

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B} + A\bar{C} + B\bar{D}$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Να σχεδιασθεί μία γεννήτρια άρτιας ισοτιμίας 4-bit με χρήση των παρακάτω :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 αρνητικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί το κύκλωμα ενός παράλληλου αθροιστή-αφαιρέτη 3-bit και με τη βοήθεια αυτού να εκτελεσθούν οι πράξεις : α) 3+4 , β) 2-7 , γ) 6-1, δ) -5-5.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $J_1 = \bar{Q}_1 + Q_0$  ,  $K_1 = Q_1\bar{Q}_0$  ,  $T_0 = \bar{Q}_1 \oplus \bar{Q}_0$  ζητούνται : α) το κύκλωμα και β) το διάγραμμα κατάστασης. Το flip-flop τύπου J-K αντιστοιχεί στο μέγιστης σημαντικότητας ψηφίο και το T στο ελάχιστης σημαντικότητας ψηφίο.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}C + \bar{B}D + \bar{C}\bar{D}$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Να σχεδιασθεί μία γεννήτρια περιττής ισοτιμίας 4-bit με χρήση των παρακάτω :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 θετικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί το κύκλωμα ενός παράλληλου αθροιστή-αφαιρέτη 3-bit και με τη βοήθεια αυτού να εκτελεσθούν οι πράξεις : α) 2+6 , β) 4-7 , γ) 5-1, δ) -6-3.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $J_1 = \bar{Q}_1\bar{Q}_0$  ,  $K_1 = \bar{Q}_1 + \bar{Q}_0$  ,  $D_0 = Q_1 \oplus Q_0$  ζητούνται : α) το κύκλωμα και β) το διάγραμμα κατάστασης. Το flip-flop τύπου J-K αντιστοιχεί στο μέγιστης σημαντικότητας ψηφίο και το D στο ελάχιστης σημαντικότητας ψηφίο.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}D + \bar{B}C + \bar{C}\bar{D}$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = m_0 + m_2 + m_6 + m_9 + m_{11} + m_{15}$  και ζητείται να υλοποιηθεί με χρήση των παρακάτω κυκλωμάτων :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 αρνητικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί το κύκλωμα ενός παράλληλου αθροιστή-αφαιρέτη 3-bit και με τη βοήθεια αυτού να εκτελεστούν οι πράξεις : α) 7+6 , β) 5-2 , γ) 3-4, δ) -1-5.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $D_1 = \overline{Q_1} + Q_0$  ,  $T_0 = \overline{Q_1} \overline{Q_0}$  ζητούνται : α) το κύκλωμα και β) το διάγραμμα κατάστασης. Το flip-flop τύπου D αντιστοιχεί στο μέγιστης σημαντικότητας ψηφίο και το T στο ελάχιστης σημαντικότητας ψηφίο.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{D} + BC$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = M_1M_3M_5M_8M_{12}M_{14}$  και ζητείται να υλοποιηθεί με χρήση των παρακάτω κυκλωμάτων :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 θετικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί το κύκλωμα ενός παράλληλου αθροιστή-αφαιρέτη 3-bit και με τη βοήθεια αυτού να εκτελεσθούν οι πράξεις : α) 7+7 , β) 6-1 , γ) 2-5, δ) -4-3.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $D_1 = \overline{Q_1Q_0}$  ,  $T_0 = \overline{Q_1 \oplus Q_0}$  ζητούνται : α) το κύκλωμα και β) το διάγραμμα κατάστασης. Το flip-flop τύπου D αντιστοιχεί στο μέγιστης σημαντικότητας ψηφίο και το T στο ελάχιστης σημαντικότητας ψηφίο.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B} + A\bar{C} + B\bar{D}$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Να σχεδιασθεί μία γεννήτρια άρτιας ισοτιμίας 4-bit με χρήση των παρακάτω :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 θετικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί ένας σύγχρονος απαριθμητής τριών bit, ορθής φοράς, χρησιμοποιώντας ένα flip-flop τύπου J-K, ένα τύπου T και ένα τύπου D. Να δοθεί το διάγραμμα κατάστασης του απαριθμητή.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθεί ο πίνακας αληθείας, οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα του πλήρη αθροιστή.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}C + \bar{B}D + \bar{C}\bar{D}$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Να σχεδιασθεί μία γεννήτρια περιττής ισοτιμίας 4-bit με χρήση των παρακάτω :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 αρνητικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί ένας σύγχρονος απαριθμητής τριών bit, ανάστροφης φοράς, χρησιμοποιώντας ένα flip-flop τύπου J-K, ένα τύπου T και ένα τύπου D. Να δοθεί το διάγραμμα κατάστασης του απαριθμητή.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθεί ο πίνακας αληθείας, οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα του πλήρη αφαιρέτη.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται



### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}D + \bar{B}C + \bar{C}\bar{D}$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = m_0 + m_4 + m_8 + m_{12} + m_{14}$  και ζητείται να υλοποιηθεί με χρήση των παρακάτω κυκλωμάτων :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 θετικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί ένας σύγχρονος απαριθμητής τριών bit, ορθής φοράς, χρησιμοποιώντας δύο flip-flop τύπου T και ένα τύπου D. Να δοθεί το διάγραμμα κατάστασης του απαριθμητή.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθεί ο πίνακας αληθείας, οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα που θα ανιχνεύει την πλειοψηφία των άσπων σε μία λέξη τεσσάρων bit.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{D} + BC$  και ζητούνται :

α) ο πίνακας αληθείας , β) η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων , γ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων , δ) η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων , ε) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων , στ) η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A, B, C, D) = M_1M_3M_5M_7M_9M_{15}$  και ζητείται να υλοποιηθεί με χρήση των παρακάτω κυκλωμάτων :

α) ενός πολυπλέκτη 16X1, β) ενός πολυπλέκτη 8X1, γ) δύο αποκωδικοποιητών 3X8 αρνητικής λογικής. Για κάθε κύκλωμα να δοθεί η αντίστοιχη λογική εξίσωση.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να σχεδιασθεί ένας σύγχρονος απαριθμητής τριών bit, ανάστροφης φοράς, χρησιμοποιώντας δύο flip-flop τύπου J-K και ένα τύπου T. Να δοθεί το διάγραμμα κατάστασης του απαριθμητή.

### **ΘΕΜΑ 4 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθεί ο πίνακας αληθείας, οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα που θα ανιχνεύει την πλειοψηφία των μηδενικών σε μία λέξη τεσσάρων bit.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται



### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=A'B+C'D+B'D'$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα : **α)** του πλήρη αθροιστή και **β)** ενός κωδικοποιητή 8X3 αρνητικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $J_0=Q_0*Q_1$ ,  $K_0=Q_0+Q_2$ ,  $D_1=(Q_1*Q_2)'$ ,  $T_2=(Q_1+Q_2)'$  ζητούνται: **α)** το κύκλωμα και **β)** το διάγραμμα κατάστασης.

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=B'C'+AD'+A'C$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα : **α)** του πλήρη αφαιρέτη και **β)** ενός αποπλέκτη 1X8.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $T_0=Q_0+Q_1$ ,  $J_1=Q_0*Q_2$ ,  $K_1=(Q_1+Q_2)'$ ,  $D_2=(Q_1*Q_2)'$  ζητούνται: **α)** το κύκλωμα και **β)** το διάγραμμα κατάστασης.

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(A'+B)(C'+D')(B'+D)$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα : **α)** του πλήρη αθροιστή και **β)** ενός αποπλέκτη 1X8.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $D_0=(Q_0*Q_1)'$ ,  $T_1=(Q_0+Q_2)'$ ,  $J_2=Q_1*Q_2$ ,  $K_2=Q_1+Q_2$  ζητούνται: **α)** το κύκλωμα και **β)** το διάγραμμα κατάστασης.

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(B'+C)(A'+D')(A+C')$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα : **α)** του πλήρη αφαιρέτη και **β)** ενός κωδικοποιητή 8X3 θετικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Με χρήση τριών Flip-Flop (ενός J<sub>0</sub>-K<sub>0</sub>, ενός D<sub>1</sub> και ενός T<sub>2</sub>) να σχεδιασθεί ένα σύγχρονο ακολουθιακό κύκλωμα το οποίο να μετράει σε κώδικα BCD την ακολουθία καταστάσεων: 1,3,5,7,6,4,2,0,1,...

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=A'B+C'D+B'D'$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα ενός κωδικοποιητή 4-bit που θα μετατρέπει τον κώδικα 8421 σε κώδικα Gray.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Εάν οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι  $Q_2^+=Q_1'Q_0+Q_1Q_0'$ ,  $Q_1^+=Q_2'+Q_0'$ ,  $Q_0^+=Q_2Q_1'$  να δοθούν το διάγραμμα κατάστασης και το αντίστοιχο κύκλωμα θεωρώντας ότι  $Q_2 \rightarrow J_2K_2$ ,  $Q_1 \rightarrow D_1$ ,  $Q_0 \rightarrow T_0$ .

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=B'C'+AD'+A'C$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα ενός συγκριτή δύο λέξεων των 2-bit κάθε μία. Το κύκλωμα θα έχει τις εξής τρεις εξόδους :

$F_1=1$  όταν  $A_1A_0 > B_1B_0$  ,  $F_2=1$  όταν  $A_1A_0 < B_1B_0$  και  $F_3=1$  όταν  $A_1A_0 = B_1B_0$ .

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Με χρήση τριών Flip-Flop (ενός J-K, ενός D και ενός T) να σχεδιασθεί ένα σύγχρονο ακολουθιακό κύκλωμα το οποίο να μετράει σε κώδικα Gray όταν η εξωτερική είσοδος  $M=0$  και σε κώδικα BCD όταν  $M=1$ . Να δοθούν το διάγραμμα κατάστασης και το αντίστοιχο κύκλωμα.

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(A'+B)(C'+D')(B'+D)$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα που μετράει το πλήθος των άσων σε μία λέξη 4-bit.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Με χρήση τεσσάρων Flip-Flop τύπου T να σχεδιασθεί ένα σύγχρονο ακολουθιακό κύκλωμα (δεκαδικός απαριθμητής) το οποίο να μετράει σε κώδικα BCD την ακολουθία καταστάσεων: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,... και όταν βρίσκεται σε μία από τις χρησιμοποιήτες καταστάσεις να πηγαίνει με τον επόμενο παλμό του ρολογιού στην κατάσταση εννέα. Να δοθούν το διάγραμμα κατάστασης και το αντίστοιχο κύκλωμα.

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(B'+C)(A'+D')(A+C')$  και ζητούνται :

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, οι λογικές εξισώσεις και το κύκλωμα ενός ψηφιακού συστήματος τεσσάρων εισόδων (A,B,C,D) και τεσσάρων εξόδων (X,Y,Z,W). Η έξοδος X αντιστοιχεί σε γεννήτρια άρτιας ισοτιμίας, η έξοδος Y σε γεννήτρια περιττής ισοτιμίας, η έξοδος Z είναι ένα όταν έχουμε πλειοψηφία των άσων και η έξοδος W είναι ένα όταν έχουμε ισοψηφία των άσων και των μηδενικών.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $T_0=1$ ,  $T_1=Q_0 \cdot Q_3$ ,  $T_2=Q_0 \cdot Q_1$ ,  $T_3=Q_0 \cdot Q_3 + Q_0 \cdot Q_1 \cdot Q_2$  ζητούνται: **α)** το κύκλωμα και **β)** το διάγραμμα κατάστασης.

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται



### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=A'B+C'D+B'D'+AB'C+A'CD'$  και ζητούνται:  
**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας και οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις ενός κωδικοποιητή τριών bit που μετατρέπει τον κώδικα 8421 σε κώδικα Gray. Να δοθεί το κύκλωμα του κωδικοποιητή **α)** με χρήση τριών πυλών XOR και **β)** με χρήση τριών πολυπλεκτών 2X1.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Εάν οι εξισώσεις διέγερσης (εισόδου των flip-flop) ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος είναι :  $J_0=Q_0*Q_1$ ,  $K_0=Q_0+Q_2$ ,  $D_1=(Q_1*Q_2)'$ ,  $T_2=(Q_1+Q_2)'$  ζητούνται: **α)** το κύκλωμα και **β)** το διάγραμμα κατάστασης.

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

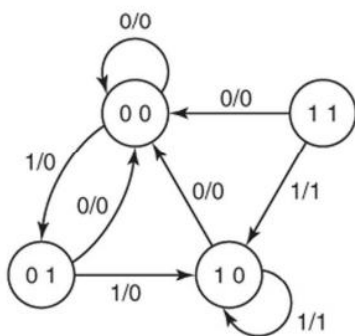
### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(B'+C')*(A'+D')*(A+C)*(B+D)$  και ζητούνται:  
**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας και οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις ενός συνδυαστικού κυκλώματος που μετράει το πλήθος των άσπων σε μία λέξη τεσσάρων bit. Να δοθεί το κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα αποκωδικοποιητή θετικής λογικής και τις κατάλληλες πύλες.

### ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3



Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου J-K και το LSB σε T. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** η εξίσωση εξόδου και **γ)** το κύκλωμα.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=A'C+B'C+AD+BC'D+ABD'$  και ζητούνται:

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας και οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις ενός συνδυαστικού κυκλώματος που πολλαπλασιάζει δύο δυαδικούς αριθμούς δύο bit έκαστος. Να δοθεί το κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα αποκωδικοποιητή αρνητικής λογικής και τις κατάλληλες πύλες.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Με χρήση τριών Flip-Flop (ενός T0, ενός J1-K1 και ενός D2) να σχεδιασθεί ένα σύγχρονο ακολουθιακό κύκλωμα το οποίο να μετράει σε κώδικα BCD την ακολουθία καταστάσεων: 1,3,5,7,6,4,2,0,1,...

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

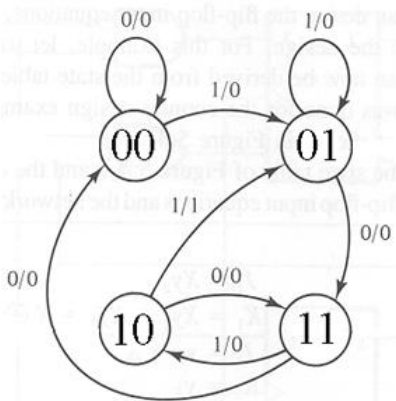
### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(B+D')*(A'+B')*(C+D)*(A+C')$  και ζητούνται:  
**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων, **5)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση της συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** η υλοποίηση της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1, **8)** η υλοποίηση της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας, η λογική εξίσωση και το κύκλωμα ενός πολυπλέκτη 4X1 με είσοδο enable θετικής λογικής. Χρησιμοποιώντας δύο τέτοιους πολυπλέκτες να σχεδιασθεί μία γεννήτρια άρτιας ισοτιμίας τριών bit.

### ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3



Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου T και το LSB σε J-K. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** η εξίσωση εξόδου και **γ)** το κύκλωμα.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5

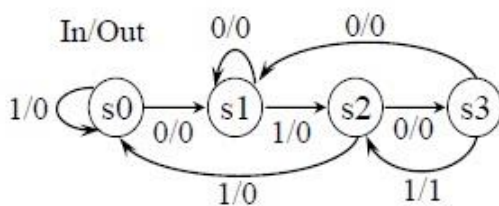
Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=AB'+A'C'+AD'+BCD$  και ζητούνται:

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων και η υλοποίησή της με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **5)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων και η υλοποίησή της με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση του αθροίσματος ελαχιστόρων με ένα πολυπλέκτη 8X1, **7)** η υλοποίηση του γινομένου μεγιστόρων με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2,5

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας και οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις ενός συνδυαστικού κυκλώματος που ελέγχει το πλήθος των άσων μίας δυαδικής λέξης τεσσάρων bit και ενεργοποιεί τις εξόδους F1 (πλειοψηφία άσων) και F2 (ισοψηφία άσων). Να δοθεί το κύκλωμα υλοποίησης της F1 χρησιμοποιώντας ένα πολυπλέκτη 16X1 και της F2 ένα αποκωδικοποιητή 4X16 θετικής λογικής.

### ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2,5



Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου T και το LSB σε J-K. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** η εξίσωση εξόδου και **γ)** το κύκλωμα.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

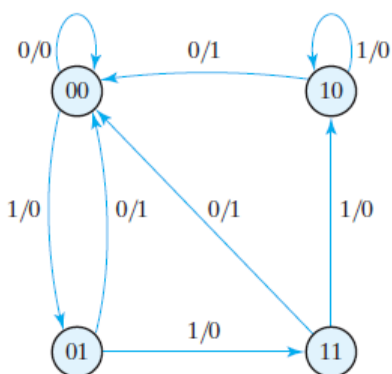
### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(A'+D)(B'+C)(B+D')(C'+D)$  και ζητούνται:  
**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων και η υλοποίησή της με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **5)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων και η υλοποίησή της με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **6)** η υλοποίηση του αθροίσματος ελαχιστόρων με ένα πολυπλέκτη 8X1, **7)** η υλοποίηση του γινομένου μεγιστόρων με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2,5

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας και οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις ενός συνδυαστικού κυκλώματος που συγκρίνει δύο δυαδικές λέξεις δύο bit εκάστη και ενεργοποιεί τις εξόδους  $F1 (A_1A_0 > B_1B_0)$  και  $F2 (A_1A_0 < B_1B_0)$ . Να δοθεί το κύκλωμα υλοποίησης της  $F1$  χρησιμοποιώντας ένα πολυπλέκτη 16X1 και της  $F2$  ένα αποκωδικοποιητή 4X16 αρνητικής λογικής.

### ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2,5



Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου J-K και το LSB σε T. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** η εξίσωση εξόδου και **γ)** το κύκλωμα.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=\bar{A}B + CD + \bar{B}\bar{D} + A\bar{C}$  και ζητούνται:

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση στις τρεις μορφές αθροίσματος ελαχιστόρων, **3)** η συνάρτηση στις τρεις μορφές γινομένου μεγιστόρων, **4)** η συνάρτηση σε μορφή γινομένου αθροισμάτων και η υλοποίησή της με πύλες μόνο NAND, **5)** η συνάρτηση σε μορφή αθροίσματος γινομένων και η υλοποίησή της με πύλες μόνο NOR, **6)** η υλοποίηση του αθροίσματος ελαχιστόρων με ένα πολυπλέκτη 8X1, **7)** η υλοποίηση του γινομένου μεγιστόρων με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 2**

Να δοθούν ο πίνακας αληθείας και οι απλοποιημένες λογικές εξισώσεις ενός συνδυαστικού κυκλώματος (binary to BCD converter) που μετατρέπει τον κώδικα 8421 σε κώδικα BCD δύο ψηφίων (δεκάδες-μονάδες). Να ονομάσετε A,B,C,D τις μεταβλητές εισόδου και Y<sub>4</sub>,Y<sub>3</sub>,Y<sub>2</sub>,Y<sub>1</sub>,Y<sub>0</sub> τις μεταβλητές εξόδου όπου τα A,Y<sub>4</sub> αντιστοιχούν στα MSB και τα D,Y<sub>0</sub> στα LSB του κυκλώματος.

### **ΘΕΜΑ 3 - ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

Να σχεδιασθεί ένα σύγχρονο ακολουθιακό κύκλωμα (counter) το οποίο να μετράει σε κώδικα Gray τριών bit με χρήση τριών flip-flop τύπου T<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, J<sub>0</sub>-K<sub>0</sub>. Ζητούνται: **α)** το διάγραμμα κατάστασης, **β)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop και **γ)** το κύκλωμα με χρήση μίας μνήμης PROM.

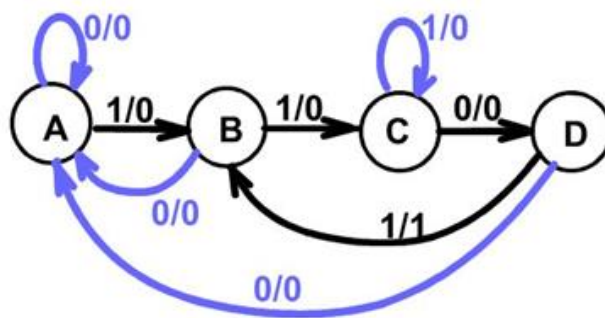
### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(A'+B)(C+D')(A+B'+C)(A+C'+D)$  και ζητούνται: **1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου T και το LSB σε J-K. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης, **γ)** η εξίσωση εξόδου και **δ)** το κύκλωμα με χρήση πυλών μόνο NAND.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

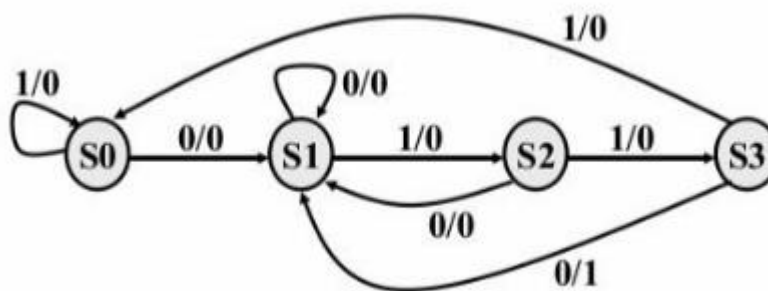
- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται



### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=BC'+AD'+A'BD+B'CD$  και ζητούνται: **1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου J-K και το LSB σε T. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης, **γ)** η εξίσωση εξόδου και **δ)** το κύκλωμα με χρήση πυλών μόνο NOR.

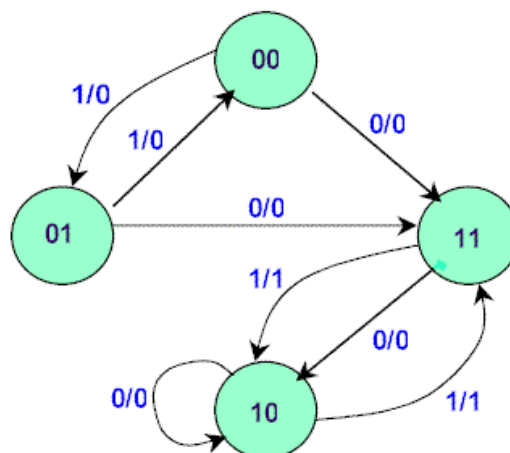
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(A+B')(C'+D)(A+B+D')(A'+B+C)$  και ζητούνται: **1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου T και το LSB σε J-K. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης, **γ)** η εξίσωση εξόδου και **δ)** το κύκλωμα με χρήση των βασικών πυλών.

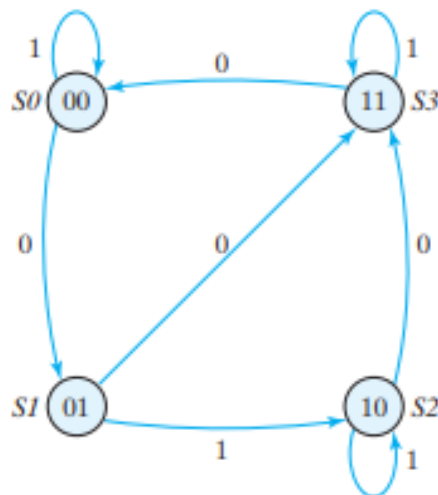
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=A \cdot D' + B' \cdot C + A' \cdot C \cdot D + B \cdot C' \cdot D$  και ζητούνται: **1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου J-K και το LSB σε T. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης και **γ)** το κύκλωμα με χρήση των βασικών πυλών.

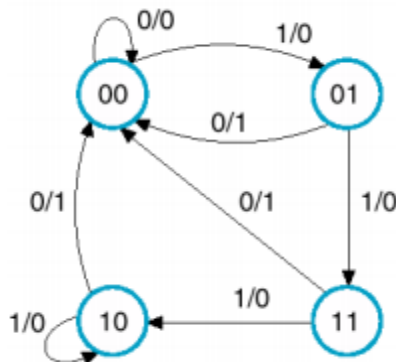
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(A'+C)(B+D')(A+C'+D)(B'+C+D)$  και ζητούνται: **1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου T και το LSB σε J-K. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης, **γ)** η εξίσωση εξόδου και **δ)** το κύκλωμα με χρήση των βασικών πυλών.

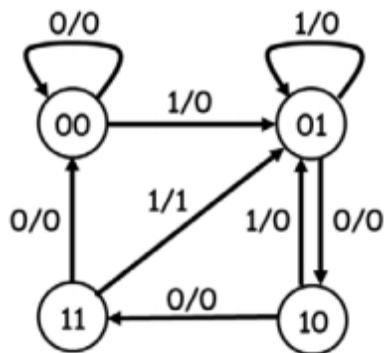
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=C'D+A'B+ABD'+AB'C$  και ζητούνται: **1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της αρχικής συνάρτησης με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος όπου το MSB αντιστοιχεί σε flip-flop τύπου J-K και το LSB σε T. Ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης, **γ)** η εξίσωση εξόδου και **δ)** το κύκλωμα με χρήση των βασικών πυλών.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### **ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5**

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=AC'D+A'B+BD$  και ζητούνται:

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης αθροίσματος γινομένων με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης γινομένου αθροισμάτων με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3Χ8 θετικής λογικής και πύλες μέχρι τεσσάρων εισόδων, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4Χ1.

### **ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5**

Δίνονται οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης και εξόδου ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος το οποίο αποτελείται από ένα Flip-Flop τύπου J<sub>1</sub>-K<sub>1</sub> που αντιστοιχεί στο MSB, ένα τύπου T<sub>0</sub> που αντιστοιχεί στο LSB, μία εξωτερική είσοδο E και μία εξωτερική έξοδο Z και ζητούνται: **α)** το διάγραμμα κατάστασης, **β)** οι εξισώσεις διέγερσης και **γ)** το κύκλωμα οδήγησης των Flip-Flop και της εξόδου με χρήση ενός μόνο PLA. Παρακάτω δίνονται οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης και η εξίσωση εξόδου:  $Q_1^+=Q_0'E'+Q_0E+Q_1'Q_0$ ,  $Q_0^+=Q_1'Q_0'+Q_1Q_0+E'$  και  $Z=Q_1Q_0+Q_1E+Q_1'Q_0'E'$ .

#### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :**

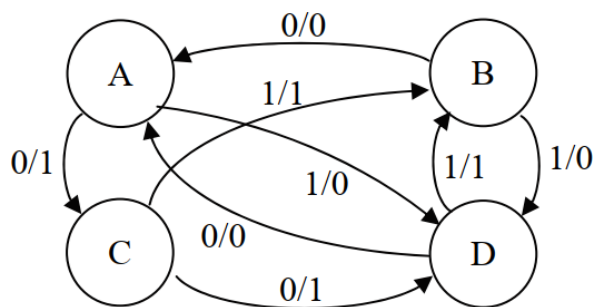
- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=(A+B')(A'+D)(C'+D')$  και ζητούνται:

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης αθροίσματος γινομένων με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης γινομένου αθροισμάτων με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 αρνητικής λογικής και πύλες μέχρι τεσσάρων εισόδων, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 8X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα δίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος και ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης, **γ)** η εξίσωση εξόδου και **δ)** το κύκλωμα οδήγησης των Flip-Flop και της εξόδου με χρήση μίας μνήμης ROM. Για την κωδικοποίηση των τεσσάρων καταστάσεων να χρησιμοποιηθεί ο κώδικας Gray και δύο Flip-Flop, ένα τύπου  $J_0-K_0$  για το LSB και ένα τύπου  $T_1$  για το MSB.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

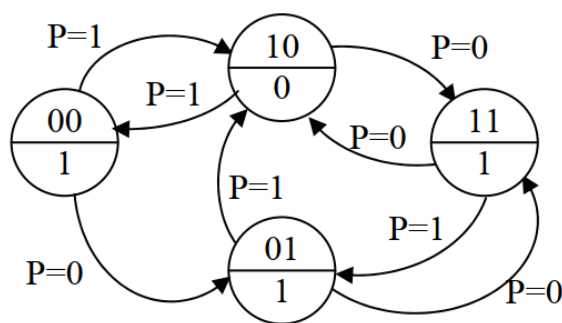
- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται

### ΘΕΜΑ 1 - ΜΟΝΑΔΕΣ 5,5

Δίνεται η λογική συνάρτηση  $F(A,B,C,D)=AB+C'D+B'D'$  και ζητούνται:

**1)** ο πίνακας αληθείας, **2)** η συνάρτηση αθροίσματος ελαχιστόρων με τις τρεις μορφές της, **3)** η συνάρτηση γινομένου μεγιστόρων με τις τρεις μορφές της, **4)** η συνάρτηση αθροίσματος γινομένων, **5)** η συνάρτηση γινομένου αθροισμάτων, **6)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης αθροίσματος γινομένων με πύλες μόνο NAND δύο εισόδων, **7)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης γινομένου αθροισμάτων με πύλες μόνο NOR δύο εισόδων, **8)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με δύο αποκωδικοποιητές 3X8 θετικής λογικής και πύλες μέχρι τεσσάρων εισόδων, **9)** το κύκλωμα υλοποίησης της συνάρτησης με ένα πολυπλέκτη 4X1.

### ΘΕΜΑ 2 - ΜΟΝΑΔΕΣ 4,5



Στο παραπάνω σχήμα δίνεται το διάγραμμα κατάστασης ενός σύγχρονου ακολουθιακού κυκλώματος και ζητούνται: **α)** οι εξισώσεις εισόδου των flip-flop, **β)** οι εξισώσεις επόμενης κατάστασης, **γ)** η εξίσωση εξόδου και **δ)** το κύκλωμα οδήγησης των Flip-Flop και της εξόδου χρησιμοποιώντας **ένα** αποκωδικοποιητή αρνητικής λογικής και πύλες μέχρι τεσσάρων εισόδων. Τέλος για την κωδικοποίηση των τεσσάρων καταστάσεων να χρησιμοποιηθούν δύο Flip-Flop, ένα τύπου  $T_0$  για το LSB και ένα τύπου  $J_1-K_1$  για το MSB.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 1) Διάρκεια εξέτασης δύο ώρες
- 2) Τα θέματα επιστρέφονται