

УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ "ИРИС-1" ПО РАДИОКАНАЛУ ПРИ ПОМОЩИ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

Пожидаев И.В.

*Московский государственный технологический университет "СТАНКИН",
Москва*

Возможность управления мобильным роботом по радиоканалу существенно расширит диапазон его применения. Для решения данной задачи на мобильный робот установили портативный компьютер, а к нему подсоединили сотовый телефон с GPRS модемом. Через GPRS модем установлен доступ в интернет. Через сеть интернет при помощи другого компьютера производилось управление, и контроль за системами робота. Удалось управлять двигателями робота, получать информацию с датчиков, а также получать информации с видеокамеры по ходу движения мобильного робота "Ирис-1". Таким образом, удалось добиться дистанционного управления мобильным роботом через интернет, используя радиоканал сотового телефона с наличием в нём GPRS модема. И как следствие этого - значительно увеличилось расстояние на котором можно управлять мобильным роботом. А также расширился диапазон применения робота с точки зрения труднодоступных мест суши.

Мобильные роботы имеют широкое применение в разных отраслях промышленности и хозяйства. Они не заменимы: при ликвидации аварий на атомных электростанциях, при поиске и обнаружении взрывчатых веществ, при диагностике неисправностей в коммуникациях и их устранении. Широкое применение мобильных роботов наблюдается в исследовании морского дна на больших глубинах. В авиации используются беспилотные роботы для ведения разведывательной деятельности и уничтожения противника. Мобильные роботы применяются в процессе исследования других планет солнечной системы. За последнее время робототехника в разделе мобильных роботов развивается бурными темпами. Рынок продаж мобильных роботов в 2000 г. составлял 655 млн. долларов и достигнет 17 миллиардов долларов в 2005 г.

Возникла проблема, связанная с более динамичным использованием мобильного робота для инспекции коммуникаций и подземных объектов как искусственного, так и естественного происхождения. Она связана с тем, что робот управляется через кабель, подсоединённый к пульту дистанционного управления, что ограничивает его в перемещении.

Возможность управления мобильным роботом по радиоканалу существенно расширит диапазон его применения. Это позволяет управлять им полностью автономно и на большом расстоянии. Диапазон частот намного шире при управлении по радиоканалу, нежели чем по проводной связи.

Для решения данной задачи на мобильный робот установили портативный компьютер, а к нему подсоединили сотовый телефон с GPRS модемом. Через GPRS модем установлен доступ в интернет. Через сеть интернет при помощи другого компьютера производилось управление, и контроль за системами робота.

В данном эксперименте было применено два вида телефонных аппаратов отличных между собой интерфейсом. Эти телефоны отличны между собой тем что, один аппарат соединяется с компьютером по кабелю протянутому от usb порта компьютера к порту сотового телефона, см. блок-схему №1. А другой вид сотового телефона коммутируется через кабель от com порта портативного компьютера к сотовому телефону, см. блок-схему №2.

Робот "Ирис-1", подключённый к ПЭВМ управлялся при помощи программного обеспечения под операционную систему Microsoft Windows. Сам же робот через платы в ПЭВМ и кабель от них был соединён с компьютером. В операционную систему, установленную на компьютере входит стандартный компонент – Internet Explorer, интернет навигатор. Интернет навигаторы бывают разных разработчиков. На двух компьютерах находится два комплекта программного обеспечения. Один для робота, подсоединённого к ПЭВМ, состоит из: Microsoft Windows NT 4.0 и программного обеспечения для "Ирис-1" в виде основного компонента "LABVIEW 6.0" для управления роботом. Второй компьютер с другим комплектом программного обеспечения име-

ет доступ в глобальную компьютерную сеть интернет при помощи стандартного компонента Microsoft Windows - Internet Explorer, но мы использовали Netscape Navigator, так же как и ПЭВМ к которой подсоединён робот, которым управляют удалённо, см. блок-схему №3.

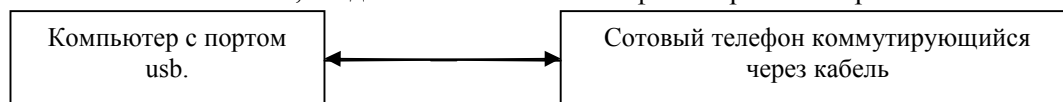
Компьютер, который подключён к Internet, имеет программное обеспечение для коммутации телефона с компьютером и программное обеспечение для GPRS модема для конкретной модели сотового телефона. Сотовые телефоны работают в диапазоне частот от 900 МГц до 1800 МГц. Не все модели сотовых телефонов имеют функцию GPRS.

Телефоны с GPRS классов 8 и 10 отличаются каналами передачи и приёма данных по количеству. Для класса GPRS 8 - три канала на приём по 14,4 Кбит в секунду каждый и два на передачу. Для телефона с GPRS типа 10 мы имеем 4 канала на приём и два на передачу. Модели телефонов кроме этого имеют характеристику типа А и В, то есть поддерживать GPRS модем и разговор или только GPRS модем.

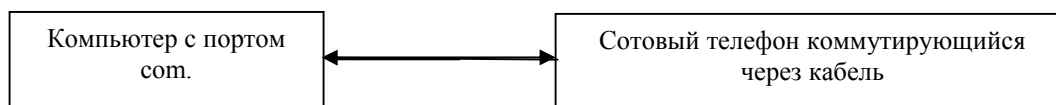
В ходе эксперимента было выявлено устойчивое управление удалённым роботом через сотовый телефон за исключением случаев экранировки радиосигнала (не устойчивый приём между базой и сотовым телефоном или его отсутствие - полное экранирование) от сотового телефона или нарушения в самой проводной сети Internet.

При использовании радиоканала от сотового телефона была сохранена возможность дистанционного управления всеми системами робототехнического комплекса “Ирис-1”, а также контроль за их работой. Получаем видеоизображения по ходу движения робота чёрнобелого цвета. Двигатели робота могли работать попеременно, что при наличии гусениц позволяло бы разворачиваться в одну или другую сторону. Если двигатели работали одновременно с одной и той же скоростью вращения, совпадающей по направлению, то робот двигался прямолинейно вперёд или в противоположную сторону. Имелась информация о наличии препятствия по ходу движения робота (вперёд) при помощи ультразвукового датчика. Ультразвуковой датчик состоит из двух частей: приёмника, посылающего сигнал перед роботом на возможное препятствие и передатчика, воспринимающего отражённый сигнал от возможного объекта перед роботом. Наличие объекта перед роботом визуально на графике наблюдал оператор за многие километры от РТК “Ирис-1”. Аналогично была видна картина о наличии препятствия над роботом при помощи микроволнового датчика. Параметры с фотоимпульсных датчиков, переданные через интернет с участием радиоканала от сотового телефона, позволяли строить параметрическую трёхмерную модель в движении с задержкой во времени при помощи пакета T-FLEX CAD 3D версии 6.0 и выше.

Блок-схема №1, соединение сотового телефона через usb порт ПЭВМ.



Блок-схема №2, соединение сотового телефона через com порт ПЭВМ.



Блок-схема №3, управление мобильным роботом “Ирис – 1”.



Перечень составляющих для управления мобильным роботом “Ирис-1” на большом расстоянии.

1. Компьютер с подсоединённым к нему сотовым телефоном через com или usb порт.
2. Радиоканал с GPRS модемом в аппарате

3. Базовая станция ретранслятор сотовой компании

4. Представитель услуг глобальной компьютерной сети (Internet)- провайдер.

5. Другой компьютер с присоединённым к нему через плату в нём и кабель от неё к мобильному роботу.

6. Наличие доступа в глобальную компьютерную сеть у компьютера с роботом через радиоканал сотового телефона.

7. Наличие устойчивой связи на проводном и радиоканальном участках компьютерной сети(internet).

Всё перечисленное выше позволяет управлять мобильным роботом дистанционно на огромном расстоянии и получать о нём информацию.

Таким образом, удалось добиться дистанционного управления мобильным роботом через интернет, используя радиоканал сотового телефона с наличием в нём GPRS модема. И как следствие этого – значительно увеличилось расстояние на котором можно управлять мобильным роботом. А также расширился диапазон применения робота с точки зрения труднодоступных мест суши.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ноф. Ш. Справочник по промышленной робототехнике. - 1989. - Т.1. – М.: Машиностроение. - 480 с.
2. Ноф. Ш. Справочник по промышленной робототехнике. - 1990. - Т.2. – М.: Машиностроение. 480 с.
3. Фу. К. Гонсалес, Р. Ли К. Робото-техника. - 1989. – М.: Мир. - 624с.
4. Кулешов В. С. Лакота Н. А. Адрюнин В. В. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы. - 1986. - М.: Машиностроение. - 328с.
5. Жарков Ф. П. Каратаев В. В. Никифоров В. Ф. Панов В. С. Использование виртуальных инструментов LabVIEW. - 1999. - М.: Солон-Р. - 268с.
6. Подураев Ю. В. Основы мехатроники. - 2000. - М.: МГТУ “СТАНКИН”. - 80с.
7. Максимов Н. В. Партыка Т. Л. Попов И. И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. - 2005. - М.: Форум-Инфра-М. - 512с.

MANAGEMENT OF MOBILE ROBOT " ИРИС-1 " ON A RADIO CHANNEL BY MEANS OF A CELLULAR TELEPHONE

Pozhidaev I.V

The opportunity of management on a radio channel will essentially expand with the mobile robot a range of its application. For the decision of the given problem on the mobile robot have established a portable computer, and to it have connected a cellular telephone with GPRS the modem. Through GPRS the modem is established access to the Internet. Through a network the Internet by means of other computer management, and the control over systems of the robot was made. It was possible to operate engines of the robot, to receive the information from gauges, and also to receive information from a videocamera on a course of movement of mobile robot " Ирис-1 ". Thus, it was possible to achieve remote control by the mobile robot through the Internet, using a radio channel of a cellular telephone with presence in it GPRS the modem. And as consequence of it is the distance on which has considerably increased is possible to operate the mobile robot. And also the range of application of the robot from the point of view of remote places of a land has extended.