

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 6

A) Αν δεχθούμε ότι για να προκύψει μικρή πιθανότητα σφάλματος πρέπει τα διανύσματα που χρησιμοποιούμε στην αναζήτηση ML ακολουθίας το μήκος του πρέπει να είναι  $L=5+\text{length}(\text{ISI})$ , και ότι δεν χρησιμοποιούμε αλγόριθμο Viterbi υπολογίστε το πλήθος των διανυσμάτων  $N$  και το μήκος τους  $l$  που πρέπει να αποθηκευτούν σε κάθε μια από τις πιο κάτω περιπτώσεις.

1. Δυαδικό Σύστημα μερικής απόκρισης
2. Οκταδικό Σύστημα μερικής απόκρισης
3. Δυαδικό Σύστημα με  $\text{length}(\text{ISI})=4$
4. Δεκαεξαδικό με  $\text{length}(\text{ISI})=4$

B) Για διάνυσμα λήψης  $y=(-1.5, -0.3, 1.5)^T$  να υπολογίστε το πιθανότερο διάνυσμα δεδομένων και το αντίστοιχο διάνυσμα θορύβου.

<b>Διπλοδυαδικό: Υποτίθεται ότι <math>d_0=0</math> και <math>A=1</math></b> <b>Διάνυσμα Λήψης <math>y=(-1.5, -0.3, 1.5)^T</math></b>			
	<b>Data Sequence</b> $d^{(i)T}$ $i=1,2,\dots,8$	<b>Sample Sequence</b> $b^{(i)T} i=1,2,\dots,8$	<b>Αποστάσεις</b> $\ y - b^{(i)}\ ^2 i=1,\dots,8$
	000	-2 -2 -2	
	001	-2 -2 0	
	010	-2 0 0	
	011	-2 0 2	
	100	0 0 -2	
	101	0 0 0	
	110	0 2 0	
	111	0 2 2	
<b>→ Η πλέον πιθανή λύση: Έχει αποσταλεί το <math>d=(???)^T</math></b>			

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ 6

A) Αν δεχθούμε ότι για να προκύψει μικρή πιθανότητα σφάλματος πρέπει τα διανύσματα που χρησιμοποιούμε στην αναζήτηση ML ακολουθίας το μήκος του πρέπει να είναι  $L=5+\text{length}(\text{ISI})$ , και ότι δεν χρησιμοποιούμε αλγόριθμο Viterbi υπολογίστε το πλήθος των διανυσμάτων  $N$  και το μήκος τους  $l$  που πρέπει να αποθηκευτούν σε κάθε μια από τις πιο κάτω περιπτώσεις.

1. Δυαδικό Σύστημα μερικής απόκρισης
2. Οκταδικό Σύστημα μερικής απόκρισης
3. Δυαδικό Σύστημα με  $\text{length}(\text{ISI})=4$
4. Δεκαεξαδικό με  $\text{length}(\text{ISI})=4$

B) Για διάνυσμα λήψης  $y=(-1.5, -0.3, 1.5)^T$  να υπολογίστε το πιθανότερο διάνυσμα δεδομένων και το αντίστοιχο διάνυσμα θορύβου.

Διπλοδυαδικό: Υποτίθεται ότι $d_0=0$ και $A=1$ Διάνυσμα Λήψης $y=(-1.5, -0.3, 1.5)^T$			
	Data Sequence $d^{(i)T}$ $i=1,2,\dots,8$	Sample Sequence $b^{(i)T} i=1,2,\dots,8$	Αποστάσεις $\ y - b^{(i)}\ ^2 i=1,\dots,8$
	000	-2 -2 -2	15.3900
	001	-2 -2 0	5.3900
	010	-2 0 0	2.5900
	011	-2 0 2	0.5900
	100	0 0 -2	14.5900
	101	0 0 0	4.5900
	110	0 2 0	9.7900
	111	0 2 2	7.7900
→ Η πλέον πιθανή λύση: Έχει αποσταλεί το $d=(011)^T$			

Απαντήσεις

A)

A1)  $l=1+5=6$ ,  $N=2^6=64$  διανύσματα.

A2)  $l=1+5=6$ ,  $N=8^6=2^{18} \sim 250.000$  διανύσματα.

A3)  $l=4+5=9$  ,  $N=2^9=512$  διανύσματα.

A2)  $l=4+5=9$  ,  $N=16^9=2^{36} \sim 6.2 \times 10^{10}$  διανύσματα.

**B)**

Υπολογίζουμε τις τιμές  $a_i = \|\mathbf{y} - \mathbf{b}^{(i)}\|^2$   $i=1, \dots, 8$  που αποθηκεύουμε στην Τρίτη κατακόρυφη στήλη.

15.3900 5.3900 2.5900 0.5900 14.5900 4.5900 9.7900 7.7900

Οπότε η μικρότερη απόσταση είναι αυτή από το  $\mathbf{b}^{(4)} = [-2 \ 0 \ 2]$  επομένως ο θόρυβος είναι  $\mathbf{v} = \mathbf{y} - \mathbf{b}^{(4)}$   
 $= [0.5, -0.3, -0.5]$  ενώ τα πιο πιθανά data είναι  $\mathbf{d}^{(4)} = [0, 1, 1]$