

Администрирование информационных систем

Лекция 2. Составные части
информационной вычислительной
системы

Аппаратное обеспечение

Аппаратное обеспечение является основой ИВС и определяет вычислительную мощность ИВС в целом. Все аппаратное обеспечение можно разделить на вычислительные установки, кабельное, канало- и сетеобразующее, периферийное и дополнительное оборудование.

Вычислительные установки (далее ВУ) служат для выполнения основных вычислительных задач, т.е. задач по хранению и обработке информации. Вычислительные установки можно разделить на две большие группы: серверы и рабочие станции.

Аппаратное обеспечение

Сервер (Server) — это вычислительная установка, которая служит преимущественно для совместного использования его информационно-вычислительных ресурсов, к которым относятся, прежде всего, центральный процессор или процессоры (например, если это SMP-система), оперативная и внешняя память (прежде всего, жесткие диски).

Основные требования к современному серверу:

- 1. Масштабируемость (*Scalability*)** — возможность наращивания мощности ВУ (количество и быстродействие процессоров, объем оперативной и внешней памяти) для пропорционального увеличения скорости и плотности (определенное количество запросов в единицу времени) обработки запросов, а также объемов хранимой информации.

Аппаратное обеспечение

- 2. Отказоустойчивость (*Intolerance*)** — возможность системы полностью восстанавливать свою работоспособность при аппаратных сбоях и *высокая доступность (High Level of Availability)* — возможность системы продолжать обслуживание запросов при аппаратных сбоях. Обеспечивается *дублированием (Duplexing)* основных аппаратных компонентов ВУ, чаще всего выходящих из строя (обычно имеющих механические части, а также *избыточностью (Redundancy)* хранящейся информации.
- 3. Управляемость (*Manageability*)** — возможность удаленного управления, сбора сведений о работе подсистем сервера. Обеспечивается специальными программно-аппаратными комплексами, разрабатываемыми и поставляемыми производителями серверов.

Аппаратное обеспечение

Для обеспечения отказоустойчивости и высокой доступности в современных серверах используются следующие технологии и компоненты:

- горячая замена компонент (*Hot Swapping*) — позволяет менять компоненты аппаратного обеспечения, не отключая электропитания от ВУ. Есть решения для жестких дисков, источников питания, вентиляторов и плат расширения;
- ОЗУ с хранением *избыточной информации*;
- память с паритетом (*Parity Checking*) — обеспечивается обнаружение однократных ошибок в ОЗУ;
- ЕСС-память (Enhanced Correction Code - улучшенный код коррекции), обеспечивается исправление однократных ошибок и обнаружение двукратных ошибок в ОЗУ;
- *Массивы независимых резервных дисков (Redundant Array of Independent Disks / RAID)*. Применяются в серверах для обеспечения отказоустойчивости внешней памяти.

Аппаратное обеспечение

Классификация RAID по способу исполнения:

1. *Аппаратный RAID*. Существует две реализации:
 - в виде хост-адаптера - вместо SCSI-адаптера шина со SCSI-дисками подключается к RAID-адаптеру;
 - SCSI-to-SCSI — такой RAID является обычным SCSI-устройством с точки зрения SCSI-адаптера, при этом можно организовать более емкую внешнюю память, являющуюся отказоустойчивой.
2. *Программный RAID*. Реализуется системным ПО на уровне ядра ОС.

Аппаратное обеспечение

Классификация по принципу функционирования:

1. *RAID0* - разделение;
2. *RAID1* — зеркалирование (дублирование) данных;
3. *RAID4* - разделение данных с избыточностью (с выделенным диском четности);
4. *RAID5* — разделение данных с избыточностью (с равноправными дисками, т.е. информация о четности размыта по дискам).

Аппаратное обеспечение

Кластерные технологии (Clustering).

Кластер - это объединение двух и более ВУ (точнее, пары «процессор + оперативная память»), называемых узлами кластера, для работы с общей внешней памятью. При выходе из строя одного из узлов кластера, остальные узлы кластера берут на себя нагрузку по обслуживанию клиентских подключений. Для клиентов кластер выглядит как один узел сети.

Аппаратное обеспечение

Рабочая станция (*Workstation*) — это вычислительная установка, которая преимущественно используется как индивидуальное рабочее место пользователя ИВС и служит точкой входа в ИВС.

Основные требования к рабочей станции:

1. **Удобство работы (*Convenience*)** — обеспечивается прежде всего установкой и поддержкой высокоскоростной графической подсистемой ввода-вывода (графическая плата, монитор, мышь).
2. **Управляемость (*Managability*)** — обеспечивается ПО, разрабатываемым и поставляемым производителями рабочих станций, а также независимыми производителями.

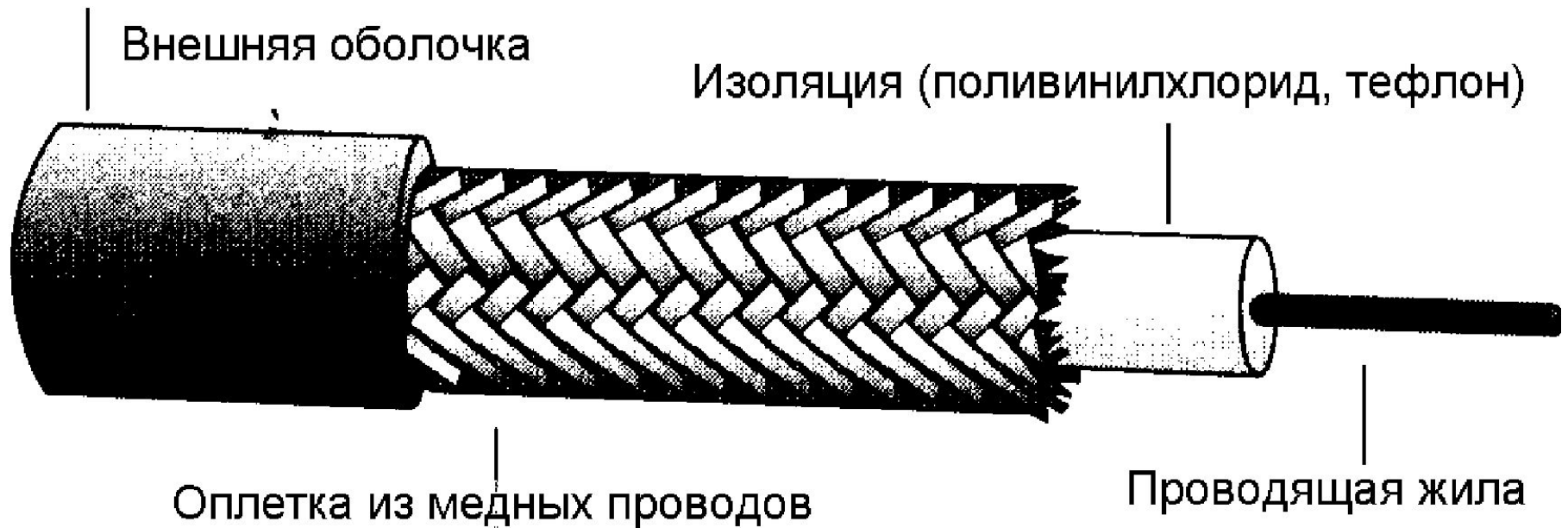
Кабельное оборудование

Кабельное оборудование (*кабельная система*) представляет собой физическую среду, которая связывает воедино разрозненные ВУ и другое оборудование ИВС. Кабельное оборудование представлено *кабелями* различных типов, а также специальными *розетками* и *вилками* для подключения кабельных сегментов друг к другу и к сетевому оборудованию.

Распространенные типы кабелей:

1. Коаксиальный кабель (*Coaxial Cable*) — представляет собой изолированную медную жилу, помещенную в медную оплетку, покрытую гибкой изоляционной оболочкой.

Кабельное оборудование



Коаксиальный кабель

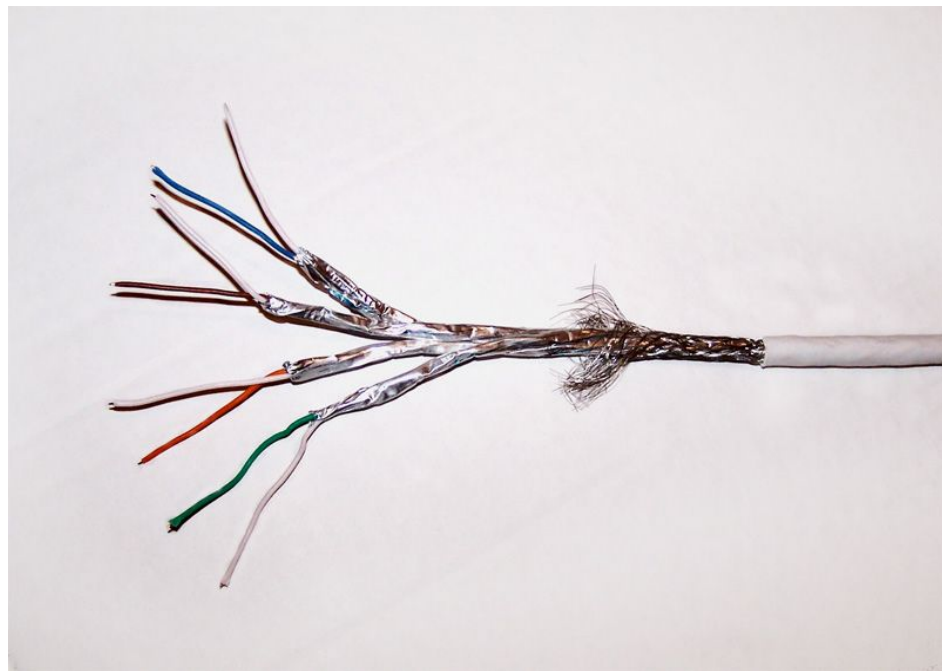
Кабельное оборудование

Кабель на основе «витых пар» (*Twisted Pairs Cable*) — представляет собой изолированные медные провода, попарно скрученные и заключенные в гибкую оболочку. Существует *неизолированный (UTP)* и *изолированный (STP)* варианты данного типа кабеля. В последнем случае скрученные пары проводов заключаются в медную оплетку, которая заземляется. Характеризуется так называемой *категорией*, в частности, для сетей на базе технологии Ethernet допускается использование кабеля категории 3 и выше. С кабелем данного типа используются вилки и розетки стандарта *RJ-45*. Используется для построения сети по топологии «звезда».

Кабельное оборудование



Витая пара категории 6



Витая пара категории 7

Кабельное оборудование



Розетка стандарта RJ-45

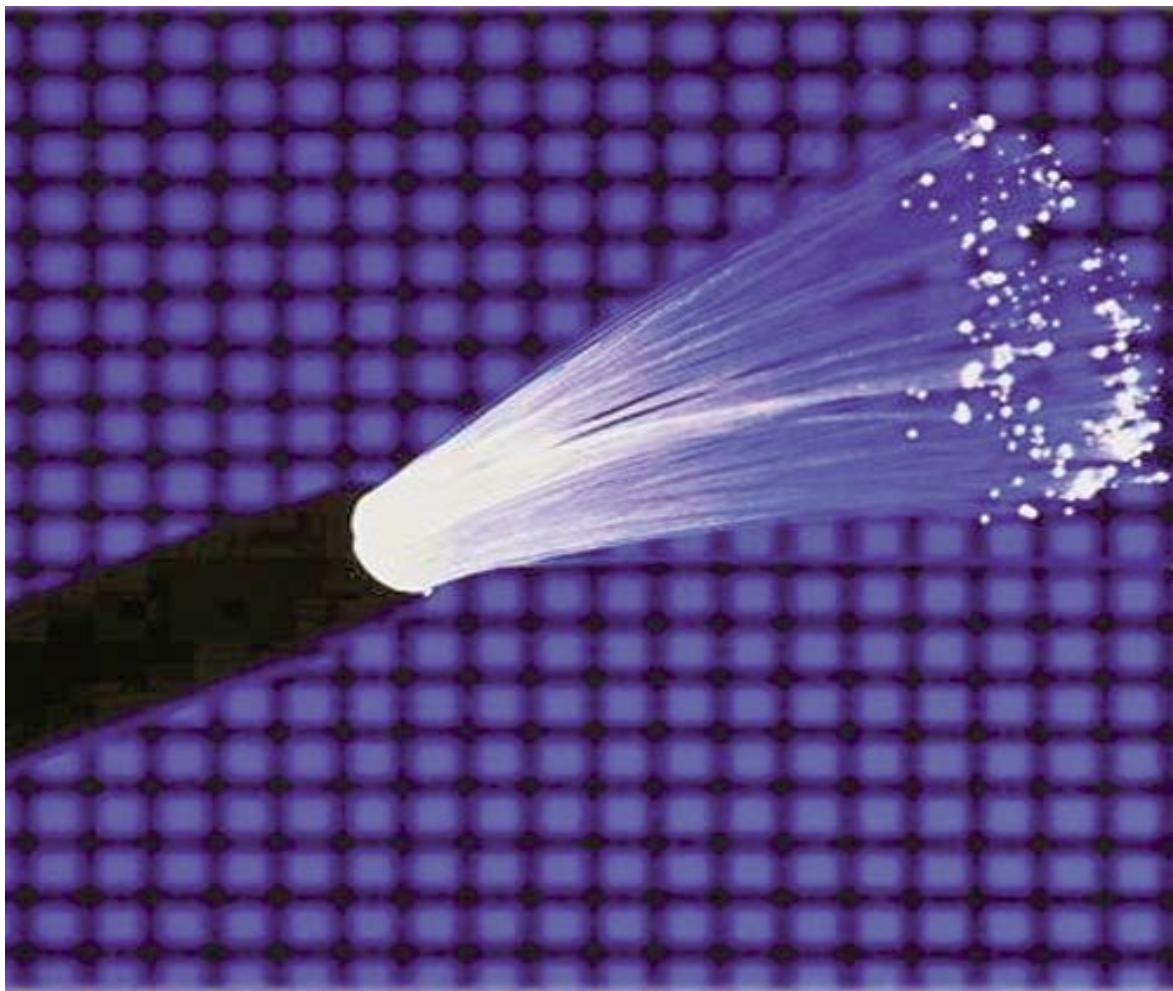
Кабельное оборудование

Оптоволоконный кабель (Fiber Optical Cable) — представляет собой стеклянную жилу (световод), заключенную в гибкую оболочку. Используется для построения сети по топологии «точка-точка». Применяется для построения магистралей, т.е. создания каналов связи между удаленными частями сети, а также для подключения серверов.

Существуют две разновидности данного кабеля:

- *многомодовый* — допускается передача нескольких пучков света — «мод» — по одному световоду, при этом обеспечивается дальность связи до 2 км:
- *одномодовый* — вследствие меньшего диаметра световода возможна передача только одного пучка света, при этом обеспечивается дальность связи до 80 км (теоретически возможная).

Кабельное оборудование



Оптоволоконный кабель

Сетевое оборудование

Канало- и сетеобразующее оборудование (или просто «сетевое оборудование») - это оборудование для сопряжения кабельной системы ИВС с ВУ, а также различных частей кабельной системы. *Каналообразующее* оборудование обеспечивает функции канального уровня модели OSI для организации сети, а *сетеобразующее* - функции канального и сетевого уровня модели OSI.

Сетевое оборудование можно разделить на две группы:

Оконечное оборудование - сетевые платы и модемы, которые устанавливаются в ВУ и обеспечивают подключение ВУ к сети.

Коммутационное оборудование - концентраторы, мосты и коммутаторы, маршрутизаторы, которые служат для связи частей кабельной системы в единую сетевую инфраструктуру.

Периферийное оборудование

Периферийное оборудование — это оборудование, расширяющее функциональные возможности ВУ (прежде всего функциями ввода, вывода). Периферийное оборудование подключается прямо к ВУ посредством специализированных *интерфейсов*, либо посредством канало- и сетеобразующего оборудования. Включает мониторы, клавиатуры, мыши, принтеры, сканеры, дисковые массивы и т. д.

Дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование — оборудование, необходимое для более эффективной и надежной работы основного оборудования ИВС. Включает прежде всего источники бесперебойного питания (далее ИБП), а также анализаторы сети, датчики состояния окружающей среды и т.п.

Дополнительное оборудование

Существуют *два подхода* к защите оборудования от неисправностей электропитания, предусматривающих использование ИБП:

Централизованный подход — все компьютерное оборудование подключено к одному мощному ИБП, который постоянно работает и обеспечивает это оборудование электропитанием в течение достаточно продолжительного периода времени в случае сбоев.

Подход на основе *распределенной схемы защиты* электропитания — каждый узел сети (рабочая станция, сервер, маршрутизатор и т.д.) подключается при необходимости к отдельному ИБП, который и обеспечивает некоторое время работу узла сети в случае сбоев в электропитании.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (Software) служит посредником между аппаратным обеспечением ИВС и пользователем ИВС при доступе последнего к ресурсам ИВС и выполнении различных информационно-вычислительных задач.

Программное обеспечение

Деление по функциональным возможностям:

- 1) *Серверная операционная система (далее СОС) — хранится на дисках сервера и выполняется на процессоре(-ах) сервера, обслуживая другие информационно-вычислительные задачи (СУБД, почтовая система и т.д.). В зависимости от производителя и версии СОС обладает различной функциональностью и возможностями.*
- 2) *Клиентская операционная система (далее КОС) — хранится на дисках рабочей станции (или на дисках сервера), выполняется на процессоре рабочей станции, обеспечивая пользователю ИВС базовый интерфейс (средство взаимодействия) для доступа к ресурсам ИВС. Также может обслуживать дополнительные задачи.*

Программное обеспечение

- 3) Система управления базами данных (далее СУБД) — служит для эффективного хранения и обработки большого объема упорядоченной определенным способом информации. На сегодняшний день чаще всего используются СУБД, поддерживающие реляционную модель хранения данных.
- 4) Почтовая система — служит для взаимодействия пользователей ИВС посредством самой ИВС, аналог обычной почты, реализованный в электронном виде. Система групповой работы (Groupware) — более совершенное средство взаимодействия пользователей, позволяет упорядочить и формализовать обмен сообщениями.

Программное обеспечение

- 5) Средства обеспечения взаимодействия с *Internet/Intranet* — работа пользователей в ИВС на базе ГВС предполагает на сегодня работу в Internet. Intranet — ИВС предприятия, использующая средства Internet для транспортировки своих информационных потоков между разбросанными по земному шару частями ИВС.
- 6) ПО для обеспечения прикладных сервисов — серверы WWW, FTP, SMTP/POP3 и т.п.
- 7) ПО для получения доступа к прикладным сервисам — браузеры Интернет, FTP-клиенты, POP3-клиенты.
- 8) ПО на границе ЛВС/ГВС для обеспечения безопасности корпоративных сетей — брандмауэры (Firewalls), прокси-серверы (Proxy), шлюзы (Gateways), туннели (Tunnels).

Программное обеспечение

- 9) *Средства сетевого и системного управления.* Администратору большой ИВС требуется специальный инструментарий, позволяющий легко выполнять задачи по администрированию, сопровождению и управлению частями и компонентами ИВС.
- 10) *Прикладное ПО* — не связанное напрямую с ресурсами ИВС ПО. Служит для решения задач прикладной области: работа в офисе, автоматизация работы бухгалтерии, графическое макетирование и издательская деятельность и т.п.
- 11) *Дополнительное ПО* — облегчающее и делающее более удобной работу пользователей ИВС.

Программное обеспечение

Деление ПО на системное и прикладное:

Системное ПО — служит для выполнения задач по обслуживанию ИВС, прежде всего ее аппаратного обеспечения. К системному ПО относится большая часть программных компонент в составе ОС, а также различное ПО для обслуживания аппаратного обеспечения ИВС: ПО для резервного копирования, ПО для настройки сетевого оборудования и т.д.

Прикладное ПО - служит для выполнения информационно-вычислительных задач, решаемых обычными пользователями ИВС. К прикладному ПО относятся СУБД, почтовая система, программные пакеты для работы в офисе и т.д.

Программное обеспечение

Деление ПО по месту выполнения:

Серверное ПО — выполняющееся как один и более процессов на ВУ, выполняющей роль сервера.

Клиентское ПО — выполняющееся как один и более процессов на ВУ, выполняющей роль рабочей станции.

Клиент-серверное ПО — распределенное ПО, выполняющееся как два и более процесса на двух и более ВУ.

Программное обеспечение

Современное ПО не является монолитным и чаще всего строится по модульному принципу на основе уровневой архитектуры. В современном ПО можно выделить следующие основные **уровни** (или слои):

- 1) *Уровень представления информации* (уровень интерфейса с пользователем) — является передним краем приложения (*FrantEnd*), обращенным к пользователям. На этом уровне реализуется ввод информации для последующей обработки функциональными блоками и вывод обработанной информации. На сегодняшний день этот уровень чаще всего реализуется через функции программного интерфейса ОС, реализующие работу с примитивами графического интерфейса (например, Windows GDI API): окна, меню, панели инструментов, кнопки.

Программное обеспечение

- 2) *Уровень бизнес-правил* (функциональный уровень) — является функциональной частью приложения и отвечает за проверку на допустимость, обработку и преобразование информации. На сегодняшний день налицо тенденция распределять слой бизнес-правил по нескольким ВУ.

- 3) *Уровень именованя и идентификации* — отвечает за именованя и идентификацию информационных ресурсов, а также аутентификацию пользователей в рамках программной системы. Данный уровень может использовать внешнюю службу именованя и идентификации ресурсов и пользователей (например, службу справочника в составе серверной ОС).

Программное обеспечение

- 4) *Уровень безопасности* — отвечает за разграничение прав доступа пользователей и проверку полномочий при доступе к информационным ресурсам через уровень представления. Данный уровень тесно взаимодействует с уровнем именованя и идентификации, поэтому также может использовать внешнюю службу для обеспечения безопасности.

- 5) *Уровень оптимизации* — выполняет анализ занятости вычислительных ресурсов и оптимально перераспределяет вычислительную и т.п. (см. выше рассмотренные уровни) нагрузку по доступным приложениям ВУ.

Программное обеспечение

6) *Уровень хранения и извлечения информации* — является базовой и наиболее удаленной от пользователей частью приложения, обращенной к ресурсам ВУ (*BackEnd*), обеспечивает эффективные структуры хранения введенной через приложение информации, а также алгоритмы извлечения информации для последующей обработки и отображения. Может использовать внешнюю СУБД либо самостоятельно реализовывать вышеуказанные структуры и алгоритмы (например, файловая система в составе ОС).

Программное обеспечение

На сегодняшний день программное обеспечение разрабатывается на основе нескольких **моделей вычислений** в зависимости от места реализации тех или иных уровней приложения:

Локализованная / централизованная модель вычислений — обработка и хранение данных осуществляется на одной ВУ. На основе этой модели реализуется большинство примеров современного прикладного ПО, некоторые почтовые системы и т.д.

Модель вычислений *на основе файлового хранилища* — разновидность локальной модели вычислений, только данные хранятся не на локальном диске ВУ, а на файловом сервере.

Программное обеспечение

Распределенная модель вычислений — обработка и хранение данных осуществляется на двух и более ВУ. Наиболее яркими и распространенными на сегодняшний день разновидностями являются:

- *Клиент-серверная модель.* Такая модель вычислений реализована в современных СУБД с поддержкой SQL, также в современных почтовых системах и ПО групповой работы. С использованием этой модели работает большинство служб сетевых ОС, имеются успешные попытки встраивания этой модели вычислений в ОС для выполнения прикладного ПО.
- *Модель на основе сервера приложений/монитора транзакций* — реализуется пока ограниченно, чаще для доступа к ресурсам обычных клиент-серверных приложений через Web-интерфейс. Также есть попытки встраивания в ОС.

Программное обеспечение

ПО, реализующее распределенную модель вычислений, называется *распределенным ПО*. В составе распределенного ПО должен быть реализован уровень взаимодействия — дополнительный уровень, который обеспечивает взаимодействие программных компонент, выполняющихся на разных ВУ.

ВОПРОСЫ?