

**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής**

**Εξεταστική Περίοδος: Ιουνίου 2020**

**Μάθημα: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών**

**Εισηγητής: Σταύρος Σουραβλάς, Επίκουρος Καθηγητής**

**Θέμα 1° (3 βαθμοί)**

Δίνεται μία κρυφή μνήμη 2KB οργανωμένη σε σύνολα. Το πλήθος των συγκριτών της μνήμης είναι 32. Κάθε λέξη είναι 4 bytes και κάθε γραμμή της κρυφής μνήμης έχει 4 λέξεις.

1. Να δώσετε τη μορφή της διεύθυνσης, αν η RAM είναι 64KB **(1 βαθμός)**
2. Πόσα μπλοκ της RAM αντιστοιχίζονται σε κάθε σύνολο; **(1 βαθμός)**
3. Πόσες διευθύνσεις λέξεων αντιστοιχίζονται σε κάθε σύνολο; **(1 βαθμός)**

**Θέμα 2° (4 βαθμοί)**

Με RTL και σε αρχιτεκτονική ενός εσωτερικού διαύλου να υλοποιήσετε την εντολή BREAK\_TO\_A. Αυτή η εντολή σταματάει το πρόγραμμα και το οδηγεί σε μία εντολή που βρίσκεται στη θέση μνήμης A. Δεν είναι κλήση σε υπορουτίνα, άρα το πρόγραμμα δεν θα γυρίσει στο σημείο εκτέλεσης της BREAK\_TO\_A, αλλά θα συνεχίσει από τις εντολές μετά τη θέση μνήμης A. Θεωρήστε ότι ο IR κρατάει όχι μόνο το OP CODE αλλά όλη τη λέξη μνήμης.

**Θέμα 3° (3 βαθμοί)**

Στις σελίδες 505-508 του βιβλίου (ή στο αρχείο ControlUnit.pdf στο compus) δίνεται ο κώδικας RTL για 15 εντολές και για τον κύκλο διακοπής.

1. Στις εντολές αυτές θεωρήθηκε ότι ο IR κρατάει μόνο το OP CODE. Να αλλάξετε την ανάκληση (μία φορά) και να δείξετε τα κατάλληλα βήματα της εκτέλεσης όσων εντολών απαιτούνται, ώστε να ικανοποιηθεί η απαίτηση ότι ο IR κρατάει όχι μόνο το OP CODE αλλά όλη τη λέξη μνήμης. Η απάντησή σας να έχει τη μορφή:

Ανάκληση:  $X \leftarrow Y$  (Μία φορά)

Εκτέλεση LDA

$T_i: X \leftarrow Y$

$T_j: A \leftarrow B$

Δεν είναι απαραίτητο ότι χρειάζονται αλλαγές σε όλες τις εντολές **(1 βαθμός)**.

2. Να σχεδιάσετε το σήμα  $IR_{out}$  με προκατασκευασμένο έλεγχο **(2 βαθμοί)**.

**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής**

**Εξεταστική Περίοδος: Ιουνίου 2020**

**Μάθημα: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών**

**Εισηγητής: Σταύρος Σουραβλάς, Επίκουρος Καθηγητής**

**Θέμα 1° (3 βαθμοί)**

Δίνεται μία κρυφή μνήμη 4KB οργανωμένη σε σύνολα. Το πλήθος των συγκριτών της μνήμης είναι 32. Κάθε λέξη είναι 8 bytes και κάθε γραμμή της κρυφής μνήμης έχει 4 λέξεις.

- 1) Να δώσετε τη μορφή της διεύθυνσης, αν η RAM είναι 64KB **(1 βαθμός)**
- 2) Αν η κρυφή μνήμη είναι άδεια, να δώσετε την τελική της κατάσταση αν ζητηθούν διαδοχικά οι διευθύνσεις ABCD, 050D, ABCF, 1482, 1480 και για καθεμία από αυτές να δείξετε αν υπάρχει hit ή miss **(1 βαθμός)**.
- 3) Πόσα μπλοκ αντιστοιχίζονται στο σύνολο 1;

**Θέμα 2° (4 βαθμοί)**

Με RTL και σε αρχιτεκτονική ενός εσωτερικού διαύλου να υλοποιήσετε την εντολή MOVE\_INSTR\_ON\_TOP\_OF\_STACK ενός παράγοντα., δηλαδή

OPCODE Address

Η εντολή αυτή λειτουργεί ως εξής: διαβάζει την επόμενη μετά την MOVE\_INSTR\_ON\_TOP\_OF\_STACK εντολή που πρόκειται να εκτελεστεί και τη μεταφέρει στην κορυφή της στοίβας.

**Θέμα 3° (3 βαθμοί)**

Στις σελίδες 505-508 του βιβλίου (ή στο αρχείο ControlUnit.pdf στο campus) δίνεται ο κώδικας RTL για 15 εντολές και για τον κύκλο διακοπής.

- 1) Να δώσετε το μέγεθος του μPC και του αποκωδικοποιητή που χρησιμοποιούνται από τον μικροπρογραμματιζόμενο έλεγχο, αν το σύστημά σας περιέχει τις 16 εντολές του βιβλίου (15 συν τον κύκλο διακοπής) και επιπλέον την εντολή που περιγράψατε στο Θέμα 2 **(2 βαθμοί)**.
- 2) Ποιο το μέγεθος της μνήμης ελέγχου αν τα σήματα που παράγει η μονάδα ελέγχου είναι τα MARin, MDRin, MDRout, ACCin, ACCout, PCin, PCout, Zin, Zout; **(1 βαθμός)**

**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής**

**Εξεταστική Περίοδος: Ιουνίου 2020**

**Μάθημα: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών**

**Εισηγητής: Σταύρος Σουραβλάς, Επίκουρος Καθηγητής**

**Θέμα 1<sup>ο</sup> (3 βαθμοί – ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΣΧΗΜΑ)**

Δίνεται μία RAM 8MB οργανωμένη σε 32 chips, κάθε λέξη είναι 1 byte.

- (1) Να δώσετε τη μορφή της διεύθυνσης. **(1 βαθμός)**
- (2) Ποιο το μέγεθος των chip select και word select; **(0.5 βαθμός)**
- (3) Αν το chip select είναι κατασκευασμένο με αποκωδικοποιητές 6 x 64, πόσα επίπεδα διασύνδεσης απαιτούνται; **(0.5 βαθμός)**
- (4) Χωρίς να κάνετε το σχήμα, να βρείτε σε ποιον αποκωδικοποιητή του τρίτου επιπέδου βρίσκεται το σήμα που αποκωδικοποιεί τη διεύθυνση 8193.

**Θέμα 2<sup>ο</sup> (4 βαθμοί)**

Σε γλώσσα RTL και με αρχιτεκτονική ενός εσωτερικού διαύλου, να σχεδιάσετε την εντολή INDIRECT\_A, η οποία είναι εντολή ενός παράγοντα δηλαδή

OPCODE A

Η εντολή αυτή λειτουργεί ως εξής: Διαβάζει κανονικά τον παράγοντα A, ο οποίος όμως δείχνει σε **μία δεύτερη** διεύθυνση μνήμης B, όπου βρίσκονται τα δεδομένα της εντολής και όχι απευθείας τα δεδομένα της εντολής. Π.χ, αν A=100 και το περιεχόμενο της διεύθυνσης 100 είναι ο αριθμός 200, αυτό σημαίνει ότι πρέπει να ανατρέξουμε στη διεύθυνση B=200 για να βρούμε τα δεδομένα της εντολής (έχουμε δηλαδή μία μορφή έμμεσης διευθυνσιοδότησης). Η εντολή τελικά μεταφέρει στον MDR τα περιεχόμενα της δεύτερης αυτής διεύθυνσης B, δηλαδή στο παράδειγμά μας ο MDR θα αποθηκεύσει τα περιεχόμενα της διεύθυνσης 200. Θεωρήστε ότι ο IR αποθηκεύει ολόκληρη τη λέξη μνήμης όχι μόνο το OPCODE.

**Θέμα 3<sup>ο</sup> (3 βαθμοί)**

Μία μονάδα χρησιμοποιεί μικροπρογραμματιζόμενο έλεγχο και παράγει 8 συνολικά σήματα για 16 εντολές. Οι εντολές αυτές έχουν: Οι 8 από 5 βήματα και οι άλλες 8 από 4. Επίσης, υπάρχει η ανάκληση εντολών και ο κύκλος διακοπής που γνωρίζετε.

- 1) Ποιο το μέγεθος του μPC και του αποκωδικοποιητή που χρησιμοποιεί η μονάδα ελέγχου;
- 2) Ποιο το μέγεθος της μνήμης ελέγχου σε bit;

**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής**

**Εξεταστική Περίοδος: Ιουνίου 2020**

**Μάθημα: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών**

**Εισηγητής: Σταύρος Σουραβλάς, Επίκουρος Καθηγητής**

**Θέμα 1<sup>ο</sup> (3 βαθμοί – ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΣΧΗΜΑ)**

Δίνεται μία RAM 32MB οργανωμένη σε 32 chips, κάθε λέξη είναι 1 byte.

- (1) Να δώσετε τη μορφή της διεύθυνσης. **(1 βαθμός)**
- (2) Ποιο το μέγεθος των chip select και word select; **(0.5 βαθμός)**
- (3) Αν το **WORD select** είναι κατασκευασμένο με αποκωδικοποιητές 5 x 32, πόσα επίπεδα διασύνδεσης απαιτούνται; **(0.5 βαθμός)**
- (4) Χωρίς να κάνετε το σχήμα, να βρείτε σε ποιον αποκωδικοποιητή του τελευταίου επιπέδου βρίσκεται το σήμα που αποκωδικοποιεί τη διεύθυνση 16388 **(1 βαθμός)**

**Θέμα 2<sup>ο</sup> (4 βαθμοί)**

Σε γλώσσα RTL και με αρχιτεκτονική ενός εσωτερικού διαύλου, να σχεδιάσετε την εντολή OFFSET\_A. Η εντολή είναι ενός παράγοντα, δηλαδή

OPCODE        A

Όταν εκτελείται, ο έλεγχος του προγράμματος μεταφέρεται στην εντολή που βρίσκεται στη διεύθυνση B που ορίζεται από την τρέχουσα τιμή του PC προσαυξημένη κατά A. Η προσαύξηση του PC γίνεται στην ALU. Π.χ., αν A=100 και ο PC έχει τιμή 14, το πρόγραμμα θα συνεχίσει από την εντολή που βρίσκεται στη θέση 114.

**Θέμα 3<sup>ο</sup> (3 βαθμοί)**

Μία μονάδα ελέγχου χρησιμοποιεί προκατασκευασμένο έλεγχο. Το σύστημα περιέχει 10 εντολές Instruction1 – Instruction10. Ένα από τα σήματα που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των εντολών λέγεται S1In (τυχαίο σήμα). Αυτό είναι 1:

- Στο βήμα T4 όταν εκτελείται η εντολή Instruction1 ή η εντολή Instruction 3
- Στο βήμα T5 όταν εκτελείται η εντολή Instruction2 ή η εντολή Instruction 4 ή οι εντολές Instruction 5 ως Instruction7.

Να κατασκευάσετε το S1in.