Локальные вычислительные сети

Издание второе, переработанное и дополненное

Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области коммерции в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям:
060400 «Финансы и кредит»;
060500 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»;
351400 «Прикладная информатика (в экономике)»
080301 (351300) «Коммерция (торговое дело)»;
080111 (061500) «Маркетинг»;
032401 (350700) «Реклама»

ДМК Пресс
издательство
Москва, 2009

УДК 681.142.2
ББК 32.97
Ч37

Чекмарев Ю. В.
Ч37 Локальные вычислительные сети. Издание второе, исправленное и дополненное.– М.: ДМК Пресс, 2009. – 200 с. : ил.

ISBN 978-5-94074-460-3

В издании описываются вопросы организации локальных вычислительных сетей (ЛВС), а также задачи, решаемые аппаратными и программными средствами локальной сети. Показаны используемые в ЛВС протоколы передачи данных, сетевые организационные системы, распределенные базы данных и методы администрирования ЛВС. Даны понятия сети Интранет и корпоративных информационных приложений.

Учебное пособие предназначено для студентов нетехнических высших учебных заведений, обучающихся по экономическим и другим специальностям.

УДК 681.142.2
ББК **32.97**

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-460-3

© Чекмарев Ю. В., 2008
© Оформление, ДМК Пресс, 2009

Содержание

1. ЛВС как основа информационных систем 6

1.1. Состав и структура вычислительных сетей 6
1.2. Эволюция развития информационно-вычислительных систем 11
1.3. Архитектура компьютерных сетей 13
1.4. Состав и основные функции элементов ЛВС 16

2. Принципы построения ЛВС 20

2.1. Организационные аспекты и компоненты ЛВС 20
2.2. Основные характеристики и классификация ЛВС 23
2.3. Сетевые операционные системы ЛВС 27
2.4. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС) 28
2.5. Уровневые услуги ВОС в ЛВС 34
2.6. Протокол сети передачи данных X.25 38
2.7. Методы доступа к передающей среде в ЛВС 39

3. Топология и способы организации ЛВС 43

3.1. Топологии ЛВС 43
3.2. Средства реализации ЛВС 47
3.3. Модем ЛВС 56
3.4. Способы организации ЛВС 58
3.5. Методы доступа в ЛВС 62
3.6. Централизованные и одноранговые ЛВС 66
3.7. Построение ЛВС на базе ОС Windows 68

4. Система протоколов TCP/IP 72

4.1. Назначение и организация стека TCP/IP 72
4.2. Многоуровневая структура стека TCP/IP 75
4.3. Сетезависимые и сетенезависимые уровни стека TCP/IP 80

4.4. Адресация в IP-сетях. Типы адресов стека TCP/ IP 83
4.5. Формы записи IP-адресов 84
4.6. Разрешение локального IP-адреса 90
4.7. Служба доменных имен 92
4.8. Протокол межсетевого взаимодействия IP 94
4.9. Протокол доставки сообщений TCP 96

5. Организация и администрирование ЛВС 101

5.1. Задачи и методы администрирования ЛВС 101
5.2. Основные цели управления ЛВС 104
5.3. Основные принципы управления ЛВС 107
5.4. Многоуровневое представление задач управления 109
5.5. Средства и протоколы управления ЛВС 114
5.6. Службы безопасности ЛВС 116
5.7. Организация одноранговой сети в среде «Microsoft Windows» 122
5.8. Организация работы в сети Novel NetWare 126

6. Корпоративные информационные приложения 132

6.1. Корпоративно-функциональные компоненты информационной системы 132
6.2. Классификация корпоративных сетей 136
6.3. Программное обеспечение корпоративных сетей 142
6.4. Корпоративные информационные приложения 145

7. Сети интранет 148

7.1. Назначение сети интранет 148
7.2. Архитектура интранет 151
7.3. Средства построения сети интранет 152
7.4. Обзор языков программирования в интранет 157
7.5. Интегрированный язык HTML в интранет 163
7.6. Связь интранет с Интернетом 165
7.7. Услуги глобальной сети Интернет 168
7.8. Протоколы модуля сетевого управления 170

8. Распределенные базы данных 177
8.1. Понятия базы данных и базы знаний 177
8.2. Система управления базой данных 180
8.3. Распределенная система управления базой данных 183
8.4. Классы СУБД 188
8.5. Обеспечение целостности данных на уровне базы данных 189
8.6. Методы доступа к данным, находящимся в базах 192
8.7. Инструментальные средства СУБД 195

ЛВС как основа информационных систем



1.1. Состав и структура вычислительных сетей

Сеть (*network*) – взаимодействующая совокупность объектов, образуемых устройствами передачи и обработки данных.

Различают два понятия сети: *коммуникационная сеть* и *информационная сеть*.

Первая в основном предназначена для передачи данных и, кроме этого, обеспечивает дополнительный сервис (VAS – Value Added Service). Более того, она нередко выполняет и задачи, связанные с преобразованием данных. Например, сборку потоков символов в пакеты и разборку пакетов на потоки символов. Благодаря интеграции обработки и передачи данных строятся интеллектуальные сети. Сети объединяются друг с другом, образуя ассоциации. Коммуникативные сети различаются по типу используемых физических средств соединения.

Информационная сеть создается подключением к коммуникационной сети абонентских систем. При этом на базе коммуникационной сети может быть построена не только одна, но и группа информационных сетей (рис. 1).

Под **системой** понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленной цели совокупность разнородных элементов.

Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

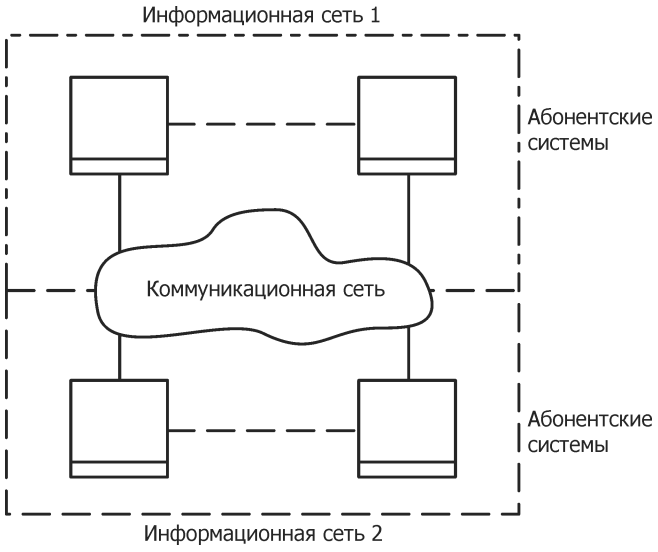


Рис. 1. Информационные и коммуникационные сети

Информационная система – человеко-компьютерная система для поддержки принятия решения и производства информационных продуктов, использующая компьютерную информационную технологию.

Расширение среды использования вычислительной техники влечет за собой необходимость постоянного повышения производительности и расширения функциональных возможностей компьютеров, которые по сути дела превратились в сложные вычислительные системы.

Под **вычислительной системой (ВС)** понимается совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессоров или ЭВМ, периферийного оборудования и программного обеспечения, предназначенная для сбора, хранения, обработки и распределения информации. Естественно, вычислительная система должна оставаться интерактивной, то есть обеспечивать каждому пользователю возможность оперативного взаимодействия с системой на всех этапах решения задач.

Создание ВС преследует следующие основные цели:

- повышение производительности системы за счет ускорения процессов обработки данных;

- повышение надежности и достоверности вычислений;
- предоставление пользователям дополнительных сервисных услуг.

Основные принципы построения, закладываемые при создании ВС:

- возможность работы в разных режимах;
- модульность структуры технических и программных средств, что позволяет совершенствовать и модернизировать вычислительные системы без коренных переделок;
- унификация и стандартизация технических и программных решений;
- иерархия в организации управления процессами;
- способность систем к адаптации, самонастройке и самоорганизации;
- обеспечение необходимым сервисом пользователей при выполнении вычислений.

Структура ВС – совокупность комплексируемых элементов и их связей. В качестве элементов ВС выступают отдельные ЭВМ и процессоры.

Классифицируют ВС по:

- целевому назначению и выполняемым функциям;
- типам и шагу ЭВМ или процессоров;
- архитектуре системы;
- режимам работы;
- методам управления элементами системы;
- степени разобщенности элементов ВС.

По назначению ВС делят на **универсальные** и **специализированные**. Универсальные ВС предназначены для решения самых различных задач. Специализированные системы ориентированы на решение узкого класса задач.

По типу ВС можно разделить на **многомашинные** и **многопроцессорные**.

В эпоху централизованного использования ЭВМ с пакетной обработкой информации пользователи предпочитали приобретать компьютеры, на которых можно было бы решать почти все классы их задач. Однако принцип централизованной обработки данных не отвечал всем требованиям надежности процесса обработки, затруднял развитие систем и не мог обеспечить необходимыми временными параметрами при диалоговой обработке данных в многопользовательском решении (рис. 2).

Кратковременный выход из строя центральной ЭВМ приводит к негативным последствиям для системы в целом, так как приходится дублировать функции центральной ЭВМ.

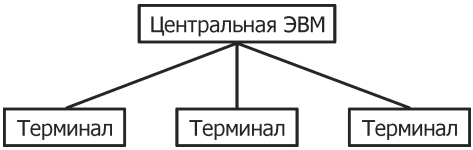


Рис. 2. Система централизованной обработки данных

Многомашинные вычислительные системы (ММС) появились исторически первыми. Уже при использовании ЭВМ первых поколений возникали задачи повышения производительности, надежности и достоверности вычислений. Для этих целей используется комплекс машин, схематически показанный на рис. 3а.

Положения 1 и 3 электронного ключа (ЭК) обеспечивают режим повышенной надежности. При этом одна из машин выполняет вычисления, а другая находится в «горячем» или «холодном» резерве, то есть в готовности заменить основную ЭВМ. Положение 2 электронного ключа соответствует случаю, когда обе машины обеспечивают параллельный режим вычислений.

Здесь возможны две ситуации:

- обе машины решают одну и ту же задачу и периодически сверяют результаты решения. Тем самым обеспечивается режим повышенной достоверности, уменьшается вероятность появления ошибок в результатах вычисления;
- обе машины работают параллельно, но обрабатывают собственные потоки заданий. Возможность обмена информацией между машинами сохраняется. Этот вид работы относится к режиму повышенной производительности.

Основные отличия ММС заключаются в организации связи и обмена информацией между ЭВМ комплекса. Каждая из них сохраняет возможность автономной работы и управляется собственной операционной системой (ОС).

Многопроцессорные вычислительные системы (МПС) строятся при комплексировании нескольких процессоров (рис. 3, б). В качестве общего ресурса они имеют общую оперативную память (ООП). Параллельная работа процессоров и использование ООП обеспечиваются под управлением единой общей информационной системы. По сравнению с ММС здесь достигается наивысшая оперативность взаимодействия вычислителей-процессоров.

По типу ЭВМ или процессоров, используемых для построения ВС, различают однородные и неоднородные системы.

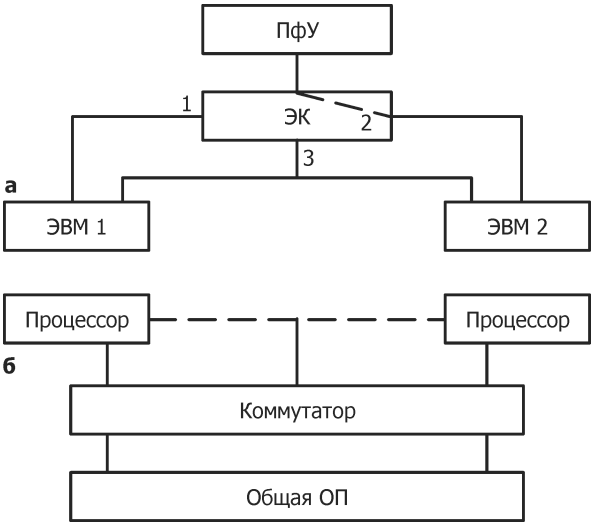


Рис. 3. Типы ВС:
а) многомашинный комплекс; **б**) многопроцессорные системы

По степени территориальной разобщенности вычислительных модулей ВС делятся на системы совмещенного (сосредоточенного) и распределенного (разобщенного – рис. 4) типов. Обычно такое деление касается только ММС. Многопроцессорные системы относятся к системам совмещенного типа. Совмещенные и распределен-

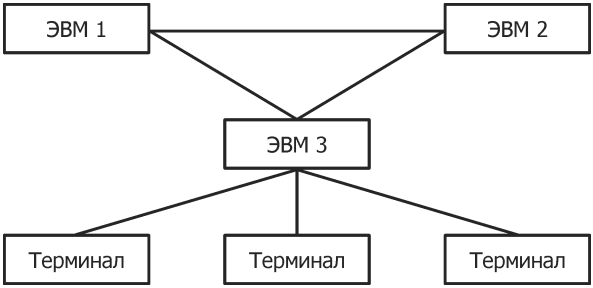


Рис. 4. Система распределенной обработки данных