

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Κατανεμημένα Συστήματα

Ενότητα # 6: Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γεώργιος Ξυλωμένος

Τμήμα: Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Οι εικόνες προέρχονται από το βιβλίο «Κατανεμημένα Συστήματα με Java», Ι. Κάβουρας, Ι. Μήλης, Γ. Ξυλωμένος, Α. Ρουκουνάκη, 3^η έκδοση, 2011, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



Σκοποί ενότητας

- Εισαγωγή στα μοντέλα απομακρυσμένων αντικειμένων.
- Κατανόηση του μοντέλου Java RMI και του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιείται.

Περιεχόμενα ενότητας

- Απομακρυσμένα αντικείμενα
- Διαχείριση αντικειμένων
- Αντικείμενα στο Java RMI
- Εντοπισμός στο Java RMI
- Εφαρμογές στο Java RMI
- Ενεργοποίηση στο Java RMI

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Απομακρυσμένα αντικείμενα

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 6:** Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



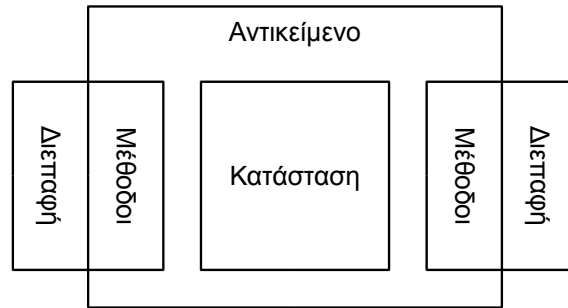
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



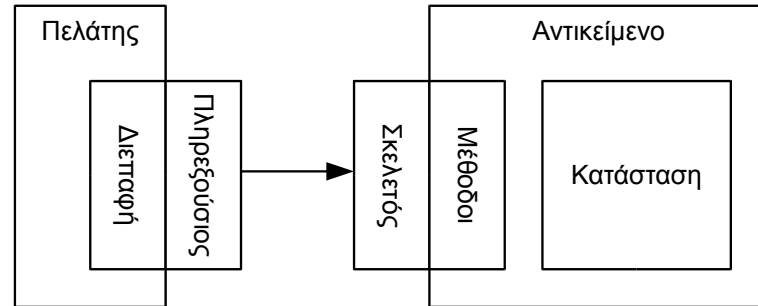
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Διεπαφή και υλοποίηση



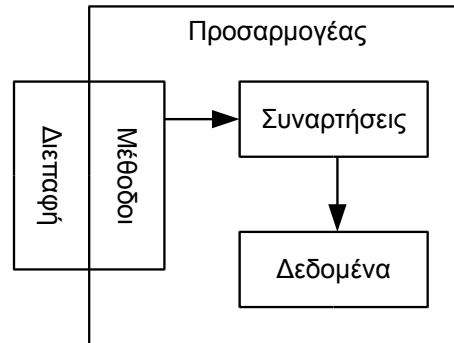
- Διεπαφή (interface) αντικειμένου
 - Περιγραφή (υπογραφών) μεθόδων αντικειμένου
 - Παράμετροι εισόδου και εξόδου κάθε μεθόδου
 - Το αντικείμενο μπορεί να υλοποιεί πολλές διεπαφές
- Υλοποίηση (implementation) αντικειμένου
 - Μέθοδοι: κοινές σε όλα τα αντικείμενα
 - Κατάσταση: ιδιωτική σε κάθε αντικείμενο

Αντικείμενα και RMI



- Απομακρυσμένα αντικείμενα
 - Διεπαφή και υλοποίηση σε διαφορετικές μηχανές
 - Υλοποίηση σε μία μόνο μηχανή
- Απομακρυσμένη Κλήση Μεθόδων (RMI)
 - Πληρεξούσιος (proxy) και σκελετός (skeleton)
 - Παραλήπτης (receiver) ή στόχος (target) κλήσης

Τύποι αντικειμένων



- Απομακρυσμένα αντικείμενα C++ και Java
 - Εμπεριέχουν διάκριση διεπαφής και υλοποίησης
 - Αυτόματη παραγωγή πληρεξούσιου και σκελετού
- Απομακρυσμένα αντικείμενα άλλων γλωσσών
 - Διατίθεται μόνο η υλοποίηση, όχι η διεπαφή
 - Προσθήκη προσαρμογέα (adapter) αντικειμένων
 - Αντικειμενοστρεφής διεπαφή για τυχαίο κώδικα

Διεπαφές και είδη αντικειμένων

- Απομακρυσμένη διεπαφή (remote interface)
 - Υποσύνολο των διεπαφών του αντικειμένου
 - Οι παράμετροι μπορεί να είναι αντικείμενα
- Διάρκεια ζωής αντικειμένων
 - Παροδικά: δημιουργία από αρχική κατάσταση
 - Καταστροφή κατάστασης όταν δεν χρειάζονται πια
 - Διατηρούμενα: δημιουργία από παλιά κατάσταση
 - Αποθήκευση κατάστασης όταν δεν χρειάζονται πια

Απομακρυσμένες κλήσεις

- Στατικές απομακρυσμένες κλήσεις
 - Γνωστές διεπαφές κατά τη μεταγλώττιση
- Δυναμικές απομακρυσμένες κλήσεις
 - Δυναμική ανακάλυψη διεπαφών
 - Τα αντικείμενα καταχωρούν τις διεπαφές τους
 - Χρήση γενικευμένων κλήσεων μεθόδων
 - Αναγνωριστικά αντικειμένου και μεθόδου
 - Πίνακες παραμέτρων εισόδου και εξόδου

Αναφορές αντικειμένων (1 από 3)

- Χρήσεις (απομακρυσμένων) αναφορών
 - Προσδιορισμός αντικειμένου που θα κληθεί
 - Μεταβίβαση αντικειμένων ως παραμέτρων
- Περιεχόμενο απομακρυσμένης αναφοράς
 - Άμεση αναφορά: διεύθυνση, θύρα, αντικείμενο
 - Δεν επιτρέπει τη μετακίνηση αντικειμένων
 - Έμμεση αναφορά: μέσω μεταφραστή σε διευθύνσεις
 - Μόνο ο μεταφραστής είναι σε σταθερό σημείο
 - Πιθανόν με πληροφορίες για πρωτόκολλα επικοινωνίας

Αναφορές αντικειμένων (2 από 3)

- Εντοπισμός αντικειμένων
 - Δεσμευτής: μετάφραση ονόματος σε αναφορά
 - Εγγραφή αντικειμένων στο δεσμευτή
 - Γίνεται από τον εξυπηρετητή
- Εξειδικευμένοι πληρεξούσιοι
 - Αναφορά σε πληρεξούσιο αντί στο αντικείμενο
 - Κατέβασμα και εκτέλεση πληρεξούσιου
 - Απαιτεί τυποποίηση αναφορών σε πληρεξούσιους

Αναφορές αντικειμένων (3 από 3)

- Μεταβίβαση αντικειμένων σε μεθόδους
 - Χρήση απομακρυσμένης αναφοράς
 - Αντιοικονομική όταν τα πάντα είναι αντικείμενα
 - Διάκριση αντικειμένων
 - Απομακρυσμένα αντικείμενα: με αναφορά
 - Ενσωματωμένοι τύποι: με τιμή
 - Απαγόρευση μεταβίβασης άλλων τύπων
 - Η Java επιτρέπει μεταβίβαση όλων των αντικειμένων
 - Δυνατότητα σειριακοποίησης σύνθετων αντικειμένων

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

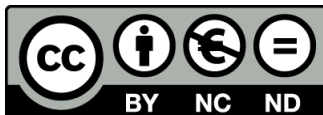


**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Διαχείριση αντικειμένων

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 6:** Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

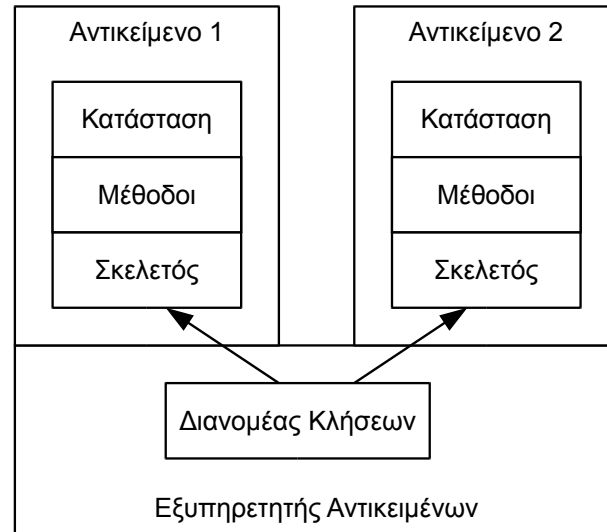


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εξυπηρετητές αντικειμένων (1 από 4)

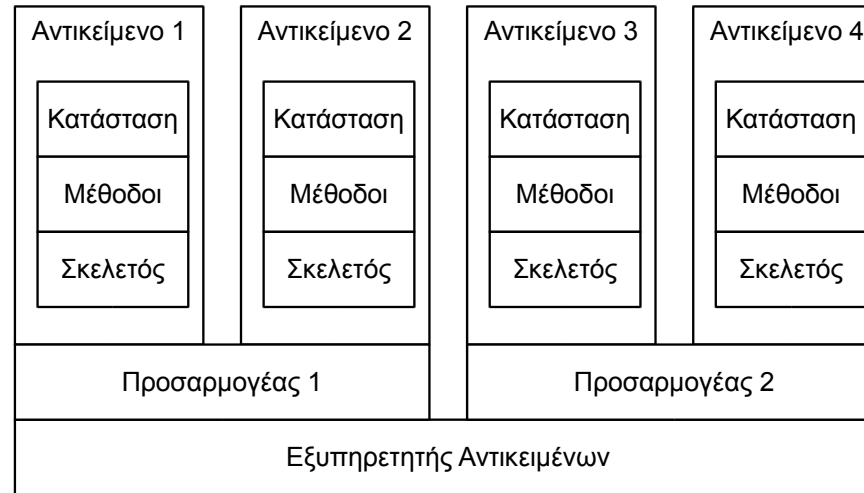


- Δημιουργία και καταστροφή αντικειμένων
- Δημιουργία αναφορών και διανομή κλήσεων
- Πολιτικές ενεργοποίησης αντικειμένων
 - Χρόνος δημιουργίας και καταστροφής
 - (Κατα)μερισμός μνήμης
 - Διαχείριση νημάτων

Εξυπηρετητές αντικειμένων (2 από 4)

- Χρόνος δημιουργίας και καταστροφής
 - Πόσο μένει ενεργό ένα διατηρούμενο αντικείμενο;
 - Θα δημιουργηθούν αντικείμενα προκαταβολικά;
- (Κατα)μερισμός μνήμης
 - Κοινή ή ανεξάρτητη μνήμη ανά αντικείμενο;
- Διαχείριση νημάτων
 - Νήμα ανά εξυπηρετητή;
 - Νήμα ανά αντικείμενο;
 - Νήμα ανά κλήση;

Εξυπηρετητές αντικειμένων (3 από 4)



- Προσαρμογείς αντικειμένων
 - Υλοποίηση (και) των πολιτικών ενεργοποίησης
 - Ο εξυπηρετητής υποστηρίζει πολλούς προσαρμογείς
 - Κάθε προσαρμογέας υποστηρίζει πολλά αντικείμενα
- Επικοινωνία προσαρμογέα με αντικείμενα
 - Χρήση γενικευμένων / δυναμικών κλήσεων

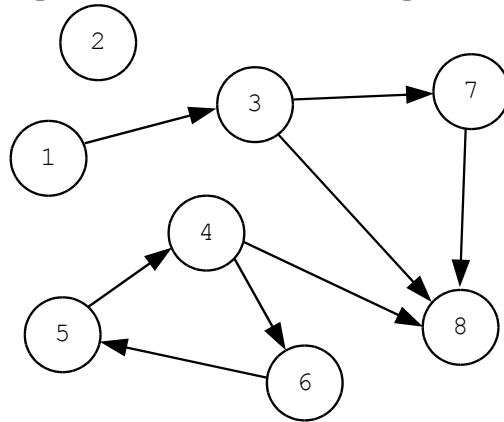
Εξυπηρετητές αντικειμένων (4 από 4)

- Υποτακτικές τάξεις (servant classes)
 - Υλοποιήσεις των απομακρυσμένων αντικειμένων
 - Καλούνται από τους σκελετούς των αντικειμένων
- Αρχικοποίηση εξυπηρετητή
 - Δημιουργία ενός τουλάχιστον αντικειμένου
 - Δημιουργία πρόσθετων αντικειμένων μέσω RMI
- Κατασκευή απομακρυσμένων αντικειμένων
 - Εργοστασιακές μέθοδοι: κατασκευάζουν αντικείμενα
 - Εργοστασιακά αντικείμενα: για εργοστασιακές μεθόδους
 - Δημιουργούνται κατά την αρχικοποίηση των εξυπηρετητών

Εκκαθάριση αντικειμένων (1 από 2)

- Κατανεμημένη αποκομιδή απορριμμάτων
 - Εντοπισμός αντικειμένων χωρίς αναφορές
 - Κάθε αναφορά είναι ζεύγος πληρεξούσιου-σκελετού
 - Υποθέτουμε μόνο απομακρυσμένες αναφορές
 - Οι αναφορές μπορεί να έχουν καταστραφεί
 - Αποτυχία διεργασιών που περιέχουν αναφορές
- Πότε μπορεί να διαγραφεί ένα αντικείμενο;
 - Όταν δεν έχει απομακρυσμένες αναφορές
 - Οι κυκλικές αναφορές αγνοούνται

Εκκαθάριση αντικειμένων (2 από 2)



- Γράφημα αντικειμένων και αναφορών
 - Κόμβοι: αντικείμενα
 - Ακμές: αναφορές
 - Ριζικό σύνολο: αντικείμενα προσπελάσιμα χωρίς αναφορές
 - Χρήστες, υπηρεσίες, μηχανές
 - Παράδειγμα: Το ριζικό σύνολο είναι το αντικείμενο 1
 - Μόνο τα αντικείμενα 3, 7 και 8 είναι προσπελάσιμα

Μετρητές αναφορών

- Πλήθος αναφορών προς αντικείμενο
 - Αύξηση σε κάθε δημιουργία αναφοράς
 - Μείωση σε κάθε διαγραφή αναφοράς
 - Διαγραφή αντικειμένου κατά το μηδενισμό
- Εφαρμογή σε απομακρυσμένα αντικείμενα
 - Αποθήκευση μετρητή αναφορών στο σκελετό
 - Οι πληρεξούσιοι ενημερώνουν το σκελετό με μηνύματα
- Μεταβίβαση απομακρυσμένων αναφορών
 - Δημιουργία νέου πληρεξούσιου στον καλούμενο
 - Ο καλών δεν πρέπει να διαγραφεί άμεσα

Λίστες αναφορών

- Παρακολούθηση των πηγών των αναφορών
 - Καταγραφή όλων των πληρεξούσιων του αντικειμένου
- Μεταβίβαση αναφορών
 - Πρώτα ενημερώνεται ο σκελετός από τον καλούντα
- Ιδιότητες λίστας αναφορών
 - Ο σκελετός ελέγχει περιοδικά τους πληρεξούσιους
 - Κάθε πράξη απαιτεί επικοινωνία με το σκελετό
- Παραχώρηση αναφορών (lease)
 - Διαγραφή των αναφορών αν δεν ανανεωθούν ρητά

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

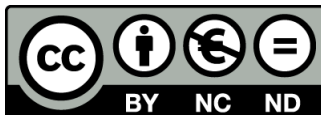


**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Αντικείμενα στο Java RMI

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 6:** Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



RMI (1 από 2)

- Java RMI
 - Υλοποίηση RMI ειδικά για την Java
 - Κλήση μεθόδων από απομακρυσμένη JVM
 - Πληρεξούσιος στον πελάτη
 - Σκελετός στον εξυπηρετητή
 - Στον ίδιο ή σε διαφορετικό υπολογιστή
 - Παρόμοιες με τοπικές κλήσεις
 - Διαφοροποιήσεις για λόγους απόδοσης

RMI (2 από 2)

- Απομακρυσμένα αντικείμενα στην Java
 - Υλοποιούν μία απομακρυσμένη διεπαφή
 - Εξάγονται για να μπορούν να δεχτούν κλήσεις
- Μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα
 - Κλειστό σύστημα (καλύπτει μόνο την Java)
 - Αξιοποίηση της Java (π.χ. σειριακοποίηση)
 - Ολοκληρωμένο περιβάλλον (δεν χρειάζεται IDL)

Επικοινωνία με αντικείμενα (1 από 4)

- Ορισμός απομακρυσμένων αντικειμένων
 - Υποστάσεις τάξεων με απομακρυσμένη διεπαφή
 - Επεκτείνουν τη διεπαφή `java.rmi.Remote`
 - Τάξη υλοποίησης απομακρυσμένου αντικειμένου
 - Μπορεί να έχουν και μη απομακρυσμένες διεπαφές
 - Δημιουργία με (μη απομακρυσμένο) κατασκευαστή
 - Εξαγωγή (`export`) για να μπορεί να δεχθεί RMI
 - Είτε με `java.rmi.server.UnicastRemoteObject`
 - Είτε με `Java.rmi.activation.Activatable`

Επικοινωνία με αντικείμενα (2 από 4)

- Τάξη UnicastRemoteObject
- Static Remote exportObject (Remote obj, int port)
 - Εξάγει το αντικείμενο obj
 - Δέχεται κλήσεις στο port (τυχαίο αν port=0)
- Εξαγωγή αντικειμένου
 - Δημιουργία αντικειμένου
 - Εξαγωγή μέσω της exportObject
 - Επιστρέφεται αναφορά στον πληρεξούσιο (proxy)

Επικοινωνία με αντικείμενα (3 από 4)

- Πληρεξούσιος αντικειμένου
 - Μπορεί να μεταβιβαστεί (σειριακοποίηση!)
 - Οι κλήσεις μεταφράζονται σε κλήσεις RMI
 - Περιέχει αναφορά σε αντικείμενο
 - Διεύθυνση δικτύου και θύρα
- Δημιουργία πληρεξούσιων αντικειμένων
 - Κατά τη μεταγλώττιση με το εργαλείο rmic
 - Χρησιμοποιείται μόνο για λόγους συμβατότητας
 - Κατά την εξαγωγή του αντικειμένου
 - Δυναμική δημιουργία κατά την εκτέλεση

Επικοινωνία με αντικείμενα (4 από 4)

- Πρωτόκολλο επικοινωνίας RMI
 - Αρχικά δοκιμή απευθείας σύνδεσης μέσω TCP
 - Σε περίπτωση αποτυχίας δοκιμή σύνδεσης μέσω HTTP
- Σύγχρονες κλήσεις
 - Εμποδισμός πελάτη κατά τη διάρκεια της κλήσης
 - Σημασιολογία: κλήση το πολύ μία φορά
- Χρήση πρόσθετων ευκολιών της Java
 - Ασύγχρονες κλήσεις: χρήση πολλών νημάτων
 - Γεγονότα: χρήση παρατηρήσιμων αντικειμένων

Μεταβίβαση παραμέτρων (1 από 2)

- Τιμές εσωτερικών τύπων
 - Μεταβίβαση με τιμή
 - Δημιουργία αντιγράφου στον παραλήπτη
- Τοπικά αντικείμενα
 - Μεταβίβαση με τιμή
 - Σειριακοποίηση και αποστολή
 - Λήψη και αποσειριακοποίηση
 - Πρέπει να υλοποιείται η διεπαφή `java.io.Serializable`

Μεταβίβαση παραμέτρων (2 από 2)

- Απομακρυσμένα αντικείμενα
 - Δεν μπορούμε να τα σειριακοποιήσουμε
 - Δεν είναι τοπικά
 - Ο πληρεξούσιός τους όμως είναι τοπικός
 - Μεταβίβαση με αναφορά
 - Αντιγραφή απομακρυσμένης αναφοράς
 - Στην πραγματικότητα αντιγραφή του πληρεξούσιου
 - Ο πληρεξούσιος περιέχει και την αναφορά

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Εντοπισμός στο Java RMI

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 6:** Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εντοπισμός αντικειμένων (1 από 7)

- Μητρώο συστήματος RMI (rmiregistry)
 - Διαχειριστής αντικειμένων - υπηρεσία ονομασίας
 - Λειτουργεί ως δεσμευτής του συστήματος
 - Απεικόνιση URL σε αναφορές αντικειμένων
 - Το URL ξεκινάει με rmi://
- Εμβέλεια μητρώου
 - Το μητρώο κάθε μηχανής είναι ανεξάρτητο
 - Ο πελάτης πρέπει να γνωρίζει που να ρωτήσει

Εντοπισμός αντικειμένων (2 από 7)

- Πολλαπλά μητρώα ανά μηχανή
 - Αρκεί να εκτελούνται σε διαφορετικές θύρες
 - Η προεπιλεγμένη θύρα είναι η 1099
 - Πολλοί εξυπηρετητές ανά μητρώο
 - Πολλά μητρώα ανά εξυπηρετητή
- Εντοπισμός μητρώου
 - Το μητρώο είναι απομακρυσμένο αντικείμενο
 - Απλά είναι πιο εύκολο να το εντοπίσουμε

Εντοπισμός αντικειμένων (3 από 7)

- Διεπαφή `java.rmi.registry.Registry`
 - Υλοποιείται από το μητρώο
- `void bind(String name, Remote obj)`
- `void rebind(String name, Remote obj)`
 - Συσχέτιση του `name` με το αντικείμενο `obj`
- `void unbind(String name)`
 - Διαγραφή συσχέτισης από το μητρώο

Εντοπισμός αντικειμένων (4 από 7)

- `String[] list()`
 - Επιστρέφει πίνακα με τα ονόματα του μητρώου
- `Remote lookup(String name)`
 - Επιστρέφει αναφορά που σχετίζεται με το όνομα
 - Στην πραγματικότητα, αναφορά προς πληρεξούσιο
- Οι `bind`, `rebind`, `unbind` καλούνται τοπικά
 - Από τον εξυπηρετητή αντικειμένων
- Οι `list`, `lookup` καλούνται και απομακρυσμένα
 - Από τους πελάτες των αντικειμένων

Εντοπισμός αντικειμένων (5 από 7)

- Δύο τρόποι απόκτησης αναφοράς σε αντικείμενο
 - Λήψη της ως παραμέτρου κλήσης
 - Χρήση της μεθόδου lookup
- Τάξη `java.rmi.registry.LocateRegistry`
 - Επιτρέπει τον εντοπισμό ενός μητρώου
- `static Registry getRegistry(String host, int port)`
 - Επιστρέφει απομακρυσμένη αναφορά σε μητρώο
 - Εκτελείται στη θύρα `port` της μηχανής `host`

Εντοπισμός αντικειμένων (6 από 7)

- Διεπαφή `java.rmi.Naming`
 - Συνδυάζει `Registry` και `LocateRegistry`
- `void bind(String url, Remote obj)`
- `void rebind(String url, Remote obj)`
- `Remote lookup (String url)`
- `void unbind (String url)`
- `String[] list (String url)`

Εντοπισμός αντικειμένων (7 από 7)

- Διαφορά Naming από Registry
 - Η ερμηνεία του ονόματος είναι διαφορετική
 - Registry: <όνομα>
 - Πρέπει να έχει εντοπιστεί πρώτα το μητρώο
 - Χρήση της LocateRegistry
 - Naming: //<διεύθυνση>:<θύρα>/<όνομα>
 - Το μητρώο υπονοείται από την παράμετρο
 - Δεν χρειάζεται χωριστό βήμα εντοπισμού

Δυναμική φόρτωση κώδικα

- Επέκταση κώδικα Java
 - Αυτόματη φόρτωση πληρεξούσιου
 - Δεν απαιτείται ο ίδιος κώδικας παντού
 - Χρήση βάσης κώδικα (codebase)
 - Ιδιότητα `java.rmi.server.codebase`
 - Προσδιορίζει τι είναι ορατό σε άλλες JVM
 - Αποτελείται από μια λίστα URL
 - Από πελάτη σε εξυπηρετητή
 - Από εξυπηρετητή σε πελάτη

Διαχειριστής ασφαλείας

- Διαχειριστής ασφαλείας RMI
 - Επιβάλλει πολιτική ασφαλείας
 - Ισχύει για τον εξωτερικό κώδικα
 - Η εξ ορισμού τάξη είναι πολύ συντηρητική
 - Δεν επιτρέπει καμία πρόσβαση!
 - Ασφαλής από προεπιλογή
 - Υλοποίηση τάξης ανάλογα με την εφαρμογή
 - Επιβολή κανόνων που ταιριάζουν στο περιβάλλον

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Εφαρμογές στο Java RMI

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 6:** Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Υλοποίηση εφαρμογών (1 από 4)

- Σχεδιασμός απομακρυσμένης διεπαφής
 - Επεκτείνει τη διεπαφή `java.rmi.Remote`
 - Οι μέθοδοι ρίχνουν εξαιρέσεις `RemoteException`
 - Ορίζονται μόνο οι απομακρυσμένες μέθοδοι
- Υλοποίηση της απομακρυσμένης διεπαφής
 - Ο κώδικας ανήκει σε μία υποτακτική τάξη
 - Υλοποιεί και τις απομακρυσμένες μεθόδους

Υλοποίηση εφαρμογών (2 από 4)

- Σχεδιασμός και εκτέλεση εξυπηρετητή
 - Δημιουργία απομακρυσμένου αντικειμένου
 - stub=UnicastRemoteObject.exportObject(obj,port)
 - Δημιουργεί τον πληρεξούσιο
 - Καταγραφή αντικειμένου στο μητρώο
 - Naming.bind("name",stub)
 - Κάνει τον πληρεξούσιο ορατό

Υλοποίηση εφαρμογών (3 από 4)

- Σχεδιασμός και εκτέλεση εξυπηρετητή
 - Μεταγλώττιση όλων των τάξεων
 - Διεπαφή, εξυπηρετητής και υποτακτικές τάξεις
 - Δημιουργία αρχείου JAR με κώδικα προς διάθεση
 - Π.χ. τάξη διεπαφής
 - Εκκίνηση μητρώου
 - `rmiregistry &`
 - Εκτέλεση εξυπηρετητή
 - Προσδιορισμός ιδιότητας `codebase`

Υλοποίηση εφαρμογών (4 από 4)

- Σχεδιασμός και εκτέλεση πελάτη
 - Ρύθμιση διαχειριστή ασφάλειας
 - Αλλιώς δεν εκτελείται ο ξένος κώδικας
 - Απόκτηση αναφοράς προς το αντικείμενο
 - `stub = Naming.lookup("rmi://διεύθυνση/όνομα");`
 - Αυτόματη προσκόμιση κώδικα που λείπει
 - Χρήση του codebase στον εξυπηρετητή

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Ενεργοποίηση στο Java RMI

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 6:** Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

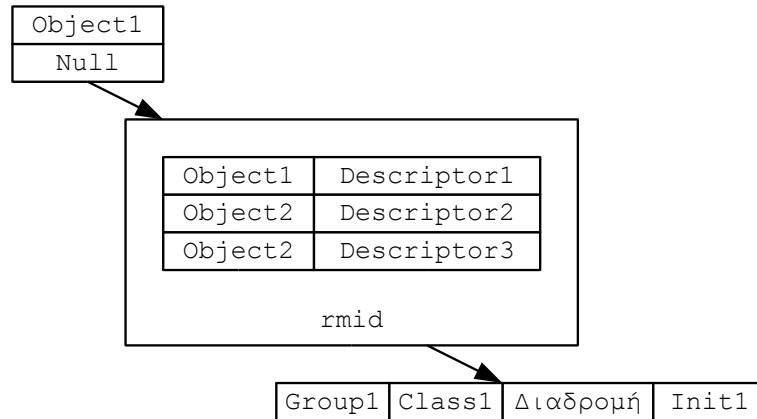
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ενεργοποίηση (1 από 4)

- Παροδικά αντικείμενα
 - Εξάγονται μέσω `java.rmi.UnicastRemoteObject`
 - Επεκτείνουν `java.rmi.UnicastRemoteObject`
 - Ξεκινούν πάντα με την ίδια αρχική κατάσταση
- Διατηρούμενα αντικείμενα
 - Επεκτείνουν την `java.rmi.activation.Activatable`
 - Ενεργοποιούνται όταν γίνεται αναφορά σε αυτά
 - Ειδικός κατασκευαστής ενεργοποίησης

Ενεργοποίηση (2 από 4)

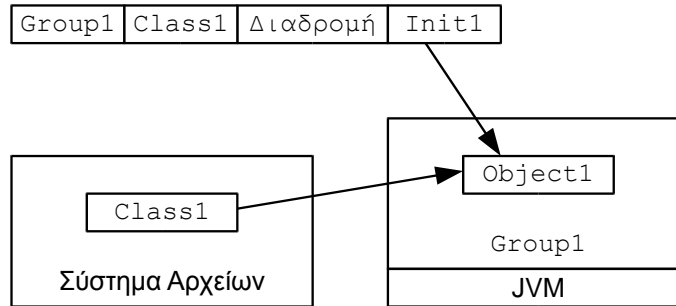


- Αναφορές ενεργοποιήσιμων αντικειμένων
 - Αναγνωριστικό ενεργοποίησης (όνομα)
 - Ενεργή αναφορά (πραγματική αναφορά)
 - Κενή αναφορά: ανενεργό αντικείμενο
 - Μη κενή αναφορά: ενεργό αντικείμενο

Ενεργοποίηση (3 από 4)

- Δαίμονας ενεργοποίησης (rmid)
 - Αντιστοιχίζει αναγνωριστικά σε περιγραφείς
- Περιγραφέας ενεργοποίησης
 - Ομάδα ενεργοποίησης αντικειμένου
 - Όνομα τάξης και τοποθεσία κώδικα τάξης
 - Προταγμένο αντικείμενο για αρχικοποίηση
- Κλήση ανενεργού αντικειμένου
 - Ανάκτηση περιγραφέα από δαίμονα ενεργοποίησης
 - Μεταβίβαση περιγραφέα σε ομάδα ενεργοποίησης

Ενεργοποίηση (4 από 4)



- Ομάδα ενεργοποίησης
 - Ομαδοποιεί ενεργοποιήσιμα αντικείμενα JVM
 - Ξεκινάει αυτόματα αν δεν είναι ήδη ενεργή
 - Φορτώνει την τάξη από την τοποθεσία
 - Καλεί τον κατασκευαστή ενεργοποίησης
 - Μεταβιβάζει το προταγμένο αντικείμενο
 - Κωδικοποιεί την αποθηκευμένη κατάσταση

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τέλος Ενότητας # 6

Μάθημα: Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 6:** Κατανεμημένα συστήματα αντικειμένων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

