

# Συνδυαστική Λογική

Αποκωδικοποιητές

Κωδικοποιητές

Πολυπλέκτες

# Αποκωδικοποιητής (Decoder)

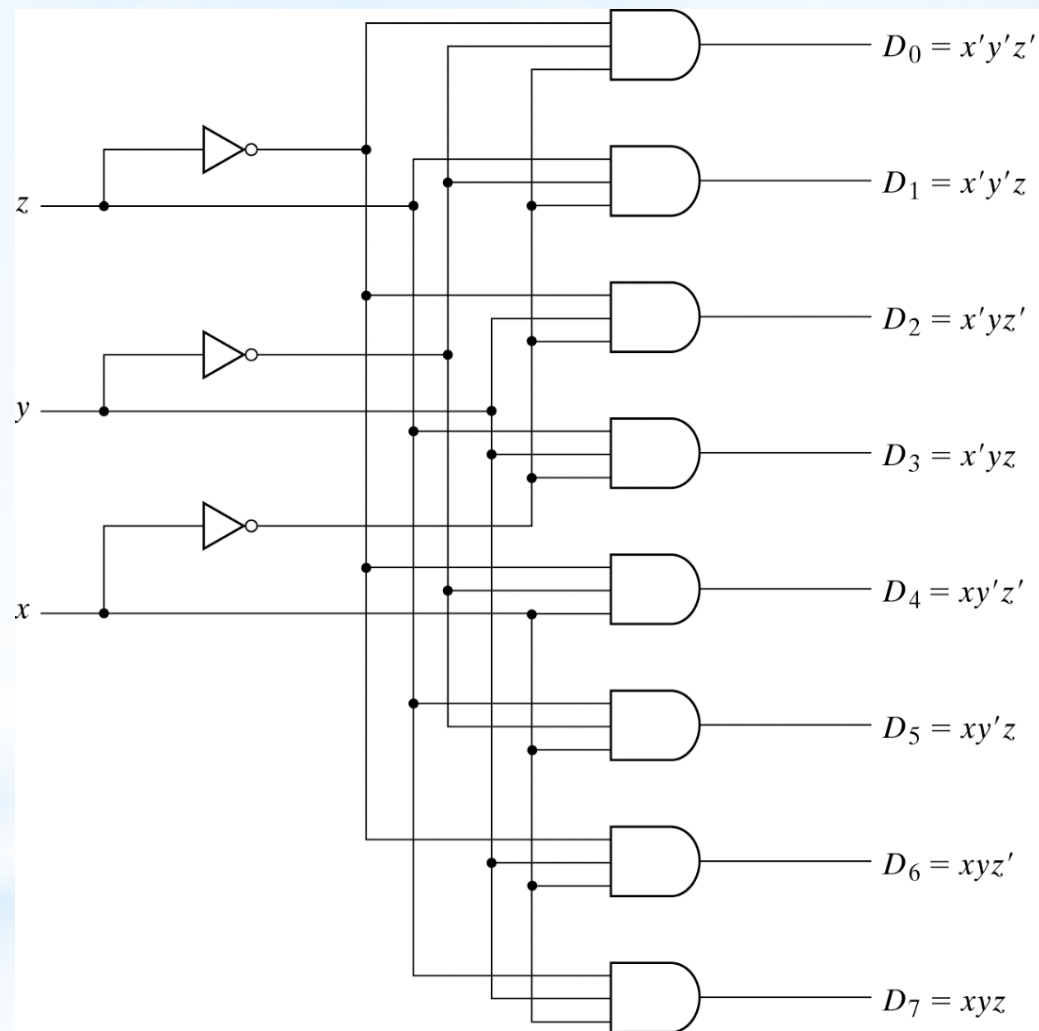
- Μετατρέπει κωδικοποιημένη δυαδική πληροφορία  $n$  γραμμών εισόδου σε  $2^n$  διακριτές γραμμές εξόδου.
- Κάθε έξοδος ενεργοποιείται σε ένα μοναδικό συνδυασμό των  $n$  εισόδων (ελαχιστόρο). Π.χ. η έξοδος  $O_3$  αντιστοιχεί στον συνδυασμό  $(A, B, C) = 011$





# Αποκωδικοποιητής

Σχεδίαση  
Αποκωδικοποιητή  
3Χ8  
με λογικές πύλες.



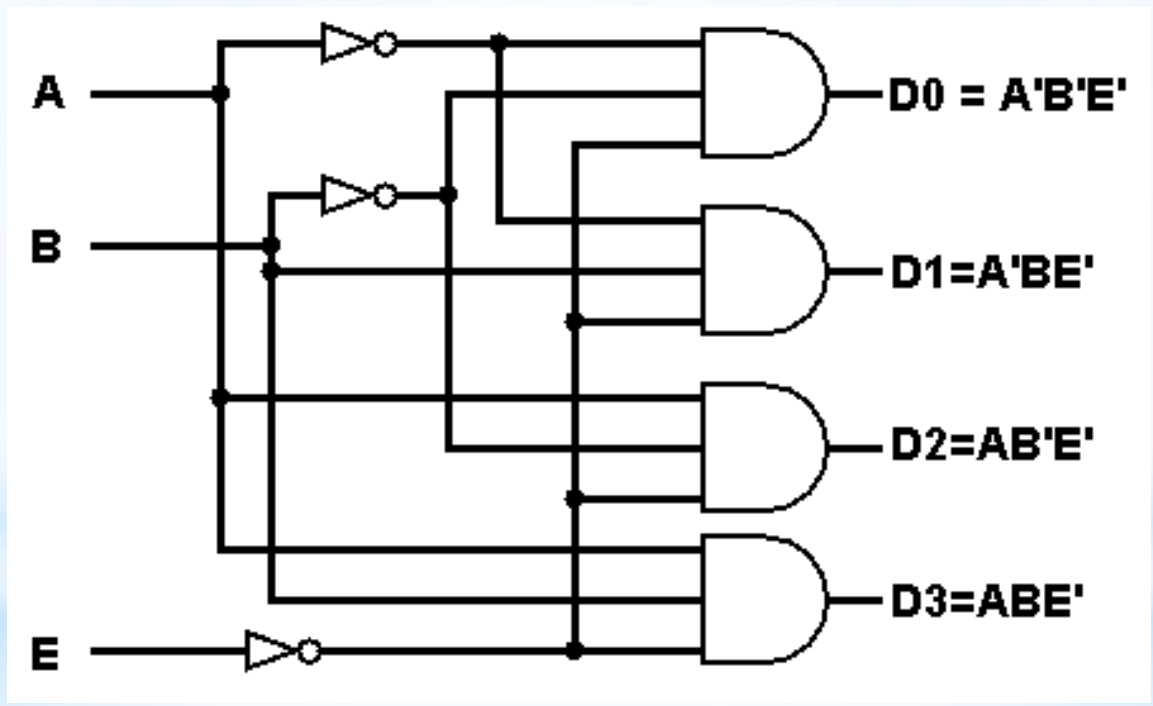
# Αποκωδικοποιητής

- Πίνακας αληθείας ενός αποκωδικοποιητή δυο εισόδων σε τέσσερις εξόδους (2Χ4) με είσοδο επίτρεψης E.
- Όταν η είσοδος E είναι 1, όλες οι έξοδοι είναι 0.

E	A	B	D0	D1	D2	D3
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1
1	X	X	0	0	0	0

# Αποκωδικοποιητής

Σχεδίαση Αποκωδικοποιητή 2Χ4 με είσοδο Επίτρεψης (E)



# Αποκωδικοποιητής

## Υλοποίηση Συνδυαστικής Λογικής με Αποκωδικοποιητή

- Οποιαδήποτε λογική συνάρτηση μπορεί να εκφραστεί ως άθροισμα ελαχιστόρων.
- Οι έξοδοι ενός αποκωδικοποιητή αντιστοιχούν στους ελαχιστόρους των Εισόδων.
- Η υλοποίηση ενός συνδυαστικού κυκλώματος επιτυγχάνεται με την χρήση μιας πύλης OR στην οποία συνδέονται οι έξοδοι ενός αποκωδικοποιητή που αντιστοιχούν στους ελαχιστόρους της επιθυμητής συνάρτησης.

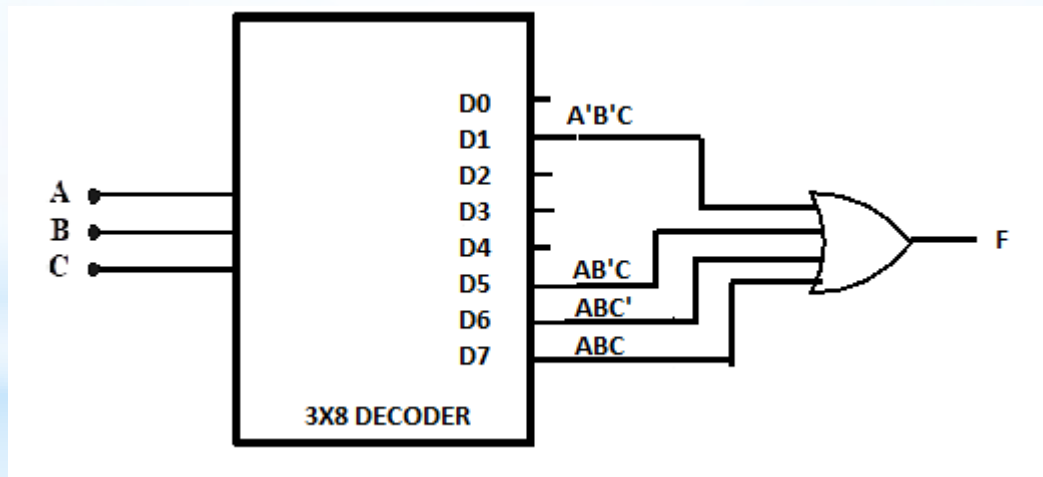
# Αποκωδικοποιητής

Παράδειγμα Σχεδίασης Συνδυαστικής Λογικής με Αποκωδικοποιητή

- Η Σχεδίαση κυκλώματος που αντιστοιχεί στην Συνάρτηση Boole  $F(A,B,C) = AB + B'C$  μπορεί να γίνει με την χρήση ενός αποκωδικοποιητή 3Χ8 και μιας πύλης OR.

$$F(A,B,C) = AB+B'C = (ABC' + ABC) + (A'B'C + AB'C)$$

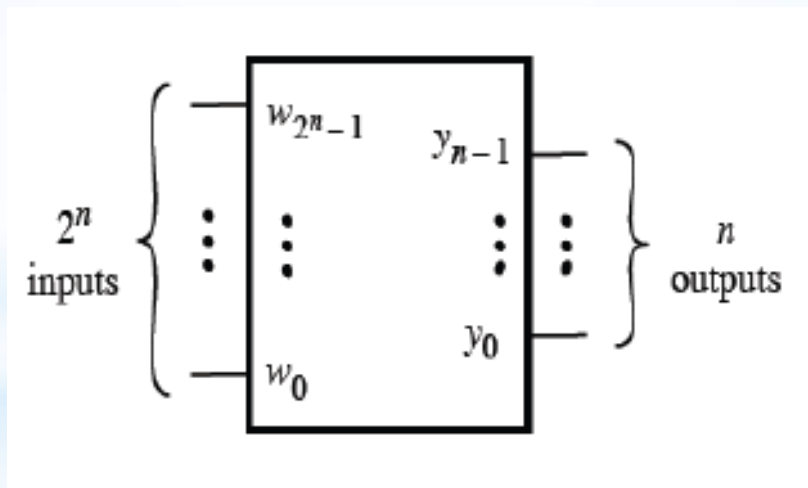
Έξοδοι Decoder      D6      D7      D1      D5





# Κωδικοποιητής (Encoder)

- Εκτελεί την αντίστροφη λειτουργία από ότι ο αποκωδικοποιητής
- Έχει  $2^n$  (ή λιγότερες) γραμμές εισόδου και  $n$  γραμμές εξόδου. Οι γραμμές εξόδου παράγουν το δυαδικό κώδικα που αντιστοιχεί στις μεταβλητές εισόδου
- Λειτουργεί σωστά όταν **μόνο μία** δυαδική είσοδος είναι ίση με 1.



# Κωδικοποιητής

Πίνακας αληθείας ενός κωδικοποιητή οκτώ εισόδων σε 3 εξόδους

I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	X	Y	Z
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

# Κωδικοποιητής προτεραιότητας

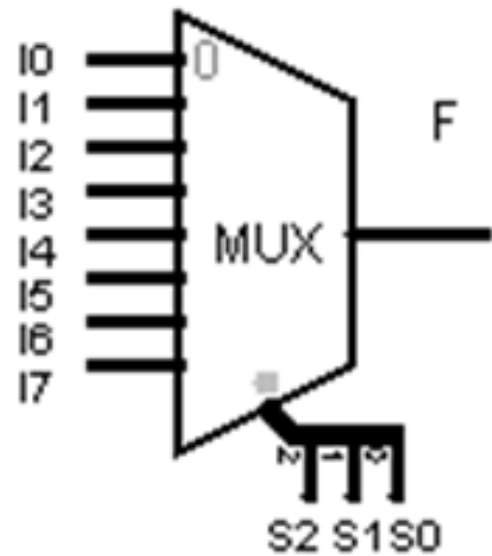
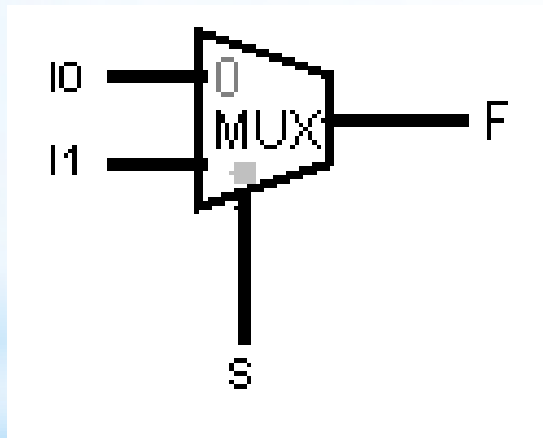
- Παραλλαγή του Κωδικοποιητή
- Όταν περισσότερες από μια είσοδοι έχουν την τιμή 1, οι έξοδοι δίνουν τον κωδικό της μεγαλύτερης στη σειρά εισόδου.

I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	X	Y	Z
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
X	X	1	0	0	0	0	0	0	1	0
X	X	0	1	0	0	0	0	0	1	1
X	X	X	X	1	0	0	0	1	0	0
X	X	X	X	X	1	0	0	1	0	1
X	X	X	X	X	X	1	0	1	1	0
X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1

# Πολυπλέκτης (Multiplexer)

Επιλέγει δυαδική πληροφορία που έρχεται σε μία από πολλές γραμμές εισόδου και την μεταφέρει στην μοναδική γραμμή εξόδου

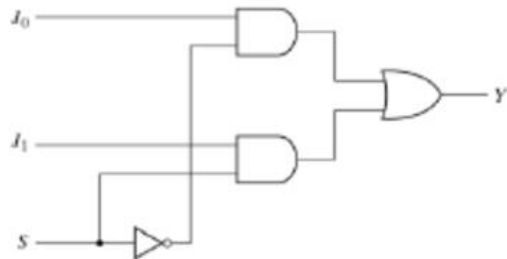
- Η επιλογή της εισόδου γίνεται με ένα σύνολο γραμμών επιλογής.
- Υπάρχουν  $2^n$  είσοδοι και  $n$  γραμμές επιλογής. Κάθε συνδυασμός των γραμμών επιλογής αντιστοιχεί και σε μία από τις εισόδους.



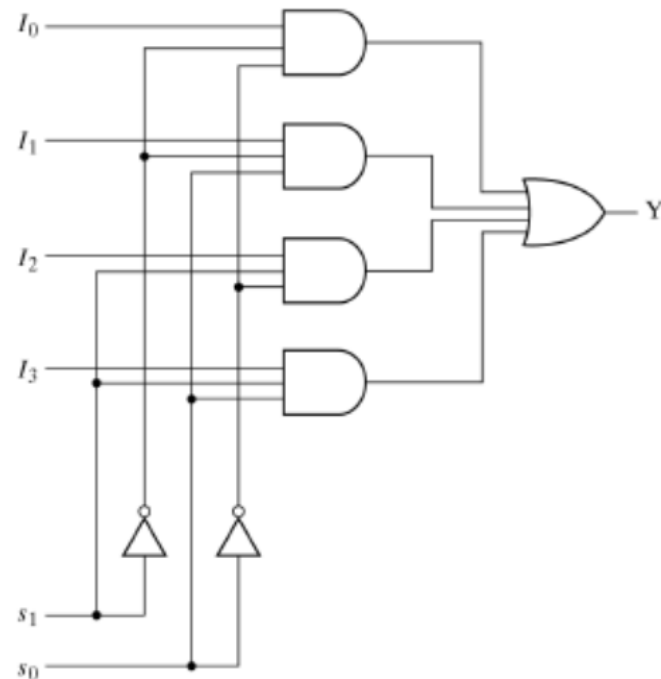
# Πολυπλέκτης (Multiplexer)

Λογικά διαγράμματα πολυπλεκτών 2 σε 1 (μια γραμμή επιλογής  $S$ ) και 4 σε 1 (δύο γραμμές επιλογής  $S_1, S_0$ )

Πολυπλέκτης 2-σε-1



Πολυπλέκτης 4-σε-1



# Πολυπλέκτης (Multiplexer)

## Υλοποίηση Λογικής Συνάρτησης με ένα Πολυπλέκτη

Μια Συνάρτηση Boole  $n$  μεταβλητών μπορεί να υλοποιηθεί με ένα Πολυπλέκτη  $2^{(n-1)}$  σε 1.

- Δημιουργείται ο Πίνακας Αληθείας της Συνάρτησης.
- Οι  $n-1$  πρώτες μεταβλητές συνδέονται στις  $n-1$  γραμμές Επιλογής του Πολυπλέκτη (μεταβλητές επιλογής).
- Για κάθε συνδυασμό των  $(n-1)$  μεταβλητών επιλογής υπολογίζεται η έξοδος  $F$  ως συνάρτηση της τελευταίας μεταβλητής. Προκύπτουν  $2^{(n-1)}$  συναρτήσεις, οι οποίες μπορεί να είναι 0,1, η ίδια η μεταβλητή ή το συμπλήρωμα της.
- Σε κάθε είσοδο του Πολυπλέκτη συνδέεται και μια συνάρτηση που προκύπτει από το προηγούμενο βήμα.

# Πολυπλέκτης (Multiplexer)

Παράδειγμα Υλοποίησης Λογικής Συνάρτησης τριών μεταβλητών με ένα Πολυπλέκτη 4 σε 1

$x$	$y$	$z$	$F$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

$F = z$

$F = z'$

$F = 0$

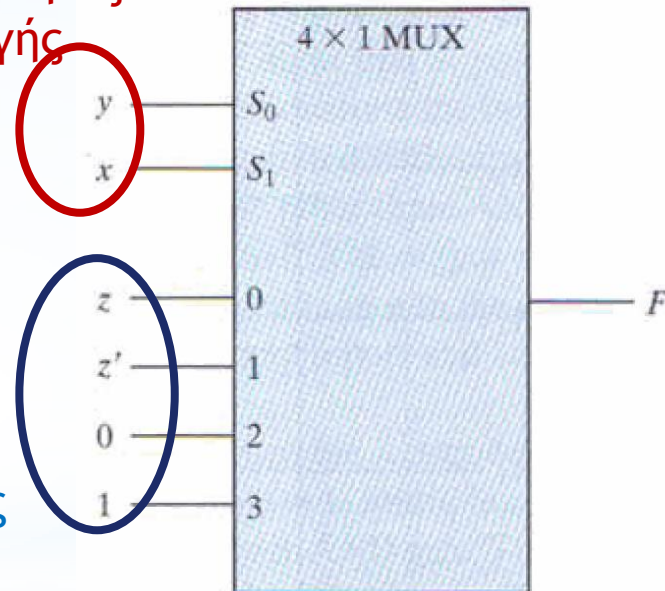
$F = 1$

Πίνακας Αληθείας

Μεταβλητές  
επιλογής



Συναρτήσεις  
τελευταίας  
μεταβλητής



Σύνδεση Πολυπλέκτη

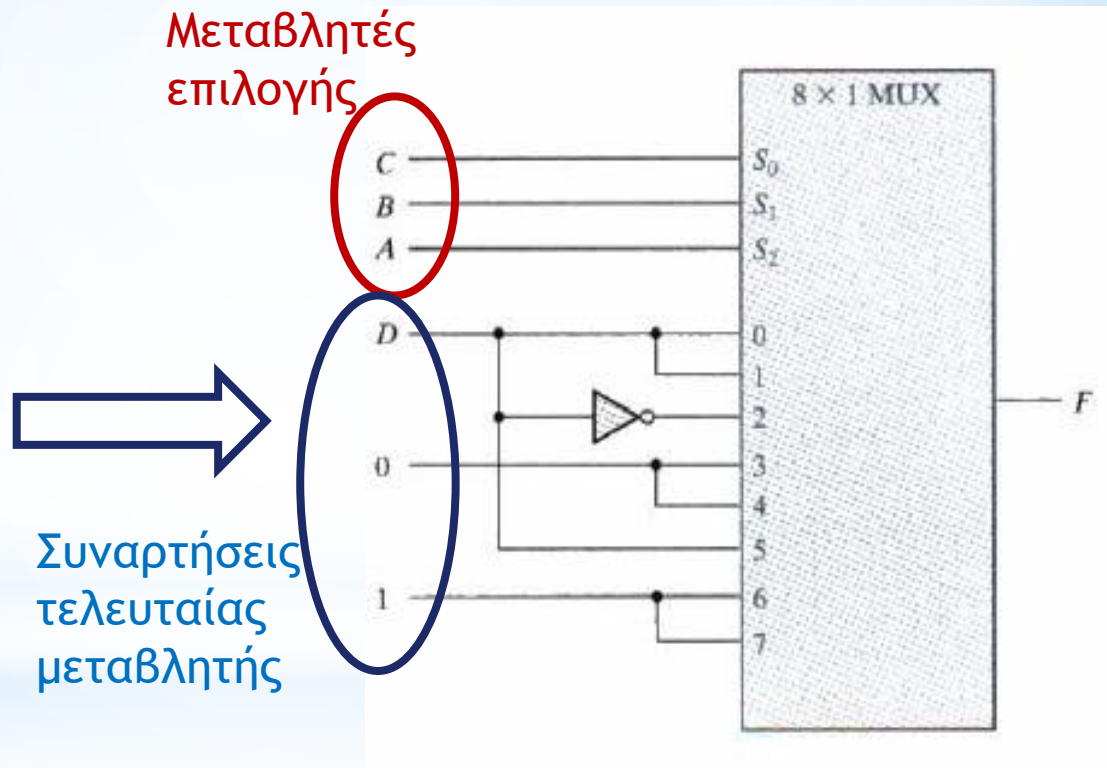


# Πολυπλέκτης (Multiplexer)

Παράδειγμα Υλοποίησης Λογικής Συνάρτησης τεσσάρων μεταβλητών με ένα Πολυπλέκτη 8 σε 1

A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Πίνακας Αληθείας



Σύνδεση Πολυπλέκτη