



Θέμα Διπλωματικής Εργασίας

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ VHDL ΜΟΝΑΔΑΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΣΤΟ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ

DESIGN OF A RESIDUE NUMBER SYSTEM

COMPARATOR UNIT IN VHDL

Επιβλέπων: Δρ. Μηνάς Δασυγένης (mdasyg@ieee.org) – <http://arch.ict.e.uowm.gr>

Το αριθμητικό σύστημα υπολοίπων (Residue Number System, RNS) είναι ένα μη συμβατικό αριθμητικό σύστημα, το οποίο έχει την ιδιαιτερότητα ότι τα ψηφία δεν έχουν βάρος, όπως στο δυαδικό αριθμητικό σύστημα. Ως συνέπεια της ανωτέρου ιδιότητας, σε αυτό το αριθμητικό σύστημα δεν υπάρχουν κρατούμενα και οι πράξεις της πρόσθεσης, αφαίρεσης και πολλαπλασιασμού μπορούν να εκτελεστούν παράλληλα για κάθε ψηφίο, επιτυγχάνοντας πολύ καλύτερους ρυθμούς απόδοσης (throughput) από ότι στο συμβατικό δυαδικό σύστημα.

Ωστόσο, η απουσία βάρους στα ψηφία του, αυξάνει σημαντικά τη δυσκολία εκτέλεσης κάποιων πράξεων που βασίζονται σε βάρη ψηφίων, όπως η διαίρεση ή η σύγκριση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αριθμητικό αυτό σύστημα να χρησιμοποιείται μόνο σε συγκεκριμένες αρχιτεκτονικές ή λειτουργίες που απουσιάζουν τέτοιες πράξεις.

Πρόσφατα, παρουσιάστηκε μια μονάδα σύγκρισης για το RNS¹, η οποία χρησιμοποιώντας κάποιες τεχνικές, εκτιμάται ότι έχει υψηλούς ρυθμούς απόδοσης. Η μονάδα αυτή δεν έχει υλοποιηθεί σε υλικό.

Ο σκοπός αυτής της εργασίας, είναι να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη μονάδα σύγκρισης σε υλικό, χρησιμοποιώντας τη δημοφιλή γλώσσα περιγραφής υλικού VHDL (Very High Speed Integrated Circuits Hardware Description Language). Αφού περιγραφούν όλα τα τμήματα της μονάδας σύγκρισης σε VHDL στη συνέχεια θα γίνει η σύνθεση και προσομοίωση της μονάδας είτε σε FPGA (Field Programmable Gate Array) χρησιμοποιώντας για παράδειγμα τον προσομοιωτή της εταιρίας XILINX, είτε σε ASIC (Application Specific Integrated Circuit) χρησιμοποιώντας για παράδειγμα τον προσομοιωτή synopsys design compiler.

Απαιτήσεις: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Ψηφιακά Συστήματα

Πλεονεκτήματα: Η παρούσα διπλωματική εργασία αποσκοπεί στην εξοικείωση του φοιτητή με τις γλώσσες σχεδιασμού υλικού (HDL) και των σύγχρονων μεθόδων σχεδίασης υλικού. Επίσης παρέχει μια ολοκληρωμένη γνώση στη χρήση περιβαλλόντων σχεδιασμού συστημάτων. Ο φοιτητής θα εξοικειωθεί σε βάθος με έννοιες της αρχιτεκτονικής υπολογιστών.

¹ Ehsan Gholami *et al*, 'High Speed residue number system comparison for the moduli set $\{2^n-1, 2^n, 2^n+1\}$ ', Journal of Communication and Computer, March 2009, Volume 6, No. 3 (Serial No. 52), ISSN 1548-7709, USA