1. AKO ZA DVE, MEĐUSOBNO ORTOGONALNE PSEUDOSLUČAJNE SEKVENCE S i T VAŽI DA JE $S \cdot T = 0$, DOKAZATI DA VAŽI $S \cdot \overline{T} = 0$

$$S \cdot T = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} S_i T_i$$

m - BROJ POZICIJA U KODNOJ SEKVENCI

$$\overline{T} \Rightarrow (\forall i)\ \overline{T}_i = -T_i$$

$$S \cdot \overline{T} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} S_i(-T_i) = -\frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} S_i T_i = -S \cdot T = 0$$

2. AKO IMAMO STANICU KOJA KORISTI ČIP SEKVENCU S, TADA JE $S \cdot S = 1$ i $S \cdot \overline{S} = -1$, DOKAZATI:

$$S \cdot S = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} S_i^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (\pm 1)^2 = \frac{1}{m} \cdot m = 1$$

$$S \cdot \overline{S} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} S_i \cdot \overline{S}_i = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} -S_i^2 = -1$$

3. NEKA SU ČIP SEKVENCE ZA STANICE A, B i C KOJE KORISTE CDMA:

$A: (-1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1)$

$B: (-1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1)$

$C: (-1, +1, -1, +1, +1, +1 -1, -1)$

NEKA ~~SE~~ STANICE A, B i C ŠALJU SEKVENCU UZASTOPNA NULA. ODREDITI REZULTUJUĆU ČIP SEKVENCU.

$\overline{A}: +1 +1 +1 -1 -1 +1 -1 -1$

$\overline{B}: +1 +1 -1 +1 -1 -1 -1 +1$

$\overline{C}: +1 -1 +1 -1 -1 -1 +1 +1$

$R = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = (3, +1, +1, -1, -3, -1, -1, +1)$

$0 \Leftrightarrow -1$
$1 \Leftrightarrow +1$

REZULTUJUĆA SEKVENCA

4. CDMA PRIJEMNIK PRIMA SLEDEĆU SEKVENCU

$(-1 \; +1 \; -3 \; +1 \; -1 \; -3 \; +1 \; +1)$

AKO SU SEKVENCE STANJA A, B, C, D:

$A: (-1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 +1)$

$B: (-1 -1 +1 -1 +1 +1 +1 -1)$

$C: (-1 +1 -1 +1 +1 +1 -1 -1)$

$D: (-1 +1 -1 -1 -1 -1 +1 -1)$

ODREDITI ŠTA SU POSLALE DOTIČNE STANICE

$$R \cdot A = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} R_i A_i$$

SVE STANICE SU ORTOGONALNE

$$R' = A + \bar{B} + C + \bar{D}$$

$$R' \cdot A = (A + \bar{B} + C + \bar{D}) \cdot A = \underbrace{A \cdot A}_{1} + \underbrace{\bar{B} A}_{0} + \underbrace{C \cdot A}_{0} + \underbrace{\bar{D} \cdot A}_{0} = 1$$

U STANICI A POSLATA 1

$R' B = B \cdot B' = -1 \rightarrow$ U STANICI B BIT 0

$$R \cdot A = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{8} R_i A_i = \frac{1}{8} \cdot 8 = 1$$

$$R \cdot B = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{8} R_i B_i = -1 \quad (\text{BIT "0"})$$

$$R \cdot C = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{8} R_i C_i = 0 \quad (\text{STANICA C NIJE NIŠTA POSLALA})$$

$$R \cdot D = 1$$

5. DOKAZATI DA SE HADEMAR-VOLŠOVE SEKVENCE MOGU KORISTITI U CDMA KAO ČIP SEKVENCE.

$$H_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \qquad \begin{array}{l} A = [1 \quad 1] \\ B = [1 \quad -1 \end{array}$$

$$A \cdot B = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{2} A_i B_i = 0$$

PRETPOSTAVIMO DA SU MEĐUSOBNO ORTOGONALNE SEKVENCE MATRICE H_N

$$H_{2N} = \left[\begin{array}{c|c} H_N & H_N \\ \hline H_N & -H_N \end{array}\right]$$

$$\sum_{i=1}^{N} A_i B_i + \sum_{i=N+1}^{2N} A_i + B_i = 0$$

$$-H_N = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

16. NEKA STANICE A, B, C I D KORISTE HADEMAR-VOLŠ-OVE SEKVENCE 1 TO 2., 3., 4. I 5. RED MATRICE H_8 RESPEKTIVNO, KAO SVOJE ČIP SEKVENCE.

a) AKO JE PRIMLJENA SEKVENCA

$R = 0\ 0\ 0\ {+4}\ {-2}\ {-2}\ {-2}\ {+2}$ ODREDITI ŠTA JE KOJA STANICA POSLALA

б) AKO JE STANICA A POSLALA "0" A B, C, D 1, ODREDITI R.

$$H_8 = \begin{bmatrix} H_4 & H_4 \\ H_4 & -H_4 \end{bmatrix} = \begin{array}{c l} \begin{bmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&1&0&1&0&1&0&1 \\ 0&0&1&1&0&0&1&1 \\ 0&1&1&0&0&1&1&0 \\ 0&0&0&0&1&1&1&1 \\ 0&1&0&1&1&0&1&0 \\ 0&0&1&1&1&1&0&0 \\ 0&1&1&0&1&0&0&1 \end{bmatrix} & \begin{array}{l} \\ \to A \\ \to B \\ \to C \\ \to D \\ \\ \\ \\ \end{array} \end{array}$$

$0 \Leftrightarrow -1$

$1 \Leftrightarrow 1$

$$R \cdot A = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{8} R_i A_i = \frac{1}{8}(0+0+0-4-2+2-2-2) = -1$$

STANICA A JE POSLALA "0"

$$R \cdot B = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{8} R_i B_i = -1$$ B ŠALJE "0"

$R \cdot D = 1$, D ŠALJE "1"

б)

A → "0"	$\bar{A}$
B → "1"	B
C → "1"	C
D → "1"	D

$$R = \bar{A} + B + C + D$$

$$= 2\ 2\ {-2}\ 2\ 0\ 0\ {-4}\ 0$$