Первый провайдер

Это на них во веки веков
прокладка дорог в жару и в мороз.
Т. Прачетт

Собственно, идея обмена сообщениями на расстоянии была не чужда даже первобытным племенам. Будущие афроамериканцы били в тамтамы, хоббиты горцы жгли костры на вершинах. Военные, особенно моряки, любили помахать флагами. Хотя в отчестве, за отсутствием гор и морей, все больше гоняли посыльных-ямских.

Но есть в истории любой технологии момент, когда какое-то частное решение превращается в огромную инфраструктуру, массово востребованную абонентами всеми людьми, от лавочников до императоров. Большинство современных связистов привычно считает, что их отрасль возникла с прокладкой проводов изобретением телеграфа, на которое через полсотни лет подозрительно гладко легла телефония. Радио лишь дополнило картину. Точка, тире, ленин ползущая с бобины тонкая бумажная лента... Рррромантика!

Вот только основы быстрой дальносвязи, да и само слово "телеграф" (от греческих tele + graphein) появились задолго до "столба Ампера". А многотысячекилометровые сети передачи данных к началу опытов с электричеством уже были сданы в коммерческую эксплуатацию. Вот так, к примеру, выглядела сеть на территории Франции:

[Первый провайдер]

Выглядит более чем современно. А еще были, к примеру, ответвления на Амстердам или Вену (через Милан).

[Первый провайдер][Первый провайдер]

Максимального развития сеть достигла в 1844 году. Присутствие в 29 городах, 553 промежуточных узлов станций, общая длина более 5000 километров, занято несколько тысяч сотрудников. Далеко не каждый современный "магистрал" похвастается подобным, а ведь этой инфраструктуре более 200-от лет.

Так что встречайте **оптический телеграф**, именно так он назывался вполне официально.

[Первый провайдер][Первый провайдер][Первый провайдер]

[Первый провайдер][Первый провайдер][Первый провайдер]

О передаче данных при помощи движущихся "палок" во Франции начала XVIII века вспоминают практически все. Дюма-отец старался не зря, кусочек сюжета "граф Монте-Кристо" (1845г.), построенный на подмене сигналов, забыть сложно. Хотя реальность обгоняет вымысел - реальный телеграфный смотритель был подкуплен еще в 1836 году, в Бордо.

Вообще, если посмотреть на историю, то подобных изобретений наберутся десятки. Но только Клоду Шаппу удалось превратить забавную игрушку в работающую систему. Так что оптический телеграф связан с ним не меньше, чем электрический - с Морзе. Не зря бронзовый символ телеграфа установлен на его надгробье...

[Первый провайдер][Первый провайдер]

Клод Шапп, родился в 1763 году, вторым ребенком в семье из пяти братьев. Через 26 лет, в июне 1789 г. в Париже аббат Клод Шапп продемонстрировал связь "точка-точка" на расстоянии 15 километров. Вполне успешно, но сильно не вовремя, столице было не до экспериментов. Молодой священник не успокоился, продолжил опыты на родине, в Брюлоне, на юге Франции. Крестьяне приняли передачу сигналов как действия врага народа весьма неоднозначно, хорошо что сам изобретатель остался жив.

Клод Шапп и тут не падает духом. Он снова приезжает в Париж и благодаря старшему брату, Урбану Шаппу, депутату Законодательного собрания, получает разрешение на постройку трех телеграфных станций: в Менильмонте, Экуане и Сен-Мартен дю Тер. Расстояние между станциями приблизительно 5 километров. Результаты получились вполне сносными - скорость передачи составила три слова в минуту (27 слов за 11 минут).

В общем, родственные связи помогли. 26 июля 1793 Конвент отпустил 58 400 франков, и уже 30 апреля 1794 года началось тестирование телеграфной линии Париж - Лилль в 210 километров. 15 августа 1794 в Париже получили первое политически важное сообщение - армия французской республики одержала победу над австрийцами. Передача дошла за 3 часа. Такая скорость

впечатлила депутатов, мгновенно было создано телеграфное управление во главе с Клодом Шаппом. Осенью начато строительство второй линии от Парижа до Меца в Страсбурге, на восточной границе Франции. Процесс пошел.

Очень скоро, в 1799, судьба изобретения оказалась в руках гения Наполеона. Он не упустил возможностей, продолжив сеть до Амстердама и Вены (вообще, этапы строительства удобно смотреть на следующей карте [Первый провайдер]. Говорят, что знаменитый полководец даже возил с собой передвижной оптический телеграф, и осуществлял с его помощью оперативное управление войсками.

Разумеется, телеграфная связь активно использовалась и для управления империей. Например, в апреле 1809 г., когда австрийцы заняли Баварию и осадили Мюнхен, в Париж было сообщено об этом по оптическому телеграфу. Наполеон быстро прибыл на выручку баварцам и очистил страну от неприятеля.

Судьба самого изобретателя сложилась не слишком удачно. Его обвиняли в плагиате, а так же растрате выделенных на строительство средств и 23 июня 1805 г. его труп был найден в колодце. “Я решил покончить с собой, — писал Шапп,— чтобы избавиться от удручающего меня состояния духа. Я ни в чем не могу себя упрекнуть”. После смерти Клода его четыре брата не без успеха продолжили дело.

Надо понимать, что самое главное изобретение Шаппа - это не "качающиеся палки" (хотя и они заслуживают внимания). Им была разработана вполне современная методология связи. Есть даже полусерьезное исследование в современных терминах - French Optical Telegraphy, 1793-1855: Hardware, Software, Administration. Хотя, на мой взгляд, получилось излишне длинно и не сильно интересно, но название показывает хороший пример.

Оборудование

Собственно, идея качающихся рычагов Шаппа далеко не гениальна. Практика показала, что схема имела существенные недостатки. Главное - даже при помощи фонарей нельзя было передавать данные ночью. И вообще, только ленивый изобретатель не усовершенствовал эту технологию. Наиболее известная система Шато, которая применялась в России с 1833, Эделькранца, использовалась в Швеции с 1794 года и Дании с 1802 г. (очень похожа на систему из фильма "Опочтарение"), Джорджа Мюррея, в Англии с 1795, разработка Пруссии 1833 года... Последователи были заметно быстрее, некоторые позволяли хоть как-то работать в темноте.

[Первый провайдер][Первый провайдер]

Слева - телеграф Шато (Петербург-Варшава), Справа - Пруссия

[Первый провайдер][Первый провайдер]

Слева - схема Джорджа Мюррея, справа - Эделькранца

Но всеж Шапп был первым, а его сеть - по размеру превосходила все остальные вместе взятые. И свою систему семья Шаппов за полсотни лет довела до совершенства. В 1840 даже был существенно изменен дизайн рычагов, что сильно изменило внешний вид и упростило эксплуатацию.

[Первый провайдер]

Размер центрального рычага (регулятора) составлял 4.25 x 0.35 x 0.05, коротких рычагов (индикаторов) 1.80 x 0.30 x 0.025 m. Помощь отработке технологий оказывал даже Breguet, известный французский часовщик. Особо можно выделить оснащение станций увеличивающими зрительными трубками. Их стоимость превосходила годовую зарплату станционера.

[Первый провайдер] [Первый провайдер] [Первый провайдер]

Всего на конструкции можно создать 8 x 8 x 4 = 256 конфигураций. Но если исключить нечитаемые издалека варианты (наложение коротких рычагов на длинные с одной или другой стороны) - остается 7 x 7 x 4 = 196. В реальности используется существенно меньше, но об этом ниже.

Система кодирования

Самое интересное и сложное в системе - протоколы передачи данных. На первый взгляд вроде бы все просто - закодируй буквы в знаки, сколько есть еще места - добавь общеупотребительных слов... В реальности намного сложнее.

Во-первых, для повышения разборчивости Шапп использовал только горизонтальное и вертикальное положение регулятора (центрального рычага). В случае установки под углом 45 градусов возникало

слишком много плохо читаемых конфигураций, только несколько самых простых из них пошли "на служебные нужды". Да и станционеры путались в большом количестве знаков. Таким образом, количество доступны фигур сокращалось до 7 x 7 x 2 = 98, 4 резервировались под техническую информацию, и только оставшиеся 94 использовались для передачи данных (в некоторых источниках - 92).[Первый провайдер]

Во-вторых, кодировались не только буквы и цифры. Скорее наоборот, отдельные буквы передавались весьма и весьма редко.

Первоначальный код был разработан Леоном Делауни в 1791 году, он состоял из 9999 значений. Во те времена вообще сверх меры "любили" десятичную систему.

Первые девять записей - цифры от 1 до 9, кодировались одним сигналом. Следующие 89 (от 10 до 99) - в два сигнала, которые показывали номер столбца и номер колонки в таблице кодов. Далее, записи от 100 до 999 - передавались в три значения (добавлялся однозначный номер листа таблицы), а от 1000 до 9999 - в четыре (двухзначный номер листа таблицы). Группы знаков разделялись служебными конфигурациями телеграфа.

Несмотря на то, что Делауни разместили наиболее часто используемые слова и фразы в верхней части списка кодирования, этот вариант оказался громоздким и не слишком удобным.

В 1795 году был принят новый вариант, в котором использовались все 94 знака, и таблица кодов сокращена до двух частей. Итого получилось 94 + 94 x 94 = 8930 слов и словосочетаний. Позже Шапп (и последователи) снова добавляли дополнительные части кода, и к 1844 их стало пять. Туда входили целые фразы, название населенных пунктов, имена людей и т.п. Для "перехода" на эти части использовались специальные "жесты" телеграфа.

В-третьих, нужна была обработка ошибок и коллизий. Представим, что передача началась сразу с двух сторон. И где-то на полпути они встретились. Это значит две станции должны принять сообщения "в буфер" (записать на бумагу), потом определить у какого больший приоритет, затем - передать... Интересно, что бывало при столкновении 3-4 и более сообщений? А если еще представить, что станция обслуживает сразу несколько направлений? Можно легко вспомнить фильм "Опочтарение" - ситуация с "зависанием" телеграфов не так иж и фантастична.

Для разборки таких ситуаций существовал весьма развитый "протокол" обработки ошибок. Применялись управляющие сигналы, например - начало, конец передачи, приостановка передачи, синхронизация часов, приоритет конфликтующих сообщений, ошибка и просьба переповтора. Читается практически как современный rfc.

Администрирование

Такая огромная инфраструктура нуждалась в хорошем обслуживании и контроле. Все станционеры вели "протокол", в котором записывали передачи. Если кто-то ошибался - миддл-менеджер управляющий дистанцией находил виновного и штрафовал на 20% дневной зарплаты. Тоже самое происходило и при задержке сообщения более чем на минуту.

Сохранившиеся до сих пор бланки приема телеграмм - тоже, по сути, изобретение семьи Шаппа. Вообще, они как никто другой поработали над коммерческой составляющей сети. Если, к примеру, в Англии после окончания наполеоновских войн оптический телеграф был по сути заброшен - во Франции он продолжал развиваться совсем неплохими темпами.

[Первый провайдер][Первый провайдер]
Станционный протокол и бланк телеграммы

Удачное свойство кодовых таблиц - сообщения легко, но практически бесполезно прослушать перехватывать, очень сложно разумным образом изменять. Телеграфисты ничего не знали о значении передаваемого сообщения. Только директор дистанции мог закодировать или раскодировать переданные данные. Таблицы хранились в сейфе и тщательно сохранялись. В 1834 году даже был принят специальный закон, возводящий телеграфные коды в статус гостайны.

Тем не менее, количество ошибок в передаче было чудовищным по современным меркам. Искажения были обычным делом. Более того, известны несколько случаев, когда сообщения (в том числе важные военные, приобретали противоположный смысл). К сожалению, это видно только на языке оригинала, переводить не возьмусь.

Технические характеристики

Рекордные показатели передач собраны в следующую табличку:

Город назначения	Станции	Время (сек)	Время станции (сек)
Кале	27	180	6,7
Брестская	80	480	6
Лилль	22	120	5,5
Страсбург	45	390	8,7
Лион	50	540	10,8
Общий	224	1710	7,6

Сложно поверить, что каждый из десятков станционеров отрабатывал символы быстрее 10 секунд! Механическими шкивами и огромными лопастями рычагов.

Типичные скорости были заметно меньше, около 2-3 сигналов в минуту (одно слово), 20-30 секунд на сигнал на станцию. По современным меркам это очень медленно. Однако, электрический конкурент поначалу тоже не отличался высоким быстродействием. Стрелочные (магнитные) электрические телеграфы передавали по 25 слов в час! А знаменитый аппарат "Морзе" 1844 года - около 15 слов в минуту. Таким образом, "проводные" технологии вытеснили "механические" далеко не сразу - в Швеции оптический телеграф успешно работал до 1880 года.

Россия своей системы так и не придумала. Вернее, было изобретение Кулибина от 1794 года, и весьма удачной конструкции (подозрительно напоминавшей Шато), но... Его благополучно сдали в кунсткамеру. Так что патент на систему связи пришлось покупать фо Франции за 120 000 рублей. Выбрана была схема Шато, лишенная многих "родовых" недостатков Шаппа.

[Первый провайдер]

К 1833 г. была построена и действовала до 1854 г. самая длинная в мире линия Петербург-Варшава (1200 километров). Главная телеграфная станция находилась, как ни странно, прямо на крыше Зимнего дворца. На всем пути было построено 149 ретрансляционных станций с вышками до 20 метров высотой (до наших дней, судя по всему, ни одна не дошла). Сеть обслуживала свыше 1000 человек.

Еще однин пример применения оптического телеграфа на территории России - использование его союзниками в Крымской войне. Сохранилось несколько фотографий (и даже отображение на картине).

[Первый провайдер][Первый провайдер][Первый провайдер]

В заключение, остается только добавить, что в Париже был установлен памятник Шаппу и Оптическому Телеграфу. Но он не пережил 1942 года...

[Первый провайдер]

Небезынтересно отметить, что башни современных радиорелейных станций установлены на месте бывших семафоров, некогда входивших в единую телеграфную сеть Шаппа. Но многие используются и как музеи.

Есть даже игра-симулятор (или программа обучения) пользователя телеграфа Шаппа. Только, к сожалению, платная - стоит 15 евро. Но настоящего "фаната" это остановить не должно. ;-)

Обновление в разделах

- В Коллекцию сертификатов добавлены маршрутизаторы серии Juniper EX3200
- В Настройку оборудования добавлен мануал Исправление ошибок в отображении веб-интерфейса видеорегистраторов SNR в различных видах браузеров.
- В каталоге "Провайдеры России" идет серьезная перестройка механизмов обновления информации. Прошу заинтересованных провайдеров по возможности проверить его функционирование. По всем вопросам, связанным с размещением в каталоге или получением прав доступа к административной части, пишите на почту prov@nag.ru.
- В разделе shop.nag.ru новинки - очередные видеокамеры SNR-CA-S1242M и SNR-CA-S154LV. В распродаже - Маршрутизатор **Juniper M7i 7SFP** за $18,5к (комплект с интерфейсами и т.п.)
- Пополнение в разделе Видеоинструкций: механический соединитель оптических волокон, а также инструмент для удаления оболочки с кабелей, производства Knipex.