

Παραστατική Διδασκαλία Προγραμματισμού Με Χρήση Ρομποτικών Μεθόδων

Κ.Σταυρίδης¹, Ι. Καραβέλα²

¹Καθηγητής Πληροφορικής ΠΕ19 2^{ου} Γυμνασίου Σοχού

staurid@gmail.com

² Καθηγήτρια Πληροφορικής ΠΕ20 Γυμνασίου Καλλινδοίων.

Jkarabel@gmail.com

Περίληψη

Στα πλαίσια του μαθήματος «Πληροφορική Γυμνασίου» έχει διαπιστωθεί ότι έννοιες λογισμικού – προγράμματος – εντολών είναι ιδιαίτερα δυσνόητες από τους μαθητές. Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια εξάλειψης των παραπάνω γνωστικών εμποδίων με την χρήση του ρομποτικού οχήματος MA – VIN. Συγκεκριμένα, οι μαθητές μπαίνουν στην διαδικασία προγραμματισμού με «πιο» παραστατικές εντολές όπως: κίνηση robot μπροστά, δεξιά, αριστερά, έλεγχος αισθητήρων κτλ. Στην παρούσα εργασία γίνεται σύντομη περιγραφή του robot MA – VIN και του προγραμματισμού του. Ακολουθεί η μεθοδολογία της προτεινόμενης διδασκαλίας και αναφέρονται ενδεικτικά κάποια project μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: Ρομποτική, δομημένος προγραμματισμός

Abstract

During the courses of informatics of gymnasium is found that the concepts – meanings of software – program – instructions are especially obscure for students. In the present project an effort is carried out in order to efface the above notional obstacles with the use robotic system MA – VIN. In particular, the students embark on familiarizing with the procedure of programming with "more"

representative instructions such as : move forwards -backwards – right – left, sensor control etc. In this current work is performed a brief description of robot MA – VIN and its programming methods. The methodology of the proposed teaching follows as well as some conclusions.

Περιγραφή Robot MA – VIN

To robot MA-VIN

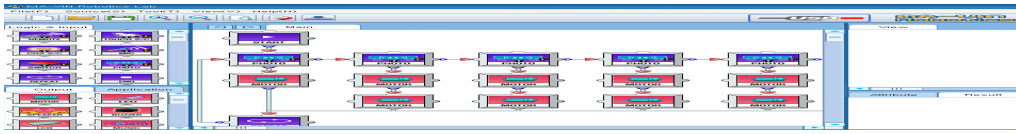


Σχήμα 1

Το Robot MA – VIN σχήμα 1, είναι όχημα δύο τροχών οι οποίοι κινούνται από δύο αντίστοιχους κινητήρες. Τον έλεγχο του οχήματος τον έχει ο προγραμματιζόμενος μικροεπεξεργαστής AVR. Πάνω στην κεντρική πλακέτα υπάρχει ενσωματωμένο μικρόφωνο, για την ανίχνευση ηχητικών επιπέδων έντασης. Μπροστά, υπάρχουν 3 υπέρυθροι αισθητήρες ανίχνευσης εμποδίων. Κάτω υπάρχουν υπέρυθροι αισθητήρες ανίχνευσης μαύρου – άσπρου χρώματος. Επιπρόσθετα στο πίσω μέρος ενσωματώνεται οθόνη LCD 2 γραμμών και 8 χαρακτήρων. Όπως φαίνεται στο σχήμα υπάρχουν 5 υποδοχές στις οποίες μπορούν να ενσωματωθούν τα module : αισθητήρας έντασης φωτός, 3 διακόπτες, διακόπτης αφής, buzzer, μεγάφωνο, 7-segment display, leds. Ο προγραμματισμός του robot γίνεται με δύο τρόπους.

α) οπτικός προγραμματισμός (visual programming) σχήμα 2. Με αυτό τον τρόπο η κάθε εντολή συμβολίζεται με το αντίστοιχο block. Η αλληλουχία εκτέλεσης των block καθορίζεται από τα αντίστοιχα βελάκια. Συγκεκριμένα το robot προγραμματίζεται από ένα φιλικό προς τους μαθητές διάγραμμα ροής Flowchart.

Visual Programming

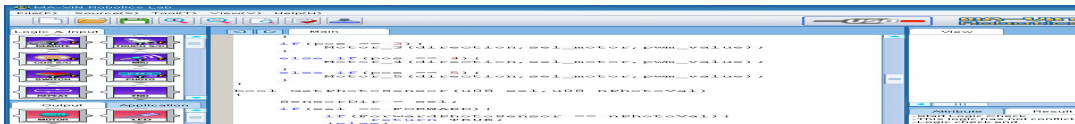


Σχήμα 2

β) Προγραμματισμός σε C, σχήμα 3. Αφού οι μαθητές εξοικειωθούν με τον εύκολο τρόπο προγραμματισμού του robot μπορούν να προχωρήσουν και σε τεχνικές προγραμματισμού σε γλώσσα C.

Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης αντιστοίχισης από το software ενός flowchart σε γλώσσα C, δυνατότητα που συντελεί στην μετάβαση του μαθητή σε κανονικό πρόγραμμα.

Προγραμματισμός σε C



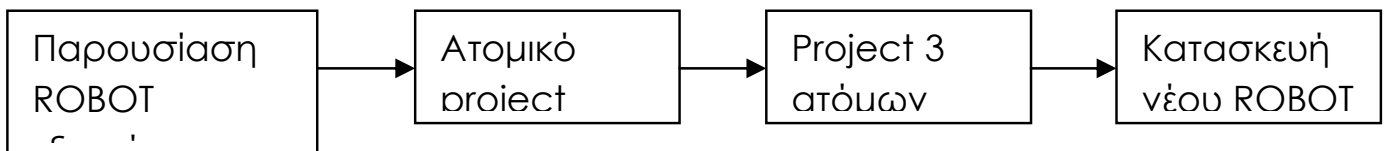
Σχήμα 3

Μεθοδολογία Διδασκαλίας

Στάδια υλοποίησης

Τα στάδια υλοποίησης της προτεινόμενης διδασκαλίας φαίνονται στο σχήμα 4:

Στάδια υλοποίησης



Σχήμα 4

α) Σε αυτή τη φάση παρουσιάζεται το robot και προγραμματίζεται από τον εκπαιδευτή (για διάφορα σενάρια) με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών. (1 διδακτική ώρα)

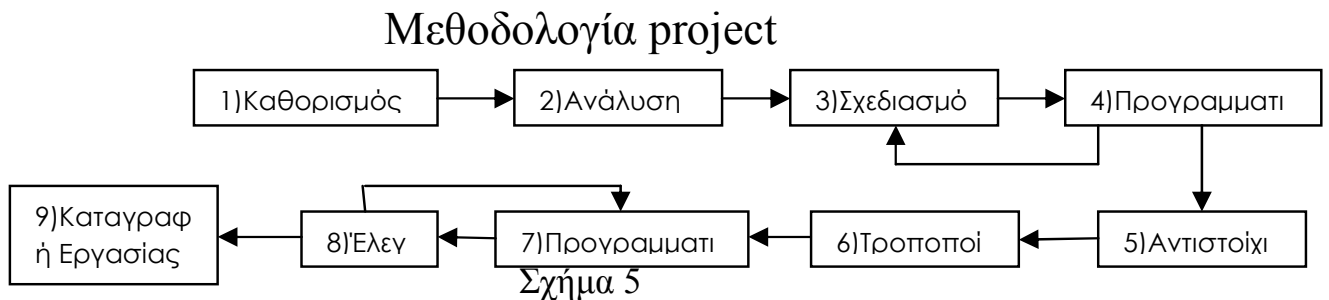
β) Σε αυτή τη φάση ο κάθε μαθητής αναλαμβάνει να προγραμματίσει το robot σε σενάρια χαμηλής δυσκολίας. Στην τάξη οι μαθητές υλοποίησαν τα παρακάτω σενάρια : α)εκκίνηση του

ROBOT με παλαμάκι/ άνοιγμα φώτων β) κίνηση του ROBOT σε νοητό τετράγωνο. (2 διδακτικές ώρες)

γ) Σε αυτή τη φάση οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες τριών ατόμων και προγραμματίζουν το robot σε αρκετά δύσκολα σενάρια. Στην τάξη οι μαθητές υλοποίησαν τα παρακάτω σενάρια α)ακολουθία τεθλασμένης μαύρης γραμμής β)έξοδος από λαβύρινθο γ)δημιουργία μελωδικού κουδουνιού επιλογής τριών ήχων. (4 διδακτικές ώρες)

Μεθοδολογία project 3 ατόμων

Η μεθοδολογία projects σε αυτή τη φάση περιγράφεται καλύτερα από το σχήμα 5 :



1) *Καθορισμός* : καθορίζεται το σενάριο από τον καθηγητή και τους μαθητές και στήνεται ο αντίστοιχος στίβος ρομποτικής.

2) *Ανάλυση*: οι μαθητές αναλύουν το πρόβλημα με κάθε λεπτομέρεια (π.χ. μετρήσεις στο στίβο ρομποτικής)

3) *Σχεδιασμός* : οι μαθητές σχεδιάζουν τον αλγόριθμο επίλυσης του προβλήματος σε ενέργειες του robot.

4) *Προγραμματισμός* : ο αλγόριθμος μεταφράζεται στο διάγραμμα ροής προγραμματισμού. Αφού προγραμματιστεί το robot γίνονται δοκιμές στο στίβο ρομποτικής. Αν υπάρξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα προχωρούν στην επόμενη φάση αλλιώς επιστρέφουν στη φάση «σχεδιασμού αλγορίθμου».

5) *Αντιστοίχιση* : οι μαθητές αντιστοιχίζουν το διάγραμμα ροής με τις αντίστοιχες εντολές της C. Γίνονται οι ανάλογες παρατηρήσεις.

6) *Τροποποίηση* : το σενάριο τροποποιείται ελάχιστα από τον καθηγητή.

7) *Προγραμματισμός* : γίνεται επίλυση του τροποποιημένου προβλήματος από τους μαθητές σε γλώσσα C.

8) *Έλεγχος* : γίνεται έλεγχος προγράμματος και αν είναι λάθος επιστρέφουμε στην προηγούμενη φάση.

9) *Καταγραφή εργασίας* : όλα τα στάδια της εργασίας καταγράφονται από τους μαθητές στον επεξεργαστή κειμένου. Επίσης δημιουργείται και η αντίστοιχη παρουσίαση στο λογισμικό παρουσιάσεων.

Κατασκευή νέου ROBOT

Στη διάρκεια αυτής της φάσης και εφόσον οι μαθητές το επιθυμούν, γίνεται προσπάθεια δημιουργίας ενός νέου ρομποτικού οχήματος. Έχοντας ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο (παιχνίδι) και ενσωματώνοντας arduino board (open source robotic programming language) οι μαθητές δημιουργούν μια ρομποτική πλατφόρμα. Ανάλογα με την περίπτωση ενσωματώνονται αισθητήρες υπερήχων προσέγγισης, αισθητήρας εντοπισμού θέσης (board GPS) έτσι ώστε το νέο robot να μπορεί να εκτελέσει διάφορα σενάρια. Δύο από αυτά τα σενάρια που υλοποιούνται είναι :

1. αυτόματος πιλότος με χρήση GPS
2. αυτόματο παρκάρισμα με χρήση υπέρηχων αισθητήρων

Αυτή η φάση ολοκληρώνεται σε 8 διδακτικές ώρες. Οι εντολές που χρησιμοποιούνται είναι ήδη υλοποιημένες από τον καθηγητή σε επίπεδο υποπρογράμματος. Οι μαθητές απλά καλούν τις αντίστοιχες «μακροεντολές» πχ. (kinisi_robot_mprosta()).

Συμπεράσματα

Οι μαθητές έδειξαν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για τη ρομποτική. Τα γνωστικά εμπόδια μετατράπηκαν σε παιχνίδι και τα αποτελέσματα

ήταν εντυπωσιακά. Ήδη βρίσκεται σε εξέλιξη η κατασκευή του νέου robot με πολύ μεγάλο ζήλο από τους μαθητές.

Προτείνεται η διδασκαλία μεγάλου μέρους του προγράμματος σπουδών της Γ Γυμνασίου να γίνεται με την παραπάνω μεθοδολογία για τους παρακάτω λόγους.

- Δίνονται οι δυνατότητες διαθεματικής διδασκαλίας με άλλα μαθήματα όπως φυσική, μαθηματικά, βιολογία.
- Οι βασικές έννοιες προγραμματισμού γίνονται κατανοητές από τους μαθητές, διότι οι «ενέργειες» προς προγραμματισμό, όπως κίνηση τροχών, είναι οικείες σε αυτούς.
- Οι μαθητές εξοικειώνονται με σύγχρονες τεχνολογίες ηλεκτρονικής-αισθητηρίων. Γνώσεις που, αν και δεν απαιτούνται από το πρόγραμμα σπουδών, θα είναι ιδιαίτερα χρήσιμες αφού τα embedded systems ολοένα και εισχωρούν στην καθημερινή ζωή.
- Το ποσοστό των μαθητών που εξοικειώθηκε με τις βασικές έννοιες προγραμματισμού, αυξήθηκε κατά 67 %.

Βιβλιογραφία

<http://www.active-robots.com/products/robots/mavin.shtml>

www.hitec.com

Satratzemi Maria, Dagdidelis Vasileios, Kagani Aikaterini. Teaching Programming with Robots. A case study on Greek Secondary Education (2005).

Roland H. Untch , Department of Computer Science Clemson university. Teaching Programming Using the Karel the Robot Paradigm Realized with a Conventional Language.

Karen North. CSTA Level I Curriculum Committee, ISTE SIGCT MS Officer, Technology Teacher, Piney Point Elementary School, Houston ISD. Teaching Programming K-2, One Solution – Robots as teaching Tools

Stewart Tanley, PhD Program Manager, Microsoft Research <http://research.microsoft.com/~stanley>. Microsoft Robotics Studio in Education