

# CST256: Γλώσσες Περιγραφής Υλικού

Νικόλαος Καββαδίας  
nkavn@physics.auth.gr

4 Μαρτίου 2009

## Γενικές πληροφορίες

Μάθημα:	Γλώσσες Περιγραφής Υλικού (CST256)
Εξάμηνο:	6ο, μάθημα υποχρεωτικό κατεύθυνσης τεχνολογίας υπολογιστών
Παραδόσεις:	Τρίτη 09:00-13:00, 2-3 ώρες θεωρία, 1-2 ώρες εργαστήριο (ανάλογα με τις απαιτήσεις τις εκάστοτε διάλεξης)
Ακαδημαϊκό έτος:	2008-2009
Διδάσκων:	Νικόλαος Καββαδίας (nkavn@physics.auth.gr)
Ιστοσελίδα:	<a href="http://eclass.uop.gr/courses/CST256/index.php">http://eclass.uop.gr/courses/CST256/index.php</a>

## Σκοπός του μαθήματος

Βασικός στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση με τη γλώσσα περιγραφής VHDL και η χρησιμοποίησή της στο σχεδιασμό συνθέσιμων ψηφιακών κυκλωμάτων. Καθώς η VHDL είναι μία ιδιαίτερα εκτεταμένη γλώσσα θα δοθεί έμφαση σε εκείνες τις δομές της οι οποίες χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση ψηφιακών κυκλωμάτων και συστημάτων και για την επαλήθευση της ορθής λειτουργίας τους.

## Περιεχόμενο του μαθήματος

Συνοπτικά το περιεχόμενο του μαθήματος έχει ως εξής:

- Παρουσίαση της γλώσσας περιγραφής υλικού VHDL
- Βασικά και προχωρημένα κυκλώματα
- Εργασίες υλοποίησης ψηφιακών συστημάτων σε VHDL

## Κύρια συγγράματα

Τα κύρια συγγράματα του μαθήματος είναι:

- [1] Volnei A. Pedroni. **Σχεδιασμός Κυκλωμάτων με τη VHDL**. Κλειδάριθμος, 2008.
- [2] Stephen Brown and Zvonko Vranesic. **Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με τη Γλώσσα VHDL**. Εκδόσεις Τζιόλα, 2001. Μετάφραση της 1ης έκδοσης του ξενόγλωσσου βιβλίου “Fundamentals of Digital Logic with VHDL”.

Στη διδασκαλία θα χρησιμοποιηθεί κατά περίπτωση και υλικό από την εκτεταμένη βιβλιογραφία που μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

## Οργάνωση των παραδόσεων

Η οργάνωση του μαθήματος στηρίζεται στην εκμάθηση του σωστού σχεδιασμού ψηφιακών κυκλωμάτων και συστημάτων με την VHDL.

Η ενδεικτική κατανομή των διαλέξεων έχει ως εξής:

1. Εισαγωγή στην VHDL
2. Δομές ακολουθιακού και συντρέχοντος κώδικα
3. Προχωρημένα στοιχεία της VHDL
4. Σύνταξη παραμετρικών περιγραφών
5. Σύνταξη κώδικα για λογική σύνθεση
6. Δομές ελέγχου/επαλήθευσης λειτουργίας των κυκλωμάτων
7. Μηχανές πεπερασμένων καταστάσεων
8. Υποδειγματική εργασία
9. Κυκλώματα επεξεργασίας δεδομένων - χειριστές δεδομένων
10. Μοντελοποίηση απλών επεξεργαστών
11. Τεχνικές περιγραφής και κυκλώματα για προχωρημένους

## Πρακτική εξάσκηση στις ώρες του εργαστηρίου

Η πρακτική εξάσκηση θα λαμβάνει χώρα στο Εργαστήριο Υπολογιστικών Συστημάτων του Τμήματος. Το κύριο αντικείμενο είναι ο σχεδιασμός ενός ψηφιακού κυκλώματος σε VHDL και η προσομοίωσή του με κατάλληλο εργαλείο προσομοίωσης (Modelsim Xilinx Edition). Για την εξακρίβωση της σωστής λειτουργίας του κυκλώματος, οι φοιτητές θα εφαρμόζουν σενάρια δοκιμής στο κύκλωμα είτε μέσω του περιβάλλοντος Modelsim είτε με σύνταξη κώδικα ελέγχου/επαλήθευσης (testbench).

## Διδακτέα ύλη

- Εισαγωγή στην VHDL
  - Ιστορικό της ανάπτυξης της γλώσσας
  - Τα επίπεδα μοντελοποίησης για την περιγραφή ενός ψηφιακού κυκλώματος σε VHDL
  - Τα πρότυπα που διέπουν τη χρήση της VHDL
- Δομικά στοιχεία της VHDL
  - Οντότητες
  - Περιγραφές αρχιτεκτονικών
  - Βαθμωτοί και σύνθετοι τύποι δεδομένων
  - Σταθερές, μεταβλητές και σήματα
  - Διεργασίες
  - Συντρέχων και ακολουθιακός κώδικας
  - Δομές ελέγχου και επανάληψης
  - Συστατικά και δομικές περιγραφές
  - Υποπρογράμματα: διαδικασίες και συναρτήσεις
  - Πακέτα και βιβλιοθήκες
  - Ιδιότητες
  - Διαμορφώσεις
  - Υποτύποι και παραγόμενοι τύποι
  - Απαριθμήσεις
  - Πίνακες
- Σχεδιασμός κυκλωμάτων με την VHDL
  - Βασικά συνδυαστικά κυκλώματα
  - Βασικά ακολουθιακά κυκλώματα
  - Γενικές σταθερές
  - Μοντελοποίηση παραμετρικών κυκλωμάτων
  - Γεννίτορες δομών
  - Μηχανές πεπερασμένων καταστάσεων
- VHDL για προχωρημένους
  - Μοντελοποίηση κυκλωμάτων για λογική σύνθεση
  - Λειτουργικός έλεγχος της ορθής λειτουργίας των κυκλωμάτων (τεχνικές συγγραφής testbench)
  - Κυκλώματα επεξεργασίας δεδομένων - χειριστές δεδομένων
  - Μοντελοποίηση απλών επεξεργαστών

## Εργασία εξαμήνου

Στους φοιτητές θα δοθούν θέματα ατομικών εργασιών τις οποίες θα κληθούν να παραδώσουν και να παρουσιάσουν στην τάξη σε κατάλληλη ημερομηνία πριν από την διεξαγωγή των εξετάσεων του εξαμήνου.

## Βαθμολόγηση

- Γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου: 60% του τελικού βαθμού
- Εργασία: 40% του τελικού βαθμού
- Τελικός βαθμός = Βαθμός γραπτής εξέτασης + Εργασία εξαμήνου