ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΕΜ 361: ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (PARALLEL COMPUTING)
Χειμερινό Εξάμηνο 2010/11

1η ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Ημερομηνία Παράδοσης: Μέχρι την Κυριακή 24/10 ώρα 24:00. Η παράδοση θα γίνει στέλνοντας με email το αρχείο αναφοράς σε μορφή pdf. Στην αναφορά θα πρέπει επίσης να αναγράφονται τα στοιχεία σας: ονοματεπώνυμο, ΑΜ, αριθμός εξαμήνου.

ΑΣΚΗΣΗ 1: Το Τεστ Αναφοράς LINPACK (80 Μονάδες)

Στόχος της άσκησης αυτής είναι η μέτρηση της απόδοσης των υπολογιστικών συστημάτων. Οι μετρήσεις θα γίνουν χρησιμοποιώντας το τεστ αναφοράς LINPACK Benchmark.Το LINPACK Benchmark εμπεριέχει μια σειρά προγραμμάτων (Fortran ή C) σε απλή και διπλή ακρίβεια.

Τα αρχεία του LINPACK μπορείτε να τα βρείτε στην παρακάτω ιστοσελίδα:

http://www.netlib.org/benchmark

Κατεβάστε το αρχείο *linpackc_new*.

Α) Χωρίς να αλλάξετε τους κώδικες εκτελέστε το LINPACK benchmark στο cluster (Macedonia) του τμήματος. Επίσης εκτελέστε το benchmark σε έναν υπολογιστή του εργαστηρίου Η-205 και σε έναν υπολογιστή του εργαστηρίου Η-203. Αν έχετε δικό σας υπολογιστή εκτελέστε τους κώδικες και σε αυτόν. Για τους υπολογιστές του εργαστηρίου χρησιμοποιείτε κατά τη μετάφραση (compiling) τις εντολές:

gcc options –o linpack_C.exe linpackc_new.c

όπου *options* είναι οι μεταβλητές της βέλτιστης εκτέλεσης (συμβουλευτείτε το *man page* του μεταφραστή).

Β) Εκτελέστε τον κώδικα για διάφορες τιμές της διάστασης του πίνακα. Βρείτε την μεγαλύτερη διάσταση για την οποία εκτελείται.

Γράψτε μια αναφορά που περιέχει τα εξής:

1. Συνοπτική περιγραφή των προγραμμάτων που χρησιμοποιείται: πως φτιάχνονται οι πίνακες, ποια είναι η μέθοδο που χρησιμοποιείται, ποιος είναι ο αριθμός των πράξεων, ποια άλλα υποπρογράμματα χρησιμοποιούνται.
2. Συνοπτική περιγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών των υπολογιστών που χρησιμοποιήσατε: είδος επεξεργαστή, μέγεθος λανθάνουσας μνήμης (cache), μέγεθος-

συχνότητα λειτουργίας της κύριας μνήμης, συχνότητα λειτουργίας του διαύλου επικοινωνίας.

3. Βρείτε την μέγιστη θεωρητική ισχύ κάθε υπολογιστή (σε Gflops).
4. Μελετήστε διαφορετικές επιλογές (options) κατά τη διάρκεια της μεταγλώττισης. Όπου είναι εφικτό δημιουργήστε κατάλληλες γραφικές παραστάσεις.
5. Παράθεση και περιγραφή των αποτελεσμάτων εκτέλεσης των προγραμμάτων σε κάθε υπολογιστή. Συγκρίνετε τις αποδόσεις των υπολογιστών και αιτιολογήστε τις διαφορές.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Μοντέλο Πρόγνωσης Καιρού (20 Μονάδες)

Θεωρήστε το μοντέλο πρόγνωσης καιρού που είδαμε στο Κεφάλαιο 1. Έστω ότι κώδικας χρειάζεται 200 δισεκατομμύρια πράξεις (floating point operations) για την προσομοίωση 10 λεπτών, δηλαδή για πρόβλεψη καιρού διάρκειας 10 λεπτών.

Βρείτε και γράψτε σε μια αναφορά τα ακόλουθα:

A) Πόσες πράξεις χρειάζονται για την προσομοίωση 10 ετών καιρού;

B) Με τι ρυθμό (flops, floating point operations per second) πρέπει το πρόγραμμα να τρέχει ώστε να τελειώσει σε 10 ώρες;

C) Έσω ότι το πρόγραμμα τρέχει σε παράλληλο πολυεπεξεργαστικό σύστημα με ρυθμό 100 δισεκατομμύρια flops. Εάν ισχύει ο νόμος του Moore σε αυτούς του επεξεργαστές πότε το παράλληλο σύστημα θα μπορεί να πετύχει τον ρυθμό που χρειάζεται στο (B).