

Интернет-технологии

*Кафедра прикладной математики и
кибернетики СибГУТИ*

Грязнов Николай Геннадьевич

gng-pmk@yandex.ru

*По материалам лекций
доцента каф. ПМиК Молородова Ю.И.*

Лекция 1

Введение.

Творцы Интернет.

Основные этапы становления.

Практика

Лабораторные работы

Раздел 1: №№ 1.1-1.3

Раздел 2: №№ 2.1-2.4

Раздел 3: №№ 3.1-3.3

Расчетно-графическое задание

Сайт с использованием CMS-системы.

Зачет

1. Зачет принимается в форме тестирования по материалам практических (лабораторных работ) занятий и лекций.
 2. Набор тестов состоит из базового теста и тестов по лабораторным работам.
 3. Базовый тест включает 20 вопросов: 10 по всем темам лабораторных работ и 10 по материалам лекций.
 4. Тест по каждой лабораторной работе и РГР включает 10 вопросов по ее теме.
 5. Студенты, выполнившие все практические работы к 1 декабря, проходят тестирование только по базовому тесту.
 6. Студенты, имеющие задолженность по лабораторным работам или РГР к началу зачетной недели, начинают тестирование с тестов по несданным работам. После этого они проходят тестирование по базовому тесту.
 7. Студенты, выполнившие все лабораторные работы до 1 ноября и РГР до 15 ноября и при не менее 1 за первую КН, выполняют укороченный вариант базового теста, состоящего только из 10 вопросов по материалам лекций.
-

Хронология по Винеру

Норберт Винер

“Если XVII столетие и начало XVIII столетия – век часов,
с конца XVIII до конца XIX столетия – век паровых
машин,
с конца XIX до середины XX столетия – век тяжелой
промышленности,
то настоящее время есть век связи и управления”.

Напрасны попытки отыскать четкое указание на дату
рождения кибернетики и информатики – их черты как
науки вырисовывались из многих смежных дисциплин –
их становление связано с **возникновением**
промышленности обработки данных (ПОД).

Сети – Телеграф

Первая надежная крупномасштабная сеть для передачи сообщений со стандартизированной системой кодирования появилась в 1794 году во Франции. Это был так называемый оптический телеграф, построенный Клодом Шаппом для французского правительства.

«Телеграфные станции» Шаппа, имели вид деревянных конструкций с подвижными крыльями, расставленные с шестимильными интервалами. Они могли за полчаса переслать сообщение на расстояние в 100 миль. Для передачи сообщения на такое расстояние наземными средствами требовался целый день. Промежуточным станциям не приходилось расшифровывать сообщения, они просто повторяли принятое.

Оптический телеграф Шаппа

В 1792 году во Франции Клод Шапп создал систему передачи визуальной информации, которая получила название «**Оптический телеграф**».

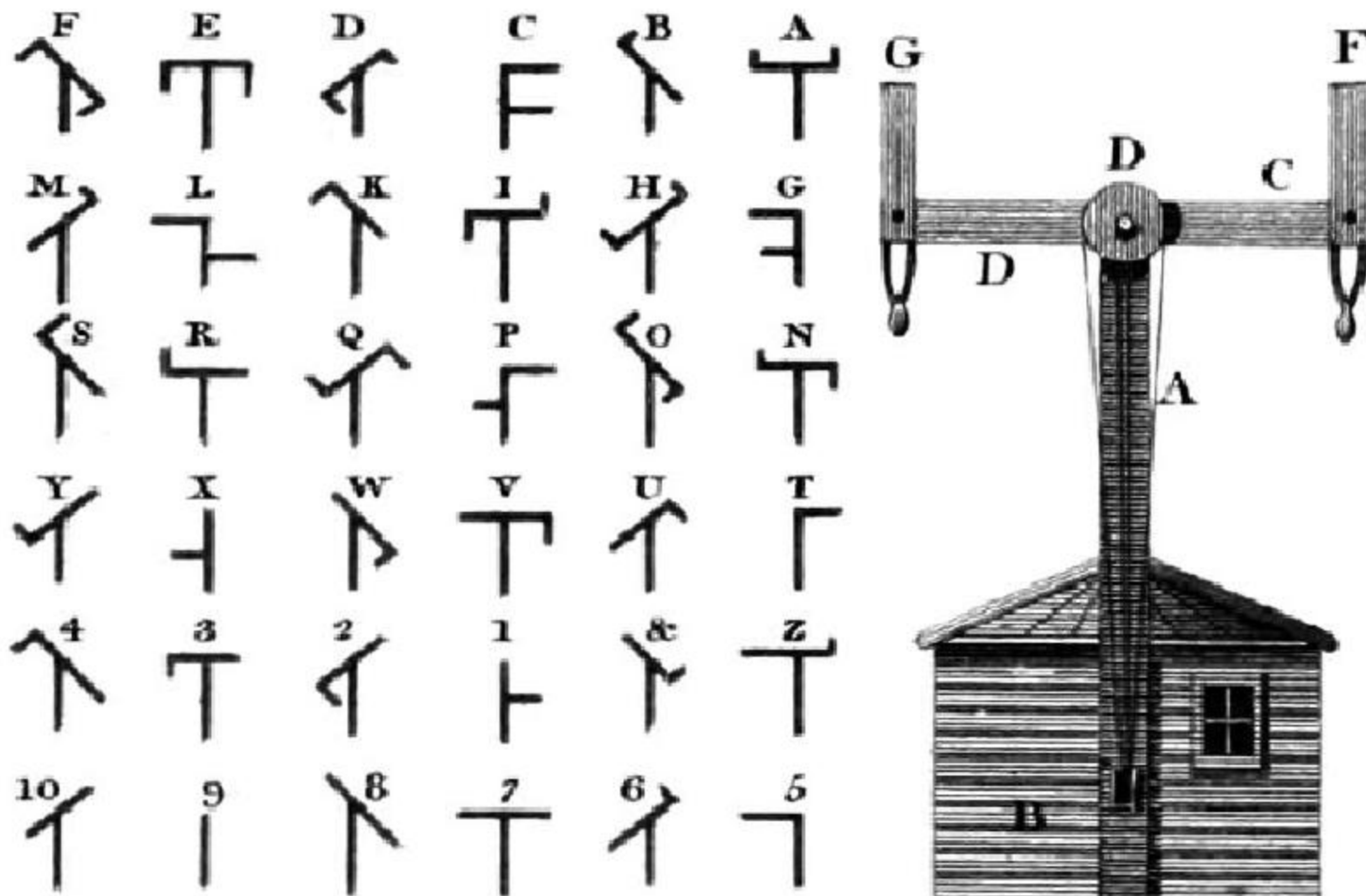
В простейшем виде это была цепь типовых строений, с расположенными на кровле шестами с подвижными поперечинами, которая создавалась в пределах видимости одно от другого. Шесты с подвижными поперечинами — семафоры — управлялись при помощи тросов специальными операторами изнутри строений.

Шапп создал специальную таблицу кодов, где каждой букве алфавита соответствовала определенная фигура, образуемая Семафором, в зависимости от положений поперечных брусьев относительно опорного шеста.

Система Шаппа позволяла передавать сообщения на скорости два слова в минуту и быстро распространилась в Европе. В Швеции цепь станций оптического телеграфа действовала до 1880 года.



«Телеграфные станции» Шаппа



2 сентября 2019 г. исполнилось 50 лет с того дня, когда проводились первые испытания межсетевого общения между компьютерами.

Тогда, в 1969 году всего лишь 20 человек из лаборатории *Leonard_a Kleinrock_a* в Калифорнийском университете, Лос-Анжелеса (UCLA), с волнением наблюдали за экспериментом.

Два огромных компьютера обменивались между собой ничего не значащей тестовой информацией через серый четырехметровый кабель. Это было рождение сети, которая называлась тогда Арпанет (Arpanet).

Введение

Именно там были сделаны «первые шаги» к созданию *глобальной телекоммуникационной сети информационных и вычислительных ресурсов.*

Через месяц к этим компьютерам присоединился Стэнфордский исследовательский институт.

Между Университетом Калифорнии и этим институтом 29 октября 1969 года было передано по Интернету первое в истории слово. Им стал всего лишь один слог: "ЛО".

Ученые передавали слово "подключиться" - "ЛОГ ИН", однако один из компьютеров завис.

Начало Интернет

В октябре 1971 года инженер американской компании BBN (Bolt Beranek and Newman) Рэй Томлинсон отправил с одного компьютера на другой послание "QWERTYUIOP" - простой набор клавиш верхней строки клавиатуры.

В свое время и посылка по медным проводам электрического сигнала, промодулированного по таблице Морзе открыло целую эпоху в общении между людьми.

Тысячекилометровые линии связи покрыли сушу, пролегали по морскому дну, соединяя города и континенты.

Начало Интернет

Идея построения вычислительных сетей с коммутацией пакетов зародилась в США в конце 50-х, в самый разгар холодной войны. Министерство обороны США задалось вопросом, что произойдет с национальной системой коммуникаций в случае ядерной войны, как обеспечить ее работоспособность...

С чего все началось

Все началось...

На самом деле все началось с запуска советского спутника 4 октября 1957 года...

Роль СССР в создании Интернета весьма своеобразна. Испытания первой атомной бомбы, запуски первого и, особенно, второго (это был действительно научный прибор) искусственных спутников Земли стали очень серьезным стимулом к тому, чтобы в начале 1958 г. по указанию Д. Эйзенхауэра в рамках министерства обороны США были созданы два правительственных органа: Национальная аэрокосмическая администрация NASA (National Aeronautics and Space Administration) и Агентство передовых исследовательских проектов (Advanced Research Projects Agency, ARPA), которому принадлежит особая роль в истории Интернета.

Проект соединения сетей

После этого Министерство обороны США решило, что на случай войны Америке нужна надёжная система передачи информации. Агентство передовых оборонных исследовательских проектов США (DARPA) предложило разработать для этого компьютерную сеть. Разработка такой сети была поручена Калифорнийскому университету в Лос-Анжелесе (UCLA), Стэнфордскому исследовательскому центру (Stanford Research Institute), Университету штата Юта (UTAH) и Университету штата Калифорния в Санта-Барбаре (UCSB) .

Проект соединения сетей

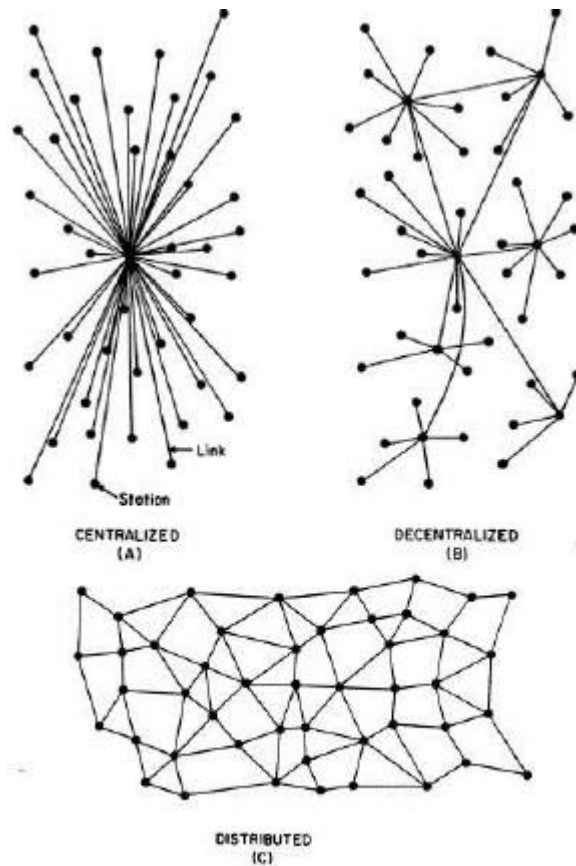
Выдвигались требования:

- обеспечить универсальность концепции, не зависящей от внутреннего устройства объединяемых сетей и типов аппаратного и программного обеспечения;
 - обеспечить максимальную надежность связи при заведомо низком качестве коммуникаций, средств связи и оборудования;
 - обеспечить возможность передачи больших объемов информации.
-

С чего все началось

В 1962 г. Пол Беран (Paul Baran) из RAND Corporation представил доклад, который назывался “On Distributed Communication Networks”, в котором было выдвинуто предложение использовать децентрализованную систему коммутаций компьютеров, когда в случае разрушения большей части единиц сети, она сохраняет свою работоспособность. Если компьютеру в Вашингтоне потребуется связаться с Лос-Анджелесом, то в этом случае он соединяется через компьютер в Канзасе. Если же линия в Канзасе разрушена, то **маршрутизатор** в Вашингтоне перенаправит сообщение через другой компьютер, например, в Чикаго.

С чего все началось



С чего все началось

ARPA была весьма своеобразная организация. В отечественной истории ее аналогов нет. Хотя ARPA существовало на деньги из бюджета Министерства обороны США, но весьма оригинальным способом.

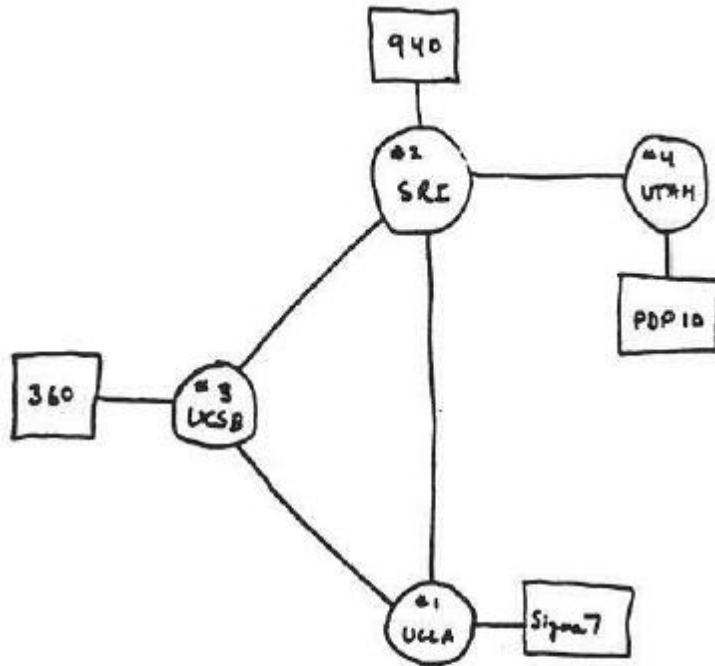
Это организация, которая насчитывает не более 150 человек.

Половина из них имеет звания докторов философии, а остальные – вспомогательные служащие.

Задача этих избранных заключается в том, чтобы распределить между университетами и лабораториями годовой бюджет, исчисляемый несколькими миллиардами долларов, выделенный на работы, наиболее важные с точки зрения национальной безопасности.

И уже в 60-х годах основные работы ARPA были посвящены разработке метода соединения компьютеров друг с другом.

С чего все началось



THE ARPA NETWORK

DEC 1969

4 NODES

Так выглядел
эмбрион
Интернета...

Документальный
эскиз ARPANet,
состоящей из
четырех узлов

С чего все началось

Трудно сказать, что первично – Интернет или ARPA?
Кто кого породил?

Вне ARPA не могла родиться Глобальная Сеть такой, как мы ее знаем.

Но, возможно, и ARPA не стало бы тем, чем оно стало, если бы в самом начале, в 1963 г., должность директора бюро по методам обработки информации (Information Processing Techniques Office) этого агентства не занял

Джон Ликлайдер (John Licklider).

Ему принадлежит одна из ведущих ролей в создании Сети. Он первым предложил вкладывать средства в людей, а не в структуры, отдавая предпочтение специалистам из университетов, образуя центры концентрации интеллектуального потенциала. В качестве таких центров он избрал Массачусетский технологический институт (MIT). Здесь разрабатывались системы с разделением времени и интерактивной графики. И университет Карнеги – Меллона (CMU).

Там разрабатывались мультипроцессорные системы. Придуманная Ликлайдером схема соответствовала природе работы ученых и позволила привлечь к деятельности агентства лучшие академические умы.

С чего все началось

Значительное влияние на создание Глобальной Сети оказали и работы, сделанные в корпорации RAND.

RAND — это аналитическая широкопрофильная компания, созданная после Второй мировой войны.

Название RAND происходит от аббревиатуры R&D, т. е. “исследования и разработки”).

Галактическая сеть (Galactic Network).

J.C.R. Licklider публикует работу “Galactic Network”. В ней он предсказывает возможность существования в будущем глобальной компьютерной связи между людьми, имеющими мгновенный доступ к программам и базам данных из любой точки земного шара.

Оно отражает современное устройство международной Сети Интернет. Возглавляя первую исследовательскую программу, начатую ARPA 4 октября 1962 года, Ликлайдер сумел убедить своих преемников по работе в ARPA – Айвэна Сазерленда (Ivan Sutherland) и Боба Тейлора (Bob Taylor), и исследователя из MIT Лоуренса Робертса – в важности этой сетевой концепции.

Галактическая сеть (Galactic Network).

В 1961 г. была разработана, а в июле 1964 г. впервые опубликована теория о коммутации пакетов для передачи данных.

Это сделал Леонард Клейнрок (Leonard Kleinrock). Он убедил своих коллег из APRA в возможности коммуникаций с использованием пакетов и в преимуществах своей теории перед существующим принципом передачи данных — коммутацией каналов.

Галактическая сеть (Galactic Network).

Чем они различаются эти концепции?

Коммутация пакетов:

необходимые для передачи данные разбиваются на части. К каждой части присоединяется заголовок, содержащий полную информацию о доставке пакета по назначению.

Коммутация каналов:

на время передачи информации пара компьютеров соединяются “один-с-одним”. В период соединения происходит передача всего объема информации.

Галактическая сеть (Galactic Network).

Чтобы проверить новую концепцию Л. Робертс и Томас Мерилл (Thomas Merrill) в 1965 г. соединили компьютер TX-2 в шт. Массачусетс с компьютером Q-32 в Калифорнии с помощью низкоскоростных телефонных коммутируемых линий.

Т.о. была создана первая в истории **нелокальная** компьютерная сеть. После этого стало понятно, что компьютеры с разделением времени могут успешно работать вместе, выполняя программы и осуществляя выборку данных на удаленной машине. Также стало ясно, что телефонная система с коммутацией соединений абсолютно непригодна для построения компьютерной сети.

Проект ARPANET. Internetting Project.

Первоначальные концепции объединения сетей

Холодная война” продолжалась. Поэтому был задуман проект компьютерной сети ARPANET.

Для его реализации DARPA пригласило Л. Робертса.

Цели проекта:

- изучение способов поддержания связи в условиях ядерного нападения;
 - разработка концепции децентрализованного (распределенного) управления военными и гражданскими объектами в период ведения войн;
 - объединение исследовательских учреждений;
 - проведение экспериментов в области компьютерных коммуникаций.
-

Проект ARPANET. Internetting Project.

Первоначальные концепции объединения сетей

В октябре 1972 г. была организована демонстрация ARPANET на Международной конференции по компьютерным коммуникациям (International Computer Communication Conference, ICCS).

Это был первый показ новой сетевой технологии.

В 1972 г. появилось первое “горячее” приложение – электронная почта.

Проект ARPANET. Internetting Project.

Первоначальные концепции объединения сетей

В марте Рэй Томлинсон (Ray Tomlinson) из BBN, движимый необходимостью создания для разработчиков ARPANET простых средств координации, написал базовые программы пересылки и чтения электронных сообщений.

Далее были добавлены возможности выдачи списка сообщений, выборочного чтения, сохранения в файле, пересылки и подготовки ответа.

С тех пор электронная почта стала крупнейшим сетевым приложением.

В 1972 г. ARPA было переименовано в DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency).

Проект ARPANET. Internetting Project.

Первоначальные концепции объединения сетей

DARPA предложило Роберсу Кэну (Robert Kahn), одному из разработчиков сети ARPANET, возглавить работу над новой программой (позже ее назвали “Internetting Project” – “Проект соединения сетей”), чтобы изучать методы соединения сетей между собой.

Основные требования:

- универсальность концепции, не зависящей от внутреннего устройства объединяемых сетей и типов аппаратного и программного обеспечения;
 - максимальная надежность связи при заведомо низком качестве коммуникаций, средств связи и оборудования;
 - возможность передачи больших объемов информации.
-

Разработка TCP/IP

В то время пользовались протоколом NCP (NetWare Core Protocol). Он использовался для организации обмена между рабочей станцией и файловым сервером и действовал в роли драйвера устройства.

Поэтому NCP не отвечал всем требованиям, которые выдвигало DARPA.

Сначала Р. Кэн предполагал разработать протокол, используемый для пакетных радиосетей. На первых порах это избавило от необходимости иметь дело с множеством различных операционных систем и позволило продолжать использовать протокол NCP.

Разработка TCP/IP

Но Кэн решил разработать новую версию протокола. Это набор правил, определяющих принципы обмена данными между различными компьютерными программами и удовлетворяющих требованиям окружения с открытой сетевой архитектурой.

Потом этот протокол назвали Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP – Протокол управления передачей/Межсетевой протокол).

Он уже напоминал коммуникационный протокол.

Для совместной работы над детальной спецификацией протокола пригласили Винтона Серфа (Vinton Cerf, SRI).

Он активно участвовал в проектировании и реализации NCP, и обладал информацией об интерфейсах с существующими операционными системами.

Разработка TCP/IP

За основу был взят архитектурный подход Кэна к коммуникациям и опыт Серфа, полученный во время работ над NCP.

Это позволило объединиться для уточнения деталей того, что впоследствии стало семейством протоколов TCP/IP.

В 1974 году Internet Network Working Group (INWG), руководимая Винтоном Серфом, представила универсальный протокол передачи данных и объединения сетей – TCP/IP, который работает и сейчас.

Разработка TCP/IP

Переход ARPANET с протокола NCP на TCP/IP состоялся 1 января 1983 г. Он был сделан в стиле “День X”. Изменения производят одновременно на всех компьютерах.

Работа была запланирована всеми заинтересованными сторонами в течение нескольких предшествующих лет, А потому переход прошел гладко.

В 1983 году перевод ARPANET с NCP на TCP/IP позволил разделить эту сеть на:

MILNET (собственно сеть для военных нужд) и ARPANET для использования в исследовательских целях.

Разработка TCP/IP

В этом же году Пол Мокапетрис (Paul Mockapetris) из Института информатики Университета Южной Калифорнии (USC/ISI) предложил идею доменной системы имен (Domain Name System, DNS).

DNS позволила создать масштабируемый распределенный механизм для отображения иерархических имен компьютеров (например, www.acm.org) в Интернет-адресах.

Domain Name System

В 1983 г. в университете Висконсии был создан сервер доменных имен (Domain Name Server, DNS).

Он автоматически и скрытно от пользователя переводит словарный эквивалент сайта в IP-адрес.

Синтаксис доменного имени выглядит так:

<домен уровня 3>.<домен уровня 2>.<домен уровня 1>

Domain Name System

Сначала существовало шесть доменов первого уровня:

.com – коммерческие организации

.edu – учебные и научные организации

.gov – правительственные организации

.mil – военные организации

.net – сетевые организации разных сетей

.org – другие организации

С распространением Сети за пределы США появились национальные домены первого уровня *.ru*, *.uk*, *.ua* и пр.

Зарождение World Wide Web

В 1990 г. CERN—European Organization for Nuclear Research (Швейцария, Женева) организовала крупнейший Интернет-сайт в Европе и обеспечила доступ в Интернет.

К этому времени была сформулирована концепция распределенных вычислений через Интернет.

Сотрудник CERN Тим Бернерс-Ли (Tim Berners-Lee) разработал технологию гипертекстовых документов — World Wide Web.

Она позволила пользователям иметь доступ к любой информации, находящейся в сети Интернет на компьютерах по всему миру.

Зарождение World Wide Web

В основе технологии WWW лежат:

определение спецификаций URL (Universal Resource Locator, всеобщий указатель ресурса),

HTTP (HyperText Transfer Protocol, протокол передачи гипертекста) и

собственно язык HTML (HyperText Markup Language, язык разметки гипертекста).

Текст можно разметить в HTML с помощью любого текстового редактора. Страницу, размеченную в HTML, называют Web-страницей. Для просмотра Web-страницы используется клиентское приложение – Web-браузер.

HTTP – это протокол уровня приложений.

Протокол работает по модели клиент-сервер.

World Wide Web

В 1994 г. образовался консорциум W3C (W3 Consortium).

Он объединил ученых из разных университетов и компаний .

Комитет стал заниматься всеми стандартами в мире Интернета.

Первым шагом организации стала разработка спецификации HTML 2.0 (ноябрь 1995 г.). Появилась возможность передачи информации с компьютера пользователя на сервер с помощью форм.

Затем появился проект HTML 3 (1995 г.).

Была введена система CSS (Cascading Style Sheets - иерархические таблицы стилей).

CSS позволяет осуществить форматирование текста без нарушения логической и структурной разметки. В январе 1997 г. был создан и принят стандарт HTML 3.2.

В декабре 1997 г. W3C принимает стандарт HTML 4.0.

Здесь уже нет разделения на логические и визуальные теги.

Интернет в России

В 1990 г. была создана небольшая сеть, объединявшая разработчиков и пользователей Unix-совместимых компьютерных систем ИАЭ (сейчас Российский научный центр “Курчатовский институт”) и нескольких других НИИ. К концу года сеть объединяла более 30 организаций.

Это позволило осуществить ее подключение к Eunet – существовавшему в то время пан-европейскому объединению Internet-сетей.

Был зарегистрирован домен верхнего уровня SU.

В декабре 1993 г. сеть EUnet/Relcom была официально подключена к Интернету и был зарегистрирован домен RU.

Это следует считать началом нашего полноценного существования в России в Интернете.

Своими там считаются только IP-сети, зарегистрированные в NSFNET – опорной сети США.

Юридические аспекты Интернета

1. У Интернета нет собственника, так как он является совокупностью сетей, которые имеют различную географическую принадлежность.
2. Интернет нельзя выключить целиком, поскольку маршрутизаторы сетей не имеют единого внешнего управления.
3. Интернет стал достоянием всего человечества.
4. В Интернете имеется много полезных и не очень свойств, эксплуатируемых заинтересованными лицами.

Юридические аспекты Интернета

5. Это, прежде всего, средство открытого хранения и распространения информации. По пути транспортировки информация может быть перехвачена и прочитана кем угодно.
6. Интернет может связать каждый компьютер с любым другим, подключенным к Сети, так же, как и телефонная сеть. Если телефон имеет автоответчик, он способен распространять информацию, записанную в него, любому позвонившему. Сайты в Интернете распространяют информацию по такому же принципу, индивидуально по инициативе читателя.

Юридические аспекты Интернета

Сайты в Интернете — это издания, не относящиеся, как правило, к массовым СМИ, так же как школьные стенгазеты, заводские малотиражные газеты, объявления на заборе, библиотеки.

Распространение информации в Интернете имеет такую же природу, что и слухи в социальной среде. Если к информации есть большой интерес, она распространяется широко и быстро. Нет интереса — нет распространения.

Это напоминает биологическую эволюцию.

Юридические аспекты Интернета

Чтение информации, полученной из Интернета или любой другой сети ЭВМ, относится, как правило, к непубличному воспроизведению произведения.

За распространение информации в Интернете (разглашение), если это государственная или иная тайна, клевета, другие запрещённые законом к распространению сведения, вполне реальна юридическая ответственность по законам того места, откуда информация введена.

NetWare Core Protocol является надстройкой над протоколом IPX и используется для организации обмена между рабочей станцией и файловым сервером.

«Эпохи» развития

«Эпоха Grid»

«Эпоха Интернет»

«Эпоха эл. почты»





EGEE: Enabling Grids for e-Science in Europe

Цель:

- Обеспечение 24/7 GRID сервиса для Европейской науки, “тяжелых” GRID приложений, продвижения GRID технологий в научной среде
- Стать первой международной междисциплинарной научной системой GRID.

Ключевые числа:

- 100 млн euros/4года
- Более 400 инженеров разработчиков и сопровождения
- 70 Европейских партнеров

EGEE

Восемь Российских институтов участвуют в проекте **EGEE** (*Enabling Grids for E-science in Europe*, EU FP6 контракт 508833)

EGEE начался в апреле 2004 и рассчитан на два года

Проект направлен на обеспечение инфраструктуры ГРИД:

- Распределенный региональный операционный центр (24x7)- ИТЭФ, ИФВЭ, ПИЯФ, ИМПБ
- Корневой центр инфраструктуры - НИЯФ МГУ, ОИЯИ, РНЦ "КИ"
- Распространение и поддержка - ОИЯИ, ИПМ

Основные приложения - ЛНС, ИТЭР, а также пилотные проекты биоинформатики

Новейшее время

- Консолидация ресурсов и усилий
 - Строим единую сеть по России (Rbnet+RASnet+RUNnet+...)
 - Эта сеть участвует в проектах
 - FASTnet/GLORIAD
 - GEANT
 - NORDUnet
 - ГРИД
 - EGEE
 -
-

Новейшее время

- Отечественная инфраструктура, характерные емкости каналов
 - ❑ 2001 - 4Mbps
 - ❑ 2002 - 34 Mbps
 - ❑ 2003 - 90 Mbps
 - ❑ 2004 - 155 Mbps

Новейшее время

- **Международная связность**
 - ❑ **2001 – 45-90 Mbps**
 - ❑ **2002 – 155*2 Mbps**
 - ❑ **2003 – 622*2 Mbps**
 - ❑ **2004 – 2.4 Gbps**
-

Проекты

- **Магистраль по России 0.6-2.4-10Gbps**
 - **GLORIAD**
 - **Кольцо 0.6-2.4-10Gbps**
 - **GEANT**
 - **Узел в Москве - 2*2.4Gbps**
-

RBNet connectivity with regional R&E networks (European part and Ural)



RBNet connectivity with regional R&E networks (Siberia and Far East)

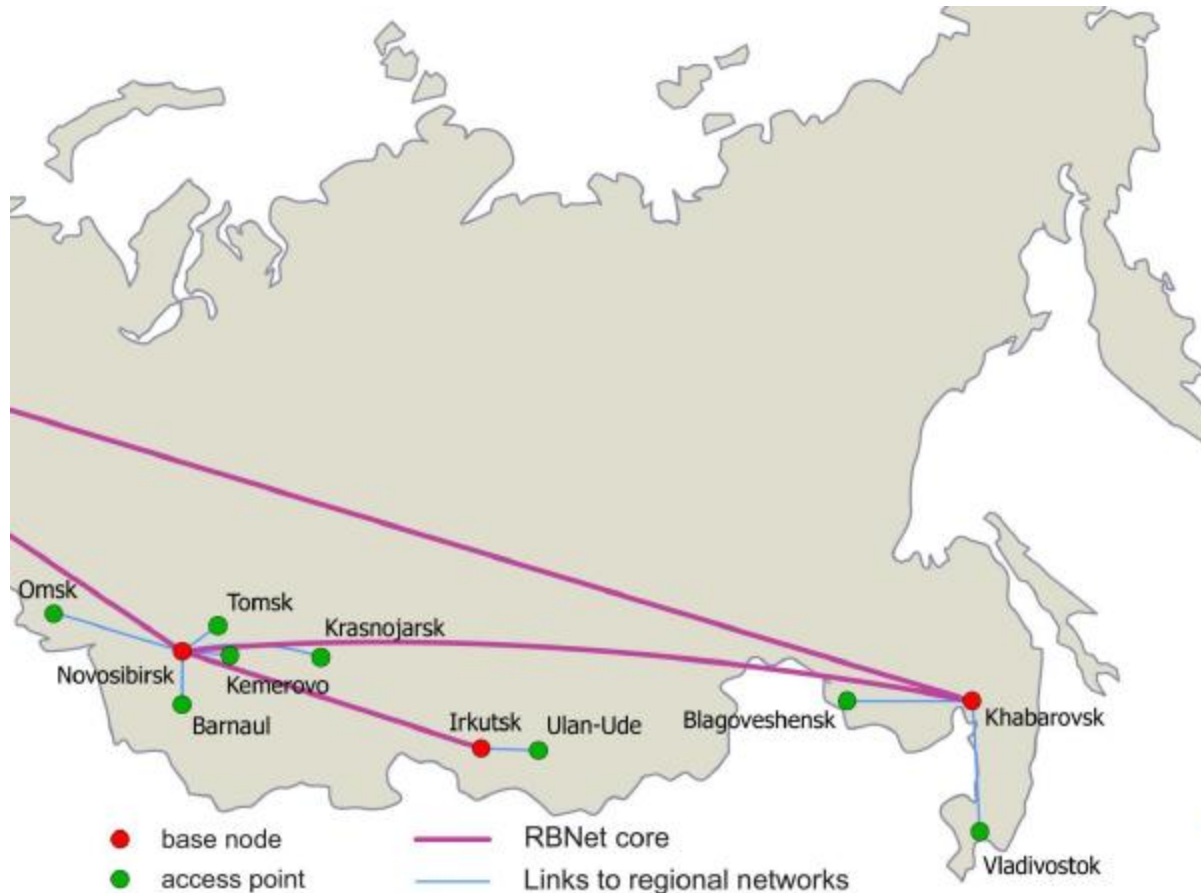
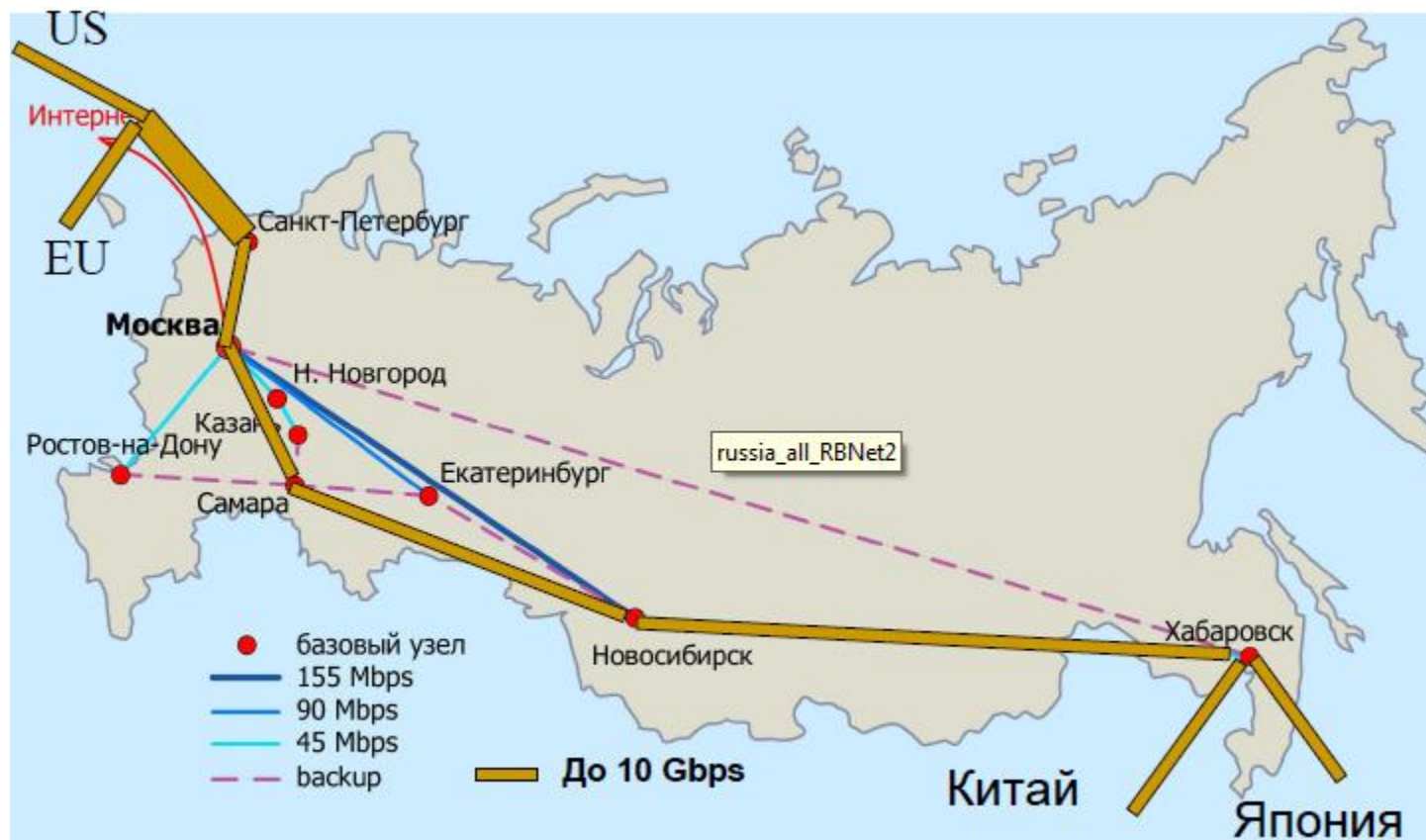
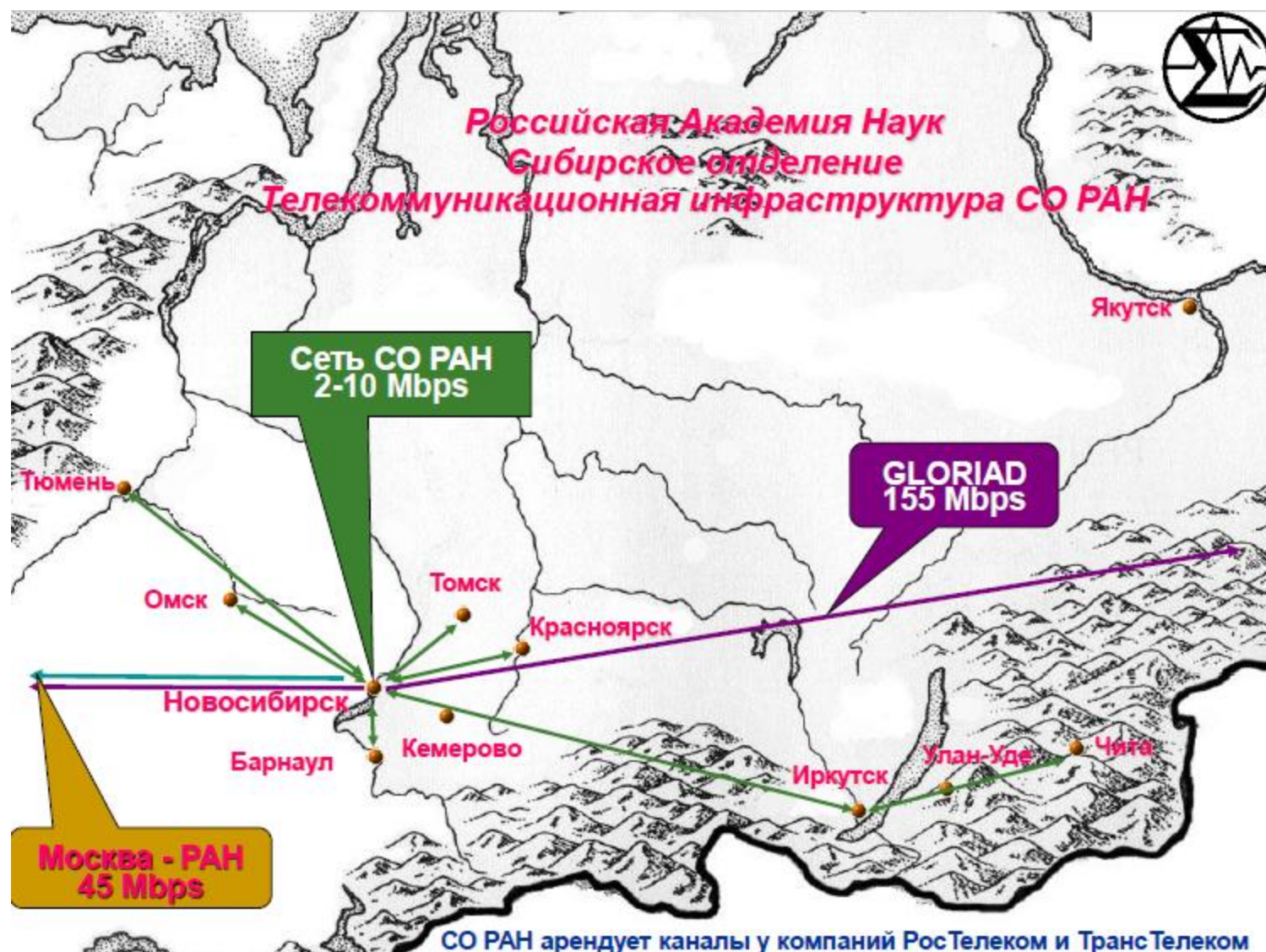
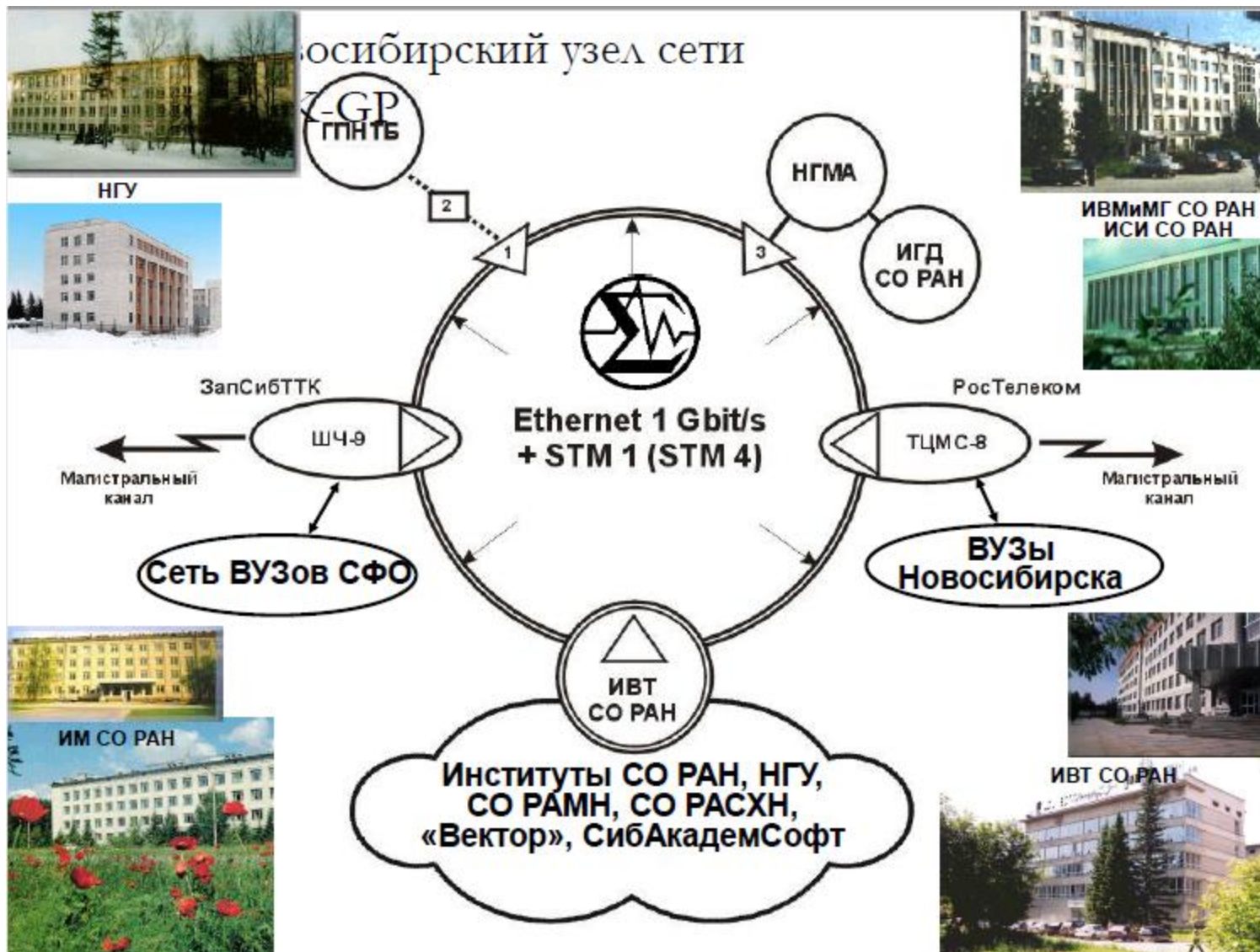


Схема каналов сети RBNet-2





Новосибирский узел сети







Лекция окончена!

