

ИНТЕЛИГЕНТНА МРЕЖА INTELLIGENT NETWORK (IN)

ас. инж. Мирослав Славов
Технически университет – Габрово

доц. д-р инж. Пенчо Пенчев
Технически университет – Габрово

Abstract

This paper discusses how the network has evolved from one in which switchbased service logic provided services to one in which service- independent advanced intelligent network (AIN) capabilities allow for service creation and deployment.

As the IN evolves, service providers will be faced with many opportunities and challenges. While the IN provides a network capability to meet the ever-changing needs of customers, network intelligence is becoming increasingly distributed and complicated. Local number portability (LNP) presents many issues that can only be resolved in an IN environment to meet government mandates. Also, as competition grows with companies offering telephone services previously denied to them, the IN provides a solution to meet the challenge.

Keywords: Intelligent Network (IN), Advanced Intelligent Network (AIN), Local Number Portability (LNP).

ВЪВЕДЕНИЕ

Интелигентна мрежа (IN) е мрежа, независима от услугите. Това е така, защото интелигентността е “извадена” от комутатора и пренесена в компютърните възли, които са разпределени в цялата мрежа. Това осигурява на мрежовите оператори средства да контролират и разработват услуги много по-ефективно. Новите възможности могат да бъдат бързо въведени в мрежата. Веднъж въведени, услугите лесно се модифицират, за да посрещнат изискванията на клиентите.

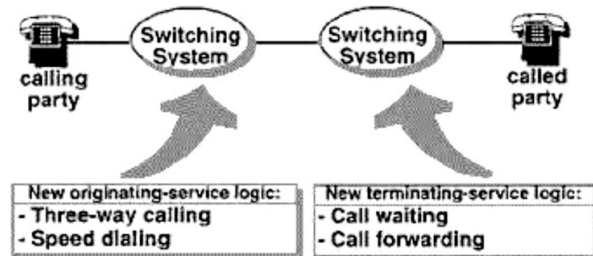
ИЗЛОЖЕНИЕ

Еволюция на мрежите

Стандартна телефонна услуга (Plain Old Telephone Service – POTS)

Получила масово разпространение в средата на 60-те години на миналия век, услугата показана на фиг.1 е изцяло вградена в комутируема система. Стандартно, мрежовите оператори се срещат с продавачите на комутираща техника, обсъждат услугите, които потребителите изискват, договарят комутиращите особености, които ще осигурят услугите и накрая се договарят за датата на пускане на услугите. След това мрежовият оператор планира доставянето на

услугите в комутируемата мрежа.



Фиг. 1. Стандартна телефонна услуга (Plain Old Telephone Service – POTS)

Този процес е сложен за оператори с комутиращи системи от различни производители. В резултат услугите не се предлагат повсеместно в цялата област на покритие на оператора и по този начин потребител в една част от тази област нама да използва същите услуги както потребител от друга част.

Също така веднъж въведени услугите трудно могат да бъдат модифицирани, за да посрещнат индивидуалните изисквания на всеки потребител.

Съхранен програмируем контрол (Stored Program Control – SPC)

В средата на 60-те години на миналия век са представени системите със съхранен програмен контрол. SPC са голяма стъпка

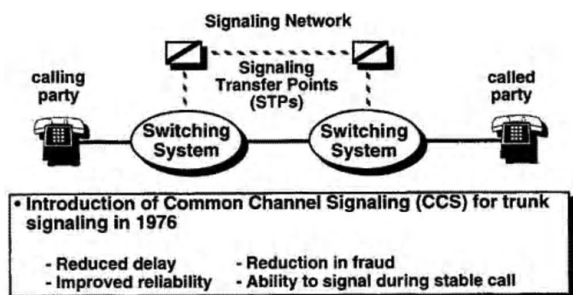
напред, тъй като при тях услугите са програмируеми, а не са хардуерно вградени. В резултат на това вече е по-лесно да се предоставят нови видове услуги. Въпреки това тази концепция не е модулна. Вече става много по-сложно да се добавят нови услуги, заради зависимостта на тези услуги от използваната логика. В основата си логика, използвана за една услуга не може да се използва за предоставяне на друга. В резултат ако потребителя не се обслужва от правилния хардуерен компонент, новите услуги не са достъпни за него.

Сигнална мрежа по общ канал (Common Channel Signaling Network – CCSN)

Друг аспект на традиционно предлаганите услуги е информацията за настройка на повикването – това са сигнализицията и наблюдението на повикването, използвани между комутиращата система и действителното повикване. Когато повикването е настроено сигнални и разговорния път използват една и съща линия от началната до крайна та комутираща система.

Мрежата извършва голям скок напред когато в средата на 70-те години е представена Сигнална мрежа по общ канал (CCSN) или SS7 за по-кратко. Сигнална система номер 7 (Signaling system number 7 – SS7) се състои от връзки, предаващи пакети данни и системи за комутиране на пакети данни, наречени точки за трансфер на сигнализицията (Signaling Transfer Points – STPs).

SS7 мрежата (фиг. 2) разделя информацията за настройка на повикването и разговорния път. Информацията за настройване на повикването се предава извън общата линия по SS7 мрежата.



Фиг. 2. Сигнализиция по общ канал

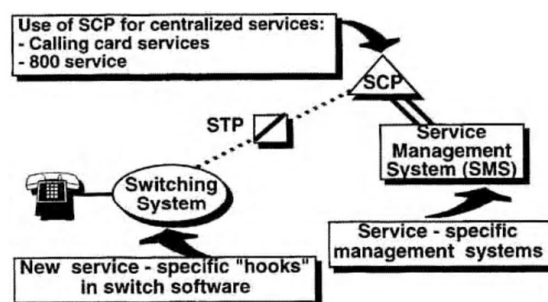
Технологията на SS7 освобождава линиите между комутиращите системи за действителния разговор. Въвеждането на SS7 позволява използването на нови услуги като например идентификация на викация (Caller ID)

Представяне на IN

В средата на 80-те години Regional Bell Operating Companies (RBOCs) започват да заявяват следните изисквания:

- бърза доставка на услуги в мрежата;
- независимост от доставчика и стандартни интерфейси;
- възможности за не членове на RBOCs да предлагат услуги за увеличаване на използването на мрежата.

Telcordia Technologies отговаря на тази заявка и разработва концепцията на Интелигентна мрежа 1 (IN/1)

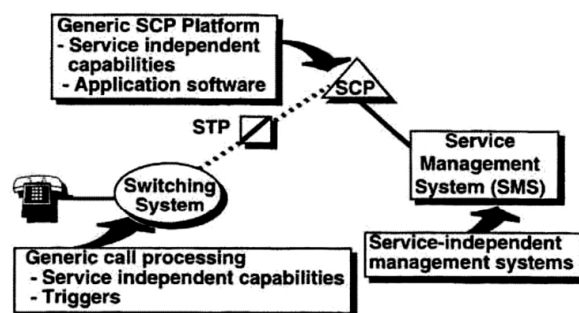


Фиг. 3. Интелигентна мрежа 1 (IN/1)

Представянето на IN/1 маркира началото, при което логиката е външна, извън комутиращата система и се намира в бази данни, наречени точки за контрол на услугите (Services Control Points – SCPs).

С представянето на концепцията за SCP, излиза необходимостта от нови операционни системи за управление. На фиг. 3 създадения софтуер е специфичен само за определена услуга, т.е. въпреки, че логиката на услугите е външна за комутиращата система, тя все още е специфична за услугите.

На фиг. 4 е представена архитектурата на подобрена интелигентна мрежа (Advanced Intelligent Network – AIN). На пръв поглед архитектурата е идентична с тази на фиг. 3, но при нея софтуера вече е независим от услугите.



Фиг. 4. AIN архитектура

Предимства на интелигентните мрежи

Основното предимство на интелигентните мрежи е възможността да подобрят съществуващите услуги и да осигурят нови източници на доходи. За да постигнат тези цели, доставчиците трябва да изпълнят следното:

- да представят новите услуги бързо – IN предоставя възможност за осигуряване на нови услуги или модифициране на съществуващи вече в цялата мрежата чрез физическа интервенция;

- да осигуряват услуги по поръчка – доставчиците могат да променят логиката на услугите бързо и ефективно. Потребителите също изискват контрол над предоставените им услуги, така че те да отговарят на техните индивидуални изисквания;

- установяване на независимост от търговците – главен критерий за доставчиците на услуги е софтуерът да бъде разработен бързо и евтино;

- създаване на отворени интерфейси – отворените интерфейси позволяват на доставчиците на услуги да въвеждат бързо мрежовите елементи за индивидуализираните клиентски услуги. Софтуера трябва да се свързва с продукти на други производители, докато в същото време поддържа строгите стандарти за работа на мрежата. Доставчиците на услуги вече не разчитат само на един или двама производители, за да доставят оборудването и софтуера, които да посрещнат нуждите на клиентите.

AIN версии

Изискванията към AIN далеч надвишават възможностите на мрежата. Доставчиците на услуги не могат да си позволят да чакат за всички особености и функционалности, описани в AIN версия 1. AIN версия 1 описва всички изисквания, което прави набора от възможности твърде голям, за да бъде покрит от индустрията.

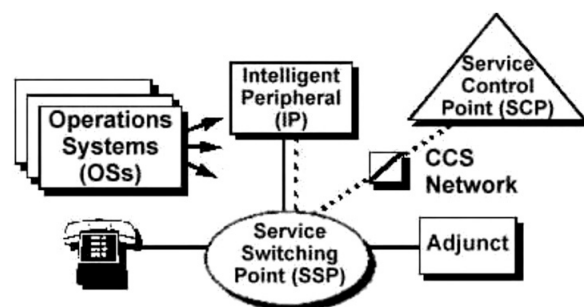
Затова са разработени поднабори на AIN версия 1, които са предвидени за развитието му на фази. AIN версия 0,1 е първият разработен поднабор.

AIN версия 1 архитектура

Фиг. 5 показва архитектурата на AIN версия 1 така, както е дефинирана в Telcordia Technologies AIN Generic Requirements

На фигурата, точката за комутиране на

услуги (Service Switching Point – SSP) е комутираща система с AIN възможности.



Фиг. 5. AIN версия 1

SSP може да открие всяка заявка за AIN базирани услуги и да установи комуникация с AIN логиката на услугите, намираща се в SCPs.

Точките за контрол на услугите (SCP) осигуряват контрола на услугите. Всяка точка има две основни части. Едната част е приложната функционалност, в която логиката на услугите е инсталирана след като е създадена услугата. Тази приложна функционалност стои над втората основна SCP част – набор от обща платформена функционалност, разработени от SCP производителите. Тази платформена функционалност е поделена между програмите, осигуряващи услугите в приложната функционалност. Платформената функционалност осигурява и SS7 интерфейс за комутиращата система. SCP се свързва с SSP посредством SS7 мрежата.

Интелигентната периферия (Intelligent Peripheral – IP) осигурява ресурси като поръчкови и свързани гласови съобщения, гласово разпознаване, DTMF избиране. IP съдържа комутираща матрица, за свързване на потребителите към тези ресурси.

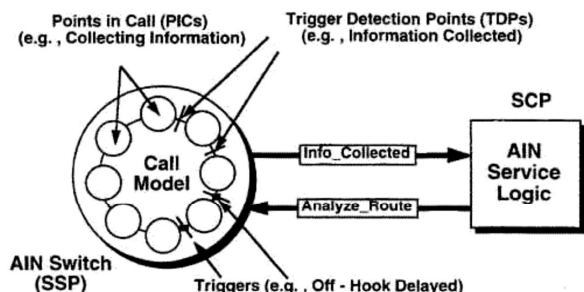
Интерфейса между SSP и IP е Цифровата мрежа с интеграция на услугите ISDN, PRI или BRI.

Допълнението, показано на фигурата е функционален еквивалент на SCP, но е директно свързано към SSP. Високоскоростен интерфейс поддържа комуникацията между допълнението и SSP. Съобщенията от приложния слой са идентични с тези на SS7 мрежата между SSP и SCP.

Модел на повикването

Моделът на повикването е общо представяне на SSP дейностите по обработка на

повикването, необходими да се установи, управлява и прекрати обикновено повикване. Моделът на повикването се състои от точки на повиквания (Points In Calls – PICs), точки на откриване (Detection Points – DPs) и тригери. Тези елементи са представени на фиг. 6.



Фиг. 6. Модел на повикването: Основна концепция

Съществуват три типа тригери: абонатни (subscribed) или линейно базирани (line-based), групово базирани (group-based) и офисно базирани (office-based). Абонатните тригери обезпечават линията на потребителя, така че всяко повикване, произлизащо от тази линия или терминирано към нея да бъде посрещнато от тези тригери. Групово базираните тригери са назначени на група от потребители. Всеки потребител от софтуерно назначената група ще бъде посрещнат от тези тригери. Офис базираните тригери са достъпни за всеки, който е свързан с комутиращия офис или има достъп до съответния номерационен план. Офис базираните тригери не се назначават на индивидуални клиенти или групи.

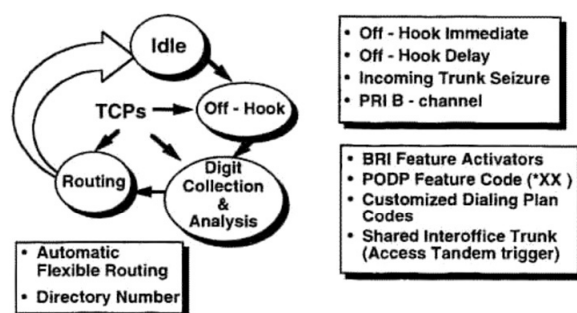
Ако се открие активен тригер, нормалната обработка на повикването от комутиращата система се подтиска, докато SSP и SCP не приключат комуникацията.

По принцип когато SSP разпознае, че повикване има асоцииран AIN тригер, SSP подтиска обработката на повикването, докато отправя запитване към SCP за маршрутизираща информация. Когато тази информация бъде предоставена, SSP продължава модела на повикването, докато го приключи. Това е в основни линии начина на работа на модела на повикване, който е важна част от AIN.

AIN версия 0

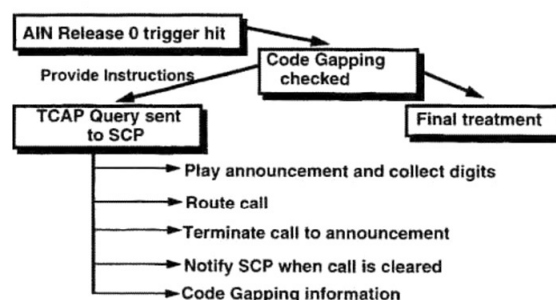
Тази версия има три точки за проверка

на тригерите (Trigger Checkpoints - TCPs). Във всяка точка има един или повече тригери. Например off-hook TCP съдържа off-hook бърз тригер. Ако потребителска линия е снабдена с такъв тригер, комуникация с SCP ще възникне ако комутиращата система засече off-hook състояние. За off-hook тригера със закъснение трябва да се изберат една или две цифри преди да се превключи към SCP. В TCP за събиране на цифри и анализ се събраните цифри се анализират преди да се извърши превключване. Превключване може да се получи и по време на процеса на маршрутизация на повикването.



Фиг. 7. AIN версия 0 модел на повикването

Когато комутираща система разпознае, че повикването изисква намесата на AIN, тя първо проверява за състояние на претоварване преди да комуникира с SCP. Този процес се нарича code gapping. Това позволява на SCP да уведоми комутиращата система да върне съобщения за определен номерационен план (Numbering Plan Area – NPA). Когато code gapping в активна, някои повиквания могат да получат финална обработка, а за други да се върне съобщение на SCP. В зависимост от логиката на услугите на SCP, ще отговори на комутиращата система с някоя от инструкциите за обработка на повикването, показани на фиг. 8.



Фиг. 8. AIN версия 0 функции

AIN версия 0 осигурява 75 съобщения за комутиращата система. Тази версия е базирана на American National Standards Industry (ANSI) Transaction Capability Application Part (TCAP) версия 1. TCAP се намира на ниво 7 от SS7 протоколния стек. Това означава, че се изпраща само едно съобщение от SSP до SCP без значение кой тригер е активиран от коя да е от трите TCPs.

AIN версия 0.1

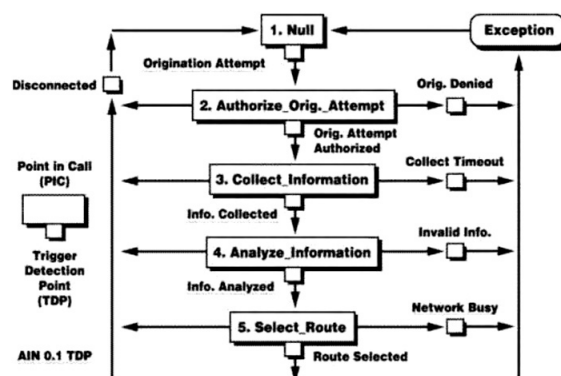
AIN 0.1 е първият поднабор на AIN версия 1. Има две големи разлики между AIN версия 0 и версия 0.1. Първата разлика е формалният модел на повикването, а втората е наборът от съобщения между комутиращата система SCP. Формалният модел на повикването се дели на начален модел на повикването (начална половина на повикването) и краен модел на повикването (крайна половина на повикването). AIN версия 0 не прави разлика начало и край на разговора. Стандартния или формалния модел на повикването е необходим, за да се премине към определена AIN версия 1 спецификация, защото спецификациите ще имат повече PICs и TDPs.

AIN 0.1 включва няколко други основни особености. Включени са 254 съобщения в комутиращата система, които осигуряват по-гъвкави възможности за съобщения към потребителите. Има допълнителни функции за повикване и такива, които не се отнасят за повиквания, както и три допълнителни тригера – N11 тригер, 3-6-10 тригер и тригер за опити за терминиране. Повечето тригери осигуряват допълнителни възможности за SCP логиката на услугите да повлияе на обработката на повикването.

Съществуват и няколко AIN 0.1 възможности, които не са свързани с повикване. SCP има възможността да активира или деактивира абонатни тригери. Освен това AIN 0.1 SCP има възможност да наблюдава ресурси. В допълнение към изпращането на съобщение за маршрутизация на повикването към комутиращата система SCP може да изиска от комутиращата система да наблюдава статуса заето/свободно на дадена линия и да докладва за промени. AIN 0.1 поддържа и стандартни ISDN възможности.

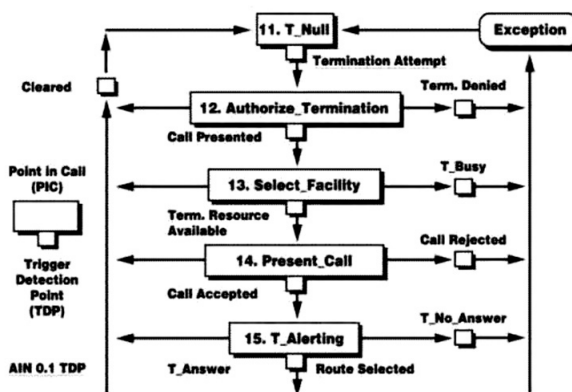
На фиг. 9 се показва част от AIN 0.1 модела на повикването за началната страна. Той има четири основни тригерни точки –

начален опит, събиране на информация, анализиране на информацията и заета мрежа.



Фиг. 9. AIN 0.1 начален модел на повикването

AIN 0.1 крайния модел на повикването включва само една тригерна точка – опит за край, както е показано на фиг. 10.



Фиг. 10. AIN 0.1 краен модел на повикването

AIN 0.1: SSP- SCP интерфейс

AIN 0.1, както е показан на фиг. 11, се базира на ANSI TCAP версия 2. Това ще рече, че набора от съобщения е различен от този при ANSI TCAP версия 1. Например в AIN версия 0 има само едно съобщение, което се изпраща от SSP до SCP, без значение кой тригер е активиран. В AIN 0.1 се изпращат отделни съобщения за четирите тригерни точки в началната половина и едно за тригерната точка в крайната половина на повикването.



• Uses ANSI TCAP Issue 2

- Not backward compatible with AIN 0 SSP - SCP interface that uses ANSI TCAP Issue 1

• Functionally aligned with ITU-T IN Capability Set 1

Фиг. 11. AIN 0.1: SSP- SCP интерфейс

AIN версия 0.2

AIN 0.2 надгражда AIN 0.1 с допълнителни възможности за поддръжка на два драйвера за услуги – персонална комуникационна услуга фаза 2 (Phase 2 Personal Communication Service – PCS) и гласово набиране (Voice-Activated Dialing – VAD). AIN 0.2 възможностите включват:

- ISDN базиран SSP-IP интерфейс
- Заето и няма отговор тригери
- Обработка на списък със следващи събития
- Маршрутизация по подразбиране
- Допълнителни функции във всички области на работа (напр. тестване на мрежата)

Двете основни AIN 0.2 възможности са ISDN интерфейс между комутиращата система и устройство с ISDN възможности и добавянето на заето и няма отговор тригери.

Обработката със списък на следващи събития е друга важна възможност. В допълнение към AIN 0.2 тригерните точки са добавени и точки за откриване на събития (Event Detection Points – EDPs). По този начин SCP ще може да изпраща списък с предстоящи събития към SSP. Този списък се използва от SSP, за да уведомява SCP за събития, намиращи се в него.

AIN 0.2 поддържа възможност за маршрутизация по подразбиране.

AIN 0.2 SSP- IP интерфейс

AIN версия 0 и AIN 0.1, приемат, че уведомяванията са функция на комутиращата система. С представянето на версия 0.2 уведомяванията могат да се намират във външна база данни, като например Интелигент-

ната периферия (Intelligent Peripheral – IP). Ако SCP изпрати съобщение за насочване към ресурс до комутиращата система, за да може IP да възпроизведе уведомяването или събирането на цифри, комутиращата система пренасочва потребителя към IP през SSP-IP ISDN интерфейса. Потребителя обменя информация с IP и след това я изпраща към комутиращата система, която я препраща към SCP. Една от фундаменталните възможности на комутиращата система е взаимодействието на SS7 съобщенията (SCP) с ISDN съобщенията (SSP-IP). Освен това SSP може да контролира IP без намесата на SCP.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подобрените интелигентни мрежи (AIN) разширяват значително възможностите на потребителите, като им предоставят възможности за допълнителни услуги, които значително да улеснят комуникацията помежду им. Както беше казано AIN версия 1 предоставя значително по-голям набор от услуги и възможности за тяхното изпълнение, а те все още не са покрити изцяло от влезлите в употреба поднабори (AIN 0.1 и AIN 0.2), което е предпоставка за по-нататъшно развитие и нови възможности за задоволяване на непрекъснато растящите изисквания на потребителите.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.iec.org/online/tutorials/acrobat/in.pdf>.
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_network