Московский Государственный Университет

Инженерной Экологии

Кафедра “Системы автоматизированного проектирования”

Домашнее задание по дисциплине “ЭВМ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА”

#### Устройство беспроводного доступа –

#### сетевая карта

*Lucent ORiNOCO PC Card Silver*.

Студент: Суслова И.

Группа: М37

Преподаватель: Лянг В.Ф.

### Москва 2002

# Цель работы:

В данной работе приведено описание принципов работы беспроводного оборудования, рассмотрены существующие стандарты среди производителей, описано само устройство - беспроводная сетевая карта стандарта IEEE 802.11b Lucent ORiNOCO PC Card Silver, проведены практические исследования заявленных по документации технических параметров и в конце дан вывод относительно рассмотренного устройства.

### Содержание:

### История развития беспроводных сетей.

### Как все начиналось …………………………………………………………… 4

### Стандарты беспроводных сетей …………………………………………....... 6

### Сравнение методов DSSS и FHSS …………………………………..…….... . 8

### Lucent ORiNOCO PC Card Silver.

### Беспроводные сети Lucent ORiNOCO …………………………….……….... 9

### Практическое тестирование ………………………………………………. .. 12

### Выводы ……………………………………………………………….….….…. 17

### Источники информации ……………………………………………………. 18

# История развития беспроводных сетей.

## I.1. Как все начиналось.

Первые образцы беспроводного оборудования были созданы для диапазона 902—928 МГц. Типовой пример подобного оборудования — серия Aironet 1000 со скоростью передачи в канале от 215 до 860 кбит/с по технологии расширения спектра прямой последовательностью — DSSS. На максимальной скорости ширина спектра сигнала составляет около 19 МГц, и в полосе частот 26 МГц удается разместить только один частотный канал. При минимальной скорости 215 кбит/с ширина спектра сигнала около 5 МГц, что позволяет разместить в полосе частот, выделенной для передачи, пять неперекрывающихся частотных каналов (реально 12 перекрывающихся).

Скорости передачи в этом диапазоне, казалось бы, достаточны, чтобы удовлетворить многих пользователей. Однако следует иметь в виду, что речь идет о “технической” скорости передачи битов в физическом канале. Кроме информационной, сообщение должно содержать служебную часть. К тому же необходимо время для установления связи и синхронизации. Реальная скорость передачи информации, как правило, не превышает 70% технической. Следует также учитывать, что по технологии RadioEthernet общая среда передачи в каждый момент времени выделяется в монопольное использование только одному абоненту, т. е. пропускная способность сети для каждого абонента будет меньше 70% “технической” скорости в n раз (где n — количество абонентов). Так, при 10 одновременно работающих абонентах на каждого придется не более 60 кбит/с реальной пропускной способности. Это обстоятельство, а также использование диапазона другими радиосредствами (в частности, сетями сотовой связи GSM-900), создающими помехи сетям RadioEthernet, привело к тому, что беспроводные сети диапазона 902—928 МГц не получили широкого распространения.

Более удобным оказался диапазон 2400—2483,5 МГц — и по большей пропускной способности, и в смысле меньшего уровня помех от других радиосредств. Следует, правда, оговорить два обстоятельства. Во-первых, в ряде стран разрешено лишь частичное использование этого диапазона. Второе обстоятельство связано с величиной, эквивалентной изотропно излучаемой мощности (ЭИИМ) сигнала. Ограничения FCC, действующие в США, были перечислены выше. В Европе Институт стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) ограничил значение ЭИИМ 100 мВт (20 дБм). Оборудование выпускается исходя из этих ограничений. Если же ЭИИМ больше допустимой — необходимо специальное разрешение. Cитуация не отличается от имеющей место в России, где действует обобщенное решение ГКРЧ о разрешении использования диапазона на вторичной основе, но требуется регистрация оборудования в Госсвязьнадзоре. Принятие в России европейских ограничений существенно упростило бы жизнь операторам беспроводных сетей без какого-либо ущерба другим системам этого диапазона. Никому не приходит в голову требовать регистрации в Госсвязьнадзоре бытовых СВЧ-печей, излучающих паразитный сигнал не меньшей мощности, а беспроводное оборудование с такой же или даже меньшей ЭИИМ подлежит обязательной регистрации.

Вплоть до 1997 г. каждый изготовитель выпускал оборудование этого диапазона, не сдерживаемый практически никакими ограничениями, кроме частотно-энергетических. Беспроводным системам, однако, все еще недоставало важнейшего элемента - стандартов. Стандарты стабилизируют продукцию, сокращают расходы на исследования и разработки, что в конечном итоге приводит к снижению цены. Совместная работа изделий различных производителей тоже невозможна без стандартов, обеспечивающих совместимость продукции независимых компаний и организаций.

Еще с 1990 года, рабочая группа IEEE 802.11 сосредоточила усилия на разработке необходимых стандартов.

В запросе на разрешение проекта (Project Authorization Request - PAR), представленном IEEE в мае 1991 года для организации рабочей группы, говорится: "Цель предложенного стандарта (на беспроводные сети) - разработка спецификации для беспроводного соединения стационарных, портативных и мобильных станций локальной сети". И далее: "Стандарт предназначен для обеспечения беспроводного соединения автоматической аппаратуры и оборудования или станций для быстрого развертывания, которые могут быть и портативными, и переносными, и расположенными на мобильных объектах в пределах локальной области".

Последний черновой вариант стандарта был представлен в ноябре 1995. Представление в ISO произошло в марте 1996. Первые комплексные испытания - в марте 1996, окончательные комплексные испытания - в июле 1996.

Как и у других стандартов серии 802, главной функцией стандарта 802.11 является обеспечение работы устройств обслуживания передачи данных для доступа к среде передачи (MSDU) на уровне протокола управления логическим каналом. Иными словами, стандартизованное оборудование осуществит передачу пакетов данных между сетевыми платами без проводов.

## 

## I.2. Стандарты беспроводных сетей.

Современное состояние беспроводной связи определяется ситуацией со стандартом IEEE 802.11. Разработкой и совершенствованием стандарта занимается рабочая группа по беспроводным локальным сетям (Working Group for Wireless Local Area Networks) комитета по стандартизации Института Инженеров Электротехники и Электроники (Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE) под председательством Вика Хэйса (Vic Hayes) из компании Lucent Technologies. В группе около ста членов с решающим и около пятидесяти с совещательным голосом; они представляют практически всех изготовителей оборудования, а также исследовательские центры и университеты. Четыре раза в год группа собирается на пленарные заседания и принимает решения по совершенствованию стандарта.

Стандарт определяет один тип протокола доступа к среде MAC-уровня и три различных протокола для физических (PHY) каналов.

На MAC-уровне определяются базовые составляющие архитектуры сети и перечень услуг, предоставляемых этим уровнем. Предусмотрено два типовых варианта архитектуры беспроводных сетей:

* Независимая конфигурация “ad-hoc”, когда станции могут связываться непосредственно друг с другом. Площадь такой сети и функциональные возможности ограничены.
* Инфраструктурная конфигурация, при которой станции связываются через точку доступа, либо работающую автономно, либо подключенную к кабельной сети. Стандарт определяет интерфейс радиоканала между станциями и точкой доступа. Точки доступа могут соединяться между собой с помощью радиомостов или сегментов кабельной сети.

В стандарте зафиксирован протокол использования единой среды передачи, получивший название Carrier Sense Multiple Access Collision Avoidance (CSMA/CA). Вероятность конфликтов для беспроводных узлов минимизируется путем предварительной отправки всем узлам короткого сообщения (ready to send, RTS) об адресате и продолжительности предстоящей передачи. Узлы задерживают передачу на время, равное объявленной длительности сообщения. Приемная станция отвечает на RTS посылкой (CTS), по которой передающий узел узнает, свободна ли среда и готов ли узел к приему. После приема пакета данных узел передает подтверждение (ACK) безошибочного приема. Если ACK не получено, пакет данных будет передан повторно.

Предусмотренная стандартом спецификация предписывает разбиение данных на пакеты, снабженные контрольной и адресной информацией. После этой информации, занимающей около 30 байт, следует информационный блок длиной до 2048 байт. Затем следует 4-байт CRC-код информационного блока. Стандарт рекомендует использовать пакеты длиной 400 байт для физического канала типа FHSS и 1500 или 2048 для канала DSSS.

В стандарте предусмотрено обеспечение безопасности данных, включающее аутентификацию (для проверки того, что узел, входящий в сеть, авторизован в ней) и шифрование данных по алгоритму RC4 с 40-разрядным ключом. Для портативных компьютеров стандарт предусматривает режим энергосбережения: перевод устройства в “дремлющий” режим и вывод его из этого состояния на непродолжительное время, необходимое для приема служебного сигнала от узлов сети, начинающих передачу. Предусмотрен также режим роуминга, позволяющий мобильному абоненту передвигаться между точками доступа без потери связи.

На физическом уровне стандарт допускает использование одного из двух типов радиоканалов и одного типа канала инфракрасного диапазона. Оба типа радиоканалов используют технологию расширения спектра, приводящую к уменьшению среднего значения спектральной плотности мощности сигнала благодаря распределению энергии в полосе частот, более широкой, чем необходимо для обеспечения заданной скорости передачи. Эта технология позволяет уменьшить уровень создаваемых помех и обеспечивает повышенную помехоустойчивость приема.

Первый тип радиоканала — Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) Radio PHY. Предусмотрена скорость передачи 1 Мбит/с (факультативно 2 Мбит/с). Версия 1 Мбит/с использует двухуровневую гауссову частотную модуляцию (2GFSK), а версия 2 Мбит/с — четырехуровневую (4GFSK). При скорости 1 Мбит/с частота сигнала изменяется на длительности символа сообщения, равной 1 мкс, по гауссову закону от номинального значения до значения +170 кГц и возвращается к номинальному значению. Для передачи нуля частота сигнала изменяется на величину –170 кГц. Для скорости 2 Мбит/с предусмотрено четыре уровня отклонения частоты (+225, +75, –75, –225 кГц), поэтому каждая элементарная посылка (символ) переносит два бита сообщения. Ширина спектра сигнала при такой модуляции равна 1 МГц, независимо от скорости передачи. Это дает возможность использовать для передачи 79 частотных позиций в диапазоне от 2402 до 2480 МГц с шагом 1 МГц. Для расширения спектра частота сигнала изменяется по псевдослучайному закону не реже одного раза в 400 мс.

Второй тип радиоканала — Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) Radio PHY. В этом варианте предусматривается передача со скоростями 1 и 2 Мбит/с. При скорости передачи 1 Мбит/с используется двоичная фазовая манипуляция — Binary Phase Shift Keying (BPSK). Единичный бит представляется 11-элементным кодом Баркера вида 11100010010, а нулевой бит — инверсным кодом Баркера. Элементарные символы кода Баркера не переносят информации, биты передаются сразу всем кодом Баркера — прямым или инверсным. Это позволяет придать сигналу свойства шума, обеспечивающие помехоустойчивость. Ширина спектра такого сигнала составляет 22 МГц. Для скорости 2 Мбит/с стандарт предусматривает квадратурную фазовую манипуляцию — QPSK. На длительности символа сообщения в этом случае передаются два бита. Для этого необходимо уже не два, а четыре различных сигнала. Поэтому вместе с основным несущим колебанием используется дополнительное, сдвинутое относительно него по фазе на 90°. Фаза каждого из этих колебаний управляется прямой или инверсной последовательностью Баркера, и оба колебания складываются. Таким образом, на длительности символа сигнал имеет четыре степени свободы, позволяющие передавать два бита. При этом скорость передачи увеличивается вдвое при сохранении той же полосы частот, что и при двоичной передаче. Для передачи сигнала DSSS используется одна из 14 перекрывающихся частотных полос, определенных стандартом в общей полосе частот 83,5 МГц.

Для инфракрасного канала (Infrared PHY) стандарт предусматривает скорость 1 Мбит/с (факультативно 2 Мбит/с) с импульсно-позиционной модуляцией. Большого интереса этот тип канала не представляет, поскольку дальность передачи, предусмотренная стандартом, не превышает 20 м.

## I.3. Сравнение методов DSSS и FHSS.

Метод частотных скачков, так же как и описанный выше метод прямой последовательности, обеспечивает конфиденциальность и некоторую помехозащищенность передач. Помехозащищенность обеспечивается тем, что если на каком-нибудь из 79 подканалов передаваемый пакет не смог быть принят, то приемник сообщает об этом, и передача этого пакета повторяется на одном из следующих (в последовательности скачков) подканалов.

С другой стороны, поскольку при использовании метода частотных скачков, в отличие от метода прямой последовательности, на каждом подканале передача ведется на достаточно большой мощности (сравнимой с мощностью обычных узкополосных передатчиков), про этот метод нельзя сказать, что он не мешает другим видам передач.

|  |  |
| --- | --- |
| **DSSS** | **FHSS** |
| Выше скорость (на одну точку доступа) | Выше суммарная скорость передач в одной соте |
| Больше устойчивость к помехам | Устройства дешевле и проще в установке |
| Меньше мощность, меньше помех другим устройствам | Хорошо соответствует схеме с большим количеством независимых передач точка-точка |
| Лучше обеспечивает схему точка  -много точек | Меньше дальность |
| Хорошо подходит для построения корпоративных и коммерческих сетей | Больше шумит, менее помехоустойчив |
|  | Лучше подходит к работе внутри помещений |

* Суммируя, мы можем выделить следующие свойства Spread Spectrum  технологии:
* Помехозащищенность. (Избыточность кодирования  помехоустойчивость)
* Не создаются помехи другим устройствам. (Низкая мощность сигнала - низкий уровень помех)
* Конфиденциальность передач.
* Экономичность при массовом производстве. (Низкая мощность сигнала - дешевые высокочастотные компоненты оборудования)
* Шумоподобный сигнал - компактные антенны
* Шумоподобный сигнал - возможность работы в диапазоне, уже занятом ?классическими? системами радиопередач без взаимных помех
* Высокая скорость передач в канале - возможность экономного его использования по принципу локальной сети.

# II. Lucent ORiNOCO PC Card Silver.

## II.1. Беспроводные сети Lucent ORiNOCO.

Продукты серии WaveLAN, предназначенные для построения беспроводных компьютерных сетей, производятся компанией Lucent Technologies (http://www.lucent.com/) уже более четырех лет. Первые версии обеспечивали скорость 2Мбит/сек и работали на частоте 900МГц, а сегодня на частоте 2.4ГГц они обеспечивают скорость до 11Мбит/сек.

О популярности решений Lucent говорят многие факты: университет Гонконга в дополнение к своей проводной сети, включающей около 6000 точек, установил 140 WavePOINT-II Access Point. Оборудование Lucent WaveLAN в качестве мобильного решения для компьютерной сети используют множество компаний, в их числе Asiana Airlines, итальянская транспортная компания SAD Transporto Locale, Государственный Университет Сингапура, японский университет Keio. Вооруженные силы США и некоторые полицейские управления также выбрали технологию WaveLAN.

Для своей новой серии беспроводных продуктов компания Lucent выбрала название "ORiNOCO". Продукты ORiNOCO могут работать совместно с любыми устройствами, использующими радиотехнологию DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) стандарта IEEE 802.11b. Кроме этого, они обратно совместимы с продуктами Lucent Technologies WaveLAN/IEEE.

Серия продуктов Lucent ORiNOCO (http://www.wavelan.com/) включает в себя:

* ORiNOCO PC Card
* ORiNOCO ISA Adapter, PCI Adapter
* ORiNOCO Access Point AP-500 и AP-1000
* ORiNOCO Residential Gateway RG-1000

Базовым элементом беспроводной сети является карта ORiNOCO PC Card. Существует два варианта таких карт - "Silver" и "Gold". Они отличаются только поддерживаемыми алгоритмами шифрования: "Silver" PC Card работает с WEP с 64 битным ключом, а "Gold" использует 128 битный ключ в RC4 шифровании. В остальном эти устройства представляют собой беспроводные сетевые карты стандарта IEEE 802.11b, с поддержкой WECA Wi-Fi (wireless fidelity). В зависимости от качества сигнала, карты автоматически выбирают скорость передачи в 11, 5.5, 2 или 1Mbit/sec.



Поскольку слоты PC Card (ранее PCMCIA) обычно есть только в переносных ПК, для настольных предлагается использовать адаптеры ISA/PCI - PC Card. Конечно, это немного страшно выглядит, однако вполне работоспособно. Здесь хочется сделать одно замечание. Обычно беспроводные сети ассоциируются с мобильными ПК, поэтому исполнение адаптера в виде PC Card вполне естественно. Однако, поскольку все-таки есть множество конфигураций с обычными настольными ПК, то изготовление обычных ISA/PCI карт было бы правильным шагом. Тем более, что стоимость таких карт была бы ниже, чем у PC Card. Можно также предположить и альтернативный вариант - создание карт для шины USB, которая есть уже у большинства как настольных, так и мобильных ПК. Отметим, что некоторые производители беспроводного оборудования (а их сейчас более 10!) уже представили такие варианты.



Для соединения беспроводной сети с существующей проводной используются ORiNOCO Access Point. Эти устройства представляют собой мосты между двумя технологиями. Кроме этого они допускают удаленное управление и мониторинг. Модель AP-500 использует интерфейс 10BaseT и встроенную радиокарту. У AP-1000 сетевой интерфейс уже 10/100BaseT и есть два слота для установки беспроводных PC Card карт. Остальные параметры включают в себя:



|  |  |
| --- | --- |
| **AP-500** | **AP-1000** |
| 128 bit key security using RC4 encryption IEEE 802.11b (Wi-Fi) compliant Spanning Tree Algorithm IEEE 802.1D Transparent Bridging Selective protocol filtering Access Control Table and Radius Authentication DHCP and BOOTP Multi-channel support Roaming Support | Wireless-to-Wireless Bridging IEEE 802.11b (Wi-Fi) compliant Spanning Tree Algorithm IEEE 802.1D Transparent Bridging Selective protocol filtering Access Control Table and radio based authentication DHCP and BOOTP Multi-channel support Roaming Support RC4 based encryption support |

Программное обеспечение по управлению устройствами состоит из ORiNOCO AP Manager и PRO Manager software. Также поддерживаются SNMP MIB II, 802.3, 802.1D и 802.11 MIB (traps: power up, authentication, link up/down).

Для варианта SOHO, когда вся сеть построена на беспроводных картах, и хочется иметь общий выход в интернет, можно использовать ORiNOCO Residential Gateway RG-1000. Это устройство интегрируется в беспроводную сеть и, используя встроенный 56K модем, позволяет каждому пользователю выходить в интернет. Если хочется использовать более высокую скорость для связи с интернет, то можно подключить внешний кабельный/ISDN/xDSL модем к 10BaseT Ethernet порту RG-1000. Для предоставления общего доступа используется технология NAT. Кроме этого, для упрощения конфигурирования клиентов устройство поддерживает стандарт DHCP.



Если настольный ПК установлен под столом или антенна радиокарты сильно перекрывается посторонними предметами, то возможно использование внешней антенны. Для этого на торце ORiNOCO PC Card есть небольшой разъем, закрытый заглушкой. Компания Lucent предлагает свой вариант подобной антенны - The WaveLAN Range Extender Antenna. Несмотря на свой небольшой размер, она обладает неплохими характеристиками:



* рабочие частоты 2400 - 2500 MHz
* усиление 2.5 dBi
* увеличение расстояния (антенна на одном устройстве):
  + на открытом пространстве 50%
  + в офисе 15%
* длина провода ~ 1.5m

Кроме этого, в серии ORiNOCO есть и более специализированные продукты:

ORiNOCO AS-1000 Access Server - более мощная версия AP-1000, предназначена для использования в больших корпоративных сетях, обеспечивает высокий уровень защиты (RADIUS, PAP, CHAP) и управляемости (SNMP MIB I-II, TFTP).

ORiNOCO EC/EC-S Ethernet & Serial Converters - позволяет подключить устройство, рассчитанное на работу в составе 10BaseT сети к беспроводной сети ORiNOCO.

ORiNOCO Outdoor Router System - включает с себя COR-1100 Central Outdoor Router, ROR-1000 Remote Outdoor Router и Outdoor Router Client (ORC). Позволяет создавать соединения типа point-to-multipoint и point-to-point на расстояниях до 26 км.

## II.2. Практическое тестирование

Для тестирования оборудования мы использовали пару ORiNOCO PC Card Silver и один адаптер ISA-PC Card. В комплект поставки радиокарты входят, кроме платы, описание и компакт диск с драйверами, ПО и описаниями в формате Adobe PDF. Адаптер ISA - PC Card поставлялся только с кратким описанием процесса установки.



Технические данные карты:

* Частотный диапазон: 2400-2483.5 MHz
* Количество частотных каналов: 4/11/13/14 (в зависимости от страны)
* Модуляция: Direct Sequence Spread Spectrum (CCK, DQPSK, DBPSK)
* Протокол доступа к среде: CSMA/CA (Collision Avoidance) с ACK
* Интерфейс: PC card, с адаптерами -  ISA, PCI
* Размеры: 117.8 mm X 53.95 mm X 8.7 mm (PC Card)
* Дальность работы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 11 Mbit/s | 5.5 Mbit/s | 2 Mbit/s | 1 Mbit/s |
| Open Office | 160 m | 270 m | 400 m | 550 m |
| Semi Open Office | 50 m | 70 m | 90 m | 115 m |
| Closed Office | 25 m | 35 m | 40 m | 50 m |

* Выходная мощность: 15 dBm
* Потребление питания (+5V) : PC Card Doze mode 9 mA, Receiver mode 185 mA, Transmit mode 285 mA, ISA адаптер - 25mA.
* Программная совместимость: Novell Client 3.x & 4.x, Windows 95/98/NT/2000, Apple, Windows CE
* Поддержка стандарта IEEE 802.11b HR

Серия ORiNOCO имеет, пожалуй, самую широкую программную поддержку из аналогичных продуктов. Поставляемое на компакт диске ПО включает в себя драйвера для систем:

* Windows 95 NDIS 3
* Windows NT 4.0 NDIS 4
* Windows 98 and 2000 NDIS 5
* Windows CE
* MacOS Apple PowerBook
* Linux Driver Source/Library
* MS-DOS Card Access, ODI, Packet Driver

Также поставляются драйвера для PCI-PC Card адаптера для систем Windows 95 и NT 4.0. Кроме драйверов есть тестовая и диагностическая программа Client Manager.

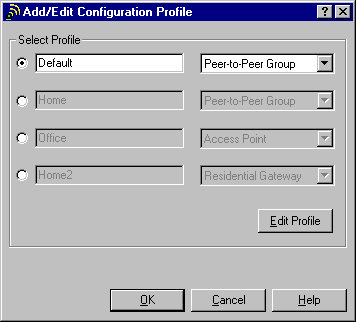
Для тестирования использовался один ноутбук с PC Card слотом и настольный ПК. Для установки ORiNOCO Silver PC Card в него применили ISA PC Card адаптер (в арсенале фирмы есть и PCI версия такого адаптера). Он представляет собой простую 16 разрядную ISA плату с одной микросхемой контроллера и слотом для установки PC Card Type II. Для операционных систем Windows 9x/NT/2000 он устанавливается как стандартный Intel 82365 PCIC совместимый PCMCIA контроллер (на самом деле используется чип Vadem 469). Для MS DOS / Windows 3.x можно использовать Card Access Driver. Для PCI адаптера применяются микросхемы PCI to Cardbus bridge TI 1225 и Power interface TI TPS2206. Этот вариант поддерживается под Windows 98/2000 встроенными драйверами, а для Windows 95/NT есть драйвера на компакт диске. Оба адаптера позволяют подключать Type II 16 бит 5 вольт PC Card устройства. Кроме этих адаптеров, скорее всего, возможно применение и любых других, поскольку шина PC Card является стандартной и для нее существует множество других контроллеров.

Установка беспроводной карты никаких трудностей не вызвала, несмотря на такое "двойное" подключение через адаптер. Установка карты в ноутбук также не вызвала проблем. Дополнительно с драйверам было установлено программное обеспечение Client Manager.

При установке драйверов карты (для системы она выглядит как обычная сетевая карта), необходимо выбрать один из вариантов подключения:

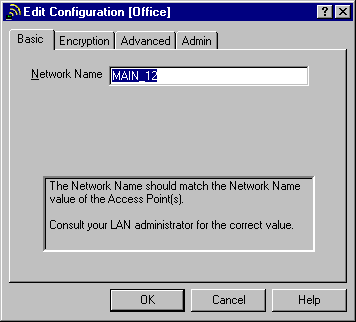
* Peer-to-Peer Group - в сети только адаптеры ORiNOCO PC Card
* Access Point - сеть с базовой станцией ORiNOCO Access Point
* Residental Gateway - сеть со станцией ORiNOCO Residental Gateway

В дальнейшем можно создать до 4-х профилей подключения (например, для мобильного ПК - дома через RG-1000, в офисе через AP-500) и переключать их на лету через панель управления или иконку в системном трее (после установки Client Manager):



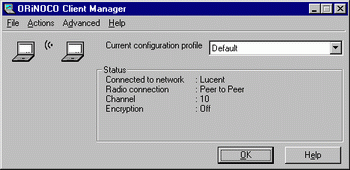
Каждый профиль имеет собственные настройки параметров сети. Для Peer-toPeer Group и Residental Gateway это имя сети (Network Name) и ключ шифрования (Encryption key). Первый определяет группу адаптеров, которые работают совместно - контроллеры видят только таких партнеров, у которых установлено то же имя сети. Это позволяет создавать в одном пространстве несколько непересекающихся сетей. Использование ключа шифрования еще больше повышает секретность.

Для варианта Access Point настроек больше:

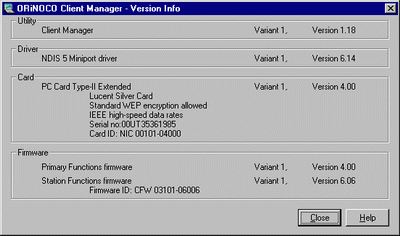


Как уже писали, скорость работы этих карт в хороших условиях 11Mbit/s. Измерения показали, что скорость передачи данных достигает (Windows 98, NetBEUI, Microsoft Network) 700KB/s. Эта цифра вполне соответствует скорости обычной проводной 10Mbit/s сети.

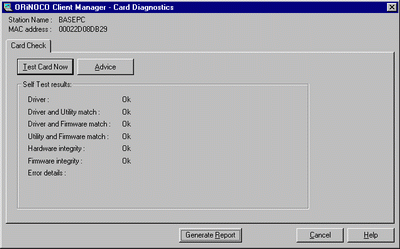
После установки программы Client Manager можно провести более подробное исследование работы системы:



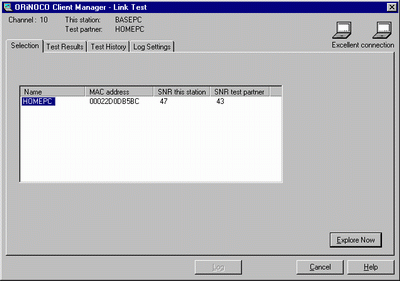
Одна из функций - выдача информации о карте и версиях ПО:



Следующая - проверка работоспособности карты:



И последняя проверка - работа в паре:



Сначала можно выбрать партнера для теста из доступных станций. На закладке "Test Results" можно посмотреть текущие характеристики канала связи, причем параметры оцениваются с обеих сторон канала. Там же можно посмотреть, на каких скоростях происходит обмен информацией. Закладка "Test History" показывает динамику изменения параметров связи. С помощью закладки "Log Settings" можно настроить запись характеристик канала в файл.

С использованием этой программы было проведено исследование дальности связи и факторов, которые на нее влияют. У установленных на расстоянии 3м ПК отношение SNR (сигнал/шум) составляет примерно 45db. Снижение этого параметра (кроме расстояния) вызывает помещение на линии связи различных преград. Например, железный лист (от корпуса ПК) -9db, железобетонная стена -6db, рука - 5db (конечно, эти цифры очень приблизительные). Карты автоматически выбирают скорость работы из 11, 5.5, 2, 1Mbit/s, исходя из условий связи. Связь на скорости 11Mbit/s возможна до SNR примерно 15db. Мы проводили тестирование на пересеченной местности, в парке, при этом расстояние устойчивой работы на максимальной скорости достигало 100м. На расстоянии 120м при SNR примерно 10db, пакеты приходили на скоростях 11/5.5/2/1Mbit/s в соотношении 0% / 66% / 33% / 0%. Увеличение расстояния до 180м, привело к падению SNR до 7db, а соотношение скоростей стало 0% / 0% / 50% / 50%. В нашем случае ограничивающим фактором являлись преграды в виде деревьев, мелкий дождь, ну и возможно влияние Останкинской телебашни (она была на расстоянии порядка 800м). Проблемы с качеством связи также могут вызывать микроволновые печи, охранные системы, радиотелефоны. Исходя из результатов тестирования, можно сказать, что параметры мощности передатчика и чувствительности приемника отличные, и в хороших условиях вполне достижимы заявленные дальности работы. Кстати, у встроенных в PC Card антенн нет ярко выраженной направленности. При перемещении ноутбука вокруг настольного ПК заметных изменений качества приема не отмечалось. На больших дальностях влияние положения антенны также практически не заметно. Можно сказать, что при расположении антенн в направлении друг к другу качество немного (SNR на 4..5db) выше. Использование оборудования в офисной/домашней обстановке заметно снижает радиус устойчивой работы из-за стен, а максимальная дальность может быть достигнута только в условиях установки антенн на открытом пространстве.

# III. Выводы

Адаптеры ORiNOCO PC Card прекрасно показали себя в работе. Крупнейший из производителей сетевого радиооборудования, компания Lucent Technologies, создала отличную серию продуктов для построения быстрых беспроводных сетей.

**Достоинства:**

* высокая скорость работы по стандарту IEEE 802.11
* отличная поддержка драйверами

**Недостатки:**

* отсутствие карт на шины ISA/PCI
* сложность установки дополнительных антенн

# IV. Источники информации:

1. http://www.lucent.com/
2. http://www.wavelan.com/
3. http://www.ixbt.com/
4. http://www.dateline.ru/