

Υπολογισμός του n-οστού όρου της ακολουθίας Fibonacci

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

Διδάσκων: Νικόλαος Καββαδίας

nkavn@uop.gr

28/05/2012

Αντικείμενο της εργασίας

Αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η περιγραφή σε Verilog HDL ενός κυκλώματος για τον υπολογισμό του n-οστού όρου της ακολουθίας Fibonacci (Fibonacci sequence) πρώτης τάξης. Η ακολουθία Fibonacci πρώτης τάξης ορίζεται σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$F_i = \begin{cases} 0 & \text{αν } i = 0 \\ 1 & \text{αν } i = 1 \\ F_i = F_{i-1} + F_{i-2} & \text{αν } i > 1 \end{cases}$$

Οι πρώτοι όροι της ακολουθίας Fibonacci είναι:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, κ.λ.π.

Ο ψευδοκώδικας του Σχήματος 1 δίνει έναν επαναληπτικό αλγόριθμο για τον ζητούμενο υπολογισμό.

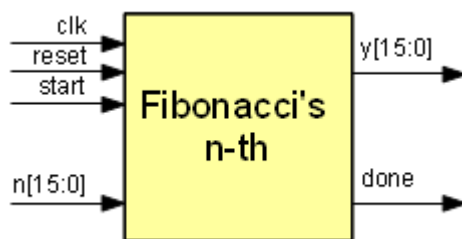
```
STATE_1:
  if (n <= 1) {goto STATE_2;} else {goto STATE_3;}
STATE_2:
  fib = n; goto STATE_7;
STATE_3:
  j = 0; k = 1; i = 1; goto STATE_5;
STATE_4:
  j = j + k; goto STATE_4A;
STATE_4A:
  k = j - k; i = i + 1;
  goto STATE_5;
STATE_5:
  if (i <= n) {goto STATE_4;} else {goto STATE_6;}
STATE_6:
  fib = j; goto STATE_7;
STATE_7:
  y = fib;
```

Σχήμα 1: Ψευδοκώδικας για τον υπολογισμό του n-οστού όρου της ακολουθίας Fibonacci πρώτης τάξης.

Το κύκλωμα θα δέχεται ως είσοδο το διάνυσμα n εύρους 16 bit, και θα παράγει στην έξοδό του, τον n-οστό όρο της ακολουθίας. Η έξοδος σημαίας done γίνεται 1 με το πέρας του υπολογισμού.

Στην άσκηση ζητείται να παραχθούν οι πρώτοι 20 όροι της ακολουθίας Fibonacci, δηλ. να δοκιμαστεί το κύκλωμα για τα διαδοχικά n από 1 μέχρι και 20.

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



Σχήμα 2: Η διεπαφή της γεννήτριας του n-οστού όρου της ακολουθίας Fibonacci.

Πίνακας 1: Θύρες εισόδου και εξόδου για το κύκλωμα.

Θύρα	Εύρος bit	Κατευθυντικότητα	Περιγραφή
clk	1	Είσοδος	Είσοδος ρολογιού
reset	1	Είσοδος	Επανατοποθέτηση
start	1	Είσοδος	Έναρξη λειτουργίας του κυκλώματος
n	16	Είσοδος	Ο βαθμός του όρου της ακολουθίας Fibonacci που θέλουμε να υπολογιστεί
y	16	Έξοδος	n-οστός όρος της ακολουθίας Fibonacci
done	1	Έξοδος	Σημαία υπόδειξης του τερματισμού του υπολογισμού

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 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.

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

Η εργασία του μαθήματος είναι υποχρεωτική.