

Cellaazonosító és timing advance

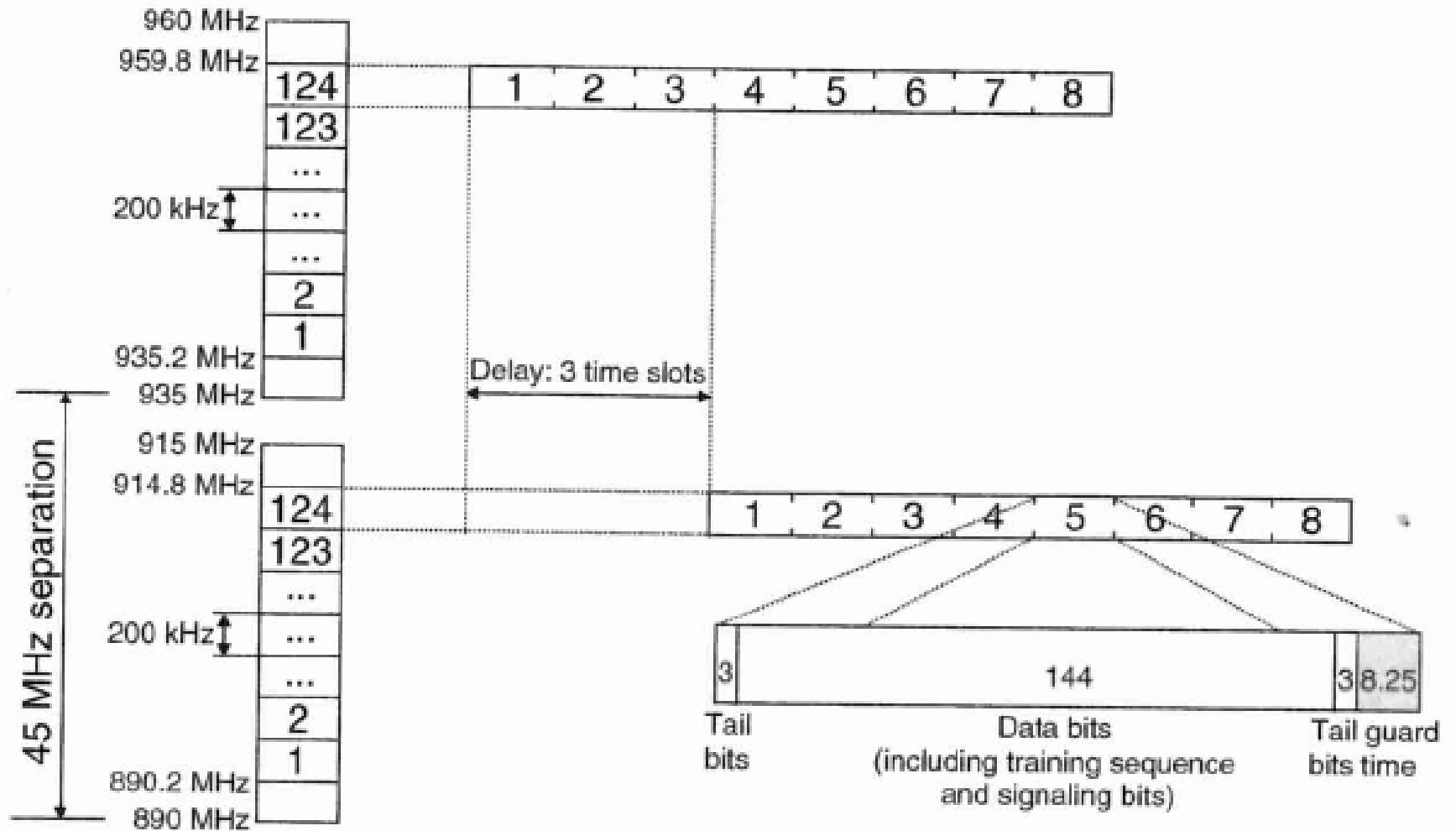
dr. Paller Gábor

Készült Axel Küpper: Location-Based Services: Fundamentals and Operation
c. könyve alapján

GSM rádiós interfész

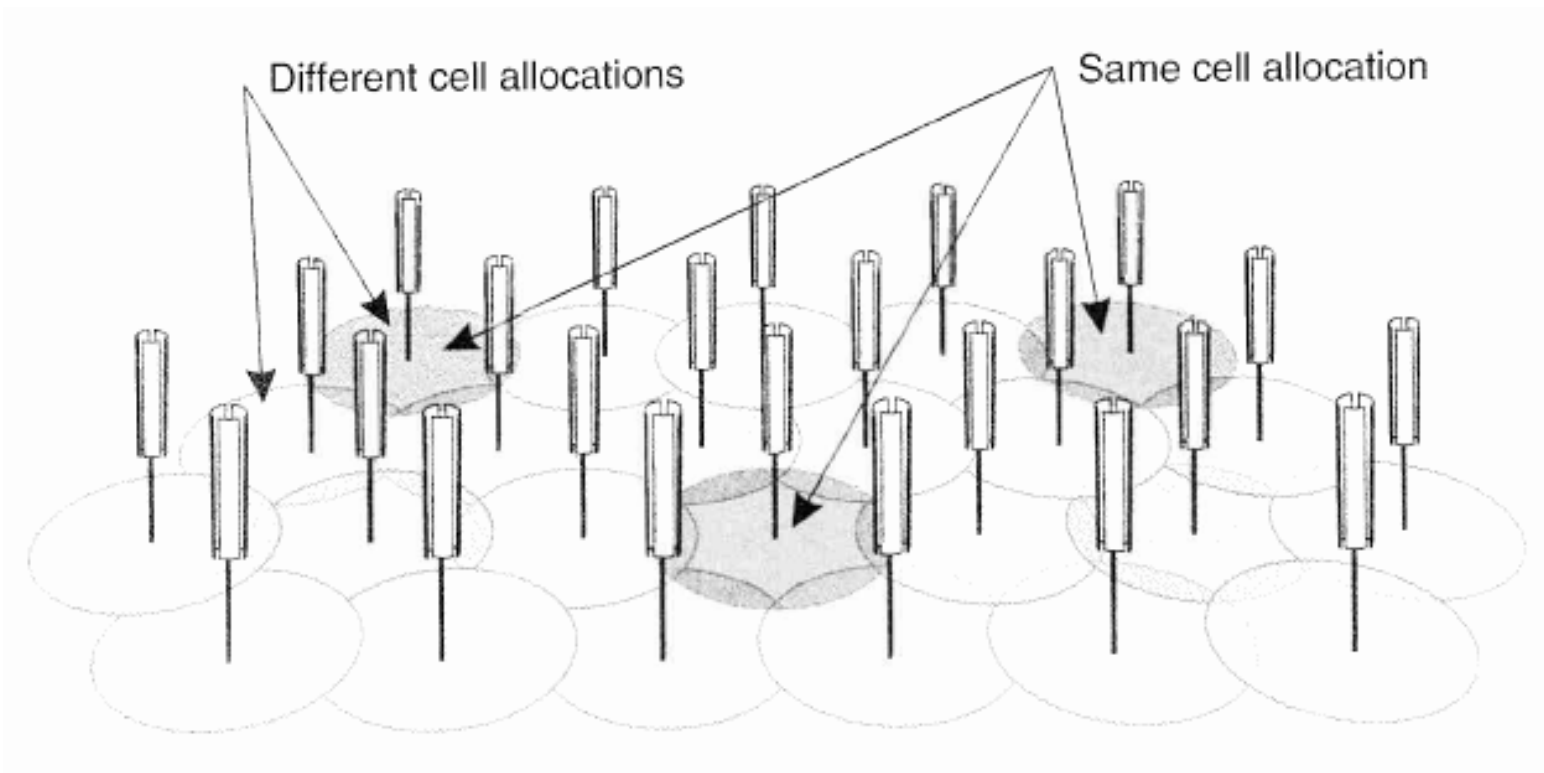
- GSM frekvenciák:
 - 850 MHz – Észak-Amerika
 - 900 MHz – Világszerte, Észak-Amerikát kivéve
 - 1800 MHz – Világszerte, Észak-Amerikát kivéve
 - 1900 MHz – Észak-Amerika
- Frequency Division Multiple Access (FDMA) és Time Division Multiple Access egyszerre (TDMA)

GSM rádiós interfész (2)



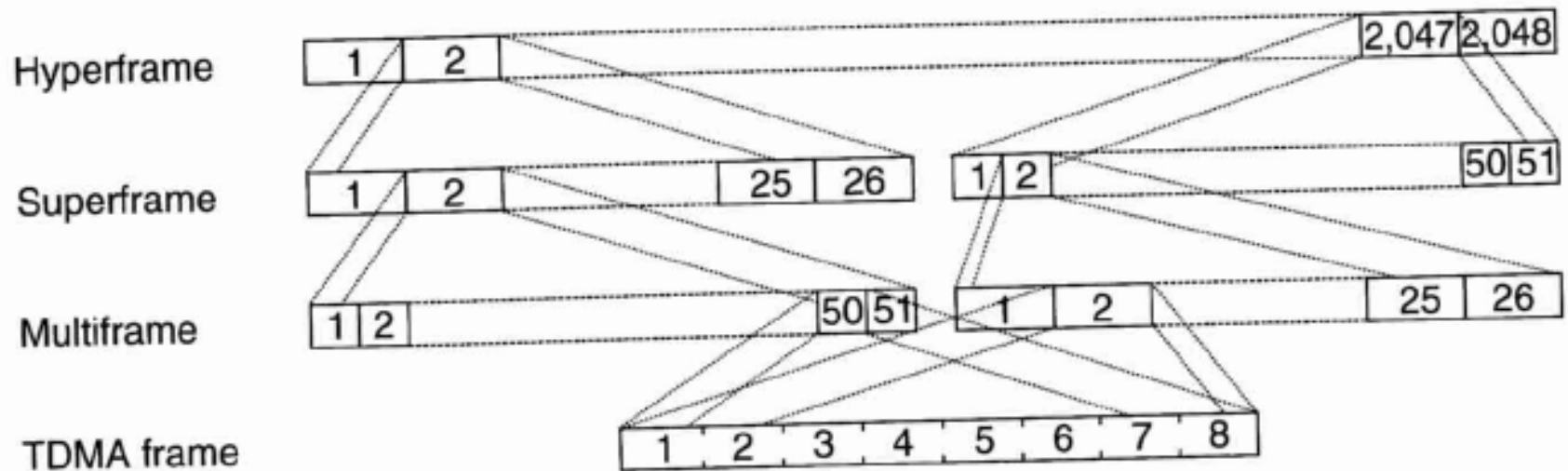
GSM rádiós interfész (3)

- A szomszédos bázisállomások más csatornákat használnak
- Ha a cellák elég messze vannak egymástól, már ugyanazt a csatornát is használhatják.
- Ez a távolság a *channel reuse distance*.



TDMA a GSM-nél

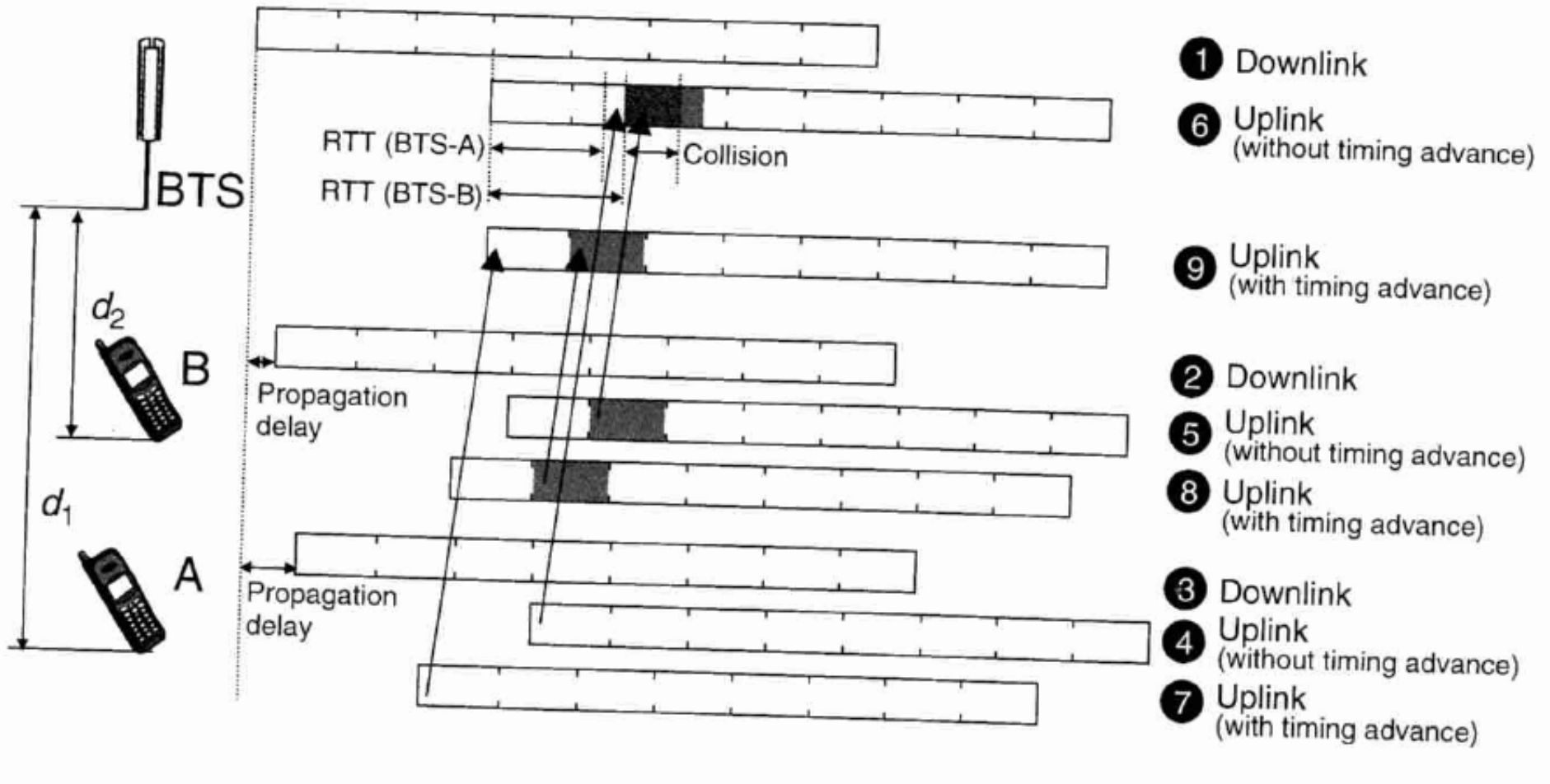
- Minden sávot 8 időszelre osztanak, amelyet együttesen *TDMA keretnek* neveznek.
- Egy időszel kb. 577 mikroszekundumig tart és 156.25 bitet hordoz
- Az időszelket keretekbe, multikeretekbe, szuperkeretekbe és hiperkeretekbe szervezik.
- A bázisállomások nincsenek egymással szinkronizálva



Guard time és timing advance

- A szomszédos időszelleteket 8.25 bit hosszú üres szakasz (guard time) választja el egymástól.
- A rádióhullámok futási ideje azonban megzavarhatja a helyzetet, ha a terminálok bázisállomástól való távolsága különbözik.
- Példa:
 - A bázisállomás a keretstruktúrát küldi az adócsatornán (1)
 - A keretstruktúra különböző késleltetéssel érkezik meg a terminálokhoz (2,3)
 - Mindkét terminál három a vétel időszelét után három időszelettel kezd adni (4,5)
 - A visszaúton a késleltetés megduplázódik (Round Trip Time, RTT)
 - Az eredmény, hogy a két időszelét a bázisállomásnál összeecsúszik vétel közben (6)
 - A GSM-et 35 km-es maximális cellasugárra tervezték. Ez 234 mikroszekundumos RTT-nek, azaz 63 bitnek felel meg. Ennyi guard time-ot nem lehet pazarolni.

Guard time és timing advance



Timing advance

- Megoldás: a távolabbi terminálok adását előre kell csúsztatni. Ez a timing advance (7,8,9)
- A timing advance kiszámításához a bázisállomás segít a terminálnak.
- A bázisállomás méri minden terminál RTT-jét. Ezt könnyen megteheti, mert tudja, hogy milyen keretere válaszolt a terminál és megmérheti az elméleti vételi idő és a valódi vételi idő közötti távolságot.
- Az ennek megfelelő timing advance-t aztán lesugározza a broadcast csatornán, amin csak a bázisállomás adhat, de minden terminál figyeli.
- A timing advance felbontása 64 bit, a növekmény egy bit adásidejének, 3.6 mikroszekundumnak felel meg. Ennyivel kell előre csúsztatni az adást a 0 távolságnak megfelelő három időszelethez képest.
- Pl: Timing advance:0 : 468.75 bit (három időszel+guard time).
- Timing advance:63 : 63 bitperiódussal előre kell csúsztatni az adást, vagyis a vétel után 405.75 bitperiódussal kell elkezdni adni.

SMLC

- A hálózat architektúrájában a helymeghatározást egy új elem támogatja.
- Ennek neve Serving Mobile Location Center (SMLC)
- Az SMLC koordinálja az egész helymeghatározási folyamatot.
- A helymeghatározási folyamat során az SMLC kommunikál a BSC-vel, a terminállal, a többi SMLC-vel, a Location Measurement Unittel (LMU, ennek a mérési módszernek nem része, lásd később) és a Cell Broadcast Centerrel (CBC).
- Az SMLC (a hálózat architektúrájának minden eleméhez hasonlóan) logikai elem. Gyakorlati megvalósításban gyakran összeépítik a BSC-vel.

Cellaazonosító és timing advance

- A módszer rendkívül egyszerű: meghatározzuk a terminált kiszolgáló cella azonosítóját és a timing advance értéket.
- A folyamat
 - Az SMLC meghatározza a terminált kiszolgáló bázisállomást
 - Erre ez MSC-t kéri meg.
 - Az MSC mindenekelőtt ellenőrzi a felhasználó beállításait, kiszolgálható-e a helyzete.
 - Lehetőségek: igen, nem, felhasználói jóváhagyás után. Amennyiben a felhasználó helyzete nem kiszolgálható, a folyamat megszakad.
 - Ha a terminál nem forgalmaz, az MSC figyelmeztetést küld neki.
 - A terminál válaszol a figyelmeztetésre, így a kiszolgáló bázisállomás megállapítható
 - A BSC lekéri a timing advance adatot a bázisállomástól. Így már a cellaazonosító és a timing advance is rendelkezésre áll.
 - A terminál egy körön van, amelynek középpontja a bázisállomás, sugara pedig a timing advance-ből számítható távolság a bázisállomástól.
 - Ha a bázisállomás szektorizált antennákat használ (melyek csak egy bizonyos irányszögben sugároznak), akkor a teljes kör egy körszelere szűkíthető.