

Επίπεδο Αρχιτεκτονικής Συνόλου Εντολών (The Instruction Set Architecture Level)

Απαντήσεις

1. Η αριθμητική τιμή είναι 3×2^{24} ή 50331648.
2. Μπορεί να γίνει με την κατανομή των 3 bit υψηλής τάξεως ως το κύριο κωδικό πράξης. Οι 7 εντολές χρησιμοποιούν τα 000 έως 110, αφήνοντας 33 bits για τις δύο διευθύνσεις και τον καταχωρητή. Ο κωδικός πράξης 111 χρησιμοποιεί το πρώτα 15-bit του πεδίου διεύθυνσης για τη διάκριση των 500 εντολών. Με 32768 διαθέσιμου κωδικούς πράξεων, υπάρχει αρκετός χώρος. Οι εντολές χωρίς διευθύνσεις και καταχωρητές, είναι κωδικοποιημένες με 111 στο πλαίσιο του κύριου κωδικού πράξης και ένας από τα $32768 - 500 = 32268$ μη χρησιμοποιημένους αριθμούς στο πρώτο πεδίο διεύθυνσης.
3. Κάθε εντολή που έχει δύο διευθύνσεις χρησιμοποιεί συνδυασμούς bit μέχρι $4096 (2^{12})$. Με n τέτοιες εντολές, χρειάζονται $4096n$ κωδικόι πράξεων. Ο αριθμός που υπολείπεται για τους κωδικούς πράξεων μίας διεύθυνσης είναι $65536 (2^{16}) - 4096n$. Κάθε εντολή μίας διεύθυνσης χρησιμοποιεί 64 slots, έτσι το πολύ $(65536 - 4096n)/64 = 1024 - 64n$ είναι διαθέσιμες.
4. Όχι. Οι τρεις απαιτήσεις έχουν $4 \times 8 \times 8 \times 8 = 2048$ κωδικούς πράξεων, $255 \times 8 = 2040$ κωδικόι πράξεων, και 16 κωδικόι πράξεων, αντίστοιχα, για ένα σύνολο από 4104 κωδικών πράξεων. Μία λέξη 12-bit έχει χώρο μόνο για 4096, έτσι δεν μπορεί να γίνει.
5. Οι εντολές φορτώνουν τις τιμές 20, 40, 60, 30, 50, και 70, αντίστοιχα.
6. Ο βέλτιστος κώδικας για αυτές τις μηχανές είναι ο ακόλουθος.

PUSH A	LOAD E	MOV R0, E	MUL R0, E, F
PUSH B	MUL F	MUL R0, F	SUB R0, D, R0
PUSH C	STORE T	MOV R1, D	MUL R1, B, C
MUL	LOAD D	SUB R1, R0	ADD R1, A, R1
ADD	SUB T	MOV R0, B	DIV X, R0, R1
PUSH D	STORE T	MUL R0, C	
PUSH E	LOAD B	ADD R0, A	
PUSH F	MUL C	DIV R0, R1	
MUL	ADD A	MOV X, R0	
SUB	DIV T		
DIV	STORE X		
POP X			

Η μηχανή 0 διευθύνσεων έχει 12 κωδικούς πράξεων και 7 διευθύνσεις, για ένα σύνολο 208 bit. Η μηχανή 1 διεύθυνσης έχει 11 κωδικούς πράξεων και 11 διευθύνσεις, για ένα σύνολο 264 bit. Η μηχανή 2 διευθύνσεων έχει 9 κωδικούς πράξεων, 7 διευθύνσεις και 11 καταχωρητές, για ένα σύνολο 228 bit. Η μηχανή 3 διευθύνσεων έχει 5 κωδικούς πράξεων, 7 διευθύνσεις και 8 καταχωρητές, για ένα σύνολο 184 bit.

7. Ο αντίστροφος πολωνικός συμβολισμός είναι:

- α. $A B + C + D + E -$
- β. $A B - C D + \times E +$
- γ. $A B \times C D \times + E +$
- δ. $A B - C D E \times - F / G / \times H \times$

8. Μετατρέποντας τα παρακάτω σε ενθεματικό συμβολισμό βλέπουμε:

- α. $(A + B) + C = A + (B + C)$
- β. $(A - B) - C \neq A - (B - C)$
- γ. $(A \times B) + C \neq A \times (B + C)$

9. Οι αντίστοιχοι ενθεματικοί τύποι είναι:

- α. $(A - B + C) \times D$
- β. $(A / B) + (C / D)$
- γ. $A / (B \times C \times (D + E))$
- δ. $A + (B \times ((C + (D \times E) / F) - G) / H)$

10. Οι αντίστροφοι πολωνικοί συμβολισμοί είναι:

- α. $A B \text{ AND } C \text{ OR}$
- β. $A B \text{ OR } A C \text{ OR AND}$
- γ. $A B \text{ AND } C D \text{ AND OR}$

11. Ο αντίστροφος πολωνικός συμβολισμός είναι $52 \times 7 + 42 / 1 + -$. Ο κώδικας είναι ο εξής:

```

BIPUSH 5
BIPUSH 2
IMUL
BIPUSH 7
IADD
BIPUSH 4
BIPUSH 2
IDIV
BIPUSH 1
IADD
ISUB

```

12. Υπάρχουν 5 bit ανά καταχωρητή, έτσι μπορούν να υπάρξουν μέχρι 32 καταχωρητές. Θεωρητικά μία επιλογή για λιγότερους από 32 καταχωρητές είναι εφικτή, αλλά θα ήταν μία πολύ ιδιόμορφη εντολή.

13. Οι αριθμοί είναι οι εξής:

- α. 0000 1001 0101 1100
- β. 1111 1001 0101 1100
- γ. 0101 1100 0011 0000
- δ. 0101 1100 0011 1001
- ε. 0011 1001 0101 1100

14. Η απάντηση είναι 1101 0000 0010 0011.

15. Η λύση είναι ξεκάθαρη μόλις δούμε ότι $A \text{ XOR } A = 0$ για οποιοδήποτε A, έτσι η XOR δεν αλλάζει την μεταβλητή αν την χρησιμοποιήσουμε δυο φορές. Τα ακόλουθα τρία στάδια πρέπει να εκτελεστούν διαδοχικά για να γίνει η αντιμετάθεση.

- (1) $B = A \text{ XOR } B$
- (2) $A = A \text{ XOR } B$

$$(3) B = A \text{ XOR } B$$

16. Όταν μια συσκευή I/O θέλει να σηματοδοτήσει μια διακοπή, τη δηλώνει την γραμμή διακοπής. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να δηλώσει επίσης και τη προτεραιότητα της διακοπής. Αν η συσκευή δεν παρέχει πληροφορίες για το διάνυσμα διακοπής, πώς θα γνωρίζει η CPU ποιο διάνυσμα να χρησιμοποιήσει; Τα δεδομένα προτεραιότητας βοηθούν λίγο, αλλά τι θα συνέβαινε αν υπήρχαν περισσότερες συσκευές από τα επίπεδα προτεραιότητας; Οι πληροφορίες του διανύσματος είναι ουσιώδες και δεν μπορούν να αντικατασταθούν από ένα πίνακα στη μνήμη.
17. Ο δίσκος έχει 32 KB ανά τροχιά, δηλαδή 16K λέξεις. Η μεταφορά δεδομένων εκτελείται σε 16K μεταφορές ανά 16 msec, η οποία απαιτεί 8,192 msec του χρόνου κύκλου του διαύλου ανά 16 msec πραγματικού χρόνου. Αυτό αφήνει 7,808 msec ανά 16 msec για την CPU, έτσι μειώνοντας σε $7.808/16$ ή 48,8 % της ταχύτητας (δηλ. του, επιβραδύνεται κατά 51,2%). Ο αριθμός των κύκλων του διαύλου ανά εντολή είναι άνευ σημασίας.