ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
www.cslab.ece.ntua.gr

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ακ. έτος 2000-2001, 9ο Εξάμηνο ΗΜ&ΜΥ

5-12-2000

Προτεινόμενα Θέματα για παρουσιάσεις

Cache Coherent Non-Uniform Memory Access Architectures

1) The NUMachine Multiprocessor

Η αρχιτεκτονική NUMachine προέρχεται από το πανεπιστήμιο του Τορόντο. Είναι μια αρχιτεκτονική συνάφειας γρήγορης μνήμης βασισμένη σε κατάλογο (directory based cache coherency) και αποτελείται από κόμβους που ανά τέσσερις συνδέονται σε δακτύλιο (ring), ενώ κάθε τέσσερις δακτύλιοι συνδέονται επίσης σε ανώτερης τάξης δακτύλιο (hierarchical). Ο κάθε κόμβος αποτελείται από τέσσερις επεξεργαστές σε διάδρομο (4 procs-bus connected-SMP node) και έχει ένα ελεγκτή μνήμης για διασύνδεση με το δακτύλιο (hierarchical directory controllers). Κάθε δακτύλιος έχει 4x4=16 επεξεργαστές και ο δακτύλιος ανώτερης τάξης διασυνδέει τέσσερις δακτυλίους φτάνοντας στους 4=16=64 επεξεργαστές.

2) Data General-Avion 25000 ccNUMA architecture (NUMALiiNE)

Η αρχιτεκτονική Avion 25000 ccNUMA αποτελείται από προκατασκευασμένες τετράδες (commodity quads) επεξεργαστών Pentium Xeon της Intel. Οι τετράδες αυτές ονομάζονται Standard High Volume (SHV) server nodes. Κάθε τετράδα συνδέεται μέσω ενός συνδέσμου SCI se διπλό δακτύλιο (SCI-based dual rings). (cache-based directory coherence protocol)

3) Stanford FLASH (πρώην DASH)

Η αρχιτεκτονική FLASH ήταν η πρώτη που χρησιμοποίησε το 1992 (DASH)το σχήμα της συνάφειας με κατάλογο (directory based coherence) για κατανεμημένη μνήμη, και μάλιστα στην κύρια μνήμη (flat memory-based coherence protocol). Οι επεξεργαστές διασυνδέονται σε τοπολογία πλέγματος (mesh). Το πρωτόκολλο συνάφειας προέρχεται από την μηχανή DASH που ήταν πρόγονος του FLASH.

4) IBM-Sequent NUMA-Q (πρώην StiNG)

Η αρχιτεκτονική NUMA-Q αποτελείται από τετράδες συμμετρικής πολυεπεξεργασίας διασυνδεδεμένες σε απλό δακτύλιο με πρωτόκολλο SCI. Οι επεξεργαστές κάθε τετράδας διασυνδέονται μέσω διαδρόμου, ενώ υπάρχει και ένας ελεγκτής (controller) που βασίζεται στο πρωτόκολλο SCI για την συνάφεια γρήγορης μνήμης μεταξύ μνημών που ανήκουν σε διαφορετικές τετράδες. (cache-based directory coherence protocol)

5) SGI Origin 2000

Η αρχιτεκτονική Origin αποτελείται από 2-512 κόμβους με 1-2 επεξεργαστές R10000 για τον κάθε κόμβο. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της είναι ότι σε κάθε κόμβο οι 2 επεξεργαστές δε λειτουργούν με πρωτόκολλο snoopy αλλά ανεξάρτητα. Για τη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών κόμβων χρησιμοποιείται ένα ειδικό κύκλωμα δρομολόγησης που κατασκευάστηκε από την SGI και λέγεται SPIDER. Πολλά τέτοια κυκλώματα δρομολόγησης διασυνδέουν κόμβους σχηματίζοντας τοπολογίες υπερκύβων. Κάθε δύο κόμβοι διασυνδέονται σε ένα κύκλωμα δρομολόγησης ενώ τα κυκλώματα δρομολόγησης αποτελούν τους κόμβους ενός υπερκύβου. Έτσι, για 32 επεξεργαστές χρησιμοποιείται υπερκύβος $3^{ης}$ τάξεως, άρα 2^3=8 δρομολογητές, άρα 8x2κόμβοι/δρομολ.x2επεξερ/κόμβο=32 επεξεργαστές. (memory-based directory coherence protocol). Το πρωτόκολλο συνάφειας γρήγορης μνήμης βασίζεται σε αυτό της μηχανής Stanford DASH.

6) MIT Alewife
Η αρχιτεκτονική Alewife υποστηρίζει μέχρι 512 επεξεργαστές διασυνδεδεμένους σε πλέγμα (mesh connected) Full map directory (up to 5 readers per cache line)

Cluster Computing

a) High Performance web servers using clusters
b) Scalable Coherent Interface as System Area Network (SAN) for Clusters

Πρωτόκολλα Συνάφειας Μνήμης σε Διάδρομο (Snooping Cache Coherency Protocols)

α) Πρωτόκολλο MESI (Modified-Exclusive-Shared-Inalid)
β) Πρωτόκολλο MSI (Modified-Shared-Valid)

Πρωτόκολλα Συνάφειας Μνήμης με Κατάλογο (Directory Based- Cache Coherency Protocols)

a) (Flat-limited) memory-based directory coherence
b) (linked list-chained)-cache-based directory coherence (SCI)