

CST319: Προηγμένα Θέματα Θεωρητικής Πληροφορικής

Διδάσκων: Νικόλαος Καββαδίας (Λέκτορας, Π.Δ. 407/80)
nkavn@uop.gr

Εξεταστική Ιουνίου 2010

Ημερομηνία εξέτασης: Τετάρτη 23 Ιουνίου 2010
Ώρα εξέτασης: 15:00-18:00
Ακαδημαϊκό έτος: 2009-2010

Θέματα

1) Βασικές γνώσεις.

- α) Να δοθεί το σχηματικό διάγραμμα του τυπικού σχεδιασμού ενός μεταγλωττιστή, να ονομαστεί κάθε επιμέρους τμήμα του και να δοθεί σύντομη περιγραφή του.
- β) Ποια τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενδιάμεσης αναπαράστασης στο σχεδιασμό ενός επαναστοχεύσιμου μεταγλωττιστή; Να δοθεί αριθμητικό παράδειγμα για την περίπτωση μεταγλωττιστή ο οποίος δέχεται τις πηγαίες γλώσσες ANSI C, C++, Objective-C και Fortran και παράγει κώδικα στις γλώσσες συμβολομεταφραστί για τις αρχιτεκτονικές x86, SPARC, MIPS, ARM και PowerPC. Σε ποια περίπτωση δεν είναι συμφέρουσα η χρήση ενδιάμεσης αναπαράστασης;

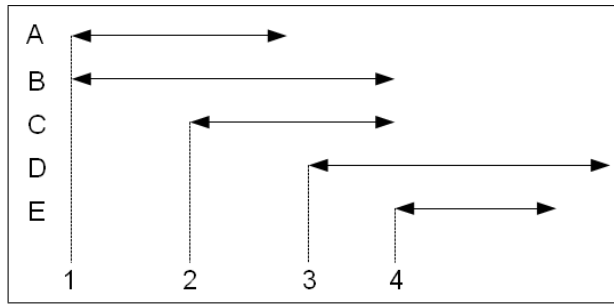
2) Ενδιάμεση αναπαράσταση.

- α) Τι είναι η μορφή Στατικής Απλής Ανάθεσης (SSA) και ποια η κύρια ιδιότητά της;
- β) Να παραχθεί γράφος ροής ελέγχου με βασικά μπλοκ σε SSA μορφή για το παρακάτω τμήμα κώδικα.

```
i = 1;  
j = 1;  
do {  
    if (i <= 17) {  
        i = i + 2;  
    }  
    else {  
        i = i + 1;  
    }  
    j = j + 5;  
} while (j <= 100);
```

3) Καταμερισμός καταχωρητών.

- α) Τι γνωρίζετε για την περιοχή ζωής και για το διάστημα ζωής; Ποιες οι διαφορές τους;
- β) Να πραγματοποιηθεί καταμερισμός καταχωρητών με τον αλγόριθμο της γραμμικής σάρωσης για τα απεικονιζόμενα διαστήματα ζωής πέντε προσωρινών μεταβλητών (A-E). Ο αριθμός των διαθέσιμων φυσικών καταχωρητών είναι $R = 2$.



4) Βελτιστοποιήσεις.

- α) Εφαρμόστε όσες φορές κρίνετε απαραίτητο, διάδοση αντιγράφου και εξουδετέρωση κοινής υποεκφράσεως προκειμένου να βελτιστοποιήσετε το παρακάτω τμήμα κώδικα.

```
a = b + c;
x = y + z;
p = x * (b + c);
q = (y + z) * a;
```

- β) Να εφαρμοστεί loop unswitching και loop unrolling (με unroll factor $u = 4$) στο παρακάτω τμήμα κώδικα. Οι πίνακες a, b, x έχουν από 100 στοιχεία.

```
for (i = 0; i < 100; i = i + 1) {
    if (c > 10) {
        x[i] = a[i] + b[i];
    } else {
        x[i] = a[i] - b[i];
    }
}
```

5) Χρονοπρογραμματισμός κώδικα.

- α) Να αναφέρετε τις αρχές που διέπουν και τα χαρακτηριστικά (ομοιότητες, διαφορές) του στατικού και του δυναμικού χρονοπρογραμματισμού.
- β) Η σχέση $eda = MAX((0.875 * x + 0.5 * y), x)$ όπου $x = MAX(|a|, |b|)$ και $y = MIN(|a|, |b|)$ αποτελεί μία προσέγγιση της ευκλείδειας απόστασης στο επίπεδο, η ακριβής τιμή της οποίας δίνεται από την έκφραση $\sqrt{a^2 + b^2}$. Ζητείται ο σχεδιασμός αρχικά του γράφου ροής δεδομένων που υπολογίζει τη μεταβλητή eda και στη συνέχεια το χρονοπρόγραμμα που προκύπτει με την τεχνική ASAP (As Soon As Possible). Έχετε στη διάθεσή σας τις εξής μονάδες υλικού: αθροιστές (ADD), αφαιρέτες (SUB), εξαγωγείς απόλυτης τιμής (ABS), εξαγωγείς ελαχίστου (MIN) και μεγίστου (MAX), καθώς και αριστερούς (SHL) και δεξιούς (SHR) λογικούς ολισθητές κατά σταθερή ποσότητα n . Όλες οι μονάδες υλικού απαιτούν 1 κύκλο καθυστέρησης. Σημειώνεται ότι η ολίσθηση κατά n θέσεις αριστερά ισοδυναμεί με πολλαπλασιασμό με το 2^n και η ολίσθηση κατά n θέσεις δεξιά, με διαίρεση με το 2^n .