

Εργαστηριακή Άσκηση στην Αργώ έκδοση 3 (12/11/2019)

Αλλαγές στο 3b, 3c.

Στόχος:

- Η σύνδεση με ΑΡΓΩ (RSA keys, Vpn)
- Μεταγλώττιση προγράμματος MPI
- εκτέλεση με PBS (qsub, qstat, qdel)
- χρονομέτρηση και profiling προγράμματος
- ορισμός πυρήνων και διεργασιών στο PBS
- μικρή μελέτη κλιμάκωσης προγράμματος mpi_trap1.c που υπολογίζει το ολοκλήρωμα μιας συνάρτησης με την μέθοδο των τραπεζίων.

Οδηγίες (με συνδέσμους σε επιμέρους οδηγίες στο eclass)

1. Δημιουργήστε κλειδί RSA
<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D36/Labs%20Argo-Marie/1.%20RSA-Key-Generation.pdf>
2. Σύνδεση με VPN
<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D36/Labs%20Argo-Marie/2.%20Uoa-VPN.pdf>
3. Ακολουθήστε Βήματα 1,2, 3 από 3A.Argo-Instructions
<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D36/Labs%20Argo-Marie/3A.%20Argo-Instructions.pdf> και κατόπιν
 - a. Στο etc/skel2/MpiDemo εκτός από τα αρχεία που περιγράφονται στις οδηγίες, θα βρείτε και το mpi_trap1.c, το οποίο θα χρησιμοποιήσετε στα πλαίσια του παρόντος εργαστηρίου
 - b. Εντοπίστε στο mpi_trap1.c την γραμμή – σχόλιο που αναφέρει
START Wtime – Profiling mpiP
και να εισάγετε κλήσεις t1=MPI_Wtime() του MPI και ενεργοποίηση mpiP
MPI_Pcontrol(1)
https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D36/InstructionsISA/mpiP_Manual.pdf στο τμήμα «Controlling the Scope of mpiP Profiling in your Application»
 - c. Παρόμοια, εντοπίστε γραμμή – σχόλιο για
Wtime – STOP Profiling
και να εισάγετε αντίστοιχες κλήσεις t2=MPI_Wtime() MPI και απενεργοποίησης του mpiP με MPI_Pcontrol(0). Επομένως χρόνος εκτέλεσης είναι η διαφορά t2-t1, τον οποίο εκτυπώνετε και θα χρησιμοποιήσετε στα επόμενα βήματα.
4. Μεταγλωττίστε (Βήμα 4 του 3A.Argo-Instructions) το mpi_trap1.c με το mpiP στο mpi_trap1.x
5. Στο myPBSscript.sh να αλλάξετε το όνομα του εκτελέσιμου από ring.x σε mpi_trap1.x
6. Εκτελέστε (Βήμα 5 του 3A.Argo-Instructions) με qsub, δοκιμάστε το qstat
7. Θα πάρετε 3 αρχεία εξόδου, 2 από την εκτέλεση του προγράμματος (mpi_trap1.oxxxx, mpi_trap1.exxxx) και 1 από το mpiP. Κάνετε μια μικρή διερεύνηση των περιεχομένων τους. Για το mpiP δείτε το
https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D36/InstructionsISA/mpiP_Manual.pdf και το

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D36/InstructionsISA/mpiP/mpiP%20InstructionsPOP.pdf> Έχετε επίσης πάρει έξοδο στην κονσόλα την τιμή του ολοκληρώματος και τον χρόνο εκτέλεσης του τμήματος του προγράμματος που χρονομετρήσατε (από το 3c).

8. Έχοντας κατακτήσει αυτά τα εργαλεία (σύνδεση, edit, compile, PBS) ξεκινήστε μικρή μελέτη κλιμάκωσης του mpi_trap1.c
9. Αλλάζετε διαδοχικά την τιμή nodes στο script myPBSscript.sh,

#PBS -l nodes=1:ppn=8 (8 processes)

#PBS -l nodes=2:ppn=8 (16 processes)

#PBS -l nodes=4:ppn=8 (32 processes)

#PBS -l nodes=8:ppn=8 (64 processes)

τρέχετε (qsub) και συμπληρώνετε τους χρόνους στα αντίστοιχα κελιά του πιο κάτω πίνακα, όπου οι στήλες αναφέρονται σε αριθμό διεργασιών 1,2,4,8,16,32,64 και οι γραμμές σε μέγεθος προβλήματος, δηλαδή σε πόσα τραπέζια έχετε χωρίσει το ολοκλήρωμα. Έχετε ήδη τρέξει το πρόγραμμα για 8,16,32 και 64 διεργασίες με 512 τραπέζια (με #define στο πρόγραμμα). Μπορείτε να συμπληρώσετε τα 4 αντίστοιχα κελιά.

Χρόνοι

	1	2	4	8	16	32	64
512							
1024							
2048							
8096							

Για τις διεργασίες d= 1,2,4 των τριών πρώτων στηλών χρειάζεται να ορίσετε, δείτε 3A.Argo-Instructions #PBS -l nodes=1:ppn=8

αλλά θα τρέξετε το mpirun στο myPBSscript με

mpirun -np d mpi_trap1.x, όπου d=1,2,4

Τώρα μπορείτε να συμπληρώσετε και την υπόλοιπη γραμμή χρόνων για 512.

10. Να επαναλάβετε το 9 (7 μετρήσεις), αλλάζοντας διαδοχικά στον κώδικα (#define nTraps) το 512, σε 1024, 2048, 8096, ώστε να συμπληρώσετε τον πίνακα (συνολικά 4X7=28 σύντομα τρεξίματα)
11. Υπολογίστε την Επιτάχυνση -speedup $S(n,p)=T_s(n)/T(n,p)$ - και αποδοτικότητα - Efficiency $E(n,p)=S(n,p)/p$ - σε δυο πίνακες της ίδιας μορφής με τον πίνακα των χρόνων. Προφανώς η στήλη του 1 θα περιέχει 1 και στους δυο πίνακες.
12. Έχετε ολοκληρώσει την μελέτη κλιμάκωσης. Είναι χρήσιμο να δείτε την έξοδο του mpiP, ιδιαίτερα εκεί που παίρνετε κακά αποτελέσματα (χαμηλά S, E) για να δείτε που ξοδεύει χρόνο το πρόγραμμά σας.

Κατάθεση

Ετοιμάζετε κείμενο με τους 3 πίνακες και σχόλια για την κλιμάκωση με στοιχεία του mpiP και το καταθέτετε σε μορφή pdf στο eclass έως 24/11/2019.

Βαθμός 1 (10% του τελικού)