Электронная версия разработана в рамках гранта

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет им. П.Г.Демидова

В.В. Васильчиков

Основы разработки сетевых Windows-приложений

Учебное пособие

Рекомендовано
Научно-методическим советом университета
для студентов специальностей Прикладная математика
и информатика и Математическое обеспечение
и администрирование информационных систем

Ярославль 2007

Электронная версия разработана в рамках гранта

Электронная версия в репозитории ЯрГУ им. П.Г. Демидова

УДК 004.4:004.7
ББК 3973.202я73
В 19

Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2007 года

Рецензенты:
кандидат физико-математических наук С.И. Щукин;
кафедра теории и методики обучения информатике
ЯГПУ им. К.Д. Ушинского

Васильчиков, В.В. Основы разработки сетевых Windows-
В 19 приложений : учебное пособие / В.В. Васильчиков ; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль : ЯрГУ, 2007. – 212 с.
ISBN 978-5-8397-0533-3

Рассмотрены основные моменты разработки сетевых приложений для платформы Win32, сетевые функции Windows, а также наиболее распространенные сетевые протоколы.

Рекомендуется студентам, обучающимся по специальностям 010501 Прикладная математика и информатика (дисциплина специализации "Программирование в Windows и сетях Windows") и 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (дисциплина специализации "Программирование в сетях Windows") очной формы обучения.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 004.4:004.7
ББК 3973.202я73

© Ярославский
государственный
университет, 2007

ISBN 978-5-8397-0533-3

© В.В. Васильчиков, 2007

Электронная версия в репозитории ЯрГУ им. П.Г. Демидова

Учебный курс разработан в рамках гранта ЯрГУ

Введение

Данное учебное пособие написано на основе лекционного курса по программированию в сетях Windows, читавшегося автором для студентов факультета ИВТ ЯрГУ, обучающихся по специальности "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем".

В пособии рассмотрены существующие технологии и Win32 API-функции, использующиеся для создания сетевых приложений различных версий ОС Windows. При этом все, что говорится о Windows 2000, остается в силе и для более свежих версий операционной системы.

Первые главы посвящены рассмотрению несколько устаревших, однако все еще использующихся технологий: интерфейса NetBIOS, перенаправителей Windows, почтовых ящиков и именованных каналов. Далее рассматривается API-интерфейс Winsock, наиболее распространенные сетевые протоколы Winsock, базовая модель программирования клиент-сервер и соответствующие функции, предоставляемые Win32 API. При этом основное внимание уделялось программированию протоколов, построенных на базе протокола IP. Наконец, последняя глава коротко описывает основные моменты работы с сервером удаленного доступа RAS, используемого для коммутируемого доступа к Интернет.

Основная часть учебного материала и исходных кодов взята из книги Джонса и Оланда [1]. Все примеры программ написаны на языке C и не привязаны к использованию какой-либо конкретной среды программирования. При этом для организации работы с сетью используются только Win32 API-функции. Читателям, интересующимся более высокоуровневыми средствами, например классами библиотеки MFC для работы в сети, можно порекомендовать обратиться к книгам Олафсена, Скрайбера и Уайта [3], Круглински, Уингоу и Шеферда [4], а также к документации MSDN. Однако для понимания устройства и работы этих классов все же настоятельно рекомендуется изучить использование соответствующих функций Win32 API.

Для удобства использования все исходные коды, сгруппированные по темам учебного курса (а на них в тексте пособия постоянно встречаются ссылки), доступны в локальной сети факультета.

Для лабораторных занятий студентам предлагаются задания по разработке программ, функционально эквивалентных рассмотренным, однако имеющих привычный оконный интерфейс. В качестве среды разработки предполагается использование Microsoft Visual Studio версии 6.0. Проекты структурированы по темам учебного курса. Предполагаемый результат находится в папке Solution. Стартовый проект (заготовка с предлагаемым интерфейсом) находится в папке Starter. Инструкции по выполнению задания помещены в файл ToDo.doc.

Учебный курс разработан в рамках гранта ЯрГУ

Удаляет доступ к ресурсам для клиентов

Оглавление

Введение ... 3
Интерфейс NetBIOS ... 4
NetBIOS и сетевая модель OSI ... 4
Интерфейс Microsoft NetBIOS ... 5
Номера LANA ... 5
Имена NetBIOS ... 6
Основы программирования NetBIOS ... 6
Синхронный и асинхронный вызов ... 8
Типовые процедуры NetBIOS ... 8
Общие функции приложений NetBIOS ... 8
Сервер сеансов: модель асинхронного обратного вызова ... 13
Пример сервера, основанный на модели событий ... 17
Клиент сеанса NetBIOS ... 22
Дейтаграммные операции ... 25
Дополнительные команды NetBIOS ... 27
Проверка состояния адаптера (команда NCBASTAT) ... 27
Команда поиска имени (NCBFINDNAME) ... 28
Сопоставление протоколов номерам LANA ... 29
Перенаправитель ... 30
Универсальные правила именования ... 30
Поставщик нескольких UNC ... 31
Компоненты сетевого доступа ... 31
Перенаправитель ... 31
Протокол SMB ... 32
Пример ... 32
Почтовые ящики ... 34
Имена почтовых ящиков ... 34
Размеры сообщений ... 34
Сборка приложения и коды возврата ... 35
Использование архитектуры клиент-сервер ... 35
Сервер почтовых ящиков ... 35
Клиент почтовых ящиков ... 37
Дополнительные API-функции почтовых ящиков ... 39
Особенности работы в Windows 9x ... 40
Правила наименования ... 40
Неспособность отменить блокирующие запросы ввода-вывода ... 40
Утечки памяти ... 40
Именованные каналы ... 41
Детали реализации именованных каналов ... 41
Правила именования каналов ... 41
Режимы передачи ... 41
Сборка приложения и коды возврата ... 42

Удаляет доступ к ресурсам для клиентов

Эффективное программирование для Windows

Простой сервер и клиент 42
Детали реализации сервера 42
Усовершенствованный сервер каналов 45
Реализация клиента 51
Другие API-вызовы 53
Сетевые протоколы 56
Интерфейс прикладного программирования Winsock 56
Характеристики протоколов 56
Ориентированность на передачу сообщений 56
Обмен данными с соединением и без него 57
Надежность и порядок доставки сообщений 58
Корректное завершение работы 58
Широковещание 58
Многоадресное вещание 58
Качество обслуживания 59
Фрагментарные сообщения 59
Маршрутизация 59
Сетевые протоколы, поддерживаемые Win32 59
Сетевые протоколы в Windows CE 61
Работа с Winsock 61
Инициализация Winsock 61
Информация о протоколе 61
Сокеты Windows 63
Семейства адресов и разрешение имен 66
Протокол IP 66
Протоколы TCP и UDP 66
Адресация 66
Порядок байтов 67
Создание сокета 68
Разрешение имен 68
Номера портов 69
Инфракрасные сокеты 70
Адресация 70
Разрешение имен 70
Нумерация IrDA-устройств 70
Создание сервера и клиента для IrSock 72
Опрос IAS 72
Создание сокета 73
Протоколы IPX/SPX 73
Адресация 74
Создание сокета 74
Привязка сокета 75
Внутренний номер сети 75
Установка типа пакета 76

Эффективное программирование для Windows

Учебный курс разработчиков Microsoft

Протоколы NetBIOS ... 76
Адресация ... 76
Создание сокета ... 77
Протокол AppleTalk ... 77
Адресация ... 78
Регистрация имени AppleTalk ... 78
Разрешение имен AppleTalk ... 80
Создание сокета ... 80
Протокол ATM ... 81
Адресация ... 81
Создание сокета ... 83
Привязка сокета к SAP ... 84
Дополнительные функции Winsock 2 ... 84
Основы интерфейса Winsock ... 85
Инициализация Winsock ... 85
Проверка и обработка ошибок ... 86
Протоколы с установлением соединения ... 86
Серверные API-функции ... 86
Функция bind ... 87
Функция listen ... 87
Функции accept и WSAAccept ... 87
API-функции клиента ... 88
Функции connect и WSAConnect ... 88
Передача данных: функции send и WSASend ... 89
Функция WSASendDisconnect ... 90
Функции recv и WSARecv ... 90
Функция WSARecvDisconnect ... 91
Функция WSARecvEx ... 91
Потоковые протоколы ... 91
Завершение сеанса: функции shutdown и closesocket ... 93
Примеры ... 93
Протоколы, не требующие соединения ... 101
Приемник ... 101
Отправитель ... 102
Протоколы, ориентированные на передачу сообщений ... 102
Пример ... 102
Дополнительные функции API ... 104
Ввод-вывод в Winsock ... 106
Поддерживаемые модели ввода-вывода ... 106
Режимы работы сокетов ... 106
Блокирующий режим ... 106
Неблокирующий режим ... 109
Модели управления вводом-выводом сокетов ... 109
Модель select ... 109

Учебный курс разработчиков Microsoft

Электронная версия книги зарегистрирована

Модель WSAAsyncSelect ... 111
Модель WSAEventSelect ... 115
Модель перекрытого ввода-вывода ... 120
Модель портов завершения ... 126
Параметры сокета и команды управления вводом-выводом ... 133
Параметры сокета ... 133
Уровень SOL_SOCKET ... 134
Уровень параметров IPPROTO_IP ... 137
Уровень параметров IPPROTO_TCP ... 141
Функции ioctlsocket и WSAIoctl ... 141
Стандартные ioctl-команды ... 142
Другие ioctl-команды ... 143
Ioctl-команды для ATM ... 147
Регистрация и разрешение имен ... 148
Модели пространства имен ... 148
Перечень пространств имен ... 149
Регистрация службы ... 150
Определение класса службы ... 150
Регистрация экземпляра службы ... 153
Запрос к службе ... 157
Создание запроса ... 157
Запрос к DNS ... 160
Многоадресная рассылка ... 163
Основные понятия ... 163
Многоадресная рассылка в сетях IP ... 165
Протокол IGMP ... 165
Листовые узлы IP ... 166
Многоадресная рассылка в сетях ATM ... 166
Листовые узлы ATM ... 167
Корневые узлы ATM ... 167
Многоадресная рассылка с использованием Winsock ... 167
Рассылка средствами Winsock 1 ... 167
Рассылка средствами Winsock 2 ... 174
Общие параметры Winsock ... 185
Простые сокеты ... 187
Создание простого сокета ... 187
Протокол ICMP ... 188
Пример: программа Ping ... 188
Программа Traceroute ... 198
Служба удаленного доступа ... 199
Компиляция и компоновка ... 200
Структуры данных и совместимость платформ ... 200
Функция RasDial ... 200
Синхронный режим ... 201

Электронная версия книги зарегистрирована

Электронная версия разработана для Librusec

Асинхронный режим 202
Уведомление о состоянии 205
Завершение соединения 206
Литература 207

Учебное издание

Васильчиков Владимир Васильевич

Основы разработки сетевых Windows-приложений

Учебное пособие

Редактор, корректор А.А. Аладьева

Подписано в печать 22.03.2007 г. Формат 60x84/16.
Бумага тип. Усл. печ. л. 12,32. Уч.-изд. л. 8,12.
Тираж 100 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен
в редакционно-издательском отделе ЯрГУ.
Ярославский государственный университет.
150000 Ярославль, ул. Советская, 14.
Отпечатано
ООО «Ремдер» ЛР ИД № 06151 от 26.10.2001.
г. Ярославль, пр. Октября, 94, оф. 37
тел. (4852) 73-35-03, 58-03-48, факс 58-03-49.

Электронная версия разработана для Librusec