



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ,
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ
1ο Δ.Ι.Ε.Κ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΠΡΟΟΔΟΣ ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2021Α

Μάθημα: ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΕΣΠΟΤΟΠΟΥΛΟΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Να απλοποιηθεί η λογική συνάρτηση $Y=(A+B) \cdot (A+\bar{B})$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

$$\begin{aligned} Y &= (A+B) \cdot (A+\bar{B}) = \\ &= A \cdot A + A \cdot \bar{B} + B \cdot A + B \cdot \bar{B} = \\ &= A + A \cdot \bar{B} + A \cdot B + 0 = \\ &= (A + A \cdot B) + A \cdot \bar{B} = \\ &= A + A \cdot \bar{B} = \\ &= A \text{ (Θεώρημα Απορρόφησης)} \end{aligned}$$

2. Να μετατρέψετε τον 8-bits δυαδικό αριθμό 11100011 σε δεκαδικό.

$$\begin{aligned} (A)_{10} &= 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ &= 1 \cdot 128 + 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = \\ &= 128 + 64 + 32 + 0 + 0 + 0 + 2 + 1 = 128 + 64 + 32 + 2 + 1 = 227 \end{aligned}$$

3. Να μετατρέψετε το δεκαδικό αριθμό 18 σε δυαδικό.

$$\begin{aligned} 18/2 &= 9 \text{ υπόλοιπο } 0 \\ 9/2 &= 4 \text{ υπόλοιπο } 1 \\ 4/2 &= 2 \text{ υπόλοιπο } 0 \\ 2/2 &= 1 \text{ υπόλοιπο } 0 \quad 1/2 = 0 \\ &\text{υπόλοιπο } 1 \end{aligned}$$

$$(18)_{10} = (10010)_2$$

4. Ποιες από τις παρακάτω σχέσεις είναι αληθείς και ποιες ψευδείς ;

- a) $(73)_8 = (3B)_{16}$
- b) $(11011011)_2 = (192)_{10}$
- c) $(2BC)_{16} = (700)_{10}$
- d) $(4095)_{10} = (FFF)_{16}$

a)

| | | |
|-------------------------|------|------|
| Οκταδικός | 7 | 3 |
| Δυαδικός από Οκταδικό | 111 | 011 |
| Δυαδικός σε Δεκαεξαδικό | 0011 | 1011 |
| Δεκαεξαδικό | 3 | 11=B |

Άρα η πρώτη σχέση είναι αληθής.

b)

$$\begin{aligned}
 (A)_{10} &= 1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 0 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 = \\
 &= 1 * 128 + 1 * 64 + 0 * 32 + 1 * 16 + 1 * 8 + 0 * 4 + 1 * 2 + 1 * 1 = \\
 &= 128 + 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = 128 + 64 + 16 + 8 + 2 + 1 = 219
 \end{aligned}$$

Άρα η σχέση είναι Ψευδής.

c) B=11 & C=12.

$$\begin{aligned}
 (A)_{10} &= 2 * 16^2 + 11 * 16^1 + 12 * 16^0 = 2 * 256 + 11 * 16 + 12 * 1 = \\
 &= 512 + 176 + 12 = 700
 \end{aligned}$$

Άρα η σχέση είναι αληθής.

d)

| | | |
|-------------|-------------|-------|
| 4095/16=255 | υπόλοιπο 15 | F LSD |
| 255/16=15 | υπόλοιπο 15 | F |
| 15/16=1 | υπόλοιπο 15 | F MSD |
| 1/16=0 | | |

Άρα η σχέση είναι αληθής.

5. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα ισοδύναμων αριθμών στο δεκαδικό, δυαδικό, οκταδικό και δεκαεξαδικό αριθμητικό σύστημα.

| Δεκαδικό Σύστημα | Δυαδικό Σύστημα | Οκταδικό Σύστημα | Δεκαεξαδικό σύστημα |
|------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| 10 | 1010 | 12 | A |
| 12 | 1100 | 14 | C |
| 25 | 11001 | 31 | 19 |
| 47 | 101111 | 57 | 2F |

6. Να εκφράσετε την παρακάτω λογική συνάρτηση τριών μεταβλητών ως άθροισμα ελάχιστων όρων.

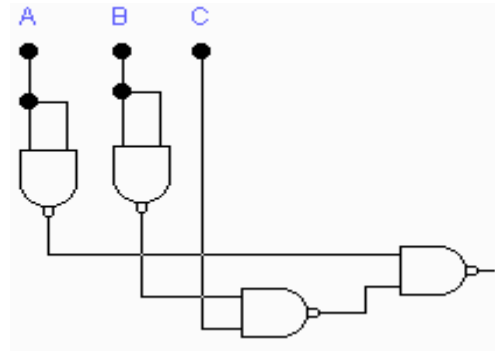
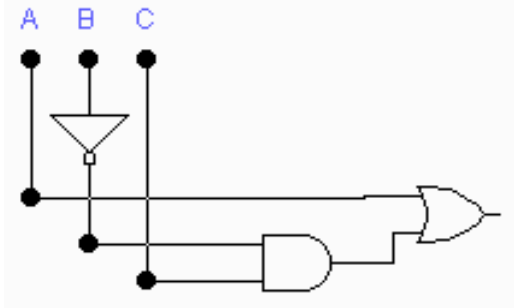
$$Y(A, B, C) = AC + \overline{AB}$$

$$\begin{aligned}
 Y(A, B, C) &= AC + \overline{AB} = AC(B + \overline{B}) + \overline{AB}(C + \overline{C}) = \\
 &ACB + AC\overline{B} + \overline{ABC} + \overline{A\overline{B}C}
 \end{aligned}$$

7. Δίνεται ο παρακάτω χάρτης Karnaugh μίας λογικής συνάρτησης τριών μεταβλητών. Να απλοποιήσετε τη συνάρτηση και να την υλοποιήσετε μόνο με πύλες NAND δύο (2) εισόδων.

| | | | | |
|----------------|------------------------|------------------------|-------------|------------------------|
| | $\overline{B \cdot C}$ | $\overline{B} \cdot C$ | $B \cdot C$ | $B \cdot \overline{C}$ |
| \overline{A} | | 1 | | |
| A | 1 | 1 | 1 | 1 |

$$Y(A, B, C) = A + BC$$



8. Να αναπαρασταθεί με χάρτη Karnaugh η λογική συνάρτηση τριών μεταβλητών $Y(A, B, C, D) = A \cdot B \cdot C \cdot D + \overline{A} \cdot B \cdot C + \overline{C} \cdot \overline{D}$

Η συνάρτηση γράφεται σε μορφή αθροίσματος ελάχιστων όρων (να επιβεβαιώσετε το αποτέλεσμα κάνοντας τις απαιτούμενες πράξεις):

$$\begin{aligned} Y(A, B, C, D) &= A \cdot B \cdot C \cdot D + \overline{A} \cdot B \cdot C + \overline{C} \cdot \overline{D} = \\ &= A \cdot B \cdot C \cdot D + \overline{A} \cdot B \cdot C \cdot (D + \overline{D}) + (A + \overline{A}) \cdot (B + \overline{B}) \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} = \\ &= \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + \overline{A} \cdot B \cdot C \cdot \overline{D} + \overline{A} \cdot B \cdot C \cdot D + \\ &+ A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + A \cdot B \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + A \cdot B \cdot C \cdot D \end{aligned}$$

Επομένως, η συνάρτηση μπορεί να αναπαρασταθεί με τον χάρτη Karnaugh του Σχήματος 3.2.7.

| | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|
| | $\overline{C} \cdot \overline{D}$ | $\overline{C} \cdot D$ | $C \cdot D$ | $C \cdot \overline{D}$ |
| $\overline{A} \cdot \overline{B}$ | 1 | | | |
| $\overline{A} \cdot B$ | 1 | | 1 | 1 |
| $A \cdot B$ | 1 | | 1 | |
| $A \cdot \overline{B}$ | 1 | | | |

Σχήμα 3.2.7
Χάρτης Karnaugh
της συνάρτησης $Y(A, B, C, D) = A \cdot B \cdot C \cdot D + \overline{A} \cdot B \cdot C + \overline{C} \cdot \overline{D}$

9. Να απλοποιηθεί η λογική συνάρτηση τριών μεταβλητών
 $Y(A,B,C) = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C$

Τοποθετούμε τους "1" της συνάρτησης στο χάρτη Karnaugh, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.2.9.

| | $\bar{B} \cdot \bar{C}$ | $\bar{B} \cdot C$ | $B \cdot C$ | $B \cdot \bar{C}$ |
|-----------|-------------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| \bar{A} | | | 1 | 1 |
| A | 1 | 1 | | |

Σχήμα 3.2.9

Χάρτης Karnaugh της συνάρτησης
 $Y(A,B,C) = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C$

Οι "1" της συνάρτησης ομαδοποιούνται σε δύο δυάδες:

- τα δύο γειτονικά τετράγωνα του χάρτη Karnaugh, που βρίσκονται μέσα σε κόκκινο περίγραμμα, αντιστοιχούν στον όρο $A \cdot \bar{B}$
- τα δύο γειτονικά τετράγωνα του χάρτη Karnaugh, που βρίσκονται μέσα σε μπλε περίγραμμα, αντιστοιχούν στον όρο $\bar{A} \cdot B$

Η ομαδοποίηση έχει ως αποτέλεσμα την απλοποίηση της συνάρτησης ως εξής:

$$Y = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$$

