



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Τμήμα των Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού
Εργαστήριο Μαθησιακής Τεχνολογίας και Διδακτικής Μηχανικής, <http://www.ltee.gr>

Εφαρμογές του Scratch στη διδασκαλία της Πληροφορικής Εννοιολογικό πλαίσιο

Scratch Day 22 Μαΐου 2010

Ρόδος

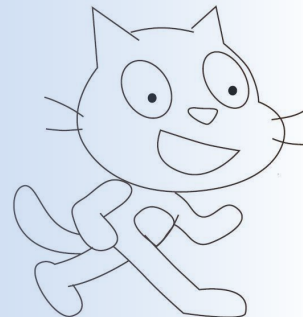
Γιώργος Φεσάκης

Η πληροφορική στην γενική εκπαίδευση

Οπτικές γωνίες - παρανοήσεις

"Computer science is no more about computers than astronomy is about telescopes."

Edsger Dijkstra



Πληροφορική στη γενική εκπαίδευση και παρανοήσεις

Πληροφορική = Ψηφιακός εγγραμματισμός = ΤΠΕ

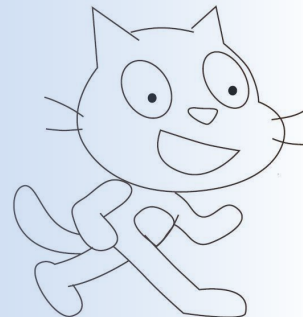
ICT tools can be used to find, explore, analyze, exchange and present information responsibly and without discrimination,

Digital literacy is the ability to locate, organize, understand, evaluate, and create information using digital technology.

It involves a working knowledge of current high-technology, and an understanding of how it can be used,

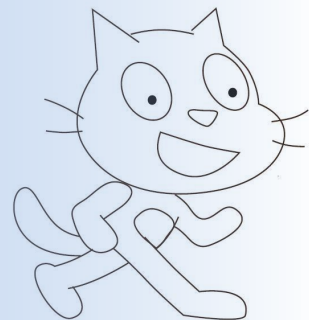
Wikipedia

Πληροφορική = Προγραμματισμός ΗΥ



Πληροφορική στη γενική εκπαίδευση και παρανοήσεις

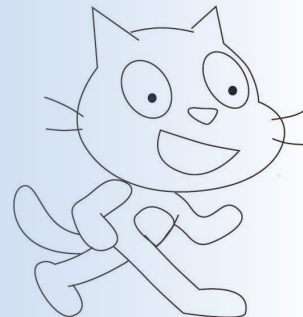
Πληροφορική στην εκπαίδευση αφορά στον Ψηφιακό
εγγραμματισμό, τις ΤΠΕ, τον προγραμματισμό και
κάτι παραπάνω



Πληροφορική – Υπολογιστική σκέψη

- Ο όρος Υπολογιστική σκέψη (Computational Thinking) προτάθηκε από τον S. Papert για να περιγράψει ένα νέο τρόπο επίλυσης προβλημάτων που αντλεί πολλές από τις τεχνικές της Πληροφορικής

Papert S., 1996. **An Exploration in the Space of Mathematics Educations**, This article appeared in the *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, Vol. 1, No. 1, pp. 95-123.



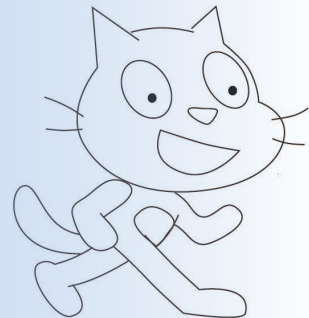
Πληροφορική-Υπολογιστική σκέψη

- Η έννοια της υπολογιστικής σκέψης προτάθηκε ξανά από την Wing (2006) για να περιγράψει τη περιοχή της Πληροφορικής που θεωρεί ότι θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο της γενικής εκπαίδευσης.
 - Πρόκειται δηλαδή για σύνολο στάσεων, ικανοτήτων, γνώσεων, εννοιών, μεθόδων κλπ της Πληροφορικής που είναι σημαντικό να μαθαίνουν όλοι οι μαθητές και όχι μόνο οι επιστήμονες της Πληροφορικής.
 - Η Wing θεωρεί τόσο σημαντική την υπολογιστική σκέψη ώστε προτείνει να συμπληρωθεί η τριπλέτα βασικών ικανοτήτων **RRR (Reading, wRiting, aRithmetic)** με την υπολογιστική σκέψη ως βασική επιδίωξη των μαζικών εκπαιδευτικών συστημάτων.



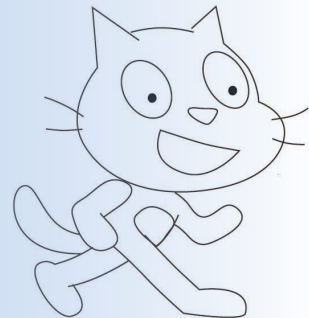
Πληροφορική-Υπολογιστική σκέψη

- Η υπολογιστική σκέψη περιλαμβάνει λοιπόν επίλυση προβλημάτων, σχεδιασμό συστημάτων και κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς με βάση έννοιες θεμελιώδεις για την Πληροφορική
 - αφαίρεση, επιλυσιμότητα, πολυπλοκότητα, σύστημα, προσέγγιση, προσομοίωση, αναδρομικότητα, παράλληλη επεξεργασία, απαιτούμενο ρεπερτόριο τελεστών-εντολών, αναπαράσταση προβλημάτων, συστημάτων εντολών και δεδομένων, σχεδιασμός, μάθηση, χρονοδρομολόγηση και λογισμός υπό συνθήκες αβεβαιότητας κ.α.



Πληροφορική-Υπολογιστική σκέψη

- Να μεταδώσουμε τον υπολογιστικό τρόπο προσέγγισης των προβλημάτων χρησιμοποιώντας **ελκυστικά και προκλητικά διανοητικά προβλήματα** που περιμένουν ακόμα κατανόηση και λύση.
- Ο ΗΥ μπορεί να βοηθήσει στην εξάπλωση της υπολογιστικής σκέψης μαζικά όπως η τυπογραφία βοήθησε στην εξάπλωση των τριών βασικών ικανοτήτων.



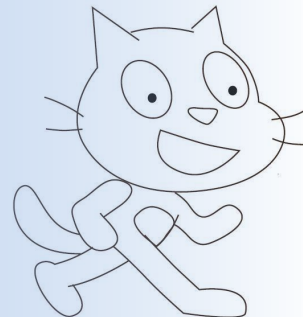
Πληροφορική-Υπολογιστική σκέψη

- Η υπολογιστική σκέψη σαν εννοιολογική κατασκευή αναμένεται να επηρεάσει θετικά προς την κατεύθυνση αυτή. Χαρακτηριστικά είναι τα παραδείγματα των έργων
 - Computer Science for Fun (<http://www.cs4fn.org/>),
 - Computer Science unplugged (<http://www.csunplugged.com>) και

Wing, J. M. 2006. Computational thinking. *Commun. ACM* 49, 3 (Mar. 2006), 33-35.

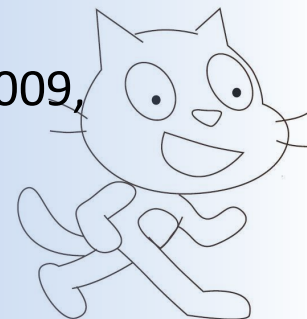
Wing, J. 2009. Computational thinking. *J. Comput. Small Coll.* 24, 6 (Jun. 2009), 6-7.

Denning, P. J. 2009. The profession of IT Beyond computational thinking. *Commun. ACM* 52, 6 (Jun. 2009), 28-30.



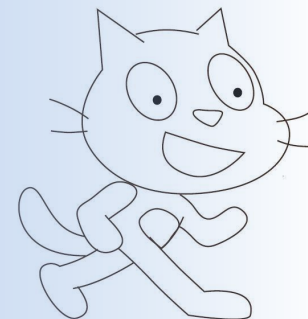
Υπολογιστική σκέψη και Εκπ. πολιτική

- Το ευρωπαϊκό πλαίσιο των βασικών ικανοτήτων της διά βίου μάθησης προσδιορίζει και καθορίζει βασικές ικανότητες που είναι αναγκαίες για την προσωπική ολοκλήρωση, την ενεργή ιδιότητα του πολίτη, την κοινωνική ένταξη και την απασχολησιμότητα σε μια κοινωνία της γνώσης:
 - επικοινωνία στη μητρική γλώσσα
 - επικοινωνία σε ξένες γλώσσες
 - μαθηματική ικανότητα και βασικές ικανότητες στις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία
 - **ψηφιακή ικανότητα**
 - ικανότητες της μεθοδολογίας της μάθησης
 - κοινωνικές ικανότητες και ικανότητες που σχετίζονται με την ιδιότητα του πολίτη
 - πρωτοβουλία και επιχειρηματικότητα
 - πολιτισμική συνείδηση και έκφραση
- Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, COM(2009)640, 25/11/2009, Βασικές ικανότητες για έναν κόσμο που αλλάζει.



Μας καλύπτει το ελληνικό ΠΣ;

- ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΔΕΠΠΣ) ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ και ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (ΑΠΣ) ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
 - Το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ), για το μάθημα της Πληροφορικής της Γ' Γυμνασίου, προβλέπει τη διάθεση του 1/3 περίπου του συνόλου των διδακτικών ωρών για εκπόνηση σχεδίων εργασίας από τους μαθητές, στο πλαίσιο της 2ης Θεματικής Ενότητας με τίτλο “Χρήση εργαλείων Έκφρασης, Επικοινωνίας, Ανακάλυψης και Δημιουργίας: Μεγάλες Δραστηριότητες”. Οι μαθητές οργανώνονται σε ομάδες αναλαμβάνουν ενεργό δράση και συνεργάζονται με τελικό σκοπό την υλοποίηση ενός έργου. (Μαυρουδή, 2009)
- ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ)
 - ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
 - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



Γιατί Scratch;

Wolz, U., Maloney, J., and Pulimood, S. M. 2008. 'scratch' your way to introductory cs. In *Proceedings of the 39th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* (Portland, OR, USA, March 12 - 15, 2008). SIGCSE '08. ACM, New York, NY, 298-299

- Τι προγραμματιστικές δομές και έννοιες στο Scratch
 - Δομή επανάληψης, δομή επιλογής, νήματα, επικοινωνία διεργασιών, είσοδο δεδομένων από χρήστη και μεταβλητές.
- Τι εφαρμογές επιτρέπει
 - Πολυμεσικές, ιστορίες, διαδραστικές παρουσιάσεις, παιχνίδια κ.α.
- Γιατί διευκολύνει τη μάθηση το Scratch;
 - Γιατί κάνει ορατές έννοιες και διαδικασίες που είναι συνήθως «κρυφές» στα άλλα προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Π.χ. οι μεταβλητές δεν είναι απλά αλφαριθμητικά στο περιβάλλον προγραμματισμού άλλα έχουν οπτική αναπαράσταση που καθιστά ποιο κατανοητή τη φύση τους και ποιο εύληπτες διαδικασίες όπως η ανάθεση τιμής.



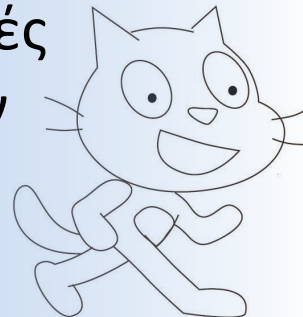
Γιατί Scratch;

- Γιατί διευκολύνει τη μάθηση το Scratch;
 - Επίσης διευκολύνει τον πειραματισμό (άμεση εκτέλεση, προγραμματισμός με σύνθεση δομικών στοιχείων (παράθεση και ένθεση), παράκαμψη των συντακτικών λαθών) και επιτρέπει στα παιδιά να επικεντρωθούν στον σχεδιασμό των αλγορίθμων και την επίλυση του προβλήματος.
 - Επίσης τα γραφικά, τα κινούμενα σχέδια, οι ήχοι και η διάδραση αφήνει τα παιδιά να εμπλακούν ενεργά σε προβλήματα που τα ενδιαφέρουν.
 - Επίσης η ηλεκτρονική κοινότητα του Scratch αποτελεί ένα κοινωνικό δίκτυο που ενθαρρύνει μια δραματικά διαφορετική παιδαγωγική προσέγγιση από την συνηθισμένη που βασίζεται στην διάλεξη και τις εργαστηριακές ασκήσεις. Η κοινότητα επιβραβεύει τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και σχεδιασμού. Στην κοινότητα υπάρχουν διαθέσιμοι πιο ικανοί ομότιμοι για να παράσχουν βοήθεια στους νεοφώτιστους.



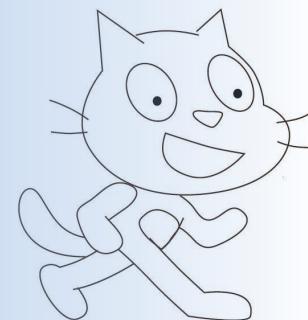
Γιατί Scratch;

- Το Scratch καλλιεργεί την συνεργατική επίλυση προβλήματος, την ομαδική διάδραση, τη συλλειτουργική υποστήριξη, και τις επικοινωνιακές δεξιότητες που είναι βασικές για τον σχεδιασμό λογισμικού.
- Έχει χρησιμοποιηθεί για την ομαλή εισαγωγή σε επαγγελματικές γλώσσες προγραμματισμού όπως η Java σε ΑΕΙ όπως το Harvard, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παρόμοιο σκοπό και στο επίπεδο της δευτεροβάθμιας. Μπορεί ειδικότερα να αξιοποιηθεί για να αυξηθεί το ενδιαφέρον για την Πληροφορική.
- Μπορεί να υποστηρίξει παιγνιώδεις προγραμματιστικές προκλήσεις για την αύξηση του ενδιαφέροντος για την Πληροφορική ως επιστήμη.



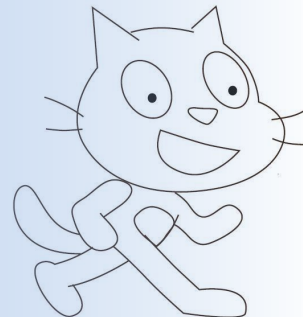
Εύστοχες μαθησιακές εργασίες (Nifty assignments)

- Πρόκειται για συλλογή ελκυστικών και αποτελεσματικών μαθησιακών εργασιών που αφορούν σε διάφορα θέματα της Πληροφορικής (Parlante et.al, 2009) . Η συλλογή αυτή έχει δημιουργηθεί με πρωτοβουλία Nick Parlante, από το τμήμα επιστήμης των υπολογιστών του Πανεπιστημίου Stanford στις ΗΠΑ.
- Οι εργασίες συγκεντρώνονται, παρουσιάζονται και σχολιάζονται σε ειδική εργαστηριακή συνεδρία από το 1999 στο πλαίσιο του ετήσιου συνεδρίου της ομάδας ειδικού ενδιαφέροντος για την εκπαίδευση στην επιστήμη των υπολογιστών (Special Interest Group Computer Science Education – SIGCSE) της διεθνούς ένωσης Association for Computer Machinery (ACM).



Εύστοχες μαθησιακές εργασίες (Nifty assignments)

- Οι εργασίες που έχουν συγκεντρωθεί παρουσιάζονται σε ειδική ιστοσελίδα ελεύθερα προσβάσιμη στη διεύθυνση: <http://nifty.stanford.edu/>. Ενδιαφέρον για την παρούσα εργασία παρουσιάζει το σκεπτικό πίσω από την έννοια των εύστοχων μαθησιακών εργασιών.
- Σύμφωνα λοιπόν με τον Parlante (2009) **οι μαθησιακές εργασίες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό αυτό που αποκομίζουν οι μαθητές από ένα μάθημα, από την άλλη μεριά η δημιουργία αποτελεσματικών και ελκυστικών μαθησιακών εργασιών είναι μια δύσκολο και σφαλερό εγχείρημα.** Για την αντιμετώπιση του ζητήματος εκπαιδευτικοί της πληροφορικής προσφέρουν προτεινόμενα σχέδια για κριτική και προσαρμογή.



Εύστοχες μαθησιακές εργασίες (Nifty assignments)

- Συνήθως έχουν μια σειρά από χαρακτηριστικά όπως (Parlante, 2004):
 - **Οπτική ελκυστικότητα (Visual Niftiness)**
 - Οι εργασίες προβλέπουν την παραγωγή κάποιας οπτικής-γραφικής αναπαράστασης η οποία φαίνεται να αποζημιώνει τους μαθητές για τον κόπο που καταβάλουν.
 - **Αλγοριθμική ελκυστικότητα (Algorithmic Niftiness)**
 - Μια μαθησιακή εργασία μπορεί να είναι ελκυστική και ας μην περιλαμβάνει γραφικά όταν αυτό που υπολογίζει είναι θαυμαστό (neat), αστείο (funny), ή εντυπωσιακό (impressive).
 - **Ψυχαγωγική ελκυστικότητα (Playable Niftiness)**
 - Η ποιότητα αυτή συνδυάζει αρκετά τις προηγούμενες δύο και αφορά σε εργασίες που καλούν τον μαθητή να εξερευνήσει, να φτιάξει ψηφιακά παιχνίδια και να διερευνήσει την τροποποίηση, επέκταση τους κλπ.

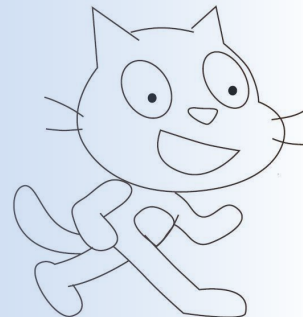


Εύστοχες μαθησιακές εργασίες (Nifty assignments)

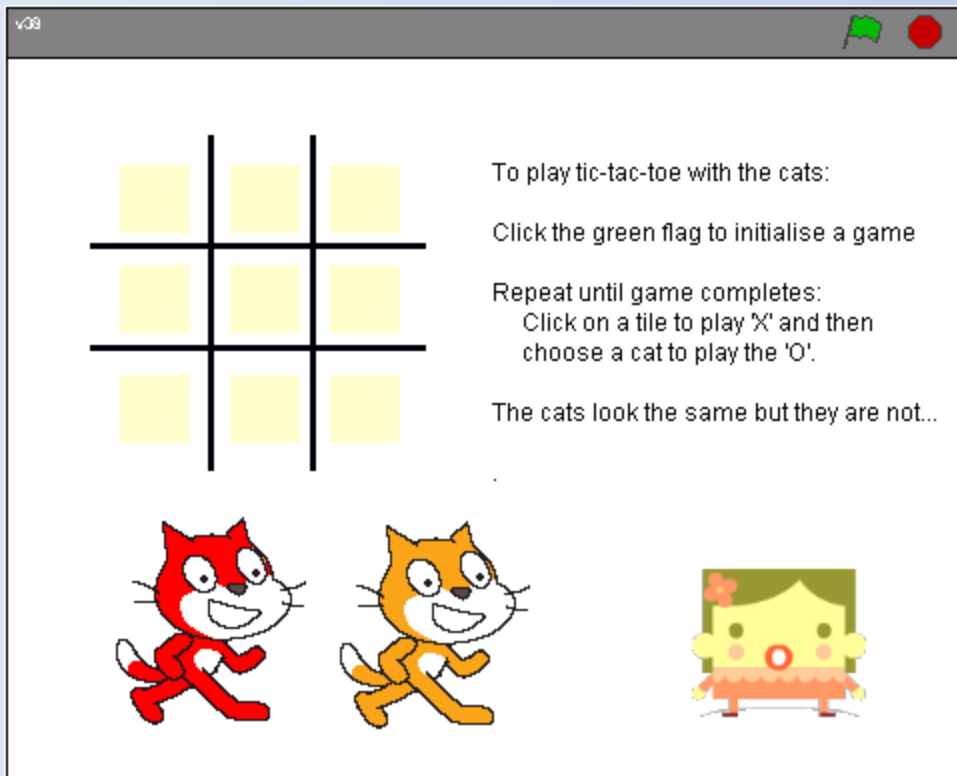
- Οι εργασίες που έχουν συγκεντρωθεί από την πρωτοβουλία του Parlante αποτελούν ένα σύνολο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα, να προσαρμοστεί σε ειδικότερες συνθήκες και να εμπνεύσει για την δημιουργία νέων ελκυστικών-εύστοχων εργασιών.

Parlante, N., Murtagh, T. P., Sahami, M., Astrachan, O., Reed, D., Stone, C. A., Heeringa, B., and Reid, K. 2009. Nifty assignments. In *Proceedings of the 40th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (Chattanooga, TN, USA, March 04 - 07, 2009). SIGCSE '09. ACM, New York, NY, 483-484.

Parlante, N. 2004. Niftiness. In *Working Group Reports From ITiCSE on innovation and Technology in Computer Science Education* (Leeds, United Kingdom, June 28 - 30, 2004). ITiCSE-WGR '04. ACM, New York, NY, 26-27.



Τρίλιζα

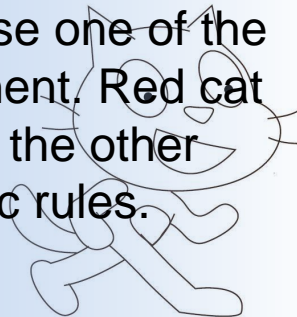


<http://scratch.mit.edu/projects/gfesakis/939907>

A simple tic - tac - toe for the Computer Science Teachers' Scratch Day Event in Athens (10 Apr 2010).

The application could be used as a nifty assignment to students. Teachers can use this application to introduce and discuss concepts like game space trees, minmax algorithms, heuristics etc

After the green flag click on a tile to play X. Then choose one of the cats to play as opponent. Red cat plays randomly while the other applies basic heuristic rules.



Λαβύρινθος

A simple maze generation and solving application for the Computer Science Teachers' Scratch Day Event in Athens (10 Apr 2010).

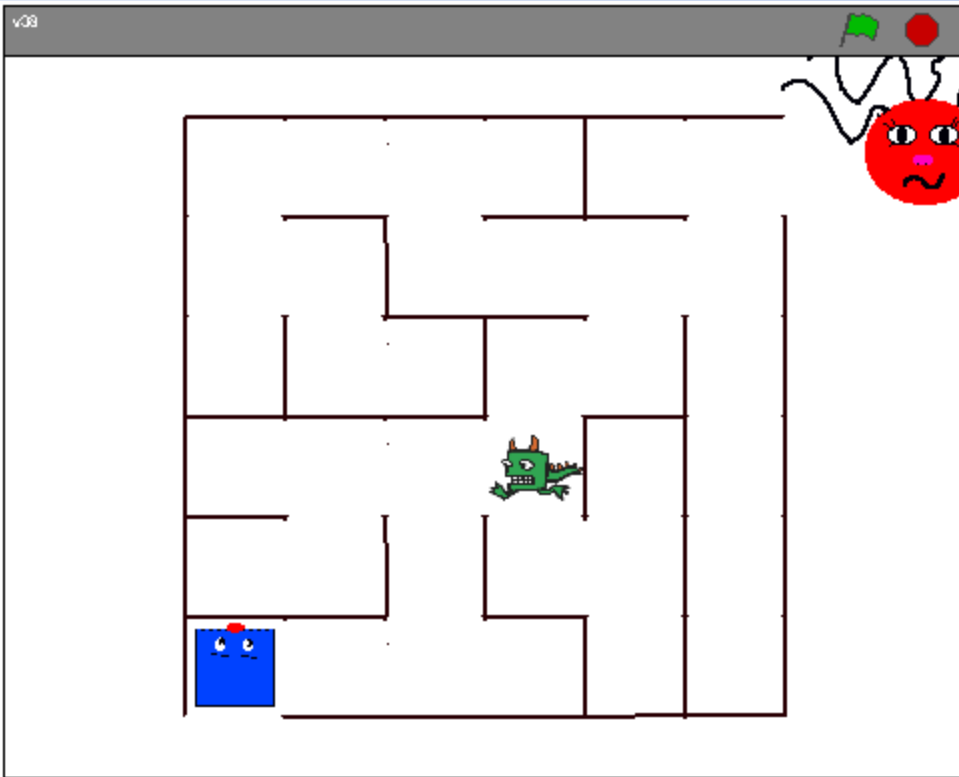
Kruskal's maze generation algorithm.

LeftHand strategy for maze solving algorithm.

Click green flag to get a new labyrinth design by Daedalus. The Minotaur will create the new maze after some... deep thought.

Then click on Theseus to go through the maze to Ariadne. If you want to replay the solution for the same maze click on Theseus again.

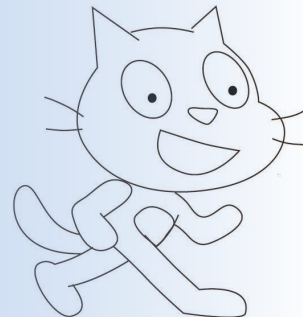
Students can remix this application to try different maze generation and/or solving algorithms. They can also animate the Kruskal's algorithm and the left hand rule for maze solving. Teachers can use this application in order to introduce AI concepts, graph theory, spanning trees etc.



<http://scratch.mit.edu/projects/gfesakis/939895>

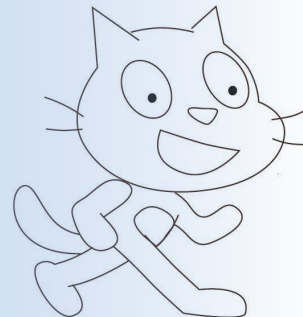
Οι προτάσεις

- Οι προτάσεις των εκπαιδευτικών δείχνουν την εφαρμοσιμότητα του Scratch σε ποικιλία βαθμίδων, εννοιών και παιδαγωγικών προσεγγίσεων.
- Από πλευράς σχεδιαστικών αρχών τα προτεινόμενα σενάρια στηρίζονται σχεδιαστικά α)
 - σε πορίσματα της Διδακτικής ή γνωστές δυσκολίες των μαθητών για την πρόταση διδακτικών παρεμβάσεων (π.χ. για την αποσφαλμάτωση στο Γυμνάσιο και την δομή της επανάληψης στο Λύκειο αντίστοιχα) και β)
 - σε σύγχρονες μαθητοκεντρικές μαθησιακές προσεγγίσεις (π.χ. αφήγηση, πολυμεσικά σχέδια εργασίας).



Οι προτάσεις

- Με βάση τα σενάρια αυτά και όσα θα προταθούν στην διάρκεια του εργαστηρίου ελπίζουμε ότι θα συνεισφέρουμε στο διάλογο για το τι διδάσκουμε από την Πληροφορική στην γενική εκπαίδευση αλλά και για το πώς.
- Προς την κατεύθυνση αυτή θα αξιοποιήσουμε έννοιες όπως :
 - η υπολογιστική σκέψη (Wing, 2006),
 - οι εύστοχες-ελκυστικές εργασίες (Parlante, 2004),
 - ιδέες από έργα όπως
 - το Computer Science for Fun (<http://www.cs4fn.org/>)
 - το Computer Science Unplugged (<http://csunplugged.org/>) κ.α.



Τι θα ακολουθήσει?

- Παρουσίαση των προτάσεων
- Σχεδιασμός νέων
- Παρουσίαση και συζήτηση των παρεμβάσεων
- Συνέχεια για όσους θέλουν στο δίκτυο:
 - <http://logogreekworld.ning.com/group/scratch>

Το εργαστήριο είναι συνέχεια αυτού που έγινε
στο 5^ο Συνέδριο Διδακτικής της
Πληροφορικής

