

СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛИ В NGN

проф. Маргарита Петкова, Васил Далкалъчев – НБУ

mpetkova@nbu.bg

SIGNALLING & PROTOCOLS IN NGN

prof. Margarita Petkova, Vasil Dalkalachev – NBU

mpetkova@nbu.bg

Key words: *Signaling, NGN, NGN protocols*

The presentation intends to offer an overview of the wide range of signalling protocols used in Next Generation Networks.

A number of signaling protocols has been developed by different standardization bodies, working groups and consortiums in order to enable voice and multimedia services over packet-based transport networks in NGN era. Due to the transition period for the long period of time the networks will remain highly heterogeneous, using different signaling protocols and different implementation scenarios of NGN architecture. This requires the use of interworking mechanisms between the different signaling protocols involved in any possible NGN configuration.

The main groups of NGN signaling protocols are described:

- *Signaling protocols for call set-up - Common Channel Signaling System (SS7), Bearer Independent Call Control protocol (BICC), H.323 standard, the Session Initiation Protocol (SIP)*
- *Signaling protocols for gateway control -Media Gateway Control Protocol (MGCP), Media Gateway Control (MEGACO), H.248*
- *Protocols for the transport of signaling (CS transport over IP backbone) - TCP/IP (Transport Control Protocol / Internet Protocol), RTP (Real-time Transport Protocol), ATM (Asynchronous Transfer Mode), X.25 / X.75, MPLS (Multi Protocol Label Switching).*

Ключови думи: *сигнализации, NGN, NGN протоколи*

Докладът има за цел да направи аналитичен обзор на широкия обхват от сигнализации, използвани в мрежите от следващо поколение.

За да се осигури пренасянето на гласови и мултимедийни услуги през пакетно базираните транспортни мрежи в NGN различни стандартизиращи институции, работни групи и консорциуми разработват голям брой сигнализационни протоколи.

Поради прехода от съществуващите мрежи към NGN за дълго време мрежите ще останат хетерогенни, използвайки различни сигнални протоколи и разнообразни сценарии за реализация на NGN архитектура. Това изисква използването на механизми за взаимодействие между различните сигнални

протоколи, които ще бъдат необходими при всички възможни NGN конфигурации.

Разгледани са основните групи протоколи в NGN:

- *Протоколи за изграждане на връзката - Сигнализация по общ канал (SS7), Независимия от транспорта протокол за управление на повикванията (BICC), стандарта H.323, Сесийният протокол (SIP)*
- *Протоколи за управление на шлюзовете –Протокола за управление на медийните шлюзове (MGCP), Управление на медийните шлюзове (MEGACO), H.248*
- *Протоколи за транспортиране на сигнализиациите (пренасяне на сигнализиациите с комутация на каналите по IP транспорт) - TCP/IP, RTP, ATM, X.25 / X.75, MPLS.*

1. Основни групи протоколи

Пълната конвергенция на всички съществуващи телекомуникационни мрежи в единна мрежа от следващо поколение (NGN) поставя изключително сериозно въпроса за взаимодействието между отделните елементи на мрежата при ползването на съществуващите и новите NGN услуги, т.е за ползваните сигнализации и протоколи.

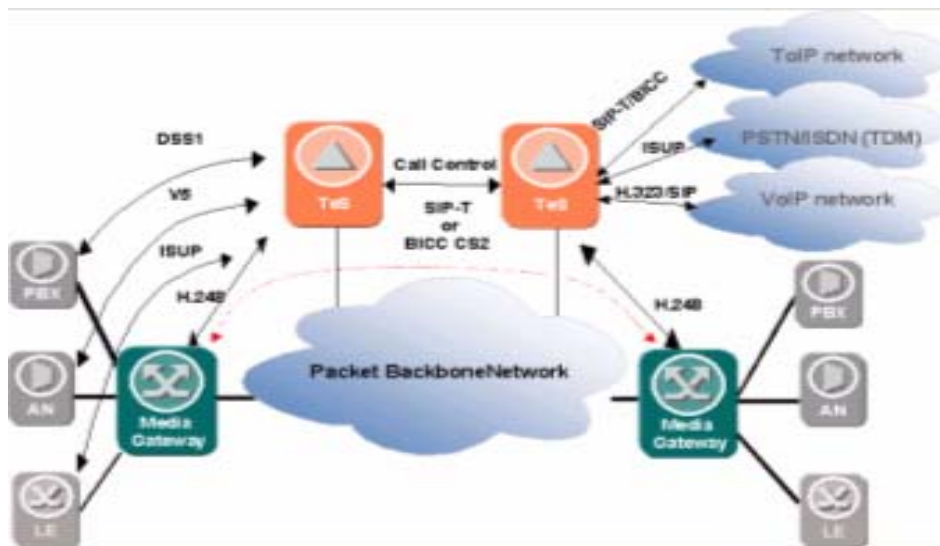
Преходният период, в който ще съществуват мрежи от днешните технологии (особено в мрежите за достъп) и едновременно ще се изгражда архитектурата на NGN, налага използването на изключително широка гама от сигнализации, както съществуващи, така и нови.

В ерата на NGN, за да се осигурят гласови и мултимедийни услуги по IP транспортната среда, бяха разработени от различни стандартизиращи органи, работни групи и консорциуми редица сигнални протоколи.

Сигнализационните протоколи в NGN са три основни групи:

- Протоколи за фазата на управление на повикванията
- Протоколи за управление на шлюзовете
- Протоколи за транспорт на сигнализиациите (пренасяне на информация с комутация на канали върху IP опорната мрежа)
- Протоколи за пренасяне на потребителската информация.

Фигура 1 дава общ поглед на основните протоколи, използвани в NGN.



Фигура 1

2. Протоколи за фазата на управление на повикванията и услугите

В различните части на мрежата за осъществяване на различни типове комуникации се използват следните основни протоколи:

- Сигнализация по общ канал № 7 (SS7, CCS7, C7)
- Независим от транспорта протокол за управление на повикванията BICC
- Протоколи по стандарта H323
- Протокол за инициране на сесии SIP

2.1. Сигнализация по общ канал SS7

При сигнализацията по общ канал SS7 един цифров телефонен канал се използва изключително за обмен на сигнална информация. Това е сигнализацията за обслужване на TDM повиквания с комутация на канали във:

- Фиксираните телефонни мрежи (PSTN)
- Цифровите мрежи с интеграция на услугите (ISDN)
- Интелигентните мрежи (IN)
- Мобилните клетъчни мрежи (PLMN).

Сигнализацията SS7 играе основна роля в PSTN мрежите за гласови комуникации, като предоставя многообразни модерни услуги в Интелигентните и мобилните мрежи.

Основните транспортни и приложни части са:

- **MTP** (Message Transfer Part) – транспортира сигналните съобщения между възлите на сигналната мрежа.
- **SCCP** (Signaling Connection Control Part) представлява усъвършенстване на MTP ниво 3, за да се осигури възможността за предоставяне на услуги без изграждане на връзки (при Интелигентните и мобилните мрежи).
- **TCAP** (Transaction Capabilities Application Part) осигурява въвеждането на съвременни интелигентни услуги като пренася чрез транзакции информацията между мрежовите елементи.
- **ISUP** (ISDN User Part) е ISDN потребителската част на SS7.
- **MAP** (Mobile Application Part) обслужва съобщенията, обменяни между мобилните централи и съответните бази данни, за да се осигури автентификацията на потребителите, идентификацията на оборудването и функциите на роуминг.
- **BSSAP** (Base Station System Application Part) - приложна част за системата на базовите станции в мобилните мрежи.
- **INAP** (Intelligent Network Application Part) дефинира сигналната информация обменяна между Възела за комутация на услугите (SSP) в цифровата телефонна мрежа и централизираната логика на Възела за управление на услугите (SCP) при ползване на интелигентни услуги.
- **OMAP** (Operation and Maintenance Application Part) - приложна част за експлоатация и поддържане на сигналната мрежа
- **DUP** (Data User Part) се използва при международни връзки за предаване на данни с комутация на канали.

2.2. Независим от транспорта протокол за управление на повикванията (BICC)

Този протокол е предназначени за обслужване на телефонни услуги произхождащи от и насочени към PSTN мрежи при транспортирането на повикванията през пакетно-базирана опорна мрежа. BICC служи за комуникация между телефонните сървъри в управляващата равнина на NGN независимо от типа на транспортната равнина, като позволява на телефонните оператори да прехвърлят телефонни услуги от мрежите с комутация на канали към мрежите с комутация на пакети. Разработен е на базата на ISUP, като е преминал през няколко версии (за транзитиране през ATM мрежи, за работа по IP мрежи, за взаимодействие с редица други сигнализации (ISUP, INAP, H.323, SIP).

2.3. ITU стандарт H.323

H.323 се използва при разпределени архитектури за предоставяне на услуги, таксуване, управление на повиквания и др. между крайните

потребители и устройствата за управление на повикванията (сървъри, шлюзове и др.). Това осигурява гъвкава архитектура при обслужването на телефонни и мултимедийни повиквания, тъй като те се третират като всяко друго IP приложение. Връзката може да бъде осъществена между крайния потребител и доставчика на услугата без знанието и участието на оператора на транспортната мрежа. Основният недостатък на този протокол е стойността на интелигентните терминали.

Стандартът H.323 е основа за комуникации на аудио, видео и данни през IP-базирана мрежа, включително Интернет. Той представлява надстройката на редица стандарти за LAN приложения и мултимедийни комуникации и се счита като подходящ стандарт за разработка на телефонни приложения по IP мрежи. Внедрен е вече от много телекомуникационни оператори.

2.4. ITU протокол SIP

Протоколът SIP представлява алтернатива на H.323, базира се на разпределена архитектура при използването на разпределена интелигентност. Тъй като H.323, беше реализиран преди SIP, той се оказва широко разпространен и забавя внедряването на SIP като негова алтернатива [1], [4].

SIP е протокол на приложно ниво за инициране, модифициране и терминиране на медийни сесии, включително и на Интернет телефонни разговори и му. Използва се предимно в Интернет, но намира приложение и в разработката на редица нови услуги (мултимедийни конференции, пренасочване на повиквания, персонална мобилност и др.), тъй като внедряването му е много по-просто от това на H.323.

В дългосрочен аспект SIP се очертава като най-подходящия протокол за управление на повикванията през IP мрежи, тъй като лесно може да се интегрира с други интернет протоколи.

3. ПРОТОКОЛИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ШЛЮЗОВЕТЕ

Това са протоколи, свързани с централизирана архитектура [2], [3]:

- Протокол за управление на медийните шлюзове (MGCP - Media Gateway Control Protocol)
- MEGACO (Media Gateway Control)
- H.248.

MGCP беше първият протокол, разработен за управление на медийните шлюзове. По-нататъшната разработка на този протокол продължи като MEGACO и после като H.248. На практика това е «master-slave» протокол, при който шлюзовете изпълняват командите на шлюзовия контролер, респ. Агента на повикванията.

MGCP, MEGACO и H.248 протоколите описват само сигнализацията между шлюзовете и агентите на повикванията. Това налага при повиквания с мултимедийни сесии да се използват също и протоколите SIP и H.323.

4. ПРОТОКОЛИ ЗА ТРАНСПОРТИРАНЕ НА СИГНАЛИЗАЦИИТЕ ПРЕЗ АТМ/IP СРЕДА

Един от основните протоколи тук е SIGTRAN (Signaling Transport) за пренасяне на пакетно-базирана PSTN сигнализация по IP мрежи, с което се осигурява взаимодействието между PSTN и IP мрежите. Спецификацията е ограничена до транспорта на сигналната информация между шлюзовете и по-конкретно между сигналните шлюзове и контролера на шлюзовете [6] .

5. ПРОТОКОЛИ ЗА ПРЕНАСЯНЕ НА ПОТРЕБИТЕЛСКАТА ИНФОРМАЦИЯ

Основните протоколи за пренасяне на потребителската информация са:

- TCP/IP (Transport Control Protocol / Internet Protocol)
- RTP (Real-time Transport Protocol)
- ATM (Asynchronous Transfer Mode)
- X.25 / X.75
- MPLS (Multi Protocol Label Switching).

6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ СИГНАЛИЗАЦИИТЕ В NGN

Необходимо е да се осигури взаимодействие между различните стандарти на сигнализации, тъй като много от тях са вече внедрени в различните мрежи и това ще продължи дълго време. Механизмът на конвертиране е доста сложен, имайки пред вид разликите в тези протоколи и нивото на детайлизация за някои от тях (H.323 е специфициран на повече от 1,000 страници).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обединяването на всички с телекомуникационни мрежи в NGN архитектура при използването на различни технологии и универсалното предлагане на всякакви видове услуги води до появата на нови сигнализации и протоколи, като поставя изключително сериозно въпроса за взаимодействието между отделните елементи на мрежата при ползването на съществуващите и новите NGN услуги, т.е за ползваните сигнализации и протоколи.

Поради продължителния преходен период на изграждане на NGN и разнообразните сценарии на архитектура при нейното изграждане за дълго време мрежите ще останат хетерогенни, като ще използват различни

сигнализационни протоколи. Това налага използването на механизми за взаимодействие между различните сигнализации при всяка конкретна конфигурация.

REFERENCES

- [1] www.protocols.com/pbook/ngn.htm
- [2] Tom Taylor, Chair, IETF Megaco Working Group, Megaco/H.248: A New Standard for Media Gateway Control
- [3] H.248.1 Gateway control protocol, Telecommunication standardization sector of ITU
- [4] Richard J. Manterfield, Telecommunications Signalling
- [5] Jonathan Lennox, Henning Schulzrinne, Feature Interaction in Internet Telephony, Columbia University
- [6] Jim Darroch, Introduction to Sigtran, Artesin Communication Products