

ΣΕ ΝΕΑ ΣΕΛΙΔΑ ΕΠΛΩΝ-ΕΠΛΩΝ, ΓΡΑΦΟΝΤΑΣ ΚΑΘΑΡΑ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ.

ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΘΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΕΡΩΤΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΕΣ ΣΕΛΙΔΕΣ, ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΑΛΛΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ. ΔΩΤΕ ΟΤΕΣ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΗΝ ΚΩΛΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΟΝ - Η ΚΩΛΙΑ ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΕΦΕΤΑΙ ΑΒΑΡΗΛΟΓΩΝ

1 (16 βαθμοί) Δεξιά δίδεται ο πίνακας αληθείας μιας συνάρτησης $f(A, B, C)$ σε μορφή χάρτη Karnaugh.

	BC	00	01	11	10
A	0	1	0	x	x
	1	0	x	1	1

(α) Σχεδιάστε πάνω στο χάρτη (αντιγραφμένο στην κόλλα απαντήσεων σας) την ή τις περιοχή(ες) απλοποίησης που επιλέξετε.

(β) Για κάθε περιοχή απλοποίησης που επιλέξατε στο (α), γράψτε τον όρο που της αντιστοιχεί.

(γ) Γράψτε τη συνάρτηση $f(A, B, C)$ στη γνωστή standard μορφή που προκύπτει, από το χάρτη.

2 (22 βαθμοί) Όλη η εργασία αυτή αφορά 16-μπίτους ακεραίους αριθμούς και μόνο.

(α) Σε κωδικοποίηση unsigned (μη προσυμπληρούμενη):

- Πόσοι (ηλικίως) ακεραίοι παριστάνονται;
- Ποιος είναι ο μικρότερος από αυτούς;
- Ποιος είναι ο μεγαλύτερος από αυτούς;

Δώστε τις απαντήσεις σας στο δεκαδικό και επακριβώς.

$$\begin{aligned} 2^0 &= 1 \\ 2^1 &= 2 \\ 2^2 &= 4 \\ 2^3 &= 8 \\ 2^4 &= 16 \\ 2^5 &= 32 \\ 2^6 &= 64 \\ 2^7 &= 128 \\ 2^8 &= 256 \\ 2^9 &= 512 \\ 2^{10} &= 1024 \\ 2^{11} &= 2048 \\ 2^{12} &= 4096 \\ 2^{13} &= 8192 \\ 2^{14} &= 16384 \\ 2^{15} &= 32768 \\ 2^{16} &= 65536 \end{aligned}$$

(β) Σε κωδικοποίηση signed (προσυμπληρούμενη) σε μορφή 2's complement, απαντήστε τα ίδια ερωτήματα όπως και στο (α).

Τις δυναμείς του 2 μέχρι και 2^{12} πρέπει να τις θυμάστε, και οι επόμενες διδορούνται.

(γ) Γράψτε τον αριθμό +10240 (δεκαδικό δέκα χιλιάδες διακόσια σαράντα) στο δυαδικό και στο δεκαεξάδικό, σε αναπαράσταση

16-bit signed 2's complement, κάνοντας τη μετατροπή δεκαδικό σε δυαδικό αποκλειστικά και μόνο βάσει του: $10240 = 1024 \times 10$ και δειχνοντας τις πράξεις σας.

(δ) Βάσει του τρόπου που οι υπολογιστές βρίσκουν το αντίθετο αριθμό σε signed 2's complement, βρείτε και γράψτε στο δυαδικό και δεκαεξάδικό 16-bit signed το αντίθετο του παραπάνω αριθμού, δηλαδή τον (δεκαδικό) -10240 (μείον δέκα χιλιάδες διακόσια σαράντα).

(ε) Η δυαδική αναπαράσταση που βρήκατε στο (δ), εάν ερμηνευτεί σαν unsigned 16-bit integer, θα μοιάζει με κάποιον άλλον ακεραίο αριθμό. Βρείτε αυτόν τον άλλον ακεραίο αριθμό κάνοντας αποκλειστικά και μόνο μια πράξη στο δεκαδικό, αιτιολογήστε την, και γράψτε αυτό τον "άλλο" αριθμό στο δεκαδικό.

3 (20 βαθμοί) Σχεδιάστε το κύκλωμα μιας μνήμης RAM με 800 λέξεις (words) επί 2 bits ανά λέξη. Θα πρέπει να έχει τις εξής εισόδους:

- A: Εισόδος Διεύθυνσης,
- WE: Εισόδος επιτρέψης (ενεργοποίησης) Εγγραφής (Write Enable),
- Din1, Din0: Εισόδοι Δεδομένων Εγγραφής,
- Dout1, Dout0: Εξόδοι Δεδομένων Ανάγνωσης.

Διατίθενται αποκλειστικά και μόνο τα εξής υλικά:

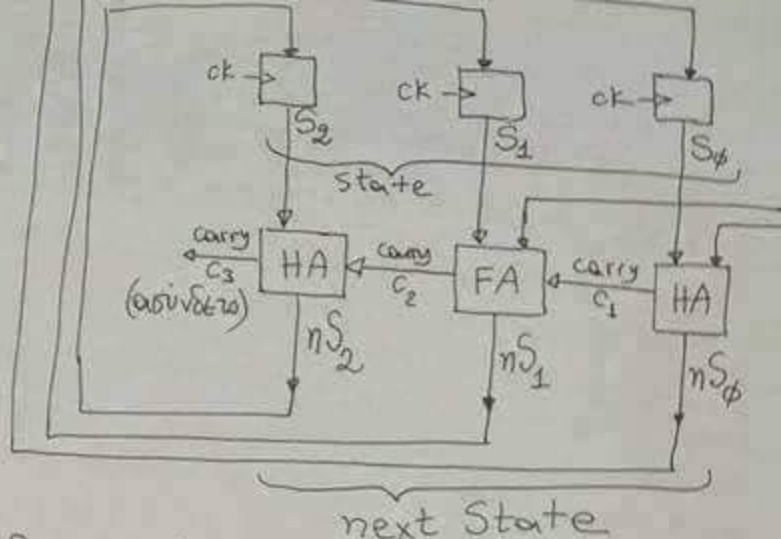
- Μονταλωτές (latches) τύπου D, του ενός bit καθένας,
- Πύλες NOT, AND, OR οσωνδήποτε εισόδων.

(ΔΕΝ δίνεται κανένα τρικατάστατο πύλες και ΔΕΝ γίνεται τίποτα το

"τρίκατάστατο".

Θέματα 4, 5 ή 6

το ακολουδιακό κύκλωμα (FSM) του σχήματος δεξιά, με την 3-μηντη κατάσταση $S_2 S_1 S_0$ (που την βλέπουμε σαν έναν ακεραίο δυαδικό αριθμό), και των 3-μηνιτω δυαδικό αθροιστή που φαίνεται (όπου "HA" = Half-Adder, και "FA" = Full-Adder) και τα δύο σήματα εισόδου A, B που φαίνονται δεξιά. Για απόλυτα, δεν



Σχεδιάστε το διάγραμμα μετάβασης καταστάσεων αυτής της ονοματίζοντας τις καταστάσεις: $000, 001, 010, \dots$

5

(22 βαθμοί)

Για τον από υπολογιστή του μαθητή ατος, και

- για καθεμία από τις 6 κατηγορίες εντολών στον παρακάτω κατάλογο δ
- για καθεμιά από τους κύκλους ρολογιού που οι εντολές αυτές παίρνουν

Απαντήστε:

Τι τύπου πληροφορία, από τον παρακάτω κατάλογο, μεταφέρεται μέσω του BUS εκείνον τον κύκλο εκείνης της κατηγορίας εντολών, επιλέγοντας από τους εξής 6 τύπους πληροφοριών:

Τύποι Πληροφοριών στο BUS:

- (1) Δεδομένα (Data), Σταθερά
- (2) Δεδομένα (Data), Μεταβλητή
- (3) Διεύθυνση Δεδομένων, Σταθερά
- (4) Διεύθυνση Δεδομένων, Μεταβλητή
- (5) Διεύθυνση Εντολών, Σταθερά
- (6) Διεύθυνση Εντολών, Μεταβλητή

όπου:

Κατηγορίες Εντολών:

- (1) ALU: load, add, sub
- (2) ST: store, input
- (3) BR: beq, bne, blt
- (4) JMP: jump
- (5) JX: jmpx (jump)
- (6) LASX: ld, addx

• Σταθερή(α) σημαίνει ότι αυτή(α) ΔΕΝ αλλάζει την μίαν εκτέλεση της στην επόμενη εκτέλεση της ίδιας εντολής (π.χ. σε έναν βρόχο ή διαδικασία).

• Μεταβλητή(α) σημαίνει μπορεί να αλλάξει με διαδοχικών εκτελέσεων ίδιας εντολής.