

Αρχιτεκτονική Διάλεξη 14

Διασωλήνωση (Pipeline)/ Ψευδοπαράλληλισμος:

Διαφορετικά κομμάτια υλικού τα οποία εκτελούν “αυτονομές” εργασίες ενός προβλήματος

- 1) Arithmetic Pipeline
- 2) Instruction Pipeline

Έστω η πράξη $A_i \times B_i + C_i$, $i=1 \dots t$

Τα A,B,C διανύσματα 7 στοιχείων

- 1) Φορτώνουμε τα A_i, B_i
- 2) Πολλαπλασιάζουμε $A_i \times B_i$ και φέρνουμε από την μνήμη το C_i
- 3) Προσθέτουμε το γινόμενο του βήματα 2 με C_i ολη η διαδ. 1-3 θα γινόταν 7 φορές- χρονοβόρο

- 1) $R1 \leftarrow A_i$, $R2 \leftarrow B_i$
- 2) $R3 \leftarrow A_i \times B_i$ ($R3 \leftarrow R1 \times R2$) *αυτο είναι το σωστό*
 $R4 \leftarrow C_i$
- 3) $R5 \leftarrow R3 + R4$

3 Segments

- 1ο) 2 καταχωρητές $R1, R2$
- 2ο) 2 καταχωρητές $R3, R4$
1 κυκλώμα πολλαπλασιαστή
- 3ο) 1 καταχωρητή $R5$
1 αθροιστής

	Segment 1		Segment 2		Segment 3
Κύκλοι Ρολογίου	R1	R2	R3	R4	R5
1	A1	B1	-	-	-
2	A2	B2	A1B1	C1	-
3	A3	B3	A2B2	C2	$(A1 \times B1) + C1$
4	A4	B4	A3B3	C3	$(A2 \times B2) + C2$
5	A5	B5	A4B4	C4	$(A3 \times B3) + C3$
6	A6	B6	A5B5	C5	$(A4 \times B4) + C4$
7	A7	B7	A6B6	C6	$(A5 \times B5) + C5$
8			A7B7	C7	$(A6 \times B6) + C6$
9					$(A7 \times B7) + C7$

N εργασίες και κ στάδια απαιτείται χρόνος

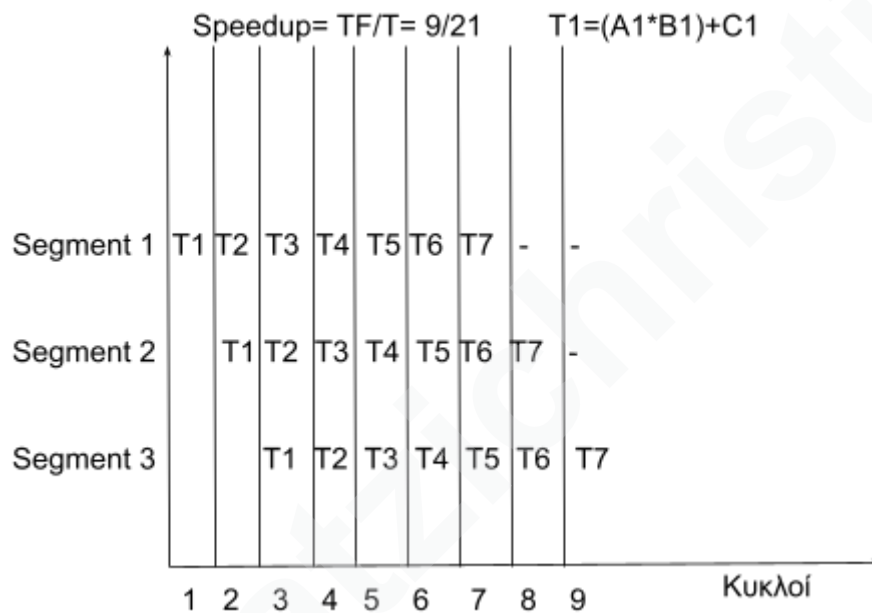
$$N+K-1 \quad N=7$$

$$7+3-1=9$$

A	8	10	11	12	13	11	9
---	---	----	----	----	----	----	---

B	1	1	1	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Ανάγνωση των A1,B1 απο τη T1= (A1*B1) + C1
μνήμη στους R1,R2 R3←R1R2



Εάν δεν υπήρχε το Pipeline τότε ο χρόνος θα ήταν $N*K$
 $7*3=21$

Ασκήσεις :

Ασκηση Α

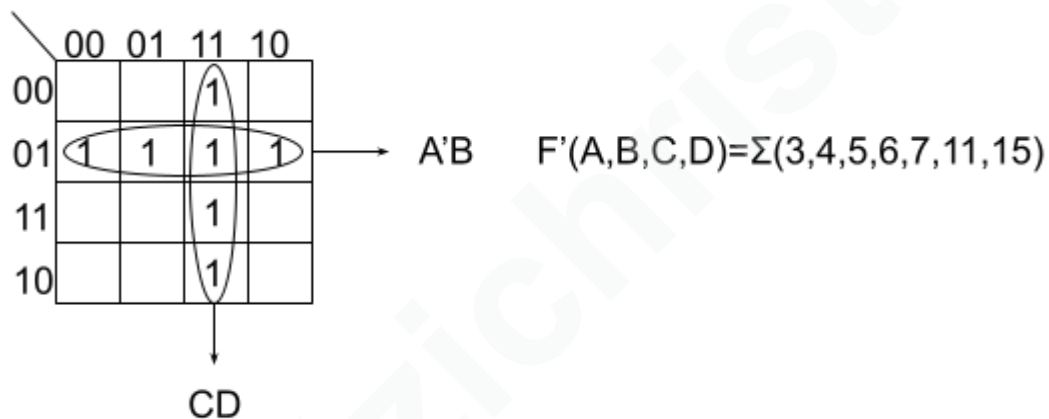
$F(A,B,C,D) = A'B + CD$, η οποία προέκυψε από τέλεια απλοποίηση μιας συνάρτησης $F'(A,B,CD)$

- 1) Να εκφράσετε την F' με μορφή $F' = \Sigma()$
- 2) Να υλοποιήσετε την F' με πολυπλέκτη 8x1 όπου το A,B,C τοποθετούνται στις γραμμές επιλογής και το D στις γραμμές εισόδου

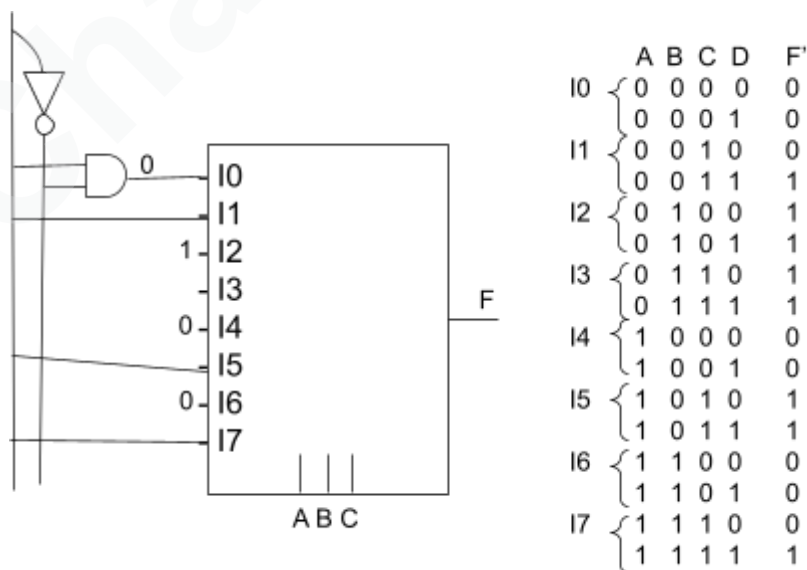
Είναι 2 τετράδες γιατί οι τετράδες εξαιρούνται 2 μεταβλητές ($2^2=4$)

Αφού έχουμε ABCD και γράφουμε $A'B$ και CD οι οκτάδες εξαιρούνται 3 = ($2^3=8$)

1)



2)



Ασκηση Β

Ένα σύστημα έχει εντολές της μορφής

Opcode	Address 1	Address 2	Address 3
5 Bits	5 Bits	5 Bits	5 Bits

- 1) Να δείξετε πως μπορεί το σύστημα να περιεχει
 - ο 30 εντολές 3 παραγόντων
 - ο 63 εντολές 2 παραγόντων
 - ο 31 εντολές 1 παραγοντά
 - ο 32 εντολες 0 παραγόντων
- 2) Να σχεδιάσετε ένα κύκλωμα που ελέγχει αν μια εντολή είναι τριων παραγόντων

Λύση Β)

1)

Εντολές τριων παραγόντων	1η εντολή	00000	BBBBB	CCCCC	DDDDD
	30η εντολή	11101	BBBBB	CCCCC	DDDDD
Εντολές 2 παραγόντων	1η εντολή	11110	00000	CCCCC	DDDDD
	32η εντολή	11110	11111	CCCCC	DDDDD
	33η εντολη	11111	00000	CCCCC	DDDDD
	63η εντολή	11111	11110	CCCCC	DDDDD
Εντολές 1 παραγόντων	1η εντολή	11111	11111	00000	DDDDD
	31η εντολή	11111	11111	11110	DDDDD
Εντολές 0 παραγόντων	1η εντολή	11111	11111	11111	00000
	32η εντολη	11111	11111	11111	11111

2)

