

Περιεχόμενα

Μέρος Ι Βασικές έννοιες

1 Η φύση του υλικού και του λογισμικού 13

- 1.1 Εισαγωγή στη Συσχεδίαση Υλικού/Λογισμικού.....
- 1.1.1 Υλικό
- 1.1.2 Λογισμικό
- 1.1.3 Υλικό και λογισμικό
- 1.1.4 Ορίζοντας τη Συσχεδίαση Υλικού/Λογισμικού
- 1.2 Η αναζήτηση για ενεργειακή αποδοτικότητα
- 1.2.1 Απόδοση.....
- 1.2.2 Ενεργειακή αποδοτικότητα.....
- 1.3 Οι κινητήριοι παράγοντες στη Συσχεδίαση Υλικού/Λογισμικού.....
- 1.4 Ο χώρος Συσχεδίασης Υλικού-Λογισμικού
- 1.4.1 Ο χώρος σχεδιασμού πλατφόρμας
- 1.4.2 Απεικόνιση εφαρμογών
- 1.5 Ο Δυισμός του Σχεδιασμού Υλικού και του Σχεδιασμού Λογισμικού
- 1.6 Μοντελοποίηση Επιπέδου Αφαίρεσης.....
- 1.7 Ταυτοχρονισμός και Παραλληλία.....
- 1.8 Σύνοψη.....
- 1.9 Περαιτέρω ανάγνωση.....
- 1.10 Προβλήματα

2 Μοντελοποίηση ροής δεδομένων και μετασχηματισμός 41

- 2.1 Εισαγωγή γράφων ροής δεδομένων
- 2.1.1 Σύμβολα, Ηθοποιοί και Ουρές
- 2.1.2 Ρυθμοί Πυροδότησης, Κανόνες Πυροδότησης και Χρονοδιαγράμματα
- 2.1.3 Σύγχρονοι Γράφοι Ροής Δεδομένων (SDF).....
- 2.1.4 Οι Γραφοί SDF είναι αιτιοκρατικοί.....
- 2.2 Ανάλυση Σύγχρονων Γράφων Ροής Δεδομένων.....
- 2.2.1 Παραγωγή Περιοδικών Αποδεκτών Ακολουθιακών Χρονοδιαγραμμάτων..

2.2.2 Παράδειγμα: Παραγωγή ενός PASS για το σύστημα PAM-4	
2.3 Μοντελοποίηση Ροής Ελέγχου και Περιορισμοί των Μοντέλων Ροής Δεδομένων	
2.3.1 Εξομοίωση Ροής Ελέγχου με Σημασιολογία SDF	
2.3.2 Επέκταση της σημασιολογίας SDF	
2.4 Προσθέτοντας Χρόνο και Πόρους	
2.4.1 Περιορισμοί πραγματικού χρόνου και Ρυθμός Δειγματοληψίας Εισόδου/Εξόδου	
2.4.2 Μοντέλο Ροής Δεδομένων Πόρων	
2.4.3 Όρια για τον Ρυθμό Μετάδοσης (Throughput).....	
2.5 Μετασχηματισμοί.....	
2.5.1 Επέκταση Πολλαπλών Ρυθμών	
2.5.2 Επαναχρονισμός.....	
2.5.3 Διοχετεύσεις.....	
2.5.4 Ξεδίπλωση.....	
2.6 Σύνοψη Μοντελοποίησης Ροής Δεδομένων	
2.7 Περαιτέρω ανάγνωση.....	
2.8 Προβλήματα.....	
3 Υλοποίηση Ροής Δεδομένων σε Λογισμικό και Υλικό	71
3.1 Υλοποίηση Ροής Δεδομένων σε Λογισμικό	
3.1.1 Μετατροπή Ουρών και Ηθοποιών σε Λογισμικό.....	
3.1.2 Υλοποίηση Λογισμικού με ένα Δυναμικό Χρονοπρογραμματιστή.....	
3.1.3 Παράδειγμα: Γρήγορος Μετασχηματισμός Fourier Τεσσάρων-Σημείων ως σύστημα SDF	
3.1.4 Ακολουθιακοί στόχοι με στατικό χρονοδιάγραμμα	
3.2 Υλοποίηση Ροής Δεδομένων σε Υλικό	
3.2.1 Γράφοι SDF μονού-ρυθμού σε Υλικό	
3.2.2 Διοχετεύσεις.....	
3.3 Υλοποίηση Υλικού/Λογισμικού της Ροής Δεδομένων	
3.4 Σύνοψη.....	
3.5 Περαιτέρω ανάγνωση.....	

3.6 Προβλήματα.....	
4 Ανάλυση Ροής Ελέγχου και Ροής Δεδομένων.....	99
4.1 Ακμές Δεδομένων και Ελέγχου ενός Προγράμματος	
4.2 Υλοποίηση Ακμών Δεδομένων και Ελέγχου	
4.3 Κατασκευή του Γράφου Ροής Ελέγχου.....	
4.4 Κατασκευή του Γράφου Ροής Δεδομένων.....	
4.5 Εφαρμογή: Μεταφράζοντας C σε Υλικό	
4.5.1 Σχεδιασμός της Διαδρομής Δεδομένων.....	
4.5.2 Σχεδιασμός του Ελεγκτή.....	
4.6 Προγράμματα Μονής-Εκχώρησης.....	
4.7 Σύνοψη.....	
4.8 Περαιτέρω ανάγνωση.....	
4.9 Προβλήματα.....	

Μέρος II Ο χώρος σχεδιασμού των Εξατομικευμένων Αρχιτεκτονικών

5 Μηχανή πεπερασμένης κατάστασης με Διαδρομή Δεδομένων.....	123
5.1 Υλικό παράλληλων bit βασισμένο σε Κύκλους.....	
5.1.1 Καλώδια και Καταχωρητές.....	
5.1.2 Ακρίβεια και πρόσημο.....	
5.1.3 Χαρτογράφηση Εκφράσεων σε Υλικό	
5.2 Μονάδες υλικού	
5.3 Μηχανές Πεπερασμένων Καταστάσεων	
5.4 Μηχανές Πεπερασμένων Καταστάσεων με Διαδρομή Δεδομένων.....	
5.4.1 Μοντελοποίηση	
5.4.2 Το μοντέλο FSMΔ ως δύο FSM σε στοίβα.....	
5.4.3 Το FSMΔ δεν είναι μοναδικό.....	
5.4.4 Υλοποίηση	
5.5 Παράδειγμα Σχεδιασμού FSMΔ: Ένας επεξεργαστής Διάμεσου (median)	
5.5.1 Προδιαγραφή Σχεδιασμού: Υπολογίζοντας το Διάμεσο.....	
5.5.2 Απεικόνιση του Διάμεσου σε Υλικό	
5.5.3 Μετατροπή της Εισόδου Δεδομένων σε Ακολουθιακή	

5.5.4 Πλήρως Ακολουθιακός Υπολογισμός.....	
5.6 Ορθή FSMD	
5.7 Απεικόνιση Γλώσσας για FSMD με Παράδειγμα	
5.7.1 GCD σε GEZEL	
5.7.2 GCD σε Verilog.....	
5.7.3 GCD σε VHDL	
5.7.4 GCD σε SystemC	
5.8 Σύνοψη.....	
5.9 Περαιτέρω ανάγνωση.....	
5.10 Προβλήματα	
6 Μικροπρογραμματιζόμενες Αρχιτεκτονικές	167
6.1 Περιορισμοί Μηχανών Πεπερασμένων Καταστάσεων	
6.1.1 Έκρηξη Καταστάσεων.....	
6.1.2 Χειρισμός Εξαιρέσεων.....	
6.1.3 Ευελιξία χρόνου εκτέλεσης.....	
6.2 Μικροπρογραμματισμένος Έλεγχος.....	
6.3 Κωδικοποίηση Μικρο-εντολών.....	
6.3.1 Πεδίο Άλματος.....	
6.3.2 Πεδίο Εντολής	
6.4 Η Μικροπρογραμματιζόμενη Διαδρομή Δεδομένων	
6.4.1 Αρχιτεκτονική Διαδρομής Δεδομένων.....	
6.4.2 Γράφοντας Μικροπρογράμματα.....	
6.5 Υλοποιώντας μια Μικροπρογραμματιζόμενη Μηχανή	
6.5.1 Ορισμός λέξης Μικροεντολής.....	
6.6 Διερμηνευτές Μικροπρογραμμάτων.....	
6.7 Διοχέτευση Μικροπρογράμματος	
6.7.1 Καταχωρητής Μικροεντολής.....	
6.7.2 Καταχωρητής Κωδικού-συνθήκης Διαδρομής Δεδομένων	
6.7.3 Διοχετευόμενη Λογική Επόμενης Διεύθυνσης	
6.8 Μικροπρογραμματισμός με Μικροελεγκτές.....	
6.8.1 Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	
6.8.2 Παράδειγμα: Σχεδιασμός Γραμμής Bresenham.....	

6.9 Σύνοψη.....	
6.10 Περαιτέρω ανάγνωση.....	
6.11 Προβλήματα	
7 Ενσωματωμένοι Πυρήνες Γενικού Σκοπού.....	203
7.1 Επεξεργαστές.....	
7.1.1 Η Εργαλειοθήκη ενός Τυπικού Μικροεπεξεργαστή	
7.1.2 Από τη C στις εντολές Συμβολικής Γλώσσας.....	
7.2 Η Διοχέτευση RISC	
7.2.1 Κίνδυνοι Ελέγχου	
7.2.2 Κίνδυνοι Δεδομένων	
7.2.3 Δομικοί Κίνδυνοι	
7.3 Οργάνωση Προγράμματος	
7.3.1 Τύποι Δεδομένων	
7.3.2 Μεταβλητές στην Ιεραρχία Μνήμης.....	
7.3.3 Κλήσεις Συναρτήσεων	
7.3.4 Διάταξη Προγράμματος	
7.4 Εργαλεία Μεταγλωττιστή.....	
7.4.1 Εξετάζοντας το Μέγεθος.....	
7.4.2 Εξετάζοντας τα Τμήματα.....	
7.4.3 Εξετάζοντας το Συμβολικό Κώδικα	
7.5 Ανάλυση Προγράμματος Χαμηλού Επιπέδου	
7.6 Προσομοίωση Επεξεργαστή	
7.6.1 Προσομοίωση Συνόλου Εντολών	
7.6.2 Ανάλυση με βάση την Εκτέλεση του Αντικείμενου Κώδικα	
7.6.3 Προσομοίωση σε Χαμηλό επίπεδο Αφαίρεσης	
7.7 Σύνοψη.....	
7.8 Περαιτέρω ανάγνωση.....	
7.9 Προβλήματα.....	
8 Σύστημα στο Ολοκληρωμένο.....	247
8.1 Η έννοια του Συστήματος στο Ολοκληρωμένο	
8.1.1 Ο Θίασος των Παικτών.....	

8.1.2 Διασυνδέσεις SoC για Εξατομικευμένο Υλικό.....	
8.2 Τέσσερις Αρχές Σχεδιασμού της Αρχιτεκτονικής SoC.....	
8.2.1 Ετερογενής και Κατανεμημένη Επεξεργασία Δεδομένων	
8.2.2 Ετερογενείς και Κατανεμημένες Επικοινωνίες	
8.2.3 Ετερογενής και κατανεμημένη αποθήκευση.....	
8.2.4 Ιεραρχικός έλεγχος.....	
8.3 Παράδειγμα: Φορητό Σύστημα Πολυμέσων	
8.4 Μοντελοποίηση SoC σε GEZEL	
8.4.1 SoC με πυρήνα StrongARM	
8.4.2 Απομονωτής Πινγκ-Πονγκ με ένα 8051	
8.4.3 UART στο AVR ATmega128	
8.5 Σύνοψη.....	
8.6 Περαιτέρω ανάγνωση.....	
8.7 Προβλήματα.....	

Μέρος III Διασυνδέσεις Υλικού/Λογισμικού

9 Αρχές Επικοινωνίας Υλικού/Λογισμικού.....	279
9.1 Σύνδεση Υλικού και Λογισμικού	
9.2 Σχήματα Συγχρονισμού.....	
9.2.1 Έννοιες Συγχρονισμού.....	
9.2.2 Σηματοφόρος	
9.2.3 Χειραψία ενός Δρόμου και Αμφίδρομη.....	
9.2.4 Παρεμποδισμένη και Μη Παρεμποδισμένη Μεταφορά Δεδομένων	
9.3 Περιορισμένη Επικοινωνία έναντι Περιορισμένων Υπολογισμών.....	
9.4 Σφικτή και Χαλαρή Σύζευξη	
9.5 Σύνοψη.....	
9.6 Περαιτέρω ανάγνωση.....	
9.7 Προβλήματα.....	
10 Διάυλοι επί του Ολοκληρωμένου	297
10.1 Συστήματα Διαύλου επί του Ολοκληρωμένου.....	
10.1.1 Τα λίγα υπαρκτά Πρότυπα Διαύλων επί του Ολοκληρωμένου	

10.1.2	Στοιχεία σε Κοινόχρηστο Δίαυλο	
10.1.3	Στοιχεία σε Δίαυλο Σημείου προς Σημείο	
10.1.4	Φυσική υλοποίηση διαύλου επί του Ολοκληρωμένου	
10.1.5	Σύμβαση Ονομασίας Διαύλου	
10.1.6	Διάγραμμα Χρονισμού Διαύλου	
10.1.7	Ορισμός του Γενικού Διαύλου	
10.2	Μεταφορές Διαύλων	
10.2.1	Απλές Μεταφορές Ανάγνωσης και Εγγραφής	
10.2.2	Ορισμοί Μεγέθους Μεταφορών και Endianess.....	
10.2.3	Βελτιωμένες Μεταφορές Διαύλων	
10.3	Συστήματα Multi-master Διαύλων	
10.3.1	Προτεραιότητα Διαύλου	
10.3.2	Κλείδωμα Διαύλου	
10.4	Τοπολογίες Διαύλου	
10.4.1	Διακόπτες Διαύλου	
10.4.2	Δίκτυο σε Ολοκληρωμένο	
10.5	Σύνοψη.....	
10.6	Περαιτέρω ανάγνωση	
10.7	Προβλήματα	
11	Διασυνδέσεις Μικροεπεξεργαστή	327
11.1	Διασυνδέσεις με Χαρτογράφηση Μνήμης	
11.1.1	Καταχωρητής Χαρτογράφησης Μνήμης	
11.1.2	Γραμματοκιβώτια	
11.1.3	First-In First-Out Ουρές	
11.1.4	Χειραψίες Αφέντη-Σκλάβου	
11.1.5	Κοινόχρηστη Μνήμη	
11.1.6	Μοντελοποίηση GEZEL για Διασυνδέσεις με Χαρτογράφηση Μνήμης	
11.2	Διασυνδέσεις Συνεπεξεργαστή.....	
11.2.1	Fast Simplex Link	
11.2.2	Η Διασύνδεση του Συνεπεξεργαστή Κινητής Υποδιαστολής LEON-3	
11.3	Διασυνδέσεις Εξατομικευμένων-Εντολών.....	
11.3.1	Ροή Σχεδιασμού ASIP	

11.3.2 Παράδειγμα: Endianness Επεξεργαστή Ταξινόμησης Byte	
11.3.3 Παράδειγμα: Η Διασυνδέσεις Εξατομικευμένων-Εντολών Nios-II	
11.3.4 Εύρεση Καλών ASIP Εντολών	
11.4 Σύνοψη.....	
11.5 Περαιτέρω ανάγνωση	
11.6 Προβλήματα	
12 Διασυνδέσεις Υλικού	363
12.1 Η Διασύνδεση Υλικού Συνεπεξεργαστή.....	
12.1.1 Λειτουργίες της Διασύνδεσης Υλικού Συνεπεξεργαστή	
12.1.2 Διάταξη της Διασύνδεσης Υλικού Συνεπεξεργαστή.....	
12.2 Σχεδιασμός Δεδομένων	
12.2.1 Ευέλικτοι Μηχανισμοί Διευθυνσιοδότησης	
12.2.2 Πολυπλεξία και Χρήση Μάσκας.....	
12.3 Σχεδιασμός Ελέγχου	
12.3.1 Ιεραρχικός Έλεγχος.....	
12.3.2 Έλεγχος Εσωτερικής Διοχέτευσης	
12.4 Μοντέλο Προγραμματιστή = Σχεδιασμός Ελέγχου + Σχεδιασμός Δεδομένων.....	
12.4.1 Χάρτης Διευθύνσεων	
12.4.2 Σύνολο Εντολών	
12.5 Σύνοψη.....	
12.6 Περαιτέρω ανάγνωση	
12.7 Προβλήματα	

Μέρος IV Εφαρμογές

13 Κρυπτο-Συνεπεξεργαστής Trivium	385
13.1 Ο Αλγόριθμος Κρυπτογράφησης Ροής Trivium	
13.1.1 Κρυπτογράφοι Ροής	
13.1.2 Trivium.....	
13.1.3 Χαρτογράφηση Υλικού του Trivium	
13.1.4 Ένας testbench Υλικού για Trivium	
13.2 Trivium για Πλατφόρμες 8 bit.....	

13.2.1	Συνολική Σχεδιασμός του Συνεπεξεργαστή 8051	
13.2.2	Πλατφόρμα Υλικού του Συνεπεξεργαστή 8051	
13.2.3	Οδηγός Λογισμικού για 8051	
13.3	Trinium για πλατφόρμες 32 bit	
13.3.1	Πλατφόρμα υλικού με χρήση Διασυνδέσεων Χαρτογράφησης Μνήμης	
13.3.2	Οδηγός Λογισμικού με χρήση Διασύνδεσης Χαρτογράφησης Μνήμης.....	
13.3.3	Πλατφόρμα Υλικού με χρήση Διασύνδεσης Εξατομικευμένης Εντολής.....	
13.3.4	Οδηγός λογισμικού για Διασύνδεσης Εξατομικευμένης Εντολής.....	
13.4	Σύνοψη.....	
13.5	Περαιτέρω ανάγνωση.....	
13.6	Προβλήματα	
14	Συνεπεξεργαστής AES.....	419
14.1	Κρυπτογράφηση και Αποκρυπτογράφηση AES.....	
14.2	Συνεπεξεργαστής Κρυπτογράφησης AES με Χαρτογράφηση Μνήμης	
14.2.1	Λειτουργία Διασύνδεσης Υλικού.....	
14.2.2	Μοντέλο Προγραμματιστή.....	
14.2.3	Σχεδιασμός Οδηγού Λογισμικού.....	
14.2.4	Σχεδιασμός Διασύνδεσης Υλικού	
14.2.5	Αξιολόγηση απόδοσης του συστήματος.....	
14.3	Κρυπτογράφηση/Αποκρυπτογράφηση AES με Εξατομικευμένες Εντολές	
14.3.1	Υλοποίηση Αναφοράς AES T-box	
14.3.2	Σχεδιασμός Εξατομικευμένων Εντολών AES T-box.....	
14.3.3	Εξατομικευμένες Εντολές AES T-box στο GEZEL	
14.3.4	Ολοκλήρωση Λογισμικού και Απόδοση AES T-box.....	
14.4	Σύνοψη.....	
14.5	Περαιτέρω ανάγνωση.....	
14.6	Προβλήματα	
15	Συνεπεξεργαστής CORDIC.....	445
15.1	Ο Αλγόριθμος Περιστροφής Συντεταγμένων για Ψηφιακό Υπολογιστή	
15.1.1	Ο Αλγόριθμος	
15.1.2	Υλοποίηση Αναφοράς σε C	

- 15.2 Ένας Συνεπεξεργαστής Υλικού για το CORDIC
 - 15.2.1 Ένας Πυρήνας CORDIC σε Υλικό
 - 15.2.2 Μια Διασύνδεση Υλικού για Συνεπεξεργαστές Fast-Simplex-Link
- 15.3 Ένα FPGA Πρωτότυπο του Συνεπεξεργαστή CORDIC
- 15.4 Χειρισμός Μεγάλου Πλήθους Περιστροφών
- 15.5 Σύνοψη
- 15.6 Περαιτέρω ανάγνωση
- 15.7 Προβλήματα

A. Πειράματα επί του πεδίου σε GEZEL 467

- A.1 Επισκόπηση των Εργαλείων του GEZEL
- A.2 Εγκατάσταση των Εργαλείων του GEZEL
 - A.2.1 Εγκατάσταση σε Σύστημα Ubuntu
 - A.2.2 Εγκατάσταση Εργαλείων Συν-μεταγλωττιστή
 - A.2.3 Μεταγλώττιση GEZEL από Πηγαίο Κώδικα σε Σύστημα 32-bit
 - A.2.4 Μεταγλώττιση GEZEL από Πηγαίο Κώδικα σε Σύστημα 64-bit

A.3 Εκτέλεση των Παραδειγμάτων 474

- A.3.1 Παραδείγματα από το Κεφάλαιο των FSMD
- A.3.2 Παραδείγματα από το Κεφάλαιο Μικροπρογραμματιζόμενων Αρχιτεκτονικών
- A.3.3 Παραδείγματα από το Κεφάλαιο Σύστημα στο Ολοκληρωμένου
- A.3.4 Παραδείγματα από το Κεφάλαιο Διασυνδέσεις Μικροεπεξεργαστών
- A.3.5 Παραδείγματα από το Κεφάλαιο Trivium
- A.3.6 Παραδείγματα από το Κεφάλαιο AES
- A.3.7 Παραδείγματα από το Κεφάλαιο CORDIC

Βιβλιογραφικές

Ευρετήριο