

## Study results of Cannon's algorithm implemented with MPI

Markides Andreas  
1115200900015

Papadopoulos Alexandros  
1115200900017

**Table 2.0** Run times of Matrix-Matrix Multiplication(Cannon's) with MPI (times are in seconds)

#Threads	#machines:#threads	Process's Topology	M :: Order of Matrices A,B,C			
			840	1680	2520	3360
1	1:1	1 x 1	16.67	132.66	284.39	2130.64
4	2:2	2 x 2	2.93	27.80	93.16	217.91
9	5:2	3 x 3	3.10	26.11	101.09	230.74
16	8:2	4 x 4	1.70	16.74	55.41	163.20
25	13:2	5 x 5	1.27	13.12	75.02	106.59
36	18:2	6 x 6	1.24	11.84	48.17	103.45
49	13:4	7 x 7	0.99	8.48	42.91	85.19
64	16:4	8 x 8	0.63	5.52	32.46	66.78

Στο πίνακα 2.0 παρουσιάζονται οι χρόνοι εκτέλεσης του σειριακού(για N=1) και του Cannon. Η 1η στήλη αναφέρεται στον συνολικό αριθμό των διεργασιών, η 2η στις ρυθμίσεις των mrd δαιμόνων, η 3η στην τοπολογία διεργασιών και οι υπόλοιπες στα μεγέθη των προβλημάτων. Τα προγράμματα εκτελέστηκαν στο εργαστήριο linux της σχολής. Σαν πρώτη παρατήρηση όπως αναμενόταν για κάθε μέγεθος προβλήματος όσο η τοπολογία μεγαλώνει ο χρόνος εκτέλεσης μειώνεται.

**Table 2.1** Speedups of Matrix-Matrix Multiplication(Cannon's) with MPI (times are in seconds)

#Threads	#machines:#threads	Process's Topology	M :: Order of Matrices A,B,C			
			840	1680	2520	3360
1	1:1	1 x 1	1.00	1.00	1.00	1.00
4	2:2	2 x 2	5.69	4.77	3.05	9.78
9	5:2	3 x 3	5.38	5.08	2.81	9.23
16	8:2	4 x 4	9.81	7.92	5.13	13.06
25	13:2	5 x 5	13.13	10.11	3.79	19.99
36	18:2	6 x 6	13.44	11.20	5.90	20.60
49	13:4	7 x 7	16.84	15.64	6.63	25.01
64	16:4	8 x 8	26.46	24.03	8.76	31.91

Στο πίνακα 2.1 παρουσιάζουμε τις επιταχύνσεις με βάση το πίνακα 2.0. Η καλύτερη επιτάχυνση επιτυγχάνεται για το μεγαλύτερο μέγεθος πίνακα (M=3360), για τη μικρότερη τοπολογία (2 x 2) και είναι υπεργραμμική (superlinear  $S=9.78 > 4 \sim \text{linear}$ ). Ακόμη για M= 3360 και τοπολογία 3x3 έχουμε γραμμική επιτάχυνση ( $S=9.23 \sim \text{linear}$ ).

Table 2.2 Efficiency of Matrix-Matrix Multiplication(Cannon's) with MPI (times are in seconds)

#Threads	#machines:#threads	Process's Topology	M :: Order of Matrices A,B,C			
			840	1680	2520	3360
1	1:1	1 x 1	1.00	1.00	1.00	1.00
4	2:2	2 x 2	1.42	1.19	0.76	2.44
9	5:2	3 x 3	0.60	0.56	0.31	1.03
16	8:2	4 x 4	0.61	0.50	0.32	0.82
25	13:2	5 x 5	0.53	0.40	0.15	0.80
36	18:2	6 x 6	0.37	0.31	0.16	0.57
49	13:4	7 x 7	0.34	0.32	0.14	0.51
64	16:4	8 x 8	0.41	0.38	0.14	0.50

Στο πίνακα 2.2 παρουσιάζουμε τις αποδόσεις με βάση το πίνακα 2.1. Παρόλο που περιμέναμε η αποδοτικότητα να είναι σταθερή τόσο ανα στήλη(μέγεθος προβλήματος) όσο ανα γραμμή(μέγεθος τοπολογίας) έτσι ώστε το πρόγραμμα να είναι κλιμακούμενο (scalable) οι μετρήσεις μας Σφάλουν!! Πιθανώς λόγω πολλών πειραματικών σφαλμάτων .

Figure 2.1

Speedups Of Cannon's Algo

