

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	XV
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	XVII
Άδεια Χρήσης του όρου Goody's.....	XVII

Κεφάλαιο 1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Βασικές έννοιες	1
1.1.1 Αντικείμενα και Υπηρεσίες στη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού	1
1.1.2 Πρόγραμμα και Σύστημα	2
1.1.3 Υπολογιστικές Διεργασίες και Υπηρεσίες	3
1.1.4 Κυβερνοφυσικές Διεργασίες και IoT.....	4
1.2 Θεωρία και Πράξη	5
1.3 Δραστηριότητες	7
1.4 Μελέτες περίπτωσης.....	7
1.4.1 Αριθμομηχανή αντίστροφης πολωνικής σημειογραφίας	8
1.4.2 Παιχνίδι "Ρομπότ σε Λαβύρινθο"	10
1.4.3 Δανειστική Βιβλιοθήκη	10
1.4.4 Εξομοιωτής κυκλωμάτων λογικών πυλών.....	11
1.4.5 Εφαρμογή ταξινόμησης κύκλων.....	12
1.4.6 Πρόβλημα Παραγωγού/Καταναλωτή	13
1.4.7 Η αγορά στην εποχή του κορονοϊού (Click-Away App)	13
1.4.8 Κοιμώμενος Κουρέας (Sleeping Barber)	14
1.4.9 Σύστημα παραγωγής Λικέρ	14
1.4.10 Σύστημα παρακολούθησης αρτηριακής πίεσης.....	15
1.4.11 Temperature Sensor PCB	16
1.4.12 Σύστημα συναρμολόγησης καρέκλας	17
1.5 Ασκήσεις	17
1.6 Εργαλεία ανάπτυξης	18
1.7 Μοτίβα σχεδιασμού	19
1.8 Αφαιρετική Αναπαράσταση Δομής και Συμπεριφοράς – UML.....	20
1.9 Οργάνωση σε κεφάλαια	21

Κεφάλαιο 2 | ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

2.1 Εισαγωγή.....	25
2.2 Το σύστημα Goody's.....	27
2.3 Αντικείμενο-Κλάση-Στιγμιότυπο	29
2.3.1 Αντικείμενο	29
2.3.2 Κλάση και Στιγμιότυπο	30
2.3.3 Σχέσεις μεταξύ των κλάσεων	31
2.4 Το Σύστημα ως συνάθροιση αντικειμένων	32

2.4.1 Τα αντικείμενα επικοινωνούν μεταξύ τους με μηνύματα.....	34
2.4.2 Τα συνθετικά του συστήματος συνεργάζονται για την παροχή των υπηρεσιών του	34
2.4.3 Τα εξωτερικά αντικείμενα έχουν πρόσβαση μόνο σε ορισμένα αντικείμενα του συστήματός ...	35
2.4.4 Δημιουργία-Καταστροφή Στιγμιότυπου	36
2.4.5 Αντικειμενοστρεφής Προσέγγιση Ανάπτυξης Συστημάτων Λογισμικού.....	37
2.5 Αντικείμενο (Object) και Υπηρεσία (Service).....	37
2.6 Κλάση και στιγμιότυπο στο Λογισμικό - Η στοίβα ως αντικείμενο	38
2.6.1 Η στοίβα στο διαδικαστικό παράδειγμα προγραμματισμού.....	39
2.6.2 Η στοίβα στην αντικειμενοστρεφή προσέγγιση	40
2.7 Υπολογιστικές και φυσικές διεργασίες και η γλώσσα προγραμματισμού	43
2.7.1 Μελέτη περίπτωσης: Σύστημα παραγωγής Λικέρ.....	44
2.7.2 Μελέτη Περίπτωσης: Σύστημα παρακολούθησης αρτηριακής πίεσης	46
2.7.3 Μελέτη Περίπτωσης: Σύστημα συναρμολόγησης καρέκλας IKEA	47
2.8 Βασικά στοιχεία γλωσσών προγραμματισμού.....	49
2.8.1 Αναπαράσταση Δεδομένων-Μεταβλητές, Σταθερές, Τύποι Δεδομένων	49
2.8.2 Αναπαράσταση βασικών διεργασιών-Τελεστές.....	51
2.8.3 Αφαιρετικότητα στις διεργασίες-Συναρτήσεις	53
2.8.4 Προτάσεις ελέγχου ροής	58
2.9 Μελέτη περίπτωσης: «Ρομπότ σε Λαβύρινθο» (RobotLabyrinth).....	63
2.10 Σύνοψη.....	65
2.11 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης.....	66
2.12 Ασκήσεις	66

Κεφάλαιο 3 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ Java

3.1 Εισαγωγή.....	69
3.2 Το πρόγραμμα Hello World	71
3.3 Το Java Development Kit (JDK)	71
3.3.1 Ο μεταγλωττιστής και ο διερμηνευτής της java	72
3.4 Διαδικασία ανάπτυξης προγράμματος	72
3.4.1 Συγγραφή πηγαίου κώδικα.....	73
3.4.2 Μεταγλώττιση (compilation)	73
3.4.3 Εκτέλεση	74
3.5 Ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης (Integrated Development Environments, IDEs).....	76
3.6 Τα πρώτα βήματα της Java.....	77
3.7 Γιατί επιλέξαμε την Java.....	78
3.8 Η Κλάση στην Java – Μέρος Α'	79
3.8.1 Ορισμός Κλάσης	80
3.8.2 Δημιουργία στιγμιότυπου	82
3.8.3 Πέρασμα μηνυμάτων	83
3.8.4 Αναφορά στις μεταβλητές στιγμιότυπου.....	84
3.8.5 Μια πρώτη έκδοση του προγράμματος της CirclesHandlingApp	85
3.8.6 Δημιουργοί	88
3.9 Σύνοψη	88
3.10 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης	89
3.11 Ασκήσεις	90

Κεφάλαιο 4 | Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ Lego - ΠΑΙΖΟΝΤΑΣ ΜΕ ΤΑ "ΤΟΥΒΛΑΚΙΑ"

4.1 Εισαγωγή.....	91
4.2 Η αποθήκη δομικών στοιχείων – Java standard library.....	93
4.2.1 Υπογραφές μεθόδων.....	95
4.2.2 Μέθοδοι στιγμιότυπου – Μέθοδοι κλάσης.....	95
4.2.3 Δημιουργοί (Constructors).....	96
4.3 Χρήση της βασικής βιβλιοθήκης της Java μέσα από το BlueJ.....	96
4.4 Η κλάση Stack και οι κλάσεις Generics.....	101
4.5 Το πρώτο μας πρόγραμμα στο BlueJ.....	103
4.6 System.out.println() και υπερφόρτωση μεθόδων.....	106
4.7 Το πρόγραμμα ως στιγμιότυπο.....	107
4.8 Αυξάνοντας την τμηματοποίηση (modularity) του προγράμματός μας.....	108
4.8.1 Επιλογή πρώτη – Χρήση μεθόδου.....	108
4.8.2 Επιλογή δεύτερη – Χρήση αντικειμένου.....	111
4.9 Αφαιρετική αναπαράσταση δομής και συμπεριφοράς.....	116
4.9.1 Το διάγραμμα κλάσεων (class diagram).....	117
4.10 Μελέτη περίπτωσης: Εξομοιωτής κυκλωμάτων λογικών πυλών.....	118
4.11 RobotLabyrinthGame – Διάγραμμα κλάσεων.....	120
4.12 Μελέτη περίπτωσης: Παραγωγός/Καταναλωτής.....	120
4.13 Σύνοψη.....	121
4.14 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης.....	121
4.15 Ασκήσεις.....	122
4.16 Σχολιασμός Δραστηριοτήτων.....	124
4.16.1 Δραστηριότητα 4.5 – Η Calc ως στιγμιότυπο.....	124
4.16.2 Δραστηριότητα 4.7 Προσθέτοντας Subtractor στο πρόγραμμα Calc.....	125
4.16.3 Δραστηριότητα 4.8 Εξομοιωτής κυκλωμάτων λογικών πυλών – Αναγνώριση αντικειμένων.....	126
4.16.4 Δραστηριότητα 4.9 RobotLabyrinthGame – Διάγραμμα κλάσεων.....	130
4.16.5 Δραστηριότητα 4.10 Πρόβλημα Παραγωγού/Καταναλωτή – Αναγνώριση αντικειμένων.....	131

Κεφάλαιο 5 | Η Java ΩΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΕΦΗΣ ΓΛΩΣΣΑ

5.1 Εισαγωγή.....	133
5.2 Η Κλάση στην Java – Μέρος Β'.....	134
5.2.1 Πολλαπλοί Δημιουργοί – Η λέξη κλειδί this.....	135
5.2.2 Καταστροφή στιγμιότυπου – Η μέθοδος finalize().....	137
5.2.3 Υπερφόρτωση μεθόδων (method overloading).....	137
5.2.4 Κανόνες ορισμού Δημιουργού.....	137
5.2.5 Μεταβλητές Κλάσης.....	138
5.2.6 Μέθοδοι Κλάσης.....	142
5.2.7 Δραστηριότητες ενότητας.....	147
5.3 Μελέτη περίπτωσης: Δανειστική Βιβλιοθήκη.....	148
5.4 Η Java ως επέκταση της C.....	150
5.5 Πρωτογενείς τύποι.....	151
5.5.1 Ο τύπος Boolean.....	152
5.5.2 Ο τύπος Δείκτη.....	152
5.5.3 Δηλώσεις μεταβλητών.....	153
5.6 Τύποι αναφοράς.....	153

5.6.1 Αντιγραφή στιγμιότυπου	154
5.6.2 Έλεγχος ισότητας	155
5.6.4 Αλφαριθμητικά.....	156
5.6.5 Τύπος Πίνακα.....	156
5.7 Εξομοιωτής κυκλωμάτων λογικών πυλών – Αναπαράσταση Breadboardv.....	160
5.8 Τελεστές	161
5.8.1 Τελεστής +	163
5.8.2 Τελεστής instanceof	163
5.8.3 Τελεστής >>>	164
5.8.4 Τελεστές & και 	165
5.8.5 Εφαρμοστική και περιορισμένης έκτασης σειρά υπολογισμού	165
5.8.6 bitwise operators	165
5.9 Προτάσεις ελέγχου ροής.....	166
5.9.1 Προτάσεις if/else , while και do/while.....	166
5.9.2 Η πρόταση switch	167
5.9.3 Η πρόταση for	167
5.9.4 Οι προτάσεις break και continue.....	168
5.9.5 Η πρόταση goto	170
5.10 Οι προτάσεις package και import.....	170
5.10.1 Το default package	172
5.10.2 Η πρόταση Import.....	172
5.11 Προσδιοριστές Ορατότητας	172
5.11.1 Υψηλό επίπεδο (top level)	173
5.11.2 Επίπεδο συνθετικών (member level)	174
5.12 Αρχικοποίηση μεταβλητών.....	176
5.12.1 Απόδοση αρχικών τιμών σε μεταβλητές στιγμιότυπου	177
5.13 Ο απαριθμητικός τύπος.....	178
5.14 Δραστηριότητα WindowsApp	179
5.14.1 Σενάριο χρήσης της εφαρμογής.....	179
5.14.2 Πρώτη έκδοση της WindowsApp.....	180
5.14.3 Αναγνώριση αντικειμένων της εφαρμογής.....	181
5.14.4 Προσδιορισμός της λειτουργικότητας των αντικειμένων	181
5.14.5 Υλοποίηση με ArrayList	184
5.14.6 Υλοποίηση με LinkedList.....	184
5.14.7 Υλοποίηση με τον πίνακα Vector.....	184
5.15 Δραστηριότητα ταξινόμησης κύκλων (CirclesSortingApp2)	184
5.16 RobotLabyrinthGame ως παράδειγμα για χρήση του απαριθμητικού τύπου	185
5.17 Ένθετες κλάσεις	185
5.18 Συλλογέας Σκουπιδιών (garbage collector)	186
5.18.1 Το πρόβλημα των ξεχασμένων αντικειμένων.....	186
5.18.2 Η αντιμετώπιση του προβλήματος των ξεχασμένων αντικειμένων	187
5.19 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης	189
5.20 Σύνοψη.....	190
5.21 Ασκήσεις	190
5.22 Σχολιασμός Δραστηριοτήτων κεφαλαίου.....	194
5.22.1 Δραστηριότητα 5.1 CirclesSortingApp.....	194
5.22.2 Δραστηριότητα 5.2 Κατάσταση Αντικειμένου (Object State).....	194

5.22.3 Δραστηριότητα 5.3 Ορισμός κώδικα από την έξοδο του.....	196
5.22.4 Δραστηριότητα 5.4 Δανειστική Βιβλιοθήκη – Ένα πρώτο Διάγραμμα Κλάσεων.....	198
5.22.5 Δραστηριότητα 5.5 Πίνακας ακεραίων.....	200
5.22.6 Δραστηριότητα 5.6 Εξομοιωτής κυκλώματος λογικών πυλών.....	201
5.22.7 Δραστηριότητα 5.7 Τελεστής δεξιάς ολίσθησης μη προσημασμένου αριθμού.....	203
5.22.8 Δραστηριότητα 5.8 Ορατότητα μεταβλητών.....	203
5.22.9 Δραστηριότητα 5.9 WindowsApp – Πρώτη έκδοση.....	204
5.22.10 Δραστηριότητα 5.10 O CirclesSortingApp2.....	206
5.22.11 Δραστηριότητα 5.11 RobotLabyrinthGame – Χρήση απεριθμητικού τύπου.....	210

Κεφάλαιο 6 | ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (Development Process)

6.1 Εισαγωγή.....	213
6.2 Μελέτη Περίπτωσης: Αριθμομηχανή Αντίστροφης Πολωνικής Σημειογραφίας.....	215
6.3 Μια πρώτη πολύ απλή υλοποίηση.....	216
6.3.1 1 ^η έκδοση – Η εφαρμογή ως μια κλάση.....	217
6.3.2 2 ^η έκδοση – Εισάγοντας την κλάση MyStack.....	218
6.3.3 3 ^η έκδοση – Αξιοποιώντας την κλάση Stack της βιβλιοθήκης της Java.....	220
6.4 Πιο σύνθετες αλληλεπιδράσεις αντικειμένων – System Integration.....	221
6.4.1 Η κλάση Operand.....	222
6.4.2 Διάγραμμα Κλάσεων (Class diagram).....	223
6.4.3 Διάγραμμα ακολουθίας (Sequence diagram).....	224
6.4.4 Περίπτωση Χρήσης (Use Case) – User stories.....	226
6.4.5 Integration με βάση τα εργαλεία περιγραφής δομής και συμπεριφοράς.....	227
6.5 Μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ των αντικειμένων που απαρτίζουν την εφαρμογή.....	230
6.5.1 Αποστολέας στιγμιότυπο ή κλάση, Παραλήπτης στιγμιότυπο.....	231
6.5.2 Αποστολέας στιγμιότυπο ή κλάση, Παραλήπτης κλάση.....	232
6.5.3 Η κλήση μεθόδου ως μηχανισμός περάσματος μηνύματος.....	232
6.6 Η Διαδικασία της αυξητικής ανάπτυξης.....	233
6.6.1 Εισαγωγή.....	233
6.6.2 Iteration No 1 – 1 ^η Έκδοση της RpnCalc.....	234
6.6.3 Iteration No 2 – 2 ^η Έκδοση της RpnCalc.....	236
6.6.4 Iteration No 3 – 3 ^η Έκδοση της RpnCalc.....	237
6.6.5 Δομή της εφαρμογής – Edit-time vs Run-time.....	241
6.7 Σύστημα διαχείρισης εκδόσεων – Git.....	242
6.8 Πρόβλημα Παραγωγού/Καταναλωτή ως μοτίβο σχεδιασμού.....	243
6.9 Δανειστική Βιβλιοθήκη – Λειτουργικότητα εφαρμογής.....	244
6.10 Δουλεύοντας με το Git.....	245
6.10.1 Εγκατάσταση του Git.....	245
6.10.2 Δημιουργία αποθετηρίου (Repository).....	245
6.10.3 Υποβολή στο αποθετήριο.....	249
6.10.4 Δημιουργία ροής ανάπτυξης (Branch).....	249
6.10.5 Αλλαγή ροής.....	250
6.10.6 Ιστορικό ροής ανάπτυξης.....	251
6.10.7 Συγχώνευση ροών (Merge).....	253
6.11 Εξομοιωτής κυκλωμάτων λογικών πυλών – Δημιουργία κυκλώματος.....	256
6.12 Σύνοψη.....	256
6.13 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης.....	257

6.14 Ασκήσεις	258
6.15 Σχολιασμός Δραστηριοτήτων	258
6.15.1 Δραστηριότητα 6.1 Αριθμομηχανή Αντίστροφης Πολωνικής Σημειογραφίας (RPN Calculator)	259
6.15.2 Δραστηριότητα 6.2 Η RpnCalc ως μια κλάση	259
6.15.3 Δραστηριότητα 6.3 Η RpnCalc με χρήση της δικής σας MyStack	261
6.15.4 Δραστηριότητα 6.4 Η RpnCalc με χρήση της java.util.Stack	263
6.15.5 Δραστηριότητα 6.5 Σύνθεση της εφαρμογής από έτοιμα συνθετικά	264
6.15.6 Δραστηριότητα 6.6 Εγκατάσταση του Eclipse	265
6.15.7 Δραστηριότητα 6.7 1 ^η Έκδοση της RpnCalc με την Operand dummy	265
6.15.8 Δραστηριότητα 6.8 2 ^η Έκδοση της RpnCalc με την Operand υλοποιημένη με int	267
6.15.9 Δραστηριότητα 6.9 2 ^η Έκδοση της RpnCalc με την Operand υλοποιημένη με αλφαριθμητικό	268
6.15.10 Δραστηριότητα 6.10 3 ^η Έκδοση της RpnCalc (πλήρης λειτουργικότητα)	273
6.15.11 Δραστηριότητα 6.11 Πρόβλημα Παραγωγού/Καταναλωτή	273
6.15.12 Δραστηριότητα 6.12 Λειτουργικότητα στην εφαρμογή Δανειστικής Βιβλιοθήκης	279
6.15.13 Δραστηριότητα 6.13 LogicGatesCircuitSimulator χωρίς breadboard	284

Κεφάλαιο 7 | ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΕΠΑΦΕΣ

7.1 Εισαγωγή	289
7.2 Βασικές έννοιες	291
7.2.1 Σχέση γενίκευσης/εξειδίκευσης και κληρονομικότητα	291
7.2.2 Η κληρονομικότητα στην ανάπτυξη εφαρμογών	292
7.2.3 Απλή και πολλαπλή κληρονομικότητα	293
7.2.4 Abstract μέθοδοι και κλάσεις	294
7.2.5 Διεπαφές (Interfaces)	295
7.3 Η κληρονομικότητα στην Java	296
7.3.1 Η λέξη κλειδί extends	298
7.3.2 Η κλάση Object	299
7.3.3 Η λέξη κλειδί super στο σώμα ενός δημιουργού	300
7.3.4 Αλυσιδωτή κλήση δημιουργών	301
7.3.5 Επισκιαζόμενες μεταβλητές (shadowed variables)	301
7.3.6 Υπερίσχυση μεθόδων (Method Overriding)	304
7.3.7 RpnCalculator και Κληρονομικότητα	305
7.4 Η κατασκευή Interface της Java	306
7.4.1 Ορισμός Interface	306
7.4.2 Υλοποίηση Interface	308
7.4.3 Διεπαφές και πολλαπλή κληρονομικότητα	310
7.4.4 Χρήση Interface	311
7.4.5 RpnCalculator και Interface	313
7.4.6 Provided και required interfaces	313
7.4.7 Interface και abstract κλάση	314
7.4.8 Functional Interfaces και lambda εκφράσεις	315
7.4.9 Συλλογές (collections) και ταξινόμηση	316
7.5 Πολυμορφισμός	317
7.5.1 Μειονεκτήματα πρώτης έκδοσης	318
7.5.2 Δεύτερη έκδοση της WindowsApp	318
7.5.3 Αξιολόγηση της δεύτερης έκδοσης	320

K

8.

8.17 Σχολιασμός Δραστηριοτήτων	391
8.17.1 Δραστηριότητα 8.1 Δημιουργία του πλαισίου της γραφικής διεπαφής	391
8.17.2 Δραστηριότητα 8.2 Προσδιορισμός συμπεριφοράς στο πάτημα του πλήκτρου της γραφικής διεπαφής	392
8.17.3 Δραστηριότητα 8.3 Σύνδεση του button 0 με τον τελεστέο τύπου Operand	393
8.17.4 Δραστηριότητα 8.4 Η πρώτη έκδοση της αριθμομηχανής σας με γραφική διεπαφή	394
8.17.5 Δραστηριότητα 8.5 Πρώτη πλήρως λειτουργική έκδοση της δικής σας αριθμομηχανής	397
8.17.6 Δραστηριότητα 8.6 Βελτιώσεις πηγαίου κώδικα	397
8.17.7 Δραστηριότητα 8.7 Μια σε βάθος αναφορά στο κλείσιμο του παραθύρου της γραφικής διεπαφής	405
8.17.8 Δραστηριότητα 8.8 Προσθήκη μενού στη γραφική διεπαφή	407
8.17.9 Δραστηριότητα 8.9 Διαχείριση συμβάντων στο Goody's. Μια σύγκριση	409
8.17.10 Δραστηριότητα 8.10 Logic Gates Circuit Simulator με γραφική διεπαφή	410
8.17.11 Δραστηριότητα 8.11 Logic Gates Circuit Simulator με δυνατότητα ορισμού κυκλώματος	413
8.17.12 Δραστηριότητα 8.12 Δανειστική Βιβλιοθήκη με γραφική διεπαφή	414
8.17.13 Δραστηριότητα 8.13 Αξιοποίηση του Observer μοτίβου σχεδιασμού	415
8.17.13 Δραστηριότητα 8.13 Αξιοποίηση του Observer μοτίβου σχεδιασμού	415
8.17.14 Δραστηριότητα 8.14 Η RpnCalculator σύμφωνα με το Model-View-Controller (MVC) μοτίβο σχεδιασμού	417

Κεφάλαιο 9 | ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΞΑΙΡΕΣΕΩΝ

9.1 Εισαγωγή	422
9.1.1 Διαχείριση εξαιρέσεων στο Goody's	422
9.1.2 Εξαιρέσεις στον προγραμματισμό	425
9.2 Κλασικός χειρισμός εξαιρέσεων	426
9.2.1 Εξαιρέσεις στη στοίβα	426
9.2.2 Η ανάγκη για μηχανισμό χειρισμού εξαιρέσεων	431
9.3 Χειρισμός εξαιρέσεων στην Αττική οδό	432
9.4 Χειρισμός εξαιρέσεων στη Java	434
9.4.1 Αντικείμενα Εξαίρεσης	434
9.4.2 Η κατασκευή try/catch/finally	437
9.4.3 Ο χειρισμός εξαιρέσεων επιβάλλεται από το σύστημα	439
9.4.4 Δημιουργία εξαίρεσης και δήλωση τύπου εξαίρεσης	443
9.4.5 Ορισμός νέου τύπου εξαίρεσης	446
9.4.6 Η πρόταση try-with-resources	449
9.5 RpnCalculator – Χειρισμός εξαιρέσεων	451
9.6 Δανειστική Βιβλιοθήκη – Χειρισμός εξαιρέσεων	451
9.7 Μοτίβο σχεδιασμού Δημιουργού – Builder pattern	452
9.7.1 Το πρόβλημα	452
9.7.2 Η λύση	454
9.8 Σύνοψη	456
9.9 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης	456
9.10 Ασκήσεις	458
9.11 Ενδεικτικές απαντήσεις ασκήσεων Κεφαλαίου	460
9.11.1 Δραστηριότητα 9.1 Χειρισμός εξαίρεσης από τη συνάρτηση που την αναγνωρίζει	460
9.11.2 Δραστηριότητα 9.2 Ορισμός κώδικα με δεδομένη την έξοδό του	460

9.11.3 Δραστηριότητα 9.3 Try-with-resources.....	464
9.11.4 Δραστηριότητα 9.4 Διαχειριστείτε την εξαίρεση <code>emptyStackException</code> στην <code>RpnCalculator</code>	465
9.11.5 Δραστηριότητα 9.5 Δανειστική Βιβλιοθήκη με διαχείριση εξαιρέσεων.....	467

Κεφάλαιο 10 | ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

10.1 Εισαγωγή	472
10.2 Ταυτόχρονες διεργασίες	473
10.3 Πολυνηματική εφαρμογή – Thread και Runnable	475
10.3.1 Η κλάση Thread και το Runnable interface.....	475
10.3.2 Παραγωγός/καταναλωτής ως πολυνηματική εφαρμογή.....	481
10.3.3 Μελέτη Περίπτωσης: Η αγορά στην εποχή του κορονοϊού	483
10.4 Μελέτη Περίπτωσης – Κοιμώμενος Κουρέας	484
10.4.1 Δύο εκδοχές	484
10.4.2 Αυξητική ανάπτυξη.....	485
10.4.3 1 ^η Έκδοση (Active Object, No synchronization) – Iteration No 1	485
10.5 Παρεμβολή (Interleaving) και κρίσιμος τομέας (critical section).....	488
10.5.1 Παρεμβολές στο Goody's – Κρίσιμος Τομέας	488
10.5.2 Παρεμβολές στο πρόβλημα παραγωγού/καταναλωτή	489
10.6 Αλγόριθμοι Αμοιβαίου Αποκλεισμού και Βιωσιμότητα.....	491
10.6.1 Το πρόβλημα των συνδαιτημένων φιλοσόφων.....	491
10.7 Ο Αλγόριθμος του Dekker.....	494
10.8 Σηματοφόρος – Η “κοκκινομάλλα γραμματέας”	500
10.8.1 Αυστηρός ορισμός του Σηματοφόρου.....	502
10.8.2 Λύση του προβλήματος του αμοιβαίου αποκλεισμού με Σηματοφόρο	503
10.8.3 Ο Σηματοφόρος στην Java	503
10.8.4 Λύση του προβλήματος παραγωγού/καταναλωτή με Σηματοφόρο.....	504
10.9 Ελεγκτές (Monitors).....	505
10.9.1 Το κίνητρο για την κατασκευή του Ελεγκτή	505
10.9.2 Ορισμός του Ελεγκτή.....	506
10.9.3 Η πρόταση <code>synchronized</code>	507
10.9.4 Guarded suspension και Balking μοτίβα σχεδιασμού.....	508
10.9.5 Λύση του προβλήματος παραγωγού/καταναλωτή με Ελεγκτή.....	511
10.10 Κοιμώμενος Κουρέας – Iterations No 2–4.....	512
10.10.1 Iteration No 2 – Thread synchronization.....	513
10.10.2 Iteration No 3 – Meet constraints imposed by corona virus.....	514
10.10.3 Iteration No 4 – Barber as Active object	515
10.11 Η RPNCalculator	517
10.12 Η κλάση <code>ArrayBlockingQueue</code>	517
10.13 Σύνοψη	518
10.14 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης	518
10.15 Ασκήσεις.....	519
10.16 Σχολιασμός Δραστηριοτήτων	524
10.16.1 Δραστηριότητα 10.1 Παραγωγός/Καταναλωτής με ενεργά αντικείμενα.....	524
10.16.2 Δραστηριότητα 10.2 Παραγωγός/Καταναλωτής, Προβλήματα	526
10.16.3 Δραστηριότητα 10.3 ClickAwayApp	528
10.16.4 Δραστηριότητα 10.4 Κοιμώμενος Κουρέας 1 ^η έκδοση.....	530
10.16.5 Δραστηριότητα 10.5 Το πρόβλημα των παρεμβολών (interleaving).....	534

10.16.6 Δραστηριότητα 10.6 Παραγωγός/καταναλωτής με Σηματοφόρο για αμοιβαίο αποκλεισμό	534
10.16.7 Δραστηριότητα 10.7 Παραγωγός/καταναλωτής με Σηματοφόρο (πλήρης λύση)	536
10.16.8 Δραστηριότητα 10.8 Το guarded suspension μοτίβο σχεδιασμού	539
10.16.9 Δραστηριότητα 10.9 Το Balking μοτίβο σχεδιασμού	540
10.16.10 Δραστηριότητα 10.10 Παραγωγός/καταναλωτής με Ελεγκτή για διασφάλιση αμοιβαίου αποκλεισμού	542
10.16.11 Δραστηριότητα 10.11 Παραγωγός/καταναλωτής με Ελεγκτή (πλήρης λύση)	543
10.16.12 Δραστηριότητα 10.12 Δεύτερη έκδοση της SleepingBarberApp	545
10.16.13 Δραστηριότητα 10.13 Τρίτη έκδοση της SleepingBarberApp	546
10.16.14 Δραστηριότητα 10.14 Barber as active object (Constrain No1)	549
10.16.15 Δραστηριότητα 10.15 Barber resting after 4 haircuts (C1 and R1)	550
10.16.16 Δραστηριότητα 10.16 Barber resting and meet coronavirus constrain (C4.1 and R4.1 and C4.2)	550
10.16.17 Δραστηριότητα 10.17 Barber resting and meet coronavirus constrain (C4.1, C4.2, R4.1, R4.2)	551
10.16.18 Δραστηριότητα 10.18 RPNCalculator	551
10.16.19 Δραστηριότητα 10.19 Η ClickAwayApp με χρήση της ArrayBlockingQueue	551

Κεφάλαιο 11 | ΚΥΒΕΡΝΟΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

11.1 Εισαγωγή	554
11.2 Κυβερνοφυσικό Σύστημα (Cyber-Physical System)	556
11.2.1 Μελέτη Περίπτωσης: Εργοστάσιο παραγωγής Λικέρ (Liqueur Plant)	556
11.2.2 Παραδοσιακή προσέγγιση – Monolithic Application	558
11.2.3 Εξομοιωτής του σιλό (SiloSimulator)	559
11.2.4 Εξομοιωτής ως Ενεργό Αντικείμενο	560
11.2.5 Το μοντέλο πελάτη/διακομιστή (Client/Server)	561
11.3 Έξυπνες συσκευές (Smart Devices)	562
11.3.1 Η δομή του λογισμικού μιας έξυπνης συσκευής	563
11.3.2 Ο Controller της έξυπνης συσκευής (SiloController)	563
11.3.3 Ο εξομοιωτής της έξυπνης συσκευής	565
11.3.4 Απομακρυσμένη πρόσβαση σε Κυβερνοφυσικές υπηρεσίες – IoT και WoT	566
11.4 Ανταλλαγή δεδομένων (Data-interchange)	567
11.4.1 Μελέτη Περίπτωσης: Σύστημα παρακολούθησης αρτηριακής πίεσης (Blood Pressure Monitoring System)	568
11.4.2 Blood Pressure Monitoring Application – Iteration No 1	570
11.4.3 Marshalling, object serialization και JSON	572
11.4.4 BpmApp με αποθήκευση σε αρχείο – Iteration No 2	576
11.5 Maven – Διαχείριση εξαρτήσεων (Dependency management)	577
11.6 Κατανεμημένη Εφαρμογή	579
11.7 Επικοινωνία Client/Server	581
11.7.1 Πρωτόκολλα κειμένου και δυαδικά πρωτόκολλα	582
11.7.2 Το BPMS πρωτόκολλο	582
11.8 Η Αλληλεπίδραση με το φυσικό αντικείμενο	584
11.8.1 Embedded boards για τη μετατροπή ενός φυσικού αντικειμένου σε Κυβερνοφυσικό	585
11.8.3 Είσοδοι/Εξοδοι γενικού σκοπού (GPIO)	588

11.8.4 Polling και διακοπές (interrupts)	590
11.9 Μελέτη Περίπτωσης: Σύστημα συναρμολόγησης καθίσματος	590
11.9.1 Το κάθισμα Gregor της IKEA	591
11.9.2 Η γραμμή συναρμολόγησης.....	593
11.9.3 Η διεργασία της συναρμολόγησης της καρέκλας Gregor	594
11.10 Διάγραμμα μετάβασης καταστάσεων (state chart)	597
11.11 Σύνοψη	600
11.12 Ασκήσεις.....	600
11.13 Σχολιασμός Δραστηριοτήτων	601
11.13.1 Δραστηριότητα 11.1 Ορισμός λειτουργικότητας της μονολιθικής εφαρμογής του Liqueur Plant.....	601
11.13.2 Δραστηριότητα 11.2 Ορισμός δομής της μονολιθικής εφαρμογής του Liqueur Plant	602
11.13.3 Δραστηριότητα 11.3 Εξομοιωτής σιλό του Liqueur Plant.....	602
11.13.4 Δραστηριότητα 11.4 SiloSimulator ως Ενεργό Αντικείμενο	607
11.13.5 Δραστηριότητα 11.5 Ανάπτυξη του siloController – Ορισμός διεπαφής.....	612
11.13.6 Δραστηριότητα 11.6 Ανάπτυξη του SmartSilo	612
11.13.7 Δραστηριότητα 11.7 BrmApp με βασική λειτουργικότητα.....	622
11.13.8 Δραστηριότητα 11.8 BrmApp με αποθήκευση σε αρχείο.....	624
11.13.9 Δραστηριότητα 11.9 Εξομοιωτής πιεσόμετρου (BrmDeviceSimulator).....	626
11.13.10 Δραστηριότητα 11.10 BrmsBookServer και BrmsUserApp.....	626
11.13.11 Δραστηριότητα 11.11 Ορισμός του BPMS πρωτοκόλλου.....	627
11.13.12 Δραστηριότητα 11.12 Εξομοιωτής του TempSensorPCB	629
11.13.13 Δραστηριότητα 11.13 Ορισμός της δομής και συμπεριφοράς του R1 στο Gregor chair assembly system.....	629
11.13.14 Δραστηριότητα 11.14 Ορισμός κλάσεων Robot1 και Robot2	631
11.13.15 Δραστηριότητα 11.15 Ορισμός κλάσης Workbench1	632
11.13.16 Δραστηριότητα 11.16 Το Workbench1 ως ενεργό αντικείμενο.....	632
11.13.17 Δραστηριότητα 11.17 Διάγραμμα μετάβασης καταστάσεων του controller του έξυπνου σιλό.....	635

Κεφάλαιο 12 | ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

12.1 Εισαγωγή	638
12.2 Ανταλλαγή μηνυμάτων	639
12.2.1 Αποστολή μηνύματος με κλήση μεθόδου	639
12.2.2 Αποστολή μηνύματος με αξιοποίηση ουράς	640
12.2.3 Μεταφορά πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών υπολογιστικών κόμβων	640
12.3 Η στοίβα πρωτοκόλλων του Διαδικτύου	642
12.3.1 Η διαστρωμάτωση της επικοινωνιακής υποδομής	642
12.3.2 TCP/IP	643
12.3.3 Η IP διεύθυνση (IP address)	645
12.3.4 Sockets.....	645
12.3.5 Η αρχιτεκτονική πελάτη/διακομιστή με Sockets.....	646
12.4 Java abstraction for IP address.....	647
12.5 Java abstraction for Sockets – EchoServer.....	648
12.5.1 Το τερματικό άκρο του διακομιστή	648

12.5.2 Το τερματικό άκρο του πελάτη (Client Socket)	649
12.6 Αντικείμενα στο Διαδίκτυο	651
12.6.1 Το πιεσόμετρο στο Διαδίκτυο (BpmSimulator ως πελάτης)	651
12.6.2 Το έξυπνο σιλό στο Διαδίκτυο – Service orchestration	652
12.7 Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web)	654
12.7.1 Βασικές έννοιες	654
12.7.2 Το πρωτόκολλο HTTP	656
12.7.3 Το τερματικό άκρο του πελάτη	658
12.7.4 Διακομιστής Παγκόσμιου Ιστού – Servlets και Apache Tomcat	660
12.8 Αντικείμενα στον Παγκόσμιο Ιστό	663
12.8.1 TempSensorPCB ως web server	663
12.8.2 Το πιεσόμετρο στον Παγκόσμιο Ιστό (BpmSimulator web Client)	663
12.9 Το Temperature Sensor PCB ως αντικείμενο του Ιστού με Spring Boot	664
12.9.1 Αυτοματοποίηση της διαδικασίας παραγωγής	664
12.9.2 Η δημιουργία του διακομιστή	664
12.9.3 Το TemperatureSensorPCB ως διακομιστής Ιστού	669
12.9.4 Διαχείριση εξαρτήσεων	669
12.10 RobotLabyrinthGame ως client/server	673
12.11 Σύνοψη	673
12.12 Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης	674
12.13 Ασκήσεις	674
12.14 Σχολιασμός Δραστηριοτήτων	676
12.14.1 Δραστηριότητα 12.1 Echo Server	676
12.14.2 Δραστηριότητα 12.2 Echo Client	677
12.14.3 Δραστηριότητα 12.3 Αναβάθμιση του EchoServer	678
12.14.4 Δραστηριότητα 12.4 BpmDeviceSimulator ως πελάτης με χρήση sockets	679
12.14.5 Δραστηριότητα 12.5 BpmsBookServer ως διακομιστής με socket end point	683
12.14.6 Δραστηριότητα 12.6 BpmDeviceSimulator ως πελάτης με χρήση sockets και Json	685
12.14.7 Δραστηριότητα 12.7 Το έξυπνο σιλό ως διακομιστής με TCP/IP πρόσβαση	686
12.14.8 Δραστηριότητα 12.8 Διακομιστής Ιστού HelloWorld	690
12.14.9 Δραστηριότητα 12.9 RPN Calculator ως Διακομιστής Ιστού	690
12.14.10 Δραστηριότητα 12.10 Το TemperatureSensorPCB ως διακομιστής Ιστού	693
12.14.11 Δραστηριότητα 12.11 Ο BpmSimulator ως web Client	699
12.14.12 Δραστηριότητα 12.12 Ο BpmsBookServer ως web Server	699
12.14.13 Δραστηριότητα 12.13 TemperatureSensorPCB ως διακομιστή Παγκόσμιου Ιστού	699
12.14.14 Δραστηριότητα 12.14 RobotLabyrinthGame ως client/server	701

ΓΛΩΣΣΑΡΙ	705
-----------------------	------------

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	713
------------------------	------------