

# УЛЬТРАПОРТАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА БАЗЕ КПК

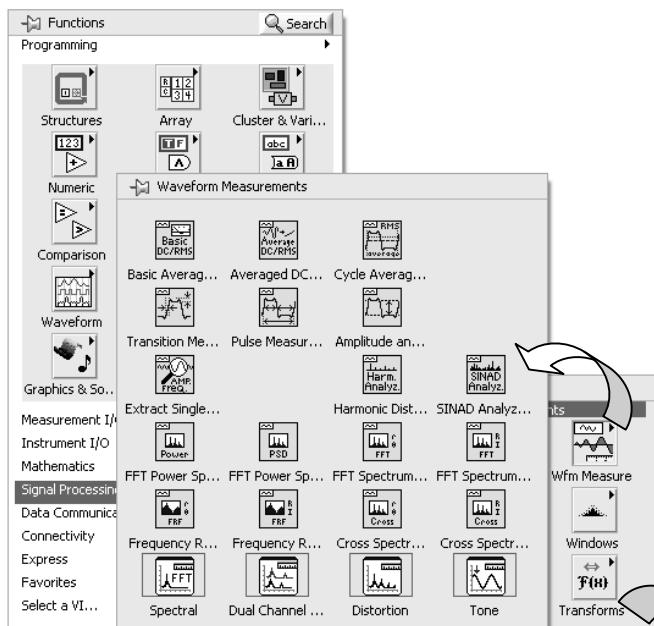
А.В. Мажорова, П.М. Михеев

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, физический факультет и международный учебно-научный лазерный центр МГУ  
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ, МЛЦ МГУ  
т. (495) 939-41-48, e-mail: [mikheev@femto.phys.msu.ru](mailto:mikheev@femto.phys.msu.ru), сайт: <http://labview.ilc.edu.ru>

## 1. Введение

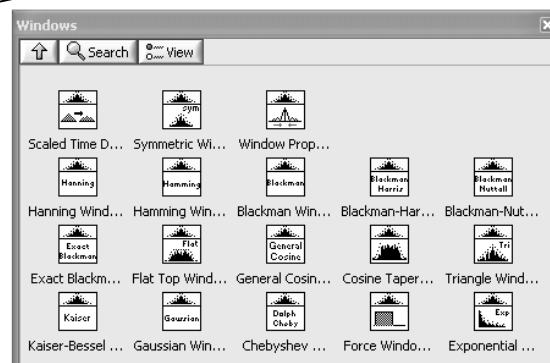
С развитием технологии беспроводных сетей и ультрапортативных ПК возрос интерес к компактным системам сбора, передачи, анализа данных на базе так называемых карманных компьютеров. Довольно мощным и удобным инструментом, превращающим обычный КПК в портативную систему сбора и анализа данных, является модуль для КПК к National Instruments LabVIEW. Кроме того, данный модуль поддерживает широкий спектр библиотек по обработке данных. Мощности современных карманных ПК вполне хватает для анализа данных в режиме реального времени, тем самым открываются возможности для создания систем сбора данных с помощью плат ввода-вывода, подключения внешних устройств через последовательный порт, обработка полученных сигналов и беспроводная передача данных.

## 2. Системы сбора и анализа данных



С помощью LabVIEW PDA Module становится возможным создание ультрапортативных систем сбора, например портативного осциллографа весом менее 500 грамм. Кроме этого возможна последующая сложная обработка данных: вычисление спектров, корреляционных функций, использование различных функций спектрального и временного анализа данных. Также есть возможность использования широкого спектра фильтров: Чебышева, Батерфорда, эллиптического, Бесселя и др.

Сбор данных на КПК можно осуществлять с помощью плат с интерфейсами PCMCIA (например, плата NI DAQCard-6062E устанавливается во внешний жакет КПК), CompactFlash (например, CF-6004), и в последней версии драйверов заявлена поддержка внешних плат с USB интерфейсом (например, NI USB-6008/6009). Наиболее компактной и имеющей



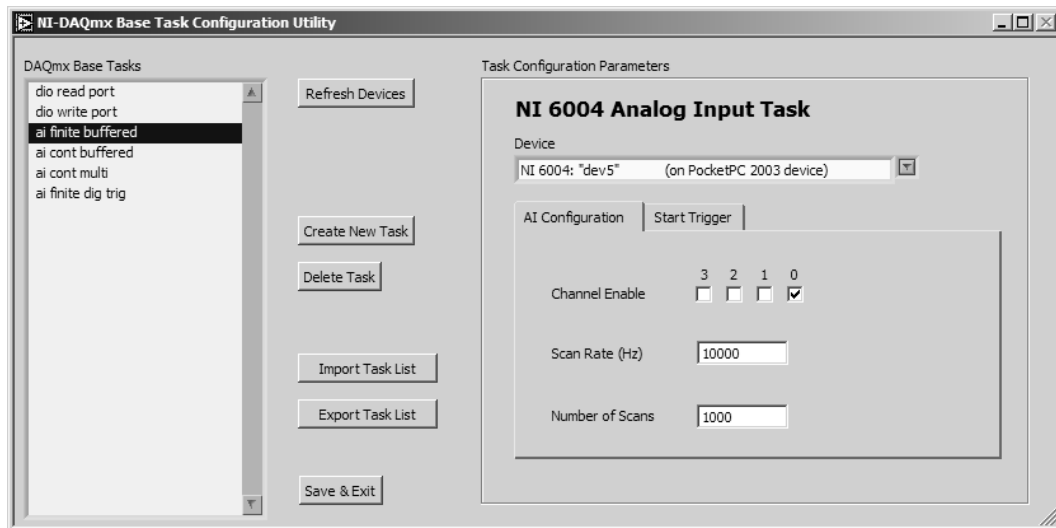
самое низкое энергопотребление (около 50 мА) является плата CF-6004.



В ультрапортативных системах сбора данных последний фактор может играть определяющее значение, поскольку это определяет время автономной работы.

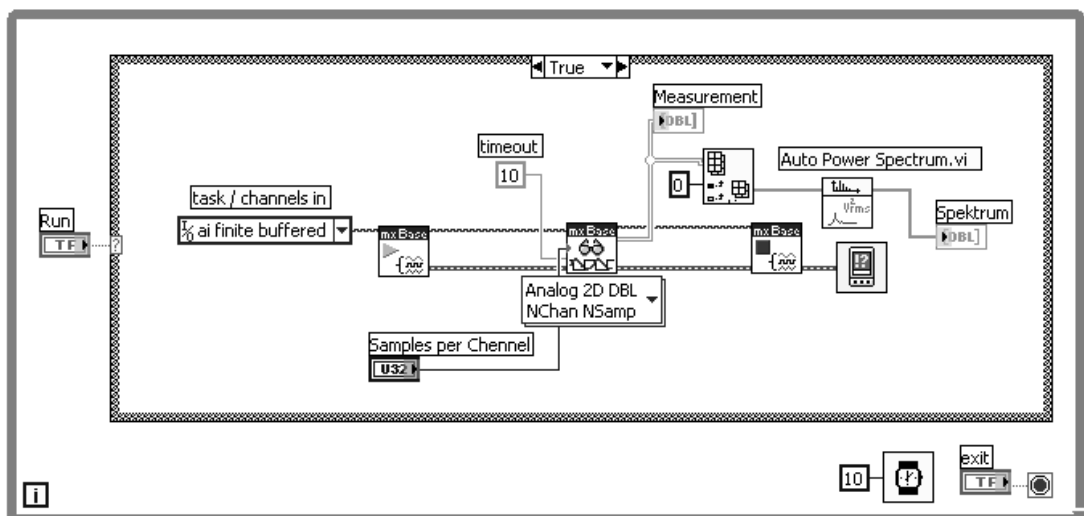
Ниже по тесту приводятся примеры использования платы NI CF-6004 формата Compact Flash, которая имеет 4 канала аналогового ввода: 14-битный АЦП с максимальной частотой оцифровки в одном канале до 200 000 точек в секунду. При многоканальном сборе данных – общая скорость ограничивается значением 132 000 точек в секунду. Так же плата имеет 4 двунаправленные цифровые линии стандарта LVTTTL (+3,3 В).

Для программной реализации считывания и обработки цифрового сигнала с платы Ni CF-6004 используется драйвер DAQmx Base. Настройка каналов – частота дискретизации количество оцифровываемых точек – происходит с помощью DAQmx



Task Manager.

Для создания портативной системы сбора данных сигналы подключаются к плате NI CF-6004 через экранированную соединительную панель. Стоит отметить, что

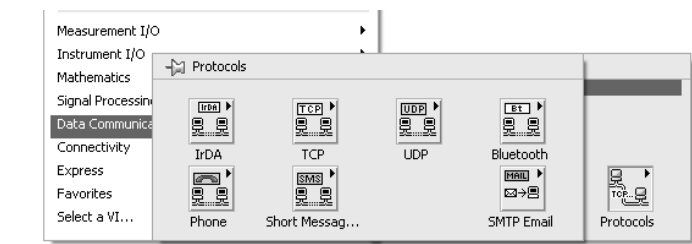


в 8-ой версии PDA Module одноканальный циклический сбор данных фрагментами по

10000 точек с частотой оцифровки 150 тысяч точек в секунду работает стабильно. Пример реализации такой системы сбора данных с последующим расчетом спектральной плотности мощности сигнала приведен ниже.

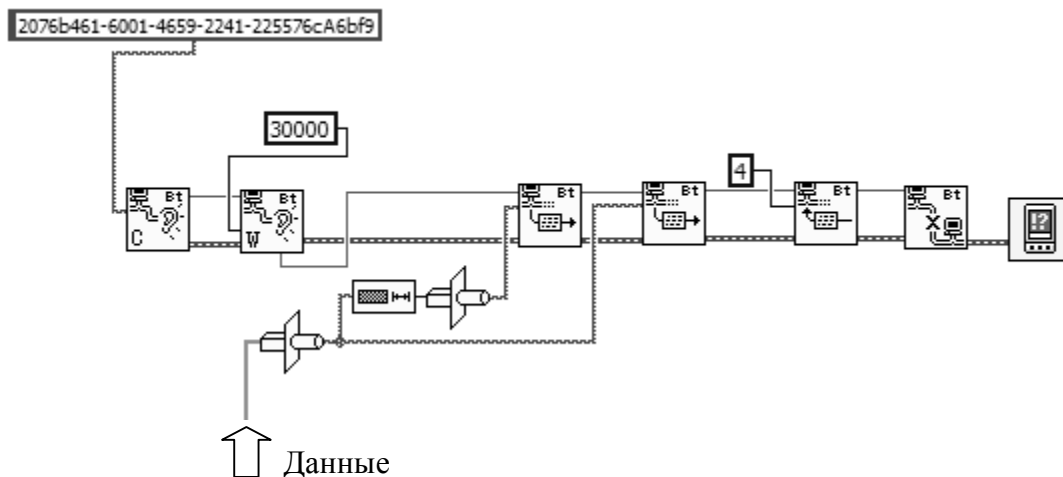
### 3. Коммуникационные возможности ультрапортативных систем сбора данных

Широкое распространение беспроводных сетей и достижение в них значительной скорости передачи позволило эффективно использовать стандарты Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet в системах автоматизации и сбора данных. КПК в этом смысле является очень удобным решением мониторинга и контроля работы систем, не имеющих собственного внешнего интерфейса. Например, он может служить удобным управляющим терминалом для промышленных контроллеров автоматизации CompactRIO. Таким образом, исчезает необходимость в стационарном ПК.



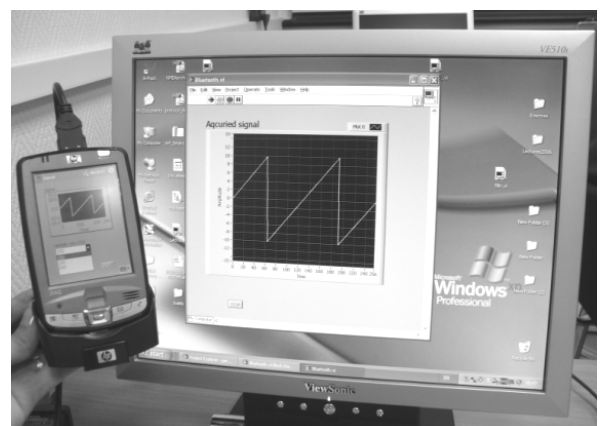
#### ◆ Bluetooth

Особенностью передачи по стандарту Bluetooth является то, что отсылка данных осуществляется по первому незанятому каналу, при этом не требуется знать номер этого канала, определение происходит автоматически. Требуется указать в качестве uuid произвольный набор букв и цифр латинского алфавита в нужном формате. Сначала следует передавать значение размера данных, а затем и сами данные.



#### ◆ Передача данных по протоколу TCP/IP

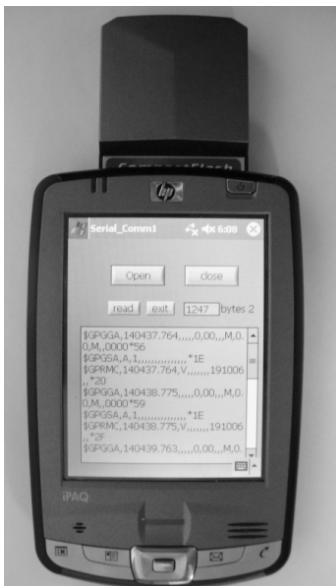
Передача данных по протоколу TCP/IP может быть осуществлена как посредством беспроводной связи стандарта Wi-Fi, так и напрямую через кабельное USB подключение КПК к персональному компьютеру. Для организации передачи данных требуется создание



клиентской и серверной части программного обеспечения. Следует учесть, что программы должны различаться для случаев, когда клиентом является компьютер, а сервером Pocket PC и наоборот. При обмене данными по протоколу TCP/IP следует указать IP-адрес клиента и номер порта, через который будет осуществляться связь. Аналогично Bluetooth, сначала передается размер передаваемого пакета данных, а после этого уже сами данные.

#### ◆ Порт RS-232

Программа связи через последовательный порт RS-232 создается с помощью библиотеки Serial Compatibility для PDA (Serial Port Write/Read, Serial Init), позволяющей читать и получать данные с любого заданного порта. Для работы с COM-портом необходимо задавать настройки порта. В программе их следует задавать по умолчанию, за исключением номера порта (COM1 – 0, COM2 - 1). Перед каждым



приемом или передачей данных необходимо заново инициализировать порт. Обмен данными по COM-порту с внешним устройством осуществляется путем ввода стандартных команд (\*IDN?) и получения на них ответа. Реализация такого опроса по COM-порту возможна и с компьютером. Для этого на нем должна быть запущена программа-симулятор Simulator.vi из библиотеки Simulator7x.llb, имитирующая работу внешнего устройства (реагирующая соответствующим образом на набор стандартных команд).

Одним из примеров работы КПК с COM-портом является создание системы глобального позиционирования. GPS-модуль с интерфейсом CompactFlash воспринимается КПК как внешнее устройство, подключенное по COM-порту. Таким образом, при помощи стандартных функций программной среды LabVIEW можно получать исходящие сообщения открытого протокола NMEA, используемого при передаче общедоступных GPS-данных.

#### 4. LabVIEW Touch Panel Module



С помощью National Instruments LabVIEW Touch Panel Module можно разрабатывать собственные интерфейсы «человек – машина» (HMI) для управления и наблюдения выбранными сенсорными панелями под операционной системой Windows CE, таких как NI TPC-2006.

Они будут весьма полезными для передачи и отображения информации для

автономных устройств, таких как National Instruments CompactFieldPoint, CompactRIO, и CompactVisionSystem – программируемых автоматических контроллеров (PACs) или других систем реального времени. LabVIEW Touch Panel Module включает встроенные инструменты и функции для разработки пользовательского интерфейса, анализа данных и коммуникации.