

ГИИ, КОНЦЕПЦИИ NGN, IMS

Лекция № 2

Рекомендации МСЭ-Т в области ГИИ

- Y.1901 МСЭ-Т (01/2009) - Требования для поддержки услуг IPTV;
- Y.1910 МСЭ-Т (09/2008) - Функциональная архитектура IPTV;
- Y.2001 МСЭ-Т (12/2004) - Общий обзор ССП (сеть следующего поколения);
- Y.2012 МСЭ-Т (04/2010) – Функциональные требования и архитектура NGN);
- Y.2021 МСЭ-Т (09/2006) - IMS для сетей последующих поколений;
- Y.2026 МСЭ-Т (07/2012) - Функциональные требования и архитектура сети последующих поколений для обеспечения приложений и услуг повсеместно распространенной сенсорной сети;
- Y.2060 МСЭ-Т (06/2012) - Обзор Интернета Вещей.

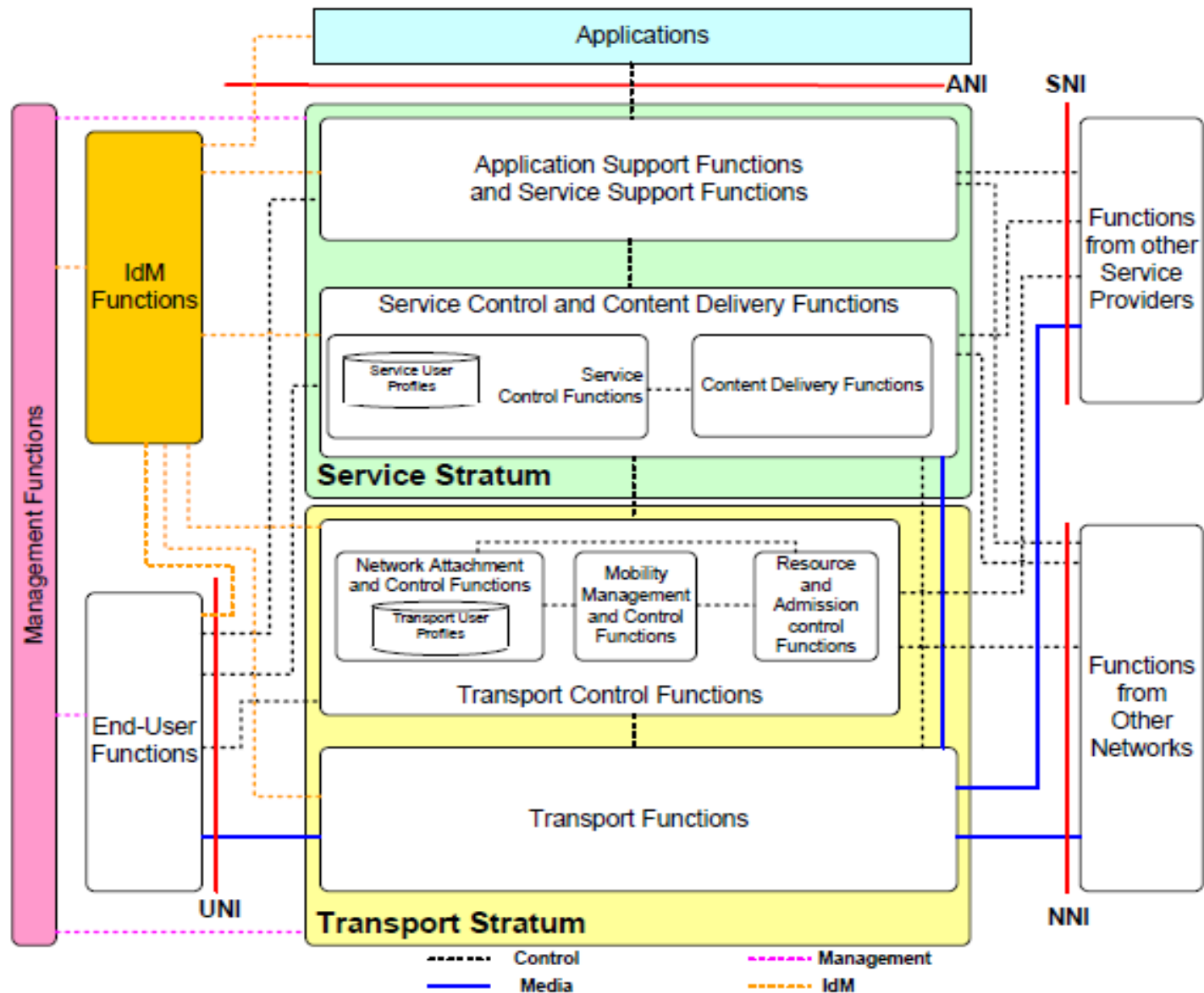
Определение СПП, Y.2001

- **сеть последующих поколений (СПП):** сеть с *пакетной коммутацией*, пригодная для предоставления услуг электросвязи и для использования нескольких широкополосных технологий транспортировки с включенной функцией **QoS**, в которой связанные с обслуживанием функции *не зависят* от примененных технологий, обеспечивающих *транспортировку*. Она обеспечивает *свободный доступ* пользователей к сетям и конкурирующим поставщикам услуг и/или выбираемым ими услугам. Она поддерживает *универсальную подвижность*, которая обеспечивает постоянное и повсеместное предоставление услуг пользователям.

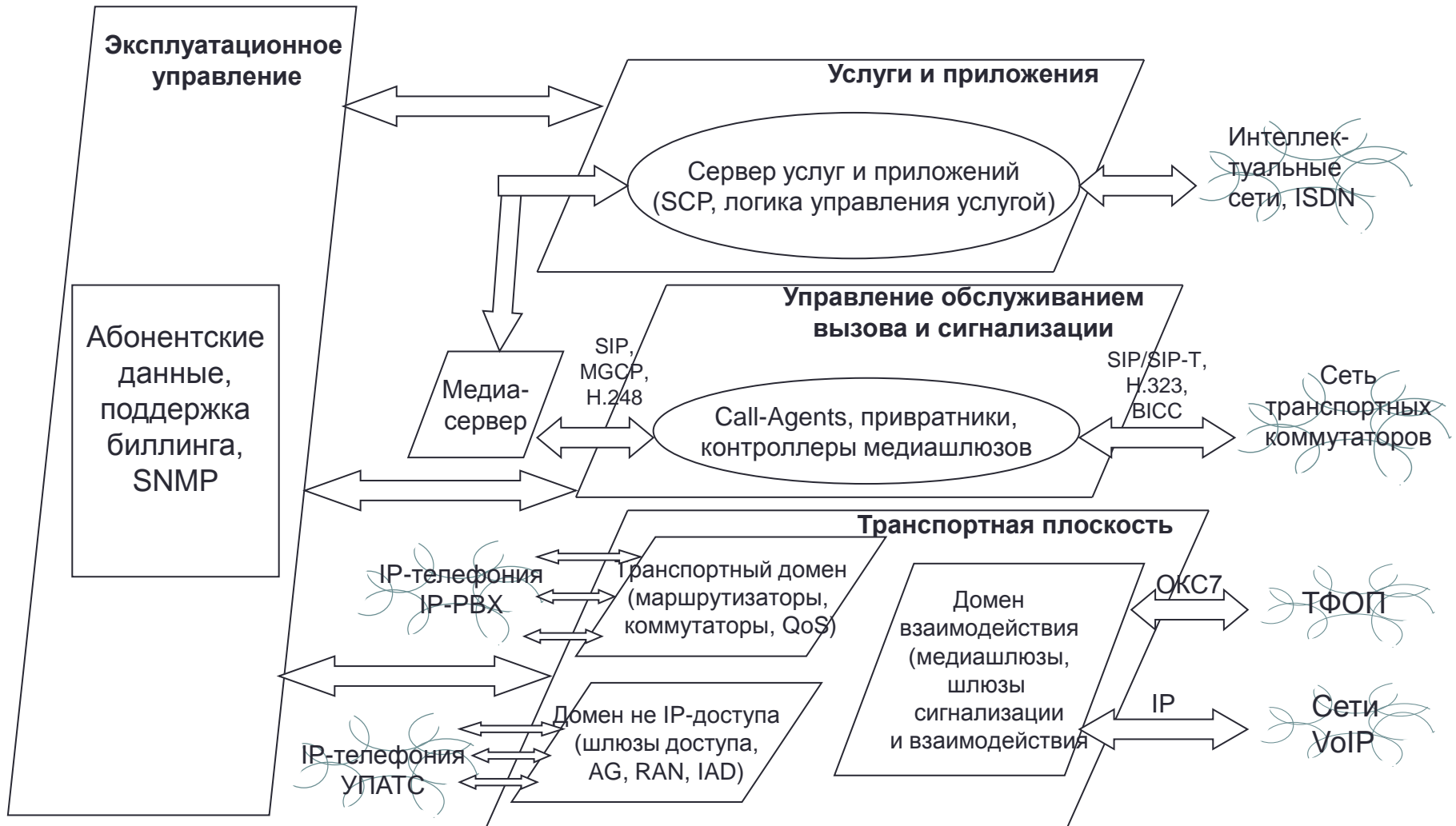
Основополагающие характеристики СПП

- передача с пакетной коммутацией;
- разделение функций управления между пропускной способностью канала-носителя, вызовом/сеансом, а также приложением/услугами;
- **развязка между предоставлением услуг и транспортировкой** и предоставление открытых интерфейсов;
- поддержка широкого спектра услуг, приложений и механизмов на основе унифицированных блоков обслуживания (включая услуги в реальном масштабе времени, в потоковом режиме, в автономном режиме и мультимедийные услуги);
- возможности широкополосной передачи со сквозной функцией QoS (качества обслуживания);
- взаимодействие с существующими сетями с помощью **открытых интерфейсов**;
- универсальная мобильность;
- неограниченный доступ пользователей к разным поставщикам услуг;
- разнообразие схем идентификации;
- единые характеристики обслуживания для одной и той же услуги с точки зрения пользователя;
- сближение услуг между фиксированной и подвижной связью;
- независимость связанных с обслуживанием функций от используемых технологий транспортировки;
- поддержка различных технологий "последней мили";
- выполнение всех регламентарных требований, например, для аварийной связи, защиты информации, конфиденциальности, законного перехвата и т. д.

Обзор архитектуры NGN, Y.2012



Функциональные плоскости эталонной архитектуры Softswitch (1)



Функциональные плоскости эталонной архитектуры Softswitch (2)

- **Транспортная** – транспортировка сообщений сигнализации, маршрутизации, пользовательских речи и данных по сети связи.

Делится на три домена:

1. Домен транспортировки по протоколу IP поддерживает магистральную сеть и маршрутизацию для транспортировки пакетов через сеть IP-телефонии. Устройства: коммутаторы, маршрутизаторы, средства обеспечения QoS;
2. Домен взаимодействия включает в себя устройства преобразования сигнальной или пользовательской информации. Устройства: шлюзы сигнализации, медиашлюзы, шлюзы взаимодействия;
3. Домен доступа, отличного от IP, предназначен для организации доступа к сети IP-телефонии различных IP-несовместимых терминалов. Устройства: шлюзы для подключения УАТС (Access Gateways), аналоговых кабельных модемов, линий xDSL, интегрированного абонентского доступа (IAD), транспортные шлюзы для мобильной сети радиодоступа стандарта GSM/3G

Функциональные плоскости эталонной архитектуры Softswitch (3)

- **Управления обслуживанием вызова и сигнализации** управляет основными элементами сети IP-телефонии и транспортной плоскости, устанавливает и разрушает соединения на основе сигнальных сообщений транспортной плоскости. Устройства: контроллер медиашлюзов (MGC), сервер управления обслуживанием вызова, привратник, LDAP-сервер;
- **Услуг и приложений** реализует управление услугами и/или приложениями, их логику и выполнение. Устройства: Серверы приложений, серверы дополнительных услуг (Feature Servers);
- **Эксплуатационного управления** поддерживает функции активизации абонентов и услуг, техобслуживания, биллинга и др.

Определение IMS. Y.2021

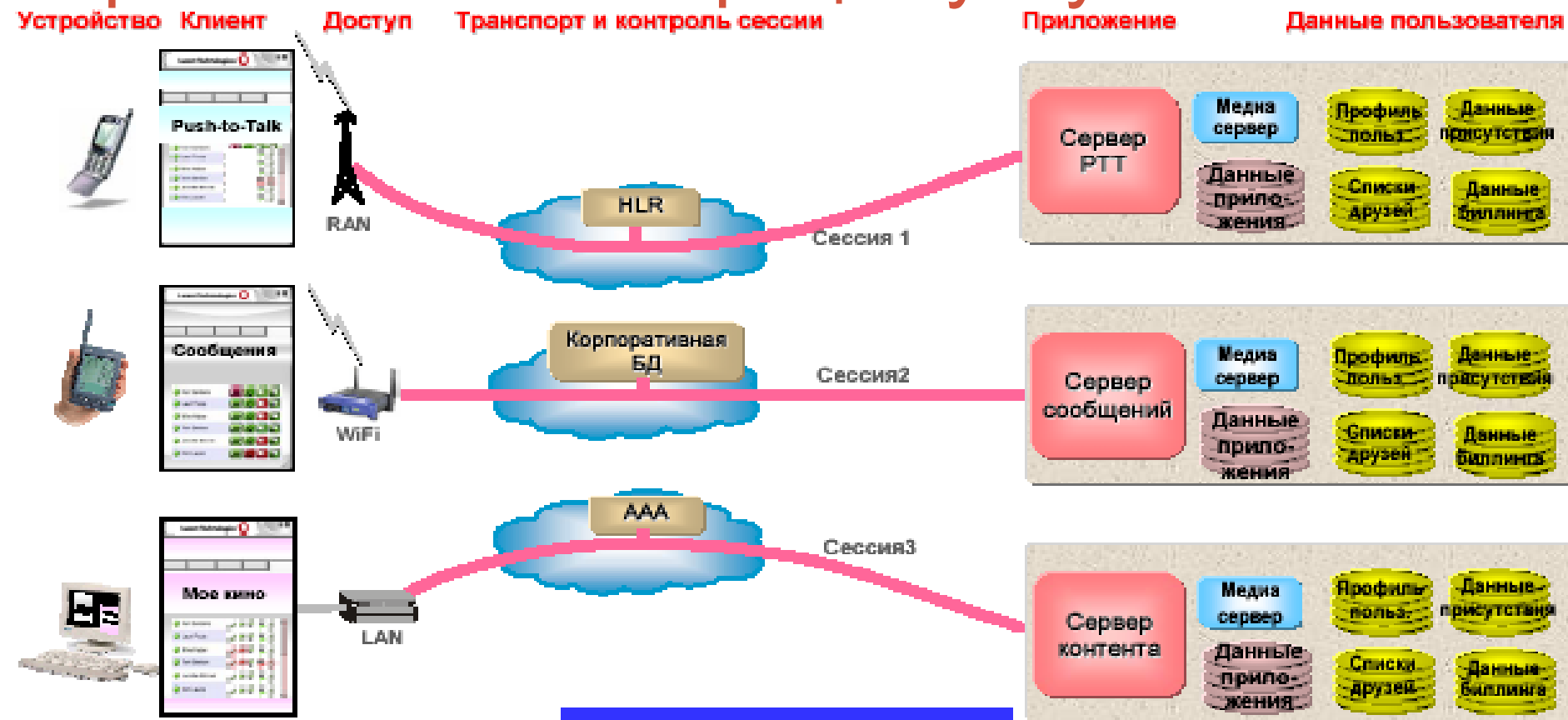
- IMS (IP Multimedia Subsystem) является открытой архитектурой сетей связи следующего поколения, которая поддерживает интеграцию голоса, видео и данных в фиксированных и беспроводных сетях, при использовании широкого набора терминальных устройств – от ПК до мобильного телефона.
- Архитектура IMS является сетевой архитектурой для перспективных мультимедийных IP-услуг, таких, как разделение контента, PoC, а также различных интерактивных применений, включая игры.

Концепция IMS

- Цель концепции IMS – конвергенция фиксированных и мобильных сетей и услуг путем широкого внедрения услуг с использованием IP-ориентированных протоколов в беспроводных, в том числе и сотовых сетях. Концепция IMS описывает новую сетевую инфраструктуру, целью которой является реализация инфокоммуникационных услуг на базе протокола IP.
- Одно из направлений 3GPP - разработка архитектурной концепции IMS – IP Multimedia Subsystem.

Вертикальная интеграция услуг

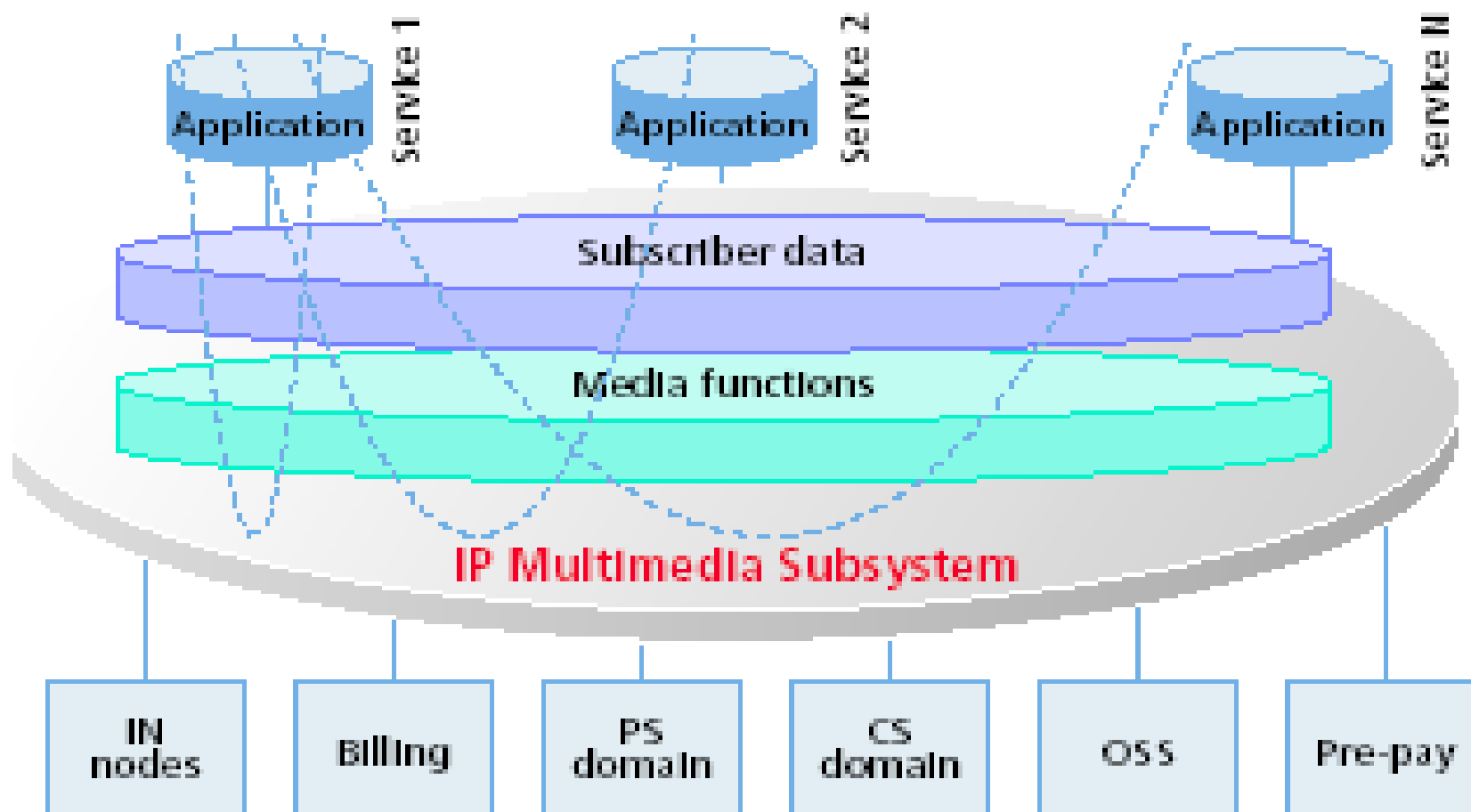
Источник: Lucent Technologies



Приложения сегодня

- У каждого приложения свой клиент, БД пользователей и медиасерверы
- Приложения ограничены сетью доступа, в которой они используются
- Каждый пользователь вводит по несколько раз одни и те же данные
- Каждое приложение создает и хранит собственные записи биллинга
- С добавлением приложения растут эксплуатационные издержки и капвложения

Горизонтальная интеграция услуг на платформе IMS – ресурсы, разделяемые множеством услуг



Услуги в сетях IMS

- Индикация присутствия (presence);
- Управление групповыми списками;
- Групповое общение (Group Communication);
- Push-To-Talk (PTT) – нажми, чтобы говорить и Push-To-Talk over Cellular (PoC) – PTT в сотовых сетях;
- Push-To-Show;
- Доска для записей (Whiteboard) услуга, позволяющая двум или нескольким абонентам совместно редактировать рисунки и документы в режиме реального времени. Все, что делается одним участником сеанса, видят в режиме on-line все остальные участники;
- Многопользовательские игры в реальном времени (шахматы и другие игры);
- Голосовые вызовы с усовершенствованными функциями (Enriched Voice Calling). Включают видео-телефонию и возможность добавления к вызовам своего контента;
- Совместное использование файлов в сети (File Sharing).

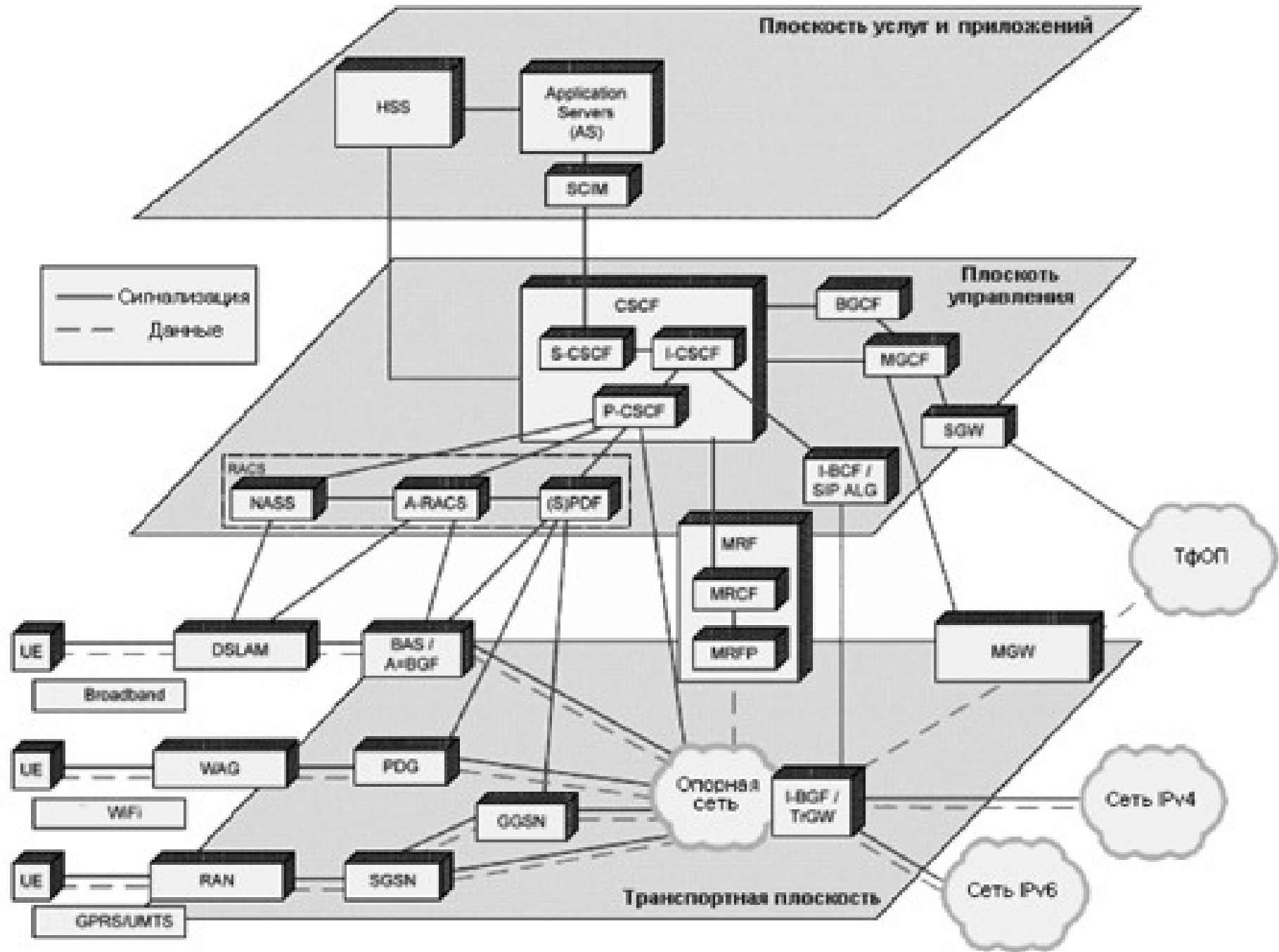
Основные свойства архитектуры IMS

- многоуровневость — разделяет уровни транспорта, управления и приложений;
- независимость от среды доступа — позволяет операторам и сервис-провайдерам конвергировать фиксированные и мобильные сети;
- поддержка мультимедийного персонального обмена информацией в реальном времени (например, голос, видеотелефония) и аналогичного обмена информацией между людьми и компьютерами (например, игры);
- полная интеграция мультимедийных приложений реального и нереального времени (например, потоковые приложения и чаты);
- возможность взаимодействия различных видов услуг (например, услуга управления присутствием и Instant Messaging);
- возможность поддержки нескольких служб в одном сеансе или организации нескольких одновременных синхронизированных сеансов.

Уровни архитектуры IMS

- **Транспортный уровень**
- **Уровень управления**
- **Уровень услуг**

!!! Элементы IMS определяются не как устройства, а как логические функции



Плоскость услуг и приложений

Плоскость управления

Транспортная плоскость

— Сигнализация
 - - - Данные

ТфОП

Сеть IPv4

Сеть IPv6

Средняя сеть

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS

A-RACS

(S)PDF

MRF

MRCF

MRFP

MGW

SGW

BOCF

MGC

CS-CF

S-CSCF

I-CSCF

P-CSCF

RACS

NASS</

Плоскость управления

Функция управления вызовами и сеансами (Call Session Control Function, **CSCF**) обеспечивает доставку услуг реального времени посредством транспорта IP. Центральный элемент, реализующий функцию CSCF – SIP-сервер, обрабатывающий сигнализацию SIP в ядре IMS.

Основные функции модуля CSCF:

- Serving CSCF (S-CSCF);
- Proxy CSCF (P-CSCF);
- Interrogating CSCF (I-CSCF).

Функция S-CSCF

- Функция S-CSCF обеспечивает управление сеансами доставки мультимедийных сообщений транспорта IP, включая регистрацию терминалов, двустороннее взаимодействие с сервером HSS (получение от него пользовательских данных), анализ сообщения, маршрутизацию, управление сетевыми ресурсами (шлюзами, серверами, пограничными устройствами) в зависимости от приложений и профиля пользователя.

Функция P-CSCF

- Функция P-CSCF создает первую контактную точку на сигнальном уровне внутри ядра IMS для терминалов IMS данной сети. Функция P-CSCF принимает запрос от или к терминалу и маршрутизирует его к элементам ядра IMS. Обслуживаемый терминал пользователя закрепляется за функцией P-CSCF при регистрации в сети на все время регистрации. Модуль P-CSCF реализует функции безопасности, связанные с аутентификацией пользователя, формирует учетные записи и передает их в сервер начисления платы. Сжатие сообщений SIP для эффективной передачи в узкополосных каналах

Функция I-CSCF

- Функция I-CSCF создает первую контактную точку на сигнальном уровне внутри ядра IMS для всех внешних соединений с абонентами данной сети или визитными абонентами, временно находящимися в сети. Основная задача модуля I-CSCF — идентификация привилегий внешнего абонента по доступу к услугам, выбор соответствующего сервера приложений и обеспечение доступа к нему.

Подсистема управления ресурсами и доступом (RACS)

1. *Policy Decision Function (PDF)* отвечает за выработку политики на основании информации о характере сеанса и о передаваемом трафике (транспортные адреса, ширина полосы и т.д.), полученной от P-CSCF, т.е. PDF принимает решение об авторизации запросов от GGSN и производит повторную авторизацию при изменении параметров сеанса связи, также может запретить передачу определенного трафика и организацию сеансов связи некоторых типов.
2. *Resource and Access Control (RACS)* управление доступом на основании имеющихся в распоряжении ресурсов, местной политики и авторизации, управление преобразованием сетевых адресов и портов, присвоение приоритета и т.д.
3. *Network Attachment Subsystem (NASS)* динамическое назначение IP-адресов. Аутентификация на уровне IP, авторизация доступа к сети и т.д.

Сервер пользовательских данных, HSS

HSS (Home Subscriber Server) - база данных о каждом пользователе и об услугах, задействованных абонентом.

Модули и функции HSS:

- Функция SLF (Subscription Locator Function) определяет положение базы данных, содержащей данные конкретного абонента, в ответ на запрос от модуля I-CSCF или от сервера приложений.
- Модуль HLR.
- Модуль AuC.

Плоскость управления IMS. MRFP

Модули, обеспечивающие управление мультимедийными информационными потоками.

- **MRFP** (Multimedia Resource Function Processor) - процессор мультимедийных ресурсов обеспечивает широкий набор функций для поддержки мультимедийных сеансов, в том числе, конфигурирование ресурсов, смешивание различных медиа-потоков (например, от нескольких абонентов), генерацию мультимедийных объявлений, обработку мультимедийных потоков.

Плоскость управления IMS. MRFC

Модули, обеспечивающие управление мультимедийными информационными потоками.

- **MRFC** (Media Resource Function Controller) — контроллер функции мультимедийных ресурсов — анализирует информацию, приходящую из AS (Application Server – сервер приложений) и S-CSCF, и соответственно управляет информационными потоками в MRFP.

Плоскость управления IMS. BGCF

- **Функция BGCF** (Breakout Gateway Control Function) — управления шлюзами — управляет пересылкой вызовов между доменом коммутации каналов (ТфОП или GSM) и сетью IMS. Данный модуль осуществляет маршрутизацию на основе телефонных номеров и выбирает шлюз в домене коммутации каналов (КК), через который сеть IMS (где расположен сервер BGCF) будет взаимодействовать с ТфОП или GSM. Здесь также производится генерация соответствующих учетных записей для начисления платы абонентам сетей КК.
- **Функция MGCF** (Media Gateway Control Function) — управления шлюзами (media gateway) — обеспечивает преобразование протокола ISUP и протоколов управления вызовами в подсистеме IMS, а также управление соединениями в шлюзах IMS, которые терминируют потоки из доменов КК и КП.

Плоскость приложений

Элементы плоскости приложений включают в свой состав:

- Мультимедийные IP-приложения, базирующиеся на протоколе SIP;
- Приложения, реализуемые в мобильных сетях на базе виртуальной домашней среды.
- Сервис-брокер SCIM (Service Capability Interaction Manager) - обеспечивает управление взаимодействием плоскости приложений и ядра IMS.

Адресация в IMS

- Public User Identity (IMS Public User Identity – IMPU) является контактной информацией пользователя, используется для маршрутизации SIP сообщений, имеет вид: [sip:username@operator.com](#);
- Private User Identity (IMS Private User Identity – IMPU) – идентификатор подписки абонента на сервере оператора. Используется в процессах AAA, имеет вид: [user@realm](#)

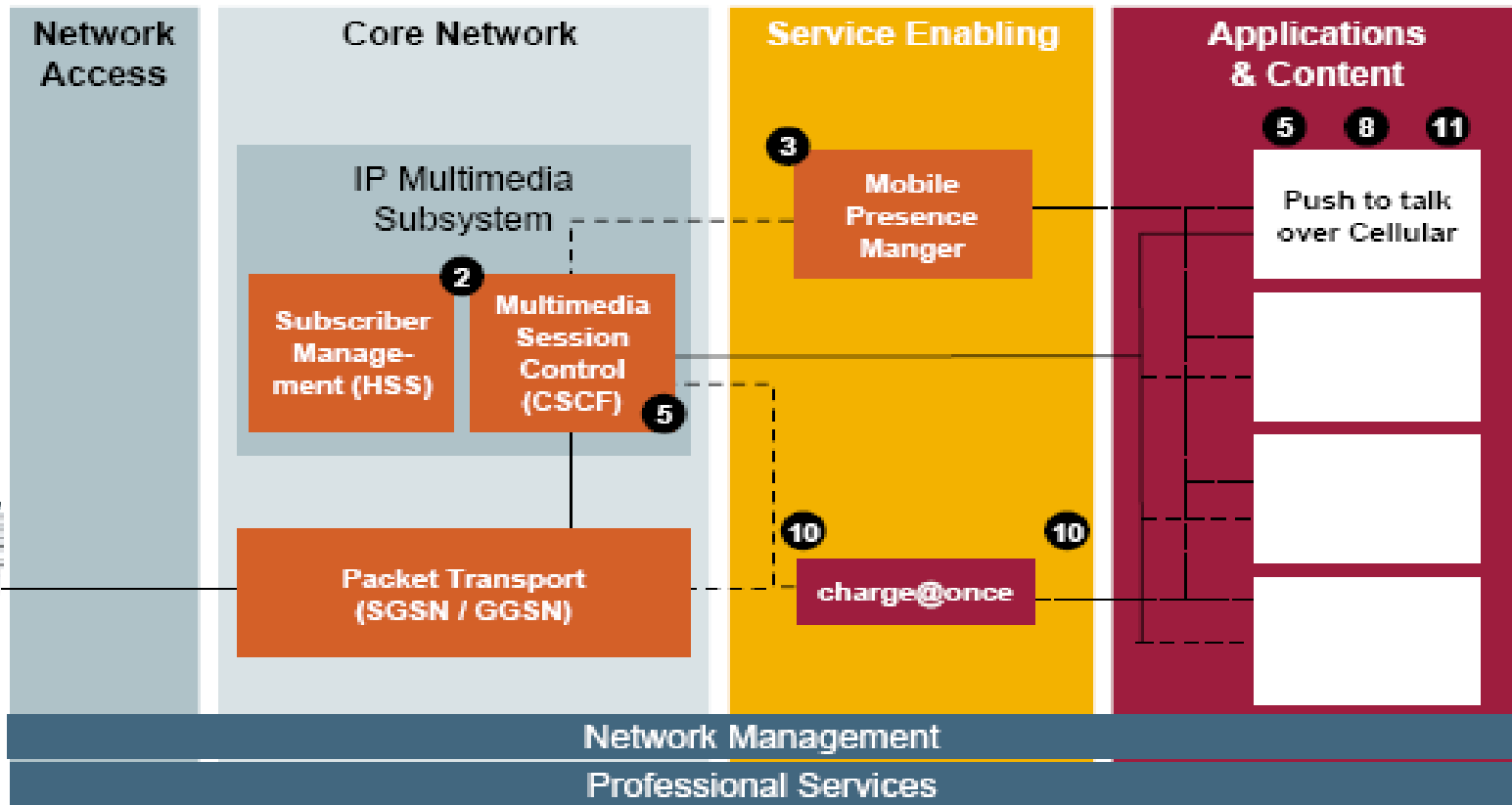
Пример сценария для услуги “Маршрутизация вызова по календарю”

1. Брокер сервисов (Service Broker) определяет, что конечный пользователь подписался на услугу “маршрутизация вызовов по календарю”.
2. Брокер сервисов выполняет запрос SOAP к серверу календарей. Сервер в ответ выдает документ XML, показывающий доступность конечного пользователя.
3. Брокер сервисов по данным доступности выдает запрос SIP Invite на устройство VoIP или сервер голосовой почты.

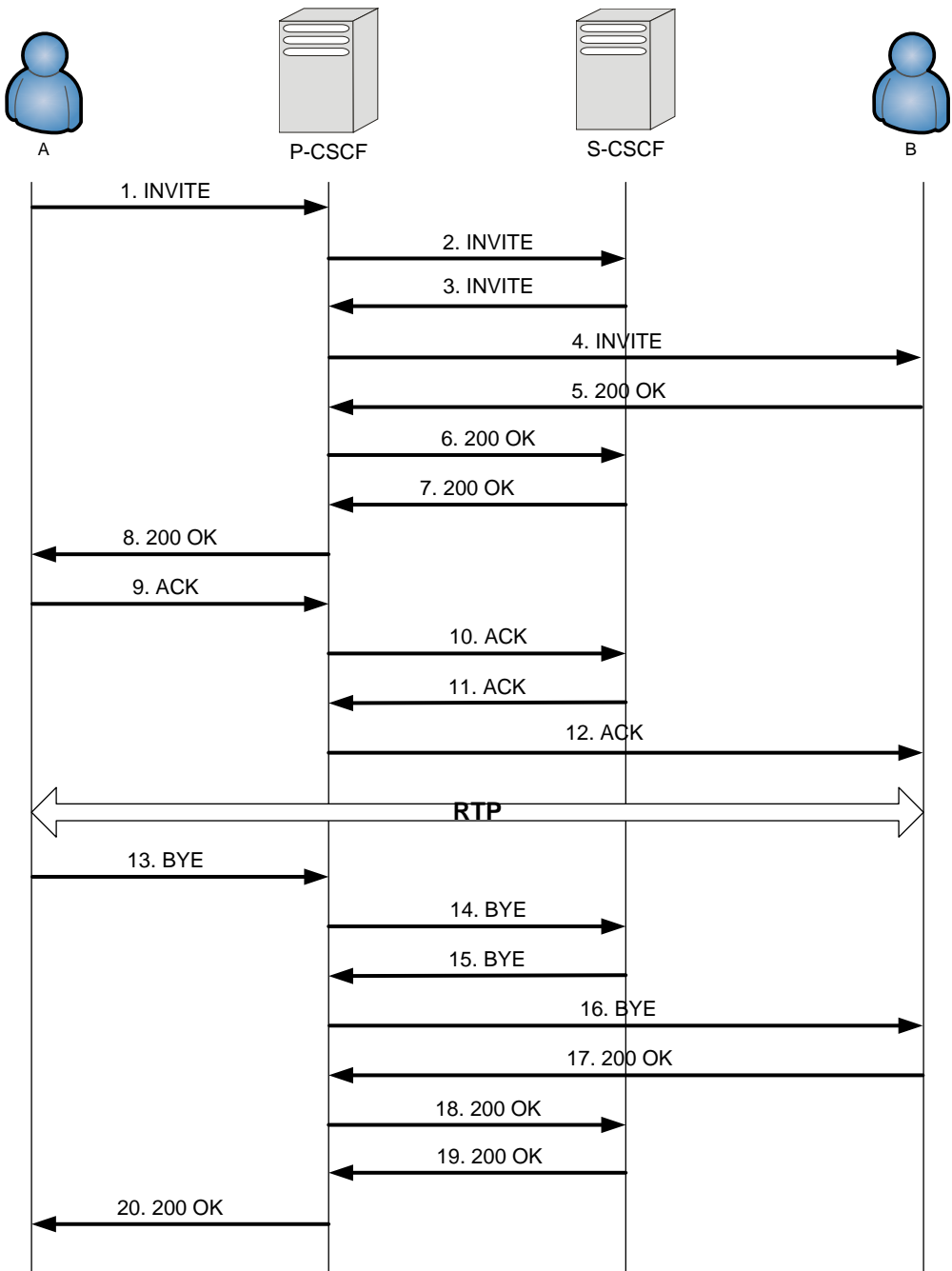


Маршрутизация вызовов по календарю: если в моем веб-календаре указано, что я нахожусь на встрече или в отпуске, маршрутизировать звонки на мобильный телефон или на голосовую почту. если же звонит кто-то из (

Push-to-Talk (PoC)



1. Старт услуги PoC.
2. Подключение к IMS, которая реализует любое приложение.
3. Обновление статусов пользователей в контактном листе.
4. Выбор и приглашение пользователей.
5. Приглашение пользователей в PoC сессию.
6. Подтверждение об участии в сессии.
7. Вызывающий пользователь нажимает «Talk» и начинает говорить.
8. PoC распределяет речевую информацию среди пользователей.
9. Пользователи принимают речевую информацию.
10. Сбор информации, подлежащей оплате.
11. Смена «говорящего».



Установление соединения в пределах одной сети IMS