

Ένα περιβάλλον για τη συστηματική διδασκαλία του προγραμματισμού σε αρχάριους

Εφόπουλος Βασίλειος
Τμήμα Εφαρμοσμένης
Πληροφορικής,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας,
efop@uom.gr

Δαγδιλέλης Βασίλειος
Τμήμα Εκπαιδευτικής και
Κοινωνικής Πολιτικής,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας,
dagdil@uom.gr

Ευαγγελίδης Γεώργιος
Τμήμα Εφαρμοσμένης
Πληροφορικής,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας,
gevan@uom.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρουσιάζουμε ένα απλό προγραμματιστικό περιβάλλον το “WIPE”, το οποίο στοχεύει στο να διευκολύνει τους αρχάριους προγραμματιστές στην κατασκευή προγραμμάτων. Το περιβάλλον αυτό αποτελεί συμπληρωματικό διδακτικό εργαλείο για τους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που έρχονται πρώτη φορά σε επαφή με μια γλώσσα προγραμματισμού. Η χρησιμοποιούμενη προγραμματιστική γλώσσα είναι απλή, και λιτή (για Pascal-like γλώσσα). Το περιβάλλον εργασίας λειτουργεί πλήρως διαδικτυακά και ενσωματώνει πολλά στοιχεία (γραφικό ενδιάμεσο, πολλαπλές αναπαραστάσεις, βηματική εκτέλεση, βελτιωμένα μηνύματα κ.ά.).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: γλώσσα προγραμματισμού, αντιλήψεις σπουδαστών για τον προγραμματισμό, περιβάλλοντα προγραμματισμού για αρχάριους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκμάθηση του προγραμματισμού είναι μια δύσκολη διαδικασία. Ο όρος «δύσκολη» σημαίνει ότι οι αρχάριοι προγραμματιστές, σε ένα πολύ σημαντικό ποσοστό, δεν κατανοούν ακόμη και μικρά προγράμματα και δε μπορούν να επιλύσουν απλά προγραμματιστικά προβλήματα. Αυτό αποδίδεται κατά κανόνα στο γεγονός ότι ο προγραμματισμός απαιτεί από τον αρχάριο:

- να επινοεί διαδικασίες που επιλύουν κλάσεις προβλημάτων (το ουσιαστικό γνώρισμα των αλγοριθμικών λύσεων),
- να προσαρμόζει τις διαδικασίες αυτές σε ένα συγκεκριμένο (αφηρημένο) μοντέλο επεξεργασίας (κατασκευή αλγορίθμου) και
- να τις κωδικοποιεί με συγκεκριμένο τρόπο (γλώσσα προγραμματισμού).

Επιπλέον ο αρχάριος προγραμματιστής οφείλει ακόμη να κατανοήσει τον τρόπο επικοινωνίας του χρήστη με τη μηχανή (τη διεπιφάνεια χρήστη), μια διαδικασία που διέπεται από ιδιαίτερους κανόνες και παραδοχές.

Για τη διευκόλυνση των αρχαρίων έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός από περιβάλλοντα και γλώσσες προγραμματισμού που έχουν κατασκευαστεί με σκοπό να διευκολύνουν την εκμάθηση των βασικών εννοιών προγραμματισμού. Ωστόσο, ορισμένα από τα περιβάλλοντα και τις γλώσσες αυτές έχουν δεχθεί μια σημαντική κριτική: παρόλο τον παιδαγωγικό τους στόχο, δεν σχεδιάστηκαν με γνώμονα τις πρόσφατες παιδαγωγικές παραδοχές και διδακτικές υποθέσεις (Pane & Myers, 2000). Έτσι, για παράδειγμα, στις περισσότερες περιπτώσεις τα μηνύματα του συστήματος προς το χρήστη παραμένουν εξαιρετικά δυσνόητα για το μη-έμπειρο χρήστη. Το περιβάλλον WIPE, ανήκει στην κατηγορία εκείνων των περιβαλλόντων που σχεδιάστηκαν από την αρχή με γνώμονα τη σύγχρονη τεχνολογία για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι αρχάριοι προγραμματιστές και τους τρόπους με τους οποίους αντιμετωπίζουμε τα διδακτικά προβλήματα που προκύπτουν.

ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η σχεδίαση του περιβάλλοντος WIPE χαρακτηρίζεται από απλότητα και συνέπεια.

Η απλότητα σημαίνει ότι το περιβάλλον WIPE απευθύνεται σε αρχάριους και ένας νέος χρήστης μπορεί εύκολα να μάθει να το χρησιμοποιεί. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται χάρη σε ένα περιβάλλον διεπαφής εργονομικό, φιλικό στο χρήστη και λειτουργικό, χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης (αφού είναι προσβάσιμο μέσω web). Η γλώσσα προγραμματισμού που ενσωματώνει το περιβάλλον θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως υποσύνολο της Pascal, είναι εξαιρετικά απλή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια σειρά εισαγωγικών μαθημάτων προγραμματισμού.

Η συνέπεια του περιβάλλοντος WIPE αντιστοιχεί σε μια μορφή αυστηρού προσδιορισμού των συντακτικώς ορθών εκφράσεων της γλώσσας και της σημασίας τους. Έτσι, για παράδειγμα, η σύνταξη των εντολών εισόδου και εξόδου είναι ίδια για όλους τους τύπους δεδομένων και κάθε δομή της γλώσσας έχει μοναδική σύνταξη.

Το περιβάλλον WIPE δεν ενσωματώνει εργαλεία αυτόματης δημιουργίας κώδικα (code generation tools) ούτε εργαλεία σχεδίασης γραφικού ενδιαμέσου – γιατί τόσο τα μεν όσο και τα δε απευθύνονται σε πεπειραμένους χρήστες για προγραμματισμό εφαρμογών. Η προσέγγιση του WIPE βοηθά τους άπειρους χρήστες να ενσωματώνονται πιο γρήγορα στο περιβάλλον γράφοντας πηγαίο κώδικα, χωρίς παράλληλα να περιορίζει τη φαντασία και την εκφραστικότητα τους.

Η γλώσσα προγραμματισμού του WIPE διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 1) Λειτουργία σε περιβάλλον web. Ο μεταγλωττιστής ενσωματώνεται στο περιβάλλον του Web browser. Ο χρήστης μπορεί εξάλλου να παρακολουθήσει όλα τα ενδιάμεσα στάδια μιας εκτέλεσης προγράμματος μέσα από το παράθυρο του web browser, δηλαδή: τη μεταγλώττιση, τον assembly κώδικα, τα περιεχόμενα των καταχωρητών, τις ενδιάμεσες τιμές των μεταβλητών.
- 2) Υποστήριξη μετατροπής κώδικα σε συμβολική γλώσσα (Assembly). Όταν εκτελείται η λειτουργία της μεταγλώττισης, ο πηγαίος κώδικας μεταγλωττίζεται σε συμβολική γλώσσα (Assembly Language). Η συμβολική γλώσσα που χρησιμοποιείται στον WIPE Compiler είναι στην ουσία μια pseudoassembly που εκτελείται σε μια εικονική μηχανή με δύο καταχωρητές.
- 3) Συστηματική καταγραφή ενεργειών των μαθητών (Recordability). Οι ενέργειες των μαθητών (Μεταγλώττιση, Εκτέλεση προγράμματος) αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων και είναι προσβάσιμες προς αξιολόγηση στους εκπαιδευτικούς.
- 4) Κατανοητά μηνύματα λάθους. Τα παραγόμενα μηνύματα λάθους είναι στην ελληνική γλώσσα και είναι προσανατολισμένα σε αρχάριους χρήστες ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία εκσφαλμάτωσης.

ΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στις αρχές του 2004 το WIPE δοκιμάστηκε σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ενδεικτικά αναφέρονται το 1ο Γυμνάσιο Ασβεστοχωρίου Θεσ/νίκης, το 1ο ΤΕΕ Αργους Ορεστικού, το 1ο Ενιαίο Λύκειο Νεστορίου). Οι διδάσκοντες καθηγητές πληροφορικής παρακολούθησαν ένα τρίωρο σεμινάριο στα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες του συστήματος και τους προτάθηκε μια σειρά μαθημάτων που στόχευε να δώσει στους αρχάριους μαθητές, έναν εύκολο τρόπο εισαγωγής στον προγραμματισμό. Η σειρά μαθημάτων περιλάμβανε οδηγίες για την προσαρμογή στο περιβάλλον και σειρά απλών προβλημάτων όπως υπολογισμός αθροισμάτων, μέσων όρων, μέγιστου, ελαχιστού σειράς αριθμών, προβλήματα κατανομών, απλά μαθηματικά προβλήματα όπως λ.χ. η εμφάνιση της σειράς Fibonacci και ο υπολογισμός του παραγοντικού ενός αριθμού κ.α.,

Τα αποτελέσματα της διαδικασίας αξιολόγησης προέκυψαν από:

- Άμεση παρατήρηση και επαφή με τους μαθητές κατά τη διάρκεια των μαθημάτων

- Ανάλυση των προγραμμάτων των μαθητών (που προέκυψαν με τη διαδικασία της καταγραφής των ενεργειών των μαθητών σε βάση δεδομένων)
- Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των μαθημάτων από τους συμμετέχοντες μαθητές
- Συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς που ήταν υπεύθυνοι για τη διαδικασία αξιολόγησης

Από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης προέκυψε ότι το περιβάλλον προγραμματισμού, βοήθησε στην καλύτερη κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών (73% θετική κρίση). Το 77% των μαθητών θα ήθελαν να χρησιμοποιούν το λογισμικό και για μελέτη στο σπίτι, ενώ το 70% θα ήθελε ένα τέτοιο λογισμικό να συνοδεύει τα βιβλία του μαθήματος. Τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος που ικανοποίησαν του μαθητές ήταν η γλώσσα προγραμματισμού (85%), η δυνατότητα παρακολούθησης των ενδιάμεσων τιμών (88%) και η αυτόματη μορφοποίηση του πηγαίου κώδικα (88%), ενώ εκείνα που θα ήθελαν να βελτιωθούν περισσότερο περιλαμβάνουν τη λειτουργία στο Internet (64%), τα μηνύματα λάθους (50%) και τη μετατροπή σε Assembly (60%).

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Το περιβάλλον προγραμματισμού WIPE αποτελεί μια εναλλακτική προσέγγιση στο διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό για την εισαγωγή στον προγραμματισμό. Χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι είναι προσβάσιμο αποκλειστικά μέσω Web browser. Το περιβάλλον WIPE αξιολογήθηκε, με πολύ θετικό τρόπο, από εκπαιδευτικούς και μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Φεβρουάριος 2004 – Μάιος 2004), σε πραγματικές συνθήκες διδασκαλίας και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης θα χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω βελτίωση του. Το περιβάλλον είναι προσβάσιμο από τη διεύθυνση <http://macedonia.uom.gr/~efop>.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bergin J., Roberts J., Pattis R., Stehlik M. (1991) Karel++: A Gentle Introduction to the Art of Object-Oriented Programming, 1st edition, John Wiley & Sons, Inc.
- Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, E., Kouchnirenko, A., & Miller, P. (1997) *Mini-languages: A Way to Learn Programming Principles*. In Education and Information Technologies, 2(1): 65-83.
- Conway D (1993).: Criteria and Consideration in the Selection of a First Programming Language, Technical Report 93/192, Department of Computer Science, Monash University.
- Evangelidis G., Dagdilelis V., Satratzemi M., Efopoulos V., (2001) "X-Compiler: Yet Another Integrated Novice Programming Environment", Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2001), pp. 166-169, Madison, WI, USA.
- Dagdilelis V., Evangelidis G., Satratzemi M., Efopoulos V., Zagouras C., (2003) "DELYS: a novel microworld-based educational software for teaching computer science subjects", Computers & Education Volume 40, Issue 4, pp. 307-325
- Kolling, M and Rosenberg, J. (1996) Blue - A Language for Teaching Object-Oriented Programming. SIGCSE Bulletin, 28, pp. 190-194.
- Kurtz, T. E. (1981) "BASIC", appeared in History of Programming Language, edited by Richard L. Wexelblat, Academic Press, New York.
- Murnane J. (1993): The Psychology of Computer Languages For Introductory Programming Courses, New Ideas in Psychology, 11(2), pp 213-228.
- Pane, J. & Myers, B. (2000) *The Influence of the Psychology of Programming on a Language Design: Project Status Report*. 12th Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, Corigliano Calabro, Italy.
- Pattis, R. E. (1981) Karel - the robot, a gentle introduction to the art of programming . Wiley, London.

