

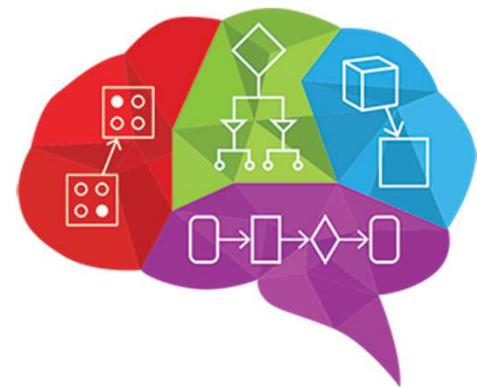
Υπολογιστική Σκέψη

Εβδομάδα 5^η

Κωνσταντίνος Χαρατσής ΠΕ 86

Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχ. Η/Υ

MSc Automation and Control



Υπολογιστική Σκέψη

- Σύμφωνα με την καθηγήτρια στο τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του *Carnegie Mellon, Jeanette Wing*, η Υπολογιστική Σκέψη (Υ.Σ.) “Είναι μια βασική δεξιότητα που πρέπει να έχουν οι εκπαιδευόμενοι συμπληρωματικά με τις άλλες τρεις βασικές δεξιότητες, την ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική”.
- Η Υ.Σ. περιλαμβάνει την επίλυση προβλήματος, το σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, βασιζόμενη σε έννοιες που είναι πολύ σημαντικές για την Επιστήμη των Υπολογιστών (Ε.Υ.).
- Σύμφωνα με το [International Society for Technology in Education \(ISTE\)](#) «η υπολογιστική σκέψη είναι μια δεξιότητα που προωθεί την βαθύτερη σκέψη και ανακάλυψη, και μπορεί να αποτελέσει τον καταλύτη για την εξερεύνηση και το όχημα που θα ενθαρρύνει την περιέργεια των μαθητών».

Υπολογιστική Σκέψη (Υ.Σ.)

- Η **Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking - CT)** είναι μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων που βασίζεται σε τεχνικές και έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών.
- Περιλαμβάνει βασικές τεχνικές (δεξιότητες) όπως
 - Η αποσύνθεση (**decomposition**),
 - Η αναγνώριση μοτίβων ή προτύπων (**pattern recognition**),
 - Η αφαίρεση (**abstraction**) και
 - Ο αλγοριθμικός συλλογισμός (**algorithmic thinking**)..


Υπολογιστική Σκέψη

Οι τέσσερις βασικές τεχνικές της υπολογιστικής σκέψης

- **Αποσύνθεση** (Decomposition) (Κατακερματισμός, τμηματοποίηση, ανάλυση). Είναι η διάσπαση ενός σύνθετου προβλήματος ή συστήματος σε μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα μέρη.
- **Αναγνώριση μοτίβου** – αναζήτηση ομοιοτήτων μεταξύ και εντός των προβλημάτων
- **Αφαίρεση** (Αφαιρετική ικανότητα) – εστίαση μόνο στις σημαντικές πληροφορίες, αγνοώντας άσχετες λεπτομέρειες -> *Μοντελοποίηση*
- **Αλγόριθμος** (Αλγοριθμική σκέψη) - ανάπτυξη μιας σειράς πεπερασμένων βημάτων προς τη λύση του προβλήματος ή κανόνων που πρέπει να ακολουθηθούν για την επίλυση του προβλήματος

Αξιολόγηση λύσης

Υπολογιστική Σκέψη και STEM

- Η Υπολογιστική Σκέψη είναι θεμελιώδης για το STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), καθώς:
- Στη **Φυσική** και τη **Χημεία**, βοηθά στην προσομοίωση φυσικών φαινομένων με μοντέλα και αλγορίθμους.
- Στα **Μαθηματικά**, ενισχύει την επίλυση προβλημάτων μέσω αλγοριθμικών προσεγγίσεων και προγραμματιστικών εργαλείων.
- Στην **Τεχνολογία** και τη **Μηχανική**, χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό και την αυτοματοποίηση διαδικασιών (π.χ. ρομποτική, προγραμματισμός αισθητήρων).
- Στην **Πληροφορική**, είναι η βάση για τη δημιουργία αλγορίθμων και την ανάπτυξη λογισμικού.
-  Η Υπολογιστική Σκέψη διδάσκεται μέσα από δραστηριότητες STEM, όπως ο προγραμματισμός, η ρομποτική, τα μοντέλα προσομοίωσης και τα παιχνίδια μάθησης. Είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα!

Παράδειγμα – Βιολογία

- **Αποσύνθεση:** Ανάλυση του DNA σε επιμέρους γονίδια για κατανόηση της γενετικής πληροφορίας.
- **Αναγνώριση προτύπων:** Αναζήτηση ομοιοτήτων σε γονιδιώματα διαφορετικών ειδών.
- **Αφαίρεση:** Μοντελοποίηση της λειτουργίας ενός κυττάρου με βασικά στοιχεία (π.χ. είσοδος-επεξεργασία-έξοδος θρεπτικών ουσιών).
- **Αλγοριθμική σκέψη:** Ανάπτυξη αλγορίθμων για ανάλυση δεδομένων από πειράματα (π.χ. σε εργαστήρια μικροβιολογίας).
- **Παράδειγμα:** Χρήση προσομοιώσεων για τη διάδοση ιών και επιδημιών (όπως στα μοντέλα διάδοσης του COVID-19).

Παράδειγμα – Οικονομικά

- **Αποσύνθεση:** Ανάλυση της καταναλωτικής συμπεριφοράς σε επιμέρους παράγοντες (εισόδημα, τιμές, προτιμήσεις).
- **Αναγνώριση προτύπων:** Μελέτη οικονομικών κύκλων και κρίσεων με βάση ιστορικά δεδομένα.
- **Αφαίρεση:** Δημιουργία μοντέλων για τη λειτουργία των αγορών.
- **Αλγοριθμική σκέψη:** Ανάπτυξη οικονομικών αλγορίθμων για προβλέψεις (π.χ. AI-based stock market prediction).
- **Παράδειγμα:** Προγραμματισμός μοντέλων για προσομοίωση της προσφοράς και της ζήτησης.

Παράδειγμα – Ηλεκτρολογία ⚡

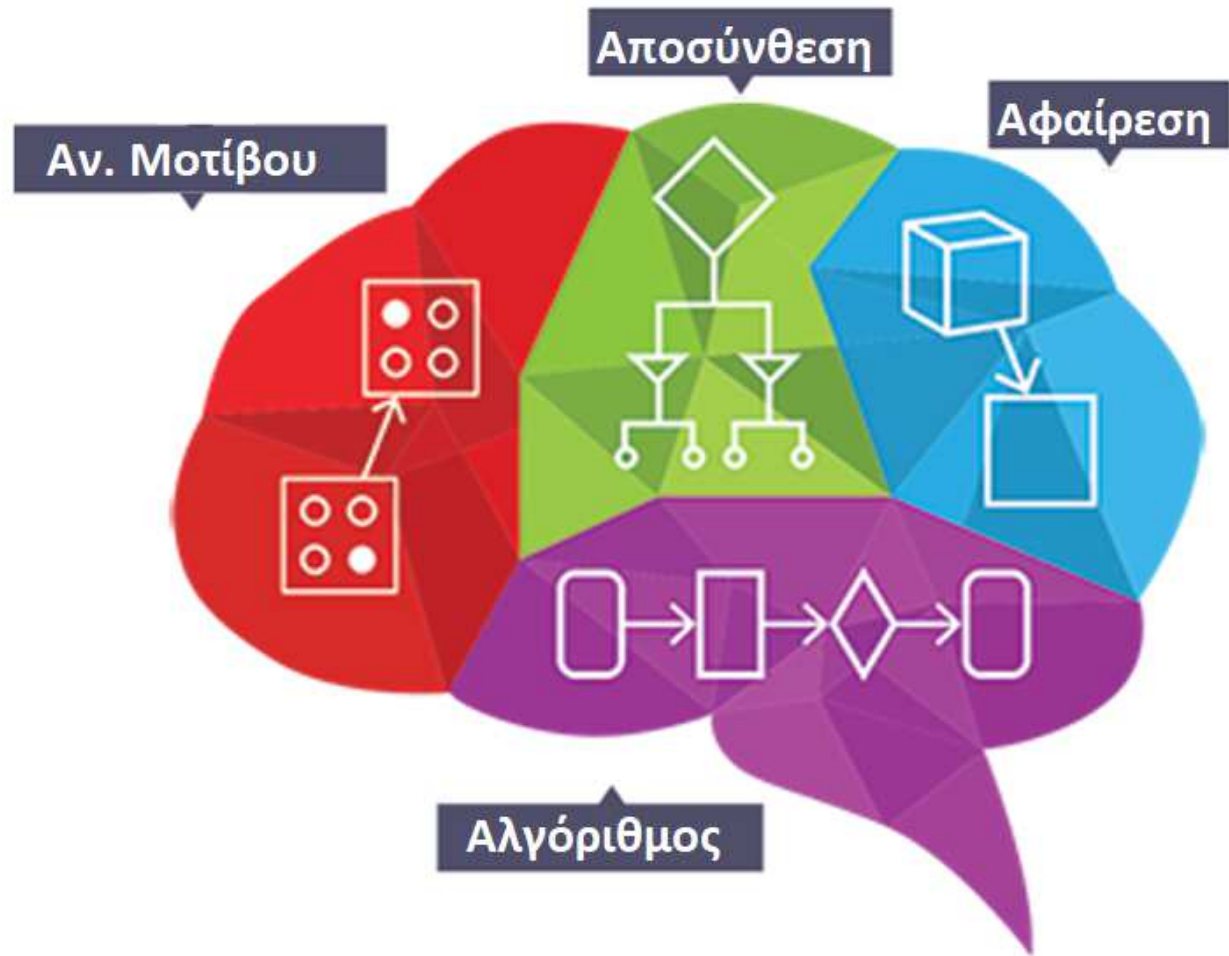
- **Αποσύνθεση:** Ανάλυση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος σε επιμέρους στοιχεία (αντιστάσεις, πυκνωτές, πηγές).
- **Αναγνώριση προτύπων:** Ανίχνευση σφαλμάτων μέσω τάσεων και ρευμάτων σε κυκλώματα.
- **Αφαίρεση:** Σχεδίαση απλοποιημένων μοντέλων ηλεκτρικών δικτύων.
- **Αλγοριθμική σκέψη:** Δημιουργία αλγορίθμων για έξυπνα δίκτυα (smart grids).
- Παράδειγμα: Προγραμματισμός Arduino για αυτόματο έλεγχο πχ. φωτισμού.

Παράδειγμα - Δασοπονία / Δασολογία

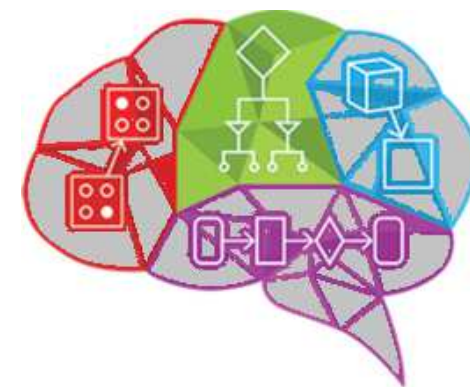
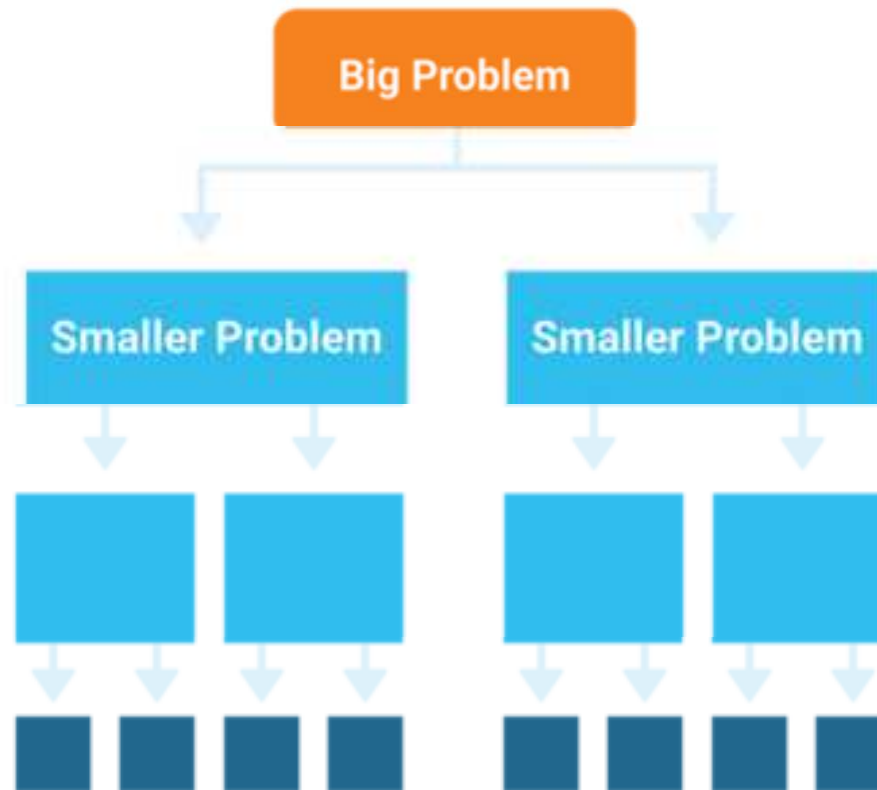
- **Αποσύνθεση:** Ανάλυση ενός οικοσυστήματος σε φυτά, ζώα, έδαφος και κλιματικούς παράγοντες.
- **Αναγνώριση προτύπων:** Μελέτη της διάδοσης πυρκαγιών με βάση περιβαλλοντικούς παράγοντες.
- **Αφαίρεση:** Σχεδιασμός μαθηματικών μοντέλων πρόβλεψης αποψίλωσης δασών.
- **Αλγοριθμική σκέψη:** Ανάπτυξη λογισμικού για ανίχνευση παράνομων υλοτομιών μέσω δορυφορικών δεδομένων.
- **Παράδειγμα:** Προγραμματισμός drones για παρακολούθηση δασικών περιοχών και ανίχνευση πυρκαγιών.

Παράδειγμα - Πληροφορική

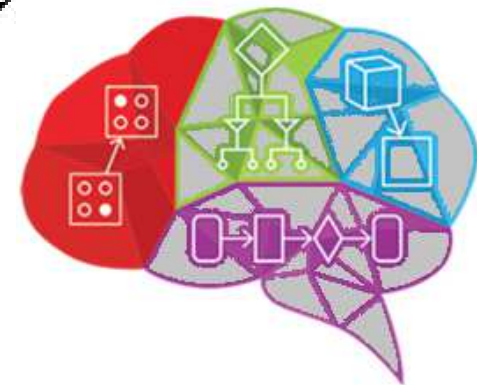
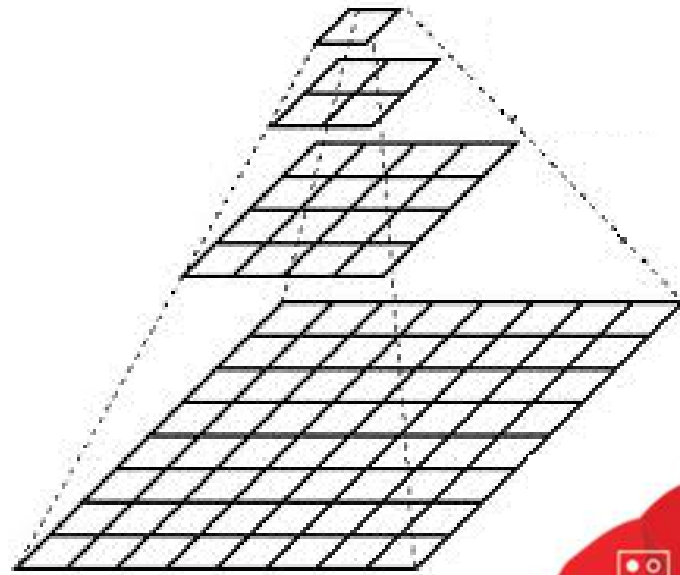
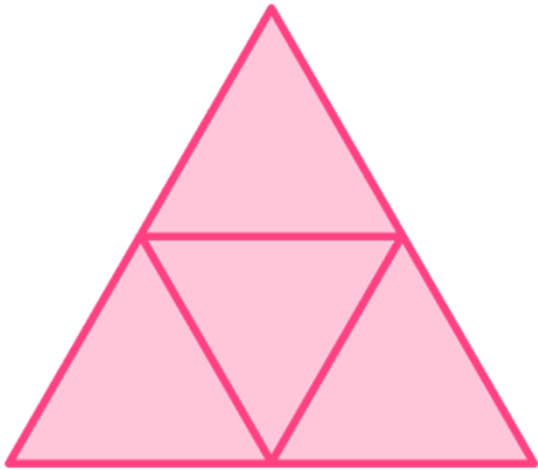
- **Αποσύνθεση:** Διάσπαση ενός μεγάλου προγράμματος σε μικρότερα υποπροβλήματα (π.χ. ένα παιχνίδι σε επιμέρους λειτουργίες: γραφικά, φυσική, αλληλεπίδραση χρήστη).
- **Αναγνώριση προτύπων:** Ανίχνευση επαναλαμβανόμενων μοτίβων στον κώδικα για βελτιστοποίηση (π.χ. χρήση επαναληπτικών δομών αντί για επαναλαμβανόμενο κώδικα).
- **Αφαίρεση:** Δημιουργία μοντέλων και αφαιρετικών επιπέδων (π.χ. αντικειμενοστραφής προγραμματισμός με κλάσεις και αντικείμενα).
- **Αλγοριθμική σκέψη:** Σχεδιασμός αλγορίθμων για αποδοτική επίλυση προβλημάτων (π.χ. ταξινόμηση δεδομένων, αναζήτηση στο διαδίκτυο).



Αποσύνθεση

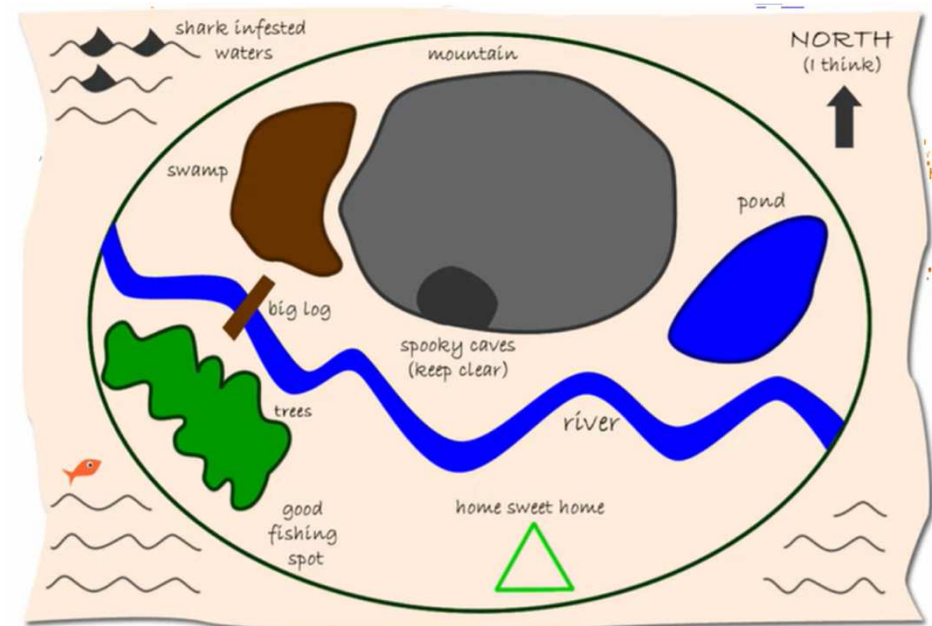
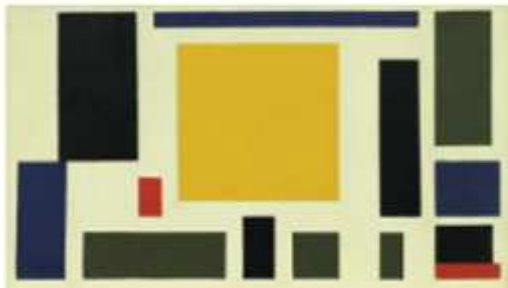
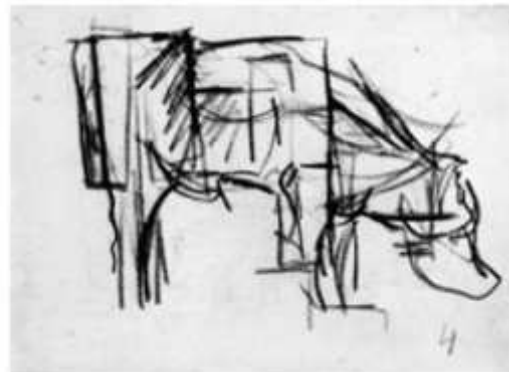
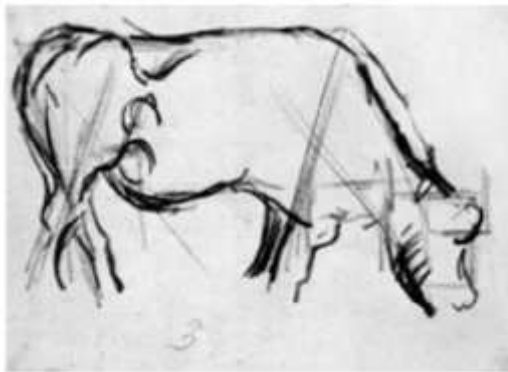


Αναγνώριση μοτίβου



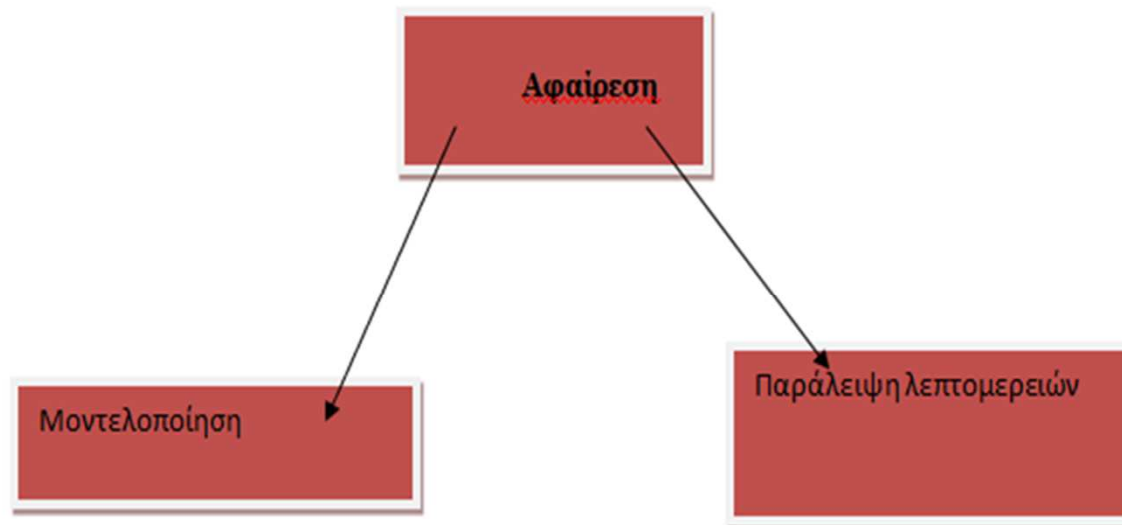
Η έννοια της αφαίρεσης

Ο Τέο βαν Ντέσμπουργκ ζωγράφισε τις παρακάτω εικόνες

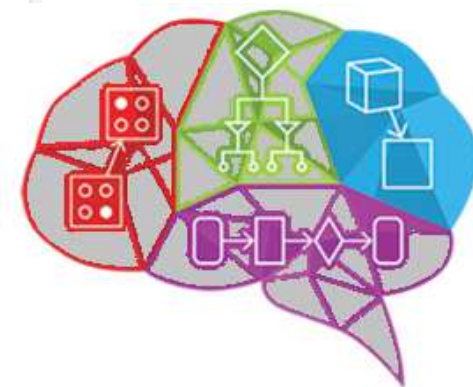


Introduction to computational thinking του Open University

Η έννοια της αφαίρεσης



Εικόνα: οι συνιστώσες της αφαίρεσης



Αφαιρετική Σκέψη – Μοντελοποίηση



- Σε τι μοιάζει η καρέκλα και το σκαμπό;
- Σε τι διαφέρουν;
- Πού αλλού καθόμαστε;
- Τι άλλα έπιπλα γνωρίζεις;

Αφαιρετική σκέψη

© copyright www.upbility.gr

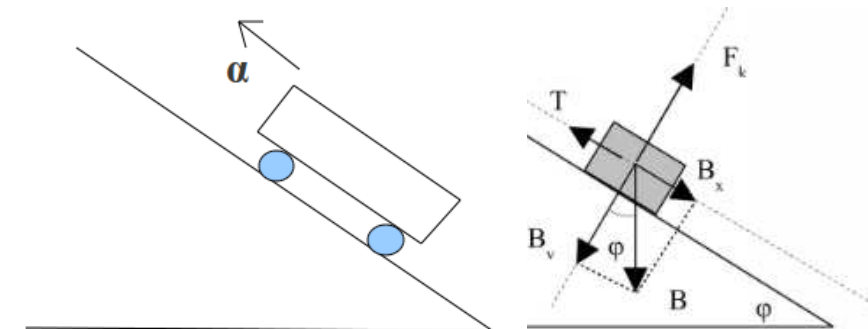


Είναι έπιπλα, καθόμαστε...

Η καρέκλα έχει πλάτη, το σκαμπό δεν έχει...

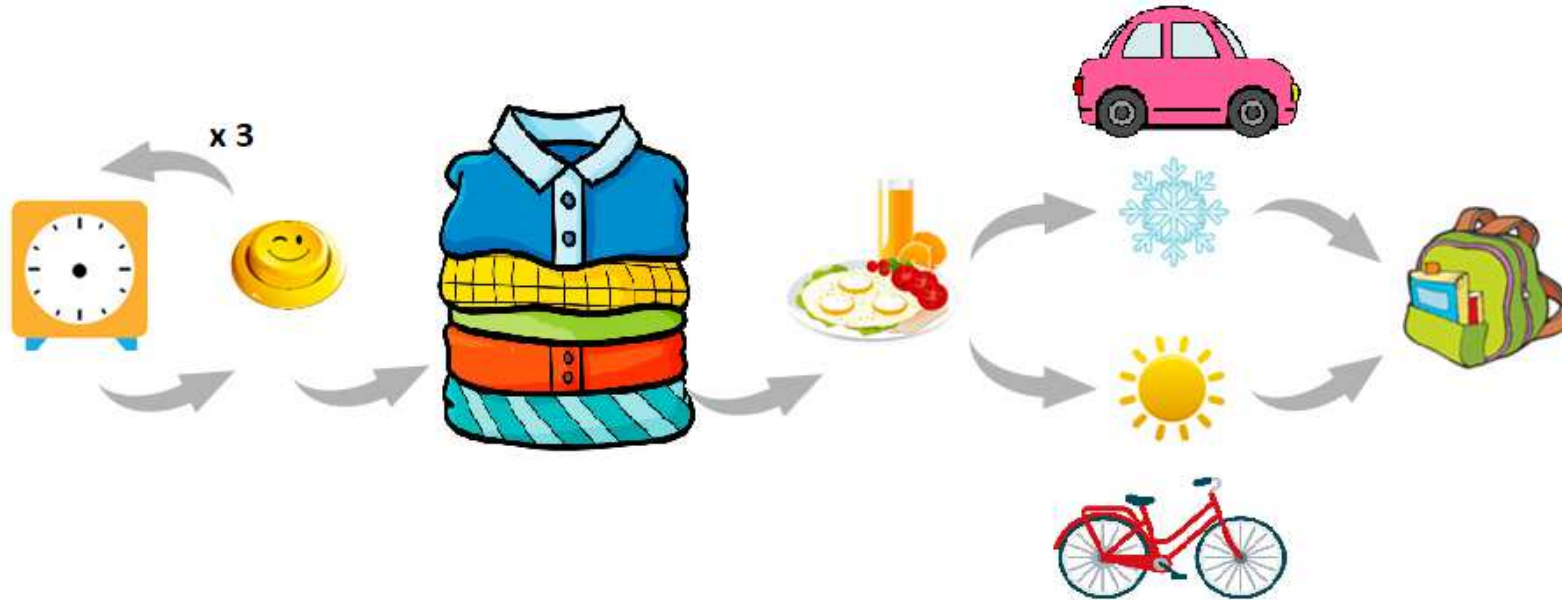
Στον καναπέ, στην πολυθρόνα, στο παγκάκι...

Τραπέζι, κρεβάτι, ντουλάπα, καναπές...

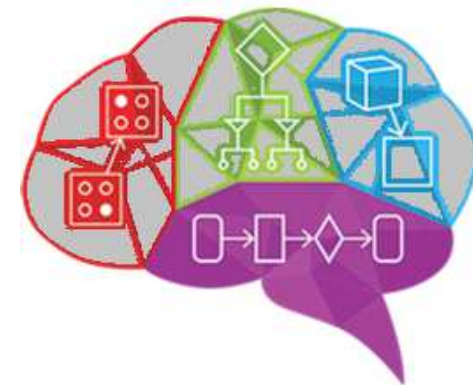


Αλγοριθμική Σκέψη

Παραδείγματα από την καθημερινότητά μας!



```
when Alarm Rings occurs
repeat 3
  Hit Snooze Button
  wait until Alarm Rings
Turn Off Alarm
Get Up
Shower
Get Dressed
Eat breakfast
if weather = sunny then
  Walk to School
else
  Ride to School with Parent
```



Ολοκληρωμένο παράδειγμα

- Υπολογίστε το άθροισμα των ακέραιων αριθμών 1 έως 100

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots + 98 + 99 + 100 = ???$$

- 1- Αποσύνθεση
- 2- Αναγνώριση Μοτίβου
- 3- Αφαιρετική ικανότητα
- 4- Αλγοριθμική σκέψη

Βρείτε τα παραδείγματα

- https://www.youtube.com/watch?v=qbnTZCj0ugl&ab_channel=College%26CareerReadyLabs%E2%94%82PaxtonPatterson
- https://www.youtube.com/watch?v=dHWmnayy8MY&ab_channel=ComputerScience

Η Υπολογιστική Σκέψη - Όχι μόνο δεξιότητες/ικανότητες αλλά και στάσεις



- **Δραστηριότητα 1**

Σκεφτείτε μία δραστηριότητα σε θεματική ενότητα της ειδικότητάς σας που ενσωματώνει την Υ.Σ. (όλες ή κάποιες από τις τεχνικές της)

- **Δραστηριότητα 2**

Να δημιουργήσετε δικές σας δραστηριότητες ή/και διδακτικά σενάρια που ενσωματώνουν την Υ.Σ. σε θεματικές ενότητες της ειδικότητάς σας