

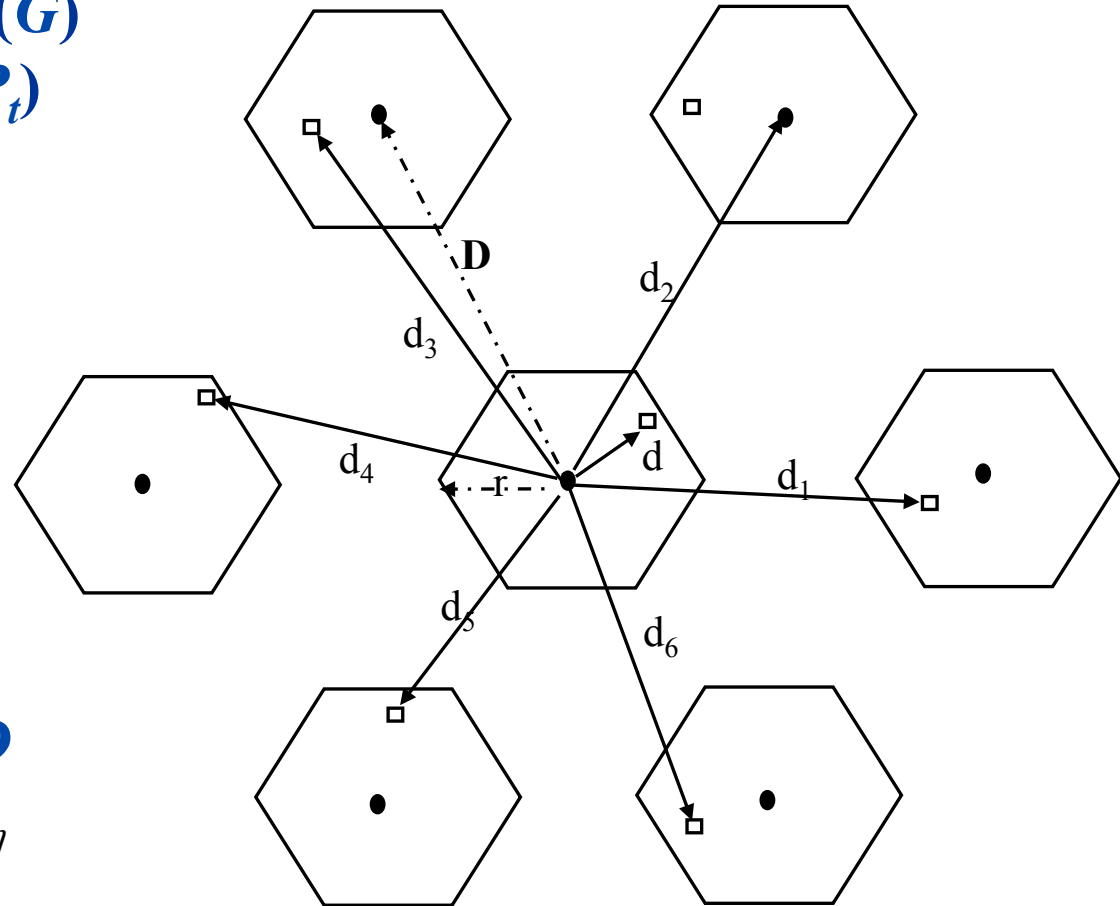
Cluster dimensioning

- Hip.: same antennas (G) and same tx power (P_t)

$$SIR = \frac{P_t \cdot G \cdot d^{-\eta}}{\sum_{i=1}^6 P_t \cdot G \cdot d_i^{-\eta}} = \frac{d^{-\eta}}{\sum_{i=1}^6 d_i^{-\eta}}$$

- Worst case: $d = r$
- Approximation: $d_i = D$

$$SIR \cong \frac{r^{-\eta}}{6D^{-\eta}} = \frac{1}{6} \left(\frac{1}{R} \right)^{-\eta}$$



Cluster dimensioning

- The SIR depends exclusively on the reuse ratio $R=D/r$ (and on η) *but not* on the absolute transmission power or on the cell dimension
- If we fix SIR_{\min} we can compute R_{\min}
- Then, if R_{\min} is known, we can obtain K since we can observe that:

$$K = \frac{R^2}{3}$$

- and therefore:

$$K_{\min} = \frac{(6 SIR)^{2/\eta}}{3}$$

Exercise 1

- Calculate the minimum SIR necessary (SIR_{\min}) in order to have
 - $K_{\min} = 1$
 - $K_{\min} = 3$
 - $K_{\min} = 4$
 - $K_{\min} = 7$
- Consider, for all such values, both cases where
 - the path-loss exponent η is equal to 3.9 (Line of Sight, LOS)
 - the path-loss exponent η is equal to 5.9 (Non Line of Sight, NLOS)

Exercise 1 - Solution

$\eta = 3.9$ (LOS)

$$SIR_{min} = 1.52 \text{ dB } K_{min} = 1$$

$$SIR_{min} = 10.83 \text{ dB } K_{min} = 3$$

$$SIR_{min} = 13.26 \text{ dB } K_{min} = 4$$

$$SIR_{min} = 18 \text{ dB } K_{min} = 7$$

$\eta = 5.9$ (NLOS)

$$SIR_{min} = 6.29 \text{ dB } K_{min} = 1$$

$$SIR_{min} = 20.36 \text{ dB } K_{min} = 3$$

$$SIR_{min} = 24.05 \text{ dB } K_{min} = 4$$

$$SIR_{min} = 31.22 \text{ dB } K_{min} = 7$$

Exercice 2

Un système radio cellulaire utilise un accès multiple TDMA pour 100 appels téléphoniques (100 canaux), chacun desquels transporte de la voix codifiée à 32 kbit/s. Le rayon de chaque cellule est de 300 m, le timing advance n'est pas utilisé, et on veut que l'efficacité totale du système soit égale à 90%.

Calculer donc:

- ◆ *Le temps de garde (guard time) nécessaire*
- ◆ *La durée de la trame (en secondes)*
- ◆ *La longueur (en bit) du TDMA burst pour chaque canal
(burst = nombre de bits transmis par chaque source/
appel téléphonique à l'intérieur du slot qui lui est
réservé)*
- ◆ *Le rythme de transmission du multiplexeur TDMA*

La vitesse de propagation du signal est égale à 300000 km/s.

Exercice 2 - Solution

Le temps de propagation τ est égal à $\tau = 1 \mu\text{s}$ et donc le temps de garde est de $2 \mu\text{s}$. Le burst de transmission doit durer au moins T , avec $T/(T+2\tau)=0,9$, ce qui donne $T=18\tau$, c'est à dire :

$$T = 18 \mu\text{s}.$$

La durée de la trame D , avec $T=18\mu\text{s}$ est donc $D=100*(18+2)=2000 \mu\text{s}$, et donc $D=2 \text{ ms}$.

Puisque les bits de chaque appel/de chaque canal (le burst) sont générés durant la période de trame, le nombre de bit B d'un burst est $B=32000 \times 0,002=64 \text{ bits}$.

Les B bits du burst doivent être transmis à une vitesse V telle que $T= 18 \mu\text{s}$ soit utilisés. Donc la vitesse du multiplexeur TDMA est de $V=64/18=3,555 \text{ Mb/s}$