

# Υπολογισμός ακέραιας προσέγγισης τετραγωνικής ρίζας ακεραίου με χρήση διαίρεσης

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

Διδάσκων: Νικόλαος Καββαδίας

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

06/04/2012

## 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 δύο bit από τη λέξη του αποτελέσματος για κάθε επανάληψη.

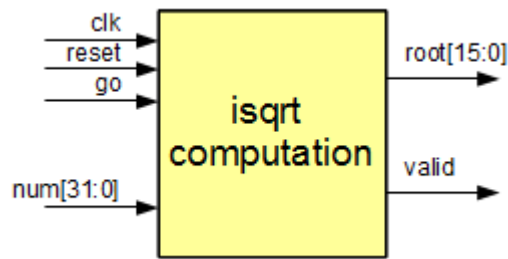
Η ακέραια προσέγγιση της τετραγωνικής ρίζας (συμβολικά: SSQRT) υπολογίζεται σύμφωνα με τον κώδικα του Σχήματος 1. Η επιστρεφόμενη τιμή της συνάρτησης ssqrt είναι το ζητούμενο αποτέλεσμα. Να σημειωθεί ότι η μεταβλητή εισόδου num έχει εύρος 32 bit ενώ η μεταβλητή του αποτελέσματος root εύρος 16 bit.

```
STATE_1:
  x = num >> 1;
  i = 0;
  goto D_1219;
STATE_2:
  D_1961 = x * x;
  goto STATE_2A;
STATE_2A:
  D_1962 = D_1961 + n;
  D_1963 = x << 1;
  goto STATE_2B;
STATE_2B:
  x = D_1962 / D_1963;
  i = i + 1;
  goto STATE_3;
STATE_3:
  if (i <= 8) {goto STATE_2;} else {goto STATE_4;}
STATE_4:
  root = x;
```

**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.