

Γεννήτρια ακολουθίας Fibonacci

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

Διδάσκων: Νικόλαος Καββαδίας

nkavn@uop.gr

05/04/2012

Αντικείμενο της εργασίας

Αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η περιγραφή σε Verilog HDL ενός κυκλώματος για τη γέννηση 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 την υλοποίηση της ακολουθίας.

```
STATE_1:
  x = n;
  f0 = 0;
  f1 = 1;
  res = f0;
  if (x <= 0) {goto STATE_5;} else {goto STATE_2;}
STATE_2:
  res = f1;
  if (x == 1) {goto STATE_5;} else {goto STATE_3;}
STATE_3:
  k = 2;
  goto STATE_4;
STATE_4:
  f = f1 + f0;
  f0 = f1;
  f1 = f;
  res = f;
  k = k + 1;
  if (k <= x) {goto STATE_4;} else {goto STATE_5;}
STATE_5:
  *outp = res;
```

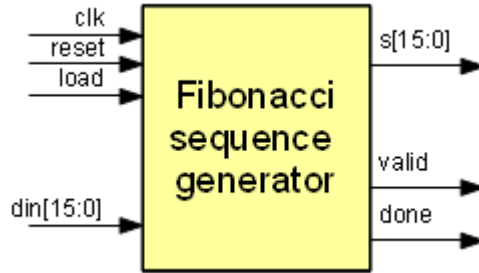
Σχήμα 1: Ψευδοκώδικας για τον υπολογισμό της ακολουθίας Fibonacci πρώτης τάξης.

Το κύκλωμα θα δέχεται ως είσοδο το διάνυσμα `din` (αντιστοιχεί στο n), εύρους 16 bit, και θα παράγει στην έξοδό του, τον τρέχοντα όρο της ακολουθίας. Η έξοδος σημαίας `valid` είναι 1, όταν παράγεται ένας νέος όρος της ακολουθίας Fibonacci, ενώ η σημαία `done` γίνεται 1 με το πέρας της όλης διαδικασίας.

Στην άσκηση ζητείται να παραχθούν οι πρώτοι 24 όροι της ακολουθίας Fibonacci.

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 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
load	1	Είσοδος	Φόρτωση τιμής εισόδου και έναρξη λειτουργίας του κυκλώματος
din	16	Είσοδος	Αριθμός όρων που θέλουμε να υπολογιστούν
s	16	Έξοδος	Τρέχων όρος της ακολουθίας Fibonacci
valid	1	Έξοδος	Σημαία υπόδειξης νέου όρου της ακολουθίας
done	1	Έξοδος	Σημαία υπόδειξης του τερματισμού λειτουργίας της παραγωγής της ακολουθίας

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.