных направлениях, мы выполняем серию «перетаскивающих поворотов», включая только один двигатель за раз и позволяя другой стороне робота тянуться вперед в течение всего времени поездки. Конечным результатом этого являются медленные постепенные повороты, которые при быстрой последовательности

- сделать для довольно хорошего следящего за линией одиночного датчика.

Отслеживание линии с двойным датчиком освещенности

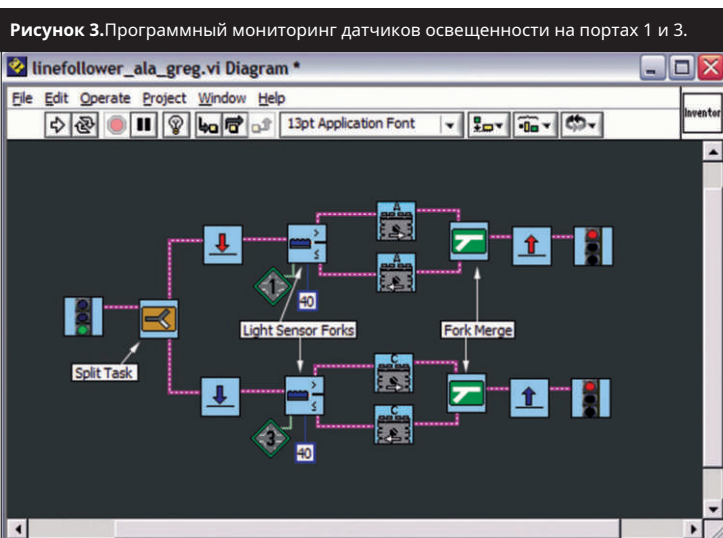
Как ветеран, участвовавший в нескольких соревнованиях по следованию по линии, наиболее распространенной конфигурацией следящего устройства является наличие двух или более датчиков света. Потратите минуту, чтобы перенастроить своего робота для работы с двумя датчиками света, выполнив шаги 1 и 2.

Подход к следованию по линии с двумя датчиками света может показаться немного очевидным; каждый датчик охватывает одну сторону линии и управляет одной стороной робота. Действительно, это так, но есть еще несколько способов запрограммировать робота на это. Первый метод, который мы рассмотрим, был разработан некоторыми из моих студентов и включает датчики света, подключенные к портам 1 и 3 (рис. 3).

Похоже, что здесь происходит многое — и это так, — но когда мы разберем это, мы увидим, что на самом деле есть две слегка измененные версии одной и той же программы, работающие вместе, каждая из которых управляет одной стороной робота.

Начнем с зеленого света и пойдем налево. Программа запускается сразу с «разделенной задачи». Разделенная задача позволяет выполнять две вещи одновременно, как если бы две программы выполнялись одновременно. Верхняя задача внутри красной пары «прыжки и приземления» управляет левой стороной робота или «сенсорным портом 1» и «двигателем А». Нижняя часть раскола

принадлежащий



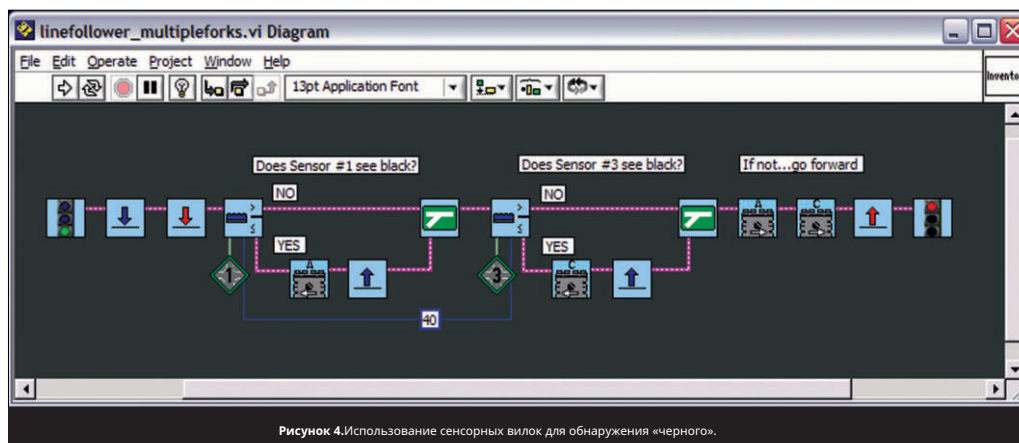


Рисунок 4.Использование сенсорных вилок для обнаружения «черного».

Сразу после «приземления на каждой задаче» идет «вилка датчика освещенности». «Вилка» (есть много видов) функционирует точно так же, как ромб принятия решения на блок-схеме. Он делает одно или другое, в зависимости от ожидаемого значения. В нашем случае мы используем вилки датчика освещенности, поэтому он ожидает значения, которое ему дает датчик.

Если значение датчика освещенности больше 40, он включает двигатель в прямом направлении, но, если верно обратное, и программа считывает значение меньше 40, он включает двигатель в обратном направлении. После того, как вилка принимает решение, она снова объединяется с программой, используя «слияние вилок», и прыгает обратно на «землю», чтобы выполнить процесс снова и снова. Каждая вилка должна иметь «слияние веток», прежде чем продолжить свой путь. Вы также заметите, что в нашей программе есть два «стоп-сигнала» — по одному для каждой задачи нашего «разделения задач». Конечно, вы также можете заметить, что программа никогда не достигает ни одного стоп-сигнала, потому что она сначала «прыгает» обратно на соответствующую «землю».

Совокупный эффект этой двухзадачной программы — довольно надежное отслеживание строк, при этом каждая сторона управляется одной задачей в программе. Каждая «задача» не знает, что делает другая, но в данном конкретном случае это не имеет значения.

Здесь

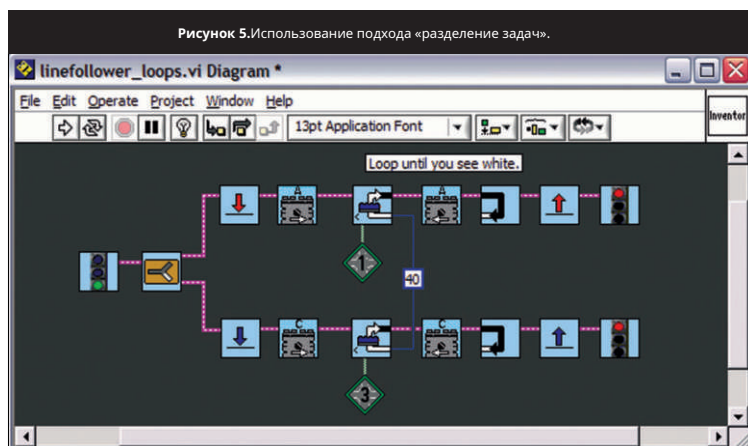


Рисунок 5.Использование подхода «разделение задач».

ульта:

один из показанных на рис.

4 датчиков разветвляется, чтобы определить, видит ли он черный цвет. Если либо черный, программа исправление путем реверсирования или, а затем

возвращается к началу. Если ни один из датчиков не видит черного, робот продвигается вперед и отскакивает назад, чтобы повторить процесс.

Пример на рис. 5 начинается с «разделения задач» и продолжается до тех пор, пока не будет достигнута одна из задач.

датчики видят черный. Это запускает «петлю датчика» для задачи этого датчика, которая реверсирует двигатель, пока он снова не станет белым. Циклы часто используются в программировании и похожи на «прыжок и приземление», за исключением того, что они умнее — выполняют свою функцию только до тех пор, пока что-то не произойдет. В нашем случае петля заставляет двигатель вращаться только до тех пор, пока датчик освещенности снова не увидит белый цвет.

Это лишь некоторые из возможностей программирования следящего за линией. Теперь мы знаем, что есть много способов решить одну проблему. Программирование немного похоже на рисование; многие люди могут рисовать цветы, но каждая картина в конечном итоге будет выглядеть немного по-другому.

Я полагаю, вы хотите знать, какой «лучший» способ запрограммировать следящий за линией. Это все равно, что спросить, кто делает лучшую машину — Ford или Chevy. Здесь задействовано довольно много переменных: конструкция робота, характер линии, по которой вы пытаетесь следовать, или скорость против точности (возможно, и то, и другое).

Недавно я был на соревнованиях по робототехнике, где всех моих учеников бросил робот LEGO с тремя датчиками света. Таким образом, жюри все еще отсутствует на этом. Если у вас есть выигрышная линия, следящая за программой, использующей один, два или три датчика, напишите мне по адресу james@megagiant.com, и я

как на моем сайте. Как всегда, все вышеперечисленное доступно на СЕРВОВеб-сайт (www.servo-e.com) и мой сайт www.тероботикс Счастливого следования за строкой! **CB**

Биография автора

Сом работает учителем робототехники на полставки и всезнайкой. Он преподавал робототехнику и учителей в США и за рубежом. Его вместе с другими дополнительными плюшками (включая MLCAD-файл этого робота) можно найти по адресу www.theroboticslab.com С ним можно связаться по адресу james@megagiant.com





Куда мы идем отсюда?

Alexa Lindstrom, S RMD Атаксатредяор

А сегодня, которую я слышал о всех роботов, слышал об одном из них. Он же vs on от каждого робота от: Однажды в будущем, у нас есть персонал, они будут кормить наших питомцев, например, сухой чисткой, убирать дома, а также они расписаны, и составь нам компанию. Роботы из нас, Фред, чей статус ося с фобат были созданный Роботом Роуз и СЗРО, идея очень незаметна. Терпение. Менее проблема возникает в результате того, как робот ялр, начинает действовать, несмотря на изменение схемы движения. Вот т; второй Дж вы должны убедиться, что вы сосредоточены на своих навыках, взять тебя р хотите хобби, мне workshop и сделай я да упер ты.

Латс Дорин тон Вуэс ES тея Сумма я шлюха рвокруг л персонажи-роботы На стеклах были Синха Бризия из МТЯ Дэв дэ Кэнс из Общества Роботов я, Америка р Рободинамим о Корпорация, и Паол Гидан на Эволюция Роботис, я incorporated. Лэнс Уано из PCMag, модератор т панели л The торя в рука озабоченный Тон форма, функциональность И обзас я involved я the dev ment из персоналы тобо ст.

Так что са рбо сзяруглая вкладка д делать pg aa technology и business summ? Робот яс я the hot noist up для будущего. Perhaps our нея Обязанности и сумо приравниваются к ТЯС 80-х годов, а схема прогресса робота — это то, что вам нужно с чего-то начинать, не так ли? Квест о том, я куда идти отсюда.

Гениальный робот замечал, что, она приветствует меня каждый раз, когда она слышит, что он фзработал робота, который может делать обратные шаги или я

что-то ясм аря; это асстрас онртат мы fe, кто ренот интересе я Гимнастические боу, ле на тчафилонг оф Ткоторый он скормил лопиг реал, праствесе рдеве бо, Итак, что т идеисчаул же бератят к? т часег резул же ars tiv яу офсол сз то тчафистной Roomba, тон прама тс Тестджи экзоск итон, илитон фанканы роботс фв движения я, Робо? Ману жоул сда неее и д симуланеотбу.

Паол Пидия х тчасыхтс он тприст матофарэкал рфы тон ssue: ЧАБЭЛес тшляпа ондеофоботс ян сосету жвесе быть able и р э апс эвен ларЭль незаметный Как с ан тчабс? пиджан онделал селфо пе анг уатг жгат неужел казаться то бытбви нас А севсе телефон я компьютер тэ. Вте го п'т тчак оф я как один однако ресли уотыуп анг как вы видите, что о пттер гоес, уоты тачоасcmwf nd thavсчаче анг тчас тчяrrррcessorя идеисчаул тчасе тчянгс He be eva с тат тон роботы wave of the futu ре жвсваралдльс technology революты; же жвсвойлу стать объемным редбу яэмс жпринас ар robo tw тга аетэ вен ршллинг тчау рбоос т.

Если ты остановишь тчак, уотбуде тшляпа мы мы лна отрыпочау то тприст аяя поучению с тон фу тыре Отыфорс англости заботился дрябу роботс, отры снйfen pay with МробосВТанс анг nds omms k тяд н евен Оуфог я соолед роботами. Идтутон тчаскак один ддн'я? Как D аве Свенс поянтег out,efpеr orst дтанду тыгер тчас дефяян о фбр т; тчау сенсе анг рответить на стмю л тчася, Эйрфиге can е логда тчяня терортм ператтэйс тооомили оо т пригчаанг респонг согласен яет, лы ж, Даве жент на, хочеш, чтобы сегодня Оуфиге то тлуоты ябыл ясное? г гоесп'т жант то

соолуотыфод? Тчасбрисс тыто тон баттлг Роты оф роботы геветопмент: Чаш чашан го же жант Оуфроботс то бе? Тчас, я жотвдсау, депенгс он жчасфкыон уотыжант роботс то напоиня роомба я а работ, бут ману неоплегон'т сонгя ер я то бе оне. я вастымс тчасднул. бтынас — жчаокес жгатэто? я Або а робот?М оулгорет сау уес, бножчатс я тчаулеулыфистон этфидф Оверсе Або анг рэвгг роботс — лие тчас янЭлент Суулмс пет строгатэс — маке тыфелбтер.Тчайгон'т прояе а чашан лие янтерастыа ор рэбонсприк, ует тчау преме тыжжачан отбят френтертайм в танг эвен сариг.

Др Бреагшлгяснае тчафол оф пет строгатэс англ лие протгытс фр Сприлент тыгэ го янг счачотчаапу. Тчаеботс протгет тчасе янжэчачан янэ астыа йат пласес но гемангс тчюн тчау, уэт офф с а меанс филтчас Сприлден то фел ян контрол из анг респонсбле фр сометчанг тчас янэ астс он соме левдлжачачау; тприст емотыавсствс е, ян контраст то тчас ригилиоф илпсS анг тчатмент, гивс тчассндрен а сенсе оф пласе тчау отонркяе ласк. Роботс гон'т пеег то аппшр чашан ор аст чашан то сонпестжжачанг афф тыпрофтыгу.

Со, счачи же стриве фрроботс тпат сан в тераст чтоо с он а гчаоледль Агай, Др Бреазевсэфткыу анжкере тчядтвастон. Счастатэ й в трий то болл ловатс счачио счачиис полл ловатс счачио счачиис релвиос пригк явлена я мятдгг. янулад, же счачи фстына бтыны а робот йат я сомпатябле с тчасчача с анг сан сомплемнт Оуфлес. То тат го алсчас анг отчасэсачачат МЯ ае жиклнг жйи сомптбачанвсчачид л, трий то янгтве роботс то счаче ян чашан емоты всулатэс англ ларн форм йем.

TiniPod™: a very big controller in a very small space.

New
\$79

The TiniPod™ is a tiny, plug-in board with a powerful brain. The board is only 1.0" x 1.3" and has a very small footprint, plugging into a .2" x 1.2" socket, header, or prototyping area. Connection is made via a 24-pin, dual-row, .1" pins.

The 80MHz, 40MIPS, DSP processor is especially useful in robotics and motion control. The TiniPod™ is capable of driving up to 12 RC Servos at the same time with velocity profiled and acceleration limited moves. The TiniPod™ is also capable of being a 3-axis motion controller, with six channels of PWM outputs and three channels quadrature inputs, all in internal hardware, leaving the processor free to do PID and profiling routines, and forward and inverse kinematics.

IsoMax™ on the TiniPod™ is an inherently multitasking language with Floating Point math. It is interactive, even allowing debugging while in operation. There's never been anything so small, and so powerful, or so perfect, before.

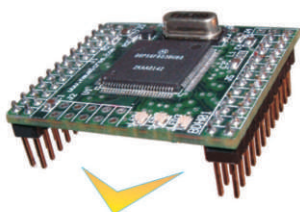


TiniPod™

- **SCI w/RS-232**
- **SPI**
- **CANBus**
- **6 PWM**
- **6 Timers**
- **3 LED's**
- **64K Flash**
- **4K SRAM,**

Plug-a-Pod™: plug it in for control!

New **\$89**



Plug-a-Pod™

Here is just the right computer module you want! Plug it in your protoboard, or your own PCB design. You get a 40MIPS DSP-core controller you can program in high level language. The multilayer, high-density, fine-lined, SMT, circuit design is already done for you. Just wire the few extras, drop in the Plug-a-Pod™, program, ... and you're ready!

Make your own 2-layer interface board at a fraction of the cost and complexity of a larger multilayer board with a processor would be. Pick exactly the connectors you need. Add power circuits, isolation, or any particulars of your application. Plug-a-Pod™ fits in less than 2 sq in. The two dual-row .1" pinouts makes connection to your circuit board wiring easy to route. Drop in a Plug-a-Pod™, to bring it all to life.

Feature rich controller: 8-ch 12-bit A/D, 8-GPIO, SCI w/RS-232, SPI, CANBus, 6-PWM, 6 Timers, 3 LED's, 80 MHz, 64K Flash, 4K SRAM, Small C, Assembler, Forth or IsoMax™

One of several award-winning 'Pod products from NMI

If you're serious about robotics and motion control, you must have a 'Pod

Call on the 'Pod's: www.newmicros.com Tel:214-339-2204

FORMIDABILITY ON FOUR LEGS

We are excited to introduce the HexCrawler's cousin, the 4-legged QuadCrawler. Some day we will share the rest of the ancestral history with you, but that will have to wait!

We have partnered with CrustCrawler (www.crustcrawler.com) to provide customers with the best possible robust robotics platform and control system. On the platform side of the equation, all aluminum components are precision CNC machined from incredibly strong .063 ga. 5052 aluminum sheeting. Using the BASIC Stamp® 2 module along with the Board of Education® carrier board and Parallax Servo Controller, you will have a blast with programming and customizing this quadruped.



The major parts in the kit include the following (for a complete listing visit www.parallax.com):

- QuadCrawler chassis hardware kit and printed manual
- BASIC Stamp 2 Module
- Board of Education carrier board
- Parallax Servo Controller
- (8) HiTec HS-322 servos
- Serial cable
- Parallax CD-ROM

CrustCrawler didn't stop development efforts after designing the QuadCrawler (#30073; \$495) and HexCrawler robots (#30063; \$695). They have forged ahead and created a 3 Degrees of Freedom upgrade kit, Sensor Scanning System (#30071; \$109) for mounting sensors, and even a 5-axis Robotic Arm. For more information on the CrustCrawler products that Parallax does not carry, you can visit their website at www.crustcrawler.com.

\$495
#30073

**Order online at www.parallax.com or
call our Sales Department toll-free at
888-512-1024 (Mon-Fri, 7am-5pm, PST).**

BASIC Stamp and Board of Education are federally registered trademarks of Parallax, Inc. Parallax and the Parallax logo are trademarks of Parallax, Inc. © 2004 by Parallax, Inc. All Rights Reserved.

PARALLAX

www.parallax.com