

# Υπολογισμός ακέραιας προσέγγισης τετραγωνικής ρίζας ακεραίου

Μάθημα: Γλώσσες Περιγραφής Υλικού I (CST304 / 2011-2012)

Διδάσκων: Νικόλαος Καββαδίας

[nkavn@uop.gr](mailto:nkavn@uop.gr)

05/04/2012

## Αντικείμενο της εργασίας

Αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η περιγραφή σε Verilog HDL ενός κυκλώματος το οποίο ζητείται να υπολογίζει ακέραια προσέγγιση της τετραγωνικής ρίζας ενός ακέραιου αριθμού. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται παράγει ένα bit από τη λέξη του αποτελέσματος για κάθε επανάληψη.

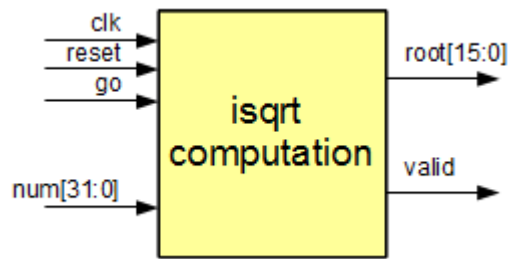
Η ακέραια προσέγγιση της τετραγωνικής ρίζας (συμβολικά: ISQRT) υπολογίζεται σύμφωνα με τον κώδικα του Σχήματος 1. Η επιστρεφόμενη τιμή της συνάρτησης isqrt είναι το ζητούμενο αποτέλεσμα. Να σημειωθεί ότι η μεταβλητή εισόδου  $x$  έχει εύρος 32 bit ενώ η μεταβλητή του αποτελέσματος  $outp$  εύρος 16 bit.

```
STATE_1:
  a = num;
  m = 16384;
  y = 0;
  goto STATE_2;
STATE_2:
  if (m != 0) {goto STATE_3;} else {goto STATE_6;}
STATE_3:
  b = y | m;
  y = y >> 1;
  if (a >= b)
    t0 = 1;
  else
    t0 = 0;
  if (t0 == 1) {goto STATE_4;} else {goto STATE_5;}
STATE_4:
  a = a - b;
  y = y | m;
  goto STATE_5;
STATE_5:
  m = m >> 2;
  goto STATE_2;
STATE_6:
  root = y;
```

**Σχήμα 1:** Ψευδοκώδικας για τον αλγόριθμο υπολογισμού ακέραιας τετραγωνικής ρίζας.

Ζητείται να υπολογιστούν οι ακέραιες τετραγωνικές ρίζες για εισόδους από το 1 ως το 1024.

Ενδεικτική διεπαφή του κυκλώματος δίνεται στο Σχήμα 2, και οι θύρες εισόδου και εξόδου περιγράφονται αναλυτικά στον Πίνακα 1.



**Σχήμα 2:** Η διεπαφή του κυκλώματος υπολογισμού ακέραιας προσέγγισης τετραγωνικής ρίζας

**Πίνακας 1:** Θύρες εισόδου και εξόδου για το κύκλωμα

Θύρα	Εύρος bit	Κατευθυντικότητα	Περιγραφή
clk	1	Είσοδος	Είσοδος ρολογιού
reset	1	Είσοδος	Επανατοποθέτηση
go	1	Είσοδος	Σήμα ενεργοποίησης
num	32	Είσοδος	Δεδομένα εισόδου
root	16	Έξοδος	Αποτέλεσμα (τετραγωνική ρίζα)
valid	1	Έξοδος	Επιβεβαίωση εγκυρότητας της εξόδου

### Παράδοση και βαθμολόγηση της εργασίας

Στην εργασία του μαθήματος, ο φοιτητής καλείται

- να παραδώσει την περιγραφή του κυκλώματος που σχεδίασε σε Verilog HDL
- να αναπτύξει σε κείμενο την περιγραφή της λειτουργίας του κυκλώματος
- να παρουσιάσει αποτελέσματα (π.χ. κυματομορφές, αρχεία εισόδου/εξόδου) τα οποία να αποδεικνύουν τη σωστή λειτουργία του κυκλώματος

Η εργασία παραδίδεται σε τυπωμένη μορφή (με το συνολικό κώδικα Verilog HDL) και υποβάλλεται σε ηλεκτρονική μορφή (PDF της εργασίας + αρχεία κώδικα) στο email του διδάσκοντα. Οι φοιτητές μπορούν να παραδώσουν τις εργασίες τους το αργότερο μέχρι και την ημέρα των εξετάσεων της περιόδου Ιουνίου-Ιουλίου 2012. Εργασία η οποία θα παραδοθεί μετά το πέρας αυτής της ημερομηνίας, δεν θα βαθμολογηθεί ώστε να ληφθεί υπόψη για τις εξετάσεις της περιόδου Ιουνίου-Ιουλίου.

Μια εργασία βαθμολογείται με άριστα το 3.0. Μη εμπρόθεσμη παράδοση εργασίας συνεπάγεται το βαθμό μηδέν (0).

Η εργασία του μαθήματος είναι υποχρεωτική.