

Концепции построения сетей связи

Лекция 1

Услуги «Triple Play»

5. iTV (интерактивное телевидение):

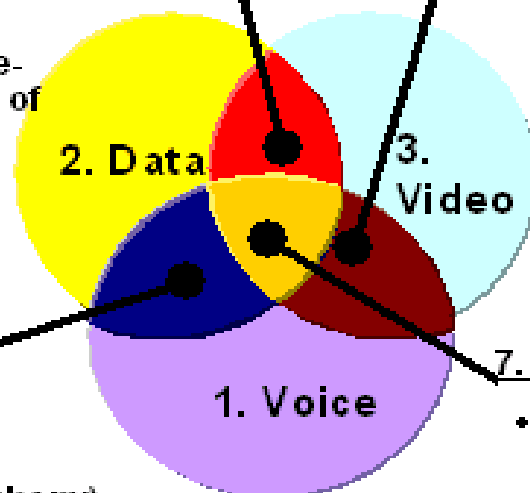
- голосование во время шоу (in-show voting)
- короткие сообщения по телевидению (SMS-to-TV)
- удаленное программирование (remote programming of PVR)
- видео почта (TV-mail)

6. VideoComm:

- TV video telephony
- совместное видео и фото (Film and Photo sharing)
- видеоконференция во время прямой трансляции (Video-conf. feed in live TV shows)

4. VoIP:

- компьютерная телефония (PC telephony)
- видеотелефония (TV telephony)
- дополнительные линии (Additional lines (teen line))



7. Triple Experience:

- Обмен информацией поверх TV-программ (Embedded communication overlay over TV program – (Amigo TV);
- много терминальные игры (Multiterminal Multigaming);
- внесение в список пропущенного вызова во время телевизионного сеанса (Missed call list on TV).

Real Triple Play: 1 + 1 + 1 = 7

Термины и определения

Сеть связи следующего поколения (NGN) — концепция построения сетей связи, обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их:

- ▶ управлению,
- ▶ персонализации,
- ▶ созданию новых услуг

за счет унификации сетевых решений, предполагающая:

- ▶ реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией,
- ▶ вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы,
- ▶ интеграцию с традиционными сетями связи.



Термины и определения

Мультисервисная сеть - сеть связи, построенная в соответствии с концепцией сети связи следующего поколения и обеспечивающая предоставление неограниченного набора услуг.

Мультипротокольная сеть – транспортная сеть связи, входящая в состав мультисервисной сети, обеспечивающая перенос разных видов информации с использованием различных протоколов передачи.

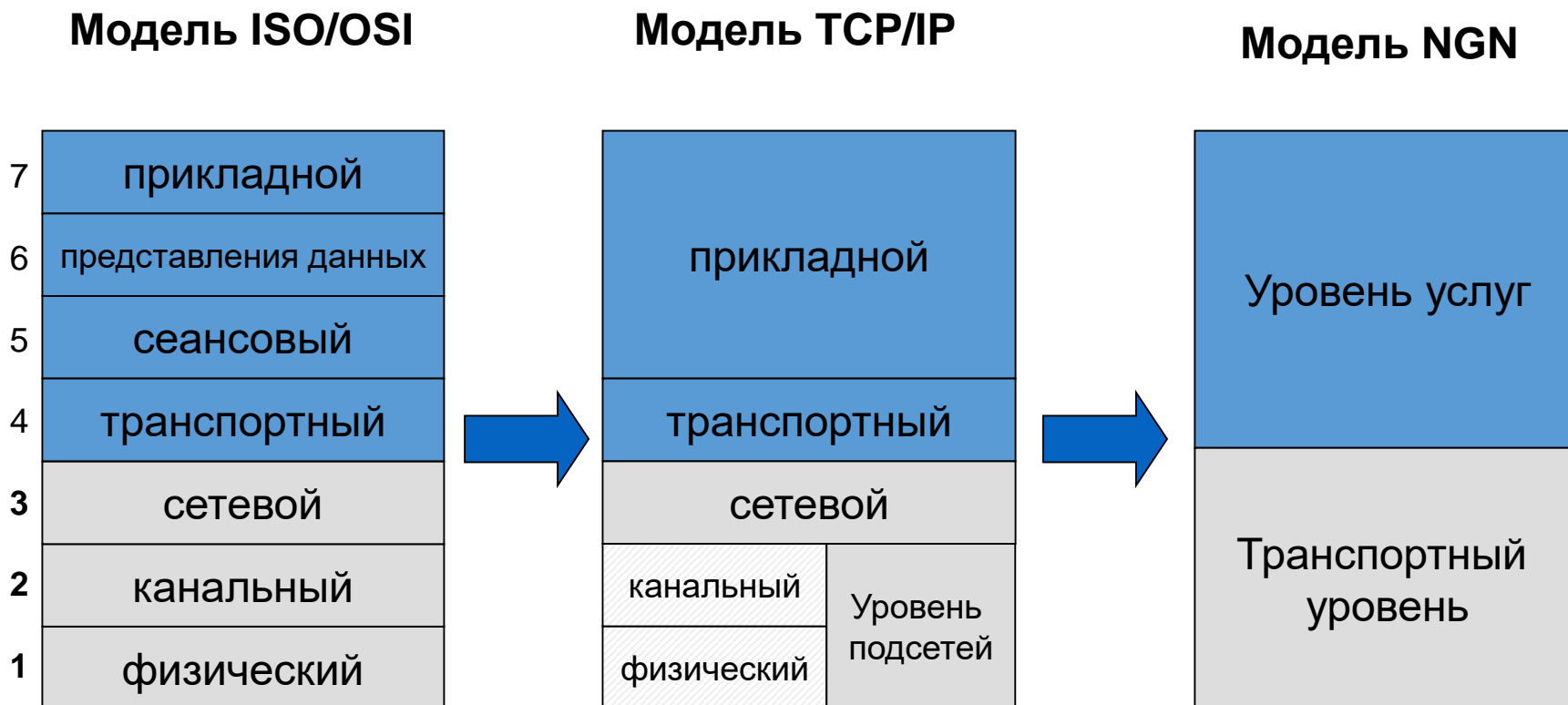
Сеть доступа (Access Network – AN) – сеть связи, обеспечивающая подключение терминальных устройств пользователя к оконечному узлу мультипротокольной сети.

Инфокоммуникационная услуга - услуга связи, предполагающая автоматизированную обработку, хранение или предоставление по запросу информации с использованием средств вычислительной техники, как на входящем, так и на исходящем конце соединения.

Услуга переноса – услуга связи, заключающаяся в прозрачной передаче информации пользователя между сетевыми окончаниями без какого-либо анализа или обработки её содержания.



Эволюция от модели ISO/OSI к NGN



Идеологические принципы построения NGN

- ▶ подключение к сети должно быть максимально простым и удобным, без использования промежуточных систем, при этом использование традиционно применяемых протоколов и сервисов должно быть доступно в прежнем объеме;
- ▶ сначала строится базовая пакетная транспортная сеть на базе компьютерных технологий, обеспечивающих соответствующее качество, надежность, гибкость и масштабируемость, а потом поверх этой сети строится мощный комплекс сервисов.

Базовым принципом концепции NGN является отделение друг от друга функций переноса и коммутации, функций управления вызовом и функций управления услугами.



Технологические особенности инфокоммуникационных услуг

- ▶ Предоставляются на уровне приложений
- ▶ Архитектура клиент-сервер
- ▶ Передача информации мультимедиа
- ▶ Требуются многоточечные конфигурации соединений
- ▶ Разнообразие прикладных протоколов и возможностей по управлению услугами со стороны пользователя
- ▶ Дополнительная адресация для идентификации абонентов в рамках данной инфокоммуникационной услуги



Требования к сетям связи

- ▶ **Мультисервисность** — независимость технологий предоставления услуг от транспортных технологий;
- ▶ **Широкополосность** — возможность гибкого и динамического изменения скорости передачи информации в широком диапазоне в зависимости от текущих потребностей пользователя;
- ▶ **Мультимедийность** - способность сети передавать многокомпонентную информацию (речь, данные видео, аудио) с необходимой синхронизацией этих компонент в реальном времени и использованием сложных конфигураций соединений;



Требования к сетям связи

- ▶ **Интеллектуальность** – возможность управления услугой, вызовом и соединением со стороны пользователя или поставщика услуг;
- ▶ **Инвариантность доступа** – возможность организации доступа к услугам независимо от используемой технологии;
- ▶ **Многооператорность** – возможность участия нескольких операторов в процессе предоставления услуги и разделение их ответственности в соответствии с их областью деятельности.

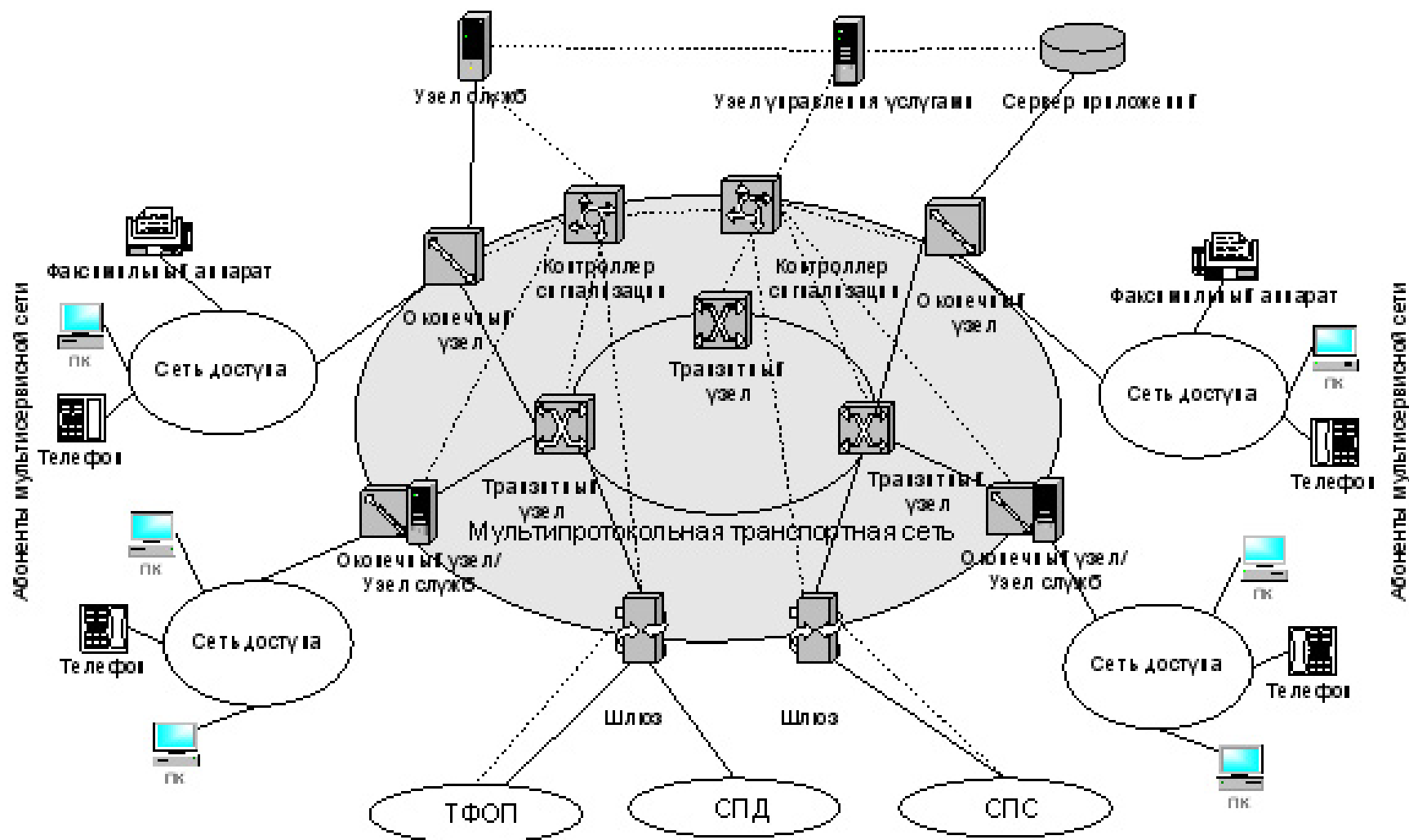


Функциональная модель сетей NGN

- ▶ **Транспортный уровень** – коммутация и прозрачная передача информации пользователя.
- ▶ **Уровень управления коммутацией и передачей информации** – обработка информации сигнализации, маршрутизация вызовов, управление потоками.
- ▶ **Уровень управления услугами** – функции управления логикой услуг и приложений. Представляет собой распределенную вычислительную среду, обеспечивающую предоставление инфокоммуникационных услуг, управление услугами, создание и внедрение новых услуг, взаимодействие различных услуг.



Архитектура сетей связи NGN



Транспортная сеть

Назначение – предоставление услуг переноса.

В состав транспортной сети NGN могут входить:

- транзитные узлы, выполняющие функции переноса и коммутации;
- конечные (граничные) узлы, обеспечивающие доступ абонентов к мультисервисной сети;
- контроллеры сигнализации, выполняющие функции обработки информации сигнализации, управления вызовами и соединениями;
- шлюзы, позволяющие осуществить подключение традиционных сетей связи (ТФОП, СПД, СПС)



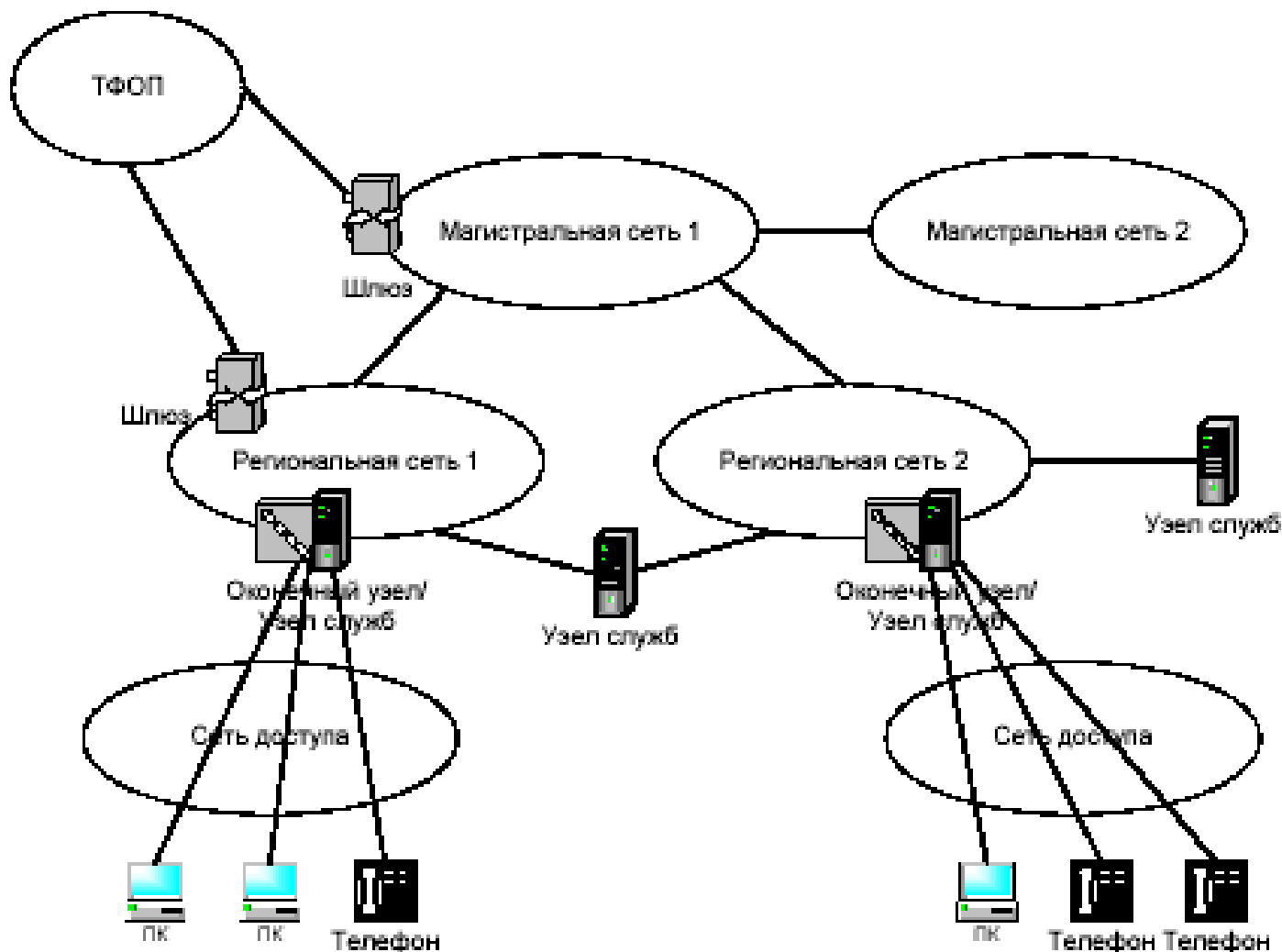
Уровень услуг

- ▶ **Узел служб (Service Node - SN)** — специализированный узел сети связи, осуществляющий предоставление инфокоммуникационных услуг и принадлежащий поставщику услуг.
- ▶ **Узел управления услугами (Service Control Point - SCP)** — специализированный узел сети связи, осуществляющий управление предоставлением услуг в соответствии с концепцией интеллектуальной сети связи и принадлежащий оператору сети связи.

Совокупность нескольких узлов служб или узлов управления услугами, задействованных для предоставления одной и той же услуги, образуют **платформу управления услугами**.



Двухуровневая архитектура мультисервисных сетей



Двухуровневая архитектура мультисервисных сетей

Региональный уровень - подключение абонентов и предоставление им транспортных, инфокоммуникационных и других услуг, а также обеспечение возможности взаимодействия с аналогичными услугами других региональных сетей

Магистральный уровень - предоставление услуг переноса для взаимодействия мультисервисных региональных сетей, а также передача (при необходимости) нагрузки всех существующих сетей

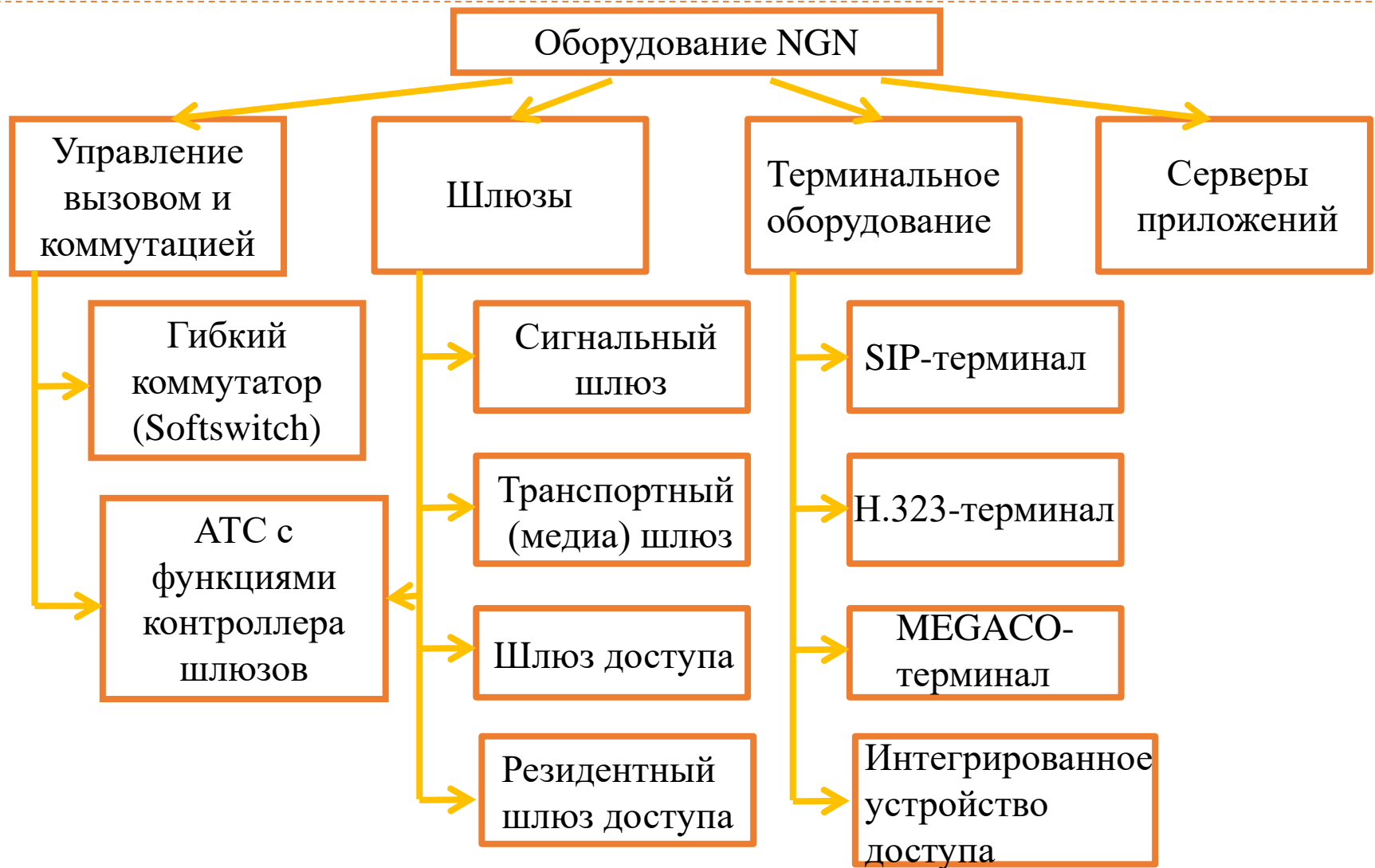


Системы управления мультисервисными сетями

1. *Выполняют следующие задачи:*
 - ▶ Аварийный надзор
 - ▶ Управление топологией
 - ▶ Управление безопасностью
 - ▶ Управление системами и процессами
2. *Имеют модульную архитектуру*
3. *Используют открытые интерфейсы между модулями*



Классификация оборудования



Основные классы. SW (1)

- ▶ Гибкий коммутатор (Softswitch, SW, SS) – реализует функции по логике обработки вызова, доступу к серверам приложений, доступ к ИСС, сбору статистической информации, тарификации, сигнальному взаимодействию с ТфОП и внутри пакетной сети, управлению установлением соединения и др. Реализует функции уровня управления коммутацией и передачей информации.
- ▶ **Основные функции:**
 - ▶ Функция управления базовым вызовом, обеспечивающая прием и обработку сигнальной информации и реализацию действий по установлению соединения в пакетной сети;
 - ▶ Функция аутентификации и авторизации абонентов, подключаемых в пакетную сеть как непосредственно, так и с использованием оборудования доступа ТфОП;
 - ▶ Функция маршрутизации вызовов в пакетной сети;



Функции SW

▶ Основные функции:

- ▶ Функция тарификации, сбора статистической информации;
- ▶ Функция управления оборудованием транспортных шлюзов;
- ▶ Функция предоставления ДВО;
- ▶ Функция OAM&P: эксплуатация, управление (администрирование), техническое обслуживание и предоставление той информации, которая не нужна непосредственно для управления вызовом и может передаваться к системе управления элементами через логически отдельный интерфейс;
- ▶ Функция менеджмента: обеспечивает взаимодействие с системой менеджмента сети.

▶ Дополнительные функции:

- ▶ Функция SP/STP сети ОКС7;
 - ▶ Функция предоставления расширенного списка ДВО;
 - ▶ Функция взаимодействия с серверами приложений;
 - ▶ Функция SSP;
 - ▶ Другие.
-



Основные характеристики SW

- ▶ **Производительность** – максимальное количество обслуживаемых базовых вызовов за единицу времени (как правило, за час). SW обслуживает вызовы от различных источников нагрузки;
- ▶ **Надежность** – свойство объекта сохранять во времени и в установленных пределах значения всех параметров и способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения. Требования по надежности к оборудованию гибкого коммутатора характеризуются средней наработкой на отказ, средним временем восстановления, коэффициентом готовности, сроком службы.
- ▶ **Поддерживаемые протоколы:** ISUP, SCCP, M2UA, V5UA, MEGACO, SIP, H.323, IUA, INAP, MGCP...
- ▶ **Поддерживаемые интерфейсы:** E1, Ethernet...



Шлюзы

- ▶ **Шлюзы – устройства доступа к сети и сопряжения с существующими сетями.** Реализуют функции по преобразованию сигнальной информации сетей с КК в сигнальную информацию пакетных сетей.
- ▶ **Конфигурации шлюзового оборудования:**
 - ▶ Транспортный шлюз (Media Gateway, MG) преобразует речевую информацию в IP-пакеты и маршрутизируют IP-пакеты;
 - ▶ Сигнальный шлюз (Signaling Gateway, SG) преобразует межстанционную сигнализацию сети ОКС7 в системы сигнализации пакетной сети;
 - ▶ Транкинговый шлюз (Trunking Gateway, TGW) совместная реализация функций MG и SG;
 - ▶ Шлюз доступа (Access Gateway, AGW) реализуют функции MG и SG для оборудования доступа, подключаемого через интерфейс V5;
 - ▶ Резидентный шлюз доступа (Residential Access Gateway, RAGW) реализует функции подключения пользователей, использующих терминальное оборудование ТфОП, к мультисервисной сети.



Транспортный шлюз, MG

- ▶ Оборудование MG выполняет функции устройства, производящего обработку информационных потоков среды передачи.
 - ▶ **Функции оборудования MG:**
 - ▶ Адресация: обеспечивает присвоение адресов транспортировки IP для средства приема и передачи;
 - ▶ Транспортировка: обеспечивает согласованную транспортировку потоков среды передачи между доменом IP и доменом сети с КК, включая, например, выполнение процедур преобразования кодировок и эхокомпенсации;
 - ▶ Трансляция кодека: маршрутизирует информационные транспортные потоки между доменом IP и доменом сети с КК;
 - ▶ Обеспечение секретности канала среды передачи: гарантирует секретность транспортировки информации в направлении к шлюзу и от шлюза;
 - ▶ Функция транспортного окончания сети с КК: включает реализацию процедур всех низкоуровневых аппаратных средств и протоколов сети;
 - ▶ Функция менеджмента: обеспечивает взаимодействие с системой менеджмента сети;
-



Функции оборудования MG

- ▶ Функция транспортного окончания сети пакетной коммутации: включает реализацию процедур всех протоколов, задействованных в распределении транспортных ресурсов, на сети пакетной коммутации, включая процедуры использования кодеков;
 - ▶ Функция обработки транспортного потока: обеспечивает преобразование между каналом передачи аудио информации, каналом передачи данных на стороне сети с КК и пакетами данных (н-р, RTP/UDP/IP) на стороне сети с КП;
 - ▶ Функция предоставления канала для услуги: обеспечивает такие услуги, как передача уведомлений и тональных сигналов в направлении к сети с КК или с КП;
 - ▶ Функция регистрации использования: определяет информацию о сигнализации и/или информацию о приеме или передаче сообщений, передаваемых в транспортных потоках;
 - ▶ Функция информирования об использовании: сообщает внешнему объекту о текущем и/или зарегистрированном использовании ресурсов;
 - ▶ Функция OAM&P: эксплуатация, управление, ТО и предоставление той информации, которая не нужна непосредственно для управления вызовом и может передаваться к системе управления элементами через логически отдельный интерфейс.
-



Сигнальный шлюз, SG

- ▶ Оборудование сигнального шлюза выполняет функции посредника при сигнализации между пакетной сетью и сетью с КК.
- ▶ **Функции оборудования SG:**
 - ▶ Функция окончания протоколов уровня, располагающегося ниже уровня протокола управления вызовом сети с КК;
 - ▶ Функция секретности сигнальных сообщений: обеспечивает секретность сигнальных сообщений в направлении к шлюзу и от шлюза;
 - ▶ Функция OAM&P: эксплуатация, управление, ТО и предоставление той информации, которая не нужна непосредственно для управления вызовом и может передаваться к системе управления элементами через логически отдельный интерфейс;
 - ▶ Функция менеджмента: обеспечивает взаимодействие с системой менеджмента сети.



Основные характеристики шлюзов

- ▶ Емкость, определяемая как в направлении ТфОП, так и в направлении пакетной сети;
 - ▶ В направлении к ТфОП емкость определяется количеством подключаемых потоков Е1 в направлении сети ТфОП для транспортных шлюзов, а также количеством аналоговых абонентских линий для резидентных шлюзов доступа;
 - ▶ В направлении к пакетной сети емкость определяется количеством и типом интерфейсов.
- ▶ Производительность. Как правило, является достаточной для обслуживания потоков вызовов, определяемых емкостными показателями оборудования;
- ▶ Протоколы;
- ▶ Поддерживаемые интерфейсы.



Основные классы оборудования

- ▶ **АТС с функциями MGC** – оборудование АТС, в котором помимо функций КК реализованы функции КП, т.е. функции шлюзов и частично гибкого коммутатора. С точки зрения технических характеристик для такого оборудования определяются требования по емкости, производительности, надежности, поддерживаемым протоколам и реализованным интерфейсам к пакетной сети.
 - ▶ **Терминальное оборудование** – терминальные устройства, используемые для предоставления голосовых и мультимедийных услуг связи и предназначенные для работы в пакетных сетях.
 - ▶ **Сервер приложений**. Используется для предоставления расширенного списка дополнительных услуг абонентам пакетных сетей или абонентам, получающим доступ в пакетные сети.
-



Концепции построения сетей связи

- ▶ **IMS - IP Multimedia Subsystem;**
- ▶ **USN - Ubiquitous Sensor Networks;**
- ▶ **SUN - Smart Ubiquitous Networks;**
- ▶ **IoT - Internet of Things.**



Увеличение нагрузки на ССОП

- В 80-е годы прошлого века единственным типом трафика была передача голоса. В 1990-е стала развиваться передача данных.
 - Основные типы трафика в сетях NGN: речь, видео, данные и их разновидности.
 - В России сейчас более 16 млн подключенных IoT-устройств. Их количество удвоится в течение всего лишь 2 лет.
 - К 2020 году в России будет 13 млрд. подключенных IoT-устройств.
 - В 2021 году в США на одно активное подключение будет приходиться 22 Гб трафика, в Западной Европе 18 Гб, в Азиатско-тихоокеанском регионе 7 Гб.
-

