

Клиент-сервер – это модель взаимодействия процессов в вычислительной системе, при которой один процесс (клиент) делает запрос, другой процесс (сервер) его обрабатывает и возвращает первому ответ или предоставляет определенную услугу в виде вычислений, каких-либо данных и т.п.

Технологии и стандарты открытых систем обеспечивают реальную и проверенную практикой возможность производства системных и прикладных программных средств со свойствами мобильности (portability) и интероперабельности (interoperability). Свойство *мобильности* означает сравнительную простоту переноса программной системы в широком спектре аппаратно-программных средств, соответствующих стандартам.

Интероперабельность означает упрощения комплексирования новых программных систем на основе использования готовых компонентов со стандартными интерфейсами. Преимуществом для пользователей является то, что они могут постепенно заменять компоненты системы на более совершенные, не утрачивая работоспособности системы. В частности, в этом кроется решение проблемы постепенного наращивания вычислительных, информационных и других мощностей компьютерной системы.

Клиенты и серверы локальных сетей

В основе широкого распространения локальных сетей компьютеров лежит известная идея разделения ресурсов. Высокая пропускная способность локальных сетей обеспечивает эффективный доступ из одного узла локальной сети к ресурсам, находящимся в других узлах.

Развитие этой идеи приводит к функциональному выделению компонентов сети: разумно иметь не только доступ к ресурсам удаленного компьютера, но также получать от этого компьютера некоторый сервис, который специфичен для ресурсов данного рода и программные средства. Так мы приходим к различению рабочих станций и серверов локальной сети.

Рабочая станция предназначена для непосредственной работы пользователя или категории пользователей и обладает ресурсами, соответствующими локальным потребностям данного пользователя.

Сервер локальной сети должен обладать ресурсами, соответствующими его функциональному назначению и потребностям сети. Заметим, что в связи с ориентацией на подход открытых систем, правильнее говорить о логических серверах (имея в виду набор ресурсов и программных средств, обеспечивающих услуги над этими ресурсами), которые располагаются не обязательно на разных компьютерах. Особенностью логического сервера в открытой системе является то, что если по соображениям эффективности сервер целесообразно переместить на отдельный компьютер, то это можно сделать без потребности в какой-либо переделке как его самого, так и использующих его прикладных программ.

Примерами **серверов** могут служить:

- *сервер телекоммуникаций, обеспечивающий услуги по связи данной локальной сети с внешним миром;
- *вычислительный сервер, дающий возможность производить вычисления, которые невозможно выполнить на рабочих станциях;
- *дисковый сервер, обладающий расширенными ресурсами внешней памяти и предоставляющий их в использование рабочим станциям и, возможно, другим серверам;
- *файловый сервер, поддерживающий общее хранилище файлов для всех рабочих станций;
- *сервер баз данных фактически обычная СУБД, принимающая запросы по локальной сети и возвращающая результаты.

Сервер локальной сети предоставляет ресурсы (услуги) рабочим станциям и/или другим серверам.

Системная архитектура "клиент-сервер"

Система разбивается на две части, которые могут выполняться в разных узлах сети, - клиентскую и серверную части. Прикладная программа или конечный пользователь взаимодействуют с клиентской частью системы, которая в простейшем случае обеспечивает

просто надсетевой интерфейс. Клиентская часть системы при потребности обращается по сети к серверной части. Заметим, что в развитых системах сетевое обращение к серверной части может и не понадобиться, если система может предугадывать потребности пользователя, и в клиентской части содержатся данные, способные удовлетворить его следующий запрос.

Интерфейс серверной части определен и фиксирован. Поэтому возможно создание новых клиентских частей существующей системы (пример интероперабельности на системном уровне).

Основной **проблемой** систем, основанных на архитектуре "клиент-сервер", является то, что в соответствии с концепцией открытых систем от них требуется мобильность в как можно более широком классе аппаратно-программных решений открытых систем. Даже если ограничиться UNIX-ориентированными локальными сетями, в разных сетях применяется разная аппаратура и протоколы связи. Попытки создания систем, поддерживающих все возможные протоколы, приводит к их перегрузке сетевыми деталями в ущерб функциональности.

Еще более сложный аспект этой проблемы связан с возможностью использования разных представлений данных в разных узлах неоднородной локальной сети. В разных компьютерах может существовать различная адресация, представление чисел, кодировка символов и т.д. Это особенно существенно для серверов высокого уровня: телекоммуникационных, вычислительных, баз данных.

Общим решением проблемы мобильности систем, основанных на архитектуре "клиент-сервер" является опора на программные пакеты, реализующие протоколы *удаленного вызова процедур (RPC - Remote Procedure Call)*. При использовании таких средств обращение к сервису в удаленном узле выглядит как обычный вызов процедуры. Средства RPC, в которых, естественно, содержится вся информация о специфике аппаратуры локальной сети и сетевых протоколов, переводит вызов в последовательность сетевых взаимодействий. Тем самым, специфика сетевой среды и протоколов скрыта от прикладного программиста.

При вызове удаленной процедуры программы RPC производят преобразование форматов данных клиента в промежуточные машинно-независимые форматы и затем преобразование в форматы данных сервера. При передаче ответных параметров производятся аналогичные преобразования.

Если система реализована на основе стандартного пакета RPC, она может быть легко перенесена в любую открытую среду.