

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή στη Δομή, Οργάνωση, Λειτουργία και Αξιολόγηση Υπολογιστών

Ενότητα 1.1	Υλικό και Λογισμικό	1
Ενότητα 1.2	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	2
Ενότητα 1.3	Δομή, Οργάνωση και Λειτουργία Υπολογιστών	5
1.3.1	Δομή του υπολογιστή	5
1.3.2	Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ)	7
1.3.3	Κύρια μνήμη	10
1.3.4	Βοηθητική μνήμη	13
1.3.5	Κρυφή μνήμη (cache memory)	15
1.3.5.1	Κρυφή μνήμη μεταξύ ΚΜΕ και κύριας μνήμης	15
1.3.5.2	Κρυφή μνήμη δίσκου	17
1.3.6	Ιδεατή μνήμη (virtual memory)	18
1.3.7	Μονάδες εισόδου/εξόδου	18
Ενότητα 1.4	Αξιολόγηση Υπολογιστών	20
ΑΣΚΗΣΕΙΣ		30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Οργάνωση και διαχείριση της πληροφορίας στον υπολογιστή

Ενότητα 2.1	Δεδομένα	33
2.1.1	Αριθμητικά δεδομένα	33
2.1.1.1	Αναπαράσταση σταθερής υποδιαστολής	34
2.1.1.2	Αναπαράσταση σε μορφή κινητής υποδιαστολής	48
2.1.2	Αλφαριθμητικά σύμβολα	58
2.1.3	Αναπαράσταση ψηφιακής εικόνας	59
2.1.4	Αναπαράσταση ήχου	61

Ενότητα 2.2 Εντολές	64
2.2.1 Εντολές γλώσσας μηχανής	64
2.2.2 Είδη εντολών γλώσσας μηχανής	65
2.2.3 Είδη και μέγεθος δεδομένων	66
2.2.4 Τρόποι διευθυνσιοδότησης της κύριας μνήμης	73
2.2.5 Ταξινόμηση υπολογιστών βάσει του συνόλου εντολών	78
2.2.6 Υπολογιστές απλού (RISC) και πολύπλοκου συνόλου εντολών (CISC)	80
2.2.7 Κωδικοποίηση του συνόλου εντολών	83
2.2.8 Υποστήριξη γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου	84
2.2.8.1 Υποστήριξη χρόνου ζωής μεταβλητών	85
2.2.8.2 Υποστήριξη συναρτήσεων και διαδικασιών	86
2.2.8.3 Χρήση της μνήμης	88
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	90

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας

Ενότητα 3.1 Μονάδα Επεξεργασίας Δεδομένων	93
3.1.1 Μονάδα επεξεργασίας δεδομένων σταθερής υποδιαστολής	94
3.1.1.1 Αριθμητική λογική μονάδα	94
3.1.1.2 Καταχωρητές γενικού σκοπού	103
3.1.1.3 Μονάδα ολίσθησης	106
3.1.1.4 Μονάδα πολλαπλασιασμού	108
3.1.1.5 Μονάδα διαίρεσης	131
3.1.2 Μονάδα επεξεργασίας δεδομένων κινητής υποδιαστολής	136
Ενότητα 3.2 Μονάδα Ελέγχου	139
3.2.1 Υλοποίηση της μονάδας ελέγχου ως κλασσικό ακολουθιακό κυκλώμα	141
3.2.2 Υλοποίηση της μονάδας ελέγχου με την τεχνική του μικροπρογραμματισμού	142
3.2.2.1 Τεχνικές μείωσης της απαιτούμενης χωρητικότητας της μνήμης ελέγχου	145
Ενότητα 3.3 Σχεδίαση Μονάδας Επεξεργασίας Δεδομένων Σταθερής Υποδιαστολής και της Μονάδας Ελέγχου της	150
3.3.1 Προσκόμιση και εκτέλεση κάθε εντολής σε ένα κύκλο ρολογιού	151
3.3.1.1 Σχεδίαση μονάδας ελέγχου	168

3.3.2 Προσκόμιση και εκτέλεση εντολής σε περισσότερους από ένα κύκλους ρολογιού	169
3.3.2.1 Σχεδίαση της μονάδας ελέγχου.....	190
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	199

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Επεξεργαστές μερικώς επικαλυπτόμενων λειτουργιών

Ενότητα 4.1 Λειτουργία επεξεργαστών μερικώς επικαλυπτόμενων λειτουργιών	203
4.1.1 Τεχνική μερικώς επικαλυπτόμενων λειτουργιών (pipelining).....	203
4.1.2 Δομή και λειτουργία επεξεργαστών μερικής επικάλυψης λειτουργιών	207
4.1.3 Προβλήματα αποδοτικής λειτουργίας των επεξεργαστών μερικώς επικαλυπτόμενων λειτουργιών	213
4.1.4 Δομικές εξαρτήσεις.....	215
4.1.5 Εξαρτήσεις από δεδομένα.....	217
4.1.6 Διαδικασιακές εξαρτήσεις	235
4.1.6.1 Εντολές καθυστερημένης διακλάδωσης	237
4.1.6.2 Τεχνικές πρόβλεψης του μονοπατιού που θα ακολουθηθεί μετά από εντολή διακλάδωσης	238
Ενότητα 4.2 Σχεδίαση μονάδας επεξεργασίας δεδομένων σταθερής υποδιαστολής με την τεχνική μερικώς επικαλυπτόμενων λειτουργιών	242
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	257

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Σύστημα μνήμης

Ενότητα 5.1 Τεχνολογία μνημών	261
5.1.1 Ημιαγωγικές μνήμες	261
5.1.1.1 Στατικές μνήμες άμεσης προσπέλασης	262
5.1.1.2 Δυναμικές μνήμες άμεσης προσπέλασης.....	267
5.1.1.3 Ημιαγωγικές μνήμες προσπελάσιμες ανάλογα με το περιεχόμενό τους (Content Addressable Memories, CAM)	273
5.1.2 Μαγνητικές Μνήμες	277
5.1.2.1 Μνήμες μαγνητικών δίσκων	277

5.1.2.2 Μνήμες μαγνητικής ταινίας.....	281
5.1.2.3 Οπτικές μνήμες.....	282
Ενότητα 5.2 Ιεραρχία μνήμης.....	283
5.2.1 Τοπικότητα των αναφορών.....	285
5.2.2 Σχεδιαστικοί σκοποί.....	286
5.2.3 Κόστος.....	287
5.2.4 Απόδοση Ιεραρχικής μνήμης.....	287
Ενότητα 5.3 Κρυφή Μνήμη.....	288
5.3.1 Τακτική προσκόμισης μπλοκ πληροφορίας (fetch policy).....	290
5.3.2 Τρόπος απεικόνισης μπλοκ της κύριας μνήμης σε πλαίσια της κρυφής μνήμης (placement policy).....	291
5.3.2.1 Κρυφές μνήμες με οργάνωση μονοσήμαντης απεικόνισης.....	292
5.3.2.2 Κρυφές μνήμες με οργάνωση πλήρους συσχέτισης.....	300
5.3.2.3 Κρυφές μνήμες με οργάνωση τ-τρόπων συνόλου συσχέτισης.....	304
5.3.3 Στρατηγική απελευθέρωσης πλαισίων της κρυφής μνήμης για την προσκόμιση μπλοκ της κύριας μνήμης (replacement policy).....	311
5.3.4 Τακτική ενημέρωσης του επόμενου επιπέδου της ιεραρχικής μνήμης (update policy).....	315
Ενότητα 5.4 Κύρια Μνήμη.....	317
5.4.1 Οργάνωση κύριας μνήμης.....	317
5.4.1.1 Υψηλής τάξης διαφύλλωση μνήμης (high-order interleaving).....	318
5.4.1.2 Μ-δρόμων χαμηλής τάξης διαφύλλωση μνήμης (M-way low-order interleaving).....	324
5.4.2 Ελεγκτής μνήμης.....	332
Ενότητα 5.5 Ιδεατή Μνήμη (Virtual Memory).....	333
5.5.1 Η τεχνική της σελιδοποίησης (paging).....	337
5.5.1.1 Τρόποι υλοποίησης του πίνακα σελίδων.....	341
5.5.2 Τμηματοποίηση (segmentation).....	347
5.5.3 Σελιδοποιημένη τμηματοποίηση (paged segmentation).....	350
5.5.4 Κρυφή μνήμη πίνακα σελίδων (Translation Lookaside Buffer, TLB).....	351
5.5.5 Σχετική θέση κρυφής μνήμης επεξεργαστή και κρυφής μνήμης πίνακα σελίδων.....	352
5.5.6 Στρατηγικές διαχείρισης φυσικής μνήμης - ιδεατής μνήμης.....	355
5.5.6.1 Στρατηγικές προσκόμισης.....	355
5.5.6.2 Στρατηγικές τοποθέτησης.....	356

5.5.6.3 Στρατηγικές αντικατάστασης.....	357
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	359

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Σύστημα διασύνδεσης και διαδικασία εισόδου-εξόδου

Ενότητα 6.1 Αρτηρίες (Buses).....	367
6.1.1 Παράλληλες και σειριακές αρτηρίες	369
6.1.2 Αρτηρίες αποκλειστικής χρήσης και κοινής χρήσης.....	371
6.1.3 Σύγχρονες και ασύγχρονες αρτηρίες	379
6.1.4 Χρήση της αρτηρίας και διατησία.....	383
6.1.5 Τεχνικές σηματοδότησης.....	387
6.1.6 Ταχύτητα αρτηρίας	387
Ενότητα 6.2 Διαδικασία εισόδου/εξόδου	388
6.2.1 Διακίνηση πληροφορίας ελέγχου μεταξύ ΚΜΕ και μονάδων εισόδου/εξόδου	388
6.2.1.1 Χρονοπρογραμματισμένος έλεγχος.....	390
6.2.1.2 Σήματα διακοπής	390
6.2.2 Συμμετοχή της ΚΜΕ στη διαδικασία εισόδου/εξόδου	394
6.2.3 Ο ρόλος του λειτουργικού συστήματος στη διαδικασία εισόδου/εξόδου	398
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	400

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Σύγχρονοι επεξεργαστές

Ενότητα 7.1 Υπερβαθμωτοί επεξεργαστές.....	403
7.1.1 Προσκόμιση εντολών	404
7.1.2 Αποκωδικοποίηση εντολών, έλεγχος εξαρτήσεων και αποστολή εντολών.....	405
7.1.2.1 Άμεση αποστολή εντολών στις λειτουργικές μονάδες	406
7.1.2.2 Χρησιμοποίηση Μονάδας Αναμονής Αποστολής.....	411
7.1.3 Σειριακή συνέπεια	421
7.1.4 Μηχανισμός επαναδιάταξης αποτελεσμάτων.....	423
Ενότητα 7.2 Επεξεργαστές πολύ μεγάλου μήκους εντολών	426
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	431

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**Αριθμητικά συστήματα**

A.1 Χρήση Αριθμητικών συστημάτων.....	435
A.2 Μετατροπή αριθμών από ένα αριθμητικό σύστημα σε άλλο	437
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	441
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΟΡΩΝ	445
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΟΡΩΝ.....	448