

**"Введение в информационные технологии
DIGITAL и операционную
среду OpenVMS"**

1. Компьютерные технологии Digital Equipment Corporation: состояние и перспективы

Содержание

1. Компьютерные технологии Digital Equipment Corporation: состояние и перспективы	1-1
1.1. Введение.....	1-2
1.2. Цели.....	1-2
1.3. Литература.....	1-3
1.4. Темы	1-3
1.5. Digital вчера и сегодня: компания, создающая стандарты.....	1-3
1.5.1. Краткая информация о Digital	1-3
1.5.2. Основные концепции построения открытых систем	1-4
1.5.3. Интеграция сетевых протоколов	1-7
1.5.4. Многомашинные кластеры компьютеров	1-9
1.5.5. Операционные системы.....	1-10
1.5.6. Интеграция персональных компьютеров.....	1-11
1.5.7. Системы электронной почты и электронного обмена данными.....	1-14
1.5.8. Организация групповой работы.....	1-24
1.6. Семейство компьютеров VAX: традиционная мощность	1-29
1.6.1. Семейство MicroVAX 3100.....	1-30
1.6.2. Семейство VAX 4000.....	1-31
1.7. Семейство компьютеров Alpha: технология XXI века	1-32
1.7.1. Общее описание.....	1-32
1.7.2. Модели микропроцессоров	1-33
1.7.3. Серверы на базе Alpha AXP	1-35
1.7.4. DEC 4000 AXP	1-36
1.7.5. DEC 7000 AXP	1-37
1.7.6. Рабочие станции на базе Alpha AXP	1-38
1.8. Персональные компьютеры и периферийные устройства: свобода выбора	1-40
1.8.1. DECpc LPv+	1-41
1.8.2. DECpc XL.....	1-41
1.8.3. Celebris.....	1-42
1.8.4. Venturis	1-42
1.8.5. HiNote	1-43
1.8.6. Prioris.....	1-44
1.9. Сетевое оборудование: все для решения сетевых проблем.....	1-45
1.9.1. Сетевые телекоммуникационные устройства	1-46
1.9.2. Беспроводная связь	1-52
1.9.3. Связь по телевизионным каналам.....	1-53
1.9.4. Универсальная реализация программного обеспечения клиента сети.....	1-54
1.9.5. Управление сетью.....	1-54

1.1. Введение

Digital Equipment Corporation (в дальнейшем, Digital) - это один из крупнейших в мире разработчиков и производителей компьютерной техники, программного обеспечения, телекоммуникационного оборудования.

Компьютеры фирмы Digital - PDP и VAX - известны миллионам пользователей по всему миру. Они используются во многих отраслях промышленности, в науке, банковском деле и удовлетворяют практически всем требованиям телекоммуникаций, где особенно важна проблема совместимости.

Digital имеет многочисленные контракты с правительственными, финансовыми, промышленными и научными организациями во всем мире. Кроме того, Digital накоплен богатый опыт работы с банковскими структурами, для которых особенно актуальной является высокая надежность и безотказность в работе компьютерного оборудования. Тот факт, что продукция Digital используется в 70% банков мира, говорит сам за себя.

История использования в России разработок корпорации Digital достаточно своеобразна. Задолго до открытия здесь представительства Digital, несмотря на многочисленные ограничения, в страну были ввезены несколько сотен компьютеров серий PDP и VAX, которые применялись здесь настолько широко и успешно, что в СССР было организовано производство аналогов некоторых компьютеров корпорации Digital. Эти аналоги - серия компьютеров CM ЭВМ и компьютеры серии "Электроника" - выпускались несколькими заводами СССР в течении более 20 лет и до сих пор они установлены в сотнях российских организаций.

В настоящее время Digital продолжает выпуск компьютеров VAX, используя новые технологии, которые появились сравнительно недавно, например, новую технологию производства электронной схемы CMOS, которая была разработана для серии компьютеров Alpha AXP.

Полностью 64-разрядные системы Alpha AXP с RISC-архитектурой вполне можно назвать компьютерами XXI века, благодаря их высокой производительности и надежности при сравнительно невысокой стоимости. Новейший микропроцессор Alpha DECchip 21164 занял первое место среди современных микропроцессоров по результатам тестов SPEC и с учетом сроков доступности.

В течение последних лет корпорация Digital, известная своими системами класса "мэйнфрейм" и мини-ЭВМ, применяет свой огромный опыт для производства персональных компьютеров, которые завоевывают все более прочное положение на современном рынке.

Деятельность фирмы в сфере разработки телекоммуникационных устройств и средств управления сетью всегда была успешной. В настоящее время наиболее современными можно считать устройства, имеющие модульную структуру и предоставляющие возможность изменения конфигурации сети и наращивания мощности путем простого добавления новых сетевых модулей. Последние модели Digital построены именно по этому принципу. Для управления распределенными сетями, состоящими, возможно, из устройств различных фирм-изготовителей и связанных различными протоколами, предлагаются средства, имеющие графический интерфейс для администратора сети, с помощью которого можно просматривать и переконфигурировать сеть.

1.2. Цели

Цель данного раздела - общее ознакомление с деятельностью и основными технологиями фирмы Digital, а также более подробное описание серий компьютеров VAX и Alpha AXP, представляющее характеристики как полного ряда, так и конкретных моделей этих систем. Кроме того, в разделе представлено многообразие персональных компьютеров Digital и последние достижения в области сетевого оборудования.

1.3. Литература

Open Systems Handbook - A Guide to Building Open Systems

Alpha AXP Architecture Handbook

OpenVMS Operation System Handbook

Cluster Handbook

Digital Press-Releases

Технологии электронных коммуникаций, том 47: Открытые телекоммуникационные системы. Технология компании Digital

1.4. Темы

- Digital вчера и сегодня: компания, создающая стандарты
- Семейство компьютеров VAX: традиционная мощность
- Семейство компьютеров AXP: технология XXI века
- Персональные компьютеры и периферийные устройства: свобода выбора
- Сетевое оборудование: все для решения сетевых проблем

1.5. Digital вчера и сегодня: компания, создающая стандарты

1.5.1. Краткая информация о Digital

Digital Equipment Corporation была основана в августе 1957г. Кеннетом Х. Олсеном.

В настоящее время президентом является Роберт Палмер. Штаб-квартира Digital расположена в городе Майнард, штат Массачусетс, США, а штаб-квартира в Европе находится в Женеве.

Digital имеет более 800 представительств в 101 стране. В России представительство Digital было открыто в декабре 1991 года.

В корпорации работает более 96 тыс. человек, а годовой оборот средств составляет 14 млрд. долларов, причем, примерно половина заказчиков фирмы находится в Европе.

В настоящее время корпорация взяла на вооружение гибкую организационную структуру, которая предусматривает жесткую подотчетность различных подразделений, обеспечивая одновременно их маневренность. Громоздкая матричная структура корпорации постепенно перешла к более компактной вертикальной. Новая структура состоит из Отдела компьютерных систем, Отдела комплектующих изделий и Группы передовых технологий.

Отдел компьютерных систем включает подразделение персональных компьютеров, компьютерных систем и подразделение, работающее с крупными заказчиками. Отдел в целом отвечает за решение технических вопросов, производство, маркетинг и сбыт новейших технологий с использованием открытых систем клиент/сервер на основе технологий Alpha AXP и Intel.

Отдел комплектующих изделий состоит из подразделений компонентов и периферийных устройств, сетевых изделий и запоминающих устройств. Он занимается техническими вопросами, а также вопросами, связанными с производством, маркетингом и сбытом новейших технологий по наиболее перспективным для компании направлениям.

Новая группа передовых технологий занимается выявлением потребностей рынка и оперативным воплощением передовых идей в прибыльные и перспективные разработки и

услуги. В области производства усилия сосредоточены на мобильных и беспроводных средствах связи.

Кроме того, в корпорации появилось еще три новых подразделения, подотчетных непосредственно президенту фирмы: комплексного обслуживания потребителей, консультационного обслуживания и подразделение полупроводников.

Новая структура отвечает вновь принятой стратегии корпорации, суть которой в сосредоточении усилий на основных, наиболее успешных направлениях бизнеса, связанных прежде всего с разработкой и производством высоких, наукоемких технологий и соответствующих изделий. Именно поэтому корпорация передала отделение производства базы данных Rdb компании Oracle, а производство дисковых накопителей компании Quantum. Digital предлагает потребителям изделия мирового уровня, воплощающие наиболее значительные достижения 90-х годов, решения на основе открытых систем архитектуры клиент/сервер и компьютеров Alpha AXP.

1.5.2. Основные концепции построения открытых систем

Системы, позволяющие объединять компьютеры, программное обеспечение и телекоммуникационное оборудование, базирующееся на различных программно-аппаратных платформах, в единые распределенные сети, обеспечивающие каждому пользователю доступ к любым ресурсам сети, обычно называют "открытыми". Основная черта открытых систем - совместимость с компьютерными ресурсами других платформ.

Открытые системы часто реализуются на базе архитектуры клиент/сервер. "Клиент" - это некоторая система, которая запрашивает сервис другого компьютера. "Сервер" - это некоторая система, отвечающая на запрос клиента. Архитектура клиент/сервер является экономически выгодным решением, позволяя производить частичную замену оборудования (например, только компьютер - "клиент" или компьютер - "сервер") и внедрять в существующую сеть любой компьютерной техники при переходе к новым системам. Кроме того, архитектура клиент/сервер позволяет легко совмещать "клиенты" и "серверы" различных фирм-производителей.

Digital реализует концепцию открытых систем для распределенных сетей, поддерживая многочисленные сетевые стандарты (например, IEEE 802.3, ANSI FDDI), сетевые протоколы (например, DECnet/OSI, TCP/IP, X.25, IPX, AppleTalk), стандарт X.400 на электронную передачу сообщений (электронную почту), X.500 на справочную службу адресов, X.435 (EDIFACT) на электронный обмен данными.

Однако, определение термина "открытость" по отношению к операционным системам часто понимается по-разному: так, многие пользователи просто считают термин "открытая операционная система" эквивалентным названию "UNIX"; для других - ключ к открытости - это переносимость программного обеспечения; для третьих - открытость означает свободу выбора технической платформы для операционных систем и приложений.

Корпорация Digital поддерживает определение открытых систем, данное Институтом инженеров по электронике и радиотехнике (IEEE), базирующееся на стандартных интерфейсах, а не на специфической реализации. По данному определению, открытая система должна обеспечивать:

- переносимость приложений - простота переноса приложения с одной платформы на другую;
- средства взаимодействия - возможность совместной работы систем различных фирм-производителей, включая одновременное использование информации и интеграцию приложений;
- мобильность пользователей - простота перехода пользователя от работы на одной системе к использованию другой без дополнительной переподготовки.

Далее предлагается краткое описание составляющих компонент данного определения.

1.5.2.1. Переносимость приложений

Переносимое приложение может быть разработано в одной среде, а функционировать на различных открытых платформах, поддерживающих стандарты, использованные данным приложением.

Например, любое приложение, соответствующее стандарту POSIX, может быть перенесено в среду OpenVMS и использовать ее преимущества: возможность создания кластеров, отказоустойчивость, средства обеспечения секретности и целостности данных, сетевые возможности и т. д.

Системой OpenVMS поддерживаются следующие стандарты и интерфейсы: POSIX, X/Open, SQL, языки ANSI/ISO.

POSIX

POSIX - Portable System Interface for Computing Environments - это ряд стандартных интерфейсов, определенных организацией IEEE, для поддержки переносимости приложений на уровне исходных текстов.

Стандарт POSIX 1003.1 определяет базовые средства операционной системы и описывает, как они используются приложениями. Эти средства позволяют выполнять такие операции, как создание и выполнение процесса, доступ к файловой системе, управление устройствами ввода/вывода.

Стандарт POSIX 1003.2 определяет язык команд диалоговой оболочки и группы утилит, используемые приложениями. Он обеспечивает интерфейс вызова и интерактивный интерфейс к средствам оболочки и утилит. Команды оболочки, описание путей доступа к файлам и синтаксис среды POSIX совпадают с аналогичными средствами UNIX, так что пользователь, знающий среду UNIX, может работать в системе OpenVMS POSIX без дополнительной подготовки.

Предварительный стандарт POSIX 1003.4 определяет системные средства, представляющие собой расширение среды POSIX для разработки приложений реального времени (real-time), которые могут быть перенесены с одной системы, удовлетворяющей данному стандарту, на другую.

X/Open

Организация X/Open - это независимый консорциум производителей компьютерных систем, определивший среду переносимого программного обеспечения на базе формальных и *de facto*- стандартов. Эта программная среда называется общей средой приложений - CAE (Common Applications Environment). В настоящее время существует четвертая версия: XPG4.

Операционная система OpenVMS прошла тестирование на соответствие стандарту XPG4, включающее проверку наличия основного набора компонент CAE: системных вызовов и функций, команд и утилит, технической реализации языка C, и их реализации. Компоненты прошли 11528 теста для подтверждения соответствия их стандарту CAE.

SQL

В связи с наличием широкого круга разнообразных баз данных, для взаимодействия с ними приложениям требуется общий интерфейс. Сегодня это SQL (Structured Query Language) - стандарт языка ISO и Американского института национальных стандартов (American National Standards Institute, ANSI).

В OpenVMS этот стандарт поддерживается на всех уровнях обращения к базе данных DEC Rdb.

Языки ANSI/ISO

Приложения, написанные на стандартных языках ANSI/ISO, легко переносятся с одной платформы на другую.

OpenVMS в настоящее время поддерживает следующие стандартные языки: C, Ada, BASIC, COBOL, C++, Fortran, LISP и Pascal.

1.5.2.2. Средства взаимодействия

Средства взаимодействия открытых систем обеспечивают беспрепятственный доступ к системам и использование их информации, обеспечивая гибкость модификации и расширения компьютерной среды за счет взаимодействия систем, базирующихся на различных платформах.

Операционная система OpenVMS поддерживает следующие средства обеспечения взаимодействия: Поддержка сетевых приложений - NAS (Network Application Support), Распределенная компьютерная среда - DCE (Distributed Computing Environment), Распределенная среда управления - DME (Distributed Management Environment).

NAS

Кроме использования стандартов и спецификаций, требования к разработке открытых систем включают в себя middleware - программные продукты, работающие между интерфейсами операционной или сетевой системы и пользовательскими приложениями, и, во многих случаях, сертификацию этих программных продуктов в качестве стандартов для разработки приложений.

Корпорация Digital имеет свою совокупность продуктов middleware - NAS (Network Application Support), которая предоставляет распределенную среду, обеспечивающую как средства взаимодействия систем, так и возможность переносимости. NAS - это среда, где можно легко разрабатывать приложения, эксплуатировать и управлять ими. NAS включает в себя полный набор программного обеспечения, базирующегося на стандартах и спецификациях, который позволяет интегрировать приложения в распределенной, разнородной среде.

DCE

Распределенная вычислительная среда (Distributed Computing Environment - DCE) Организации по открытому программному обеспечению (Open Software Foundation, OSF), реализованная Digital, предлагает интегрированный набор услуг, которые обеспечивают создание, выполнение и поддержку распределенных приложений в разнородной вычислительной среде.

DCE обеспечивает следующие средства:

- удаленный вызов процедур, предоставляющий возможность различным частям одного приложения выполняться на разных компьютерах сети;
- параллельное выполнение программы путем ее разбиения на несколько параллельных, одновременно выполняющихся потоков управления;
- сервис справочников, с помощью которого можно идентифицировать ресурсы по именам, а не по месту их расположения в сети;
- сервис безопасности, обеспечивающий сетевую аутентификацию и шифрование;
- сервис времени для фиксации последовательности событий;
- распределенная файловая система.

DCE обеспечивает возможность трансформации отдельных компьютеров сети в одну высокопроизводительную вычислительную машину. При этом становятся незаметными существующие различия между компьютерами и создается среда для разработки распределенных приложений.

Распределенные приложения могут обеспечить более высокую скорость выполнения по сравнению с традиционными, в которых программа выполняется последовательно. Многие

программы могут быть представлены как несколько параллельных потоков управления, которые выполняются одновременно на различных сетевых процессорах.

Это означает, например, что часть приложения, выполняющаяся на персональном компьютере и требующая больших затрат процессорного времени, может быть выполнена на более мощном компьютере без какого-либо участия пользователя в распределении задач.

Распределенные приложения поддерживают мобильность вычислений за счет использования архитектуры клиент/сервер. Все сетевые ресурсы, как данные, так и программы, доступны пользователям независимо от их расположения, таким образом, сеть является полностью прозрачной для пользователя.

Распределенные решения предлагают более высокую надежность и степень доступности, чем централизованные системы. В DCE обеспечивается эффективное разделение ресурсов принтеров и файловых серверов. Нет необходимости дублировать требующееся программное обеспечение или оборудование для пользователей. Управление ресурсами осуществляется программно, оптимальным образом, без участия пользователя.

Приложения, созданные с использованием DCE, могут быть перенесены на любую компьютерную платформу и операционную систему, где выполняется DCE. Кроме того, эти приложения могут взаимодействовать между собой.

DME

Распределенная среда управления (Distributed Management Environment, DME) включает в себя распределенные службы управления системами в сети.

По спецификации OSF, среда DME должна включать интерфейсы прикладного программирования, которые используются приложениями для активизации общих служб управления, хранения и выбора информации по управлению и обмена этой информацией между объектами сети.

Корпорация Digital реализует средства DME в программном продукте POLYCENTER.

1.5.2.3. Мобильность пользователей

Если средства и интерфейсы конечных пользователей, разработчиков и администраторов системы базируются на стандартах, то эти работники могут переходить от одного программного средства или интерфейса к другому без дополнительной подготовки.

Один из примеров такого интерфейса - стандарт POSIX 1003.2, обеспечивающий среду для работы в операционной системе, аналогичную среде UNIX.

В качестве другого примера можно рассматривать графический пользовательский интерфейс и связанный с ним интерфейс прикладного программирования OSF/Motif.

Реализация этого стандарта - продукт DEC Windows Motif фирмы Digital.

1.5.3. Интеграция сетевых протоколов

Основой распределенной архитектуры корпорация Digital является набор продуктов, объединенных названием ADVANTAGE-NETWORKS, призванных обеспечить интеграцию различных сетевых протоколов: OSI, TCP/IP, DECnet. Основной компонентой ADVANTAGE-NETWORKS является сетевая операционная система DECnet/OSI (Open System Interconnection, т. е. "взаимодействие открытых систем"). Данная операционная система специально разработана для объединения не только компьютеров фирмы Digital, но и систем других фирм, использующих различные протоколы передачи данных. DECnet/OSI позволяет создать единую файловую систему, систему управления задачами и обмена сообщениями, образуя единое информационное пространство с единой адресацией объектов типа узлов, рабочих станций, принтеров и т. п..

Открытость операционной системы DECnet/OSI и ее ориентация на международные стандарты позволит в будущем легко добавлять новые вычислительные комплексы в существующую интегрированную систему. При этом единственным требованием к подключаемым комплексам является соблюдение международных стандартов обработки и передачи данных (OSI, POSIX, SQL и т. д.). Разработанная в соответствии с требованиями к современной открытой сетевой среде, DECnet/OSI полностью реализует семиуровневую модель OSI и обеспечивает прикладные сетевые службы OSI, которые могут взаимодействовать с соответствующими OSI-службами других систем.

Эти службы включают:

- **OSI FTAM (File Transfer, Access and Management)**

Реализует операции, связанные с файлами, между OSI-совместимыми системами: позволяет копировать, сливать, удалять, переименовывать файлы и предоставляет справочную информацию о файлах.

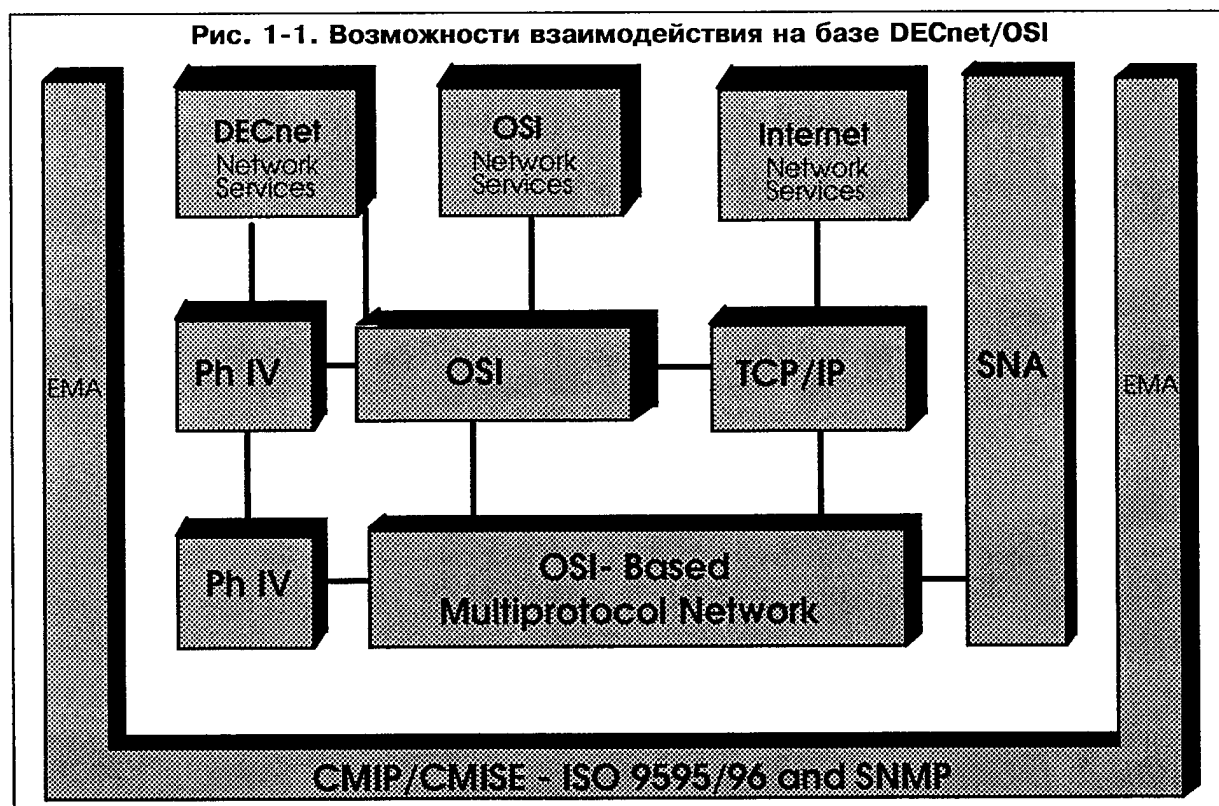
- **OSI VT (Virtual Terminal)**

Позволяет пользователям подключаться к любой удаленной системе, поддерживающей VT, и, наоборот, удаленным пользователям подключаться к локальной системе.

- **X.25**

Поддерживает связь по сети с коммутацией пакетов и обеспечивает доступ к шлюзам X.25.

Представляя собой новое поколение продуктов DECnet, DECnet/OSI обеспечивает совместимость с узлами и приложениями DECnet фазы IV. DECnet/OSI включает традиционные сетевые службы DECnet: Electronic Mail (электронная почта), Remote File Transfer (удаленная передача файлов), Remote File Access (удаленный доступ к файлам), Network Virtual Terminal (сетевой виртуальный терминал), Network Management (управление сетью).



1.5.4. Многомашинные кластеры компьютеров

Кластерная система - это свободно связанная конфигурация компьютерных систем и подсистем памяти, пользователю она представляется единым целым.

В систему объединяются различные вычислительные средства, причем периферийные устройства, например устройства дисковой памяти и принтеры, используются совместно.

При построении вычислительных систем самых разных конфигураций кластерный подход характеризуется рядом существенных преимуществ:

- разделение ресурсов;
- отказоустойчивость;
- наращиваемость и простота модернизации;
- единое системное управление.

При существенном изменении степени загрузки комплекса модернизация предлагаемой системы будет сводиться лишь к простому наращиванию аппаратных средств - подключению в кластер дополнительных серверов, модулей оперативной памяти, внешних накопителей, дополнительных рабочих станций на базе персональных компьютеров. Возможна и простая модернизация установленных в системе процессорных модулей в соответствии с существующими в Digital программами наращивания. Практически все ранее установленное оборудование при таких модернизациях сохраняется, и прикладные программы не потребуют изменений при наращивании мощности аппаратных средств.

Предлагаемая архитектура гарантирует очень высокую надежность системы. При подключении в кластер нескольких компьютеров выход из строя одного из компьютеров кластера не приводит к прерыванию функционирования системы - снижается лишь ее производительность.

Далее предлагается Таблица 1-1, в которой рассматривается наличие основных характеристик для различных видов компьютерной среды:

Таблица 1-1. Наличие основных характеристик для различных видов компьютерной среды

Характеристика/ среда	SMP (симметричная многопроцес- сорная обработка)	Сеть	Fault Tolerance (отказо- устойчивость)	Кластер на базе OpenVMS
Наращиваемость мощности	Ограниченная, до 6 процессоров	Значительная, до 1000 устройств	Отсутствует	Средняя, до 96 систем
Независимость загрузки и отказов систем	Нет	Да	Нет	Да
Единый домен управления	Да	Нет	Да	Да
Совместно используемые устройства ввода/вывода	Да	Нет	Да	Да
Возможность конфигурации без единой точки сбоя	Нет	Да	Да	Да

“Upgrade” программных и технических средств без прерывания работы	Нет	Да	Нет ¹	Да
---	-----	----	------------------	----

Перечисленные в данной таблице характеристики необходимо принимать в расчет при построении высоконадежной, наращиваемой и легко управляемой компьютерной среды.

Из приведенных данных следует, что системы SMP обеспечивают некоторую возможность наращивания в сочетании со средствами управления. Однако, они не повышают доступность системы.

Компьютерные сети предлагают превосходные возможности по наращиванию: рост их почти не ограничен. Они также имеют прекрасные характеристики по доступности, т. к. вероятность сбоя одновременно всех систем практически равна нулю. Но при этом сложность управления единым комплексом возрастает при увеличении числа отдельных систем, и отсутствие возможности совместного использования устройств оказывает влияние на доступность приложений и данных.

Отказоустойчивые комплексы обеспечивают превосходную доступность и управляются как единая система. Однако, они не имеют возможности наращивания - дополнительные компьютерные мощности могут быть получены только покупкой более крупной системы или установкой сети или кластера OpenVMS. Кроме того, это ограничивает доступность приложений во время процедуры обновления.

Кластеры OpenVMS были специально разработаны с учетом всех необходимых характеристик компьютерной среды. Они обеспечивают мощные возможности наращивания, доступность и управляемость из единого центра. Более того, кластеры OpenVMS используют преимущества всех остальных методов - они могут включать SMP и отказоустойчивые системы и устанавливаются в компьютерных сетях.

1.5.5. Операционные системы

Новая стратегия Digital состоит в том, что выбор операционной системы предоставляется потребителю. В состав системного программного обеспечения для Alpha AXP входит не только фирменная операционная система OpenVMS, но и новая реализация UNIX фирмы Digital - DEC OSF/1, а также Windows NT компании Microsoft.

1.5.5.1. OpenVMS

OpenVMS - одна из самых надежных операционных систем в настоящее время, является дальнейшим развитием системы VAX/VMS в направлении реализации концепции открытой архитектуры.

OpenVMS является операционной системой общего назначения, многопользовательской, многозадачной, предлагающей функциональные возможности мирового уровня.

OpenVMS является открытой средой, поддерживающей следующие стандарты:

- IEEE POSIX, OSF DCE, X/Open XPG3 BASE, OSF DME, X/Open XPG4;
- OSF Motif, SQL, систему X WINDOWS, GKS, PHIGS, языки ANSI и ISO.

Кроме того, OpenVMS обеспечивает:

- совместимость с более 10 000 различных приложений;

¹ Отказоустойчивые системы Digital поддерживают “Upgrade” программных и технических средств без прерывания работы

- поддержку сетевых протоколов DECnet/OSI, TCP/IP, X.25, SNA.

OpenVMS имеет уровень безопасности для операционных систем - C2 и включает программное средство OpenVMS Security Enhancement Services, в совокупности с которым OpenVMS получает сертификацию на уровень B1.

Несмотря на значительные достоинства систем UNIX и Windows NT операционная система OpenVMS превосходит их с точки зрения способности к выполнению особо важных приложений, которые должны функционировать бесперебойно. Во многом этот результат был достигнут, благодаря отличной реализации кластера.

1.5.5.2. OSF/1 (UNIX)

Операционная система DEC OSF/1 - это современная UNIX-система с расширенными возможностями для удовлетворения требований, выдвигаемых приложениями технического и коммерческого направления. Благодаря полному соответствию международным стандартам, DEC OSF/1 обеспечивает среду, позволяющую работать с существующими ныне и перспективными прикладными платформами.

В основе операционной системы DEC OSF/1 лежит технология OSF/1, предложенная организацией открытого программного обеспечения - Open Software Foundation® (OSF). OSF является независимым, некоммерческим, научно-исследовательским учреждением, в чью обязанность входит исследование, разработка и предложение технологий для открытых системных решений, обеспечивающих работу и взаимодействие прикладных программных средств, независимо от используемой аппаратной платформы и операционной системы.

DEC OSF/1 уже сегодня поддерживает почти все общепризнанные прикладные интерфейсы UNIX-систем. Среди интерфейсов, поддерживаемых DEC OSF/1, такие как OSF Application Specification (AES), Motif® Graphical User Interface (GUI), Distributed Computing Environment (DCE), X Window System Version 11, POSIX, XPG3 и XPG4.

Отличительное свойство DEC OSF/1 - это совмещение преимуществ вариантов UNIX System V и Berkeley Software Distribution (BSD)™, что обеспечивает бесперебойный перенос программного обеспечения на уровне исходных текстов с платформ System V и BSD в среду OSF/1.

Основные характеристики DEC OSF/1:

- 64-х разрядная архитектура.
- Соответствие международным стандартам.
- Поддержка многопроцессорной симметричной обработки (SMP).
- Поддержка файловых систем других фирм-производителей.
- Высокая надежность и доступность.
- Поддержка режима реального времени.
- Настройка интерфейса общения с пользователем с учетом языка и национальных стандартов (интернационализация).
- Дополнительные средства управления архивацией и сохранением.
- Высокая производительность.
- Уровень секретности C2.

1.5.6. Интеграция персональных компьютеров

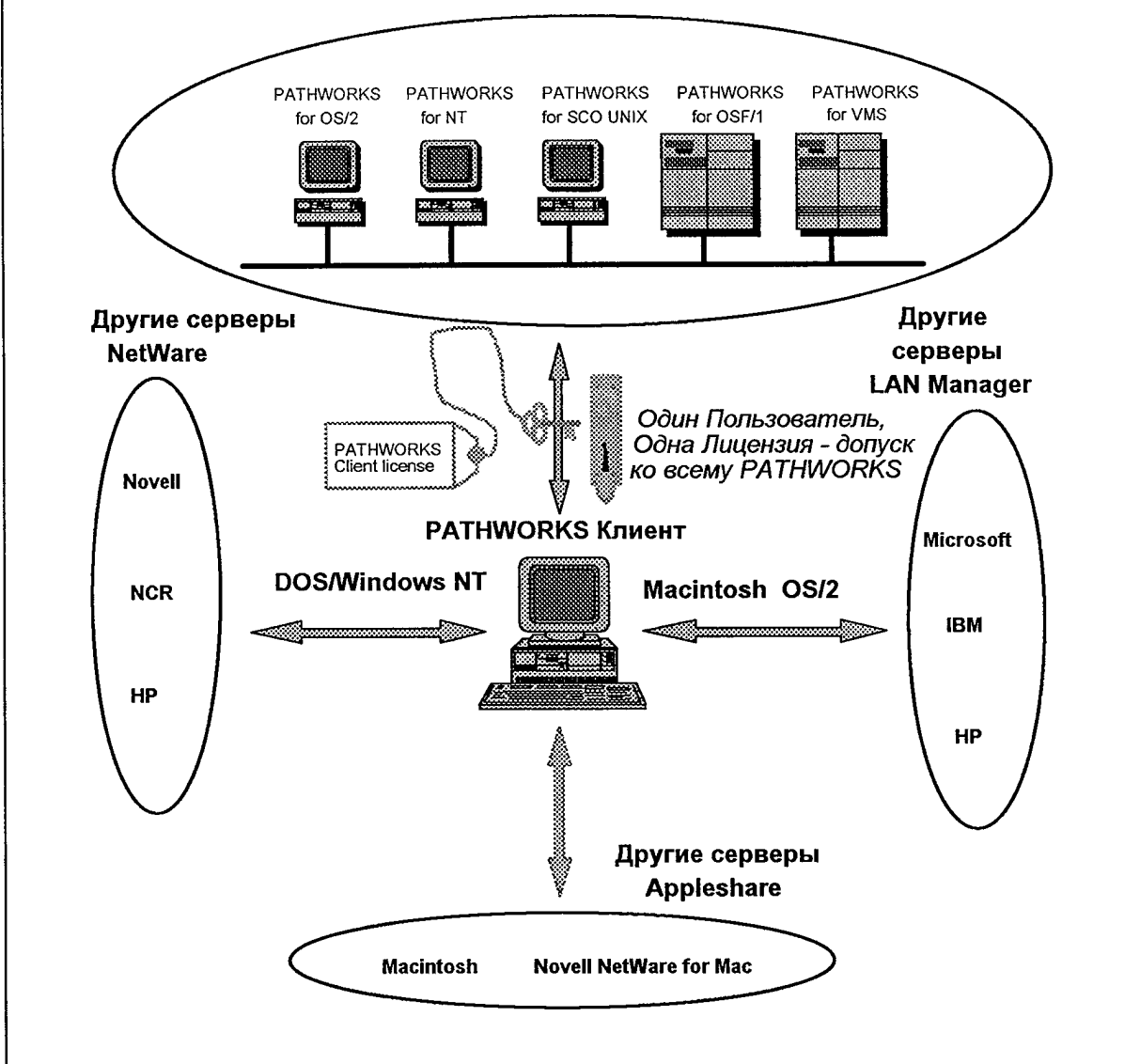
Статистика утверждает, что около 50% всех инвестиций в вычислительную технику приходится на долю персональных компьютеров. Для эффективной работы большого числа

"персоналок" необходима интеграция в единую систему. Уникальные возможности для этого предоставляет семейство программных продуктов PATHWORKS.

В настоящее время вышла пятая версия сетевой операционной системы PATHWORKS, которая представляет собой разработанный заново продукт, а не улучшенный вариант предыдущей четвертой версии. PATHWORKS позволяет объединять в локальные и глобальные вычислительные сети различные клиентские и серверные системы, предоставляет полный выбор транспортных протоколов, а также прекрасные графические средства контроля и администрирования сети, обеспечиваемые продуктом ManageWorks - компонентой клиентской части PATHWORKS.

PATHWORKS является идеальной основой для приложений типа клиент/сервер.

Рис. 1-2. Многообразие платформ PATHWORKS



1.5.6.1. PATHWORKS - клиент

Клиентская часть PATHWORKS позволяет персональным компьютерам подключаться к локальным и глобальным сетям. Рабочая станция клиента PATHWORKS может использовать средства размещения файлов на сервере, сетевого принтера и почтовую службу сервера PATHWORKS любой платформы: Windows NT, OS/2, UNIX, OpenVMS, OSF/1.

Основными продуктами клиента PATHWORKS являются следующие:

- **PATHWORKS for DOS and Windows (LAN Manager and NetWare)**

- обеспечивает выполнение сетевых служб клиента - транспорт и утилиты ManageWORKS, TCP/IP, DECnet и приложения PATHWORKS - для персональных компьютеров в среде DOS и Windows. При использовании программного обеспечения сервера PATHWORKS пользователи получают доступ к системам Macintosh, UNIX, OS/2, OpenVMS и OSF/1 в локальных и глобальных сетях.

- **PATHWORKS for DOS (NetWare Coexistence)**

позволяет программному обеспечению клиента PATHWORKS функционировать совместно с клиентом Novell NetWare (shell) и использовать одну сетевую плату.

- **PATHWORKS X.25 (DOS, Windows)**

подключает отдельный удаленный персональный компьютер к глобальной сети. Является эффективным по стоимости программным обеспечением, использующим сетевую плату X.25 AT-bus для включения отдельного DOS-компьютера в сеть с коммутацией пакетов стандарта X.25 по протоколам TCP/IP или DECnet.

- **PATHWORKS ISDN (DOS)**

подключает отдельный удаленный персональный компьютер к высокоскоростной цифровой сети ISDN (Integrated Services Digital Network) по протоколам TCP/IP или DECnet "поверх" X.25.

- **PATHWORKS for Windows NT**

существует для систем клиента и сервера, давая возможность пользователям PATHWORKS связываться с этой операционной системой.

- **PATHWORKS for OS/2 (Client)**

дает возможность системе OS/2 быть клиентом PATHWORKS-сервера на базе OS/2, UNIX, OpenVMS.

- **PATHWORKS TCP/IP (OS/2)**

позволяет клиентам и серверам OS/2 войти в среду сети TCP/IP.

- **PATHWORKS for Macintosh**

является примером интеграции Digital и Apple Computer, Inc., позволяя пользователям Macintosh осуществлять доступ к службам сетей Digital.

1.5.6.2. PATHWORKS - сервер

Семейство программного обеспечения серверов PATHWORKS обеспечивает службы сетевой операционной системы (файлы и печать), доступ к информации, управление сетью. Каждый пользователь-клиент может одновременно иметь доступ к любой комбинации серверов на базе Windows NT, OS/2, UNIX, OpenVMS, OSF/1. При необходимости роста можно добавлять новые клиентские и серверные системы в любом месте и в любое время, не прерывая работу сети.

Общими возможностями для всего семейства серверов PATHWORKS являются следующие:

- службы общих файлов и печати;
- возможности локальных и глобальных сетей по стандартам DECnet и TCP/IP, также, как и поддержка "родных" протоколов (IPX, NetBEUI, AppleTalk, в зависимости от сервера);
- электронная почта, позволяющая общаться друг с другом всем пользователям сети;

- простой способ администрирования локальных сетей персональных компьютеров посредством графического пользовательского интерфейса под Windows;
- обеспечение секретности файлов на сервере;
- утилита для передачи сообщений всем пользователям локальной сети;
- службы даты и времени.

Таблица 1-2 представляет связь клиентов и серверов PATHWORKS.

Таблица 1-2. Связь клиентов и серверов PATHWORKS

<i>Сервер</i>	<i>Транспорт</i>	<i>Протокол</i>	<i>Клиент</i>
PATHWORKS for OpenVMS (NetWare)	IPX, TCP/IP, DECnet	NetWare	PATHWORKS for DOS and Windows (NetWare) или NetWare
PATHWORKS for DEC OSF/1 AXP (LAN Manager)	NetBEUI, TCP/IP, DECnet	LAN Manager	PATHWORKS for DOS and Windows, PATHWORKS for OS/2, PATHWORKS for Windows NT или LAN Manager
PATHWORKS OpenVMS (LAN Manager)	NetBEUI, TCP/IP, DECnet	LAN Manager	PATHWORKS for DOS and Windows, PATHWORKS for OS/2, PATHWORKS for Windows NT или LAN Manager
PATHWORKS OpenVMS (Macintosh)	AppleTalk, DECnet	AFP	PATHWORKS for Macintosh
Pacer for ULTRIX	AppleTalk	AFP	PATHWORKS for Macintosh
PATHWORKS Windows NT	NetBEUI, TCP/IP, DECnet	LAN Manager	PATHWORKS for DOS and Windows, PATHWORKS for OS/2, PATHWORKS for Windows NT или LAN Manager
PATHWORKS for SCO UNIX	NetBEUI, TCP/IP, DECnet	LAN Manager	PATHWORKS for DOS and Windows, PATHWORKS for OS/2, PATHWORKS for Windows NT или LAN Manager
PATHWORKS for OS/2	NetBEUI, TCP/IP, DECnet	LAN Manager	PATHWORKS for DOS and Windows, PATHWORKS for OS/2, PATHWORKS for Windows NT или LAN Manager

1.5.7. Системы электронной почты и электронного обмена данными

1.5.7.1. Системы электронной почты

В настоящее время важнейшим стандартом электронного обмена сообщениями является стандарт X.400, имеющий универсальное значение для организации различных прикладных систем: электронной почты, служб передачи сообщений, служб обмена учрежденческими документами.

Стандарт X.400 определяет общую структуру обменных сообщений (конверт, управляющие поля, адресные поля и содержание сообщения), протоколы взаимодействия компьютеров, программ и абонентов при обмене сообщениями, а также широкий набор сервисных возможностей по обработке сообщений.

Модель X.400 содержит две основные компоненты, которые имеются во всех системах электронного обмена сообщениями: UA (User Agent) - Агент пользователя и MTA (Message Transfer Agent) - Агент передачи сообщений.

Служба Агента пользователя X.400 (UA) включает функции подготовки сообщения, форматирования конверта и управляющих полей, анализа принимаемых сообщений,

адресации сообщений, просмотра сетевого справочника адресов, подготовки адресных списков, рассылки сообщений. UA также отвечает за хранение сообщений в файлах (почтовых ящиках), выборку сообщений из файлов, ведение служебных журналов по приему/выдаче сообщений.

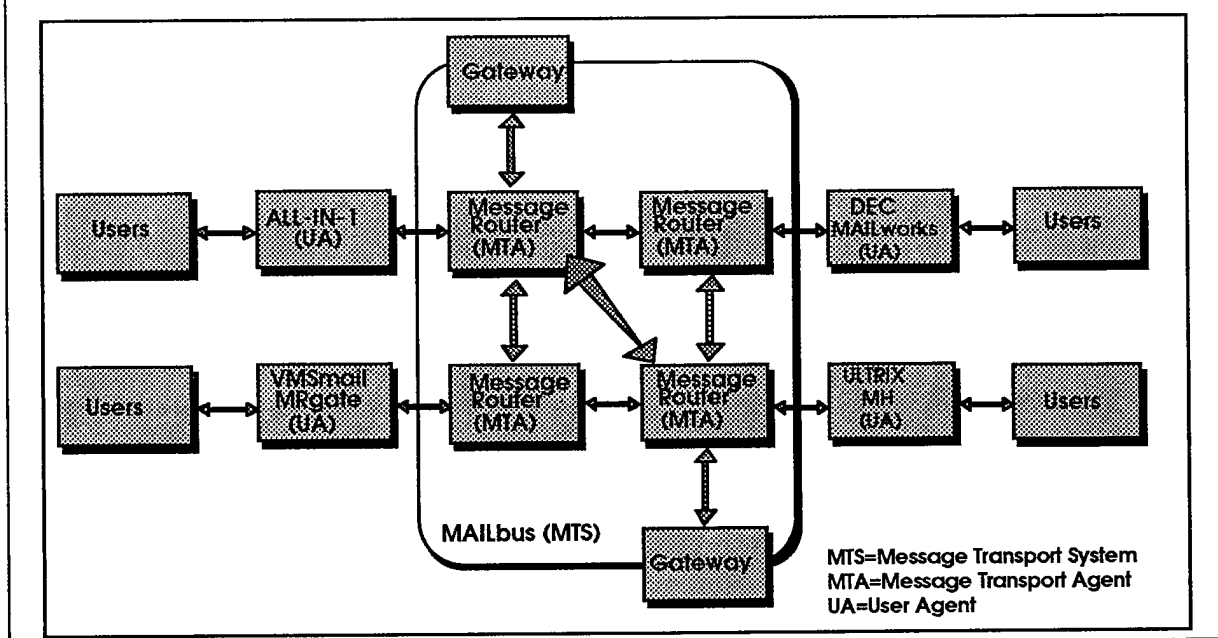
Программа UA ведет через интерфейсную программу (обычно на персональном компьютере) диалог с пользователем. Для пользователя выдаются подсказки, ориентирующие меню и обрабатываются команды управления электронной почтой. Взаимодействующие UA однозначным образом структурируют сообщения, в управляющих полях стандартно указываются отправитель и получатель сообщения, список адресов рассылки, предмет сообщения, атрибуты срочности передачи и дополнительные услуги по передаче сообщения.

Агент пользователя взаимодействует с Агентом передачи сообщений (MTA). Программа MTA принимает сообщение, контролирует формат и наполнение управляющих полей, форматирует сообщение в структуру, предназначенную для решения коммуникационных задач, включая ряд механизмов учета сообщений, обеспечения надежной передачи, передачи уведомлений о приеме сообщений, контроля ошибок передачи.

В распределенной системе электронной почты, охватывающей несколько сетей и компьютеров, могут взаимодействовать десятки MTA. При этом они осуществляют маршрутизацию сообщений, промежуточное хранение сообщений и ряд специальных функций, гарантирующих надежность передачи. Совокупность MTA называется MTS (Message Transfer System).

Основной реализацией Digital MTS является программный продукт MAILbus, включающий в себя MTA и шлюзы в другие почтовые системы. Общая схема функционирования MAILbus представлена на следующем рисунке:

Рис. 1-3. MTS на основе MAILbus



1.5.7.1.1. Агент пересылки сообщений и шлюз в другие системы

Программное обеспечение MAILbus выполняет функции агента пересылки сообщений электронной почты и обеспечивает шлюзы в другие почтовые системы.

MAILbus включает в себя следующие компоненты:

- Message Router Base.

Многоуровневый программный продукт, который обеспечивает три сетевые службы: службу передачи сообщений, справочную службу и службу управления. Программа маршрутизации сообщений прозрачна для пользователей.

- Служба передачи сообщений отвечает за доставку сообщений по почтовой сети.
- Справочная служба - ведет список абонентов сети в распределенном сетевом справочнике (Distributed Directory Service, DDS), содержащем их идентификаторы, адреса и другие данные.
- Служба управления отслеживает ошибки и различные исключительные ситуации и осуществляет маршрутизацию в сети.

MAILbus поддерживает шлюзы в другие сети и почтовые системы стандарта X.400 и отличного от него.

Одни пользовательские агенты, например ALL-IN-1, связаны непосредственно с MAILbus и имеют доступ к транспортным и справочным сервисам. Другие, такие как VMSmail и PC Mail, связаны с MAILbus через шлюзы. Имеются шлюзы, обеспечивающие возможность обмениваться почтой с такими системами как UNIX System V, IBM SNADS и IBM PROFS. Межсетевой шлюз дает возможность пользователям посылать сообщения из почты одного типа в другую.

Межсетевой шлюз должен устанавливаться в тех узлах системы MAILbus, где необходимо взаимодействие с другими системами. MAILbus может содержать несколько межсетевых шлюзов. Все пользователи сети могут использовать любой из межсетевых шлюзов.

Таблица 1-3 показывает существующие на данный момент межсетевые мосты MAILbus.

Таблица 1-3. Межсетевые мосты MAILbus

Message Router VMSmail Gateway (MRGATE).	Обрабатывает почту VMSmail, VMSmail for DECwindows, PC_Mail.
ULTRIX Mail Connection (UMC).	Обрабатывает почту Sendmail.
Message Router/P Gateway (MRP).	Обрабатывает почту IBM PROFS.
Message Router/S Gateway (MRS).	Обрабатывает почту IBM SNADS.
Message Router X.400 Gateway (MRX).	Обрабатывает почту с другими X.400 - совместимыми почтовыми системами.

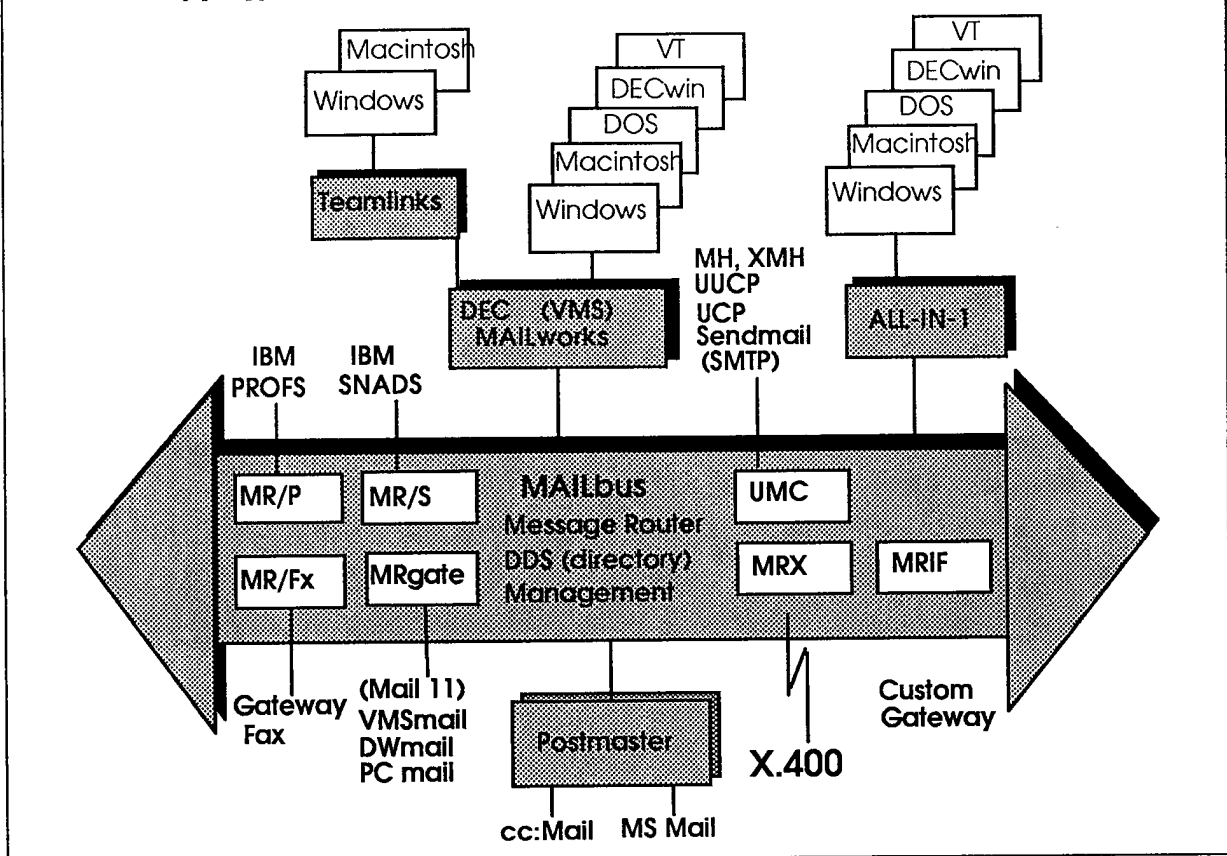
Для разработки специальных пользовательских шлюзов электронной почты на базе MAILbus предназначен программный продукт Message Router Programmer's Kit (MRIF), содержащий выполняемую библиотеку высокоуровневых интерфейсных процедур, которые могут вызываться из пользовательских приложений.

MAILbus PostMaster для локальных (LAN) и глобальных (WAN) сетей - это программное средство, позволяющее осуществлять обмен почтой между различными почтовыми системами.

MAILbus PostMaster для LAN устанавливается в среде MS DOS на выделенном персональном компьютере. Он обеспечивает возможность обмена сообщениями внутри и вне всех поддерживаемых локальных сетей - Novell NetWare, 3COM 3+, Banyan Vines, PATHWORKS и cc:MAIL - с использованием Ethernet, RS-232 или модемного соединения.

MAILbus PostMaster для WAN, функционирующий в среде OpenVMS, "открывает" глобальные сети для конечных пользователей рабочих станций локальной сети, действуя как шлюз к программному обеспечению MAILbus.

Рис. 1-4. Структура MAILbus

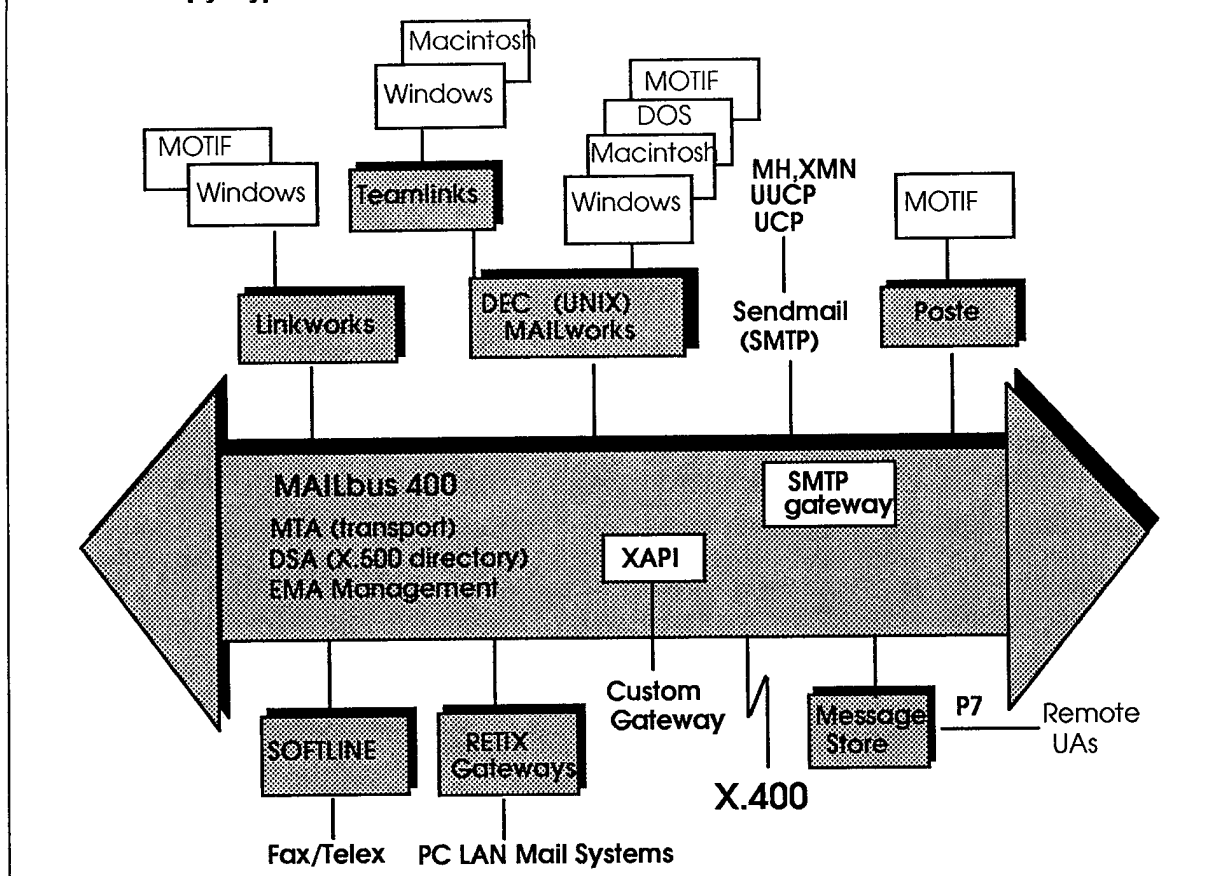


Последняя реализация MAILbus - MAILbus 400 объединяет MTA стандарта X.400 1988 с маршрутизацией, базирующейся на X.500. MTA MAILbus 400 обеспечивает обмен сообщениями с другими MTA, удовлетворяющими стандарту X.400, и может выполнять конвертирование содержимого сообщения. Digital является одним из первых поставщиков, предложивших службу сообщений, удовлетворяющую стандарту X.400 1988, для таких приложений, как пользовательские агенты и почтовые шлюзы. Управление функционированием MTA MAILbus 400 соответствует архитектуре управления предприятием (Enterprise Management Architecture, EMA) Digital, что снижает стоимость обучения для администраторов сети с помощью обеспечения одинакового интерфейса управления во всех продуктах Digital.

MAILbus 400 Application Programming Interface (XAPI) обеспечивает доступ к службе сообщений MAILbus 400, предлагая интерфейсы для шлюзов и приложений.

MAILbus 400 Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) позволяет обмениваться почтой с традиционными почтовыми системами UNIX. Этот шлюз может использоваться для управления системой, включая преобразование адресов посредством справочника X.500. MAILbus 400 SMTP обеспечивает конвертирование сообщений, конвертов, как описано в стандарте RFC 987, и преобразование Bodyparts ASCII в IA5, и IA5 в ASCII.

Рис. 1-5. Структура MAILbus 400



Система электронных сообщений POSTE является программным продуктом фирмы Alfa Software, Inc.. POSTE представляет собой пользовательский агент почты X.400 для UNIX, базирующийся на OSF/Motif GUI (Graphic User Interface) и поддерживающий 10 различных платформ UNIX.

Упомянутый на рисунке программный продукт Retix - Retix OpenServer 400 - является пакетом программного обеспечения, работающим в среде DOS и обеспечивающий службы X.400 для систем электронной почты локальных сетей персональных компьютеров.

1.5.7.1.2. Пользовательский агент - DEC MAILworks

Программное обеспечение DEC MAILworks соответствует международным стандартам на системы электронных сообщений X.400. Сервер DEC MAILworks может функционировать на различных программно-технических платформах: на ЭВМ VAX, DECsystem, DEC (с процессором Alpha AXP) в операционных системах OpenVMS, ULTRIX, SCO UNIX, OSF/1.

Программное обеспечение агента пользователя электронной почты X.400 работает на персональных ЭВМ в среде MS DOS или MS WINDOWS. Основными функциями, выполняемыми пользовательской частью DEC MAILworks, являются следующие:

- Подготовка и обработка сообщений различного формата, в том числе и графического, с использованием любого редактора.

Пользователи могут создавать почтовые сообщения с помощью своего редактора и отправлять их другим пользователям почты. При установке DEC MAILworks, редактором по умолчанию является простой текстовый редактор, но его можно заменить с помощью

соответствующего атрибута. Сообщение может состоять из нескольких частей различного формата.

- Передача подготовленных сообщений любому абоненту системы электронной почты (в том числе зарубежному).

В состав комплекса входит личная адресная книга абонента для хранения и манипулирования почтовыми адресами и мнемоническими именами. Кроме того, существует сетевая справочная служба для поиска в справочнике адресов и других справочных данных абонентов.

- Подтверждение о передаче и получении сообщения.

Отправитель сообщения может заказать (и получить) набор квитанций, удостоверяющих прохождение послания. В результате отправитель может доказать третьей стороне, что адресат на самом деле получил его послание, а получатель может доказать, что отправитель в определенное время направил ему сообщение определенного содержания.

- Передача циркулярных сообщений по спискам распространения.

Когда пользователь отправляет письмо, он не вводит адреса получателей вручную. Ему предоставляется структурированный список возможных адресатов и пользователь просто указывает на нужные элементы. Элементом списка может быть целая группа адресатов, или список распространения.

- Перенаправление полученного сообщения другим абонентам.
- Хранение текстовых сообщений в индивидуальных электронных почтовых ящиках.
- Работа с электронным архивом сообщений.

Картотека DEC MAILworks организована так же, как и картотека в офисе. Сообщения находятся в папках, папки - в ящиках. Пользователь может создать любое количество дополнительных ящиков и папок. Также возможно перемещение сообщений из одной папки в другую и папок из одного ящика в другой.

- Возможность передачи сообщений на факсимильные аппараты.
- Возможность подготовки и передачи сообщений в пакетном режиме, при этом во время подготовки пакета не требуется соединение с сервером.
- Обеспечение конфиденциальности информации и разграничение доступа к услугам электронной почты.

Передаваемое сообщение может иметь атрибуты, наиболее существенными из них являются следующие:

- Важность.

Пользователь может определить Низкую, Среднюю или Чрезвычайную важность, которая определяет оценку важности сообщений. Это лишь определение, которое отправитель передает получателю, оно никак не влияет на способ передачи сообщения DEC MAILworks.

- Открытость.

Пользователь может определить уровень открытости: *Для Служебного пользования, Личное, Частное* или *Без Ограничений*. Это всего лишь определение, которое отправитель передает получателю, оно никак не влияет на способ передачи сообщения DEC MAILworks.

- Требование ответа.

При установке значения этого атрибута "Да", DEC MAILworks сообщает получателю, что отправитель желает получить ответ на свое сообщение.

Получатель может посмотреть требование в полном заголовке или в полном индексе.

- Приоритет.

Пользователь может определить приоритет как Экспресс, Первый Класс, Второй Класс. Это определение используется почтовой системой передачи для определения связанного приоритета каждого сообщения в системе. Это может быть фактором, определяющим оплату передачи сообщения.

В стандарте X.400 нашли отражение многие понятия, типичные для учрежденческой практики. Это позволяет сравнительно просто и естественно встраивать почту X.400 в практику учреждений.

1.5.7.2. Связь электронной почты с сетями факса и телекса

Для повышения производительности работы абонентов электронной почты и расширения сферы услуг, предоставляемых почтовой системой, предлагаются средства интеграции электронной почты с сетями факса и телекса.

Данные средства взаимодействия могут быть реализованы программно, аппаратно или с помощью специализированного программно-технического комплекса.

Система взаимодействия с сетями факса и телекса должна выполнять две основные функции:

- Отправление выходящего телекса/факса прямо с рабочего места пользователя.
- Получение сообщений факса/телекса непосредственно на рабочем месте.

Пример программной реализации такой системы - DECfax Mail - программный продукт, обеспечивающий передачу и получение факсимильных сообщений по телефонной линии на базе мини-компьютера и факс-машин.

Файлы факса отправляются, используя меню электронной почты, в следующие почтовые продукты:

- Все почтовые системы Digital.
- Cc:Mail.
- Microsoft Mail и Microsoft Word для Windows.

DECfax Mail обрабатывает входящие и выходящие факс-сообщения. Входящие факс-сообщения направляются оператором соответствующему пользователю и отображаются на экране входящей почты. Сообщения факса можно напечатать на принтерах, совместимых с Sixel и PostScript, а также отобразить на графическом экране.

Абоненты формируют и передают факс-сообщения из пользовательского агента электронной почты. При этом имеются такие средства электронной почты, как отложенная доставка факса на определенный день и время, списки распространения и поддержка псевдонимов.

В факс-сообщение могут быть включены текстовые документы, графика, включая форматы TIFF, WordPerfect, WORD и RTF, файлы PostScript, сканированные образы - практически любые текстовые или графические элементы.

Если сообщение не может быть отправлено (например, номер занят или не отвечает), набор номера автоматически повторяется через заданный интервал времени. Количество повторов может быть установлено абонентом.

1.5.7.3. Электронный обмен данными

1.5.7.3.1. Стандарты электронного обмена данными

Использование стандарта X.400 дает возможность расширения сферы предоставляемых услуг включением в их число справочной службы адресов (стандарт X.500) и службы электронного обмена документами - Electronic Data Interchange (EDI) (стандарт X.435). EDI - это электронный обмен документами во всех областях бизнеса, вытесняющий из оборота бумажные документы электронными. В настоящее время широко распространено семейство стандартов EDIFACT - Electronic Document Interchange for Finance, Administration, Commerce and Transport. Доступ к системе EDIFACT может явиться одной из важных причин использования X.400.

Главной отличительной особенностью EDIFACT-технологии является ориентация на структурированное представление и передачу информации. Этот подход имеет неоспоримые преимущества в тех сферах человеческой деятельности, где осуществляется регулярный обмен вполне определенным набором стандартных документов, содержащих стандартный набор данных.

Представление документа в EDIFACT-формате заключается в разбиении содержащейся в нем информации на элементарные составляющие, такие как: наименования, номера, даты, количества, денежные суммы, адреса и т. д. Причем по каналам связи передаются только содержательная информация и разделители, а смысловое значение элементов данных определяется по их положению в документе в соответствии с синтаксическими правилами стандарта EDIFACT. Такой подход позволяет минимизировать объем передаваемой информации и снизить нагрузку на линии связи.

При выборе программных продуктов, реализующих технологию EDIFACT, особенно важным критерием является высокая надежность, обеспечиваемая средствами архивации. Кроме того, необходимы мощные возможности по разработке форм документов. Другим важным достоинством такого рода программных продуктов является возможность автоматизированной обработки входящих и исходящих электронных документов без вмешательства или при минимальном вмешательстве оператора.

Всеми перечисленными свойствами обладает программный продукт фирмы Digital - DEC/EDI, представляющий собой реализацию Digital технологии электронного обмена данными.

1.5.7.3.2. Описание DEC/EDI

DEC/EDI версии 2.0 - это программный комплекс, предназначенный для обмена электронными документами, имеющий архитектуру клиент-сервер.

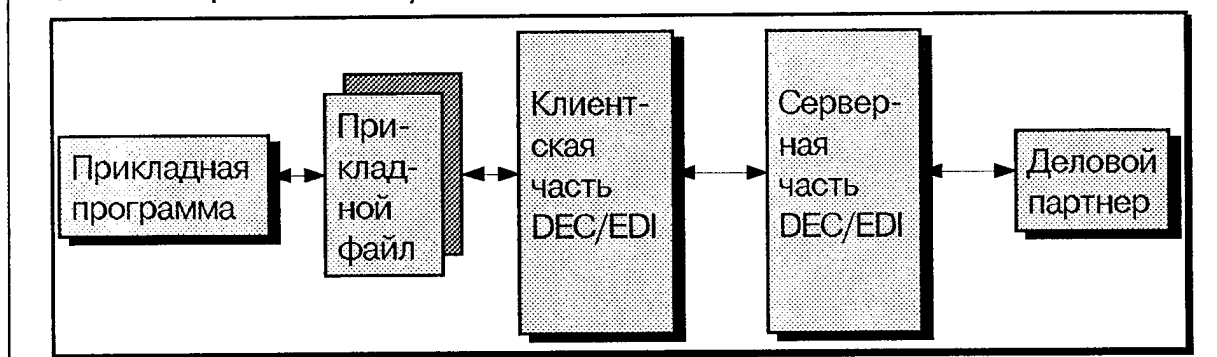
Клиентская часть открывает пользователю доступ к DEC/EDI. Она используется для отправления, получения и отслеживания прохождения данных. В системе может существовать произвольное число клиентов, взаимодействующих с единственным сервером.

Серверная часть осуществляет отправление документов в адрес деловых партнеров и прием приходящих от них документов. Она выполняет также прямую и обратную трансляцию файлов в стандарты, согласованные с деловыми партнерами.

На следующем рисунке показана общая схема DEC/EDI:

При отправлении документов система работает следующим образом:

Рис. 1-6. Общая схема DEC/EDI



Прикладная программа создает файл, который может быть передан клиентской части DEC/EDI.

Клиентская часть пересылает содержимое файла серверной части DEC/EDI, которая может располагаться на другом компьютере.

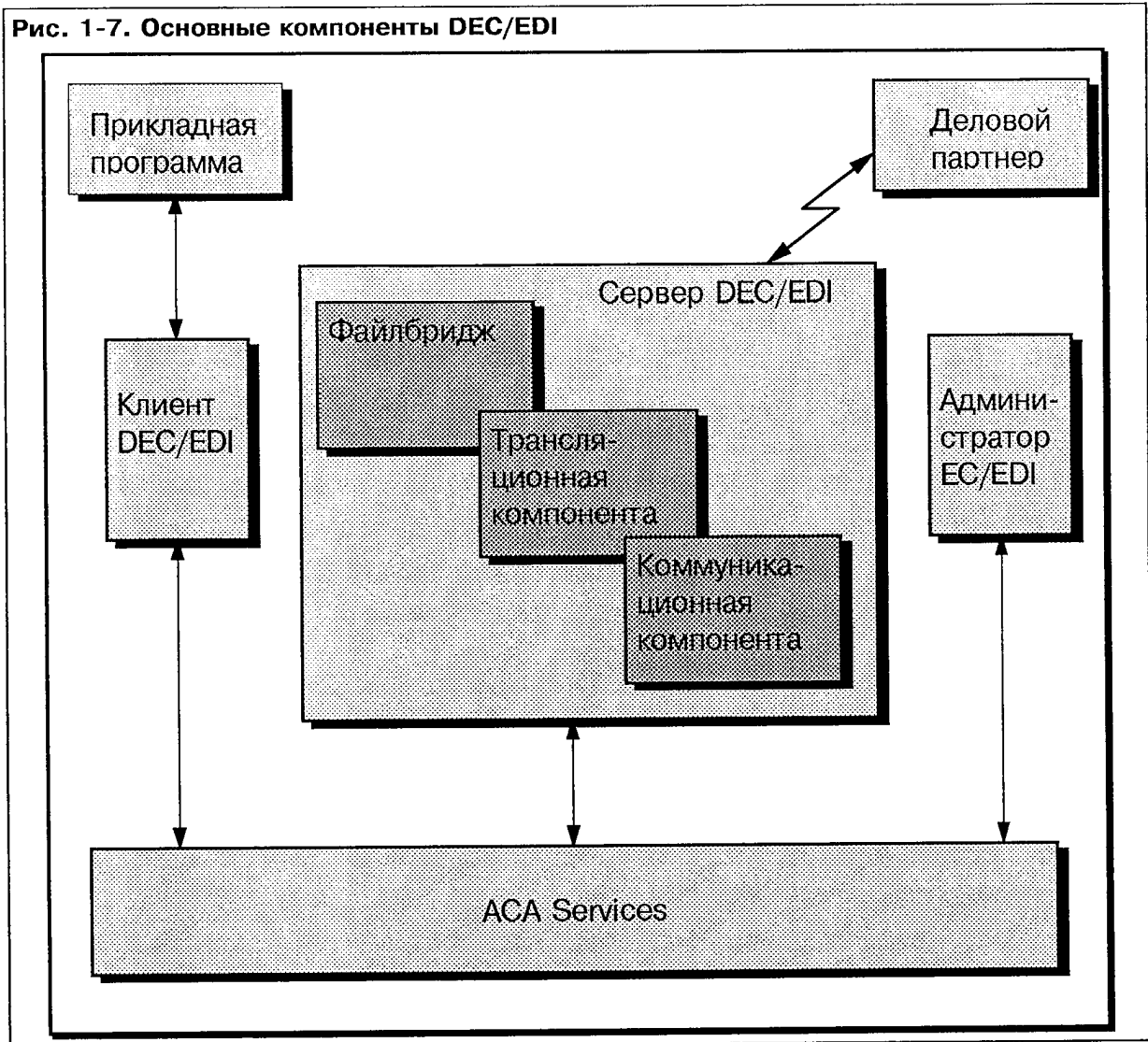
Серверная часть DEC/EDI посылает сообщение деловому партнеру.

Процесс получения документов осуществляется в обратном порядке.

Клиентская и серверная части DEC/EDI взаимодействуют друг с другом, используя ACA Services - систему, позволяющую связывать приложения, функционирующие на различных программных и аппаратных платформах.

Основные компоненты DEC/EDI показаны на следующем рисунке:

Рис. 1-7. Основные компоненты DEC/EDI



Тремя основными компонентами DEC/EDI являются:

Файлбридж: средство для включения существующих или новых приложений в DEC/EDI. Осуществляет преобразование данных из формата, используемого прикладной программой, в формат, используемый трансляционной компонентой.

Трансляционная компонента: конвертирует данные из внутреннего формата во внешний и транслирует данные из внешнего формата во внутренний.

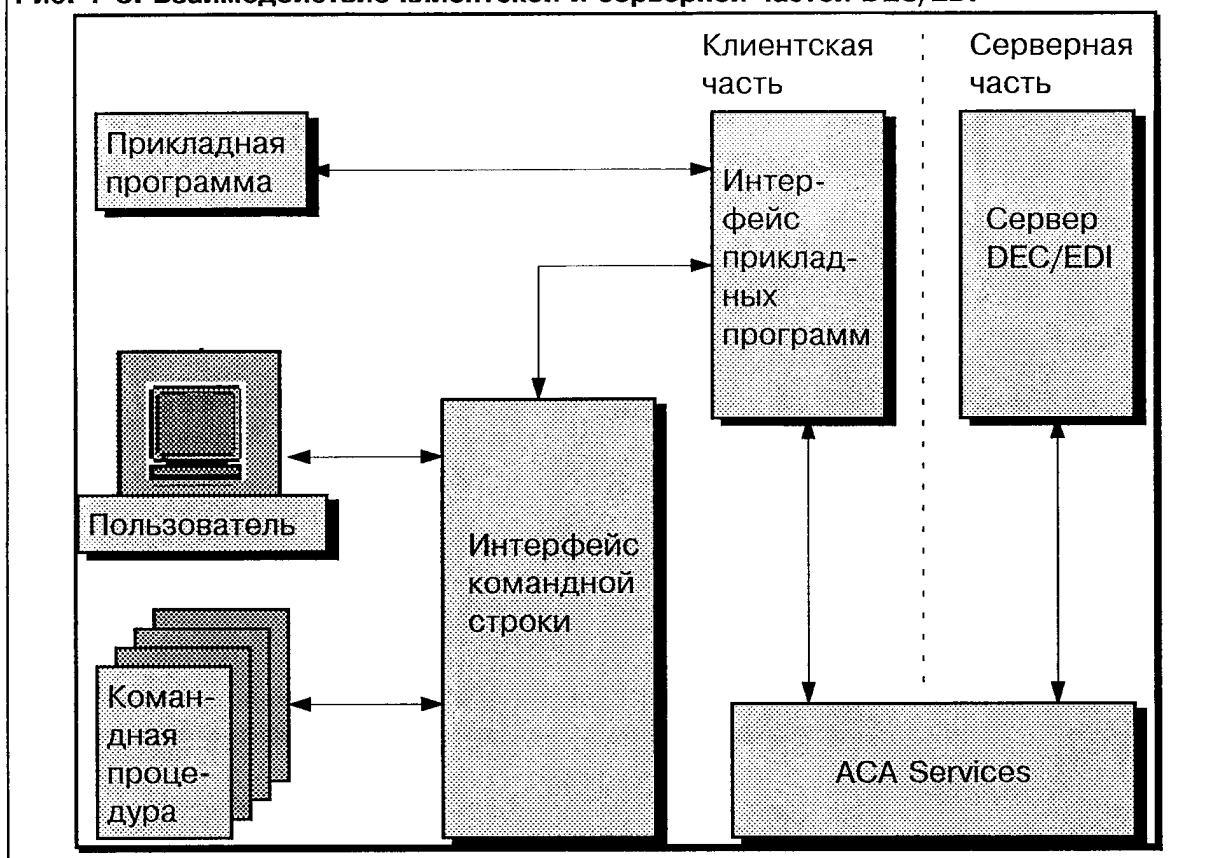
Коммуникационная компонента: передает данные по сети, используя протоколы, согласованные с деловыми партнерами.

Для посылки и получения электронных документов пользователь имеет возможность работы с командной строкой, а также возможность использования интерфейса прикладных программ. Клиентская часть DEC/EDI обеспечивает оба этих средства. Таким образом, пользователь может работать с клиентской частью DEC/EDI тремя способами:

- Написать новую прикладную программу или модифицировать уже имеющуюся.
- Написать командную процедуру.
- Вводить команды непосредственно.

На следующем рисунке представлено взаимодействие клиентской и серверной частей DEC/EDI:

Рис. 1-8. Взаимодействие клиентской и серверной частей DEC/EDI



1.5.8. Организация групповой работы

Организация групповой работы предполагает осуществление связи между пользователями больших, географически распределенных рабочих групп с использованием общих приложений, дающих доступ к данным предприятия на основе гибких методов обеспечения секретности.

Digital предлагает ряд продуктов, помогающих организовать групповую работу на современном уровне.

Основными продуктами Digital этой серии являются следующие:

TeamLinks:

ряд групповых приложений для компьютеров PC и Macintosh, функционирующих на сервере OpenVMS (в ближайшем будущем - OSF/1 и Windows NT).

Приложения TeamLinks отвечают потребностям рабочих групп, имеющих относительно неструктурированные общие задачи. Эти недорогие приложения включают в себя, в основном, маршрутизацию сообщений и форм. Обычно они используются с небольшими изменениями или без изменения.

ALL-IN-1:

Этот программный продукт является основой для интеграции персональных и групповых приложений, а также решения деловых проблем, с возможностью настройки. Сейчас ALL-IN-1 расширяется для использования архитектуры клиент/сервер, включая TeamLinks в качестве клиента ALL-IN-1 - сервера.

LinkWorks:

Программный продукт Digital нового поколения, являющийся основой для интеграции персональных и групповых приложений, а также решения деловых проблем, с возможностью настройки. LinkWorks - это открытое, базирующееся на архитектуре клиент/сервер, объектно-ориентированное решение, основанное на международных стандартах.

В следующей таблице (Рис. 1-9) приводится описание эволюции офисных систем, причем офисная среда LinkWorks уже сегодня попадает в раздел "завтра".

Рис. 1-9. Эволюция офисных систем

Вчера		Сегодня	Завтра
Выгода/ Охват	Персональная продуктивность	Взаимодействие групп	Повышение деловой активности
Технология	Обработка текстов	Интегрированные офисные системы клиент/сервер на РС	Объектно- ориентированные & клиент/сервер
Использо- вание	Индивидуальные приложения	Наборы приложений	Интеграция приложений
Масштаб	Персональный	Группа	Организация



Далее приводится описание одного из представленных программных продуктов - LinkWorks, завоевавшего главный приз в категории "Программное обеспечение для Европы" на состоявшейся в Ганновере крупнейшей европейской компьютерной выставке CeBIT94. Этот приз присуждается прикладным решениям и программным системам, доказавшим особую актуальность своего внедрения в Европе. Критерии, которыми руководствовалось жюри, - учет национальных особенностей, открытость, использование новаторских методов и технологий, соответствие международным стандартам и присущие конкретному изделию достоинства.

LinkWorks, программный пакет, организующий деятельность рабочих групп и позволяющий интегрировать прикладные системы разных производителей в вычислительной среде клиент/сервер, уже завоевывал прошлой осенью приз "Best of COMDEX" в Лас-Вегасе.

LinkWorks "разговаривает" на 17 языках, работает в среде Windows-, Macintosh-, OS/2- и Motif-клиентов. В качестве серверов могут использоваться платформы OpenVMS, DEC OSF/1, SCO UNIX, ULTRIX, HP/UX, IBM AIX.

1.5.8.1. Офисная среда LinkWorks

LinkWorks - это открытая офисная среда, реализующая архитектуру клиент/сервер. LinkWorks предоставляет единый графический интерфейс пользователям различных платформ для обмена данными любого формата и совместного использования информации реляционной базы данных, находящейся на сервере системы. LinkWorks - это среда, в

которой приложения, данные и процедуры представлены в виде пиктограмм и/или объектов, отображающих мир реальных, привычных вещей и действий.

Среда LinkWorks переносит Ваш рабочий стол на экран и в большой степени ориентирована на привычную рабочую среду офиса (банка). В этой системе имеются пиктограммы для представления приходящей и исходящей почты, текстовых и графических документов, электронных таблиц, "мусорной корзины", "машины для измельчения бумаг" и множества других приложений. Все это называется "объектами".

Основные достоинства LinkWorks:

- открытая архитектура;
- функционирование настольного компьютера в мощной среде клиент/сервер;
- единый интерфейс пользователя во всех приложениях;
- отсутствие компьютерных команд, вводимых пользователем;
- объекты автоматически вызывают прикладные программы;
- объекты могут быть приспособлены к конкретным нуждам пользователя;
- легко подключаемая система ограничения доступа;
- легкость управления системой;
- мощный контроль за версиями всех данных;
- использование промышленных стандартов.

1.5.8.1.1. Краткая характеристика LinkWorks

LinkWorks состоит из двух основных частей: LinkWorks - сервера и LinkWorks - клиента. Они объединены в сети с использованием протокола DECnet или TCP/IP.

Сервер содержит базу данных (БД), программы для работы с данными и средства управления системой. Для работы с БД используется система управления базами данных (СУБД) реляционного типа, работающая в выбранной среде и поддерживающая работу с языком запросов SQL.

Все объекты, создаваемые пользователем, централизованно хранятся на сервере и передаются пользователям только при обращении к ним. Сразу после завершения работы над объектом происходит, незаметно для пользователя, обратная пересылка на сервер. Эта технология освобождает от необходимости сохранять данные каждого пользователя в отдельности, вместо этого нужно лишь сохранять данные сервера.

Основные средства, предоставляемые пользователям LinkWorks, показаны на следующем рисунке:

Рис. 1-10. Основные возможности LinkWorks



Центром LinkWorks является реляционная база данных, которая помимо документов и других объектов содержит определения классов объектов, рабочих цепочек и средств безопасности. Использование базы данных облегчает интеграцию новых прикладных программ в офисную систему.

1.5.8.1.2. Объекты в LinkWorks

Объект - это пиктограмма, обозначающая данные, ассоциированные с некоторой прикладной программой, а также информацию о правах доступа к этому объекту. Каждый объект включен в базу данных, которая позволяет хранить историю объектов.

Интерфейс LinkWorks предоставляет интуитивно понятный способ работы. Компьютерные команды заменены графическим интерфейсом LinkWorks с операционной системой, делающий доступ к данным простым и незаметным. Пользователь обращается к объектам с помощью нажатия кнопок мыши. Вы перемещаете объекты на экране, помещаете их в папки, извлекаете их из папок с приходящей почтой так же, как Вы делаете это на обычном столе. Объекты со стола можно бросить в мусорную корзину или полностью уничтожить, поместив их в измельчитель бумаг.

Объекты представлены пользователю на трех уровнях, а именно:

- Инструменты - это мусорная корзина, часы, калькулятор, ежедневник и т.д.; эти объекты делают офисные средства доступными непосредственно на экране.
- Базовые объекты - это фрагменты данных, к которым подключены прикладные программы; ими могут быть текст, графика, электронные таблицы и т.п., или сочетание этих элементов.

- Составные объекты - это окна, включающие в себя другие объекты. LinkWorks позволяет пользователю помещать любые объекты в такое окно для быстрой передачи данных из одной рабочей области в другую.

Набор объектов и необходимое для их создания программное обеспечение задается при установке системы конкретному пользователю для решения конкретных задач.

1.5.8.1.3. Рабочая среда

LinkWorks позволяет использовать один и тот же интерфейс в любой среде работы. Независимо от того, работает ли пользователь в MS DOS или UNIX, он располагает одинаковым набором функциональных возможностей и одинаковым интерфейсом. LinkWorks использует последние достижения в области графических интерфейсов пользователя: OSF/Motif, MS-Windows 3.1, Presentation Manager. LinkWorks предоставляет пользователю выбирать среду и набор средств. Список всех рабочих инструментов пользователя находится в базе данных системы, и когда пользователь выбирает эту функцию, ему предоставляются именно его рабочие средства. Для каждой задачи существует лишь одна пиктограмма, но в базе данных хранится указание на конкретное средство. Например, при передаче почты система знает, какие форматы используются в конкретных сетях и выполняет соответствующие преобразования в прозрачном режиме, совершенно без участия пользователя.

Если какой либо компьютер в сети выходит из строя, достаточно заменить его на исправный и подключить к локальной сети - система без потери информации вновь будет функционировать в той же конфигурации.

Кроме того, любой объект может быть передан с помощью соответствующего транспортного механизма, например, X.400, по глобальным сетям.

Система LinkWorks создана на основе международных стандартов: ANSI SQL; ANSI C; C++; X/Open Portability Guide; POSIX; ISO/OSI; DECnet; TCP/IP; SNA.

1.5.8.1.4. Почта и рабочие цепочки

Работа с почтой в LinkWorks также происходит в привычной форме. После того, как пользователь соберет все объекты, готовые к пересылке, в ящике для исходящей почты, он нажимает кнопку мыши, чтобы отправить эти объекты другому пользователю или другой организации. Пользователь системы LinkWorks также может пересылать почту в другие (не LinkWorks) системы по сетям X.400, SMTP, или FAX. Этот же механизм позволяет пользователям LinkWorks с различными серверами посылать друг другу составные объекты (например, целые папки с документами).

Расширением почтового сервиса является "рабочая цепочка". Большинство объектов имеют связанную с ними рабочую цепочку, т.е. список пользователей, имеющих отношение к данному объекту. Это напоминает сборочный конвейер, когда детали последовательно проходят через цепочку рабочих, выполняющих конкретные операции. В данном случае, для рабочей группы важна именно упорядоченность перемещения документов, когда отработанный документ автоматически переходит к следующему работнику в соответствии с некоторым списком.

Чтобы передать объект (документ, папку и т.д.) следующему лицу в рабочей цепочке, нужно только переложить этот объект в ящик для исходящей почты. После того, как пользователь ознакомился с документом или отредактировал его, этот документ может быть "подписан" пользователем с помощью электронной подписи. Подсистема поддержки рабочих цепочек, имеющаяся в системе LinkWorks, является ее неотъемлемой частью - это не отдельная программа. Она предоставляется пользователю как расширение обычных средств обработки документов и, поэтому, ее использование не обязательно. Подсистема поддержки рабочих цепочек позволяет создавать предопределенные цепочки, распределять обязанности между конкретными пользователями в цепочке и отслеживать состояние

документов по мере их прохождения. Каждый класс объектов в базе данных имеет свои собственные характеристики, позволяющие администратору системы LinkWorks создавать рабочие цепочки в соответствии с конкретными требованиями.

1.5.8.1.5. Управление системой

LinkWorks предоставляет современные способы системного управления. Все функции управления выполняются в среде Windows с помощью удобных экранных форм и специальных объектов. Это означает, что системные администраторы не должны быть экспертами по операционным системам, чтобы управлять подчиненной группой. Параметры командных строк, необходимые последовательности действий и пароли пользователей интегрированы в объекты так, что они автоматически выполняются при обращении к объекту. LinkWorks обеспечивает поддержку сенсорных экранов и систем рукописного ввода. Архитектура клиент/сервер позволяет системному администратору контролировать доступность инструментов и объектов для каждого пользователя. Управление данными происходит индивидуально, причем иерархия пользователей и групп может определяться так же, как и в реальных управленческих структурах. Системный администратор может определить индивидуально для каждого пользователя состав доступных приложений. Реляционная база данных LinkWorks содержит записи о всех транзакциях пользователей для каждого объекта, т.е. может индивидуально отслеживаться история использования данных.

1.6. Семейство компьютеров VAX: традиционная мощность

Как уже отмечалось ранее, компьютеры серии VAX давно известны во всем мире, и в том числе - в России.

Все семейство VAX достаточно разнообразно, чтобы соответствовать потребностям различных заказчиков - от малого начального бизнеса, использующего системы MicroVAX по цене персональных компьютеров, до многонациональной корпорации, имеющей распределенные сети, для которых прекрасно подойдут многомашинные комплексы VAXcluster, состоящие из мощных компьютеров VAX.

В настоящее время семейство VAX включает в себя рабочие станции VAXstation, мини-ЭВМ MicroVAX 3100, более мощные системы VAX 4000 и суперкомпьютеры VAX 7000 и VAX 10000.

Системы VAX в полной мере реализуют возможность расширения, предлагая различные способы, которые либо присущи только Digital, такие как кластерные системы VAX, либо основаны на технологиях, в которых Digital является одним из лидеров, такие как создание сетей. Можно выделить следующие возможности увеличения мощности, производительности и надежности систем VAX:

- наращивание от малых настольных систем до больших компьютеров VAX;
- использование симметричной мультипроцессорной обработки (Symmetric Multiprocessing, SMP), резко повышающей производительность компьютера;
- использование системы VAXcluster на шине DSSI, повышающее степень доступности данных и производительность;
- использование многомашинного комплекса VAXcluster на базе локальной сети, позволяющего связать до 32 систем VAX в одно целое, работающее как единая система;
- использование системы горячего резервирования VAXft для обеспечения высокого уровня целостности данных и надежности системы;
- использование локальных и глобальных сетей, которые могут расти до такого размера, какой требуется;

- использование векторных возможностей VAX, которые обеспечивают резкое улучшение в соотношении цена/производительность для сверхсложных вычислений в приложениях, требующих интенсивных вычислений.

Наибольшей популярностью в России пользуются семейства MicroVAX 3100 и VAX 4000, имеющие относительно невысокую стоимость при мощной производительности, высокой надежности и гибкости. К тому же MicroVAX 3100 и VAX 4000 входят в число немногих компьютеров, официально аттестованных сообществом S.W.I.F.T. как оборудование для реализации терминалов всемирной банковской сети.

Хотя Alpha AXP отличается более высокой производительностью, Digital не собирается отказываться от платформы VAX. Корпорация представила новые системы семейства VAX, на 60% превосходящие своих предшественников по соотношению стоимость/производительность. Используя ту же технологию производства электронной схемы CMOS IV, что и в чипах новейших компьютеров Alpha AXP, Digital обеспечивает высокую производительность семейств MicroVAX 3100, VAX 4000 и VAX 7000. Для слабо меняющихся стабильных приложений новые системы VAX являются наиболее предпочтительным решением.

1.6.1. Семейство MicroVAX 3100

Младшее семейство компьютеров типа VAX - MicroVAX 3100 является начальной ступенью "входа" в среду компьютеров VAX, обеспечивая все основные свойства этого семейства: высокую производительность, возможность расширения, прекрасное соотношение цена/производительность и поддержку всех программных продуктов, функционирующих на других компьютерах семейства VAX.

Компактный размер этих настольных систем делает их незаменимыми в небольших по размеру офисах.

Семейство компьютеров MicroVAX 3100 состоит из моделей: 30, 40, 80, 90, причем существует возможность расширения младших моделей до моделей более высокого уровня. Новая модель 85 компьютера MicroVAX 3100, которая заменит модель 80, предлагает увеличение мощности процессора на 60%. Кроме того, скорость обработки данных компьютера возрастет с 10 до 16 VUPs.

На следующей диаграмме представлены основные характеристики моделей семейства MicroVAX 3100:

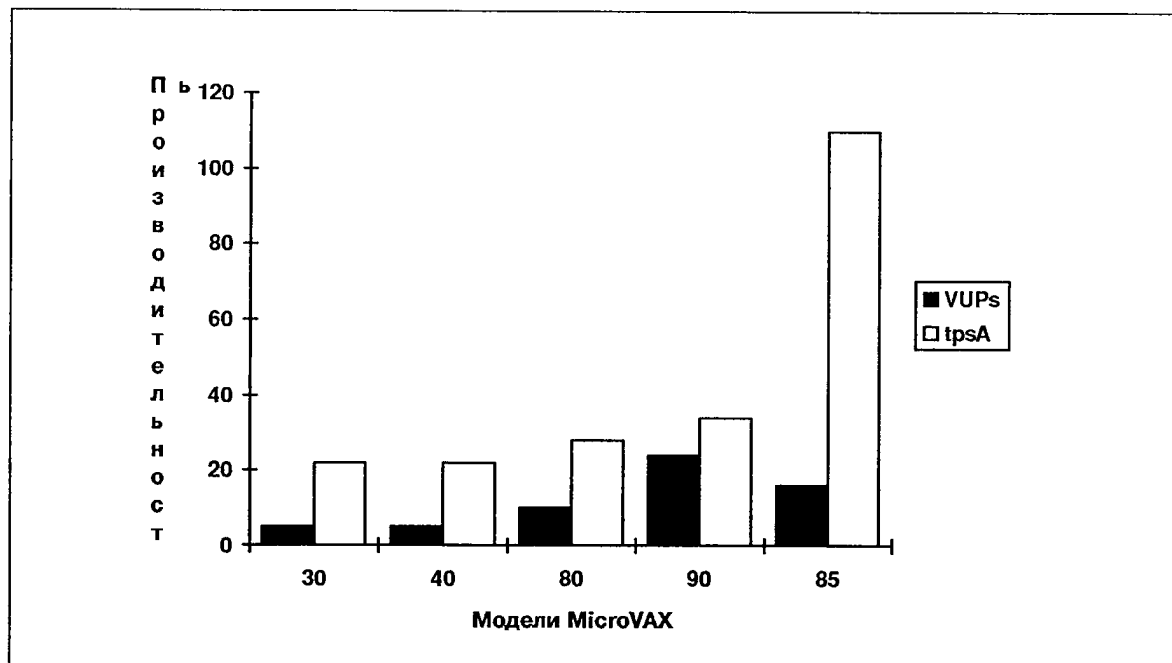
- VUPs - общая производительность компьютера (VAX 11/780 - 1 ед.);
- tpsA - производительность в транзакциях за секунду по тесту TPC-A.

Организация TPC создана для определения стандартных тестов для систем обработки транзакций. Тест TPC-A (единица измерения tpsA - количество транзакций в секунду) тестирует функционирование компьютерных систем в среде обработки транзакций в режиме on-line с интенсивной модификацией баз данных.

Такая среда характеризуется

- множественными терминальными сессиями в режиме on-line,
- значительным вводом/выводом на диске,
- умеренным временем выполнения системных и прикладных программных компонент,
- необходимостью обеспечения целостности транзакций.

Рис. 1-11. Производительность моделей MicroVAX



1.6.1.1. MicroVAX 3100, модель 85

Модель 85, разработанная по 16-наносекундной технологии CMOS IV, может достигать производительности до 110 транзакций в секунду (TpsA).

Дополнительные характеристики MicroVAX 3100 модели 85:

- Более быстрый чип Ethernet SGEC повышает быстродействие сети.
- Объем диска увеличен до 29.4 Гбайт.
- Поддержка второго дополнительного адаптера SCSI уменьшает время ответа системы.
- Увеличенный до 128 Мбайт объем памяти ECC (код с исправлением ошибок) повышает надежность системы и позволяет поддерживать приложения большего размера.
- Поддержка монтажа в едином блоке специализированных конфигураций предоставляет простую возможность интеграции и сосуществования с другими системами.

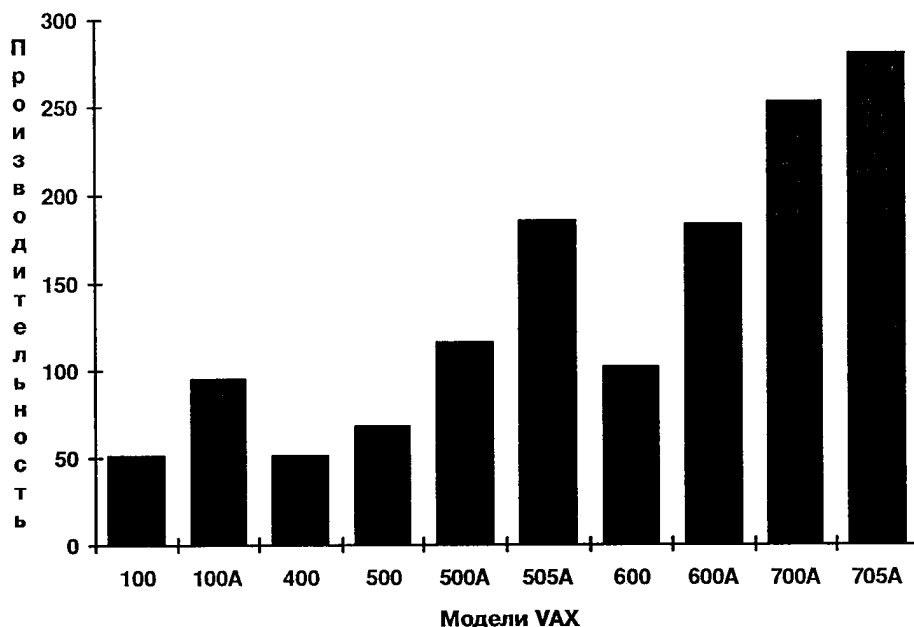
1.6.2. Семейство VAX 4000

VAX 4000 - семейство компьютеров VAX средней производительности, имеющее оперативную память до 512 Мб и размер памяти на дисках - до 56 Гб в старших моделях. Все модели VAX 4000 обеспечивают высокую доступность и целостность данных. Они являются идеальным решением для организации распределенной компьютерной среды и функционирования приложений клиент/сервер.

VAX 4000 используется для автоматизации банков, бирж, офисов, медицинских учреждений, управления производством, научных исследований, а также в качестве серверов телекоммуникационных сетей и др.

На следующей диаграмме представлена tpsA-производительность моделей семейства VAX 4000:

Рис. 1-12. Производительность моделей VAX 4000



1.6.2.1. VAX 4000, модели 505A и 705A

Новые модели 505A и 705A компьютера VAX 4000 предоставляют дополнительные мощности для все более сложных баз данных и растущих сетей персональных компьютеров. Модель 705A, отличающаяся наибольшей производительностью в семействе VAX 4000, обеспечивает выполнение 280 транзакций в секунду (tpsA) и имеет стоимость 5011 долларов на транзакцию по тесту TPC-A (\$5011/tpsA). Производительность VAX 4000 505A равна 185 tpsA при \$5267/tpsA, обеспечивая увеличение производительности на 59% по сравнению с моделью 500A.

Контроллер HSD05, соединяющий DSSI и SCSI, позволит совместить преимущества кластера DSSI с технологией SCSI. В результате этого при использовании кластерной технологии клиенты будут иметь диски низкой стоимости, но большого объема (до 500 Гбайт). Переход к новым моделям VAX 4000 происходит очень простым способом: заменой плат, что сохраняет инвестиции, вложенные в продукцию Digital.

1.7. Семейство компьютеров Alpha: технология XXI века

1.7.1. Общее описание

64-разрядный микропроцессор Alpha AXP основан на субмикронной CMOS-технологии, разработанной Digital.

На базе нового микропроцессора создано семейство компьютеров Alpha AXP, которые имеют мощность супер-компьютера Cray при габаритах и цене обычной рабочей станции. Не так давно корпорация Intel опубликовала информацию о том, каким она видит микропроцессор XXI века. В качестве основных показателей были указаны: частота более 250 МГц, 750 MIPS, 500 MFlops, 4 процессора на кристалле, 50 млн. транзисторов на кристалле, многомегабайтный кэш на кристалле и т. д. По некоторым показателям, например тактовой частоте, Alpha-процессор уже сейчас близок к требованиям XXI века.

Микропроцессор Alpha AXP - это суперскалярный, многоконвейерный, полностью 64-разрядный однокристалльный процессор, выполняющий 2 инструкции за такт. В настоящее время модификации этого процессора изготавливаются по технологиям CMOS4 (0.75 микрон) и CMOS5 (0.5 микрон). Планируемый на следующие 2 - 3 года переход на CMOS6-технологию (0.35 микрон) позволит получить до 30 млн. транзисторов на кристалле с увеличением кэш-памяти и тактовой частоты.

Особенно важно, что Digital не только производит оборудование на базе этих моделей, но и продает эти микропроцессоры другим производителям. Вполне вероятно, что в ближайшем будущем Вы увидите на Ваших персональных компьютерах знак "Alpha AXP Inside" наряду с привычным "Intel Inside".

Отличительная черта платформы Alpha - это сбалансированность. Благодаря 64-разрядной архитектуре и высокоскоростным каналам связи с периферией Alpha поддерживает работу с огромными массивами данных, как на дисках, так и в оперативной памяти, что является весьма критичным для многих приложений.

Кроме того, одно из выдающихся качеств платформы Alpha AXP - универсальность. Сегодня ни один эксперт не сможет достоверно предсказать, какими путями пойдет компьютеризация в ближайшем будущем. И нет никакой гарантии, что выбрав решение, которое на сегодняшний день кажется оптимальным, Вам не придется в ближайшем будущем ради нужных Вам прикладных пакетов менять операционную систему, а вместе с ней и платформу. С точки зрения перспективности, платформа Alpha AXP выглядит наиболее защищенной не только благодаря 64-разрядной архитектуре, суперскалярности и передовой технологии, но и богатству выбора возможных операционных сред. Это и всем известные NetWare и Pick, а также DECelx - операционная система реального времени. OpenVMS, операционная система компьютеров VAX, продолжает свой путь на платформе Alpha AXP. DEC OSF/1 - UNIX нового поколения, унифицированный, удовлетворяющий стандартам Open Software Foundation (OSF) и обеспечивающий совместимость с BSD и System V - также функционирует на платформе Alpha AXP, которая поддерживает и операционную систему Windows NT - продукт Microsoft.

Все используемые аппаратные и программные решения Digital готовы к переходу на Alpha с минимальными затратами. От пользователей VAX требуется только докупить микросхему этого микропроцессора, цена которой невысока, и получить рекомендации от фирмы Digital. Микропроцессор Alpha AXP открывает широкие перспективы в области голосовых интерфейсов, мультимедиа, телекоммуникаций и т. д.

1.7.2. Модели микропроцессоров

Первый 64-разрядный микропроцессор Alpha - DECchip 21064. Самая мощная модель этого процессора оперирует на частоте 200 МГц, имеет 16 Кб кэш на кристалле и выполняет две инструкции за такт. Продолжение основной ветви - это модель 21064A, имеющая удвоенный кэш на кристалле и оперирующая на частоте 275 МГц, что обуславливает значительное увеличение производительности.

Далее следуют модели 21066 и 21068, оперирующие на частоте 166 и 66 МГц. Отличительные особенности этой ветви - шина PCI на кристалле. Это существенно упрощает и удешевляет как проектирование, так и производство компьютеров. Отличительная особенность модели 21068 - низкая потребляемая мощность (около 8 ватт). Основное предназначение этих двух новых моделей - персональные компьютеры и одноплатные ЭВМ. Последняя модель может быть также использована как встроенный микропроцессор, например, для управления режимами автомобиля.

Как и свой предшественник, новый кристалл Alpha 21066A помимо интерфейса PCI содержит интегрированный контроллер памяти на кристалле и графический акселератор. Эти характеристики позволят значительно снизить стоимость реализации систем, базирующихся на Alpha 21066A, и обеспечить простой и дешевый доступ к внешней памяти и периферийным устройствам. Интегрированная, многофункциональная конструкция

микропроцессора делает его особенно полезным для высокопроизводительных систем, для которых критичным параметром является их небольшой размер.

Alpha 21066A имеет две модификации в соответствии с частотой: 100 МГц и 233 МГц. Модель с 233 МГц обеспечивает производительность 94 и 100 единиц, соответственно, по тестам SPECint92 и SPECfp92. (Тест SPEC CINT93 является прекрасным индикатором производительности процессора, а SPEC CFP92 может использоваться для сравнения среды вычислений с плавающей точкой, обычно в инженерных и научных приложениях).

По результатам тестов корпорации SPEC и с учетом сроков доступности, первое место среди современных микропроцессоров (не только производства Digital) занимает Alpha 21164.

Микропроцессор 21164, представленный в сентябре 1994 года, обеспечивает производительность 330 и 500 единиц, соответственно, по шкалам SPECint92 и SPECfp92 или около 1200 MIPS и выполняет до четырех инструкций за такт.

На кристалле микропроцессора 21164 размещено около 9,3 миллиона транзисторов, большинство из которых образуют кэш. Первичный кэш поделен на две области - кэш команд и кэш данных, емкостью по 8 Кбайт. Отличительная особенность нового микропроцессора заключается в том, что на этом же кристалле располагается вторичный кэш, емкостью 96 Кбайт, аналогичного которому нет ни на одном другом микропроцессоре. Вторичный кэш резко снижает количество обращений к внешней шине микропроцессора. Кроме вторичного кэша на кристалле поддерживается работа с внешним кэшем третьего уровня.

Для всех представителей архитектуры Alpha характерна многоступенчатая конвейерная обработка данных. В микропроцессоре 21164, как и ранее, первые четыре ступени обработки всех типов команд одинаковые - они выполняются в специальном устройстве - к этим четырем ступеням целочисленные устройства добавляют три, а вещественные пять ступеней конвейера.

Сочетание большого количества вычислительных устройств, более быстрого вычисления вещественных операций (за четыре такта вместо шести), более быстрого доступа к первичному кэшу (два такта вместо трех) обеспечивают новому микропроцессору рекордные параметры производительности.

В следующей таблице представлены результаты тестов SPEC, а также сроки доступности новейших микропроцессоров:

Таблица 1-4. Характеристики новейших микропроцессоров

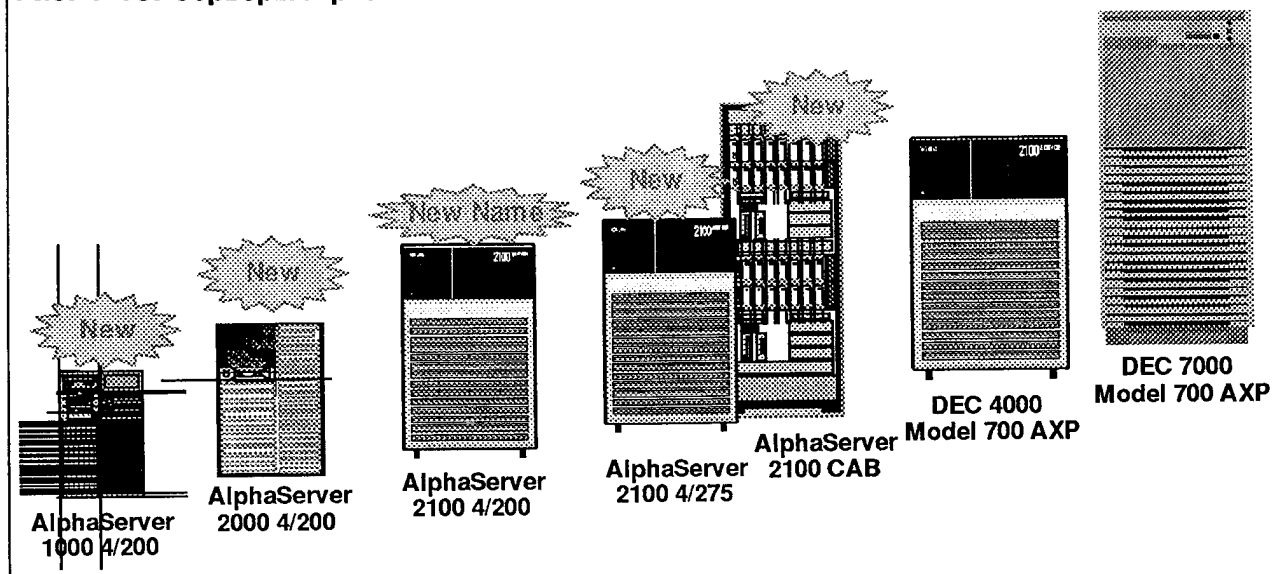
Продукт	Частота	SPECint92	SPECfp92	Первый образец	Доступность небольшими партиями	Доступность в широком масштабе
Alpha 21164	300	330	500	2/1994	10/1994	3/1995 1/1995
	266	290	440	2/1994	10/1994	
Alpha 21064	275	170	290	2/1993	3/1994	7/1994
PowerPC 620	133	225	300	10/1994	2/1995	3/1995
MIPS R10000	200*	300*	600*	нет*	Дата не указана*	4/1995*
Sun UltraSPARC	167*	270*	310*	нет*	2/1995*	3/1995*

Примечание: * Источник информации - промышленные отчеты.

1.7.3. Серверы на базе Alpha AXP

На следующем рисунке представлено семейство новейших серверов Alpha AXP: от минимальной конструкции до сервера крупной распределенной сети:

Рис. 1-13. Серверы Alpha AXP



Далее предлагается описание основных свойств этих компьютеров и средств их реализации.

1) Высокая надежность и доступность

- “Горячее” переключение дисков, т.е. внутренний диск может быть заменен во время работы сервера.
- Код коррекции ошибок (ECC, Error Correcting Code). Серверы Alpha включают ECC для основной и кэш-памяти. При использовании этой технологии происходит периодическая проверка памяти, причем при этом ошибки не только обнаруживаются, но и автоматически корректируются.
- Технология дублирования дисков (Redundant Array of Inexpensive Disks, RAID)
- Двойная шина SCSI.
- Дублирование источников питания.
- Автоматический перезапуск системы. При сбое в операционной системе эта возможность минимизирует время недоступности системы.
- Управление температурным режимом. Системы AlphaServer включают температурные и другие сенсоры, позволяющие следить за состоянием системы.

2) Открытая архитектура

- Шина PCI, обеспечивающая скорость передачи 132 Мб/с и соответствие международным стандартам.
- Стандартные слоты EISA, предоставляющие возможность использования большого количества стандартных карт.
- Высокоскоростной интерфейс SCSI-2 для подключения до 7 периферийных устройств, обеспечивающие в два раза более высокую скорость передачи шины SCSI и возможность подключения различных стандартных периферийных устройств.

- Сетевые опции, включающие Ethernet, Token Ring, FDDI.

3) Средства управления

- Реализация удаленного управления.
- Расширенные средства диагностики.
- Получение информации о конфигурации системы.
- Программное обеспечение управления нестандартными ситуациями и журналы диагностики сбоев.

4) Расширяемость/наращиваемость

- Возможность обновления процессора ("upgrade").
- Наличие внешней памяти.
- Использование симметричной мультипроцессорной обработки (Symmetric Multi-Processing, SMP), позволяющей добавлять дополнительные процессоры.

5) Гибкость выбора операционной системы (OpenVMS AXP, DEC OSF/1 (UNIX), Microsoft Windows NT)

6) Использование кластеров

Серверы AlphaServer 2100 (первые компьютеры серии симметричных мультипроцессорных серверов) быстро стали ведущим продуктом компании Digital. В настоящее время, когда объем продаж систем VAX заметно снизился, за полгода было реализовано более 3500 серверов AlphaServer 2100, что в три раза превысило предполагаемый объем продаж.

Сервер DEC 7000 относится к компьютерам старшего класса, и предназначен для использования в качестве мощного сервера для крупных промышленных и коммерческих центров. Особенностью данного компьютера является его аппаратная идентичность с VAX 7000 и VAX 10000, созданными на базе нового микропроцессора NVAX+. Это оказалось возможным, благодаря тому, что микропроцессоры 21064 и NVAX+ совместимы на уровне выводов. Поэтому, с аппаратной точки зрения трансформация компьютера VAX 7000 в DEC 7000 осуществляется простой заменой процессорных модулей.

1.7.4. DEC 4000 AXP

Система DEC 4000 AXP принадлежит семейству современных 64-разрядных компьютеров Alpha AXP, основанных на RISC-архитектуре, и обладает всеми свойствами, присущими этой серии компьютеров: высокой надежностью и доступностью, открытой архитектурой, расширенными средствами управления, большими возможностями по расширяемости и наращиваемости системы, гибкостью выбора операционной системы (OpenVMS AXP, DEC OSF/1 (UNIX), Microsoft Windows NT), а также средствами реализации многомашинных кластеров.

DEC 4000 AXP располагается в середине постоянно удлиняющегося ряда машин Alpha и обладает сбалансированными по стоимости и производительности характеристиками. DEC 4000 является мощной системой, способной служить в качестве телекоммуникационного сервера и информационного центра крупной территориально - распределенной сети.

Отличительные особенности компьютеров серии DEC 4000 AXP:

- до двух процессоров, до двух Гбайт оперативной памяти при стартовом объеме 128 Мб, до одного Тбайт дискового пространства;
- высокоскоростные каналы ввода-вывода типа Futurebus+;
- тактовая частота: 160 МГц для моделей 610 и 620; 190 МГц - для моделей 710 и 720;

- подключение устройств внешней памяти по стандартам DSSI, SCSI-2, Fast SCSI.

Остальные характеристики DEC 4000 AXP представлены в таблицах 1-5 - 1-7.

1.7.5. DEC 7000 AXP

Компьютеры DEC 7000 AXP, являющиеся частью 64-разрядного семейства систем Alpha AXP, спроектированы с учетом всех требований к серверу распределенной сети. Они предлагают одно- и мультипроцессорную обработку для “критичных по вмешательству” инженерных и коммерческих приложений, которые еще недавно могли выполняться только на системах класса “мэйнфрейм”. Таким образом, сервер DEC 7000 AXP обладает необычайно высокой производительностью при сравнительно невысокой цене.

Обладая качествами, общими для всего семейства серверов на базе Alpha AXP, компьютеры DEC 7000 являются “самыми быстрыми” на современном рынке и функционируют с частотой 275 Мг и 4 Мбайт кэш на плате. Серверы DEC 7000 AXP также представляют собой системы с максимальными возможностями расширения, т.е. предлагают различные способы увеличения производительности: симметричную мультипроцессорную обработку (SMP), увеличение оперативной памяти, пропускной способности ввода/вывода, емкости диска. DEC 7000 AXP поддерживает до 6 процессоров и до 14 Гбайт оперативной памяти.

Сервер DEC 7000 AXP имеет стандартную внутреннюю 128-разрядную синхронную системную шину, которая обеспечивает пиковый диапазон 800 Мбайт/с, что исключает возможность возникновения ситуации “бутылочного горла”. Приложения, для которых ввод/вывод является критичным параметром, могут использовать каналы XMI или Futurebus+.

Система DEC 7000 AXP обеспечивает очень высокую пропускную способность (один канал ввода/вывода XMI со скоростью 100 Мбайт/с входит в стандартную конфигурацию). Кроме того, значение этого параметра может быть значительно увеличено, если добавить до трех каналов XMI с 12 слотами каждый или же канал Futurebus+ с 9 слотами и скоростью 180 Мбайт/с.

Остальные характеристики DEC 7000 AXP представлены в таблицах.

Таблица 1-5. Характеристики производительности серверов Alpha AXP

Характеристики	AlphaServer 1000 4/200	AlphaServer 2000 4/200	AlphaServer 2100 4/275	DEC 4000 /700	DEC 7000 /700
Alpha RISC- процессоры	21064 @ 200 МГц	21064 @ 190 МГц	21064 @ 275 МГц	21064 @ 190 МГц	21064 @ 190 МГц
Процессоры	1	1-2	1-4	1-2	1-6
Производитель- ность					
TpsA	До 285	До 400	До 850	До 400	До 1350
SPECint92	135.8	126.7	200.1	94.0	200.8
SPECfp92	177.0	161.0	288.8	188.3	292.6
Кэш	2 Мб	1 Мб/процес- сор	4Мб/ процес- сор	4Мб/ процес- сор	4Мб/ процес- сор
Макс. RAM	512 Мб	640 Мб	2 Гб	2 Гб	14 Гб
Макс. пропускная способность I/O	132 Мб /с	132 Мб /с	132 Мб /с	132 Мб /с	400 Мб /с

Характеристики/Система	DEC 3000 модели 300LX и 300X	AlphaStation 200 модели 200 4/166 и 200 4/233	AlphaStation 400 4/233	DEC 3000 модель 700	DEC 3000 модель 900
Слоты ввода/вывода	2 TURBOchannel, 1 SCSI-2, Ethernet, FDDI, ISDN	2 PCI/ISA C, 1 ISA, SCSI-2, Ethernet, FDDI, VME, Token Ring	2 PCI, 3 ISA, 1 PCI/ISA, Fast SCSI-2, Ethernet, FDDI, VME, Token Ring	3 TURBOchannel, 6 Fast SCSI-2, Ethernet, FDDI, ISDN, VME	6 TURBOchannel, 12 Fast SCSI-2, Ethernet, FDDI, ISDN, VME
Поддержка кластеров	Ethernet, FDDI	Ethernet, FDDI	Ethernet, FDDI	Ethernet, FDDI	Ethernet, FDDI
Операционные системы	DEC OSF/1, OpenVMS	DEC OSF/1, OpenVMS, Windows NT Workstation	DEC OSF/1, OpenVMS, Windows NT Workstation	DEC OSF/1, OpenVMS	DEC OSF/1, OpenVMS

1.8. Персональные компьютеры и периферийные устройства: свобода выбора

В течение последних нескольких лет корпорация Digital применяет весь свой огромный накопленный опыт и высокую квалификацию, требующуюся для “мэйнфреймов” и мини-ЭВМ, в производстве персональных компьютеров, которые проектируются и изготавливаются в соответствии с привычными для Digital высокими требованиями и стандартами.

Корпорация Digital, известная своими процессорами Alpha AXP, добилась заметных успехов в бизнесе, поставляя персональные компьютеры на базе процессоров Intel. Благодаря 122%-ному темпу роста компания переместилась на девятое место в списке крупнейших изготовителей PC. Показатели деятельности Digital в Европе еще более внушительные: 150%-ное возрастание объемов продаж.

Персональные компьютеры (ПК) Digital включают полный спектр устройств: “портативные” компьютеры, настольные системы общего назначения, высокопроизводительные графические рабочие станции и мощные сетевые серверы локальных сетей. Большинство моделей ПК Digital соответствует международному стандарту пониженного энергопотребления Energy Star.

Одним из основных достоинств большинства моделей ПК Digital является простая возможность наращивания, т.е. перехода к более высокому классу компьютера. Возможность наращивания определяется характеристиками системной платы: количеством и типом гнезд расширения, числом гнезд для дополнительной памяти, допустимыми типами модулей памяти и наличием гнезда для установки более мощного процессора. В некоторых ПК Digital процессор Intel 486 может быть заменен на Pentium или даже на Alpha AXP.

Второе важнейшее достоинство - многие модели ПК используют высокоскоростную системную шину. Дело в том, что до недавнего времени скорость передачи данных к/от процессора оставалась неизменной с 1982 года, когда системная шина была расширена с 8 до 16 бит. Многие персональные компьютеры сегодня используют 16-разрядную шину ISA (Industry Standard Architecture), скорость которой является слишком низкой даже для 486 процессоров.

Для решения этой проблемы многие персональные компьютеры Digital имеют локальную шину PCI (Peripheral Component Interface Revision 2), которая обеспечивает скорость передачи до 132 МБ/с. Как результат - большие возможности расширения, высочайшая производительность периферии и огромная эффективность в целом.

Третье важное качество - следование современным международным стандартам, что обеспечивает совместимость как с техническими средствами различных фирм-производителей, так и с программными продуктами.

Четвертым преимуществом можно назвать чрезвычайно широкий выбор компьютеров, способный удовлетворить любые требования.

Одним из важнейших аспектов, определяющих производительность современных ПК, является согласование скорости работы процессора и памяти. Лучший способ избежать периодов ожидания процессора - использование кэш-памяти. Кэш представляет собой небольшой блок быстродействующей памяти, который работает без тактов ожидания и находится между процессором и более медленной основной памятью (ОЗУ).

Возможности выбора устройств внешней памяти очень широки. Кроме жестких и гибких дисков можно использовать память на компакт-дисках, магнитооптические устройства, кассетные накопители и др..

Пятым преимуществом является трехлетняя гарантия Digital, высокий класс услуг и разветвленная сеть представительств этой фирмы по всему миру.

Как уже упоминалось выше, семейство ПК производства Digital отличается значительным разнообразием: это DECpc LPv+, DECpc LPx - модели средней мощности; DECpc XL - высокопроизводительные, наращиваемые компьютеры, которые можно расширить до систем Alpha AXP; новые ПК Celebris и Venturis; отказоустойчивые двухпроцессорные модели Prioris; ПК-блокноты HiNote, имеющие прекрасные характеристики в своем классе - и это не полный перечень производимых Digital персональных компьютеров. Рассмотрение полного спектра ПК Digital не входит в задачу данного курса, поэтому ограничимся описанием только некоторых моделей.

1.8.1. DECpc LPv+

Это семейство недорогих компьютеров выполнено в полном соответствии с программой экономии энергии Energy Star Агентства по защите окружающей среды (Environment Protection Agency - EPA).

В DECpc LPv+ используется SL-расширенные кристаллы, включающие новейшую технологию управления энергопитанием процессора. Использование SL-технологии дает возможность реализовать режимы ожидания, позволяющие резко снизить потребление электроэнергии и существенно превосходящие требования программы экономии энергии Energy Star. SL-расширенные процессоры также предоставляют возможность управления питанием программным способом.

Компьютер DECpc LPv+ полностью совместим со всеми основными сетевыми операционными системами и поддерживает полный спектр дополнительных плат и устройств.

Основные характеристики: частота - 25-66 МГц, оперативная память - 4-64 Мб, 1 Мб видео-памяти, графический акселератор, SVGA (256 цветов, 1024 x 768), 3 слота ISA.

1.8.2. DECpc XL

Семейство компьютеров DECpc XL обладает наибольшими возможностями расширения и наращивания на современном рынке. Все модули могут наращиваться с использованием "дочерней" платы до системы Pentium или даже до 64-разрядной технологии Alpha AXP.

Семейство DECpc XL предоставляет пользователям возможность выбора между архитектурами RISC и CISC в рамках единой аппаратной платформы. Конструкция этой серии ПК не зависит от типа процессора, поддерживая разные семейства микросхем.

Каждая модель имеет 3 слота PCI, что позволяет подключать целый ряд устройств, включая диски SCSI, графический акселератор, видео-адаптер, средства высокоскоростного доступа к сети и многое, многое другое.

Для большей эффективности, шина PCI является независимой от процессора, что дает возможность выполнять задания, связанные с периферийными устройствами, без загрузки

процессора. Кроме того, DECpc XL имеют и слоты ISA для обеспечения возможности использования 16-разрядных периферийных устройств.

Модификации ПК семейства DECpc XL имеют процессор 486 (33 или 66 МГц) или Pentium (60, 66 или 90 МГц).

Модели DECpc XL могут использоваться в качестве файл-серверов и многопользовательских серверов приложений локальной сети под управлением таких операционных систем, как NetWare, SCO UNIX, Windows NT и OS/2. Однако, хорошие графические возможности (локальная шина PCI, графический акселератор, SVGA с 1 Мб видео-памяти и 1024 x 768 x 256 цветов с возможностью расширения до Diamond Viper (1280 x 1024 x 256) с 2 Мб видео-памяти) являются отличной базой для мощной рабочей станции.

1.8.3. Celebris

Новая серия настольных персональных компьютеров Digital - Celebris - разработана для профессионалов в области бизнеса, нуждающихся в более мощной вычислительной среде, которая легко и быстро адаптируется к растущим запросам деловых приложений. Типичная деловая среда включает отчетность, финансовый анализ и учет, а также изучение рынка, настольные издательские системы.

Модели семейства Digital Celebris сконструированы так, чтобы максимизировать производительность и эффективность путем гармоничного системного дизайна. Характеристики системы обеспечили высокую производительность благодаря:

- мощным процессорам, включая I486 и Pentium;
- интегрированным средствам, таким как шина архитектуры Peripheral Component Interconnection (PCI)/ISA для увеличения скорости всей системы, шина E-IDE для увеличения скорости дискового обмена;
- 8 MB оперативной памяти, расширяемой до 128 Мб;
- высокопроизводительной кэш-памяти 256 Кб, расширяемой до 512 Кб на моделях с процессором Pentium;
- высококачественным 64-разрядным графическим средствам с 1 Мб встроенной видеопамяти, расширяемой до 2 Мб;
- аппаратной поддержке системы виртуальных окон с наличием видео-драйвера, обслуживающего одновременно два открытых полноэкранных окна, либо горизонтальных, либо вертикальных.

Все семейство Celebris отвечает директиве EPA Energy Star о расходовании и экономии электроэнергии, благодаря чему уменьшается вредное воздействие на окружающую среду и сокращаются расходы клиента по оплате электроэнергии.

Системная защита для всех моделей семейства Celebris включает внешний замок, паролирование клавиатуры, проверку доступа к дискете, проверку доступа к жесткому диску и многоуровневую систему паролей.

1.8.4. Venturis

Подобно машинам семейства Celebris, новые модели Ventures названы не безликими номерами, а именами, как это принято в автомобильной промышленности. В компьютерах Ventures также используются процессоры 486 и Pentium. Однако в отличие Celebris, модели Ventures предназначены не для узкого круга профессионалов, а для массового покупателя, в первую очередь - для использования в бизнесе.

Основное различие состоит в том, что в большинстве моделей Celebris установлены процессоры Pentium, тогда как в компьютерах Ventures используются преимущественно 486

процессоры. Среди восьми моделей Ventures пять имеют конфигурацию slimline (с уменьшенными размерами системного блока).

В модели slimline использованы процессоры от 33 МГц 486SX до 60 МГц Pentium, оперативная память - 4-68 Мб. Все эти модели имеют три гнезда расширения ISA, за исключением модели на Pentium, которая имеет по одному гнезду ISA, PCI и ISA/PCI.

На полномасштабных моделях установлены процессоры 486SX2 (50 МГц), 486DX2 (66 МГц) и 486DX (100 МГц). Эти модели имеют пять гнезд ISA и дополнительный адаптер PCMCIA.

1.8.5. HiNote

Новые семейства ПК-блокнотов Digital включают в себя пять моделей HiNote и пять моделей HiNote Ultra - легких, изящных, полноразмерных портативных компьютеров, включающих весь спектр средств и возможностей.

ПК-блокноты HiNote Ultra весом до 1,8 кг и 9,5-дюймовым экраном имеют возможность коммуникаций в инфракрасном диапазоне, аудио-поддержку и используют последние достижения технологий портативных компьютеров. В результате, эти машины являются первыми "не требующими компромиссов" ПК-блокнотами.

Оба семейства ПК-блокнотов имеют улучшенный встроенный шариковый манипулятор, располагающийся в центре, с окружающими его клавишами, что позволяет работать как левой, так и правой рукой; удобную подставку для рук; полноразмерную 82-клавишную клавиатуру с удобным наклоном; кнопки переключения гнезд PCMCIA для быстрой - "горячей" - смены коммуникационных, сетевых устройств, памяти и мультимедиа.

Digital также представляет комплекс средств для PCMCIA HiNote, включая факс-модемы, сетевые коннекторы Ethernet и Token Ring, платы SCSI, платы памяти жестких дисков и платы мультимедиа, причем все перечисленное выше оборудование прошло тесты на серии HiNote, поэтому совместимость его гарантируется. Платы PCMCIA производства Digital или других фирм, также, как и остальное оборудование, очень легко устанавливать и снимать, т. е. новые ПК-блокноты поддерживают средство "Plug and Play" Flash BIOS и готовы к использованию Microsoft Windows 95.

Кроме того, панель состояния LCD информирует пользователя о длительности "жизни" батареи, доступе к дискам, статусе коммуникаций и еще о нескольких критических параметрах. Все средства HiNote и HiNote Ultra, например, адаптеры AC, располагаются в легких и удобных блоках, что и обеспечивает, в основном, такую "легкость" ПК-блокнотов.

Пять моделей HiNote имеют полноразмерные 82-клавишные клавиатуры и 9,5-дюймовые экраны в корпусе 21,6 x 27,9 см. Монохромная модель с двойным сканированием HiNote 433 весит только 2,2 кг и имеет высоту 3,8 см. HiNote CS 433 и CS 450 - цветные модели с двойным сканированием - весят около 2,4 кг, а модели HiNote CT 450 и CT 475, цветные и с активной матрицей, - 2,5 кг. Эти цветные ПК-блокноты имеют высоту 4,3 см.

Кроме того, компьютеры HiNote имеют до 1 Мб видео-памяти и 32-разрядную локальную шину, что обеспечивает хорошую работу графических и видео-приложений; два слота PCMCIA с "горячим" переключением (для цветных моделей); расширенный параллельный порт; легко наращиваемые жесткие диски объемом 120, 240 и 340 Мб и дополнительные средства управления энергопитанием, которые "продлевают жизнь" батареи до шести часов при обычном использовании.

Средства HiNote также включают в себя стандартный порт репликации и порт репликации PCMCIA, что позволяет использовать, в общей сложности, четыре гнезда PCMCIA; дополнительную свободную батарею (с "горячим" переключением); адаптер для автомобиля и корпус для батареи.

Маленький размер и легкий вес ПК-блокнота HiNote Ultra не мешают ему иметь полноразмерную клавиатуру и большой (9,5 дюймов) экран. Размер корпуса всех моделей HiNote Ultra - 21,6 x 27,9 см. Монохромный с двойным сканированием компьютер HiNote

Ultra 433 имеет высоту только 2,5 см и вес 1,6 кг. Цветные модели имеют высоту 3,0 см. HiNote Ultra CS моделей 433 и 450 (цветные и с двойным сканированием) весят 1,7 кг, а компьютеры с активной матрицей и цветным экраном HiNote Ultra CT 450 и CT 475 укладываются в 1,8 кг.

Приведенные характеристики позволяют предположить, что семейство HiNote Ultra надолго останется самым легким, компактным полнофункциональным ПК-блокнотом на рынке портативных компьютеров.

Ионо-литиевая батарея с “горячим” переключением может работать в течение шести часов, обеспечивая самую длинную “жизнь” батареи на один грамм веса компьютера во всей отрасли ПК-блокнотов. Встроенный порт для коммуникаций в инфракрасном диапазоне позволяет легко и быстро связаться с персональными компьютерами и принтерами, имеющими соответствующее оборудование, обеспечивая тем самым эффективную интеграцию “мобильных вычислений” с офисными приложениями. Системы HiNote Ultra с процессорами Intel DX2/50 и DX4/75 включают в себя 16-разрядное аудио-оборудование для приложений мультимедиа и презентаций, а также 1 Мб видео-памяти. Модели HiNote Ultra 433 и 450 могут быть легко расширены до процессора DX4/75.

Кроме того, компьютеры HiNote Ultra имеют наращиваемые жесткие диски объемом 170, 240 или 340 Мб; гнезда PCMCIA с кнопками “горячего” переключения плат; серийный порт и параллельный порт ECP/EPP; “Plug and Play” Flash BIOS; небольшой AC-адаптер высотой 2,4 см и удаляемый флоппи-док. Дополнительные устройства включают прикрепляющийся снизу док расширения, позволяющий поддерживать в общей сложности до четырех плат PCMCIA - наибольшее количество среди известных моделей.

Техническое обеспечение HiNote и HiNote Ultra включает в себя 3,3-вольтовые SL-расширенные процессоры Intel SX33, DX2/50 и DX4/75, а также 4 Мб оперативной памяти, расширяемой до 20 Мб (для самых мощных моделей HiNote Ultra CT 450 и CT 475 - 8-24 Мб).

Фирмой Digital объявлено, что в скором времени (весной 1995 года) появятся модели HiNote и HiNote Ultra с жесткими дисками объемом 520 Мб (и возможности такого расширения), а также дополнительные устройства CD-ROM/мультимедиа для HiNote Ultra.

1.8.6. Prioris

Компьютеры Prioris HX 590 и 590DP можно отнести к высокопроизводительным серверам локальных сетей, имеющим дополнительные средства по обеспечению надежности.

Высокая производительность этих машин базируется на одном или двух процессорах Pentium (90 МГц - 100 МГц). Архитектура системы использует несколько внутренних шин, работающих в параллельном режиме, и обеспечивает максимальную их активность при интенсивном процессе ввода/вывода. Prioris HX 590 и 590DP имеют шины SCSI-2 (6 слотов), PCI (6 слотов) и EISA/PCI (12 слотов).

Для обеспечения полной отказоустойчивости и надежности данные компьютеры используют контроллер RAID, дублирование источников энергопитания, вентиляторов, а также “горячее” переключение панели памяти.

Кроме того, Prioris HX поставляются вместе с программой Powergrade, позволяющей наращивать мощность процессора, средств ввода/вывода и памяти. При этом возможен переход от моно- к двух- и мультипроцессорной обработке, от 64-разрядной к 128-разрядной системной архитектуре. Компьютеры Prioris HX спроектированы с возможностью перехода к следующему поколению процессоров Pentium - P6.

Уникальная архитектура наращивания мощности Digital реализуется с помощью конструкции “материнская плата/дочерняя плата”, при которой все компоненты процессора помещаются на дочернюю плату, а общесистемные средства - на материнскую. Такой модульный подход предоставляет прекрасную возможность перехода к следующим поколениям технологий на базе одного или нескольких процессоров Intel.

Системы Prioris HX Digital - это серверы приложений для рабочих групп в несколько сотен человек. Представляя собой прекрасное решение для объединения локальных сетей и для использования среды с повышенными требованиями к целостности данных, системы Prioris HX предлагают следующие средства обеспечения надежности и отказоустойчивости:

- семь панелей для устройств с "горячим" переключением и различными уровнями поддержки технологии дисковых массивов (Redundant Array of Inexpensive Disks, RAID);
- поддержка контроллера RAID Digital с одним или тремя каналами для внутренних или внешних интерфейсов SCSI;
- 512 Кб кэш;
- поддержка памяти кода коррекции ошибок (Error Correction Code, ECC) до 256 Мб для защиты от разрушения данных;
- использование второго (дублирующего) источника питания на 450 Ватт, поддерживающего автоматическое восстановление при сбоях;
- дублирование системы охлаждения с использованием отказоустойчивых вентиляторов;
- панель управления для оператора, отображающая статус системы;
- двойная канальная основа с "горячим" переключением;
- средство удаленного управления сервером.

Поскольку деловые приложения сегодняшнего дня используют большое разнообразие сетевых и операционных систем, серверы Prioris HX поддерживают различные компьютерные платформы, включая Novell NetWare 3.X и 4.X, Microsoft Windows, Windows for Workgroups, Windows NT Server 3.5, SCO UNIX, Novell UnixWare, IBM OS/2 SMP, Banyan Vines и PATHWORKS Digital.

1.9. Сетевое оборудование: все для решения сетевых проблем

Среди магистральных направлений развития Digital выделяются сетевые системы, особенно в части построения открытых распределенных систем.

Корпорация Digital руководила разработкой ряда сетевых стандартов, в том числе ISO 8802.3 (Ethernet) и ISO 9314 (FDDI), а также первой предложила в 1983 г. концепцию сетевого и терминального серверов. В 1991 г. компания сделала свое сетевое программное обеспечение DECnet открытым, включив в него в качестве базовых протоколы OSI и TCP/IP. Новое поколение сетей DECnet/OSI позволяет протоколам DECnet, OSI и TCP/IP работать на единой основе.

Сетевые технические решения Digital отличаются значительным разнообразием в зависимости от трафика в сети, используемых протоколов и каналов связи, поддерживая самые различные конфигурации: от простого объединения ПК до глобальных корпоративных сетей. Собственная сеть корпорации EasyNet - самая большая частная сеть в мире, включающая более 100 тыс. узлов, расположенных по всему миру, и продолжающая стремительно развиваться.

Исследования показывают, что 80% всех систем в типичной производственной сети периодически нуждаются в определенной реконфигурации. Концентраторы (hub) предоставляют недорогой способ связывания различных типов сетей, позволяя осуществлять автоматическое управление изменениями в сетях. Digital находится на передовых позициях в технологии модульных концентраторов, предлагая семейства продуктов DEChub 90 и DEChub 900, которые включают разнообразные телекоммуникационные и терминальные серверы, многопротокольные маршрутизаторы и мосты, усилители и концентраторы, программные и аппаратные средства контроля и управления и т.д.

Digital уделяет большое внимание технологии FDDI (высокоскоростные оптоволоконные каналы связи), которая поддерживается большинством современных продуктов Digital (DEChub 90, DEChub 900, GIGAswitch и др.). Более того, корпорация предлагает решения для перехода от FDDI к технологии завтрашнего дня - режиму асинхронной передачи ATM (Asynchronous Transfer Mode).

Digital имеет свои решения и в сфере беспроводной связи. Радиоустройство серии WaveLAN обеспечивает бескабельное подключение ПК к локальной сети по специальной радиоволновой технологии.

Кроме того, корпорация Digital предлагает и совершенно нестандартные решения, например, связь компьютеров через существующую телевизионную инфраструктуру.

1.9.1. Сетевые телекоммуникационные устройства

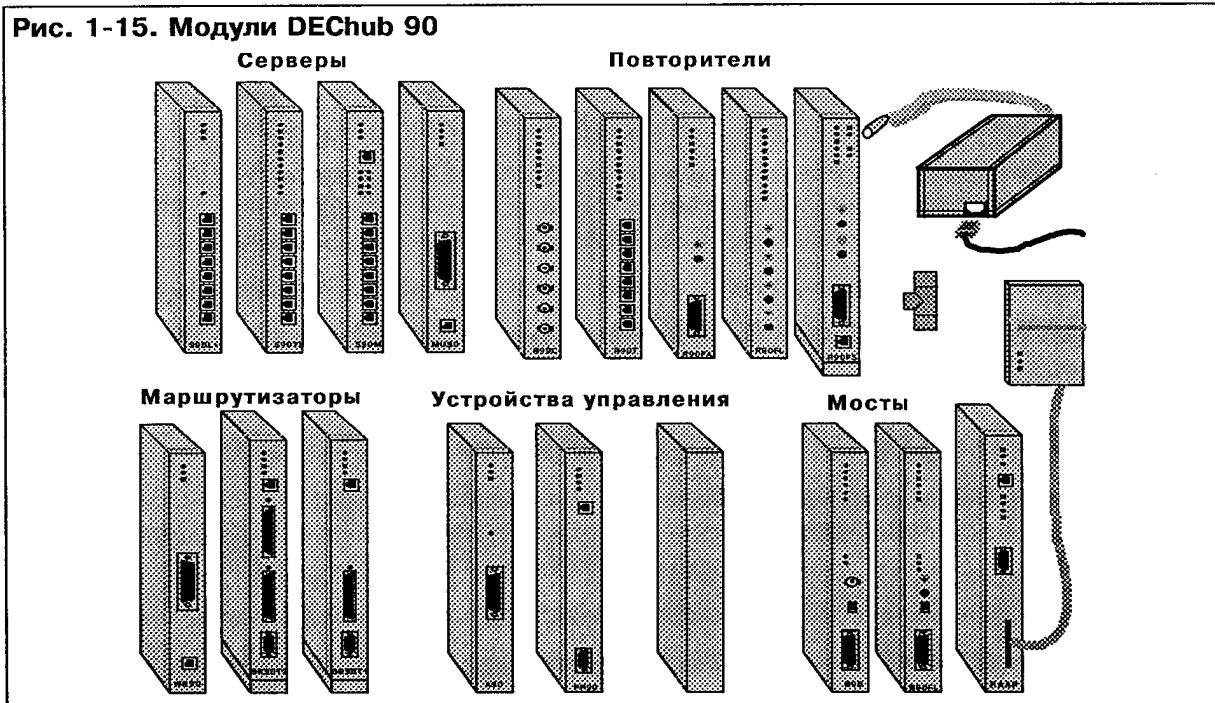
1.9.1.1. Семейство DEChub 90

Семейство DEChub включает в себя "интеллектуальные" блоки для сетевых модулей различного назначения: маршрутизаторов, мостов, терминальных серверов, повторителей, управляющих модулей и др.

DEChub 90 представляет собой многофункциональную стойку в сети Ethernet, обеспечивающую установку, питание и подключение к сети Ethernet восьми модулей серии DEChub 90. Эти модули можно монтировать и удалять из стойки, осуществляя новые подключения к сети, модификации и перемещения, в течение секунд, не прекращая работы остальных пользователей.

Все модули серии DEChub 90 могут поставляться в двух вариантах: для установки в монтажный блок и для самостоятельной (standalone) установки. В последнем случае они комплектуются блоком питания, и могут использовать собственный порт ThinWire Ethernet.

Все модули этой серии могут также устанавливаться в монтажный блок DEChub 900.



Далее приводится краткое описание основных модулей семейства DEChub 90.

Монтажный блок DEChub 90

Состоит из монтажной панели с 8 слотами для устройств серии DEChub 90 и блока питания. Имеет собственный порт ThinWire (тонкий кабель Ethernet). Обеспечивает местное сетевое межсоединение и электропитание 8 модулей в любом наборе. Позволяет вынимать и вставлять модули без выключения питания. Монтируется на стену или в монтажный шкаф. Отдельно может снабжаться монтажным комплектом DEHUX, в который входят (по выбору): задняя панель, шкафчик с дверцей, замок с ключом, панели для разводки кабелей для системы OPEN DECconnect.

Повторитель для оптоволоконной сети DECrepeater 90FA

Используется для подключений по оптоволокну, тонкому и толстому Ethernet. Имеет порт 10BaseFL и стандартный порт AUI для подключения к базовой сети. Автоматическое отключение неисправных портов.

Мультипротокольный терминальный сервер DECserver 90M

Имеет 8 портов RS232 (MJ8/RJ45), порт 10BaseT и порт ThinWire для подключения к местной сети. Обеспечивает многосессионную работу (в т.ч. по протоколу TD/SMP) до 8 сессий на порт. Скорость на порту до 57.6 Кб/с. Реализованы протоколы Telnet, LAT, SLIP, CSLIP, PPP и TN3270, а также поддержка Kerberos. Программное обеспечение сервера загружается с хостов на базе UNIX, ULTRIX, DOS, OpenVMS и OpenVMS AXP.

Мультипротокольный маршрутизатор-шлюз DECbrouter 90T1/T2

Имеет порт T1/E1 и порт для подключения к распределенным сетям со скоростью 64 Кб/с (только для модели T2), а также порт ThinWire для подключения к локальной сети. Поддерживает протоколы: TCP/IP, DECnet, IPX, AppleTalk, X.25, IS-IS, IGRP, OSPF.

Мультипротокольный терминальный сервер DECserver 90TL

Имеет 8 портов RS232 (MJ8/RJ45) со скоростью передачи до 57.6 Кб/с и порт ThinWire. Поддерживает протоколы Telnet, LAT, SLIP, многосессионную работу. Программное обеспечение сервера загружается с хостов на базе UNIX, ULTRIX, DOS и OpenVMS.

Повторитель 10Base2 (ThinWire Ethernet) DECrepeater 90C

Имеет 6+1 портов ThinWire (BNC), имеет возможность автоматического отключения неисправных портов, позволяет подключать к каждому порту до 29 станций.

Мультипротокольный маршрутизатор для распределенных сетей DECwanrouter 90 (WANrouter 90)

Имеет синхронный порт, обеспечивающий скорость 64 Кб/с, и порт ThinWire; поддерживает протоколы: TCP/IP, X.25, DECnet IV, V/OSI, IS-IS. Программное обеспечение загружается с хостов на базе ULTRIX и OpenVMS.

Терминальный LAT-сервер DECserver 90L+

Имеет 8 портов RS232 (MMJ-6), обеспечивающих скорость до 38.4 Кб/с, до 4 сессий на порт. Поддерживает протоколы LAT и MOP. Программное обеспечение полностью содержится в ПЗУ.

Повторитель для Ethernet на витой паре DECrepeater 90T

Имеет 8 портов 10BaseT (RJ45) для подключения одной станции на каждый порт, порт AUI и порт ThinWire для подключения к базовой сети. Автоматическое обнаружение и отключение неисправных портов.

Мост для соединения локальных сетей DECbridge 90

Используется для соединения местной и базовой сети. Имеет порты ThinWire и AUI для подключения к базовой сети и порт ThinWire для подключения к местной сети. Удовлетворяет стандарту 801.1d, поддерживает до 16 протоколов. Скорость фильтрации - 29694 пакетов в секунду, скорость передачи - 14847 пакетов в секунду.

Оптоволоконный повторитель DECrepeater 90FL

Имеет 4 оптоволоконных порта (ST) и порт ThinWire. Удовлетворяет стандарту 10BaseFL/FOIRL. Обеспечивает автоматическое отключение неисправных портов.

Мост для оптоволоконной сети DECbridge 90FL

Имеет порты 10BaseFL и AUI для подключения к базовой сети и порт ThinWire для подключения к местной сети. Удовлетворяет стандарту 802.1d, поддерживает до 16 протоколов. Скорость фильтрации - 29694 пакетов в секунду, скорость передачи - 14847 пакетов в секунду.

Мультипротокольный сервер для удаленных терминалов MUXserver 90

Поддерживает протоколы Telnet, LAT (96 удаленных пользователей).

Устройство управления сетью DECagent 90

Может использоваться для управления сетью на основе протокола SNMP. Обеспечивает графический пользовательский интерфейс при установке соответствующего программного обеспечения. Имеет порт ThinWire и последовательный порт RS232.

Анализатор сети DECrpacketprobe 90

Предназначен для измерения производительности локальной сети. Обеспечивает графический интерфейс при установке соответствующего программного обеспечения. Имеет порты RS232 и ThinWire-порт.

1.9.1.2. Семейство DEChub 900

Расширением и продолжением семейства DEChub 90 является семейство "интеллектуальных" сетевых центров DEChub 900, являющееся новым поколением аналогичных продуктов Digital.

DEChub 900 позволяет начать построение сети предприятия с небольших локальных сетей со смешанной технологией и при возрастании потребностей достичь крупных распределенных интегрированных сетей. Кроме поддержки Ethernet, DEChub 900 может использоваться и в локальных сетях Token Ring и FDDI, а также применяться при реализации таких высокопроизводительных современных технологий, как ATM.

Также, как семейство DEChub 90, DEChub 900 предоставляет уникальную возможность объединять в одном устройстве несколько модулей, которые могут функционировать и в автономном режиме.

Все модули DEChub 90 могут использоваться и в DEChub 900. Дополнительными модулями, функционирующими только в DEChub 900, являются следующие:

DECrepeater 900TM

32-портовый повторитель для Ethernet;

DECserver 900TM

32-портовый терминальный сервер;

DECconcentrator 900MX

8-портовый концентратор для FDDI;

DECmau 900TL

Устройство доступа к рабочим станциям Token Ring;

DECrepeater 900SL, DECrepeater 900SL

Повторители для Token Ring;

DECrepeater 900FP

Первый оптоволоконный повторитель Digital для DEChub 900 MultiSwitch для каждого порта. Это решение, отличающееся высокой гибкостью, подсоединяет 12 оптоволоконных локальных сегментов Ethernet к центральному устройству;

DECrepeater 900FS

Недорогой повторитель, имеющий два порта для оптоволоконного подсоединения и один порт AUI;

DECbridge 900MX

Взаимодействие локальных сетей Ethernet и FDDI;

1.9.1.3. GIGAswitch

Одним из уникальных продуктов, производимых корпорацией Digital, является GIGAswitch. Это высоконадежное (два процессора, два источника питания), высокоскоростное коммуникационное устройство с суммарной пропускной способностью до 3.6 Гб/с (стандарт FDDI или ATM), которое позволяет соединять напрямую любые два узла сети с пропускной способностью в дуплексном режиме до 200 Мб/с. Причем, интегрировать таким образом можно компьютеры любых производителей, единственное условие - стандартная реализация FDDI или ATM.

Основные характеристики:

- обеспечивает до 6.25 миллионов динамических соединений в секунду с беспрецедентной пропускной способностью 3.6 Гб/с;
- предлагает скорость перенаправления - 290.000 пакетов в секунду через порт и фильтрации - 446.000 пакетов в секунду через порт;
- обеспечивает возможность совместной работы с оборудованием любой фирмы-производителя, поддерживающим стандарты FDDI ISO и ANSI, а также любыми приложениями для управления сетью, функционирующими в соответствии со стандартом SNMP;
- обеспечивает высокую доступность посредством использования избыточности и возможностей "горячего" резервирования;
- использует новейшую архитектуру и возможности - CMOS-технология, разработанную Digital;
- легко управляется посредством программного обеспечения для управления сетью - POLYCENTER;
- позволяет создавать единые, масштабируемые сети FDDI и обеспечивает взаимодействие кластеров;
- обеспечивает фильтрацию трафика для определения доменов, к которым осуществляется доступ (виртуальные локальные сети).

1.9.1.4. Маршрутизаторы, мосты и шлюзы

Семейство маршрутизаторов Digital базируется на архитектуре, предусматривающей возможность для соединения между собой локальных сетей и для обеспечения доступа к глобальным сетям. Все продукты используют общую программную среду, основывающуюся на международных стандартах, что гарантирует поддержку всех основных протоколов и единое управление сетью.

Далее предлагается описание следующих продуктов:

- **DEC WANrouter 250** (мультипротокольный маршрутизатор);
- **DEC X25Gateway 100** (связь с сетью X.25);

- **DECNIS 500/600** (мультипротокольный маршрутизатор, мост и шлюз к сети X.25, позволяющий объединить различные сети в единую многопротокольную глобальную сеть).

1.9.1.4.1. DEC WANrouter 250

DEC WANrouter 250 обеспечивает маршрутизацию для следующих объектов:

- узлы сети ADVANTAGE-NETWORKS;
- узлы сети DECnet Phase IV;
- хосты TCP/IP;
- OSI-совместимые оконечные системы.

Эти узлы могут располагаться в той же локальной сети, что и маршрутизатор, или подключаться к синхронным/асинхронным портам маршрутизатора. Связь с другими маршрутизаторами или оконечными системами может осуществляться следующим образом:

- локально, посредством локальной сети с использованием IEEE 802.3/Ethernet;
- удаленно, с использованием модемов по выделенным и коммутируемым телефонным линиям по протоколам каналов связи DDCMP и HDLC.

Программное обеспечение DEC WANrouter 250 можно загружать из систем OpenVMS, ULTRIX по локальной сети Ethernet или удаленно, по синхронному каналу связи из этих систем, а также через устройство DECNIS.

1.9.1.4.2. DEC X25Gateway 100

DEC X25Gateway 100 обеспечивает работу одного синхронного канала со скоростью до 64 Кб/с. Эта система может поддерживать одновременно до 128 приложений, подключающихся к хосту по протоколу X.29 (терминал - хост).

Программное обеспечение DEC X25Gateway 100 может функционировать в одном из двух режимов:

- DEC X25Gateway 100 подключает клиентские системы Digital X.25, входящие в ADVANTAGE-NETWORKS, к сетям с коммутацией пакетов;
- DEC X25Gateway 100 обеспечивает возможность связи клиентских систем Digital X.25 с системами X.25 других производителей в одной локальной сети, а также выход различных систем X.25 одной локальной сети в сеть с коммутацией пакетов по протоколу LLC2.

Основные характеристики:

- полностью поддерживает протокол X.25 и дополняет семейство маршрутизаторов;
- поддерживает удаленное управление сетью;
- поддерживает все основные сети с коммутацией пакетов;
- обеспечивает полный контроль модемов.

1.9.1.4.3. DEC Network Integration Server (DECNIS) 500/600

Устройство DEC Network Integration Server (DECNIS) 600 предназначено для интеграции локальных и глобальных сетей. DECNIS 600 представляет собой высокопроизводительный маршрутизатор, удаленный и локальный мост и шлюз к сети X.25. Модульная конструкция позволяет выбирать и подсоединять сетевые интерфейсные карты по мере необходимости (DECNIS позволяет подключить до 7 интерфейсных карт). Тем самым обеспечивается

высокий уровень наращиваемости этого устройства, причем подключение дополнительных сетевых карт происходит без прерывания работы всей системы.

Основные интерфейсные карты для локальных и глобальных сетей:

- DEC WANcontroller 622 - поддерживает две синхронные линии со скоростью до 2 Мб/с.
- DEC WANcontroller 618 - поддерживает 8 синхронных линий со скоростью до 128 Кб/с или 4 асинхронные линии со скоростью 38,4 Кб/с.
- DEC LANcontroller 601 - имеет один порт IEEE 802.3 Ethernet для маршрутизации и обеспечения функций локального моста.

Кроме этих модулей, DECNIS 600 имеет сетевые интерфейсы для FDDI, а также другие модификации сетевых карт для локальных и глобальных сетей.

DECNIS 600 обеспечивает сетевую маршрутизацию для следующих элементов глобальной сети:

- узлов ADVANTAGE-NETWORKS;
- узлов DECnet Phase IV;
- хостов TCP/IP;
- OSI-совместимых оконечных систем;
- Novell NetWare IPX оконечных систем;
- AppleTalk оконечных систем.

Кроме того, DECNIS 600 выполняет функции моста для локальных и удаленных узлов.

DECNIS 600 обеспечивает шлюз X.25 для следующих систем:

- локальные системы производства Digital и других фирм;
- терминальное оборудование X.25 Data Terminal Equipment (DTE), подключенное к сети X.25;
- оборудование X.25 DTE, подключенное непосредственно к устройству;
- любые перечисленные выше устройства, связанные по локальной сети с другим средством, обеспечивающим шлюз к сети X.25, производства Digital.

Эти системы могут располагаться в той же локальной сети, что и маршрутизатор, или соединяться через синхронные порты с маршрутизатором. Соединения с другими маршрутизаторами или системами могут быть следующими:

- локальными с использованием IEEE 802.3/Ethernet;
- удаленными с использованием модемных связей для выделенных линий, использующих протокол каналов связи HDLC;
- удаленными через сеть с коммутацией пакетов с использованием протоколов X.25;
- удаленными через сеть с ретрансляцией кадров.

DECNIS 600 поддерживает линии связи FDDI.

DECNIS 600 полностью совместим с международными стандартами и полностью обеспечивает следующие стандарты маршрутизации:

- маршрутизацию в сетях с протоколами OSI;
- маршрутизацию в сетях с протоколом Internet;
- маршрутизацию в сетях с протоколом DECnet;
- маршрутизацию в сетях X.25;

- маршрутизацию в сетях с ретрансляцией кадров;
- мосты;
- службы шлюза к сети X.25.

1.9.1.4.4.

Основные характеристики маршрутизаторов представляет Таблица 1-9:

Таблица 1-9. Основные характеристики маршрутизаторов

Маршрутизаторы для среднего и низкого трафика				Основные маршрутизаторы для высокого трафика			
Multi-protocol Products	WANrouter 90	WANrouter 250	DEC-brouter 90	DECNIS 500-LP	DECNIS 500-LP 500-RP	DECNIS 500-EP	DECNIS 600-EP 600-RP
Configuration	Fix	Fix	Fix	Flexible	Modifiable	Modifiable	Flexible
Open Slots	-	-	-	1	None	None	5
DEChub 90 use	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO
Ethernet Lines	1 * 802.3	1 * 802.3	1 * 802.3	2 * 802.3	1 * 802.3	1 * 802.3	1 * 802.3
Wide Area lines	1 @64Kb/s	2 @64Kb/s or 8@19.2b/s	1@2Mb/s or 1@2Mb/s + 1@64Kb/s	1 open slot	4@128Kb/s (RP4) 8@128Kb/s(RP)	2@2Mb/s (EP)	2@2Mb/s (EP) 8@128Kb/s (RP)
Routable Protocols	DECnet TCP/IP OSI CLNS	DECnet TCP/IP OSI CLNS	DECnet, TCP/IP, OSI, IPX, Apple Talk, XNS, VINES	DECnet TCP/IP OSI CLNS IPX OSI CONS Apple Talk	DECnet TCP/IP OSI CLNS IPX OSI CONS Apple Talk LLC2, GAP	DECnet TCP/IP OSI CLNS IPX OSI CONS Apple Talk LLC2, GAP	DECnet TCP/IP OSI CLNS IPX OSI CONS Apple Talk LLC2, GAP
Wide Area Data Link Protocols							
DEC-HDLC	YES	YES	NO	YES	YES	YES	YES
DDCMP	YES	YES	NO	WC 614/618	WC 614/618	WC 614/618	WC 614/618
X.25	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
PPP	Planned	Planned	YES	WC614/618/622	YES	YES	YES
VCP and Frame Relay	NO	NO	NO	WC 622	NO	WC 622	WC 622
CISCO-HDLL			YES				
Frame Relay			YES				
SMDS			YES				
SDLC			YES				
Network Mgmt	NCL/CMIP SNMP Planned	NCL/CMIP SNMP Planned	SNMP, Telnet Console	NCL/CMIP SNMP	NCL/CMIP SNMP	NCL/CMIP SNMP	NCL/CMIP SNMP OBM planned
Bridging	NO	NO	YES	YES	NO	YES	YES
PCLAN routing	Planned	Planned	YES	YES	YES	YES	YES
VCP bridging	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES

1.9.2. Беспроводная связь

Для обеспечения беспроводной, мобильной связи Digital предлагает серию продуктов WaveLAN, включающую сетевые интерфейсные платы и дополнительное программное обеспечение.

Сетевая интерфейсная плата WaveLAN PC Network Interface Card (NIC) является первым в цепочке продуктов Digital, обеспечивающих возможность связи компьютеров в локальные сети и локальных сетей между собой без соединительного кабеля.

1.9.2.1. Плата Digital WaveLAN для беспроводных локальных сетей

Сетевая интерфейсная плата Digital WaveLAN для беспроводных локальных сетей обеспечивает совместное функционирование персональных компьютеров, имеющих слот ISA. К персональному компьютеру с установленной платой посредством кабеля присоединяется ненаправленная антенна.

Нет никакого ограничения для типа компьютера, который подсоединяется к беспроводной локальной сети посредством WaveLAN.

Функционирование системы основано на широкополосной радиотехнологии с диапазоном 902-928 МГц. Скорость передачи данных - 2 Мб/с. Максимальная дальность передачи в одной локальной сети составляет 120 метров, при этом обеспечивается возможность связи серверов двух локальных сетей методом точка-точка на расстоянии до 8 км с дополнительными однонаправленными антеннами.

Программным обеспечением такой локальной сети может являться Digital PATHWORKS, Microsoft LAN Manager или Novell NetWare, причем функционирование сети аналогично системам, основанным на Ethernet, TokenRing и др..

Этот продукт полностью совместим со всеми остальными продуктами WaveLAN.

1.9.2.2. Плата Digital WaveLAN для международного применения

Сетевая интерфейсная плата Digital WaveLAN для международного применения обеспечивает беспроводное подключение персональных компьютеров, имеющих слот ISA, к локальной сети. Функционирование системы основано на широкополосной радиотехнологии с диапазоном 2,412-2,497 ГГц. Скорость передачи данных - 2 Мб/с.

Этот продукт полностью совместим со всеми международными продуктами серии WaveLAN.

Максимальная дальность расстояния в локальной сети равна 120 метрам. Никакого ограничения на тип персонального компьютера не накладывается.

1.9.3. Связь по телевизионным каналам

Одна из наиболее значительных последних разработок Digital - ChannelWorks - мост, позволяющий использовать для создания компьютерных сетей существующую телевизионную кабельную инфраструктуру.

ChannelWorks предоставляет возможность "расширить" локальную сеть Ethernet по телевизионным каналам в любую точку телевизионной кабельной сети. Это может быть удобно, в частности, для организаций, использующих телеконференции или распределенные "интенсивные по данным" приложения, такие как графика и схемы.

Сетевое решение ChannelWorks предоставляет возможность создания высокоскоростной распределенной сети широкому кругу пользователей. Эта технология позволяет сэкономить время создания сети, увеличивает производительность работы и предлагает недорогой способ взаимодействия по протоколу Internet, исключая необходимость вкладывать средства в прокладку выделенных линий для каждого здания.

ChannelWorks обеспечивает взаимодействие локальных сетей Ethernet со скоростью 10 Мбит/с через существующую коммерческую кабельную телевизионную сеть. При наличии моста ChannelWorks в каждой локальной сети и транслятора TransMaster в кабельной компании создается расширенная сеть Ethernet, позволяющая пользователям различных организаций, располагающимся в различных местах, общаться друг с другом так, будто они находятся в одном здании и работают в одной локальной сети Ethernet.

Техническое обеспечение ChannelWorks использует уникальный протокол UNlink, разработанный для взаимодействия по каналам коммерческого кабельного телевидения на расстоянии до 70 миль. Протокол UNlink формирует пакеты данных Ethernet и отправляет их по кабельным каналам.

ChannelWorks использует прямой и обратный телевизионные кабельные каналы и может функционировать совместно с коммерческими программами. Максимальное количество каналов достигает 83, в то время как каждый пользователь может работать так же, как и в обычной локальной сети Ethernet.

Кроме того, несколько клиентов могут пользоваться одним и тем же каналом, не заботясь об обеспечении секретности информации. Используя протокол SNMP, можно сконфигурировать отдельные логические подсети для различных групп пользователей, например, одна подсеть - для школ, другая - для больниц, третья - для организаций, совместно ведущих инженерные разработки.

1.9.4. Универсальная реализация программного обеспечения клиента сети

Интересное решение Digital представляет собой многоплатформный клиент - "мультиклиент", называемый Multia Desktop - сочетание технологии Alpha AXP Digital с Windows NT Microsoft и оптимизированным сервером X11.R6. Единый клиент обеспечивает удобный, высокопроизводительный, "прозрачный" доступ к среде Microsoft Windows, Windows NT, UNIX и существующим приложениям хост-компьютеров в любой точке сети.

Multia Desktop - интерфейс пользователя для доступа к локальным и удаленным программным продуктам. Значки приложений отображаются на настраиваемой контрольной панели. Для запуска какой-либо программы конечным пользователям необходимо просто нажать клавишу мыши. Приложения также могут автоматически стартовать с помощью средства "автозапуска" (Autostart).

"Мультиклиент" Multia Desktop базируется на 166-мегагерцовом процессоре Alpha AXP и операционной системе Microsoft Windows NT Workstation версии 3.5.

Многие компоненты, которые обычно бывают дополнительными в персональных компьютерах, являются стандартным оборудованием Multia Desktop, например, коннекторы для "тонкого" и "толстого" кабеля Ethernet и витой пары, высокопроизводительный графический акселератор на основе шины PCI и встроенное аудио-оборудование.

Другие характеристики технического обеспечения включают базовую память размером 24 Мбайта, расширяемую до 256 Мбайт, и стандартные слоты PCMCIA и PCI для обеспечения технологий Multimedia, FDDI и различных сетевых соединений.

Multia Desktop может осуществлять простой доступ к сети Internet и ее "супермагистрали" посредством 32-разрядной графической программы просмотра Web. Рабочие места Multia Desktop поддерживают многие сетевые протоколы, включая IPX/SPX, LAN Manager, NetBIOS, PATHWORKS, TCP/IP и DECnet.

Multia Desktop значительно расширяет средства операционной системы Windows NT Workstation 3.5, позволяя интегрировать ее с гетерогенными приложениями по любому сетевому протоколу. Приложения Win16 и Win32, загруженные по сети с файловых серверов на персональных компьютерах или Alpha AXP, могут работать локально в среде Windows NT. Встроенный сервер X11.R6, оптимизированный специально для оборудования Multia Desktop, обеспечивает высокопроизводительную работу X-приложений из любой системы, базирующейся на UNIX или OpenVMS. Интегрированный эмулятор VT-терминала Attachmate KEA1340 предлагает доступ к приложениям хост-компьютеров.

На прошедшей в Бостоне выставке "COMDEX Осень/94" (2200 членов) "мультиклиент" Multia Desktop стал победителем в категории "Лучшая система".

1.9.5. Управление сетью

Форум OSI по управлению сетью выделил пять основных функциональных групп, являющихся стандартами OSI в данной области:

- Управление конфигурацией.

- Управление отказами.
- Управление производительностью.
- Управление учетной информацией.
- Управление безопасностью.

Далее предлагается более подробное описание данных стандартов.

1.9.5.1. Управление конфигурацией

Управление конфигурацией - это мониторинг и управление всей сетью из любой точки этой сети. Управление конфигурацией позволяет устанавливать и изменять рабочие параметры локальной и глобальной сети. Это средство включает возможность "включать" или "выключать" параметры или изменять их статус. Также имеется возможность получать и распространять информацию о текущем состоянии подключенных к сети устройств.

Одним из средств системы управления конфигурацией является схема, позволяющая идентифицировать все устройства локальной или распределенной сети. Полная схема сетевой конфигурации оказывает огромную помощь администраторам сети, отображая весь необходимый спектр информации.

1.9.5.2. Управление отказами

Управление отказами обеспечивает средства обнаружения, диагностики и коррекции сетевых сбоев и отказов. Эти средства включают:

- получение невостребованных сообщений об ошибках сетевых устройств;
- периодический сбор сообщений об ошибках;
- установление пороговых величин ошибок для определенных устройств.

Устанавливая соответствующие рабочие параметры и отслеживая их состояние, администраторы сети могут предотвратить ситуации сбоев в сети.

1.9.5.3. Управление производительностью

Управление производительностью обеспечивает возможность администратору сети отслеживать и улучшать ее производительность. Используя это средство, администратор проверяет производительность локальной и распределенной сетей. Данные для этого могут быть получены из специальных счетчиков устройств и из отчетов о возникавших ошибках. Далее полученная информация обрабатывается и анализируется, оказывая помощь в планировании и настройке сети.

1.9.5.4. Управление учетной информацией

Управление учетной информацией позволяет администраторам эффективно распределять сетевые ресурсы и их использование. Данное средство дает возможность рассчитать стоимость ресурсов сети, а также обеспечивает идентификацию пользователей и учет использования ими сетевого времени.

1.9.5.5. Управление безопасностью

Важность создания среды с высоким уровнем секретности возрастает по двум причинам: размер и сложность сетей увеличивается; и информация, хранимая и передаваемая по сети, становится более конфиденциальной. Средства управления безопасностью предполагают аутентификацию данных и пользователей, контроль доступа к ресурсам и защиту конфиденциальной информации и в локальных, и в распределенных сетях.

1.9.5.6. Протокол SNMP - основа управления сетью

Для управления неоднородными сетями должны использоваться стандартные сетевые протоколы управления, в качестве которых в настоящее время используются SNMP (Simple Network Management Protocol) и CMIP (Common Management Information Protocol).

В качестве базового протокола управления сетью можно предложить протокол SNMP, реализующийся на основе сетевого протокола TCP/IP, функционирующего "поверх" X.25.

Протокол SNMP имеет то преимущество, что он широко распространен во всем мире, поддерживается большинством фирм - производителей и является общепринятым стандартом управления. Протокол CMIP - это детальный набор стандартов OSI, обеспечивающий более мощные средства управления, но пока полностью не реализованный.

Архитектура SNMP имеет три основные характеристики:

- минимальная сложность выполнения функций управления;
- значительная расширяемость;
- максимальная независимость от ограничений, накладываемых любым устройством сети.

Протокол SNMP построен по очень простой модели: вся сеть состоит из станций управления сетью и сетевых элементов. Станции управления сетью выполняют приложения, которые контролируют сетевые элементы. К сетевым элементам относятся такие устройства, как хосты, маршрутизаторы, терминальные серверы, имеющие агенты управления, которые выполняют свои управляющие функции для станций управления сетью. Протокол SNMP используется для передачи информации между станциями управления сетью и агентами управления.

Базовую архитектуру SNMP можно рассматривать в шести различных аспектах:

- **Совокупность управляемой информации.** Совокупность информации, передаваемой с помощью протокола SNMP, включает в себя сетевые адреса, физические адреса, счетчики, размеры, моменты времени и т.д..
- **Представление управляемой информации.** Архитектура SNMP использует подмножество языка представления данных Abstract Syntax Notation One (ASN.1). SNMP поддерживает доступ к несоставным типам объектов, кодировкам с заданной длиной и неструктурированным кодировкам. Язык ASN.1 является достаточно гибким, позволяя добавлять новые сетевые объекты к Информационной Базе Управления (Management Information Base - MIB).
- **Операции с управляемой информацией.** Станция управления может отправить запрос на то, чтобы агент элемента управления осуществил поиск (GET) или установку (SET) переменных, связанных с управлением, в данном сетевом элементе. Это дает два положительных ограничения: одно заключается в том, что агент управления выполняет только две функции: GET и SET, второе - в том, что это свойство сдерживает внедрение специфических для определенного приложения команд в архитектуру SNMP. Управляемое устройство также может уведомить центральную управляющую станцию, отправив прерывание на "свою" управляющую станцию.
- **Формы передаваемых сообщений.** Реализуя преимущество простоты агента управления и в этом вопросе, обмен сообщениями в SNMP требует наличия только службы дейтаграмм (например, UDP, TPO и т.д.), и каждое сообщение совершенно независимо представлено единственной диаграммой.
- **Определение административных взаимосвязей.** Входами приложений SNMP являются станции управления и сетевые элементы, связанные друг с другом. Совокупностью SNMP является попарная связь агентов SNMP с произвольным набором входов приложений.

MIB SNMP - это подмножество объектов SNMP, которые относятся к некоторому сетевому элементу. Элемент этого множества (только-чтение, чтение-запись) называется режимом доступа SNMP.

Попарная связь режимов доступа и MIB называется профилем SNMP.

Взаимосвязь всей сети SNMP с ее профилем называется стратегией доступа SNMP и определяет привилегии доступа. Данная стратегия доступа определяет все административные взаимосвязи.

Архитектура SNMP обеспечивает механизм управления агентами SNMP подсоединенных устройств, не являющихся элементами сети TCP/IP, такими как модемы, мультиплексоры, мосты.

- **Идентификация типов объектов.** Архитектура SNMP имеет дело с очень ограниченным количеством объектов, идентифицируя только шесть основных типов объектов из MIB для мониторинга и управления. Этими объектами являются следующие:
 - интерфейсы подсетей;
 - таблицы трансляции адресов;
 - адреса IP;
 - маршрутизаторы IP;
 - соединения TCP;
 - соседние соединения по протоколу EGP (Exterior Gateway Protocol).

1.9.5.7. POLYCENTER - реализация управления сетью

Реализация Digital системы управления сетью - совокупность продуктов POLYCENTER - позволяет осуществить единое управление сетями, системами и приложениями в разнородной среде, включающей программно-технические средства различных фирм-производителей.

POLYCENTER обеспечивает графический интерфейс для управления сетью, позволяя управлять конфигурацией сети, отслеживать и устранять ошибки, отключать и восстанавливать компоненты сети и наблюдать функционирование сети на экране.

Основные функции POLYCENTER - следующие:

Управление сетью

предлагает средства и технологии для обеспечения доступности сети, уменьшения времени ее простоя и повышения производительности работы пользователей сети.

Управление памятью

помогает уравновесить два иногда противоречивых требования: надежная защита информации и возможность быстрого доступа к этой информации.

Управление конфигурацией и изменениями в сети

дает средства для установки и изменения конфигурации общесистемных программных средств.

Возможность избежать сбоев в работе системы

предлагает средства, постоянно "следящие" за состоянием системы и позволяющие во время заметить критическую ситуацию в работе системы и принять необходимые меры.

Управление производительностью и ресурсами

помогает поддерживать и планировать систему, оптимизировать ресурсы системы в текущий момент времени.

Автоматизация

предоставляет средства автоматизации повторяющихся операций.

Управление секретностью

обеспечивает защиту от несанкционированного доступа и целостность информации.

Ведение учетной информации

обеспечивает ведение архивов информации о доступе в систему и использовании системных ресурсов пользователями.

В состав POLYCENTER входит продукт Manager on NetView, разработанный совместно компаниями Digital и IBM на основе NetView/6000 фирмы IBM и общепринятых API фирмы Hewlett-Packard.

Manager on NetView содержит ориентированные на пользователя SNMP-приложения для управления конфигурацией, производительностью и сбоями, а также стандартные API для создания собственных приложений.