

ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

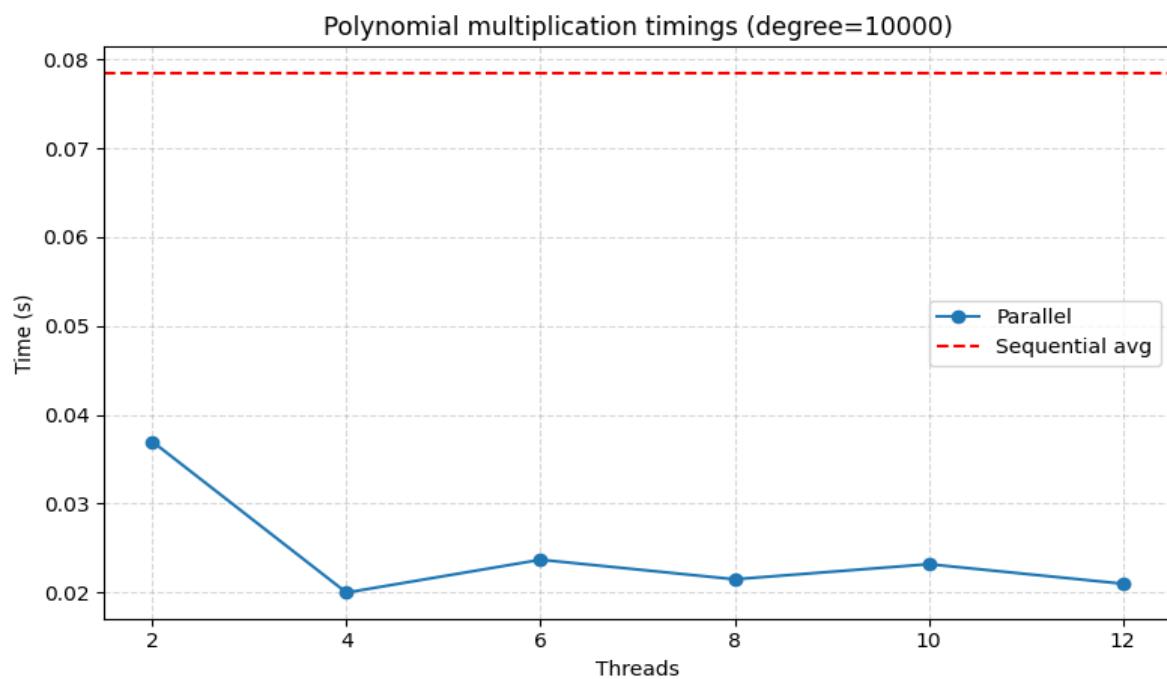
ΜΕΛΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΤΣΙΛΗΣ ΑΜ: 1115202200195

ΜΠΑΛΩΜΕΝΟΣ ΙΑΣΟΝΑΣ ΑΜ: 1115202200104

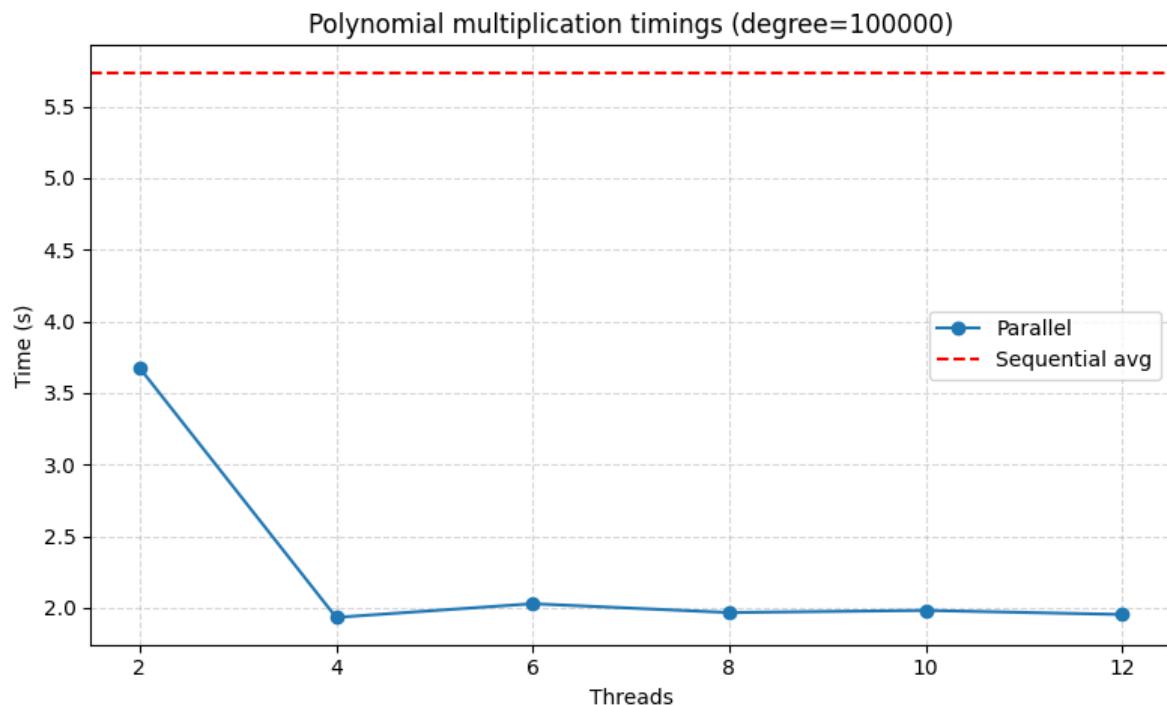
ΑΣΚΗΣΗ 1:

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΉΤΑΝ Ο ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΥΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΩΝ Ν ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΜΕ ΤΟΝ ΣΕΙΡΙΑΚΟ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟ (2 FOR LOOPS) ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ. ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟ ΚΑΝΕ THREAD ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΖΕΙ ΤΟ ΚΟΜΜΑΤΙ ΠΟΥ ΤΟΥ ΑΝΑΘΕΣΑΜΕ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΟ ΜΕ ΌΛΟ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΕΙ ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΣΕ ΕΝΑΝ ΙΔΙΩΤΙΚΟ BUFFER ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ RACE CONDITIONS. ΜΟΛΙΣ ΤΕΛΕΙΩΣΟΥΝ ΌΛΑ ΤΑ ΝΗΜΑΤΑ ΌΛΑ ΤΑ BUFFERS ΣΥΓΧΩΝΕΥΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΕΠΕΙΤΑ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΟΝ ΣΕΙΡΙΑΚΟ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟ.

PARALLEL MULTIPLICATION	NUMBER OF THREADS						SEQUENTIAL
	2	4	6	8	10	12	
POLY. DEGREE: 10000	0,037	0,2	0,237	0,215	0,232	0,21	0,785
POLY. DEGREE: 100000	3,675	1,934	2,029	1,967	1,983	1,954	5,736



ΑΠΟ



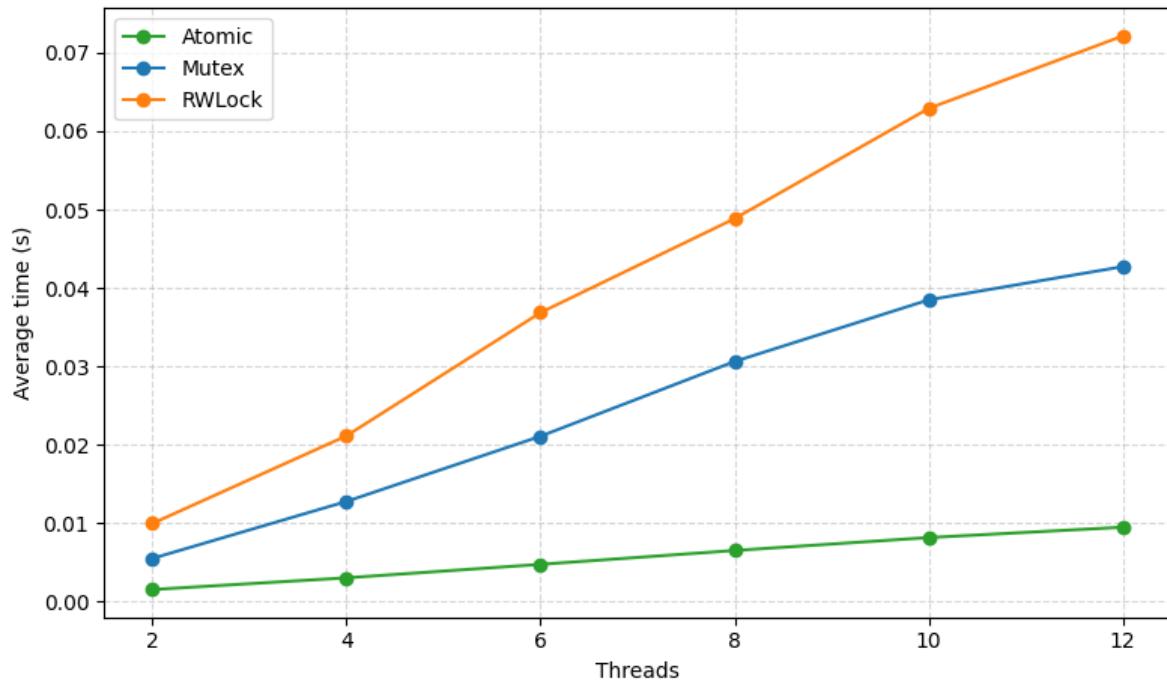
ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΜΕΓΑΛΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΑΠΟ ΟΤΑΝ ΠΗΓΑΜΕ ΑΠΟ 2 ΣΕ 4 THREADS ΕΝΩ ΚΑΘΩΣ ΑΥΞΑΝΑΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΝΗΜΑΤΩΝ Η ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΕΜΕΙΝΕ ΣΧΕΔΟΝ ΙΔΙΑ. ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΕΙΡΙΑΚΟ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΡΚΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ FOR LOOP.

ΑΣΚΗΣΗ 2:

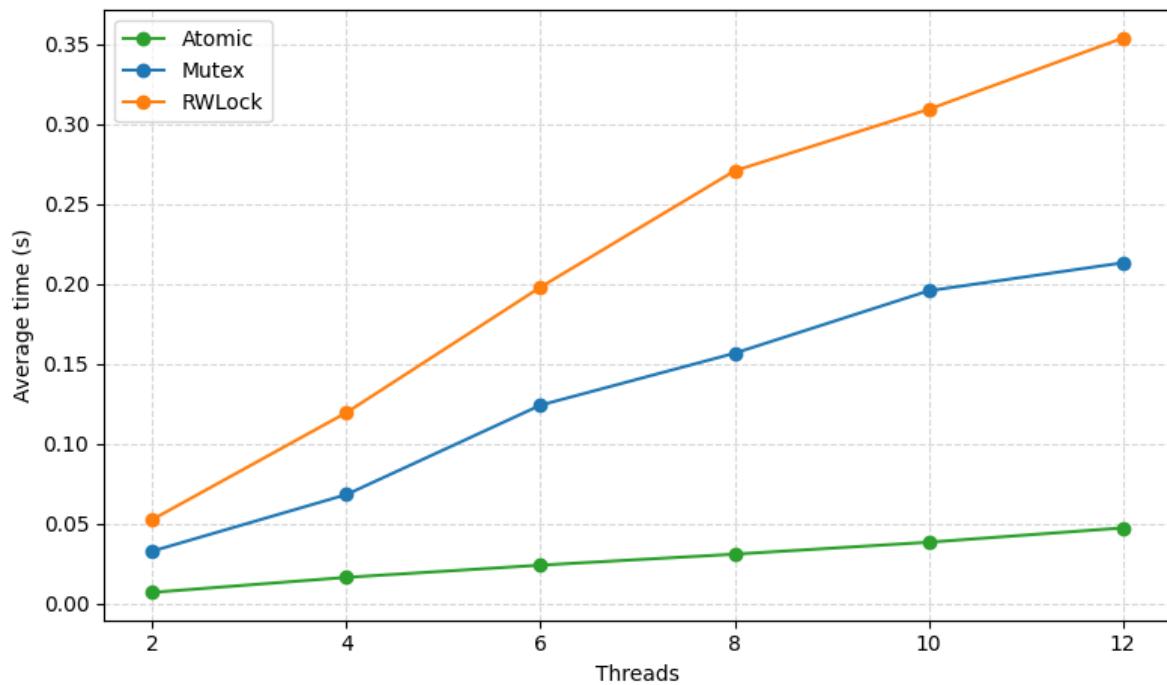
ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΉΤΑΝ ΝΑ ΑΥΞΑΝΟΥΜΕ ΜΙΑ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΜΕ ΤΡΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΤΡΟΠΟΥΣ (MUTEXES, RWLOCKS, ATOMIC OPERATIONS). ΔΟΚΙΜΑΣΤΗΚΑΝ ΚΑΙ ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΦΑΙΝΟΝΤΑΙ ΠΑΡΑΚΑΤΩ:

-	ITERATIONS: 100,000			ITERATIONS: 500,000			ITERATIONS: 1,000,000		
	THREADS	MUTEX	RW LOCK	ATOMIC OPERATIONS	MUTEX	RW LOCK	ATOMIC OPERATIONS	MUTEX	RW LOCK
2	0.0171	0.0204	0.0035	0.0601	0.0878	0.0211	0.1041	0.1873	0.0391
4	0.0442	0.0570	0.0082	0.1122	0.2112	0.0413	0.1930	0.4368	0.0825
6	0.0612	0.1177	0.0123	0.1641	0.6060	0.0623	0.3191	0.9898	0.1263
8	0.0536	0.1856	0.0168	0.2148	1.4086	0.0794	0.4138	2.5167	0.1757
10	0.1156	0.1468	0.0204	0.2785	0.9331	0.1084	0.5151	1.8938	0.2010
12	0.1058	0.1737	0.0252	0.3465	0.7894	0.1291	0.6128	1.6668	0.2364

Exercise 2: iterations=100000

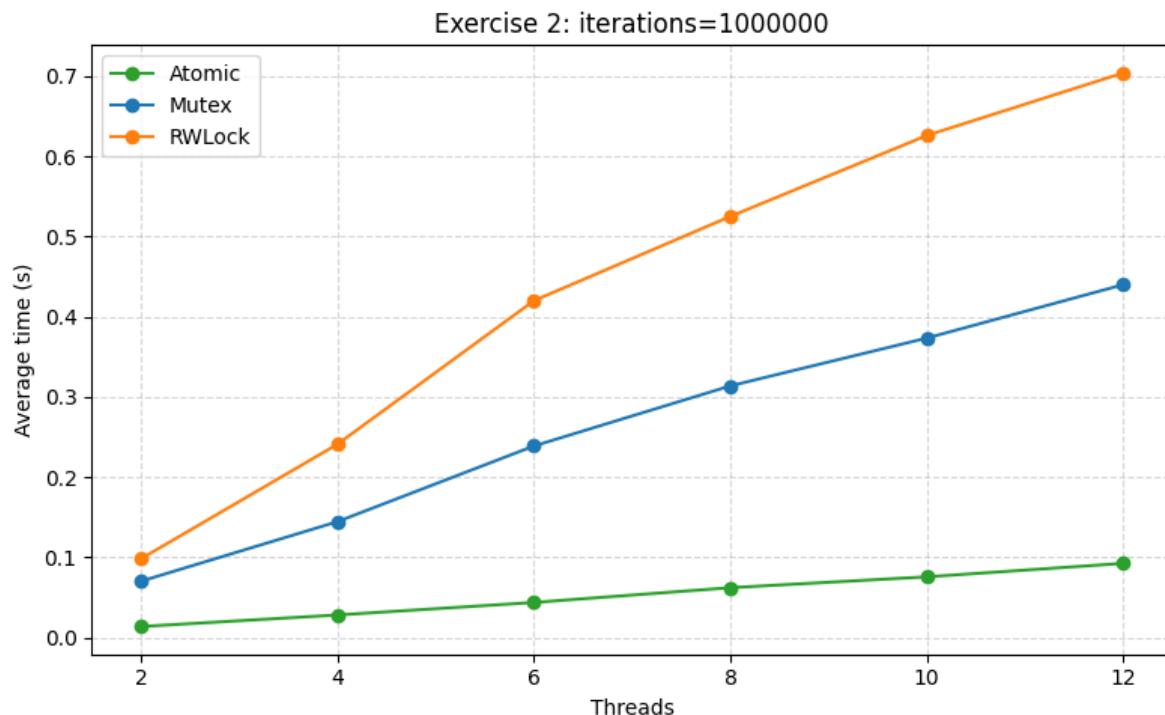


Exercise 2: iterations=500000



ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΟΤΙ ΤΑ ATOMIC OPERATIONS ΉΤΑΝ ΤΑ ΠΙΟ ΓΡΗΓΟΡΑ ΚΑΙ ΟΤΙ ΤΑ RWLOCKS ΤΑ ΠΙΟ ΑΡΓΑ. ΑΥΤΟ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ ΣΤΟ ΓΕΓΟΝΟΣ ΟΤΙ ΤΑ ATOMIC OPERATIONS ΕΙΝΑΙ HARDWARE LEVEL INSTRUCTIONS (NO OS CALLS) ΚΑΙ ΔΕΝ ΘΕΛΟΥΝ ΠΟΛΛΑ CPU CYCLES ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΆΛλΑ 2. ΑΝΤΙΘΕΤΩΣ ΤΑ RWLOCKS ΓΙΑΤΙ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΧΟΥΜΕ MONO WRITERS (ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ++) ΚΑΙ ΚΑΘΟΛΟΥ READERS ΕΝΩ ΕΙΝΑΙ OPTIMIZED ΓΙΑ ΠΟΛΛΟΥΣ READERS ΚΑΙ ΛΙΓΟΥΣ WRITERS. ΕΔΩ ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΖΑΜΠΑ ΓΙΑ READERS. ΕΠΙΣΗΣ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΟΤΙ ΚΑΘΩΣ ΑΥΞΑΝΟΥΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ THREADS Ο ΧΡΟΝΟΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΧΕΙΡΟΤΕΡΟΣ. ΑΥΤΟ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΚΑΘΩΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΑΣ ΔΕΝ ΕΧΟΥΜΕ ΔΟΥΛΕΙΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΑΣ ΆΛΛΑ ΤΟ ΜΟΝΟ ΠΟΥ ΚΑΝΟΥΜΕ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΑΥΞΑΝΟΥΜΕ ΜΙΑ

ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ. ΕΤΣΙ ΠΟΛΛΑ THREAD ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΟΥΝ ΣΕΙΡΑ ΓΙΑ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ WAIT TIME.

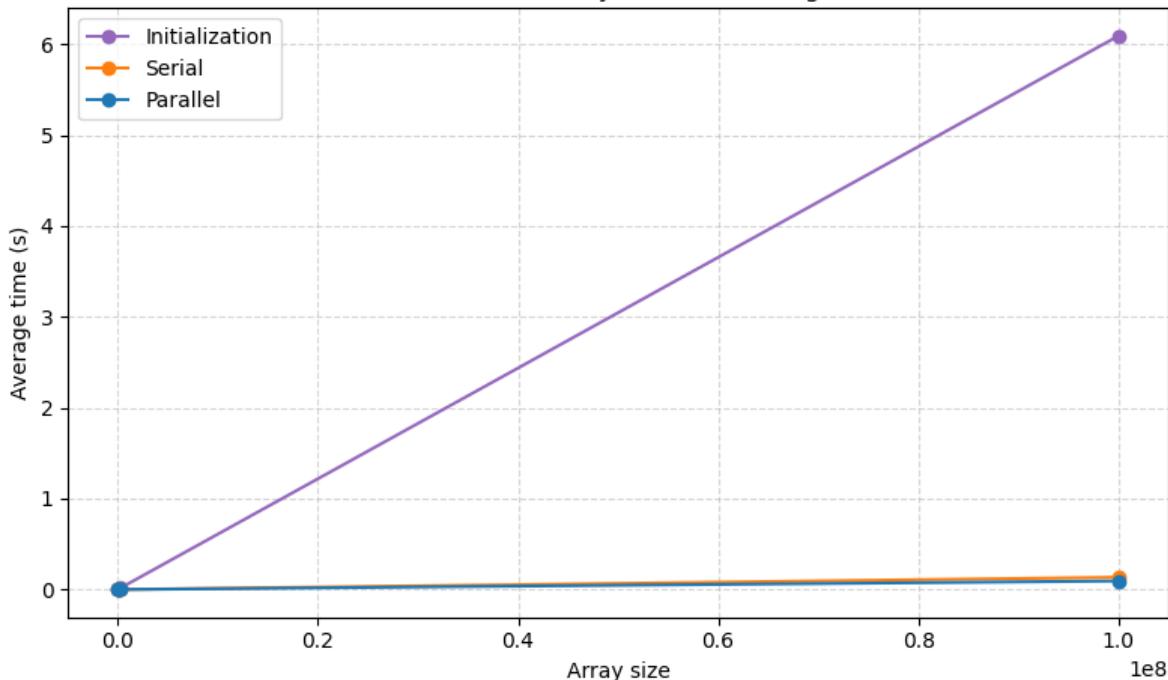


ΑΣΚΗΣΗ 3:

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΉΤΑΝ ΝΑ ΜΕΤΡΗΣΟΥΜΕ ΤΑ ΜΗ ΜΗΔΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ 4 ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΔΟΥΛΕΙΑ ΣΕ 4 THREADS, ΕΝΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΙΝΑΚΑ. Ο ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΕΙΝΑΙ ΑΠΛΟΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΘΕ ΝΗΜΑ ΕΙΝΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΙΝΑΚΑ. ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΣΤΗΚΕ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ ΚΑΘΩΣ ΤΟ ΚΑΘΕ ΝΗΜΑ ΕΧΕΙ ΞΕΧΩΡΙΣΤΗ ΔΟΥΛΕΙΑ ΚΑΙ ΔΕΝ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ RACE CONDITIONS. Η ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΕΙΤΑΙ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΠΑΡΑΚΑΤΩ:

SIZE	INITIALIZATION	SERIAL COMPUTATION	PARALLEL COMPUTATION
10.000	0.001251	0.000051	0.000309
50.000	0.007799	0.000346	0.000509
100.000	0.010840	0.000494	0.000502
250.000	0.025189	0.000720	0.000475
1.000.000	3.686047	0.208753	0.070548

Exercise 3: array statistics timings



Ο ΧΡΟΝΟΣ ΑΡΧΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΓΙΑ ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΝΑΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΓΙΑ ΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΑ ΜΗ ΜΗΔΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ. ΙΣΩΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΥΛΟΠΟΙΗΘΕΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ. ΕΠΙΣΗΣ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΟΤΙ ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΑΡΙΘΜΟ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ Ο ΣΕΙΡΙΑΚΟΣ ΕΙΝΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΠΙΟ ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΕΝΩ ΟΤΑΝ ΑΥΞΑΝΟΝΤΑΙ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ Ο ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΕΙΝΑΙ ΠΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΣ.

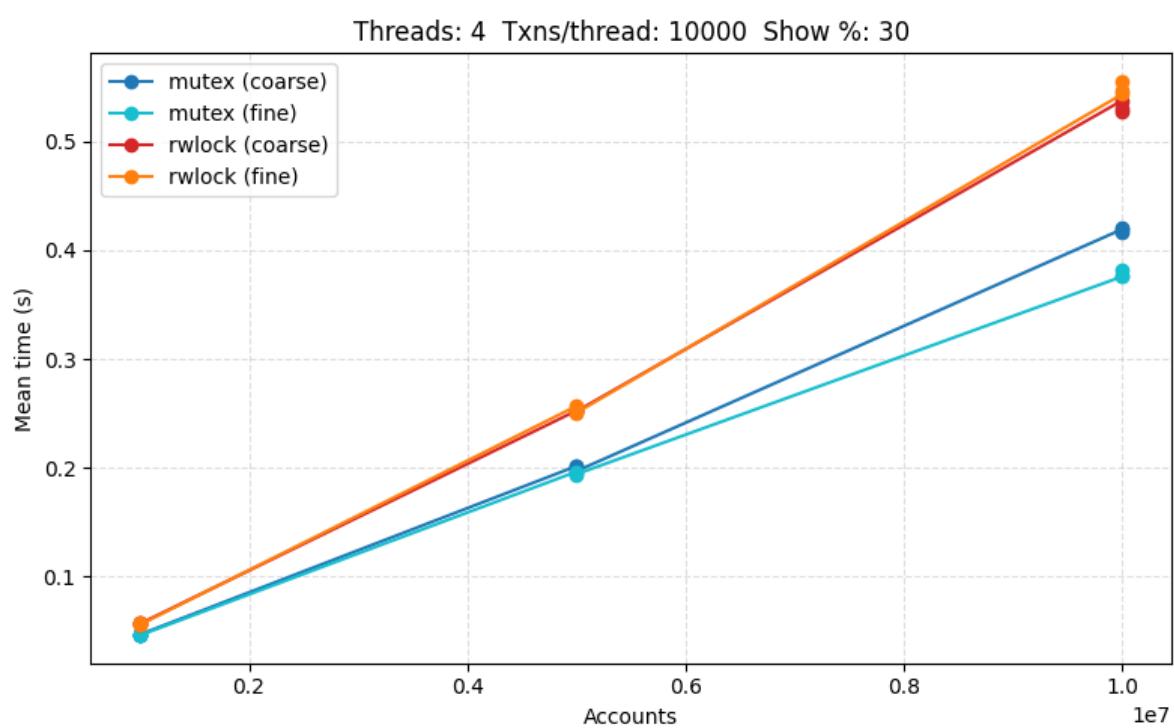
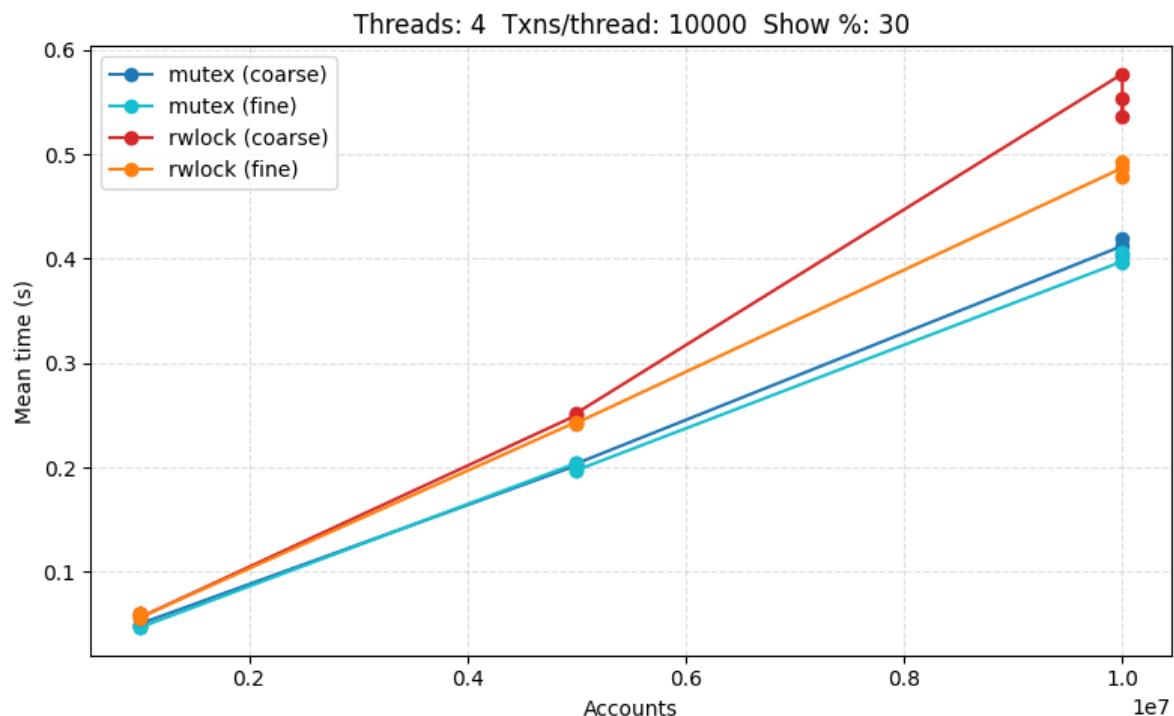
ΑΣΚΗΣΗ 4:

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗ 4 ΉΤΑΝ ΝΑ ΚΑΝΟΥΜΕ ΚΑΠΟΙΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ (TRANSACTIONS ΣΕ ΕΝΑΝ ΠΙΝΑΚΑ ΑΠΟ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥΣ) ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ LOCKS (MUTEXES, RWLOCKS) ΚΑΙ FINE GRAINED – COARSE GRAINED LOCKING. ΔΟΚΙΜΑΣΤΗΚΑΝ ΓΙΑ 4 THREAD ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΠΛΗΘΟΣ ΑΠΟ ACCOUNTS, TRANSACTIONS PER THREAD, PERCENTAGE ΚΑΙ USLEEP ΣΤΟ ΚΡΙΣΙΜΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΗΣ ΣΥΝΑΛΛΑΓΗΣ ΕΡΩΤΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥ. ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΓΡΑΦΗΜΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΕΙΝΑΙ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ USLEEP ΚΑΙ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΕΙΝΑΙ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ.

ΑΥΤΟ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΕΙΤΑΙ ΕΙΝΑΙ ΟΤΙ ΤΑ MUTEX ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΑ ΠΙΟ ΓΡΗΓΟΡΑ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ RWLOCKS. ΩΣΤΟΣΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ USLEEP Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕΤΑΞΥ MUTEX ΚΑΙ RWLOCKS ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ. ΑΥΤΟ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΚΑΘΩΣ ΤΟ USLEEP ΑΝΑΓΚΑΖΕΙ ΤΟ ΝΗΜΑ ΝΑ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΕΙ ΤΟΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ Ο ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΝΗΜΑΤΩΝ ΝΑ ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ΑΦΟΥ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΝΟΥ.

ΟΤΑΝ ΑΦΑΙΡΕΙΤΑΙ Η USLEEP ΤΟΤΕ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ LOCKS ΚΥΡΙΑΡΧΕΙ ΚΑΙ ΣΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΟΠΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ ΤΑ MUTEX ΕΙΝΑΙ ΠΙΟ ΑΠΟΔΟΤΙΚΑ, ΕΝΩ ΤΑ RWLOCKS ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΙΟ ΑΡΓΑ ΑΦΟΥ ΟΛΕΣ ΟΙ ΠΡΑΞΕΙΣ ΑΠΑΙΤΟΥΝ WRITE LOCK.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΤΕΡΑ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΡΙΚΣΟΝΤΑ ΣΤΟΝ ΦΑΚΕΛΟ : results/4_usleep.txt, results/4_nosleep.txt



ΑΣΚΗΣΗ 5:

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΉΤΑΝ Ο ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΝΗΜΑΤΩΝ – ΚΟΙΝΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΕΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ-BARRIER (PTHREAD BARRIER, CONDITION BARRIER, SENSE-REVERSAL CENTRALIZED BARRIER).

ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΤΗΝ ΕΤΟΙΜΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ BARRIER ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ PTHREADS, ΟΙ ΧΡΟΝΟΙ ΑΥΞΑΝΟΝΤΑΙ ΟΜΑΛΑ ΚΑΘΩΣ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΝΗΜΑΤΩΝ. ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΓΡΗΓΟΡΟΤΕΡΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟΥΣ ΝΗΜΑΤΩΝ ΙΣΟΥΣ Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥΣ ΤΩΝ 8, ΚΑΙ ΣΕ ΓΕΝΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ ΣΥΝΕΠΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΟΠΟΙΟΝΔΗΠΟΤΕ ΑΡΙΘΜΟ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ ΚΑΙ ΝΗΜΑΤΩΝ.

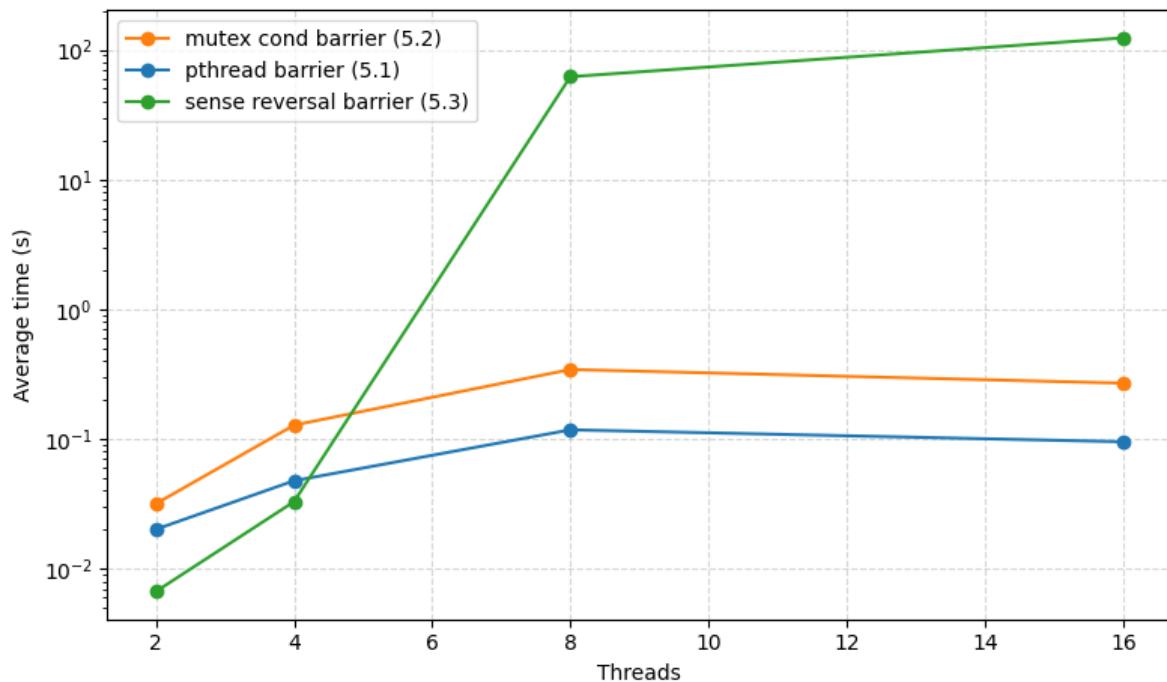
ΣΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ CONDITION VARIABLE ΟΙ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΕΙΡΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ PTHREADS. ΒΕΒΑΙΑ ΔΕΝ ΑΠΟΚΛΙΝΕΙ ΠΟΛΥ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΑΡΙΘΜΟ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ ΚΑΙ ΝΗΜΑΤΩΝ.

ΟΙ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ SENSE-REVERSAL BARRIER ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΕΣ ΓΙΑ ΜΕΓΑΛΟ ΑΡΙΘΜΟ ΝΗΜΑΤΩΝ(> ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ). ΑΥΤΟ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΕΠΕΙΔΗ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΕ BUSY WAITING, ΤΑ ΝΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΣΥΝΕΧΩΣ CPU ΠΕΡΙΜΕΝΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ GLOBAL SENSE. ΟΙ ΠΥΡΗΝΕΣ ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΟΥΝ ΓΙΑ ΝΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΟΥΝ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΥΞΗΜΕΝΟ CONTEXT SWITCHING ΚΑΙ CPU HOGS. ΩΣΤΟΣΟ ΓΙΑ ΜΙΚΡΟ ΑΡΙΘΜΟ ΝΗΜΑΤΩΝ Η ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΜΦΑΝΙΖΕΙ ΤΑ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΙΔΗ ΟΙ ΠΥΡΗΝΕΣ ΑΡΚΟΥΝ ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΛΥΨΟΥΝ ΟΛΑ ΤΑ ΝΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΕΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙ SYSTEM CALLS ΠΟΥ ΝΑ ΤΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΟΥΝ. ΤΟ BARRIER ΣΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΤΗ ΕΙΝΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟ, ΚΑΘΩΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΤΑ ΝΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΜΕΝΟΥΝ ΩΣΤΕ ΤΟ GLOBAL SENSE ΝΑ ΤΑΙΡΙΑΖΕΙ ΜΕ ΤΟ LOCAL_SENSE ΤΟΥΣ. ΟΤΑΝ ΤΟ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΝΗΜΑ ΦΤΑΣΕΙ ΣΤΟ BARRIER, ΑΝΤΙΣΤΡΕΦΕΙ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΟΥ GLOBAL SENSE ΚΑΙ ΜΗΔΕΝΙΖΕΙ ΤΟΝ ΜΕΤΡΗΤΗ, ΕΠΙΤΡΕΠΟΝΤΑΣ ΣΤΟ BARRIER ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΞΑΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΟΜΕΝΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ.

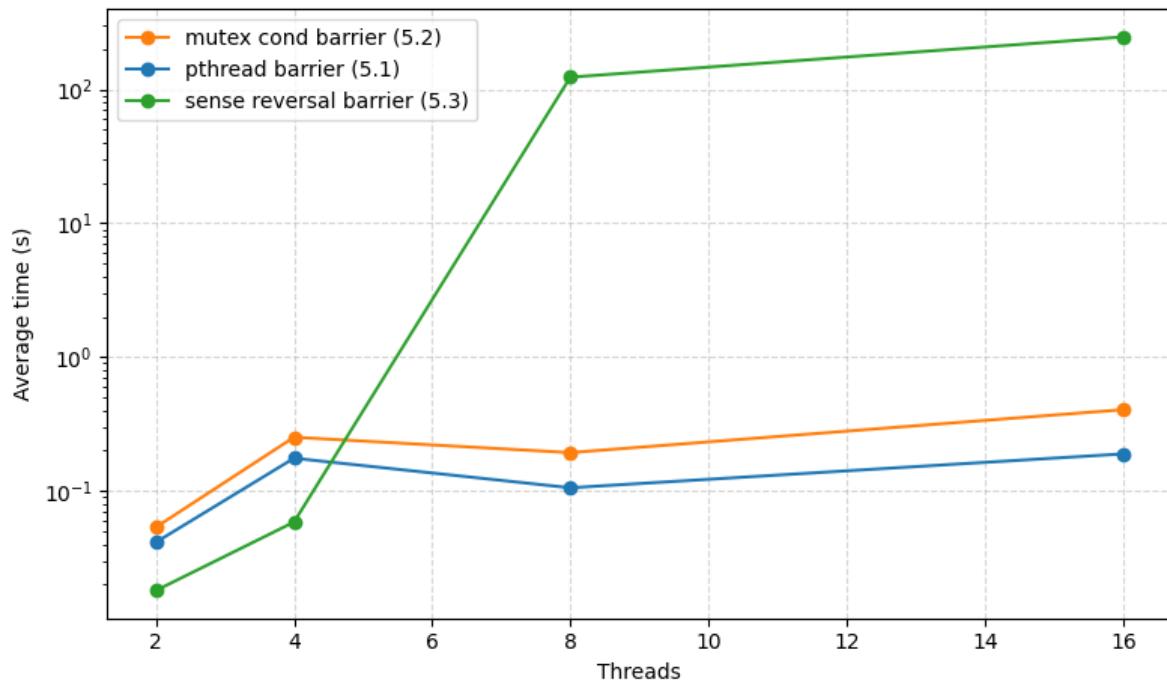
ΟΤΑΝ ΤΑ ΝΗΜΑΤΑ ΕΙΝΑΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΥΡΗΝΕΣ, ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΧΟΥΝ ΟΛΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΤΗΣ CPU ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ. Ο SCHEDULER ΠΑΡΕΧΕΙ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΗ CPU ΜΟΝΟ ΣΕ ΟΣΑ ΝΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥΣ ΠΥΡΗΝΕΣ, ΕΝΩ ΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΠΕΡΙΜΕΝΟΥΝ ΣΤΗΝ ΟΥΡΑ. ΑΥΤΟ ΟΔΗΓΕΙ ΣΕ ΕΝΤΟΝΟ CONTEXT SWITCHING, ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.

THREADS	ITERATIONS	PTHREAD BARRIER	MUTEX COND BARRIER	SENSE REVERSAL
2	1000	0.0117	0.0160	0.0035
	5000	0.0202	0.0318	0.0067
	1000	0.0413	0.0535	0.0180
4	1000	0.0180	0.0225	0.0063
	5000	0.0478	0.1282	0.0330
	10000	0.1755	0.2518	0.0585
8	1000	0.0410	0.0757	13.0103
	5000	0.1180	0.3440	61.9292
	10000	0.1055	0.1932	123.4575
16	1000	0.0740	0.1648	24.6632
	5000	0.0955	0.2700	123.2345
	10000	0.1890	0.4045	246.8520

Exercise 5: iterations=5000



Exercise 5: iterations=10000



ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΟ ΕΚΤΕΛΕΣΤΗΚΑΝ ΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ:

(DESKTOP-OQLOAOM)

Architecture: x86_64 CPU op-mode(s): 32-bit, 64-bit Address sizes: 48 bits physical, 48 bits virtual Byte Order: Little Endian CPU(s): 12 On-line CPU(s) list: 0-11 Vendor ID: AuthenticAMD Model name: AMD Ryzen 5 3600 6-Core Processor CPU family: 23 Model: 113 Thread(s) per core: 2 Core(s) per socket: 6 Socket(s): 1 Stepping: 0 BogoMIPS: 7186.51 Flags: fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fxsr sse sse2 ht syscall nx mmxext fxsr_opt pdpe1gb rdtscp lm rep_good nopl cpuid extd_apicid tsc_known_freq pni pclm ulqdq ssse3 fma cx16 sse4_1 sse4_2 movbe popcnt aes xsave avx f16c rdrand hypervisor lahf_lm cmp_legacy cr8_legacy abm sse4a misalignsse 3dnowprefetch osvw topoext ssbd ibpb stibp vmmcall fsgsbase bmi1 avx2 smep bmi2 rdseed adx smap clflushopt clwb sha_ni xsaveopt xsavec xgetbv1 clzero xsaveerptr virt_ssbd arat umip rdpid

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ: Linux DESKTOP-OQLOAOM 6.6.87.2-microsoft-standard-WSL2 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Thu Jun 5 18:30:46 UTC 2025 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux

ΜΕΤΑΓΛΩΤΙΣΤΗΣ: gcc (Ubuntu 11.4.0-2ubuntu1~20.04) 11.4.0

LINUX10(ΣΧΟΛΗΣ):

Architecture: x86_64 CPU op-mode(s): 32-bit, 64-bitByte Order: Little Endian Address sizes: 39bitsphysical, 48bitsvirtualCPU(s): 4On-line CPU(s) list: 0-3Thread(s) per core: 1Core(s) per socket: 4Socket(s): 1NUMA node(s): 1Vendor ID: GenuineIntelCPU family: 6 Model: 94Model name: Intel(R) Core(TM) i5-6500 CPU @ 3.20GHzStepping: 3CPU MHz: 3393.126CPU max MHz: 3600,0000CPU min MHz: 800,0000

ΟΛΑ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ/ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΥΣ ΦΑΚΕΛΟΥΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ RESULTS/PLOTS ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ