

15/4/2021

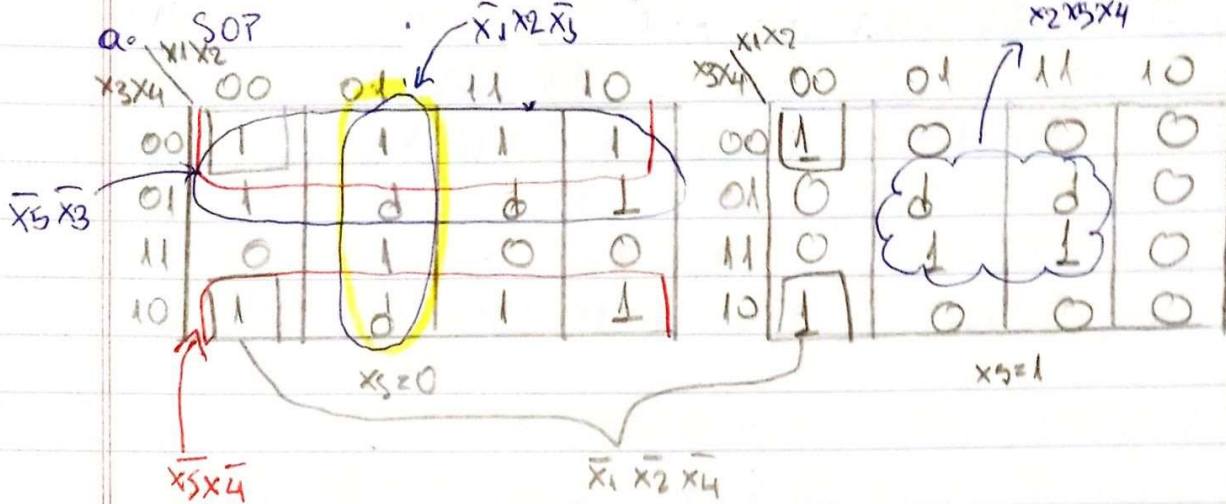
Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων

Πέτσα Γεωργία
Τριανταφυλλίδης Παναγιώτης
Βλάσσης Γεώργιος

3200155
3200199
3200020

gwgwpet2001@gmail.com
triantpanos30@gmail.com
gvlassis6@gmail.com

Πρόβλημα 1



$$f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = \sum m(0, 1, 2, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 31) + d(10, 11, 12, 27)$$

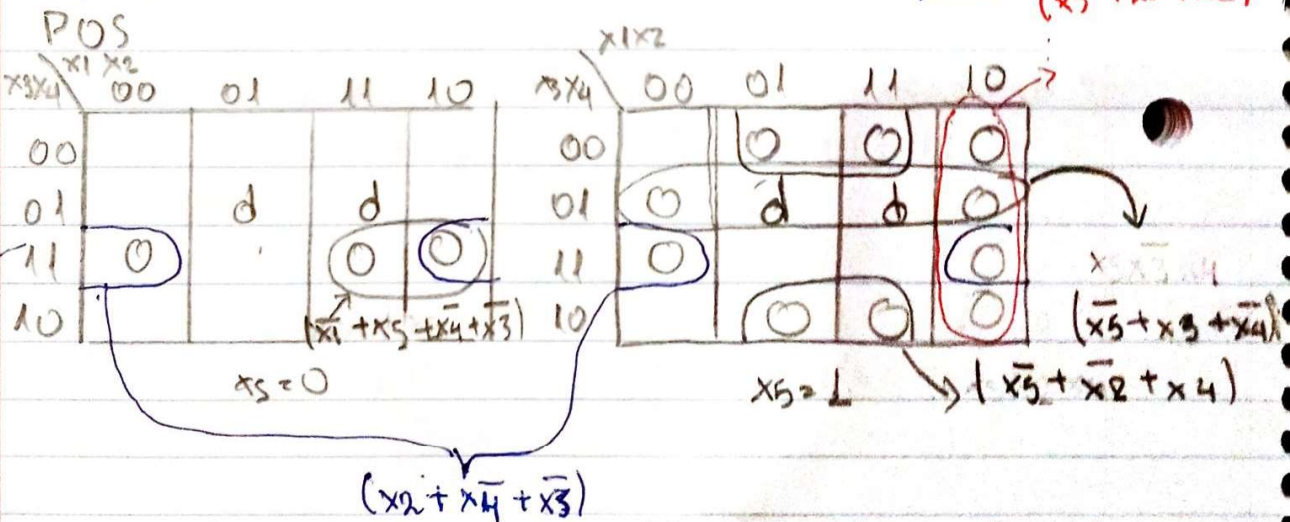
$$= x_5 x_3 + x_1 x_2 x_5 + x_5 x_4 + x_1 x_2 x_4 + x_2 x_3 x_4$$

2 πύλες And δύο εισόδων

3 πύλες And τρεις εισόδους

1 πύλη OR πέντε εισόδους

$$\text{κόστος} = 2 + 2 \cdot 2 + 3 + 3 \cdot 3 + 1 + 5 = 2 + 4 + 3 + 9 + 6 = 24$$



$$POS = (x_2 + x_4 + \bar{x}_3)(\bar{x}_1 + x_5 + \bar{x}_4 + \bar{x}_3)(\bar{x}_5 + \bar{x}_1 + x_2)(\bar{x}_5 + \bar{x}_2 + x_4)(\bar{x}_5 + x_3 + \bar{x}_4)$$

1 And με 5 εισόδους

4 OR με 3 εισόδους

1 OR με 4 εισόδους

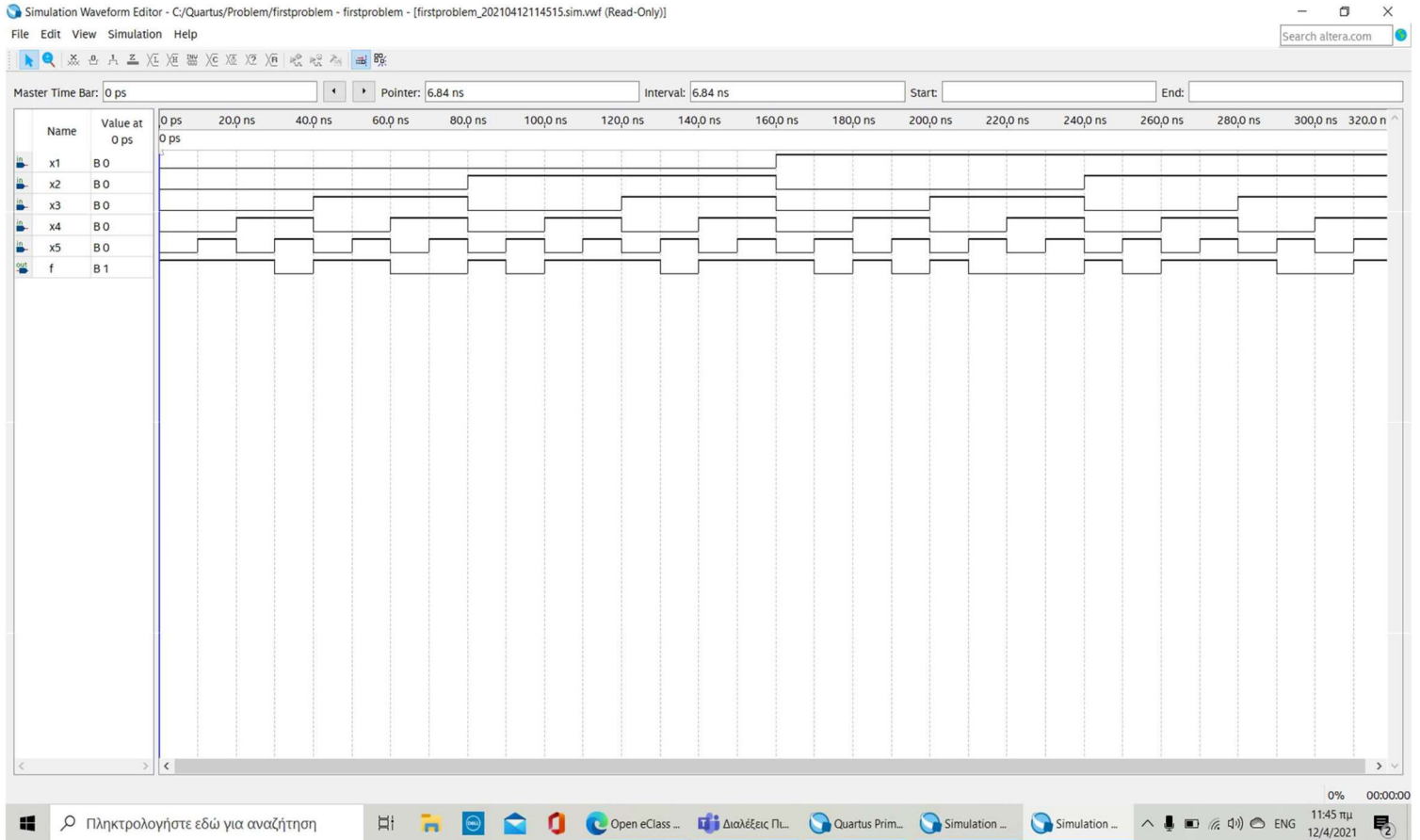
$$\text{κόστος} = 1 + 5 + 4 + 4 \cdot 3 + 1 + 4$$

$$= 6 + 12 + 4 + 1 + 4$$

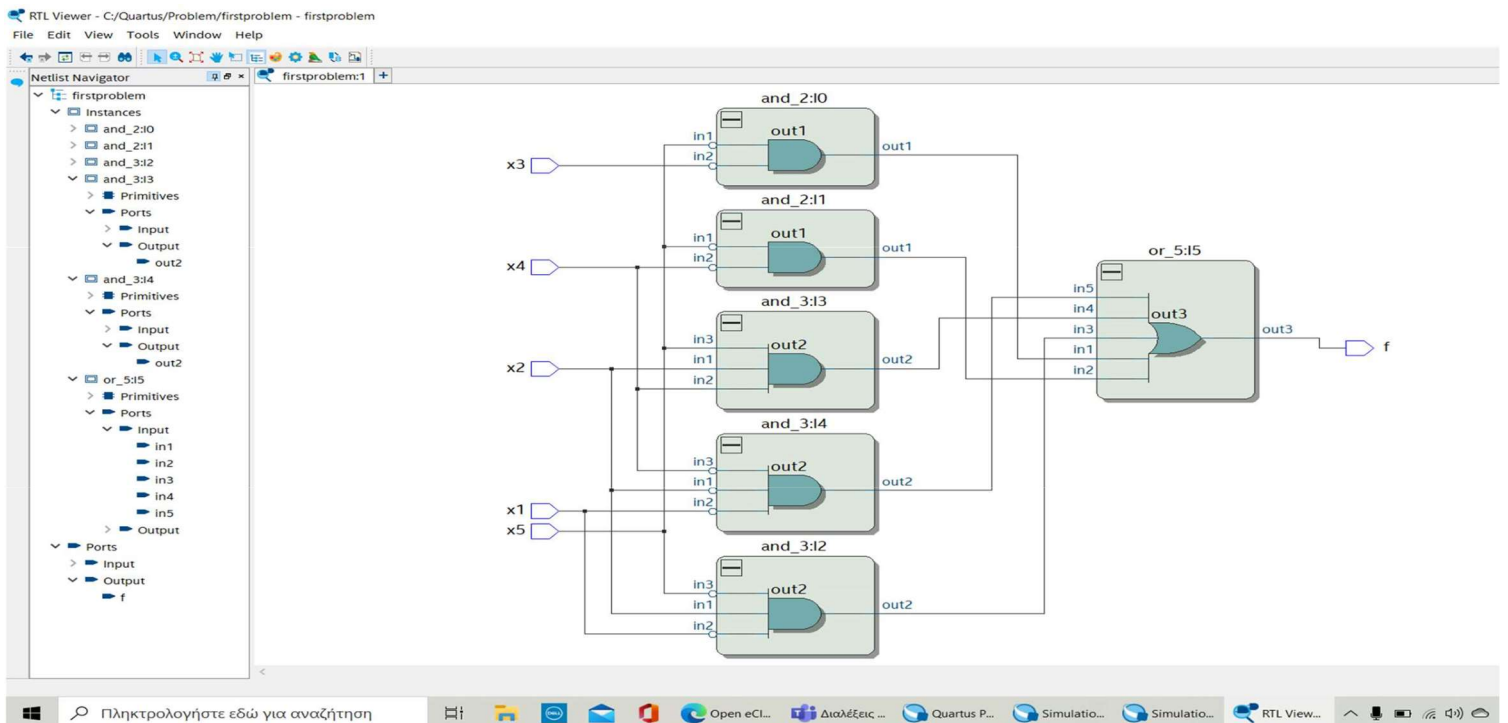
$$= 27$$

Συμπέρασμα !!
 Συμφέρει να φτιάξουμε 1 υποδομή των SOP με το
 μικρότερο ως ελάχιστο κόστος !

Ερώτημα c, κυματομορφή:



Ερώτημα d, rtl diagram:



Πρόβλημα 2

(α) Από τα δεδομένα της άσκησης, έχουμε:

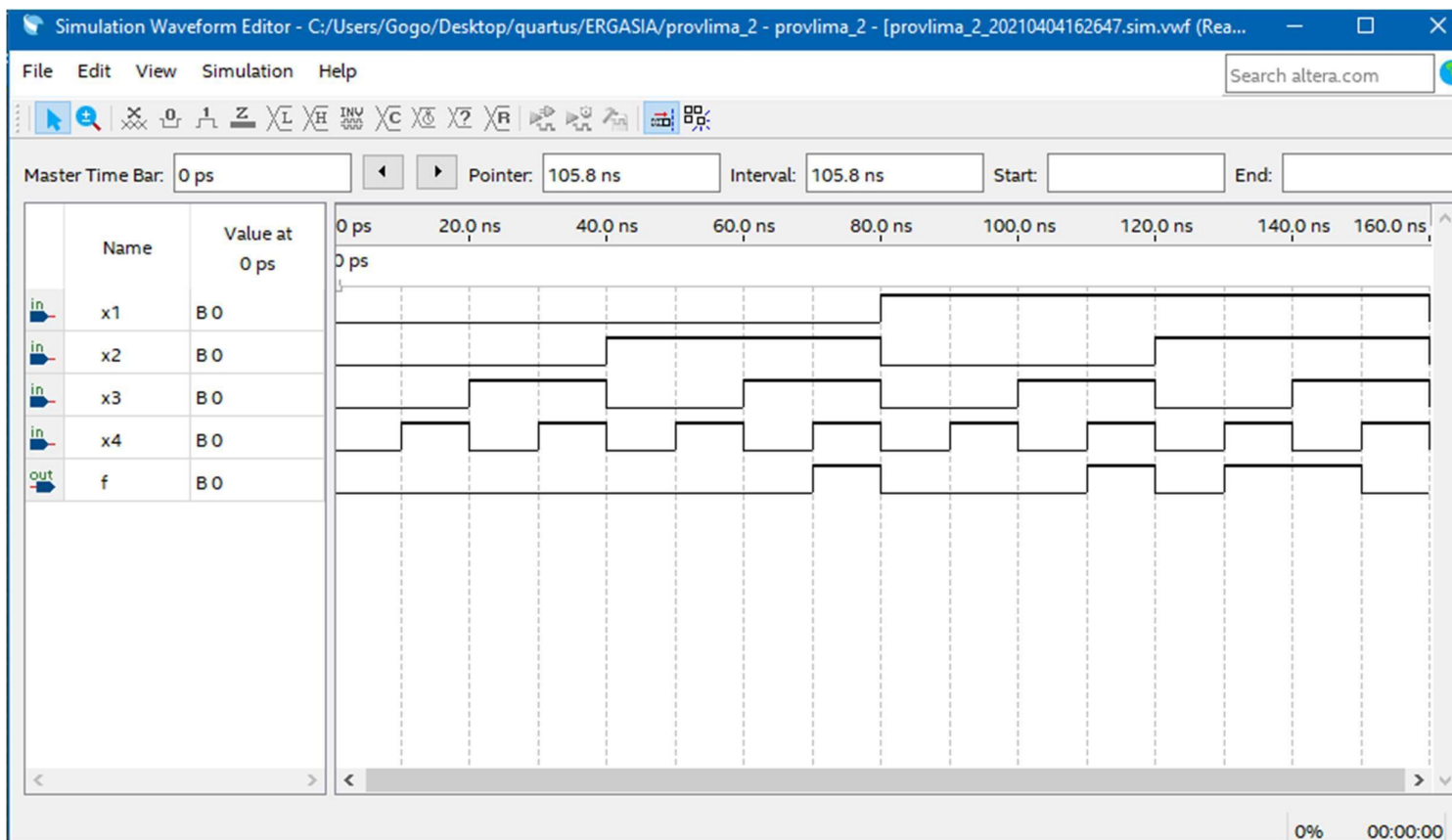
| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | f | m |
|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 14 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 15 |

| $x_3 x_4 \backslash x_1 x_2$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 00 | 0 ₀ | 0 ₄ | 0 ₁₂ | 0 ₈ |
| 01 | 0 ₁ | 0 ₅ | 1 ₇ | 0 ₉ |
| 11 | 0 ₃ | 1 ₆ | 0 ₁₅ | 1 ₁₄ |
| 10 | 0 ₂ | 0 ₆ | 1 ₁₁ | 0 ₁₀ |

Λογική Sum of Products

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 + x_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 \bar{x}_4$$

Ερώτημα c, waveform:



Πρόβλημα 3

α) Με βάση το διαγράμμα έχουμε:

| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ |
|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

SOP

| $x_3 x_4 \backslash x_1 x_2$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|------------------------------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 0 |

$\bar{x}_1 x_2$

$x_3 x_4$

Σχηματίζουμε τον πίνακα Karnaugh.

Παρατηρούμε πως η 2η στήλη & η 3η γραμμή του πίνακα αποτελούνται εξ'ολοκλήρου από 1, άρα συμπραίνουμε πως:

$$F(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_1 x_2 + x_3 x_4$$

Ερώτημα c, rtl diagram

