

Разработан консорциумом [Wi-Fi Alliance](#) на базе стандартов [IEEE 802.11](#), «Wi-Fi» — торговая марка «Wi-Fi Alliance». [Технологию](#) называли Wireless-Fidelity (дословно «беспроводная точность») по аналогии с [Hi-Fi](#).

Установка Wireless LAN рекомендовалась там, где развёртывание кабельной системы было невозможно или экономически нецелесообразно. В нынешнее время во многих организациях используется Wi-Fi, так как при определённых условиях скорость работы сети уже превышает 100 Мбит/сек. Пользователи могут перемещаться между [точками доступа](#) по территории покрытия сети Wi-Fi.

Мобильные устройства ([КПК](#), [смартфоны](#), [PSP](#) и [ноутбуки](#)), оснащённые клиентскими Wi-Fi приёмо-передающими устройствами, могут подключаться к локальной сети и получать доступ в [Интернет](#) через [точки доступа](#) или [хот-споты](#).

1.3. Вычислительны сети - частный случай распределенных систем

Компьютерные сети относятся к распределённым вычислительным системам. Поскольку основным признаком распределённой вычислительной системы является наличие нескольких центров обработки данных, то наряду с сетями к распределённым системам относятся также мультипроцессорные компьютеры и многомашинные вычислительные комплексы.

Напомним, что в мультипроцессорных компьютерах имеется несколько процессоров, каждый из которых может относительно независимо от остальных выполнять свою программу, что дает возможность значительно повысить общую производительность за счет параллельной работы.

Многомашинная система - это вычислительный комплекс, включающий в себя несколько компьютеров, каждый из которых работает под управлением собственной ОС, а также программные и аппаратные средства связи компьютеров, которые обеспечивают работу всех компьютеров комплекса как единого целого.

В *вычислительных сетях* программные и аппаратные связи являются еще более слабыми, а автономность обрабатывающих блоков проявляется в наибольшей степени - основными элементами сети являются стандартные компьютеры, не имеющие ни общих блоков памяти, ни общих периферийных устройств. Связь между компьютерами осуществляется с помощью специальных периферийных устройств - *сетевых адаптеров*, соединенных относительно протяженными *каналами связи*. Каждый компьютер работает под управлением собственной ОС, а какая либо общая ОС, распределяющая работу между компьютерами сети, отсутствует. Взаимодействие между компьютерами сети происходит за счет передачи сообщений через сетевые адаптеры и каналы связи. С помощью этих сообщений один компьютер обычно

запрашивает доступ к локальным ресурсам другого компьютера. Такими ресурсами могут быть как данные, хранящиеся на диске, так и разнообразные периферийные устройства - принтеры, модемы и т.п. Разделение локальных ресурсов каждого компьютера между всеми пользователями сети - основная цель создания вычислительной сети. Очевидно, что компьютеры, объединенные в сеть должны иметь некоторые добавления к их ОС. На тех компьютерах, ресурсы которых должны быть доступны всем пользователям сети, необходимо добавить модули, которые постоянно будут находиться в режиме ожидания запросов, поступающих по сети от других компьютеров, такие модули называются программными *серверами* (*server*). На компьютерах, пользователи которых хотят получать доступ к ресурсам других компьютеров, должны быть добавлены программные модули, вырабатывающие запросы на доступ к удаленным ресурсам и передавать их по сети на нужный компьютер, такие модули называются программными *клиентами* (*client*). Собственно же сетевые адаптеры и каналы связи решают в сети достаточно простую задачу - они передают сообщения с запросами и ответами от одного компьютера к другому, а основную работу по организации совместного использования ресурсов выполняют клиентские и серверные части ОС.

Заметим, что термины *клиент* и *сервер*, как рассматривалось нами ранее, используются не только для обозначения программных модулей, но и компьютеров, подключенных к сети. Если компьютер предоставляет свои ресурсы другим компьютерам сети, то он называется сервером, а если он их потребляет - клиентом. Иногда один и тот же компьютер может одновременно играть роли и сервера, и клиента.

Сетевые службы всегда представляют собой *распределенные программы* - это программы, которые состоят из нескольких взаимодействующих частей, например, как указано на схеме, из двух, причем каждая часть, как правило, выполняется на отдельном компьютере сети.



Рис.1. Взаимодействие частей распределенного приложения.

До сих пор речь шла о системных распределенных программах. Однако в сети могут выполняться и распределенные пользовательские программы - приложения. Распределенное приложение также состоит из нескольких частей, каждая из которых выполняет какую-либо определенную законченную работу по решению прикладной задачи. Например, одна часть приложения,

выполняющаяся не компьютере пользователя, может поддерживать специализированный графический интерфейс, вторая - работать на мощном выделенном компьютере и заниматься статистической обработкой введенных пользователем данных, а третья - заносить полученные результаты в базу данных на компьютере с установленной стандартной СУБД. Такие распределенные приложения в полной мере используют потенциальные возможности распределенной обработки, предоставляемые вычислительной сетью, и поэтому называются сетевыми приложениями.

1.4. Основные программные и аппаратные компоненты сети

Даже в результате поверхностного рассмотрения работы сети становится ясно, что вычислительная сеть - это сложный комплекс взаимосвязанных и согласованно функционирующих программных и аппаратных компонентов: компьютеров, коммуникационного оборудования, операционных систем, сетевых приложений. Иерархическая структура сети может быть представлена следующим образом.

- В основе любой сети лежит аппаратный слой стандартизованных компьютерных платформ. В настоящее время в сетях широко и успешно применяются компьютеры различных классов - от персональных до мэйнфреймов и супер-ЭВМ. Набор компьютеров в сети должен соответствовать набору разнообразных задач, решаемых сетью.
- Вторым слоем - это коммуникационное оборудование. Кабельные системы, повторители, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы и модульные концентраторы. Изучение принципов работы коммуникационного оборудования требует знакомства с большим количеством протоколов, используемых как в локальных, так и глобальных сетях.
- Третьим слоем, образующим программную платформу сети, являются ОС. От того, какие концепции управления локальными и распределенными ресурсами положены в основу сетевой ОС, зависит эффективность работы всей сети. При проектировании сети важно учитывать, насколько просто данная ОС может взаимодействовать с другими ОС сети, насколько она обеспечивает безопасность и защищенность данных, до какой степени она позволяет наращивать число пользователей, можно ли перенести ее на компьютер другого типа и многие другие соображения.

- Самым верхним слоем сетевых средств являются различные сетевые приложения, такие как сетевые базы данных, почтовые системы, средства архивирования данных, системы автоматизации коллективной работы и др. Очень важно представлять диапазон возможностей, предоставляемых приложениями для различных областей применения, а также знать, насколько они совместимы с другими сетевыми приложениями и ОС.

1.5. Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям

Главным требованием к сети, является выполнение основной функции - *обеспечение пользователям потенциальной возможности доступа к разделяемым ресурсам всех компьютеров, объединенных в сеть*. Все остальные требования - производительность, защищенность, расширяемость и масштабируемость - связаны с качеством выполнения этой основной задачи.

Независимо от выбранного показателя качества обслуживания сети существуют два подхода к его обеспечению.

Первый состоит в том, что сеть гарантирует пользователю соблюдение некоторой числовой величины показателя качества обслуживания, например, что время задержки пакетов сообщений не более 150 мс, или, что средняя пропускная способность канала между пользователями не будет ниже 5 Мбит/с. Технологии *frame relay* и *ATM* позволяют строить сети, гарантирующие качество обслуживания по производительности.

Второй подход состоит в том, что сеть обслуживает пользователей в соответствии с их приоритетами. То есть качество обслуживания зависит от степени привилегированности пользователя. Такое обслуживание называется обслуживанием *best effort* - с наибольшим старанием. Сеть старается по возможности более качественно обслужить пользователя, но ничего при этом не гарантирует. По такому принципу работают, например, локальные сети, построенные на коммутаторах с приоритезацией кадров.

Рассмотрим основные свойства сети.

Производительность

Существует несколько основных характеристик производительности вычислительной сети:

- *Время реакции* является интегральной характеристикой производительности сети с точки зрения пользователя, когда он утверждает: "Сегодня сеть работает медленно". В общем случае время реакции определяется как интервал времени между возникновением запроса пользователя к какой-либо сетевой службе и получением ответа на запрос. Очевидно, что время реакции складывается из множества компонентов и далеко не одинаково для разных сетевых служб. Знание составляющих времени реакции дает

возможность оценить производительность отдельных элементов сети, выявить узкие места для необходимой модернизации.

- *Пропускная способность* отражает объем данных, переданных сетью или ее частью в единицу времени. Она не является пользовательской характеристикой, так как говорит о скорости выполнения внутренних операций сети - передача пакетов данных между узлами сети через коммуникационные устройства. Пропускная способность непосредственно характеризует выполнение основной функции сети - транспортировки сообщений - и поэтому чаще используется при анализе производительности, чем время реакции. Единица измерения - бит/с.
- *Задержка передачи* определяется как задержка между моментом поступления пакета на вход какого-либо сетевого устройства и моментом появления его на выходе этого устройства. Этот параметр производительности по смыслу близок ко времени реакции сети, но отличается тем, что всегда характеризует только сетевые этапы обработки данных без задержек обработки компьютерами сети. Не все типы трафика чувствительны к задержкам передачи, которые в сети обычно не превышают сотен миллисекунд, реже нескольких секунд. Такого порядка задержки пакетов, порождаемых файловой службой, службой электронной почты или службой печати, мало влияют на качество этих служб с точки зрения пользователя. С другой стороны, такие же задержки пакетов, переносящих голосовые данные или видеоизображение, могут приводить к значительному снижению качества предоставляемой пользователю информации - возникновение эффекта “эха”, невозможности разобрать некоторые слова, дрожание изображения и т.п.

Пропускная способность и задержки передачи являются независимыми параметрами, так что сеть может обладать, например, высокой пропускной способностью, но вносить значительные задержки при передаче каждого пакета, например канал связи, образованный геостационарным спутником, для которого пропускная способность может быть весьма высокой, порядка 2 Мбит/с, в то время как задержка передачи составляет не менее 0.24 с, что определяется скоростью распространения сигнала (около 300 000 км/с) и длиной канала (72 000 км).

Надежность и безопасность

- Для оценки надежности сложных систем, к каковым относится и сеть, используется такая характеристика как *готовность или коэффициент готовности* - означает долю времени, в течение которого система может быть использована. Например, готовность может быть улучшена путем введения избыточности в структуру системы.

Чтобы систему можно было отнести к высоконадежным, она должна как минимум обладать высокой готовностью, но этого недостаточно.

Необходимо обеспечить сохранность данных и защиту их от искажений.

Другим аспектом общей надежности является безопасность, т.е. способность системы защитить данные от несанкционированного доступа.

Еще одной характеристикой надежности является отказоустойчивость. В сетях под отказоустойчивостью понимается способность системы скрыть от пользователя отказ ее элементов. Например, если копии таблицы базы данных хранятся одновременно на нескольких файловых серверах, то пользователи могут просто не заметить отказ одного из них.

Расширяемость и масштабируемость

- *Расширяемость* означает возможность сравнительно легкого добавления отдельных элементов сети (пользователей, компьютеров, приложений, служб), наращивания длины сегментов сети и замены существующей аппаратуры более мощной.

Масштабируемость означает, что сеть позволяет наращивать количество узлов и протяженность связей в очень широких пределах, при этом производительность сети не ухудшается.

Прозрачность

- *Прозрачность* сети достигается в том случае, когда сеть представляется пользователям не как множество отдельных компьютеров, связанных между собой сложной системой кабелей, а как единая традиционная вычислительная машина с системой разделения времени.

Поддержка разных видов трафика

- *Поддержка разных видов трафика.* Компьютерные сети изначально предназначались для совместного доступа пользователя к ресурсам компьютеров : файлам, принтерам и т.п. Трафик, создаваемый этими традиционными службами компьютерных сетей, имеет свои особенности и существенно отличается от трафика сообщений в телефонных сетях или, например, в сетях кабельного телевидения. Однако 90-е годы стали годами проникновения в компьютерные сети трафика мультимедийных данных, представляющих в цифровой форме речь и видеоизображение. Естественно, что для динамической передачи мультимедийного трафика требуются иные алгоритмы и протоколы и, соответственно, другое оборудование. Особую сложность представляет совмещение в одной сети традиционного компьютерного и мультимедийного трафика.

Управляемость

- *Управляемость* сети подразумевает возможность централизованно контролировать состояние основных элементов сети, выявлять и разрешать проблемы, возникающие при работе сети, выполнять анализ производительности и планировать развитие сети.

Совместимость

- *Совместимость или интегрируемость* означает, что сеть способна включать в себя самое разнообразное программное и аппаратное

обеспечение, то есть в ней могут сосуществовать различные ОС, поддерживающие разные стеки коммуникационных протоколов, и работать аппаратные средства и приложения от разных производителей.

2. Глобальная сеть Internet

2.1. Интернет (произносится как [*интэрнэт*]; [англ.](#) *Internet*, сокр. от *Interconnected Networks* — объединённые сети; [сленг.](#) *инет*, *нет*) — глобальная телекоммуникационная сеть информационных и вычислительных ресурсов. Служит физической основой для [Всемирной паутины](#). Часто упоминается как **Всемирная сеть**, **Глобальная сеть**, либо просто **Сеть**.

В настоящее время, когда слово Интернет употребляется в обиходе, чаще всего имеется в виду [Всемирная паутина](#) и доступная в ней [информация](#), а не сама физическая сеть.

Веб-страница ([англ.](#) *Web page*) — [гипертекстовый](#) ресурс [Всемирной паутины](#), обычно написанный на языке [HTML](#). Веб-страница может содержать [ссылки](#) для быстрого перехода на другие страницы, а также статические и динамические изображения. Программа, демонстрирующая веб-страницу, называется [веб-браузер](#).

Кроме текста и изображений, веб-страница может содержать медиа файлы, например звуковые файлы и видео, [апплеты](#), а также скрипты ([JavaScript](#), [VBScript](#)), позволяющие делать содержание страницы динамическим. Информационно значимое содержимое веб-страницы обычно называется [контентом](#).

Несколько веб-страниц, объединённых общей темой и дизайном, а также связанных между собой [ссылками](#), и обычно находящихся на одном [веб-сервере](#), образуют [веб-сайт](#).

Обычно файл Веб-страницы имеет расширение .html или .htm.

Динамическая страница

Динамическая страница — веб-страница, сгенерированная программно в отличие от статичной страницы, которые являются файлами, лежащими на сервере. Сервер генерирует [HTML](#) код для обработки [браузером](#) или другим агентом пользователя.

Динамические страницы обычно обрабатывают и выводят информацию из [базы данных](#). Наиболее популярные на данный момент технологии для генерации динамических страниц: