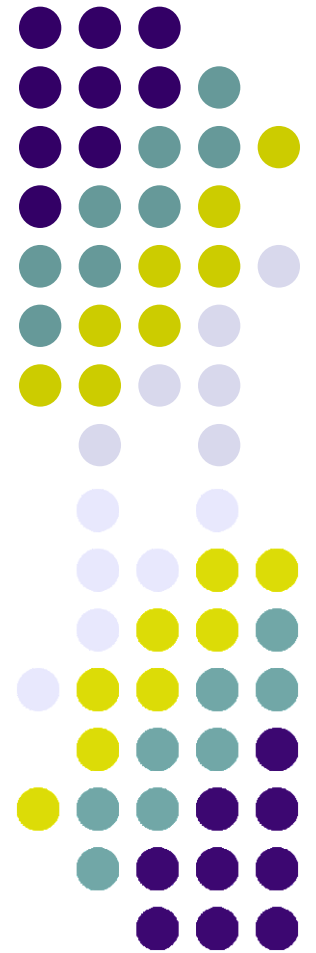
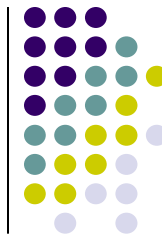


**Системи за
сигнализация.
Класификация.
SS7 - обща архитектура.**



Видове сигнализация - класификация



- От точка до точка – използва се в телекомуникациите
- От точка до много точки – multicasting или broadcasting
- От много точки до много точки – пр.: конферентна връзка

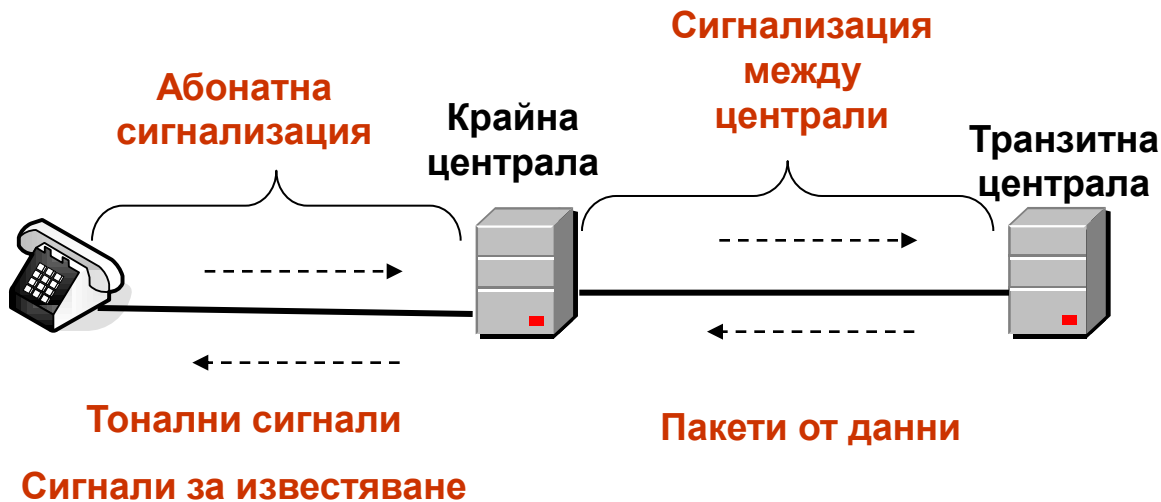
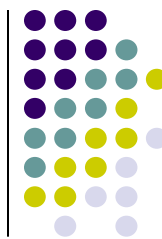
- Абонатна сигнализация и сигнализация между централи

- Сигнализация по присъединен канал и по общ канал

- Аналогова и цифрова сигнализация

- Класификация според типа на мрежата

Абонатна сигнализация и сигнализация между центрами



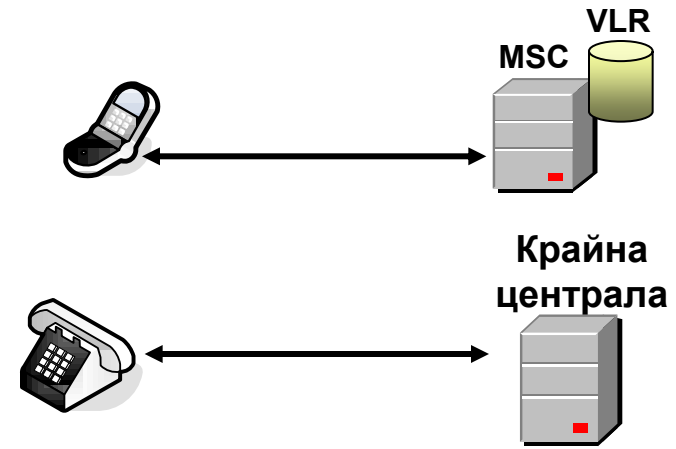
Видове цифрови абонатни системи за сигнализация:

- Digital *Subscriber Signaling System* Number 1 (DSS1)
- Digital *Subscriber Signaling System* Number 2 (DSS2)

Абонатна сигнализация

- Абонатна сигнализация, свързана с управление на повикванията:

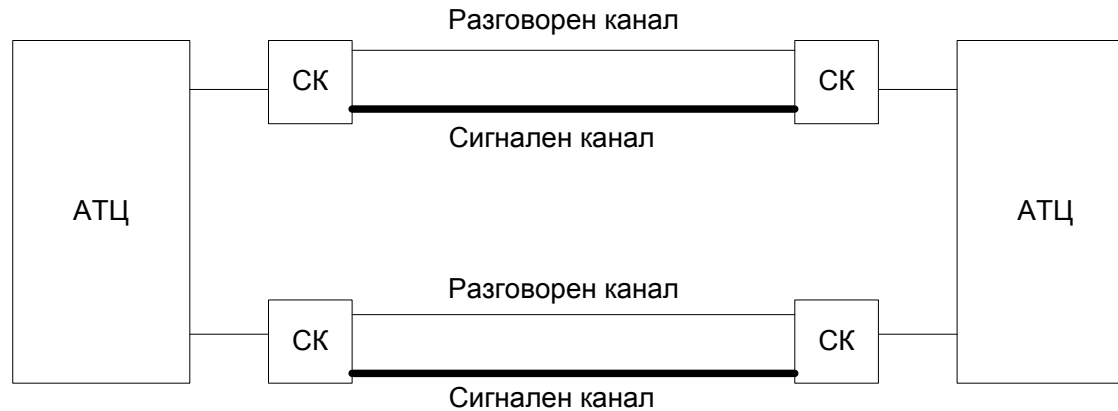
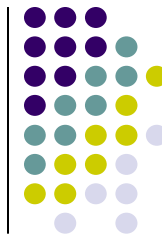
- заявка за повикване
- защита (само в мобилни мрежи)
- изпращане на номер на викана страна
- звънене
- отговор
- разпадане на повикване
- освобождаване на ресурси



- Абонатна сигнализация, свързана с мениджмънт на мобилността:

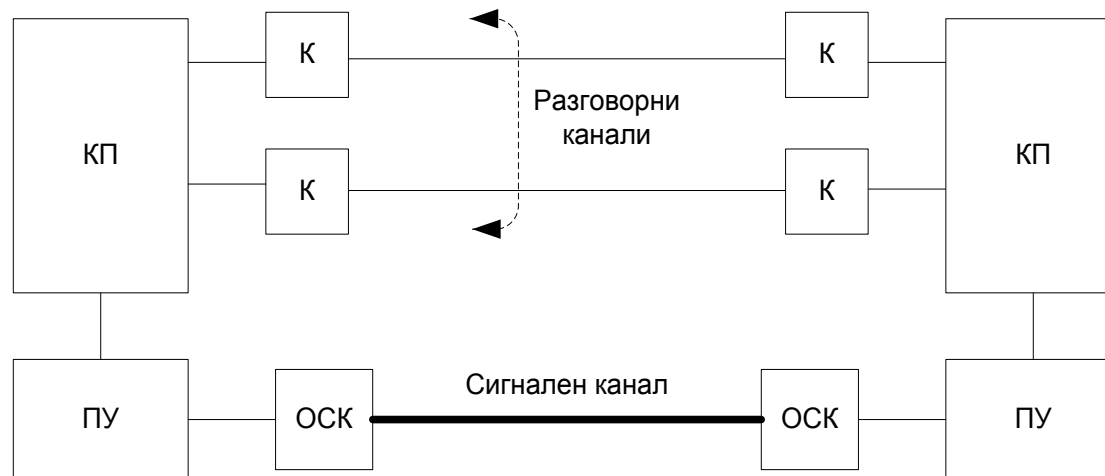
- заявка за изменение на местоположението
- защита
- потвърждение за изменение на местоположението

Сигнализация по индивидуален канал



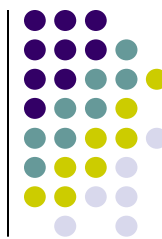
СК - съгласуващ комплект

Сигнализация по общ канал



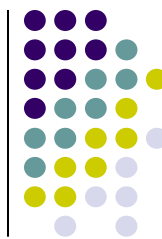
КП комутационно поле
ПУ - процесорно управление
К - комплект
ОСК - общи сигнални комплекти

Класификация според типа на мрежите



- телефонна мрежа
 - аналогова – сигнализация по присъединен канал – SS5, R2
 - цифрова – DR2, SS7 с TUP спецификация
- мрежа за данни
 - LAN, MAN, WAN - MAC протоколи за предаване без грешки, за маршрутизация, за изграждане на виртуални канали
- ISDN
 - в абонатната част - DSS1
 - в съединителната част - ISUP и SS7
- B-ISDN
 - в абонатната част - DSS2
 - в съединителната част- BISUP и SS7
- мобилни мрежи - SS7 и MAP
- интелигентни мрежи
 - в абонатната част - DSS1
 - в съединителната част - INAP

SS7 дефиниция и функционалност



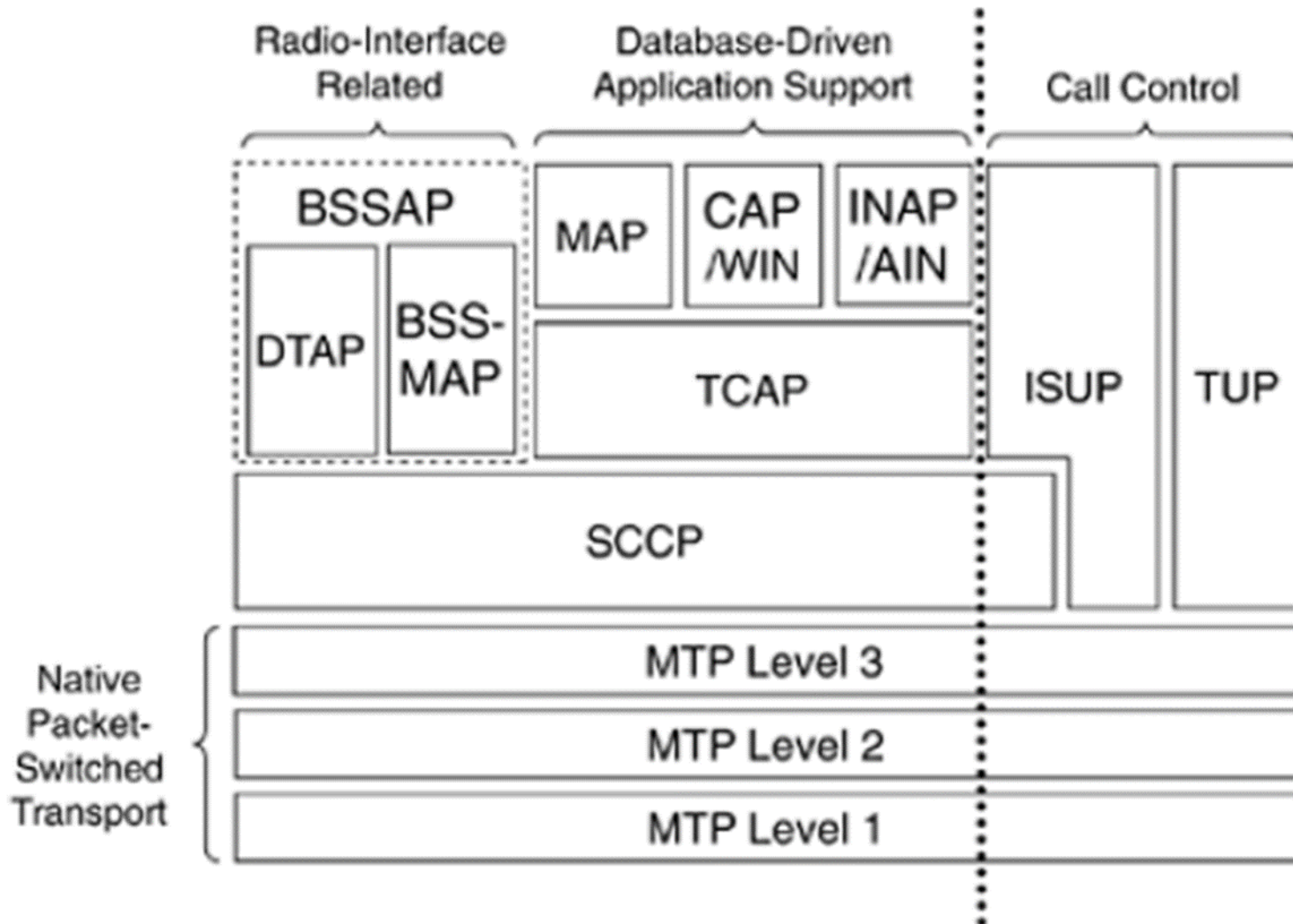
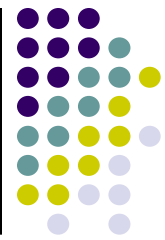
● Дефиниция

- критичен компонент в модерните ТК мрежи
- предоставя сигнализация и контрол за различни мрежови услуги и възможности
- всяко повикване във всяка мрежа зависи от SS7
- всеки мобилен потребител е зависим от SS7, за да се разреши inter-network roaming
- SS7 е ключов елемент за съгласуването на традиционната мрежа с комутация на канали и мрежите, базирани на IP.

● Функционалност

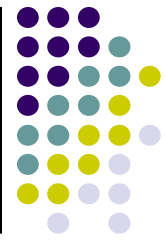
- basic call setup, management, and tear down
- wireless services: personal communications services (PCS), wireless roaming, mobile subscriber authentication
- local number portability (LNP)
- toll-free (800/888) and toll (900) wireline services
- enhanced call features: call forwarding, calling party name/number display, three-way calling
- efficient and secure worldwide telecommunication

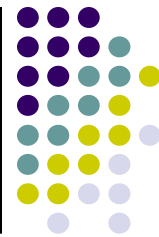
SS7 протоколен стек



...

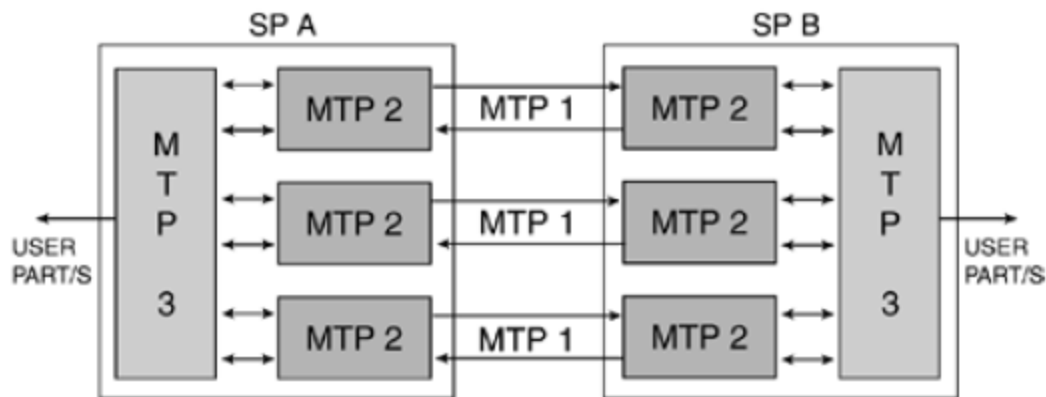
- **MTP (Message Transfer Part)** - протоколен стек за обмен на съобщенията, обхващащ първите три нива на OSI модела:
 - физическо (MTP1) – предоставя интерфейс към комуникационния канал
 - ❖ 64 kbit/s (ITU)
 - ❖ 54 kbit/s (ANSI)
 - канално (MTP2) – SS7 пакетът се нарича сигнална единица (signal units)
 - ❖ осигурява коректно предаване на съобщения от край до край през сигналните линии/връзки (signaling links)
 - ❖ дефинира съобщения с променлива дължина на пакета (Variable Length Packet Messages)
 - ❖ реализира управление на потока, потвърждаване на последователността на съобщенията, проверка за грешки и препредаване на съобщения
 - ❖ наблюдава линиите и докладва за техното състояние
 - ❖ тества линиите преди да позволи използването им.

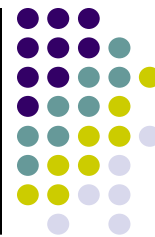




- мрежово (MTP3)
 - ❖ маршрутизиране на съобщения между сигналните точки в SS7
 - ❖ управление на мрежата за сигнализация, която осигурява трафик, връзки и управление на маршрутизацията, както и контрол на претоварването
 - ❖ премаршрутизиране на трафика при прекъсване на връзки и сигнални точки, контрол на трафика при възникване на задръстване (congestion).

Figure 4-19. A Single MTP3 Controls Many MTP2s, Each of Which Is Connected to a Single MTP1





- **SCCP (Signaling Connection Control Part)**

- управлява виртуални канали и предаването в дейтаграмен режим
- предоставя мрежови услуги с и без изграждане на връзка
- използва се, когато се управлява, поддържа и администрира мрежата
- предоставя много по-детайлна адресна информация от MTP
- използва се като транспортен слой за TCAP-базираните услуги

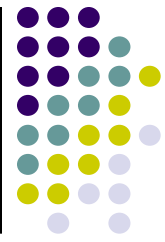
- **TUP (Telephone User Part)**

- надстройка за управление на телефонна мрежа
- основни функции за изграждане/разпадане на повикване
- в много страни е заместена от ISUP за управление на повикването

- **TCAP (Transaction Capability Application Part)**

- набор команди, които управляват сесии и активиране / деактивиране на набор компоненти
- съответства на сесийно и представително ниво от OSI модела
- използва се при обмен на съобщения между централи, както и обмен на данни, които не са свързани с канала
- запитвания/отговори, изпратени между SSP и SCP
- изпраща/получава информация за базата данни

...



- **ISUP (ISDN User Part)**

- надстройка за ISDN мрежи
- съобщения за изграждане/разпадане на всички канали (гласови и цифрови)
- съобщенията се изпращат от комутатор към комутатор, където се изисква следващата връзка
- повикванията се идентифицират чрез circuit identification code

- **BISUP (B-ISDN User Part)**

- надстройка за B-ISDN мрежи

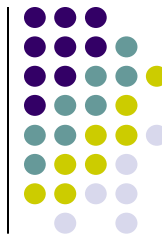
- **MAP (Mobile Application Part)**

- надстройка за мобилни мрежи
- специфични функциите за roaming, HLR и VLR.

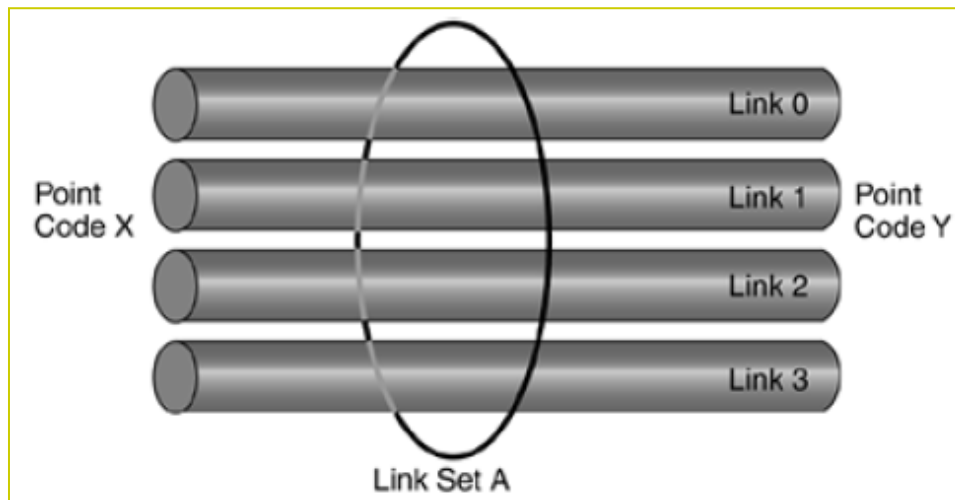
- **INAP (Intelligent Network Application Part)**

- надстройка за интелигентни мрежи

SS7 мрежова архитектура

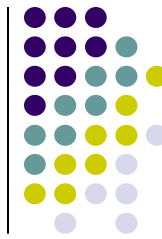
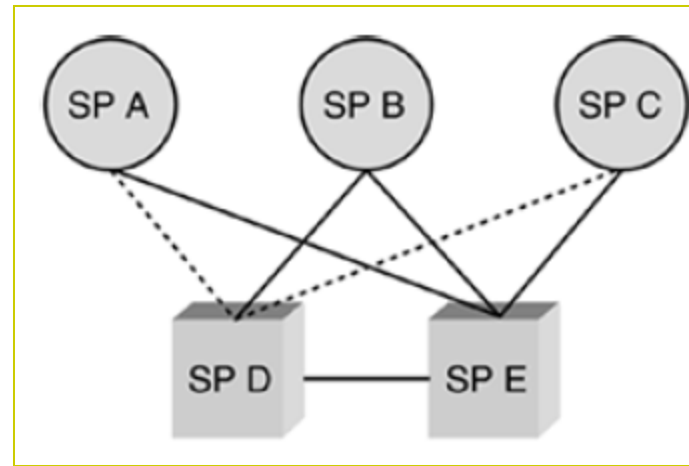


- signaling points (SP)
- point code (PC).
 - международни мрежи – 14-bit PC
 - национални мрежи – 14-bit PC;
 - Северна Америка и Китай – 24
 - Япония – 16
 - уникалност на PC – необходимост от допълнителна маршрутизираща информация
- signaling link – 64 kbits/s (56 kbit/s, 1.544 Mbit/s T1)
- link и linkset



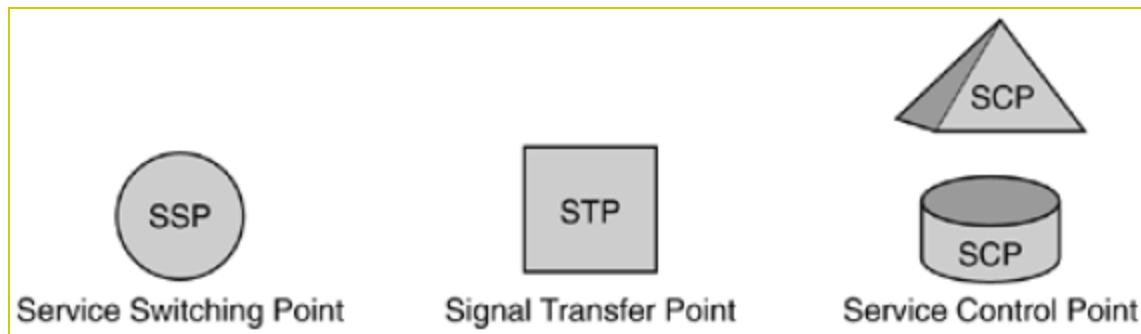
...

- route
- routeset

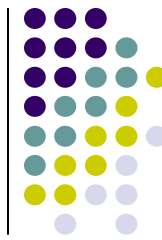


- **ТИПОВЕ ВЪЗЛИ (node)**

- Service Switching Point
- Signal Transfer Point – standalone и integrated (STP + SSP)
- Service Control Point



SSP

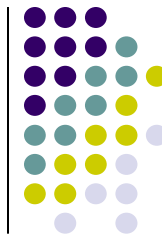


- са комутаторите в SS7 мрежата
- преобразува набрания номер от абонатната линия в SS7 сигнално съобщение (signaling messages)
- изгражда/разпада и управлява каналите (voice circuits) , необходими за реализиране на повикване
- изпраща съобщения чрез протоколите ISUP и TCAP
- използва информацията, предоставена от викащата страна (пр.: абонатен номер) и определя как да се маршрутизира повикването

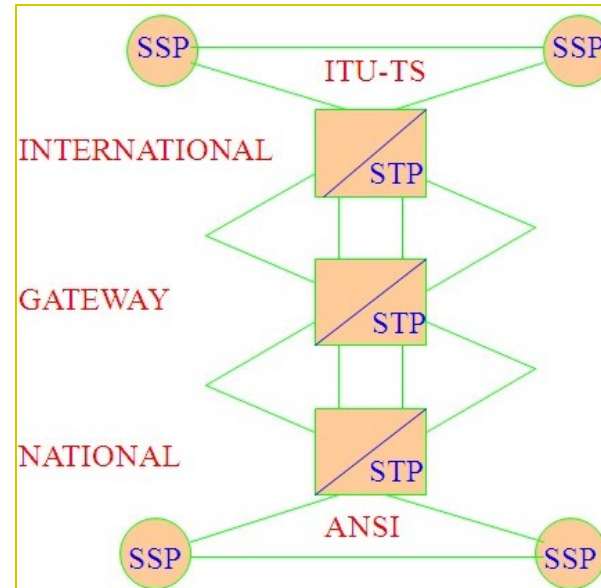
SCP

- компютър, използван като front end към система с база данни
- интерфейс към специфични за приложението бази данни
- адресът на SCP е *point code*, а адресът на базата данни, към която е свързан, е номера на подсистемата (*subsystem number*)
- базата данни е приложение, достъпно чрез протокола TCAP
- приема заявка за информация от подсистема в друг възел
- използва се от STP, за да изпълни функция, наречена global title translation

STP

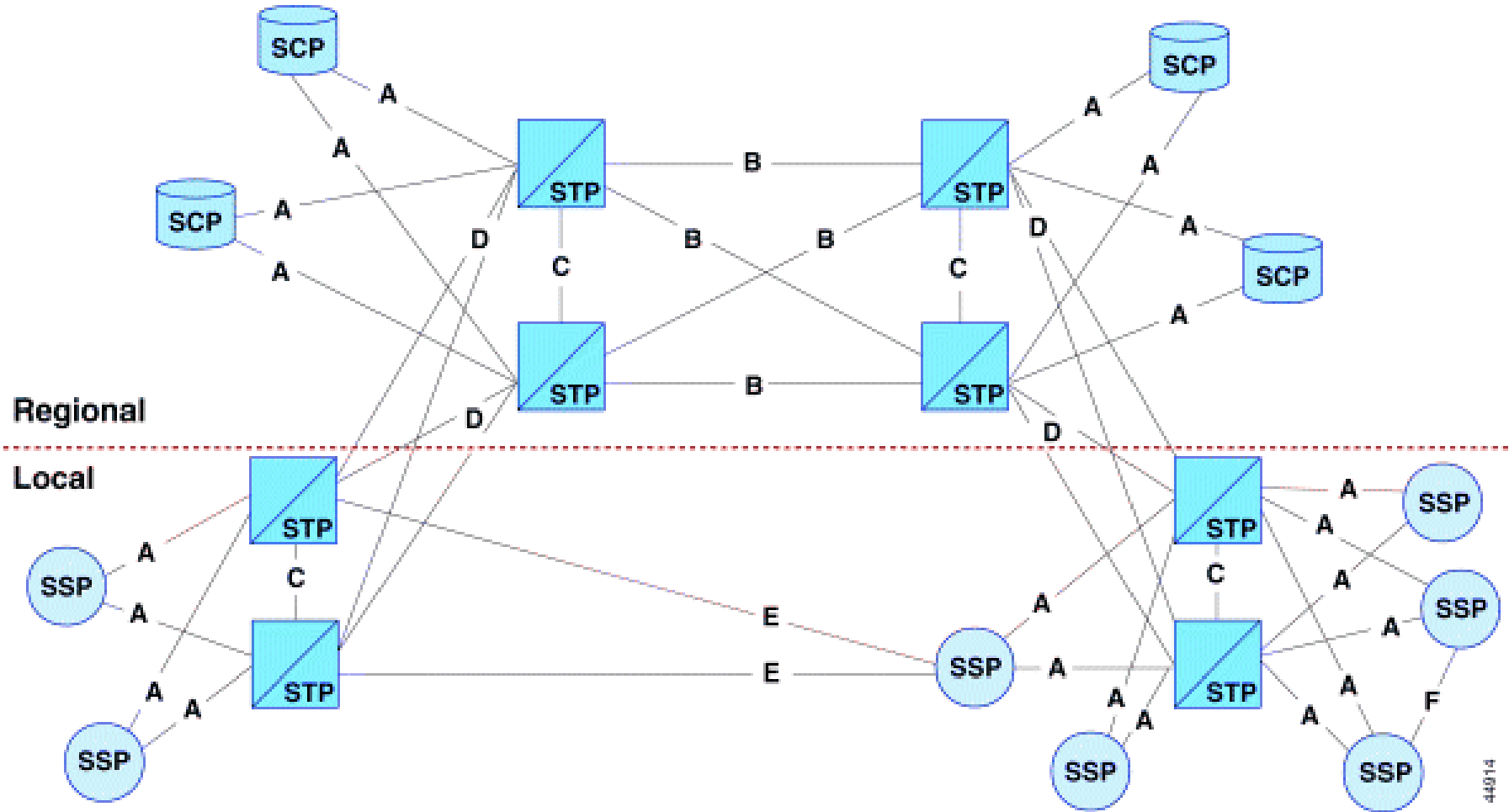


- са рутерите или шлюзовете в SS7 мрежата
- най-често са сдвоени с цел резервираност
- има 3 нива:
 - национално (National STP)
 - международно (International STP)
 - gateway STP



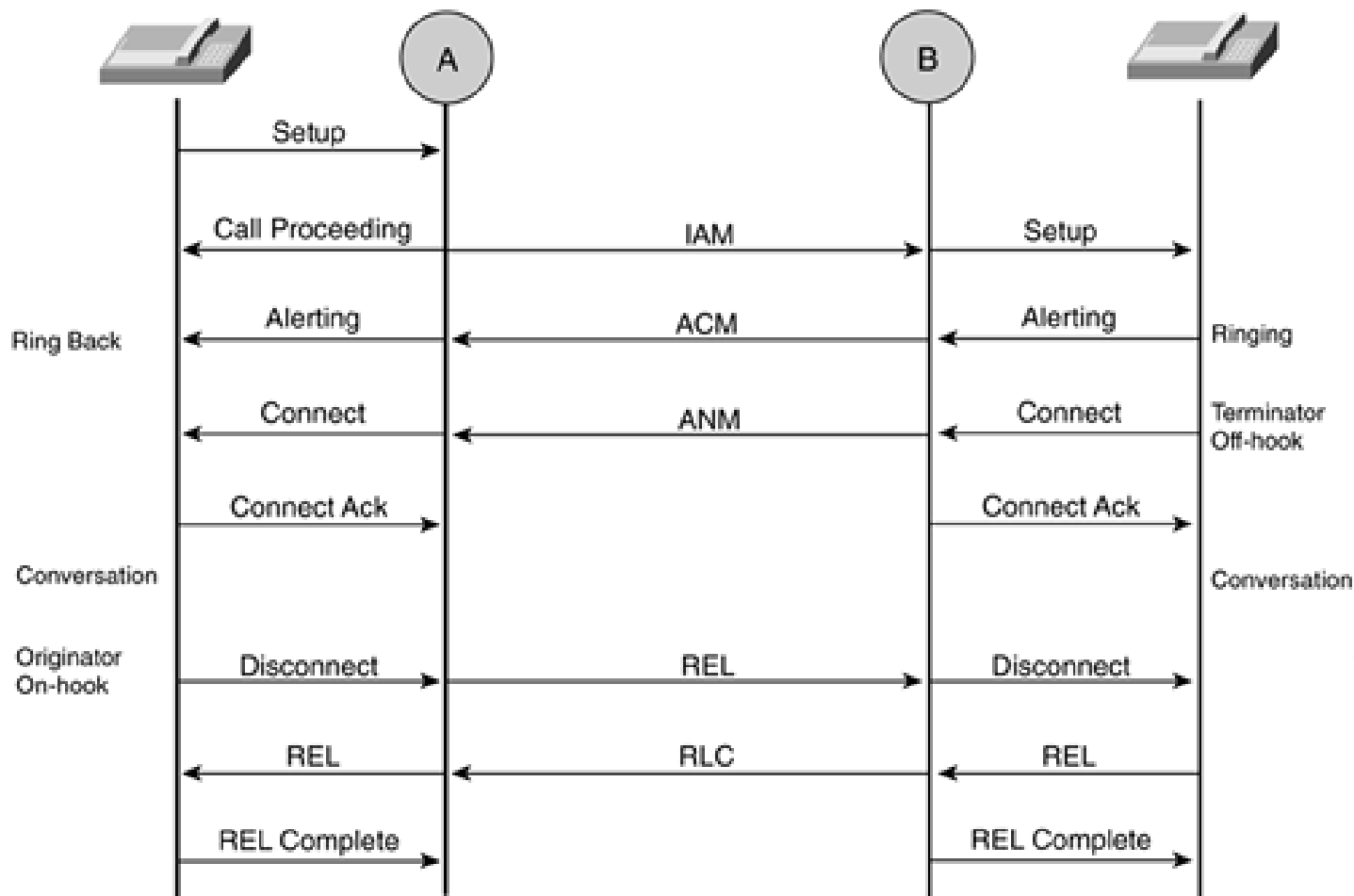
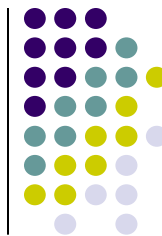
- STP не генерира съобщения
- ако originating SSP не знае адреса на целевото SSP, STP трябва да го предостави чрез Global Title Translation
- gateway STP служи като интерфейс към друга мрежа и може да осигури преобразуване на протокола
- осигурява измервания на трафика

Примерна топология на SS7 мрежа

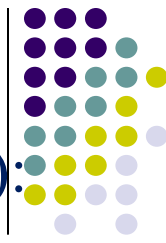


44914

Взаимодействие между ISUP и DSS1



Литературни източници



1. Lee Dryburgh, Jeff Hewett, Signaling System No. 7 (SS7/C7): Protocol, Architecture, and Services, Cisco Press, 2004.
2. John G. van Bosse, Fabrizio U. Devetak, Signaling in Telecommunication Networks, 2nd Ed., Wiley&Sons, 2007.
3. Andrew Tanenbaum, Computer Networks, 5th Ed., Prentice Hall, 2011.