



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Διδακτική της Πληροφορικής: Ερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση και τη διδασκαλία

Μάθημα επιλογής Β' εξάμηνο,  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία,  
Πανεπιστήμιο Πατρών

## Ενότητα 13: Διδασκαλία Οντοκεντρικού Προγραμματισμού

Διδάσκων: Βασίλης Κόμης, Καθηγητής

[komis@upatras.gr](mailto:komis@upatras.gr)

[www.ecedu.upatras.gr/komis/](http://www.ecedu.upatras.gr/komis/)

# Σκοπός

- Να παρουσιαστούν συνοπτικά βασικές έννοιες της Διδακτικής του Οντοκεντρικού Προγραμματισμού (Object Oriented Programming – OOP)
  - Αντιλήψεις
  - Παρανοήσεις
  - Γνωστικές δυσκολίες
  - Λάθη

# Πληροφορική & Προγραμματισμός (1)

- Για μια μεγάλη περίοδο η **διδασκαλία της πληροφορικής ταυτιζόταν με τη διδασκαλία του προγραμματισμού**
- για πολλά χρόνια, η **διδασκαλία του προγραμματισμού ήταν συνδεδεμένη με τη διδασκαλία μιας γλώσσας προγραμματισμού**
- Το στάδιο αυτό ξεπεράστηκε κατά τη δεκαετία του 70, κυρίως μετά τη δουλειά των Knuth [1968] και Dahl, Dijkstra, Hoare [1972] και από τότε παρατηρείται μια νέα κοινή βάση για τη διδασκαλία του προγραμματισμού.

# Πληροφορική & Προγραμματισμός (2)

- Το ενδιαφέρον πλέον εστιάζεται περισσότερο στις **μορφές συλλογισμού** που χρησιμοποιούν οι *αρχάριοι* και οι *έμπειροι* προγραμματιστές και στις **μεθόδους εργασίας** με σκοπό την καλή σύλληψη προγραμμάτων.
- Στο πλαίσιο αυτό, ο προγραμματισμός μελετάται τόσο από τους ψυχολόγους όσο και από τους επιστήμονες της διδακτικής
  - ως μια ανθρώπινη δραστηριότητα που εμπερικλείει το σχεδιασμό της συμπεριφοράς του υπολογιστή με στόχο να υποβοηθά και κάποιες φορές να υποκαθιστά τους ανθρώπους σε νοητικές εργασίες.

# Ο προγραμματισμός ως δεξιότητα επίλυσης προβλήματος

- Μια κατάσταση προβλήματος μπορεί να χαρακτηριστεί από τρία στοιχεία:
  - 1. την κατάσταση εκκίνησής του: η αρχική κατάσταση,
  - 2. μια κατάσταση - σκοπό: η κατάσταση στην οποία οφείλουμε να φθάσουμε,
  - 3. τις επιτρεπτές πράξεις που παρέχουν τη δυνατότητα να τροποποιήσουμε την κατάσταση με τρόπο ώστε να συνδέσουμε την αρχική κατάσταση στην κατάσταση - σκοπό.

# Δραστηριότητες προγραμματισμού: επίλυση προβλήματος (1)

- Ο προγραμματισμός ως τυπική δραστηριότητα μιας πιο εκτεταμένης κλάσης δραστηριοτήτων,
- η «επίλυση προβλημάτων» στην ψυχολογία.
- Η κλάση αυτή συνίσταται
  - στη σύλληψη
  - και στην αποσαφήνιση των διαδικασιών επεξεργασίας.

# Δραστηριότητες προγραμματισμού: επίλυση προβλήματος (2)

- Οι δραστηριότητες αυτές αφορούν:
  - την οικοδόμηση μεθόδων και τεχνικών,
  - την ανακάλυψη ή τη βελτιστοποίηση αλγορίθμων,
  - τη σύνταξη οδηγιών χρήσης και συμβουλών, κλπ.
- Στο επίκεντρο αυτής της δραστηριότητας τοποθετείται το ερώτημα του περάσματος
  - από μια διαδικασιακή γνώση (αυτό που κάνουμε)
  - σε μια δηλωτική γνώση (έκφραση των ιδιοτήτων αυτού που κάνουμε).

# Μέθοδοι προγραμματισμού

- Ανάγκη διδασκαλίας μεθόδων προγραμματισμού
  - Δομημένος προγραμματισμός
  - Ιεραρχικός προγραμματισμός
- Μορφές προγραμματισμού
  - Προστακτικός (imperative) προγραμματισμός
  - Συναρτησιακός προγραμματισμός
  - Οντοκεντρικός προγραμματισμός
  - ...



# Προγραμματισμός ως περιγραφή υπολογισμών (1)

- Στα πλαίσια μιας προγραμματιστικής δραστηριότητας οι μαθητές έχουν ένα σύνθετο σύνολο έργων προς εκπλήρωση και διαχείριση.
- Αφενός δεν πρόκειται για δράση αλλά για περιγραφή δράσεων.
- Αφετέρου, οι δράσεις προς επεξήγηση πραγματοποιούνται από ένα σύνθετο τεχνολογικό μέσο (υπολογιστής, περιφερειακά, γλώσσες) το οποίο διαθέτει τις ιδιαίτερες δυσχέρειές του.
- Τέλος, οι δράσεις αυτές εφαρμόζονται σε μία **ολόκληρη κλάση δεδομένων**.

# Προγραμματισμός ως περιγραφή υπολογισμών (2)

- Προστακτικός προγραμματισμός
- Το πρόγραμμα στην περίπτωση αυτή περιγράφει ένα σύνολο από δυνατούς **υπολογισμούς**, που εκφράζει την παλιά άποψη για το τι είναι προγραμματισμός [Pair, 1990].
- Το πρόγραμμα περιγράφει τα **βήματα** που αλλάζουν και χειρίζονται την αποθήκευση μεταβλητών και τη μνήμη του υπολογιστή
- Μπορεί έτσι να διατηρεί μέσα από κάποιο περιβάλλον όλες τις αλλαγές σε μια υπολογιστική διαδικασία

# Προγραμματισμός ως δημιουργία συναρτήσεων

- Συναρτησιακός προγραμματισμός
- Μια άλλη αντίληψη του προγραμματισμού αντιλαμβάνεται τα προγράμματα ως **συναρτήσεις** (με την άτυπη μαθηματική έννοια)
- που δέχονται εισόδους (input) και ένα κανόνα με τον οποίο συνδυάζονται οι είσοδοι για να παράγουν μια τιμή (output)

# Οντοκεντρικός ή αντικειμενοσταφής προγραμματισμός

- Μια πιο πρόσφατη αντίληψη του προγράμματος, συνίσταται στον ορισμό από τον προγραμματιστή
  - **αντικειμένων**
  - και **σχέσεων** ανάμεσά τους
  - Η επικοινωνία μεταξύ αντικειμένων γίνεται με αποστολή και παραλαβή μηνυμάτων

# Απαιτήσεις και προδιαγραφές προγράμματος

- Όποια προσέγγιση και εάν ακολουθεί ο προγραμματιστής,
- πάντα βρίσκεται μπροστά σε έναν προς επίτευξη **στόχο** που τέθηκε από τον ίδιο ή που κάποιος άλλος του έθεσε.
- Ο **στόχος** αυτός παίρνει
  - τη μορφή **προσδιορισμού απαιτήσεων** (requirements) του συστήματος
  - και σαφώς διασαφηνισμένων ή όχι **προδιαγραφών** (specifications).
  - Ο προγραμματισμός, συνεπώς, συνίσταται στην επέκταση των διαδικασιών που θα επιτρέψουν την επίτευξη του στόχου, κάνοντας χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού, πάνω σε μια συγκεκριμένη μηχανή.

# Η έννοια της υπολογιστικής «μηχανής»

- Η έννοια της υπολογιστικής «μηχανής» έχει εδώ μια πολύ πιο ευρεία διάσταση εν σχέσει με τις συνήθεις μηχανές.
- Δεν αποτελείται μόνο από το μηχανικό μέρος.
- Η μηχανή για την οποία ο προγραμματιστής γράφει το πρόγραμμα δεν είναι μια φυσική αλλά μια λογική μηχανή.
- μηχανή αυτή αποτελείται τόσο από το υλικό όσο και από το περιβάλλον ανάπτυξης και συνιστά το πλαίσιο μέσα στο οποίο εξελίσσεται ένα έργο επίλυσης προβλήματος όπως είναι η σύλληψη και η δημιουργία ενός προγράμματος.

# Η χρήση γλώσσας προγραμματισμού

- Η χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού ως μια δευτερεύουσα πτυχή του προγραμματισμού.
- Η φάση της συγγραφής του προγράμματος έπεται μιας εργασίας ανάλυσης του τιθέμενου προβλήματος.
- Η φάση της ανάλυσης, ως μια δραστηριότητα απολύτως λογική, είναι ανεξάρτητη της γλώσσας προγραμματισμού.
- Στην πράξη λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαιτερότητες (δυνατότητες ή περιορισμοί) του περιβάλλοντος ανάπτυξης.
- Η ανάλυση ενός προβλήματος που θα αναπτυχθεί σε μια επιτακτική γλώσσα προγραμματισμού μπορεί να μη μοιάζει με την ανάλυση του ίδιου προβλήματος εάν αναπτυχθεί σε μια συναρτησιακή ή αντικειμενοστραφή γλώσσα.

# Νέα προγραμματιστικά περιβάλλοντα

- Scratch
- Οπτικός προγραμματισμός



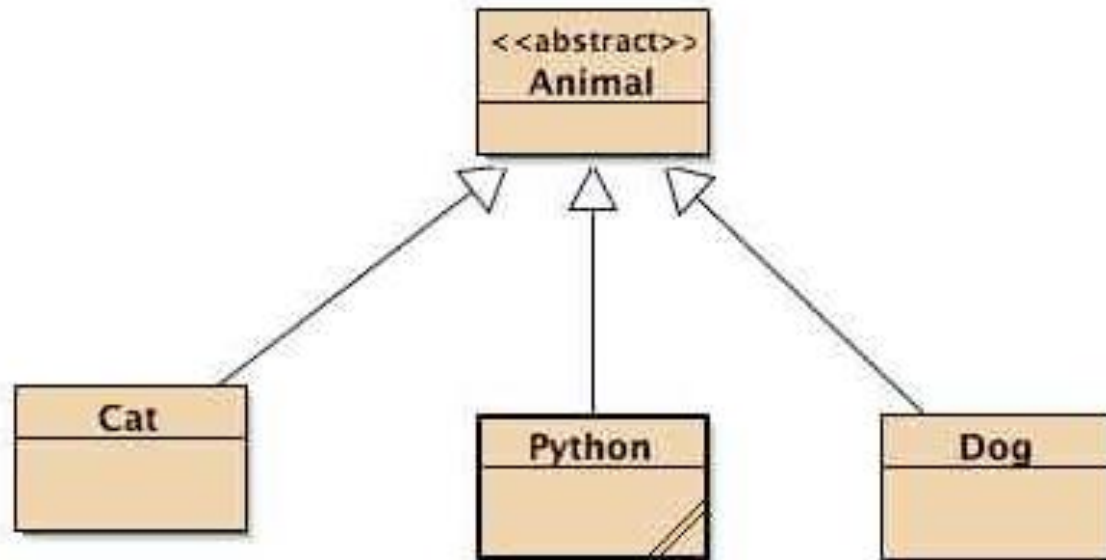
# Βασικές έννοιες

Βασικές έννοιες οντοκεντρικού προγραμματισμού είναι:

- Η αναπαράσταση γίνεται με **αντικείμενα**
- Τα αντικείμενα περιγράφονται στην **κλάση** αντικειμένων
- Κάθε κλάση περιγράφει:
  - **Πεδία** (χαρακτηριστικά)
  - **Μεθόδους** (λειτουργίες)
- Τα αντικείμενα που δημιουργούνται ονομάζονται **στιγμιότυπα** και δημιουργούνται από μία συγκεκριμένη μέθοδο τον **κατασκευαστή**.

# Η κληρονομικότητα

- Οι κλάσεις Cat, Python και Dog, κληρονομούν από την κλάση Animal τα πεδία και τις μεθόδους και μπορούν να έχουν και δικά τους

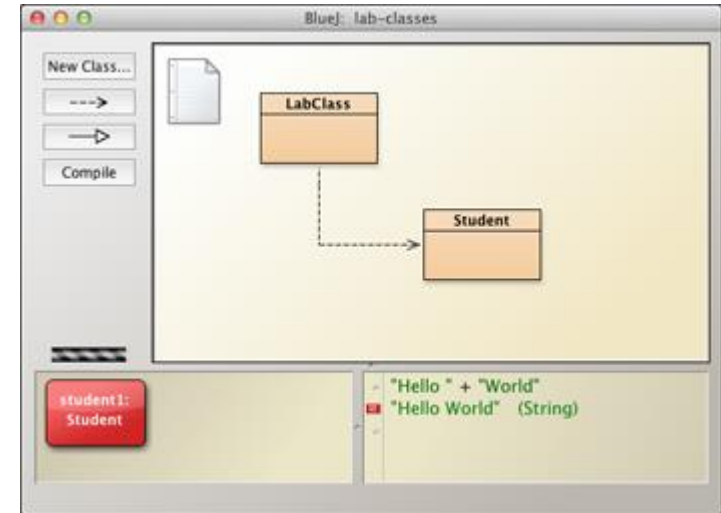


# Διδασκαλία: Προσέγγιση

- Σύμφωνα με την προσέγγιση object-first (πρώτα τα αντικείμενα) οι μαθητές θα πρέπει να διδάσκονται πρώτα τα οντοκεντρικό προγραμματισμό και μετά τα υπόλοιπα παραδείγματα

# Διδασκαλία: Γλώσσες και περιβάλλοντα

- Java
  - BlueJ και Greenfoot



Άλλες γλώσσες μπορεί να είναι C++, C#, Python και παλιότερα η Smalltalk

# Παρανοήσεις φοιτητών

- Συγχέουν κλάση/αντικείμενο/στιγμιότυπο
- Δυσκολία στην κατανόηση της στατικής φύσης της κλάσης και της δυναμικής των στιγμιότυπων.
- Θεωρούν τον κατασκευαστή προαιρετικό ή αυτονόητο (δεν αναγνωρίζουν ότι ο κατασκευαστής δεσμεύει τη μνήμη για το αντικείμενο)
- Δεν κατανοούν την κατάσταση του αντικειμένου (το γεγονός ότι τα πεδία μπορούν να αλλάζουν τιμές μέσα στις μεθόδους)
- Δεν αναγνωρίζεται η μέθοδος ως αφαίρεση (abstraction)
- Θεωρούν ότι η μέθοδος μπορεί να κληθεί μόνο μια φορά
- Δυσκολία στην επιστρεφόμενη τιμή μιας μεθόδου

# Εκπαιδευτικό σενάριο

Ένα σενάριο θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Ιεραρχία κλάσεων με οπτικοποίηση (υποστηρίζεται σε κάποια περιβάλλοντα)
- Πολλά στιγμιότυπα για μία κλάση
- Επαναχρησιμοποίηση κώδικα ώστε να ενσωματωθεί σε μέθοδο (αφαίρεση)

# Σχέση με άλλα παραδείγματα

Είναι η Logo ή η Scratch οντοκεντρικές γλώσσες προγραμματισμού;

- Μοιράζονται κάποια χαρακτηριστικά (π.χ. η χελώνα μπορεί να θεωρηθεί ένα αντικείμενο που έχει μεθόδους)
- Δεν υπάρχουν όμως πολλά από τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του οντοκεντρικού παραδείγματος με **Βασικότερη έλλειψη: η κληρονομικότητα.**

# Βιβλιογραφία

- Barnes, D. J., Kölling, M., & Gosling, J. (2006). *Objects first with Java: A practical introduction using BlueJ*. London: Pearson Prentice Hall.
- Kölling, M. (2009). *Introduction to programming with Greenfoot*. Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Lafore, R. (1997). *Object-oriented programming in C++*. Pearson Education.
- Ξυνόγαλος, Σ. (2012) «Διδακτική Προσέγγιση για τον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό: εφαρμογή στο BlueJ». 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής».
- Wegner, P. (1987). *Dimensions of object-based language design* (Vol. 22, No. 12, pp. 168-182). ACM.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



# ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0**.

# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Κόμης Βασίλης, 2015. Βασίλης Κόμης.  
«Διδακτική της Πληροφορικής: Ερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση και τη διδασκαλία, **Ενότητα 13: Διδασκαλία Οντοκεντρικού Προγραμματισμού**».  
Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://eclass.upatras.gr/courses/PN1425/>.

# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Οποιασδήποτε μορφής υλικό περιλαμβάνεται στο ανωτέρω έργο και δεν αναφέρεται σε ξεχωριστή πηγή αναφοράς, τότε αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του διδάσκοντα Καθηγητή, Βασίλη Κόμη.