

# Κύκλωμα απαρίθμησης πληθυσμού

Μάθημα: Γλώσσες Περιγραφής Υλικού I (CST304 / 2010-2011)

Διδάσκων: Νικόλαος Καββαδίας

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

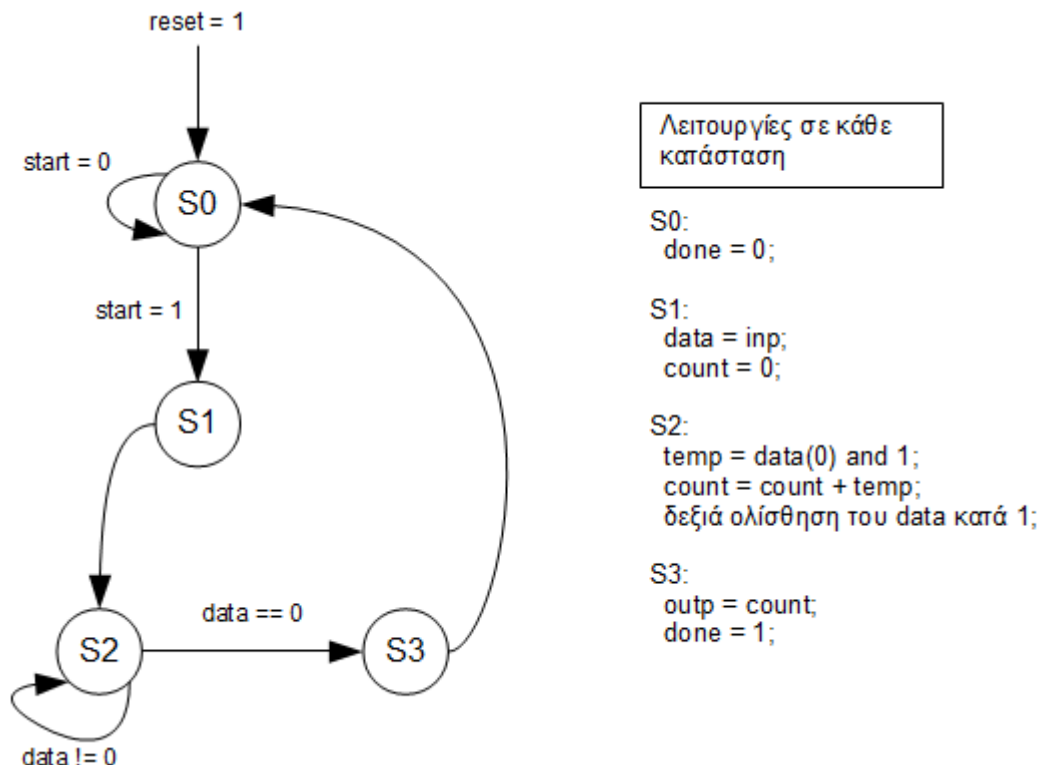
11/04/2011

## Αντικείμενο της εργασίας

Αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η περιγραφή σε Verilog HDL ενός κυκλώματος απαρίθμησης πληθυσμού (population counter). Το κύκλωμα υπολογίζει τον αριθμό των '1' στη λέξη εισόδου  $inp(N-1:0)$  και το αποτέλεσμα εμφανίζεται στην έξοδο  $outp(\log_2 N:0)$ . Οι παράμετροι  $N$  και  $\log_2 N$  (η οποία ισούται με το δυαδικό λογάριθμο του  $N$ , στρογγυλοποιημένο στον πλησιέστερο μεγαλύτερο ακέραιο) θα πρέπει να δηλωθούν είτε με τη δήλωση **parameter** είτε με τη δήλωση προεπεξεργαστή **define**.

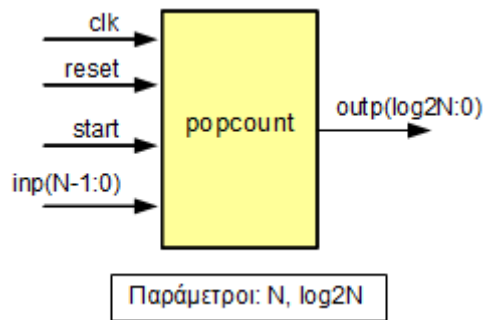
Προτείνεται η υλοποίηση του κυκλώματος σε μορφή FSM (Finite-State Machine with Datapath) με περιγραφή επιπέδου RTL.

Στο Σχήμα 1 δίνεται το διάγραμμα καταστάσεων για την υλοποίηση σε μορφή FSM. Ο καταχωρητής *data* προσφέρει προσωρινή αποθήκευση για τα δεδομένα *inp* και ο καταχωρητής *count*( $\log_2 N:0$ ) των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων.



Σχήμα 1: Διάγραμμα καταστάσεων για τον απαριθμητή πληθυσμού

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 απαρίθμησης πληθυσμού

**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	Σήμα ενεργοποίησης
inp	N	Είσοδος	Δεδομένα εισόδου
outp	$\text{ceil}(\log_2(N))+1$	Έξοδος	Αποτέλεσμα

### 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 2011. 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 10. Μη εμπρόθεσμη παράδοση εργασίας συνεπάγεται το βαθμό μηδέν (0).

Η εργασία του μαθήματος είναι υποχρεωτική.