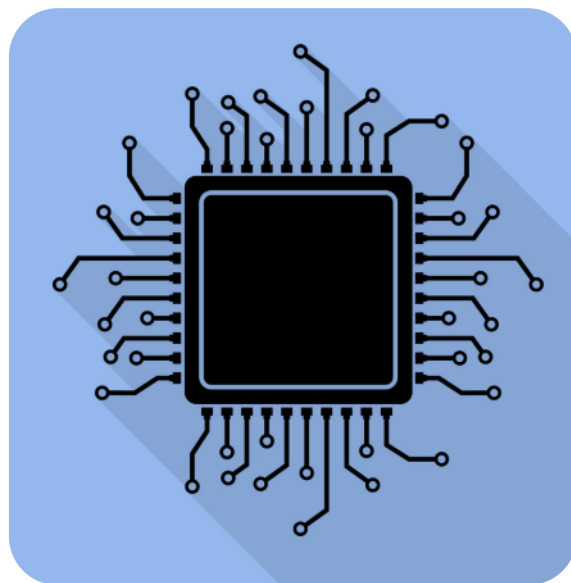




Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Ηλεκτρολόγων & Ηλεκτρονικών Μηχανικών

**«Σχεδιασμός και ανάλυση απλής δομής
μικροεπεξεργαστή στο λογισμικό Tina Designsoft»**



Τσάλας Ευάγγελος Α.Μ. 6567

Επιβλέπων Καθηγητής: Πάτσης Γεώργιος

Αιγάλεω

Απρίλιος 2019

Περιεχόμενα

Πρόλογος	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Περίληψη	5
Abstract	6
Κεφάλαιο 1 ^ο - Επεξεργαστής VSM.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.1 Εισαγωγή	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.2 Περιγραφή	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3 Ρεπερτόριο εντολών	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3.1 No Operation (NOP=0000)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3.2 Addition (ADD=0001)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3.3 Subtraction (SUB=0010)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3.4 Get Input (IN=0011).....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3.5 Give Output (OUT=0100)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.3.6 Load Instruction (LDA=0101).....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.4 Μνήμη προγράμματος	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.5 Εκτέλεση εντολών	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.5.1 No Operation (NOP=0000)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.5.1 Addition (ADD=0001)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.5.2 Subtraction (SUB=0010)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.5.3 Get Input (In=0011).....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.5.4 Give Output (OUT=0100)	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.5.5 Load Instruction (LDA=0101).....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

- Κεφάλαιο-2ο Δομικές μονάδες VSM **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.1 Συσσωρευτής A **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.2 Συσσωρευτής B **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.3 Μονάδα αθροιστή/αφαιρέτη **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.4 Καταχωρητής Εισόδου **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.5 Καταχωρητής Εξόδου..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.6 Μετρητής Φάσεων..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.7 Μετρητής προγράμματος..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 2.8 Καταχωρητής εντολών **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

Κεφάλαιο 3ο - Γλώσσα περιγραφής υλικού VHDL**Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

- 3.1 Εισαγωγή **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 3.2 Χαρακτηριστικά της VHDL **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 3.3 Δομή προγράμματος..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 3.3.1 Οντότητα **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 3.3.2 Αρχιτεκτονική..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 3.4 Παράσταση αριθμών και χαρακτήρων στη VHDL**Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί**

σελιδοδείκτης.

- 3.5 Τελεστές και χαρακτηριστικά τους **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

Κεφάλαιο 4ο - Λογισμικό Tina **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

- 4.1 Εισαγωγή **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 4.2 Σχηματικός Επεξεργαστής..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 4.3 Γραμμή μενού..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 4.3.1 Αρχείο..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 4.3.2 Επεξεργασία **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- 4.3.3 Εισαγωγή **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

4.3.4 Προβολή	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.3.5 Ανάλυση	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.3.6 Εργαλεία και μετρήσεις.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.4 VHDL και MACROS	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5 Κώδικας VHDL και Macros	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.1 Μονάδα Πρόσθεσης/Αφαίρεσης	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.2 Συσσωρευτής A	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.3 Συσσωρευτής B.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.4 Καταχωρητής Εισόδου.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.5 Καταχωρητής Εξόδου.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.6 Μετρητής Προγράμματος.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.7 Μετρητής φάσεων.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.8 Καταχωρητής εντολών.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.9 Μνήμη RAM.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5.10 Μικροελεγκτής.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 5 ^ο - Ανάλυση Αποτελεσμάτων	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.1 Εξαγωγή κυματομορφών.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.1.1 Εξαγωγή κυματομορφής Καταχωρητή Β	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.1.2 Εξαγωγή κυματομορφής RAM.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.1.3 Εξαγωγή κυματομορφής Καταχωρητή Εισόδου	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.1.4 Εξαγωγή κυματομορφής Καταχωρητή Εξόδου	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.1.5 Εξαγωγή κυματομορφής Μετρητή προγράμματος	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.1.6 Εξαγωγή κυματομορφής Μικροελεγκτή **Σφάλμα!** Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.1.6 Εξαγωγή κυματομορφής Καταχωρητή Εντολών **Σφάλμα!** Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.1.6 Εξαγωγή κυματομορφής ALU **Σφάλμα!** Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.1.6 Εξαγωγή κυματομορφής Μετρητή Φάσεων **Σφάλμα!** Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.2 Ανάλυση τελικών αποτελεσμάτων **Σφάλμα!** Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Βιβλιογραφία 7

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη μιας οικογένειας επεξεργαστών με κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα το μικρό μέγεθος τους αλλά και την απλότητα του σχεδιασμού του. Στην εργασία αυτή διακρίνουμε χρονικά δύο φάσεις. Η πρώτη φάση ήταν η θεωρητική μελέτη των βασικών αρχών που διέπουν τη λειτουργία των απλών μικροεπεξεργαστών και στη συνέχεια η δεύτερη φάση ήταν η πραγμάτωση ενός απλού μικροεπεξεργαστή σε γλώσσα περιγραφής υλικού VHDL στο λογισμικό Tina Design Soft.

Η εργασία αυτή δομείται σε πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία εκτενής αναφορά στον VSM που αποτελεί και τον υπό πραγμάτωση μικροεπεξεργαστή, αναφέρονται τόσο στα επιμέρους τμήματα από τα οποία αποτελείται

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφουμε αναλυτικά το ρεπερτόριο των εντολών του απλού μικροεπεξεργαστή VSM, καθώς και τους κώδικες των εντολών σε γλώσσα μηχανής.

Η βασική γλώσσα προγραμματισμού που αναπτύξαμε τους κώδικες των επιμέρους τμημάτων του VSM είναι η VHDL και το τρίτο κεφάλαιο ασχολείται εκτενώς με αυτή, ενώ στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφουμε το λογισμικό Tina στο οποίο συνθέσαμε όλα τα πηγαία προγράμματα VHDL με σκοπό την πραγμάτωση του επεξεργαστή μας.

Τέλος στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο παραθέτουμε τα αποτελέσματα της προσομοίωσης του ολοκληρωμένου επεξεργαστή στο περιβάλλον του Tina, καθώς και συμπεράσματα που προέκυψαν κατά τη διαδικασία αυτή.

Abstract

The purpose of this dissertation is to study a family of processors with the main feature of their small size and the simplicity of their design. In this thesis, we distinguish two phases. The first phase was the theoretical study of the basic principles governing the operation of simple microprocessors, and the second phase was the realization of a simple microprocessor in a VHDL hardware description language in Tina Design Soft software.

This work is structured in five chapters. In the first chapter there is an extensive reference to VSM, which is also the microprocessor that we realized, referring to the individual parts of which it consists

In the second chapter we describe in detail the instruction set of the simple VSM microprocessor, as well as the machine language of the operation codes. The main programming

language that we developed the VSM part code is VHDL and the third chapter deals extensively with the theoretical study of it. In the next chapter we describe the Tina software in which we synthesized all the VHDL source programs for the purpose of this dissertation

Finally, in the fifth and final chapter we present the results of the integrated processor simulation in the Tina environment, as well as the conclusions that have emerged during this process.

Βιβλιογραφία

[1] Etienne SICARD www.microwind.org, "A Very Simple Microprocessor"

[2] A.P. Malvino, J.A. Brown "Digital computer electronics", Third Edition, Glenco-Macmillan, ISBN 0-02-800594-5, 1992, USA

[3] M. Morris Mano, Michael D. Ciletti, "Digital Design",
Prentice Hall of India Pvt. Ltd., 2008.

[4] Brian Holdsworth, Clive Woods, "Digital Logic Design",

Elsevier India Pvt. Ltd., 2005.

[5] Samir Palnitkar, "Verilog HDL, A Guide to Digital Design and Synthesis",

Prentice Hall of India Pvt. Ltd., 2005.

[6] Douglas L. Perry "VHDL SEOND EDITION", McGraw-Hill International Editions

[7] www.tina.com

[8] "TINA Users Manual", DesignSoftware.

[9] J. F. Wakerly, Digital Design Principles & Practices, 3rd Ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001.

[10] S. Yalamanchili, Introductory VHDL From Simulation to Synthesis, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001.

[11] The VHDL Reference: A Practical Guide to Computer-Aided Integrated Circuit Design (Including VHDL-AMS) with Other, ISBN:0471899720