



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΕΜ 361: ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (PARALLEL COMPUTING)

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ: 1η

Όνομα Καθηγητή: Χαρμανδάρης Ευάγγελος

Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΕΜ 361: ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (PARALLEL
COMPUTING)

Χειμερινό Εξάμηνο 2010/11

1^η 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 *linpack_new*.

A) Χωρίς να αλλάξετε τους κώδικες εκτελέστε το LINPACK benchmark στο cluster (Macedonia) του τμήματος. Επίσης εκτελέστε το benchmark σε έναν υπολογιστή του εργαστηρίου H-205 και σε έναν υπολογιστή του εργαστηρίου H-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 linpack_new.c

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

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

Σημειώματα

Σημείωμα αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Κρήτης, Χαρμανδάρης Ευάγγελος, 2011. Χαρμανδάρης Ευάγγελος. Παράλληλοι Υπολογισμοί. 1η Σειρά Ασκήσεων». Έκδοση: 1.0. Ηράκλειο 2011.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγο Έργο 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

