

Προγραμματιζόμενες Συσκευές Λογικής Σχεδίασης

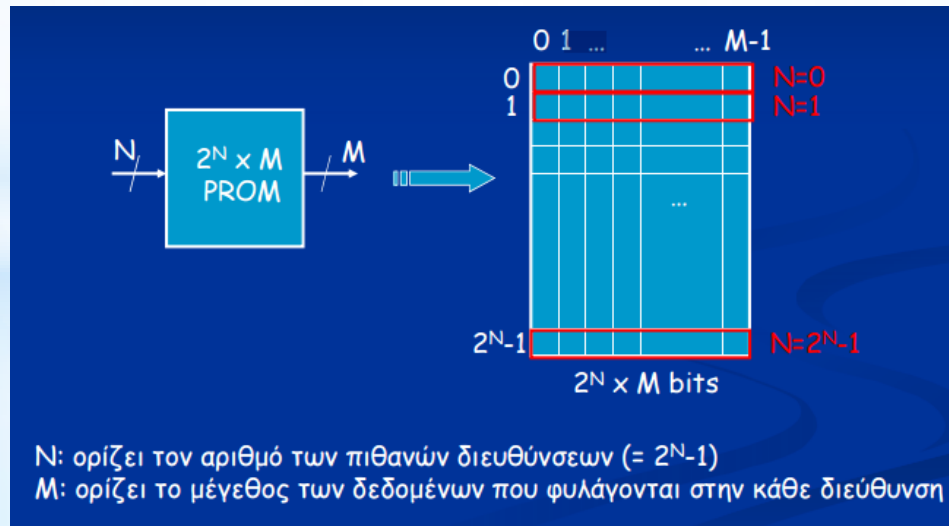
Οι προγραμματιζόμενες συσκευές:

- Είναι ολοκληρωμένα κυκλώματα τα οποία **προγραμματίζονται** από τον σχεδιαστή στο εργαστήριο του.
- Αποτελούνται από **επαναλαμβανόμενες διατάξεις** κυττάρων τα οποία **διαμορφώνονται** και **διασυνδέονται** για να υλοποιήσουν ένα κύκλωμα.
- Χρησιμοποιούνται ειδικά εργαλεία για **εισαγωγή σχεδιασμού**, **εξομοίωση** και **προγραμματισμό** της συσκευής.

Μνήμη PROM

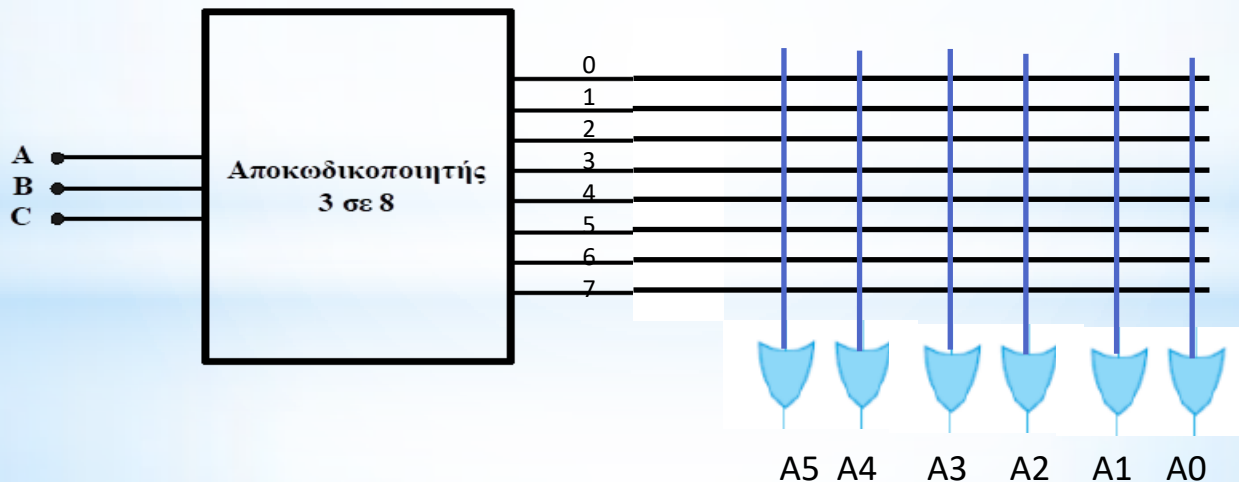
Οι προγραμματιζόμενες ROM (PROM) έχουν:

- N γραμμές εισόδων,
- M γραμμές εξόδων, και
- 2^N κωδικοποιημένους ελαχιστόρους (ή διευθύνσεις).
- Αμετάβλητη διάταξη AND με 2^N εξόδους που υλοποιεί όλους τους ελαχιστόρους (συνήθως με Decoder).
- Προγραμματιζόμενη διάταξη OR με M εξόδους που σχηματίζει μέχρι και M αθροίσματα ελαχιστόρων.



Παράδειγμα Μνήμης PROM 3Χ6

- 3 γραμμές εισόδων,
- 8 γραμμές εξόδων, και
- 2^3 κωδικοποιημένους ελαχιστόρους (ή διευθύνσεις).
- Αποκωδικοποιητής 3 σε 8 υλοποιεί όλους τους ελαχιστόρους
- Προγραμματιζόμενη διάταξη 6 πυλών OR που σχηματίζει μέχρι και 6 αθροίσματα ελαχιστόρων.
- Κάθε πύλη OR έχει 8 προγραμματιζόμενες εισόδους οι οποίες μπορούν να συνδεθούν με ένα ελαχιστορο.



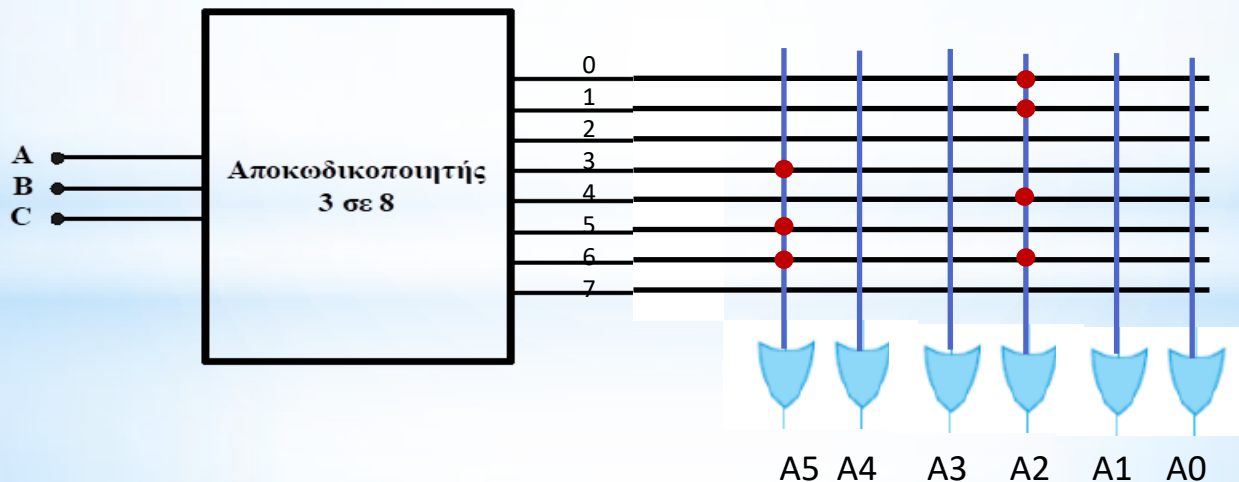
Παράδειγμα Μνήμης PROM 3Χ6 (συν.)

- Αν οι είσοδοι της πύλης A5 συνδεθούν με τις εξόδους 3, 5, 6 του αποκωδικοποιητή τότε η έξοδος A5 θα παίρνει την τιμή 1 όταν οι είσοδοι είναι 011, 101 ή 110

$$A5 = A'BC + AB'C + ABC'$$

- Αν οι είσοδοι της πύλης A2 συνδεθούν με τις εξόδους 0, 1, 4, 6 του αποκωδικοποιητή τότε η έξοδος A2 θα παίρνει την τιμή 1 όταν οι είσοδοι είναι 000, 001, 100 ή 110

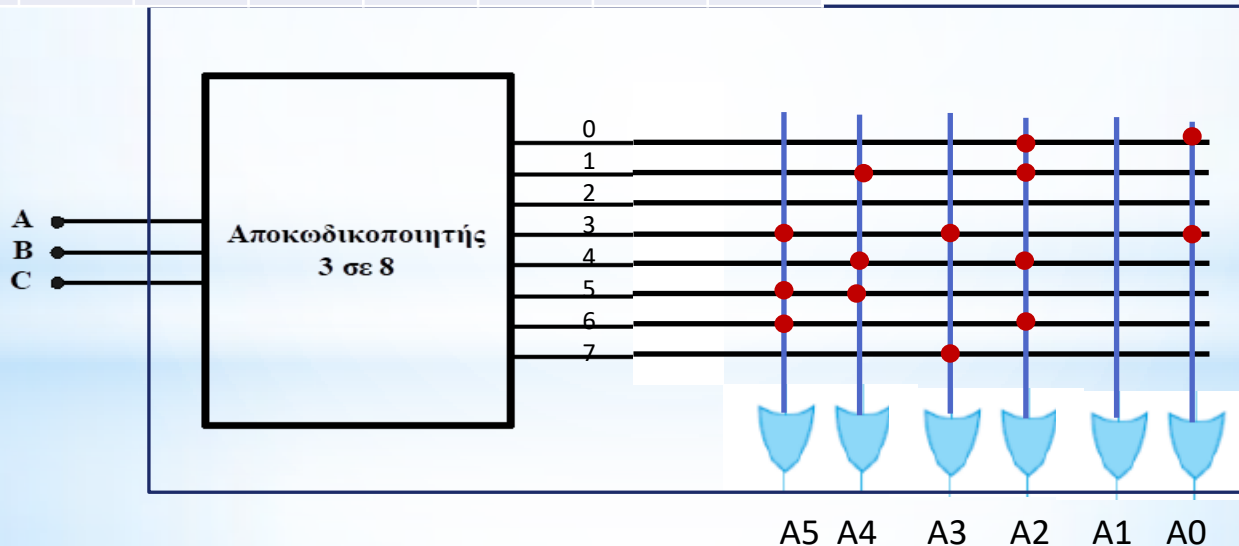
$$A2 = A'B'C + A'B'C + AB'C' + ABC'$$



Πίνακας Αληθείας Προγραμματισμένης PROM

A	B	C	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0

Για κάθε συνδυασμό των Εισόδων της PROM στις Εξόδους εμφανίζεται μια λέξη δεδομένων σύμφωνα με τις συνδέσεις των πυλών OR



Υλοποίηση κυκλώματος οδήγησης ενδείκτη 7 τμημάτων με 4X8 PROM

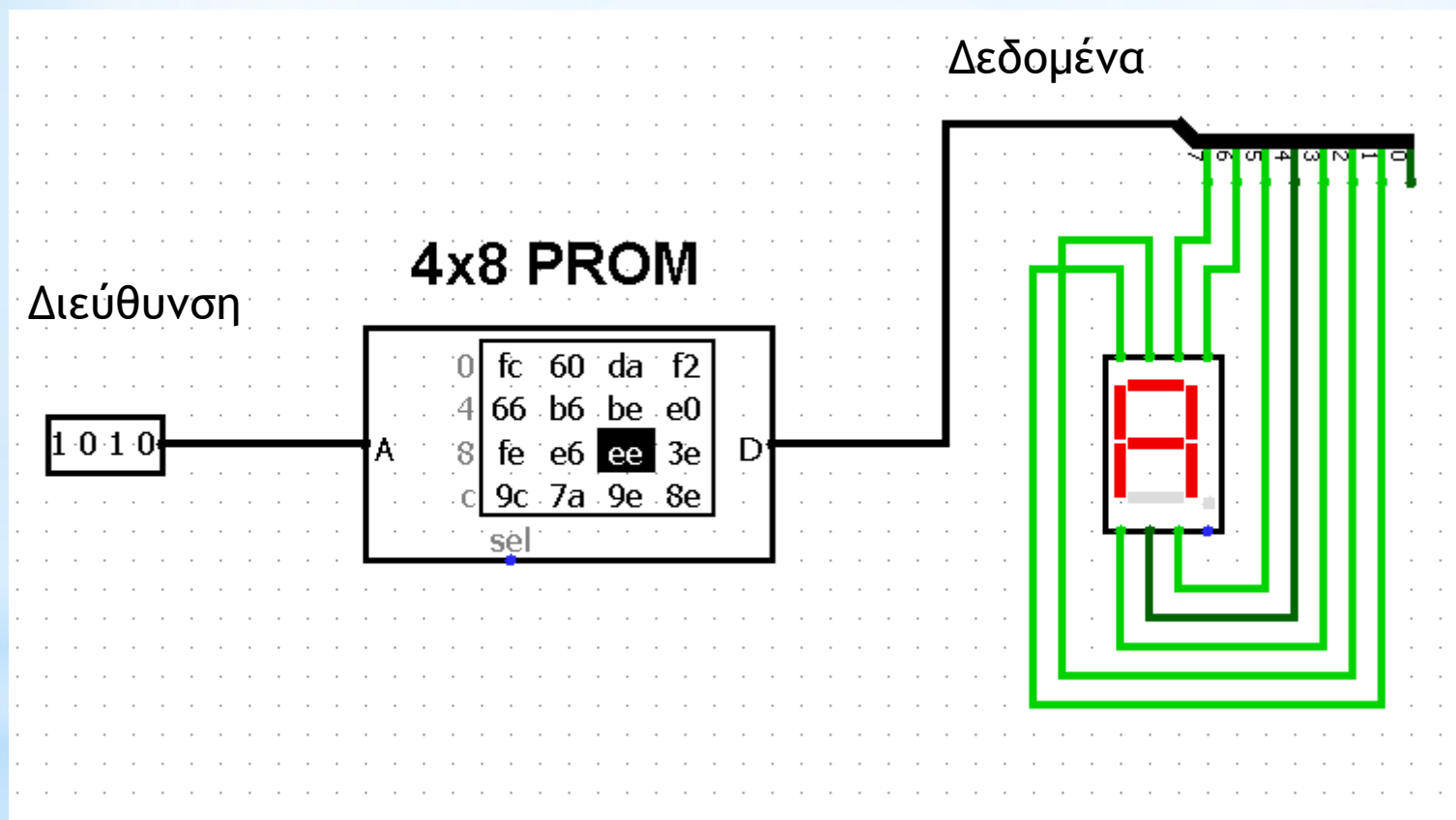
Διεύθυνση

Δεδομένα

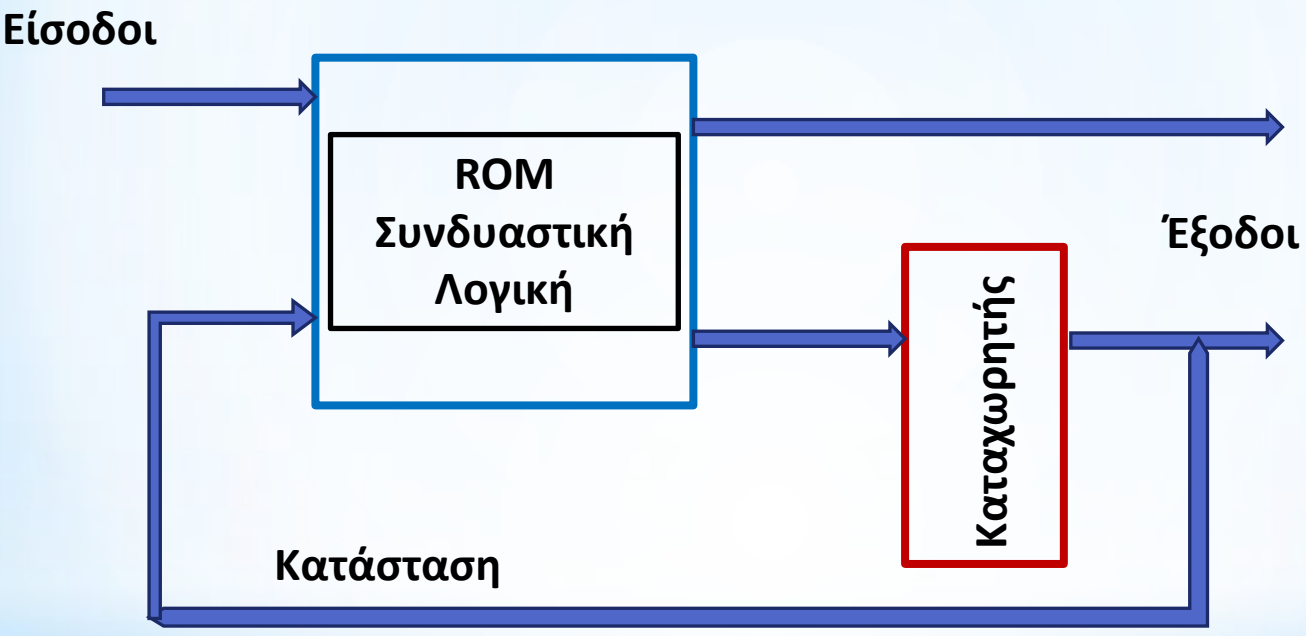
A	B	C	D	HEX	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	HEX
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	FC
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	60
0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	1	0	DA
0	0	1	1	3	1	1	1	1	0	0	1	0	F2
0	1	0	0	4	0	1	1	0	0	1	1	0	66
0	1	0	1	5	1	0	1	1	0	1	1	0	B6
0	1	1	0	6	1	0	1	1	1	1	1	0	BE
0	1	1	1	7	1	1	1	0	0	0	0	0	E0
1	0	0	0	8	1	1	1	1	1	1	1	0	FE
1	0	0	1	9	1	1	1	0	0	1	1	0	E6
1	0	1	0	A	1	1	1	0	1	1	1	0	EE
1	0	1	1	b	0	0	1	1	1	1	1	0	3E
1	1	0	0	C	1	0	0	1	1	1	0	0	9C
1	1	0	1	d	0	1	1	1	1	0	1	0	7A
1	1	1	0	E	1	0	0	1	1	1	1	0	9E
1	1	1	1	F	1	0	0	0	1	1	1	0	8E

Περιεχόμενα 4X8 PROM

Υλοποίηση κυκλώματος οδήγησης ενδείκτη 7 τμημάτων με 4X8 PROM



Υλοποίηση ακολουθιακού κυκλώματος με PROM και καταχωρητή



Παράδειγμα ακολουθιακού κυκλώματος με χρήση ROM

Ανιχνευτής Ακολουθίας 1011

X	Q2 Q1 Q0	Q2+Q1+ Q0+	Z
0	(A) 000	(A) 000	0
0	(B) 001	(C) 010	0
0	(C) 010	(A) 000	0
0	(D) 011	(C) 010	0
0	(E) 100	(C) 010	1
0	(F) 101	xxx	x
0	(G) 110	xxx	x
0	(H) 111	xxx	x
1	(A) 000	(B) 001	0
1	(B) 001	(B) 001	0
1	(C) 010	(D) 011	0
1	(D) 011	(E) 100	0
1	(E) 100	(B) 001	1
1	(F) 101	xxx	x
1	(G) 110	xxx	x
	(H) 111	Xxx	x

Πίνακας Μεταβάσεων

Παράδειγμα ακολουθιακού κυκλώματος με χρήση ROM

X	Q2 Q1 Q0	Q2 ⁺ Q1 ⁺ Q0 ⁺	D2 D1 D0	Z
0	000	000	000	0
0	001	010	010	0
0	010	000	000	0
0	011	010	010	0
0	100	010	010	1
0	101	xxx	xxx	x
0	110	xxx	xxx	x
0	111	xxx	xxx	x
1	000	001	001	0
1	001	001	001	0
1	010	011	011	0
1	011	100	100	0
1	100	001	001	1
1	101	xxx	xxx	x
1	110	xxx	xxx	x
1	111	xxx	xxx	x

Αν χρησιμοποιηθούν D Flip-Flop για την υλοποίηση του κυκλώματος τότε

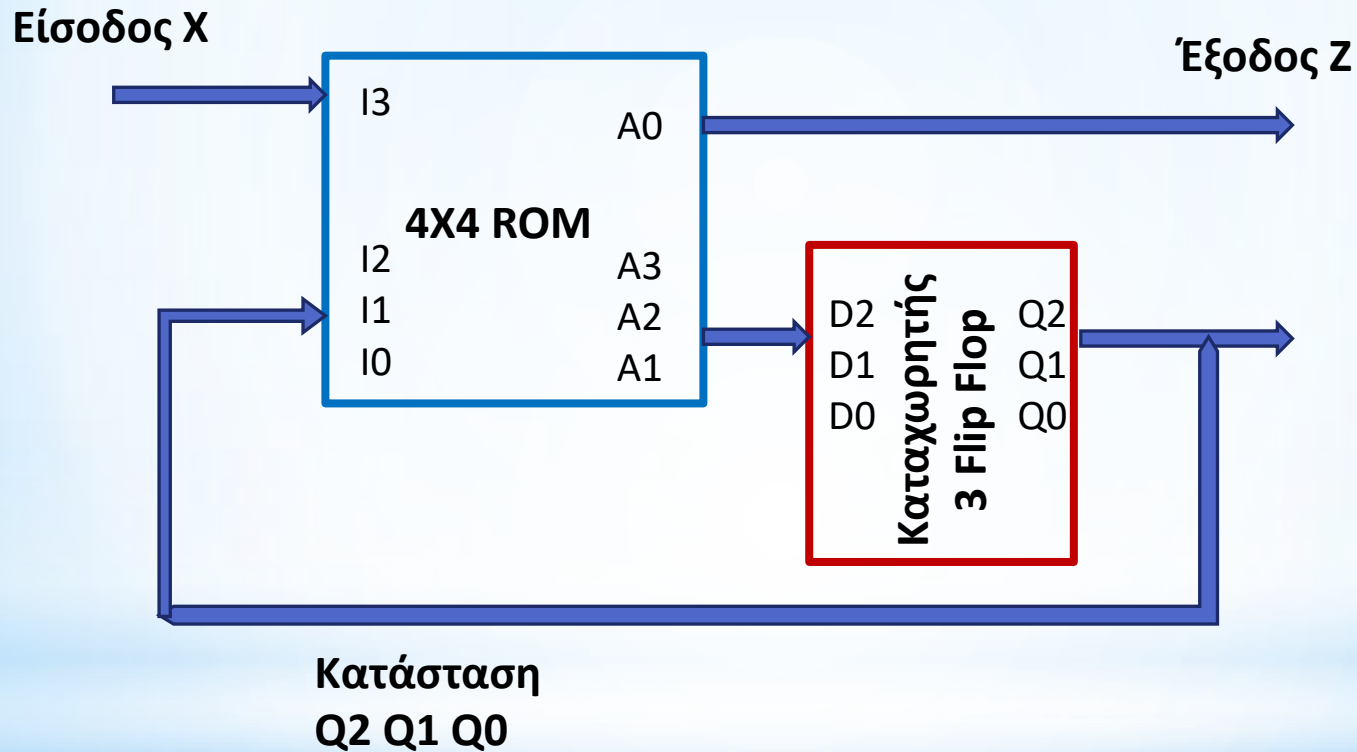
για να προκύψουν οι ζητούμενες επόμενες καταστάσεις πρέπει...

...Πριν την μετάβαση, οι είσοδοι των D FF να έχουν τις τιμές που φαίνονται στον διπλανό πίνακα διεγέρσεων.

Πίνακας Διεγέρσεων Ανιχνευτή Ακολουθίας 1011

Υλοποίηση ακολουθιακού κυκλώματος με PROM

Ανιχνευτής Ακολουθίας 1011

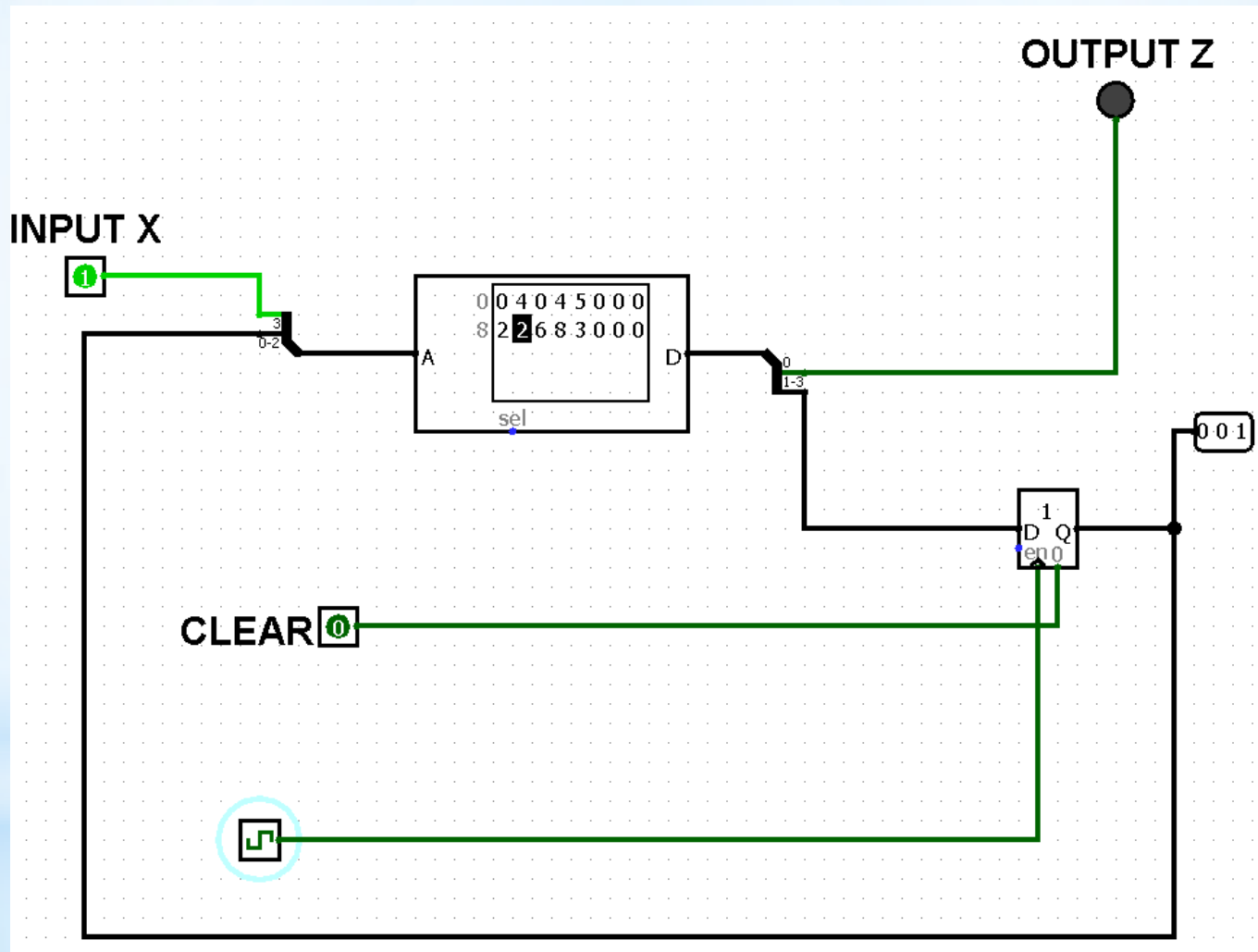


Παράδειγμα ακολουθιακού κυκλώματος με χρήση ROM

I3 I2 I1 I0	A3 A2 A1 A0
0000	0000
0001	0100
0010	0000
0011	0100
0100	0101
0101	0000
0110	0000
0111	0000
1000	0010
1001	0010
1010	0110
1011	1000
1100	0011
1101	0000
1110	0000
1111	0000

Περιεχόμενα 4x4 PROM για κύκλωμα Ανιχνευτή Ακολουθίας 1011

Παράδειγμα ακολουθιακού κυκλώματος με χρήση ROM



Αιχνευτής Ακολουθίας 1011 με ROM και καταχωρητή στο LOGISIM