

Программирование робототехнических устройств на базе персонального компьютера

Ким Екатерина Ильинична

Сахалинский государственный университет

старший преподаватель кафедры информатики

Аннотация

В наше время, в век технологий современные роботы используются человеком в различных областях: в производстве, дома, в офисе, в центрах реабилитации, в школах и университетах, в военных целях и в работе спецслужб. Уже сейчас роботы решают многие задачи, которые раньше были прерогативой человека.

Ключевые слова: программирование, робототехника, робот, персональный компьютер, порты, Borland Delphi

Programming of robotic engineering devices on the basis of a personal computer

Kim Ekaterina Ilinichna

Sakhalin State University

senior teacher of chair of computer science

Abstract

In modern times, in the age of technology, modern robots are used by people in various fields: in production, at home, in the office, in rehabilitation centers, in schools and universities, for military purposes and in the work of special services. Already, robots solve many problems that used to be the prerogative of a person.

Keywords: programming, robotics, robot, personal computer, ports, Borland Delphi

Робот – это технический комплекс, который предназначен для выполнения различного рода действий, некоторых интеллектуальных функций человека и обладающий необходимыми для этого исполнительными устройствами, управляющими и информационными системами, а также средствами решения вычислительно-логических задач [5].

На сегодняшний день различают три поколения роботов:

- Программные роботы. Роботы с жестко заданной программой.
- Адаптивные роботы. Роботы имеют возможность автоматически перепрограммироваться в зависимости от обстановки.

- **Интеллектуальные роботы.** Задание вводится в общей форме, а сам робот обладает возможностью принимать решения или планировать свои действия в распознаваемой неопределенной или сложной обстановке [5,8].

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, программирование.

Робототехника активно внедряется в различные сферы человеческой деятельности [5,7].

Промышленные роботы. Широко применялись в производственной сфере в семидесятые годы прошлого столетия. Они управлялись автоматически от систем числового программного управления. А применение элементов адаптации позволило расширить возможности промышленных роботов.

Автомобильная и электронная промышленность являются основными потребителями в области промышленной робототехники.

- **Военные роботы.** Российские роботы-саперы различных производителей уже сегодня применяются в ФСБ. Роботы могут подрывать заряды, вскрывать автомобили, проводить анализ содержимого подозрительных свертков. По своей структуре и функциям такие роботы представляют собой дистанционно управляемые манипуляторы с камерами наблюдения.

- **Роботы-охранники.** Данный вид роботов начинает широко использоваться для обеспечения безопасности. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) за последние годы начали применяться в США для обеспечения внутренней безопасности страны - от патрулирования границ, портов, трубопроводов и прочих стратегических объектов до наблюдения за населением.

- **Роботы для дома.** В настоящее время данный вид роботов становится таким же атрибутом домашнего хозяйства, как телевизор или холодильник. Южная Корея занимается данными разработками. Роботы будут в состоянии постоянно держать связь с Интернетом и управляться мощными суперкомпьютерами, на которых и будут установлены необходимые программы.

- **Роботы для игр и развлечений** появились совсем недавно, но уже успели стать очень популярными. В 2000 году корпорация SONY объявила о создании нового поколения роботов-собак AIBO. К умению демонстрировать различные чувства четвероногий робот добавил способность реагировать на кличку, которую присваивает ему хозяин, подавать лапу, садиться и бежать вперед. Южнокорейская компания Dasatech разработала роботизированную собаку Genibo. Корейский робопес умеет распознавать голосовые команды и понимает около сотни слов.

- **Роботы для медицины.** Эти роботы становятся неотъемлемой частью современных клиник. В Японии начинают широко использовать

домашних роботов для ухода за больными, а в клиниках США уже применяют машины для доставки регистрационных карт, раздачи лекарств и даже проведения хирургических операций.

- **Космические роботы** проводят исследование космоса и других планет. Автоматические межпланетные станции, планетоходы для изучения поверхности планет солнечной системы являются по сути сложными роботами.

Роботы на базе персонального компьютера

Создание современного робота состоит в разработке механической и электронной частей, которые обеспечивают согласованное выполнение необходимых функций. Электронная часть, представлена множеством печатных плат, с использованием необходимого минимума микросхем. - Самыми сложными среди них являются программируемые микроконтроллеры [7,8].

Любой робот состоит из двух частей:

- Аппаратной.
- Программной, или поведенческой – сама программа.

Управление внешними устройствами осуществляется через порты компьютера COM (RS232) и LPT. Это решение дает возможность реализовать как управление двигателями, так и обратную связь.

К недостаткам использования компьютера можно отнести:

- Необходимость переделывания схемы питания компьютера в расчете на питание от аккумуляторов, т.е. создание специального блока питания.
- Значительное увеличение массы робота за счет необходимости перевозки мощных аккумуляторов и компьютера с его периферией. Как следствие - усложнение конструкции "тележки", использование более мощных (и дорогих) моторов и т.п. Оценочная масса полученного робота – 6 кг.

Преимущества намного больше:

- Возможность подключения массы hi-tech периферийных устройств и использование их при формировании поведения - без дополнительной трудоемкой работы. Эти устройства могут быть подключены к компьютеру и управляться программно.
- Возможность использования вычислительной мощности компьютера и языков программирования высокого уровня для формирования поведения.
- Возможность использования технологий искусственного интеллекта - для формирования поведения.

Использование компьютера дает шанс сделать, что-то по-настоящему стоящее. Но все же в этом есть некоторые сложности, с реализацией механики робота - но они решаемы.

Аппаратные порты персонального компьютера

Аппаратный порт — специализированный разъём в компьютере, предназначенный для подключения оборудования определённого типа.

Порт - разъём, предназначенный для работы периферийного оборудования, существенно разделённого от архитектуры компьютера. Рис. 1.

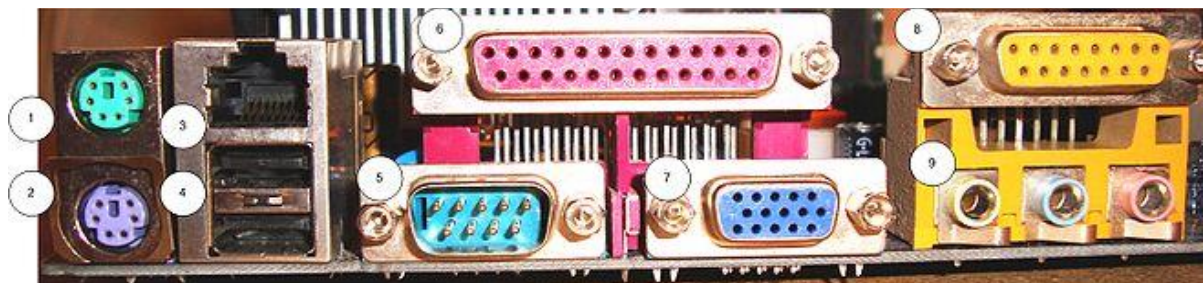


Рис 1. Аппаратные порты персонального компьютера

К аппаратным портам относят:

- Параллельный порт (LPT) - Адаптер параллельного интерфейса представляет собой набор регистров, расположенных в пространстве ввода/вывода. Регистры порта адресуются относительно базового адреса порта, стандартными значениями которого являются 386h, 378h и 278h. Порт имеет внешнюю 8-битную шину данных, 5-битную шину сигналов состояния и 4-битную шину управляющих сигналов.
- Последовательный порт (COM) - информация через него передаётся по одному биту, бит за битом (в отличие от параллельного порта). Хотя некоторые другие интерфейсы компьютера — такие как Ethernet, USB — также используют последовательный способ обмена, название «последовательный порт» закрепилось за портом, имеющим стандарт RS-232C, и предназначенным изначально для обмена информацией с модемом.
- USB-порт - последовательный интерфейс передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в вычислительной технике. Символом USB являются четыре геометрические фигуры: большой круг, малый круг, треугольник и квадрат, расположенные на концах древовидной блок-схемы.
- PATA/SATA
- IEEE 1394 (Fire Wire)
- PS/2
- Игровой порт (Gameport/MIDI-port) - Игровой порт (Gameport/MIDI-port) — разъём ввода/вывода, применяется для подключения игрового манипулятора или музыкального синтезатора

Разработка приложения для работы с параллельным портом

Рассмотрим разработку простейшего приложения для работы с портом, для этого используем Borland Delphi 7.0. После запуска программы установим окно со значением, которое необходимо записать в порт, и две кнопки. Первая предназначена для записи данных в порт, вторая для чтения.

Расположим на форму нужное количество edit-окошек, статических текстов и кнопок. При выделении нужного элемента на форме справа, в окне **Object Inspector** можно задавать различные свойства для элемента. В итоге сформируем форму.

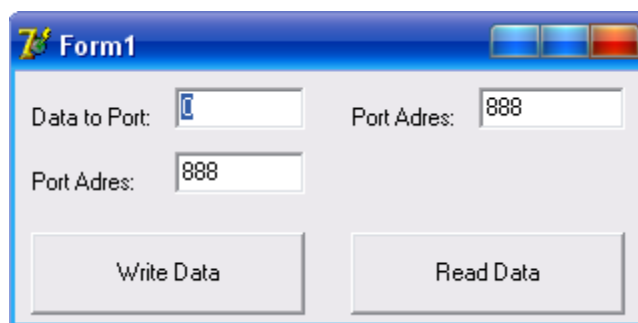


Рис. 2. Окно программы

Форма приложения.

Теперь приступаем к программированию. Для начала необходимо подсоединить `inpout32.dll` к проекту : в папку где расположен проект программы помещаем библиотеку `inpout32.dll`. Далее в заголовке программы в секции `uses` помещаем прототипы функций `Out32` и `Inp32` со специальной директивой компилятора `external` указывающей, откуда нужно эти функции брать. Код:

```
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, StdCtrls;
function Inp32(PortAdr: word): byte; stdcall; external 'inpout32.dll';
function Out32(PortAdr: word; Data: byte): byte; stdcall; external
  'inpout32.dll';
```

Теперь создадим обработчики на нажатие кнопок. Для этого дважды щелкаем на кнопке в редакторе формы. Рассмотрим сначала функцию для записи данных в порт. В переменные `Port` и `Data` помещаем данные из соответствующих им окошек ввода предварительно преобразовав их из текста в целое число. Затем вызываем функцию `Out32` с этими параметрами. Код:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var
  Port: word;
  Data: Byte;
```

```
begin  
  Data:= StrToInt(Edit1.Text);  
  Port:= StrToInt(Edit2.Text);  
  Out32(Port, Data);  
end;
```

Аналогичные действия проделываем для кнопки для чтения данных. Из нужного edit-окошка считываем введенное значение адреса порта откуда будет проводится чтение, преобразуем его в число. Вызываем функцию Inp32() с этим параметром. Затем выводим окно сообщения с результатом чтения. Код:

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);  
var  
  Port: word;  
  Data: Byte;  
begin  
  Port:= StrToInt(Edit3.Text);  
  Data:= Inp32(Port);
```

Библиографический список

1. Агуров П.В. Интерфейс USB. Практика использования и программирования. СПб: БХВ-Петербург, 2004. 576 с
2. Киселев С. В., Алексахин С. В., Остроух А. В., Суркова Н. Е. Аппаратные средства персонального компьютера М.: Академия, 2010. 64 с.
3. Колесниченко О. Аппаратные средства РС./ О. Колесниченко, И. Шишигин, В. Соломенчук. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 800 с.
4. Макаров И.М., Топчиев Ю.И. Робототехника: история и перспективы. М.: Наука, Издательство МАИ, 2003.
5. Мобильные роботы Фестиваль "Мобильные роботы" в МГУ. <http://www.robot.ru>
6. Несвижский В. Программирование устройств SCSI и IDE. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003.
7. Охоцимский Д.Е., Павловский В.Е., Плахов А.Г., Туганов, А.Н. Моделирование игры роботов-футболистов и базовые алгоритмы управления ими //Искусственный интеллект. 2000. Т. 3. С. 534-540.