

INSTRUCȚIUNI

Laborator

1. Rețea

Lucrările de laborator se desfășoară în laboratorul de PAC.

Accesul în rețea pe calculatoarele *ws1*, ..., *ws6* :

User: _____

Password: *****

Directorul de lucru:

D:\Mobile

Se lucrează cu Matlab.

Se vor semna fișele de **Protecția Muncii**.

2. Interdicții

Nu se va instala nici un program!

Nu se va șterge nici un director sau fișier, în afara celor proprii!

Nu se vor schimba sub nici o formă setările stațiilor de lucru: culori, fonturi, rezoluție, wallpaper, etc.

În timpul orei de laborator nu se vor deschide decât programele necesare efectuării lucrării de laborator.

3. Facilități

În pauze se poate accesa contul de e-mail, cu *ssh2*.

Numai în pauze se pot accesa pagini internet.

4. Organizare

La începutul semestrului fiecare student își alege stația la care va lucra pe parcursul întregului semestru; numărul acestei notându-se în catalog de către instructorul de laborator. În cazul în care în mod excepțional se lucrează la o altă stație, se va nota numărul acesteia în catalog.

Nu se admit absențe și nu se prevăd ședințe de recuperare, decât în cazuri excepționale, însoțite de motivații oficiale.

5. Desfășurare

La fiecare ședință de laborator, studentul va veni cu lucrarea citită, iar la sfârșitul laboratorului va preda foaia cu rezultate și răspunsuri la întrebările din laborator instructorului de laborator.

Observație: la începutul laboratorului se poate verifica dacă studenții au citit lucrarea de laborator. La fel, în orice moment pe parcursul desfășurării lucrării de laborator, se pot pune întrebări referitoare la lucrarea de laborator, rezultatele obținute și concluziile desprinse.

La sfârșitul semestrului se va face media notelor obținute pe parcursul semestrului pentru activitatea la laborator, și această medie va avea o pondere de aproximativ 20% din nota finală la disciplina Comunicații Mobile.

6. Contact

Instructori de laborator:

Prof. Univ. Dr. Ing. Ion Bogdan – bogdani@etc.tuiasi.ro

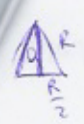
Asist. Univ. Ing. Ciprian Comșa – ccomsa@etc.tuiasi.ro

Ing. Drd. Vlad Chiriac – paladin_vm@yahoo.com

1. Să se arate că numărul de celule dintr-un cluster este $N = i^2 + j^2 + i \cdot j$, unde i, j sunt parametrii de deplasare.
2. Să se arate că $q^2 = 3 \cdot N$, unde q este coeficientul de reutilizare, iar N este numărul de celule dintr-un cluster.
3. Dacă o celulă este divizată succesiv de n ori în câte trei microcelule cu câți dB se micșorează puterea de emisie a stațiilor de bază?
4. Dacă puterea câmpului electromagnetic variază invers proporțional cu puterea a patra a distanței să se determine expresia raportului semnal/interferență în funcție de coeficientul de reutilizare în cele mai defavorabile condiții.
5. Dacă puterea câmpului electromagnetic variază invers proporțional cu puterea a patra a distanței să se calculeze valoarea coeficientului de reutilizare pentru o valoare maximă de 18 dB a raportului semnal/interferență. Care este valoarea corespunzătoare a numărului de celule pe cluster?
6. Un mobil se află la 10 Km de propria stație de bază și la 15 Km de o sursă de interferență izocanal. Care este valoarea raportului semnal/interferență?
7. Un mobil se află la 10 Km de propria stație de bază, iar raportul semnal/interferență trebuie să fie de cel puțin 20 dB. Cât de aproape se poate afla o sursă de interferență izocanal?
8. Un mobil se află la 8 Km de propria stație de bază și este interferat pe ambele canale adiacente de două surse independente ce se află la 16 Km distanță de mobil. Etajul de intrare asigură o atenuare de 15 dB a canalului adiacent. Care este valoarea raportului semnal/interferență?
9. Un mobil afectat simultan de interferență și zgomot are la intrare un raport semnal/interferență de 18 dB și un raport semnal/zgomot de 20 dB. Ce valoare are raportul semnal/(interferență + zgomot)?
10. Un mobil afectat simultan de interferență și zgomot are la intrare un raport semnal/(interferență + zgomot) de 15 dB și un raport semnal/zgomot de 18 dB. Ce valoare are raportul semnal/interferență?
11. Un mobil afectat simultan de interferență și zgomot are la intrare un raport semnal/(interferență + zgomot) de 20 dB, puterea de zgomot este de -115 dBm, iar puterea de interferență este de -119 dBm. Cât este puterea semnalului util (în dBm)?



19362FH2FC



$$h^2 = R^2 - \frac{R^2}{4} = \frac{3R^2}{4} \Rightarrow h = \frac{R\sqrt{3}}{2}$$



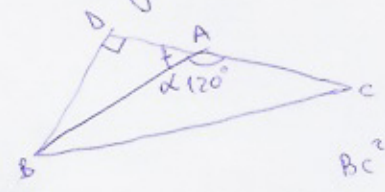
$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$$

(2i)h
(2j)h

$$AB^2 = BD^2 + DA^2$$

$$\frac{BD}{BA} = \sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\frac{DA}{BA} = \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$



$$BC^2 = BD^2 + (AC + DA)^2$$

$$= BA^2 \sin^2 \alpha + AC^2 + 2AC \cdot AB \cos \alpha + BA^2 \cos^2 \alpha$$

$$\boxed{BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos \alpha}$$

$$L^2 = 4i^2 R^2 + 4j^2 R^2 + 8ij R^2 \cos 120^\circ =$$

$$= 4i^2 R^2 + 4j^2 R^2 + 4ij R^2$$

$$H = \frac{R\sqrt{3}}{2} \Rightarrow A_{\Delta} = \frac{H \cdot L}{2} = \frac{R^2 \sqrt{3}}{4} \Rightarrow A_{tot} = \frac{3R^2 \sqrt{3}}{2}$$

$$A_{cell} = 6 \cdot \frac{R^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{3R^2 \sqrt{3}}{2}$$

$$L^2 = 4i^2 \cdot \frac{3R^2}{4} + 4j^2 \cdot \frac{3R^2}{4} + 4ij \cdot \frac{3R^2}{4} = 3R^2(i^2 + j^2 + ij)$$

$$A_{tot} = \frac{3R^2 \sqrt{3}}{2} \cdot 3R^2(i^2 + j^2 + ij)$$

$$\rightarrow \frac{A_{tot}}{A_{cell}} = i^2 + j^2 + ij = \underline{H}$$

Cluster - configurație toate
rețurile de canale
o singură dată.



2) Conf. de rețea $g = \frac{D}{R}$; D = separarea minimă între 2 cel. ce fol. același canal.

$$D = L = \sqrt{3R^2(i^2 + j^2 + ij)}$$

$$g^2 = \frac{D^2}{R^2} = 3(i^2 + j^2 + ij) = 3N$$

$$\frac{A}{a} = 3$$

$$\frac{R}{R_1} = \sqrt{3}$$

3) $P_n = R^{-\alpha} \cdot P_0$
 $P_m = R^{-\alpha} \cdot P_1$
 $R_1 = \frac{R}{2}$

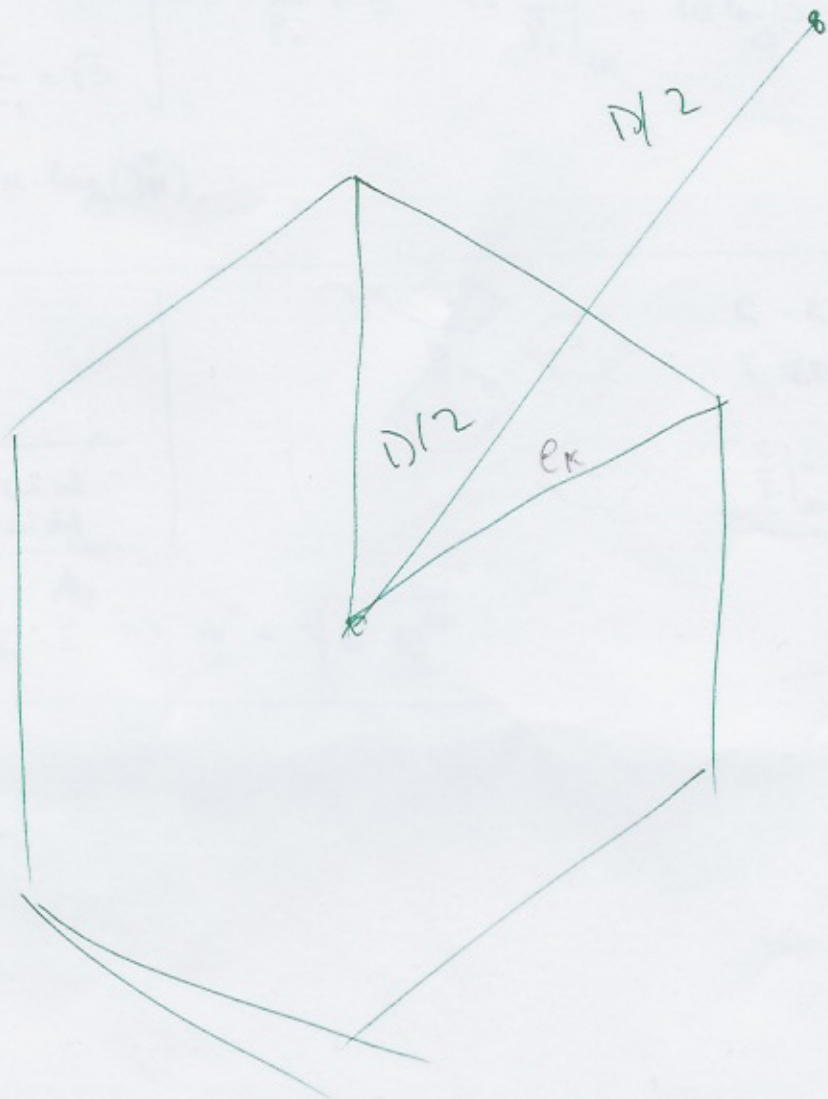


$$\frac{P_0}{P_1} = 2^{\alpha}$$

$$\frac{P_0}{P_n} = (2n)^{\alpha} = 10 \log (2n)^{\alpha} = 10 \alpha \cdot \log (2n)$$

$\alpha = 4$

- $\rightarrow n=1 \Rightarrow \Delta P_1 = 12 \text{ dB}$
- $\rightarrow n=2 \Rightarrow \Delta P_2 = 24,08 \text{ dB}$
- $\rightarrow n=3 \Rightarrow \Delta P_3 = 31,13 \text{ dB}$



$$e_k^2 - \frac{e_k^2}{4} = \frac{D^2}{4} \Rightarrow e_k = D/\sqrt{3}$$

$$\underline{S_k} = \frac{3\sqrt{3}}{2} e_k^2 = \frac{\sqrt{3} D^2}{2} \quad \left. \vphantom{\underline{S_k}} \right\} \Rightarrow$$

$$\underline{S_c} = \frac{3\sqrt{3} R^2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_k}{S_c} = \frac{1}{3} \frac{D^2}{R^2} = i^2 e_i^2 + i^2 = H$$

$$P_M = R^{-\alpha} \cdot P_0$$

$$P_M = R_1^{-\alpha} \cdot P_1$$

$$\Rightarrow \frac{P_0}{P_1} = \left(\frac{R}{R_1}\right)^\alpha$$

$$\frac{A}{\alpha} = 3 \Rightarrow \frac{R}{R_1} = \sqrt{3}$$

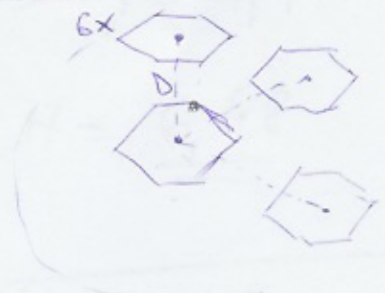
$$\Rightarrow \frac{P_0}{P_1} = 3^{\alpha/2} \Rightarrow \frac{P_0}{P_1} \Big|_{dB} = 10 \log(3^{\alpha/2}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P_0}{P_1} \Big|_{dB} = 5\alpha \log(3^M)$$

$$\textcircled{4} P_M = R^{-4} \cdot P$$

$$g = \frac{D}{R} = \sqrt{3N}$$

$\left(\frac{C}{I}\right) = ?$ (g) casul cel mai def.



$$\left. \begin{aligned} C &= R^{-4} \cdot P \\ I &= 6D^{-4} \cdot P \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\frac{C}{I} \Big|_{dB} = 10 \log \frac{1}{6} \left(\frac{D}{R}\right)^4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10^{C/I} = \frac{1}{6} \cdot g^4 \Rightarrow g^2 = \sqrt{6 \cdot 10^{C/I}}$$

5

$\frac{1}{2} \Rightarrow R = 10^{15} = 3.16$
 $\delta = 12.3, 10 = 3.16$

Dupa prima filtru:

$$\left(\frac{S}{I}\right)_1 = 10 \log \left(\frac{1}{2}\right) = 10 \log 2 = 12 \text{ dB}$$

Dupa a doua filtru:

$$\left(\frac{S}{I}\right)_2 = 10 \log \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}\right) = 12 - 3 = 9 \text{ dB}$$

Dupa al treia filtru:

$$\left(\frac{S}{I}\right)_3 = 9 + 15 = 24 \text{ dB}$$



COMMUNICATIONS 2002

$$\textcircled{5} \quad \frac{C}{I} = 18 \text{ dB} \Rightarrow \sigma^2 = \sqrt{10 \cdot 10^{1,8}} = 19,95 \Rightarrow$$

dim 4) \rightarrow

$$\Rightarrow \sigma = 4,41$$

$$\sigma^2 = 3H \Rightarrow H = \underline{\underline{6,48}}$$

$$\textcircled{6} \quad \frac{C}{I} = 10 \log \left(\frac{15}{10} \right)^4 = 40 \log 1,5 = 7,04 \text{ dB} \checkmark$$

$$\textcircled{7} \quad \frac{C}{I} = 10 \log \left(\frac{D}{R} \right)^4 = 20 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \log \frac{D}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{D}{R} = 10^{0,5} = 3,16 \checkmark$$

$$D = 10 \cdot 3,16 = 31,6 \text{ Km}$$

$\textcircled{8}$ Dua noise filter:

$$\left(\frac{C}{I} \right)_1 = 10 \log \left(\frac{16}{8} \right)^4 = 40 \log 2 = 12 \text{ dB}$$

Dua noise filter filter:

$$\left(\frac{C}{I} \right)_2 = \log \left(\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{C}{I} \right)_1 \right) = 12 - 3 = 9 \text{ dB}$$

Dua noise + filter: $\left(\frac{C}{I} \right) = 9 + 15 = 24 \text{ dB}$

$$\textcircled{9} \quad \left. \begin{array}{l} \frac{e}{I} = 10^{1,8} \\ \frac{e}{Z} = 10^2 \end{array} \right\} \Rightarrow I+Z = (10^{-1,8} + 10^{-2}) e$$

$$\frac{e}{I+Z} = \frac{1}{\frac{1}{10^{1,8}} + \frac{1}{10^2}} = \underline{\underline{38,68}}$$

$$\left(\frac{e}{I+Z} \right)_{dB} = 10 \log 38,68 = \underline{\underline{15,87 \text{ dB}}}$$

$$\textcircled{10} \quad \left. \begin{array}{l} \frac{e}{I+Z} = 10^{1,5} \\ \frac{e}{Z} = 10^{1,8} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{I}{e} = \frac{I}{e+Z} = \frac{I}{Z} =$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\frac{I}{e} + \frac{Z}{e}} = 10^{1,5} \Rightarrow \frac{I}{e} + \frac{Z}{e} = 10^{-1,5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{I}{e} = 10^{-1,5} - 10^{-1,8} = 0,01577 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{e}{I} = 63,39$$

$$\left(\frac{e}{I} \right)_{dB} = 10 \log 63,39 = \underline{\underline{18 \text{ dB}}} = \frac{e}{Z}$$

$$I_{+7} = 10^{-11,5} + 10^{-11,9} \text{ [m W]}$$

~~I_{+7}~~

$$C = (I_{+7}) \cdot 10^2 = 10^{-9,5} + 10^{-9,9} \text{ [m W]}$$

20dB
↓
2

$$C_{dBm} = 10 \lg (10^{-9,5} + 10^{-9,9}) =$$

$$= 10 \lg 10^{-9,9} (10^{0,4} + 1) =$$

$$= -99 + 10 \lg (10^{0,4} + 1) = -98,45 \text{ dBm}$$