# Карты телекома: в начале было...

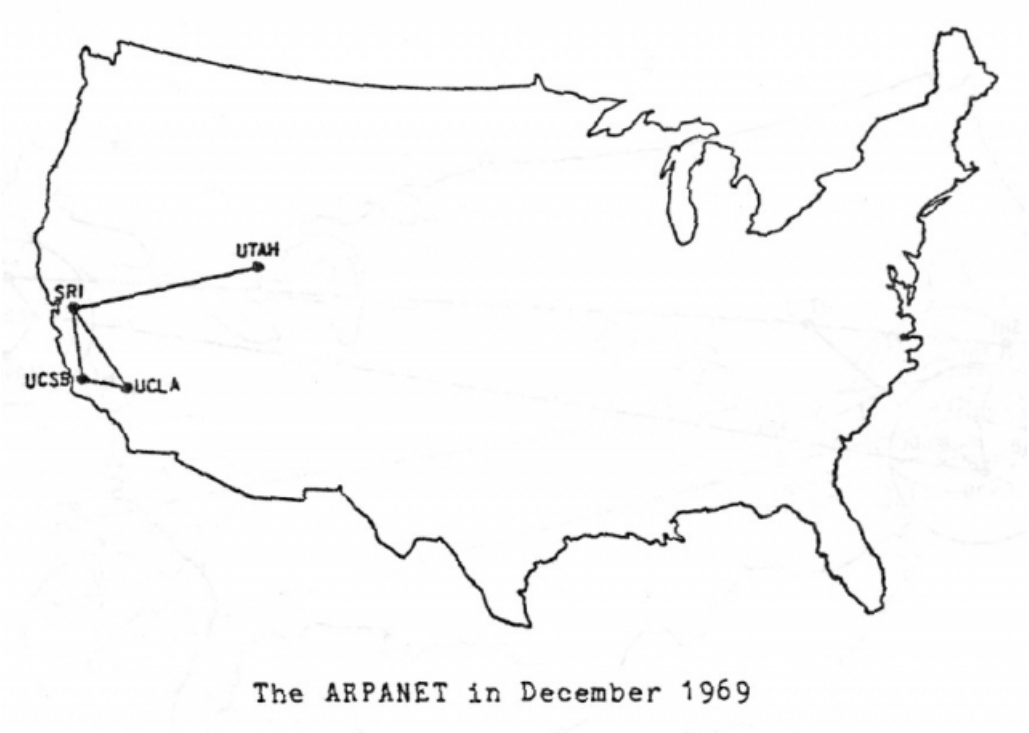
Будучи визуалом по способу восприятия информации, я люблю картинки. Но самые лучшие картинки - это карты. Нет, не игральные. И даже не карты Таро. Карты географические, с помощью которых лучше понять довольно сложные процессы, происходящие в привязке не только ко времени, но и к месту нахождения. Специально для Nag.Ru я подобрал исторические карты развития интернетов в мировом масштабе и снабдил их комментариями, рассказывающими о развитии Сети и принципе ее работы.

Данный контент не столько оригинален, сколько познавателен. Некоторые факты, изложенные в материалах (а материалов будет два три  четыре - в один не влезло все, о чем хотелось рассказать), покажутся из разряда "капитана Очевидность", а некоторые могут оказаться довольно занимательными. Но цель публикации вовсе не в том, чтобы напомнить профессионалам рынка о делах давно минувших дней, но в том, чтобы собрать все в кучку. Вдруг кому-то да пригодится в понимании процессов, как исторических, так и фактографических.

Кроме того, данный материал можно показывать неофитам и студентам с целью привить интерес не только к командам Cisco IOS и способам разводки RJ-45, но и вообще интерес к отрасли, показать сложность и красоту телекома на примерах исторических процессов, происходящих в пространстве и времени.

Но заканчиваю вступление и приступаю к собственно картам, а примеры, аналогии, разоблачение мифов и альтернативные карты со ссылками зело приветствуются в камментах.

# В начале было...




The ARPANET in December 1969

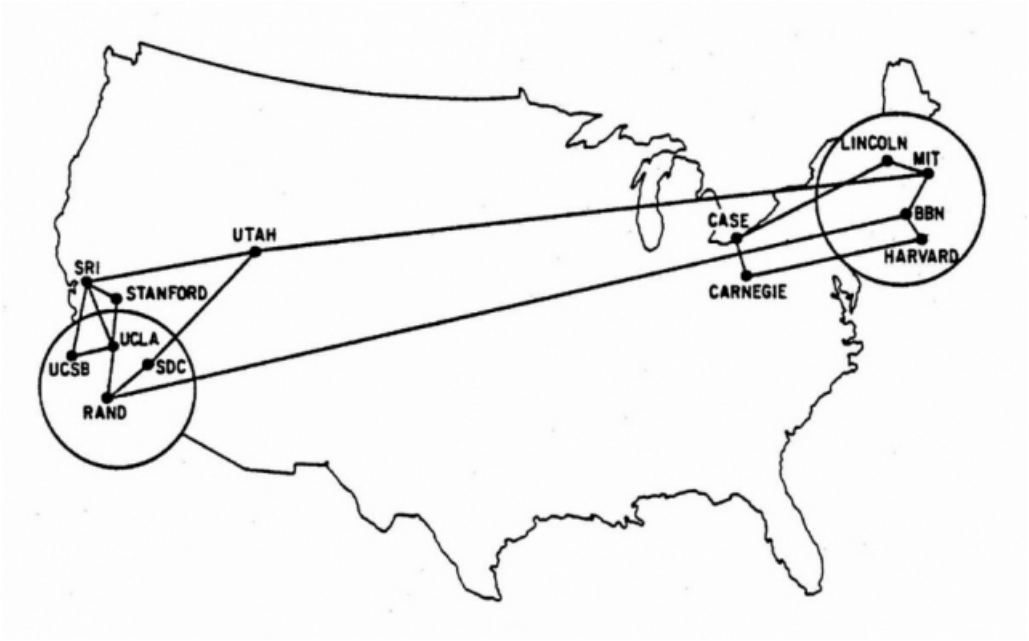
Подборка начинается с вот такой иллюстрации. Год на дворе 1969 - и никакого “интернета” в те времена не существовало. Зато существовало американское Defense Advanced Research Projects Agency — агентство передовых оборонных исследовательских проектов, которое очень хотело получить надежную коммуникационную систему, способную передавать и получать данные в условиях атомной войны. Собственно DARPA и финансировало эксперименты по передаче данных.

Изначально Сеть состояла из буквально четырех узлов - Университет Юты (UofU - ю-оф-ю) и три научно-исследовательских центра в Калифорнии: SRI (Stanford Research Institute), UCLA (University of California, Los Angeles) и USCB (University of California, Santa Barbara).

Целью создания ARPANET была проверка работоспособности новейшей технологии под названием “коммутация пакетов” (packet-switching), которая нарушала все коммуникационные догматы того времени, которые называются “коммутация каналов”. Суть™ технологии заключалась в том, что передаваемые данные дробились на небольшие "пакеты", которые отправлялись в “путешествие”, чтобы в конце собрать из кусочков единое целое. Причем, сама идея “коммутации пакетов” подвергалась нещадному остракизму и недоверии заказчика в лице военных.

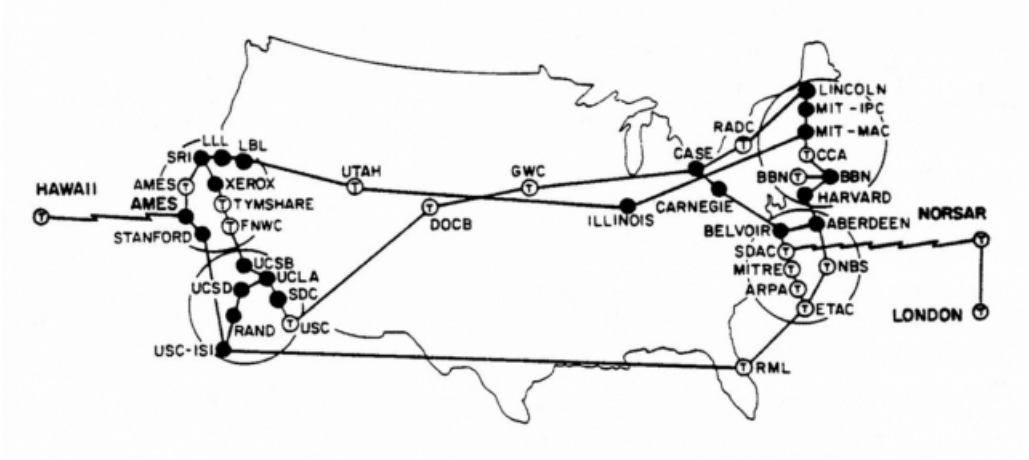
Но проект имел и более практическую цель: компьютеры в то  время были страшно дорогими, энергоемкими и ненадежными. Ученым же хотелось использовать их возможности более эффективно - с одной стороны не допускать простоев, если нет задач, загружающих оборудование, с другой стороны -- иметь доступ к вычислительным ресурсам в условиях отсутствия компьютеров, и с третьей стороны (да, я знаю - звучит криво про третью сторону) -- сэкономить время на командировках, если есть необходимость что-то посчитать, а достаточно качественное оборудование находится за 500 миль. Это как раз к Юте и относилось. В общем, ученые хотели убить трех зайцев одним выстрелом, но попали в целого слона.

Самым первым телекоммуникационным приложением ARPANET стало Telnet. Сегодня это рядовая и сильно устаревшая технология, но в 1969 году это был величайший прорыв - исследователь-ученый в одном городе, мог давать команды и получать результат с компьютера в другом городе.



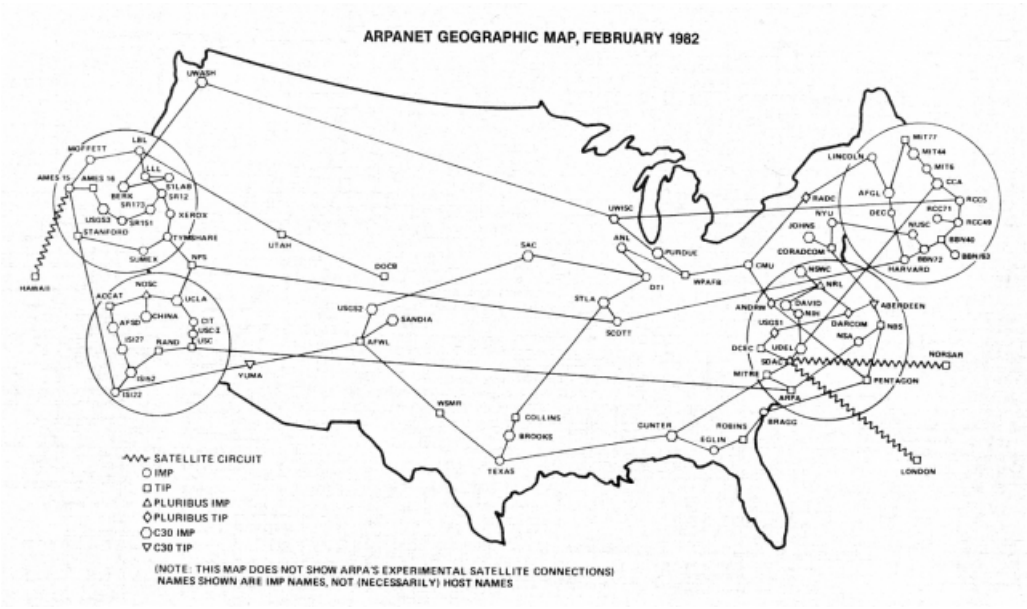

Следующая карта датирована буквально полутора годами позже. К концу 1970 года ARPANET выросла до 13 узлов (на минуточку, это в четыре раза, что еще раз подтверждает тезис, что “с нуля расти легко”). Но интерес заключается в том, что Сеть пересекал Североамериканский континент, соединив Калифорнию и Восточное побережье - теперь в ARPANET входит и Гарвард и Массачусетский технологический институт (MIT). Хочу отметить, что самой первой частной компанией, подключившейся к ARPA  стала компания BBN (Bolt, Beranek and Newman) - инженерно-консалтинговая фирма, позже известная как Telenet - первый коммерческий интернет-провайдер. Позже их поголотила Sprint, но это отдельная история, которую нужно будет также рассказать.

Кстати, каждый узел зародыша интернетов, (фактически это были специализированные компьютеры, которые сегодня назвали бы маршрутизатором) стоил $82 200, что в переводе на сегодняшние деньги составляет примерно полмиллиона долларов.

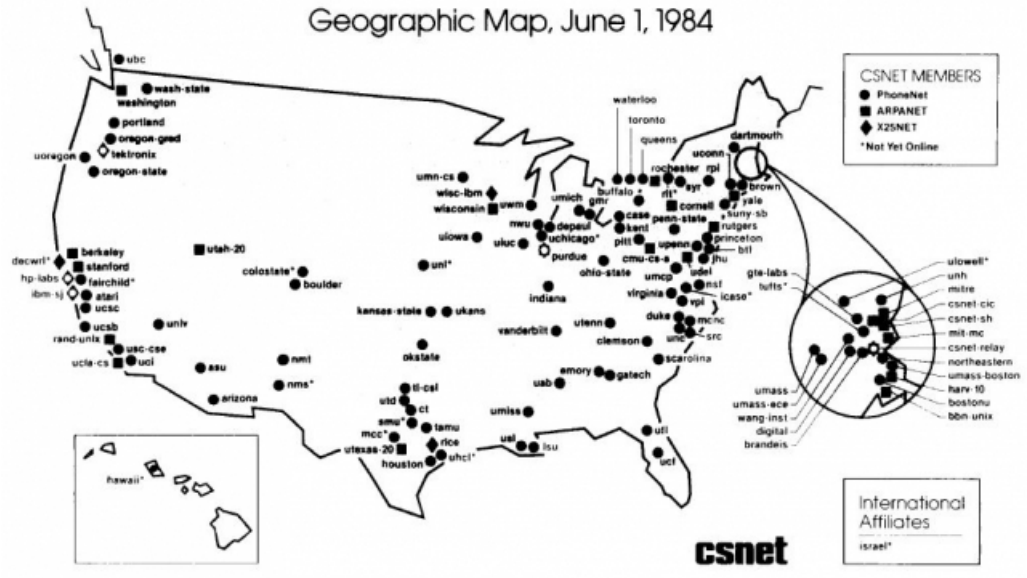



В 1973 году сеть ARPANET стала международной и космической. Да, передача космосом пришла в интернеты раньше оптики. На карте видно, как ARPA соединялась спутниковыми линками с Норвегией и Лондоном. Гавайи также присоединились к сети через спутник. В этот момент в Сети было около 40 узлов. А коммуникационные приложения  стали появляться быстрее, чем строилась и расширялась сама Сеть. Например, в 1971 году была изобретена электронная почта. Автором ее стал

инженер BBN (Telenet) Рэй Томлинсон (Ray Tomlinson). Использование символа "@" в почтовых адресов тоже предложил он. Еще примерно в то же время и в недрах той же BBN родился протокол X.25 а также такие бессмертные штуки, как HASP и Bisync, а также протокол передачи файлов FTP. Чуть позже они изобретут и FIDO.




В 1982 году карта выгладит еще более впечатляюще - за десять лет ARPANet окутала практически все США и были подключены все академические институты, зависящие от федерального финансирования. В сети уже приблизительно 100 узлов и этого было достаточно, чтобы поддерживать живое интернет-сообщество. Задолго до того как появится Facebook и Twitter, ARPANET позволяло компьютерщикам, имеющих доступ, общаться между собой. Ведущий в то время телекоммуникационный сервис назвали Usenet был изобретен в 1980 году в университете Дьюка (Северная Каролина) и очень быстро завоевал популярность. Usenet состоял из новостных групп, в которые пользователи могут посылать сообщения. Сообщения хранятся на серверах, которые обмениваются ими друг с другом. Usenet оказал большое влияние на развитие современной веб-культуры, дав начало таким широко известным понятиям, как ники, смайлы, подпись, модераторы, троллинг, флуд, флейм, бан, FAQ и спам.




Год 1984. С самого начала ARPANET был военный проект, и Сеть управлялась военными - любое подключение, любое изменение должно было быть согласовано с соответствующим куратором в DARPA. Но операторы управляющие узлами быстро поняли, что централизованная сеть в конечном счете станет неуправляемой, если она продолжит расти такими темпами. Банально не хватит людей, которые будут принимать решения о подключении каждого терминала и организации каждого сеанса связи.

В итоге заинтересованные лица решили, что сеть должна быть реорганизована и стать в итоге децентрализованной “сетью сетей”. Согласно этой схеме, различные сети, расположенные локально, будут управляться различными организациями, но все сети в состоянии общаться, используя общие

стандарты и протоколы, образуя "Интернет", или, если перевести на язык предельной ясности - “междусетие”.

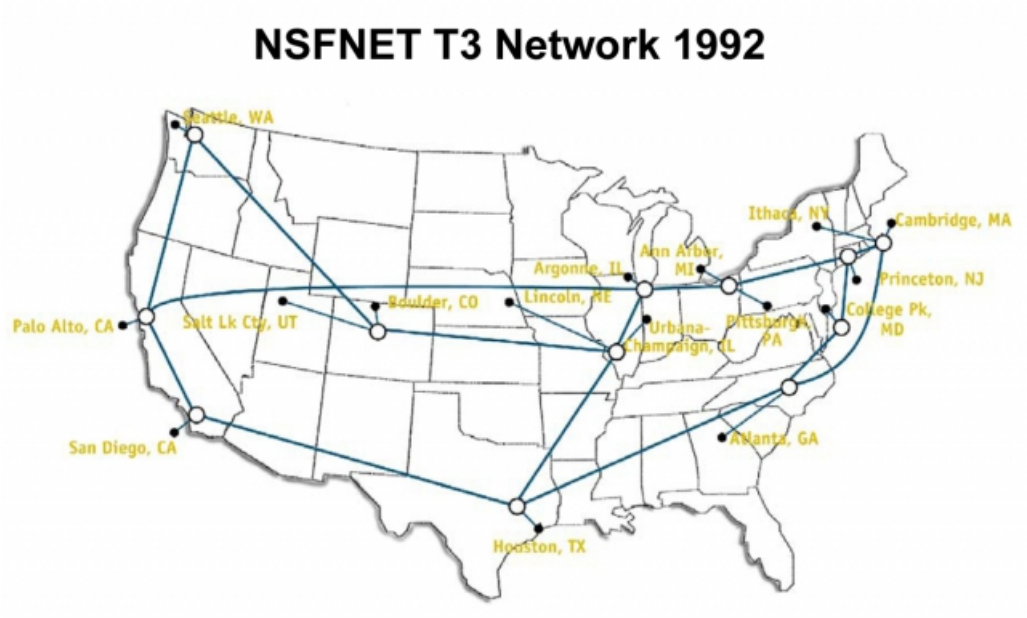
Военные, тем не менее, не оставляя собственной проблематики, поставили задачу разработать эти стандарты и протоколы. Два профессора компьютерных наук Роберт Кан и Винт Серф взялись за эту работу. Результатом стал набор стандартов, известный сегодня как TCP/IP. Стандарты содержали главное - основной формат пакетов данных и принцип их пересылки через Интернет.

1 января 1983 года сеть ARPANET перешла на использовании TCP/IP, что и стало датой, которую можно назвать Днем рождения современного Интернета. При этом переход на TCP/IP не имел большого значения с точки зрения пользователя - основные телекоммуникационные приложения тех лет, такие как электронная почта и Telnet функционировали примерно так же, как и задумывали разработчики. Но новый стандарт проложил путь для гораздо более быстрого роста сети за счет снижения стоимости входного порога для подключения к “Сети сетей”. Одной из первых новых сетей, которую подключили к Интернет, стала CSNET (Computer Science Network), которая финансировалась Национальным Научным Фондом (The National Science Foundation (NSF), для того, чтобы связать научные учреждения по всей стране. Карта показывает расположение узлов ARPANET и CSNET (с надписью "Phonenet"), которые после 1983 были объединены друг с другом, по протоколу TCP/IP.

ARPANET была выведена из эксплуатации в 1990 году.

А мы переносимся во времени в год 1992.

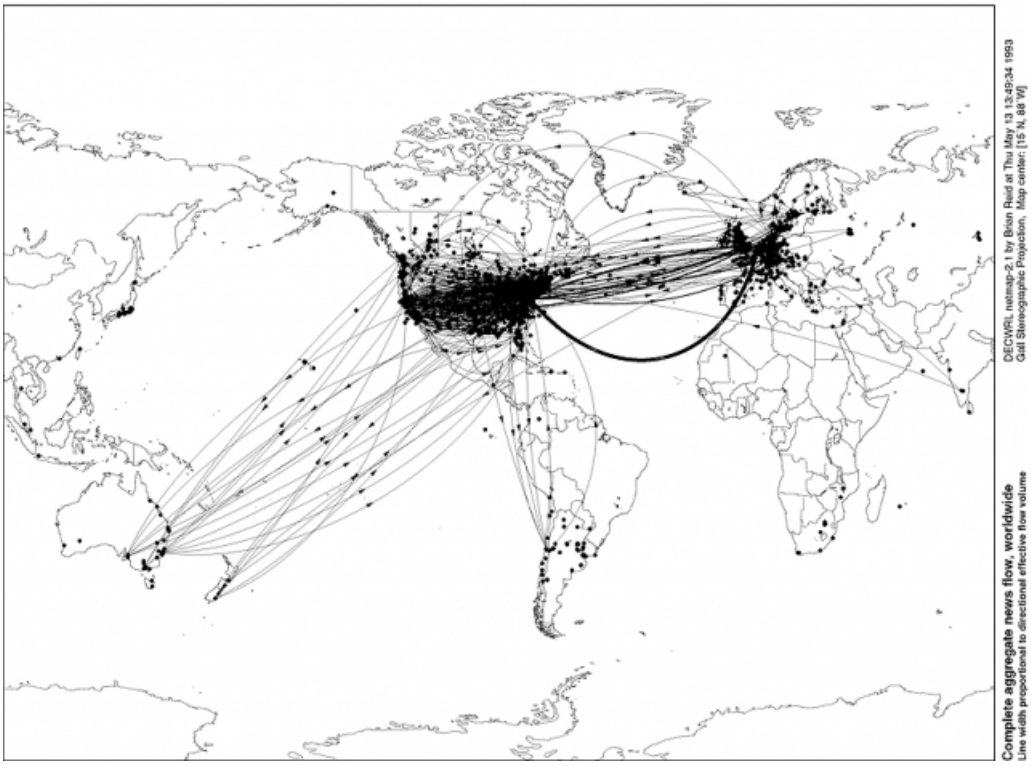
## NSFNET: Первый интернет бэкбон.



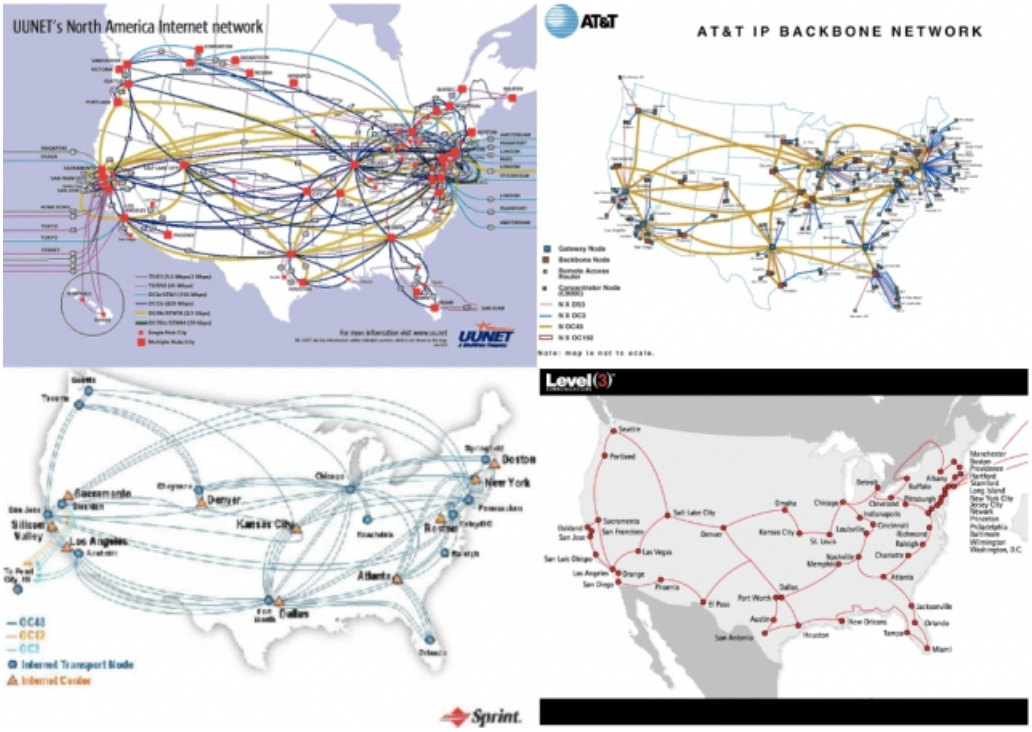

NSFNet (от англ. National Science Foundation Network) - компьютерная сеть Национального фонда науки США, образованная в 1984 году и служившая каркасом Интернета в начале 1990-х годов. Основная цель NSFNet заключается в предоставлении доступа научных сотрудников к суперкомпьютерным центрам, но NSF решил не ограничивать NSFNET только этой целью, а открыл доступ к ресурсам сети для широкого спектра академических целей и задач. В результате, NSFNET стал "костяком/каркасом", Интернета высокоскоростной (в 1991 году были достигнуты скорости в 45 Мбит/сек!) передачи данных между различными сайтам сети в разных регионах США, что позволило использовать более широко использовать Интернет.

Образовательные учреждения, у которых не было прямого подключения к NSFNET, кооперировались с целью строительства региональных сетей, которые связывались и подключались к ближайшему узлы NSF. На карте отмечены основные магистрали NSFNET, так, как они существовали в 1992 г. К тому времени насчитывалось порядка 6000 сетей, подключенных к NSFNET, треть из них были расположены за рубежом. Это означало, что студенты и преподаватели все большего числа университетов имели доступ к электронной почте, Usenet, и даже к недавно изобретенному приложению World Wide Web.

Но главным итогом существования NSFNET стала последовательная коммерциализация “сети сетей”, поскольку все большее количество пользователей желали приобщиться к информационным ресурсам, накопленным в недрах суперкомпьютерных центров.




Совершенно чумовая карта получалась, если наложить каналы передачи данных и отметить узлы на карте Мира. В 1993 году в Интернете по-прежнему доминируют США, но Сеть становилось по-настоящему глобальной. Карта взята из информационной ветки на доске объявлений Usenet. Считается, что взглянув на именно эту картинку, Эл Гор придумал проект “информационный суперхайвей” (Information superhighway, infobahn).




В 1994 году в администрации Клинтона решили приватизировать интернет-магистрали. Коммерческим фирмам были отданы на откуп задачи по реализации междугородных магистралей передачи данных. Сей шаг позволил снять с финансового довольствия NSFNET и вывести ее из эксплуатации. Чиновники FCC (Federal Communications Commission ) были внимательны к тому, что бы ни одна компания не контролировала слишком много бэкбонов, и настойчиво выстраивала конкурентный рынок доступа в Интернет. Эти четыре карты показывают, как рынок развился на рубеже веков.

Четыре крупнейших поставщика сетевых услуг частных лонг-дистанс магистралей в то время были UUNet, AT&T, Sprint и Level3. Каждый оператор имел собственную общенациональную (и глобальную) сеть, и конкурировал друг с другом за то, чтобы продать магистральный доступ в глобальные сети

небольшим локальным провайдерам на уровне доступа. Компания UUNet в 1996 году стала частью WorldCom, которая в 2006 году была поглощена Verizon. А про Sprint – было написано чуть раньше.

Четверка крупнейших магистральных провайдера в США сегодня - Verizon, Sprint, AT&T и Level3.

[Карты телекома: в начале было...]

Хорошая анимация развития этих ваших интернетов по всему Миру.

К 2000 году почти половина американцев уже были подключены к Интернет, но в большинстве других стран проникновение еще не было столь большим - всего же Сеть насчитывала менее 400 миллионов пользователей по всему Миру. С тех пор, как Интернет перестал быть чисто американским явлением и стал по настоящему глобальным прошло чуть более 10 лет. По анимации отчетливо видно, что развитие Сети началось с развитых стран, потом проникновение росло в странах со средним уровнем дохода, и, наконец, в страны “третьего мира”. На сегодня в Интернет подключено  более 2,5 млрд пользователей, и сотни миллионов новых пользователей присоединяются каждый год.

Продолжение следует...