

Σχεδίαση Συστημάτων Υλτικού-Λογισμικού Lab 1

Βασίλης Μπεσλεμές 9862
Τζελίλαϊ Τζούλιο 9662

Ερώτημα 1:

Το πρόγραμμα αποτελείται από τρία αρχεία: `tb_mmhw.h` (header file), `mmhw.cpp` (υλοποίηση του πολλαπλασιαστή σε hardware) και `tb_mmhw.cpp` (υλοποίηση του testbench).

Στο πρώτο αρχείο ορίζονται οι σταθερές που ζητήθηκαν και αυτό το αρχείο είναι που γίνεται `#include` τόσο στο `mmhw.cpp` όσο και στο `tb_mmhw.cpp` έτσι ώστε το μέγεθος των πινάκων να είναι γνωστό.

Στο αρχείο `tb_mmhw.cpp` γίνεται η αρχικοποίηση των πινάκων με ψευδοτυχαίους αριθμούς καθώς επίσης ορίζονται συναρτήσεις για την εκτύπωση των πινάκων και για τον έλεγχο ισότητας των αποτελεσμάτων μεταξύ hardware και software υλοποίησης.

Ερώτημα 2:

Όσο αφορά το βήμα της Csynthesis για $lm=ln=lp=6$ έχουμε:

Estimated clock period	3.127ns
Worst case latency	5.326ms
Number of DSP48E used	1
Number of BRAMs used	0
Number of FFs used	95
Number of LUTs used	165

Ερώτημα 3:

Για το C/RTL Cosimulation και για τις τιμές $lm=ln=lp=6$ έχουμε:

Total Execution Time	5326275ns
Min latency	532609
Avg. latency	532609
Max latency	532609

Ερώτημα 4:

i. Παρατηρούμε ότι αλλάζοντας το m δεν παρατηρείται καμία διαφορά στον τελικό χρόνο εκτέλεσης. Ο λόγος είναι γιατί το $1m$ καθορίζει τις επαναλήψεις του τελευταίου βρόχου, που υλοποιείται μετά τις βελτιστοποιήσεις όλος σε hardware, οπότε τρέχει ακαριαία ανεξαρτήτως του μεγέθους του $1m$ (δηλαδή του m).

ii.

Estimated clock period	8.213ns
Number of DSP48E used	32
Number of BRAMs used	0
Number of FFs used	47
Number of LUTs used	2019
Total Execution Time	41165
Min latency	4098
Avg. latency	4098
Max latency	4098

iii.

Επιτάχυνση = $\text{Total_Time} / \text{Total_Time_Improved} = 5326275 / 41165 = 129.39$

Συνεπώς, το hardware μετά τις βελτιστοποιήσεις (Array_Partitioning, Pipelining, Unrolling) βελτίωσε την επίδοση του κατά 129 φορές.