

# Mobil-hálózatokban alkalmazott „Intelligent Network” architektúra

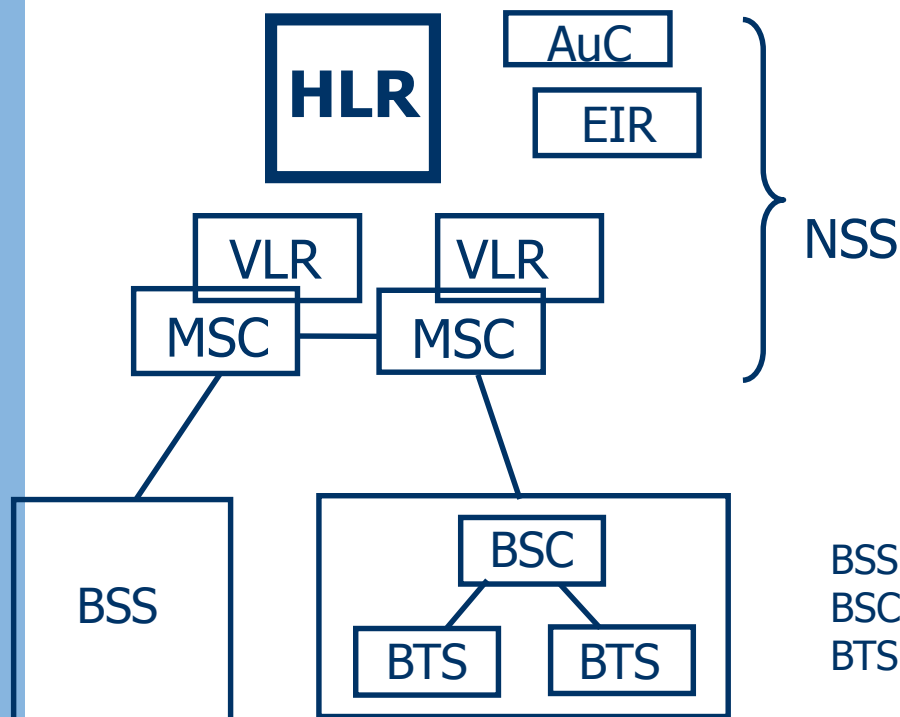
Varga Pál

[pvarga@tmit.bme.hu](mailto:pvarga@tmit.bme.hu)

# Áttekintés

- A „hagyományos” mobilhálózati struktúra (GSM)- ism.
- Roaming
- CAMEL
  - Customised Applications for Mobile networks Enhanced logic
- Protokollok
- Alkalmazás példák

# GSM hálózatok felépítése (ismétlés)



NSS: hálózati alrendszer (Network Subsystem)  
MSC: mobil kapcsolóközpont (Mobile Switching Center)  
HLR: honos helyregiszter (Home Location Register)  
VLR: látogatói helyregiszter (Visitor Location Register)  
AuC: hitelesítő központ (Authentication Center)  
EIR: végberendezés azonosító (Equipment Identity Register)

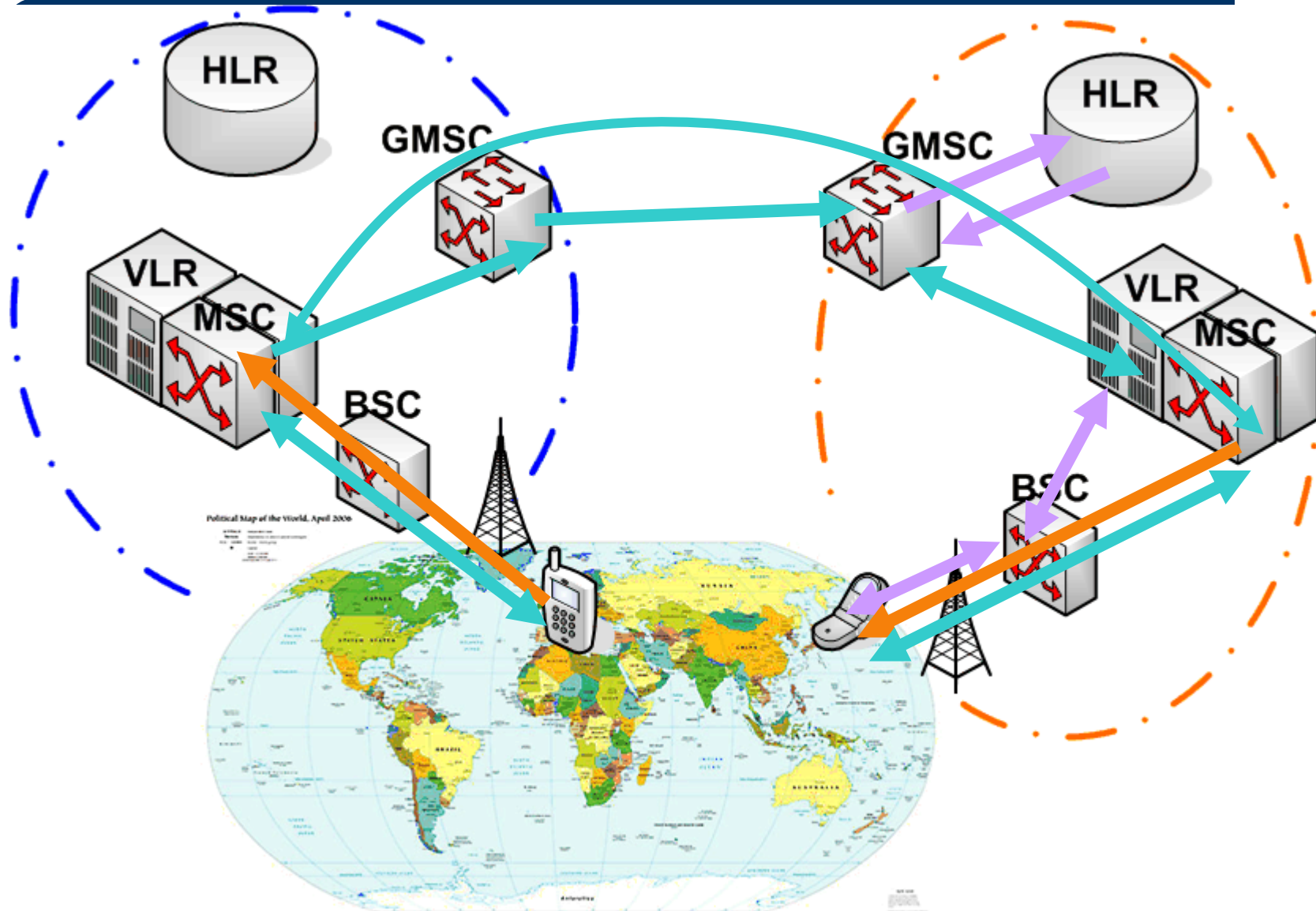
BSS: bázisállomás-alrendszer (Base Station Subsystem)  
BSC: bázisállomás-vezérlő (Base Station Controller)  
BTS: bázisállomás (Base Transceiver Station)

rádiós interfész

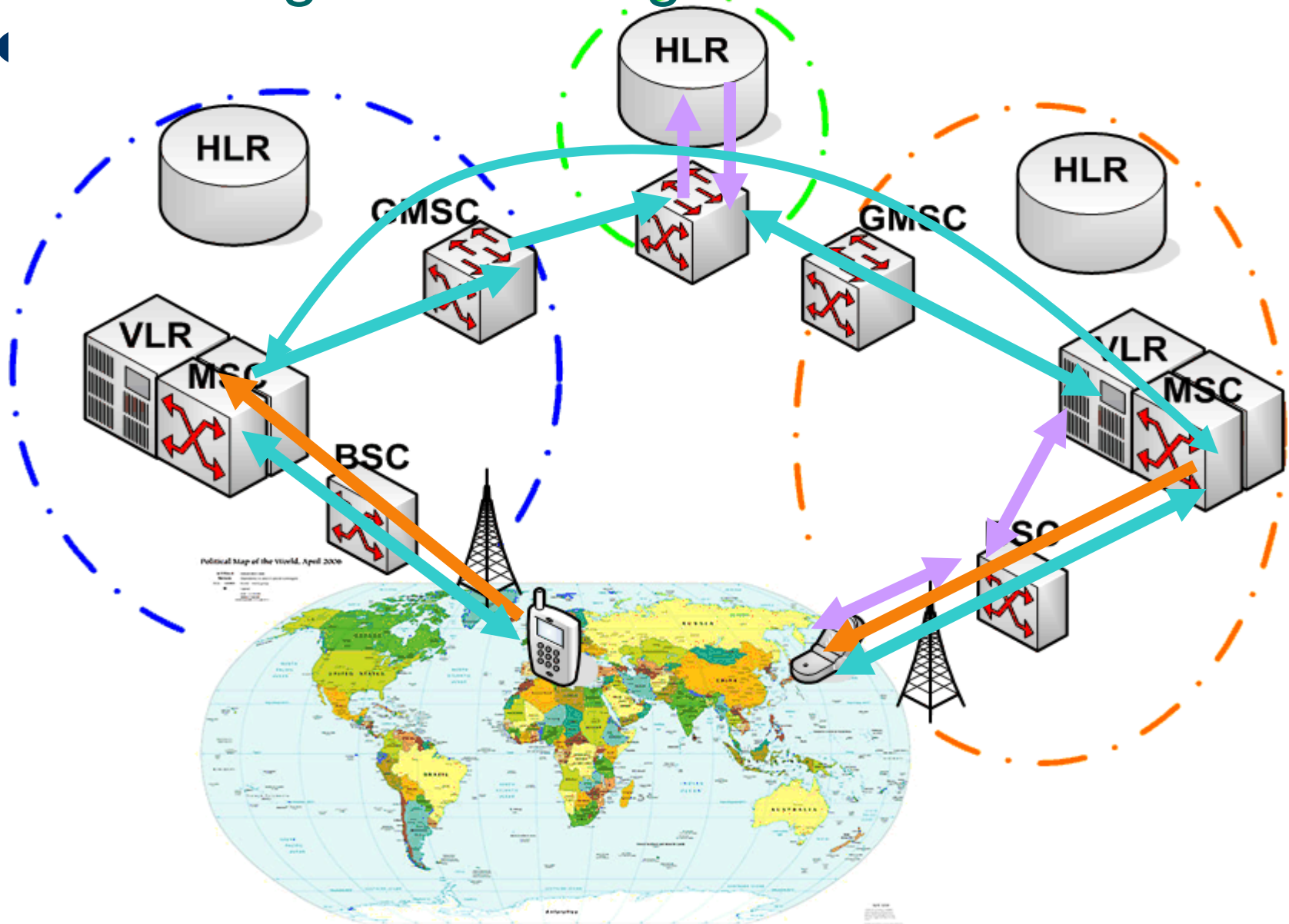
mobil berendezés  
(Mobile Equipment, ME)

előfizetői azonosító modul  
(Subscriber Identity Module, SIM)

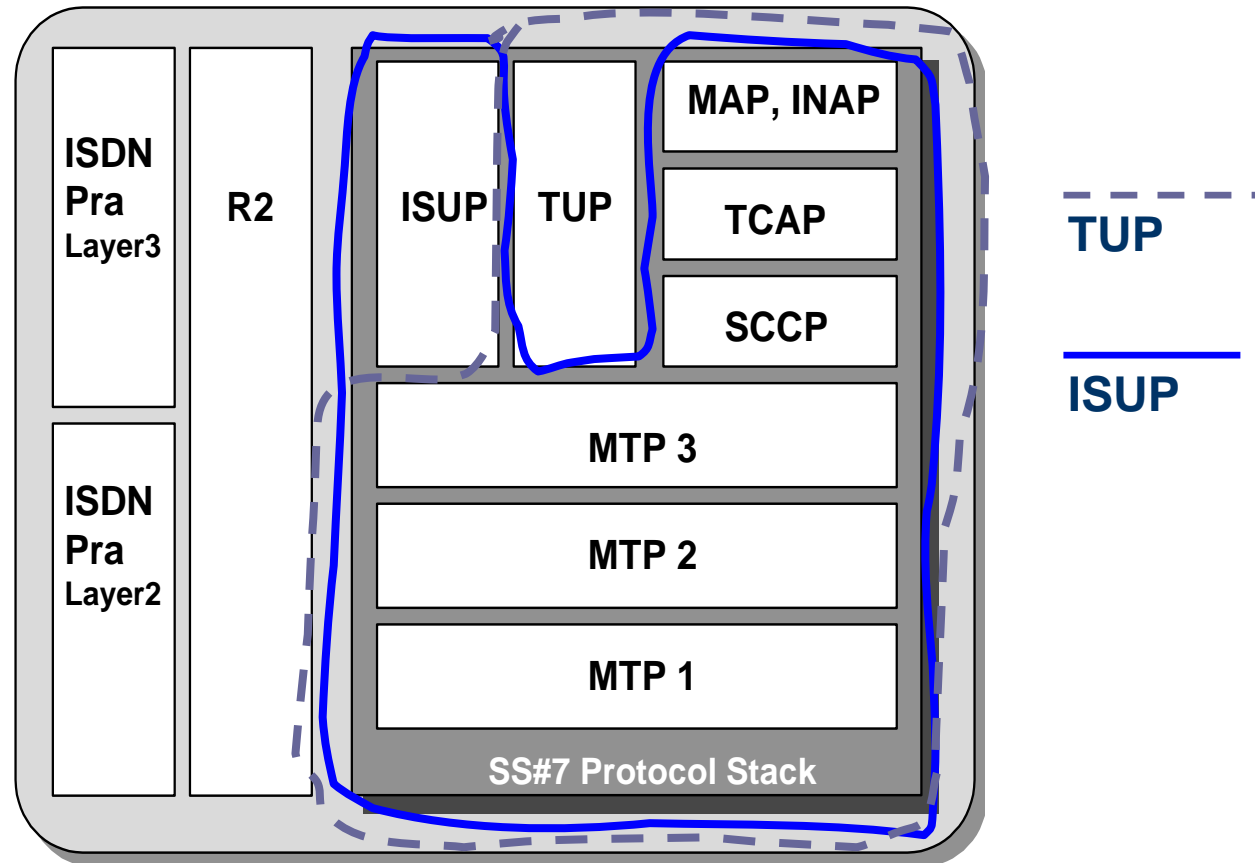
# Mobilhívás felépülése – külföldre



# Mobilhívás felépítése – külföldinek, aki egy 3. országban roamingol



# IN Hálózati Interfész komponensek (cca Y2K)



# Protokollok - Manapság

- SS7 – MTP – Message Transfer Part - manapság

MTP-1 – „Physical”  
MTP-2 – „Data Connection”  
MTP-3 – „Routing”

„Optikai csatlás”  
Ethernet  
IP / SCTP / M3UA

SCCP – Signalling Connection Control Part

TCAP – Transaction Capabilities Application Part

- **SS7 – INAP - Intelligent Network Application Part**
  - CS-1
  - CS-2
  - **CAMEL – Customized Applications for Mobile networks Enhanced Logic**
- „ASN-1 (Abstract Syntax Notation-1; X.680) - leíró nyelv”
- SIGTRAN – SS7 over IP
- LDAP (Lightweight Directory Access Protocol; X.500)

# CAMEL –

## Customised Applications for Mobile networks Enhanced logic

- Phase 1 – GSM és INAP ötvözés (pl. ETS 101 285)
  - Basic Call State Models (BCSM)
  - Alapszolgáltatások (pl. hívásengedélyezés, tiltás...)
- Phase 2 – az előző bővítése (pl. ETS 101 441)
  - Újabb DP-k
  - **Az előfizető és a szolgáltatások közötti interakció**
    - Hangbemondások,
    - DTMF gyűjtés,
    - USSD-kódok
  - Advice of Charge
  - Újabb szolgáltatások (pl. „multiparty”)



# CAMEL –

## Customised Applications for Mobile networks Enhanced logic

- Phase 3 – új: GSM és UMTS felett! (bw. comp.!)
  - Mobilitás – elérhetőség (pl. CCBS) és **roaming** kezelése
  - GPRS kezelés
  - Mobile Originated SMS
- Phase 4 – az előző bővítése (pl. ETS 123 078, 129 078)
  - **Optimális route-olás**
  - **Call Party Handling** (új bejövő hívás: konf / hold...)
  - **Mobile Terminated SMS**
  - **Az IMS (IP Multimedia Subsystem) kezelése**

# SMS-küldés roaming helyzetben

Hogyan jut el egy jókívánság SMS

- az **Ausztriában** síelő **T-Mobile** előfizető készülékéről
- a **Görögországban** karácsonyozó
- **“06-70”**-es **Telenor** előfizető készülékére!

submit

MSC<sub>A</sub>

SMSC<sub>W</sub>

ForwardSM<sub>submit</sub> ( MSISDN<sub>A</sub>, MSISDN<sub>B</sub>, tartalom )

OK

deliver

SMSC<sub>W</sub>

HLR<sub>V</sub> FNR

HLR<sub>P</sub> FNR

MSC<sub>Gr</sub>

SRI4SM<sub>invoke</sub> ( MSISDN<sub>B</sub> )

SRI4SM<sub>invoke</sub> ( MSISDN<sub>B</sub> )

SRI4SM<sub>result</sub> ( IMSI<sub>B</sub>, MSC<sub>B=Gr</sub> )

ForwardSM<sub>deliver</sub> ( MSISDN<sub>A</sub>, IMSI<sub>B</sub>, tartalom )

OK

nem OK

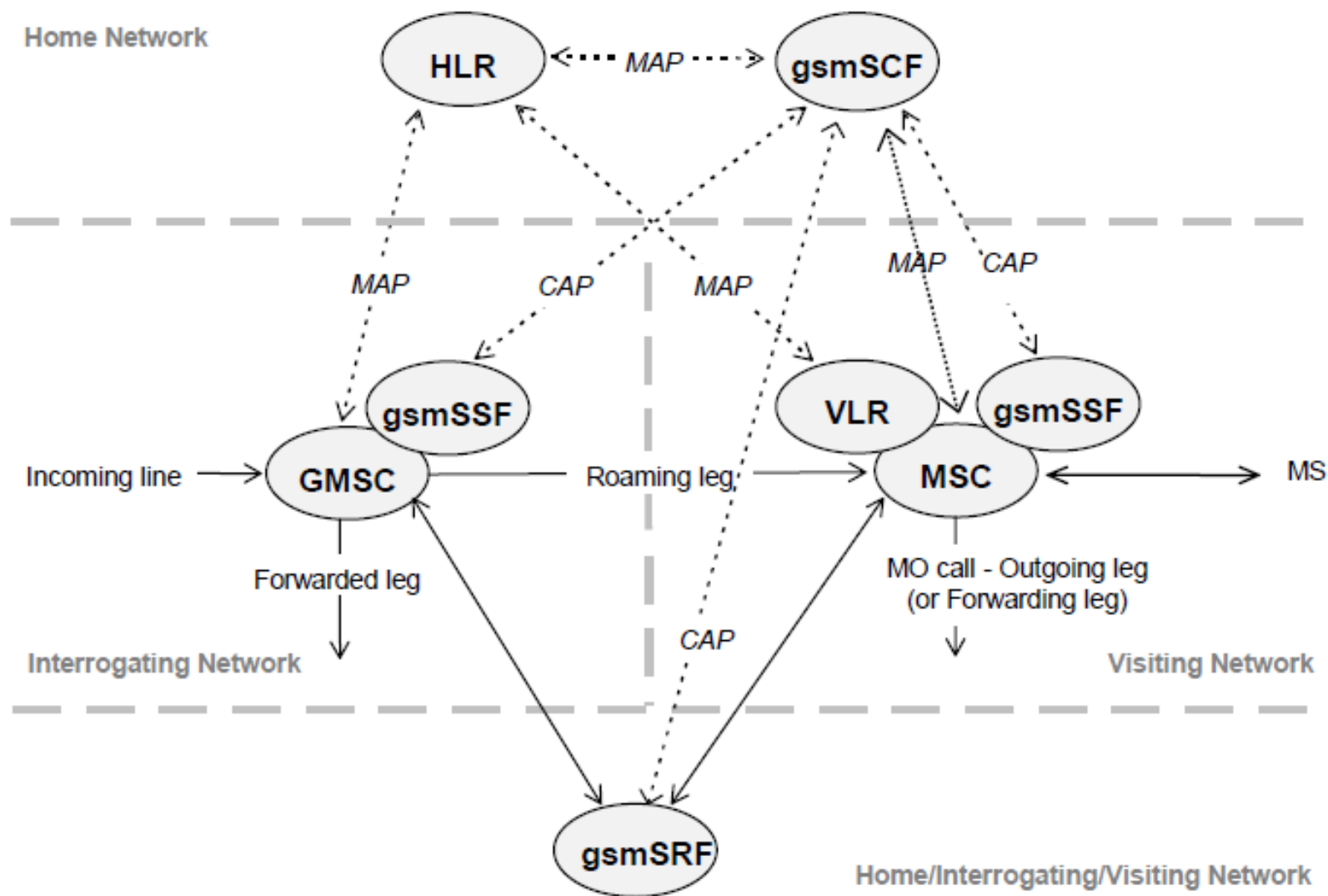
ReportSMDS ( MSISDN<sub>B</sub> )

AlertSC ( MSISDN<sub>B</sub> )

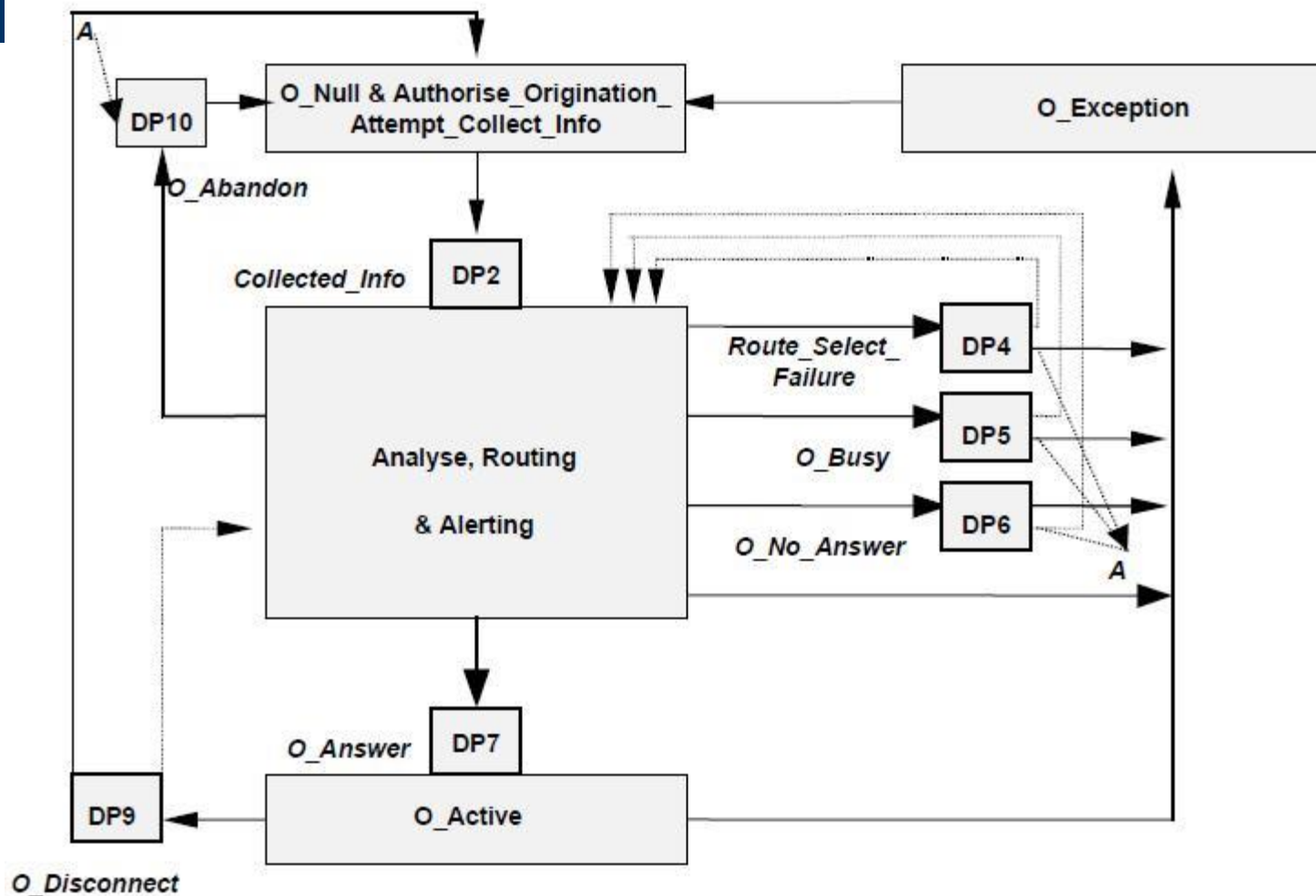
Ready4SM ( IMSI<sub>B</sub> )

# SMS-feladás és kézbesítés

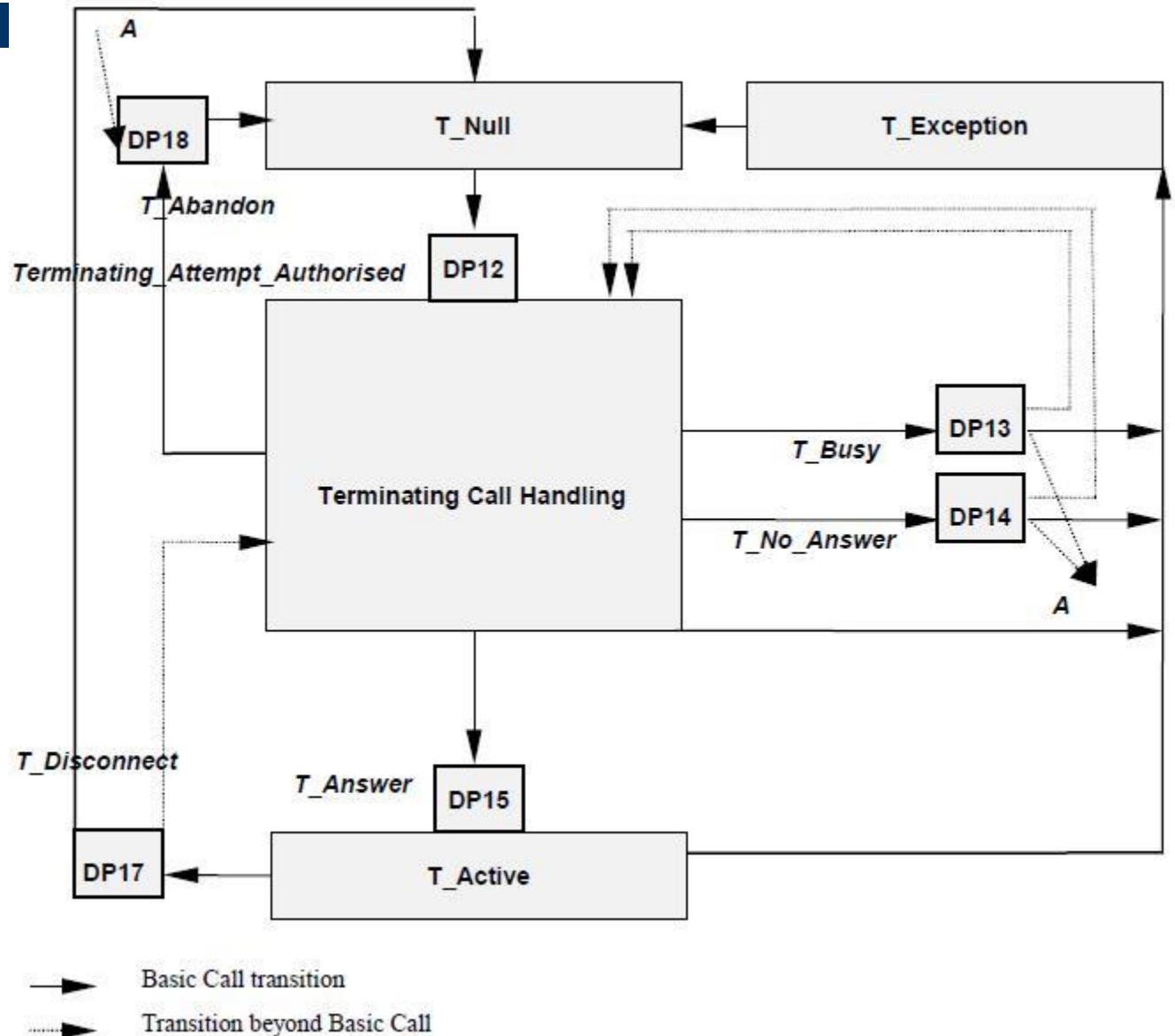
# CAMEL kapcsolatok



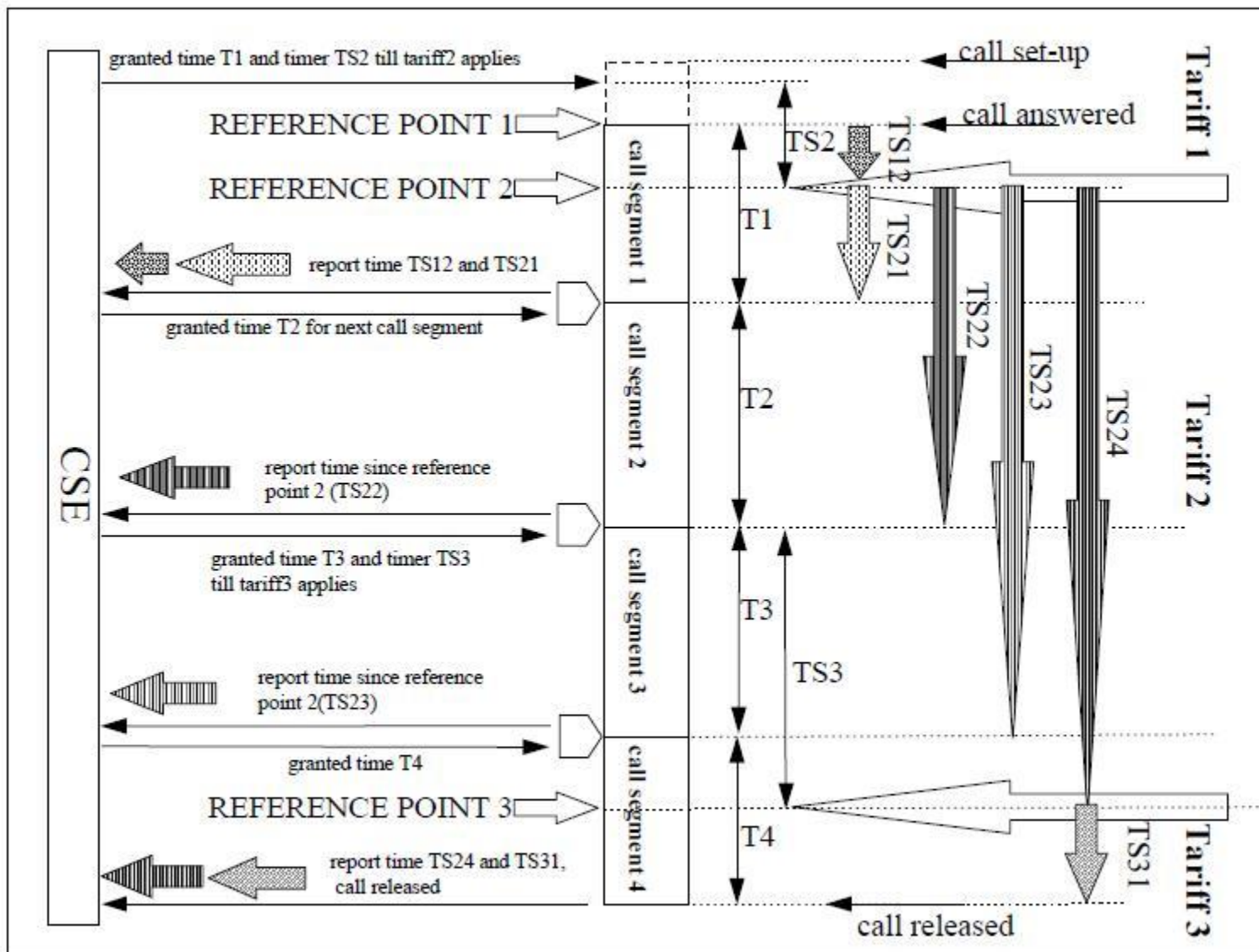
# Originating BCSM - CAMEL



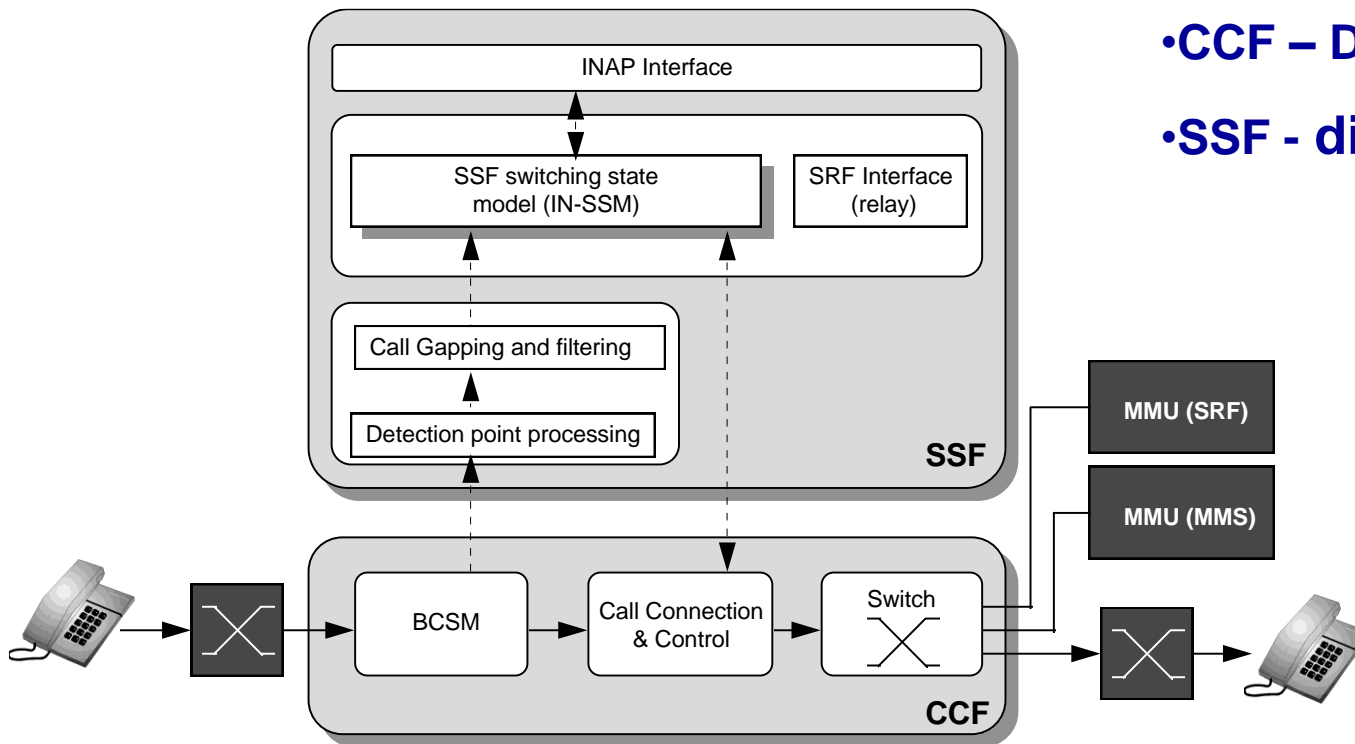
# Terminating BCSM - CAMEL



# Tarifajelzés



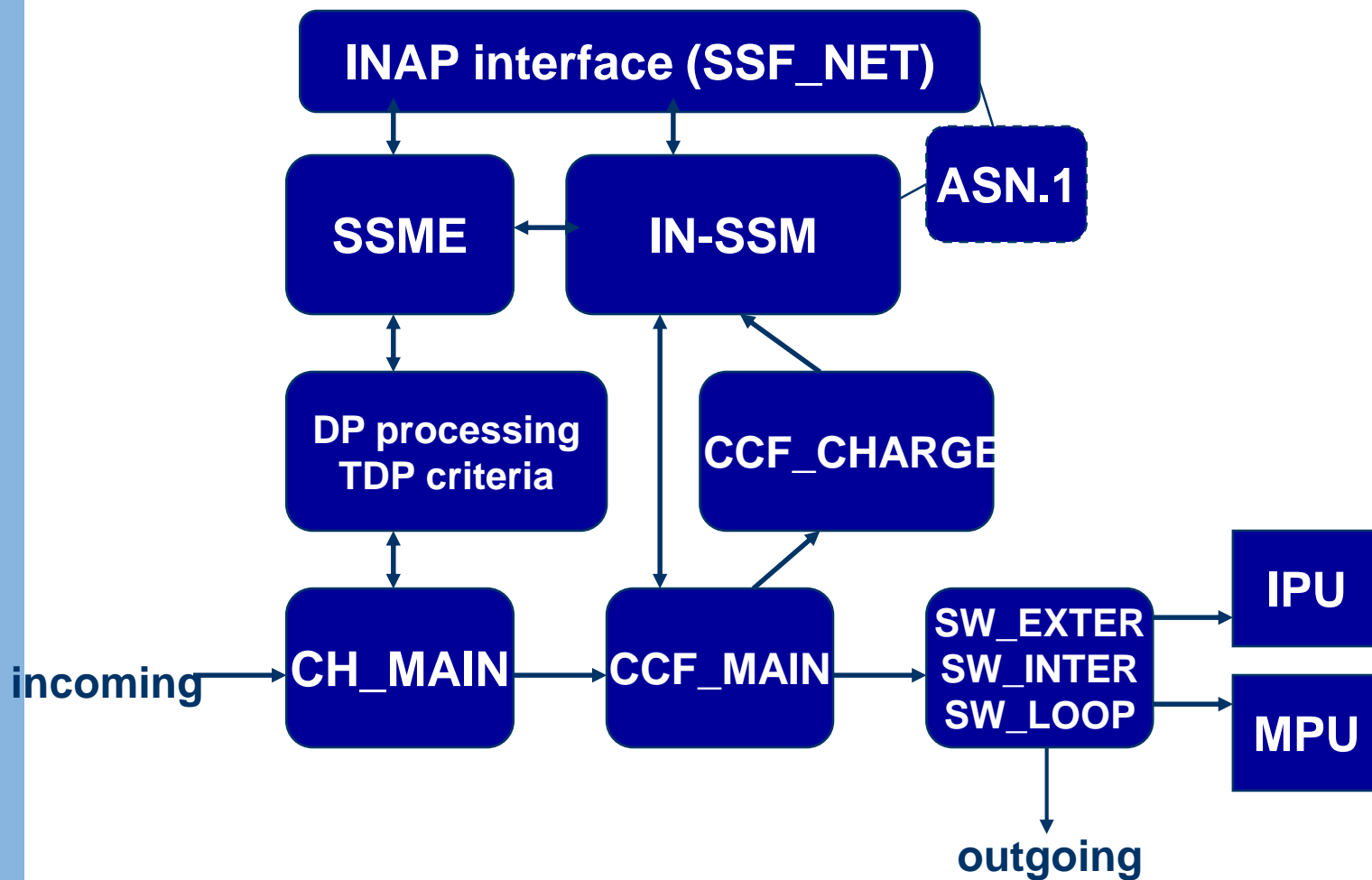
# egy SSF/CCF – logikai nézet



- CCF – DP processzálás
- SSF - dialogue <-> SCP



# Egy CCF/SSF implementáció



# Alkalmazás példák

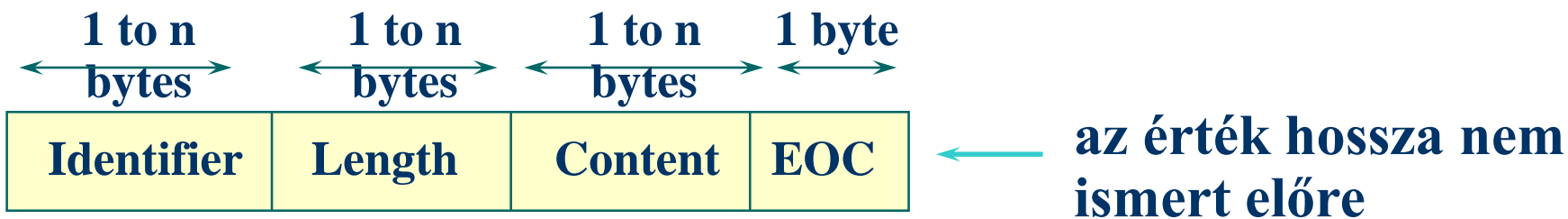
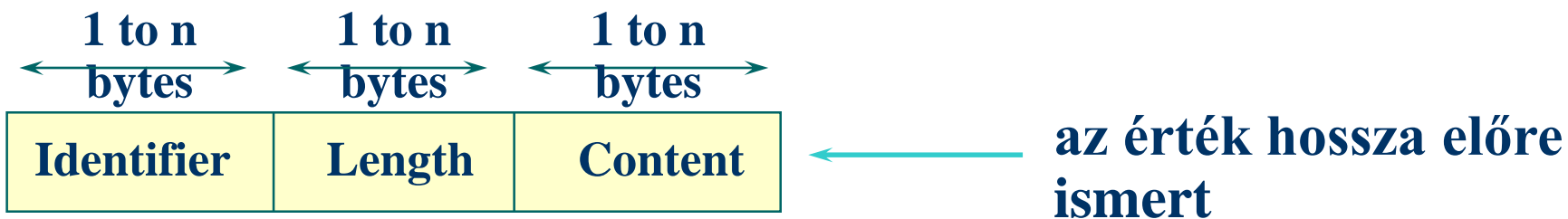
---

- Prepaid hívásengedélyezés és számlázás
- Roaming hívásvezérlés

# ASN.1 Kódolás

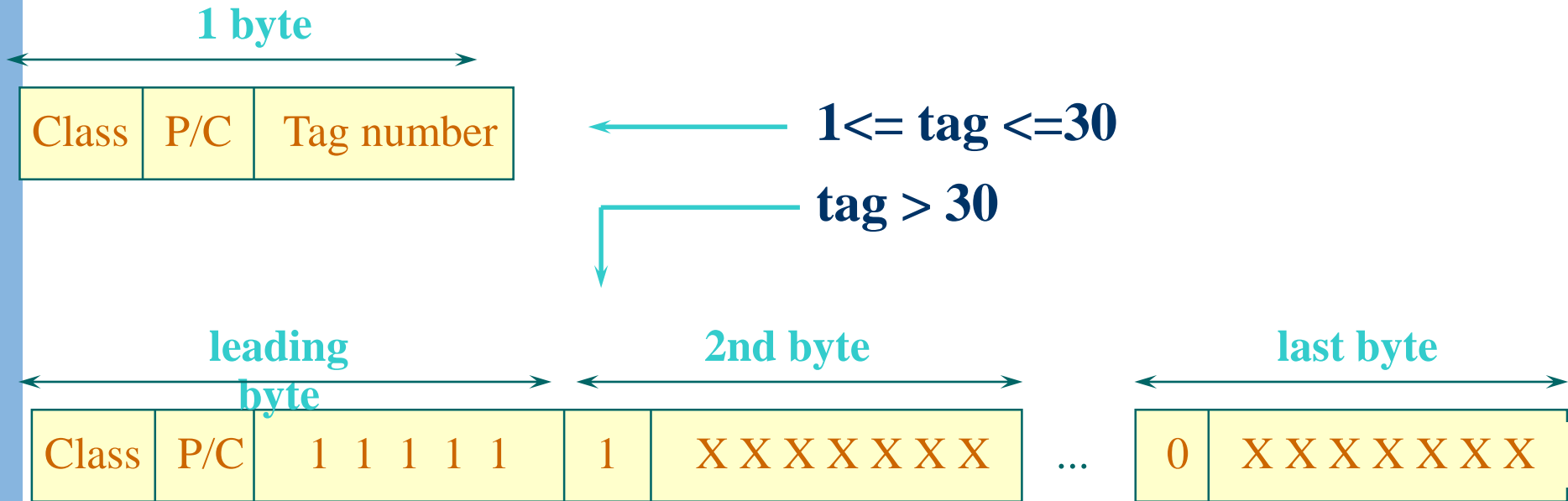
- Szabványos CCITT (X.209) and ISO (ISO 8825)
- Basic Encoding Rules (BER)
  - Típus-Hossz-Érték (Type-Length-Value (TLV))
  - rekurzív struktúra, «V» tartalmazhat TLV-t

# Érték kódolása



EOC =  
00000000

# Azonosító



Class :

00 = Universal

01 = Application

10 = Context specific

11 = Private

P/C :

0 = Primitive type

1 = Constructed type

Tag number :

1 = Boolean type

2 = Integer type

...

> 30 : X...X = tag number

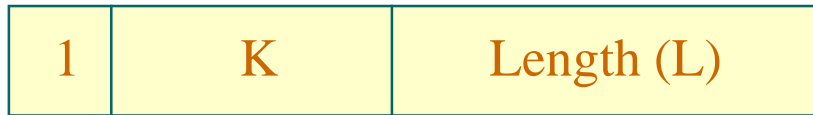
# Hossz

1 byte



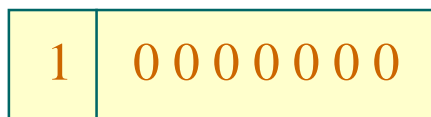
rövid ismert hossz:  
 $1 \leq L \leq 127$

1 byte      K bytes



hosszú ismert hossz:  
 $128 \leq L \leq 2^{128}$

1 byte



ismeretlen hossz:  
végződés az EOC-val

# ASN.1 Standard TAG numbers

0	reserved for BER	18	NumericString
1	BOOLEAN	19	PrintableString
2	INTEGER	20	TeletexString, T61String
3	BIT STRING	21	VideotexString
4	OCTET STRING	22	IA5String
5	NULL	23	UTCTime
6	OBJECT IDENTIFIER	24	GeneralizedTime
7	ObjectDescriptor	25	GraphicString
8	INSTANCE OF, EXTERNAL	26	VisibleString, ISO646String
9	REAL	27	GeneralString
10	ENUMERATED	28	UniversalString
11	EMBEDDED PDV	29	CHARACTER STRING
12	UTF8String	30	BMPString
13	RELATIVE-OID		
16	SEQUENCE, SEQUENCE OF		
17	SET, SET OF		

# Kódolási példa

TYPE	VALUE	ENCODING
INTEGER	-129	02 02 FF 7F
OCTET STRING	«John»	04 04 4A 6F 68 6E
SEQUENCE (INTEGER, INTEGER)	(3, 8)	30 06 02 01 03 02 01 08



# Get Request kódolási példa

## GET 1.3.6.1.2.1.1.1.0 (sysDescr)

```
30 27          SEQUENCE (0x30) 39 bytes
 02 01 00          INTEGER VERSION (0x2) 1 byte: 0
04 06 70 75 62 6c 69 63  OCTET STRING COMMUNITY (0x4) 6 bytes:
                        «public»
a0 1a          GET-REQUEST-PDU (0xa0) 26 bytes
 02 02 73 00          INTEGER REQUEST-ID (0x2) 2 bytes: 29440
 02 01 00          INTEGER ERROR-STATUS (0x2) 1 byte:
                        noError
 02 01 00          INTEGER ERROR-INDEX (0x2) 1 byte: 0
30 0e          SEQUENCE (0x30) 14 bytes
 30 0c          SEQUENCE (0x30) 12 bytes
 06 08 2b 06 01 02 01 01 01 00          OBJECT ID (0x6) 8 bytes:
                        1.3.6.1.2.1.1.1.0
05 00          NULL VALUE (0x5) 0 byte
```