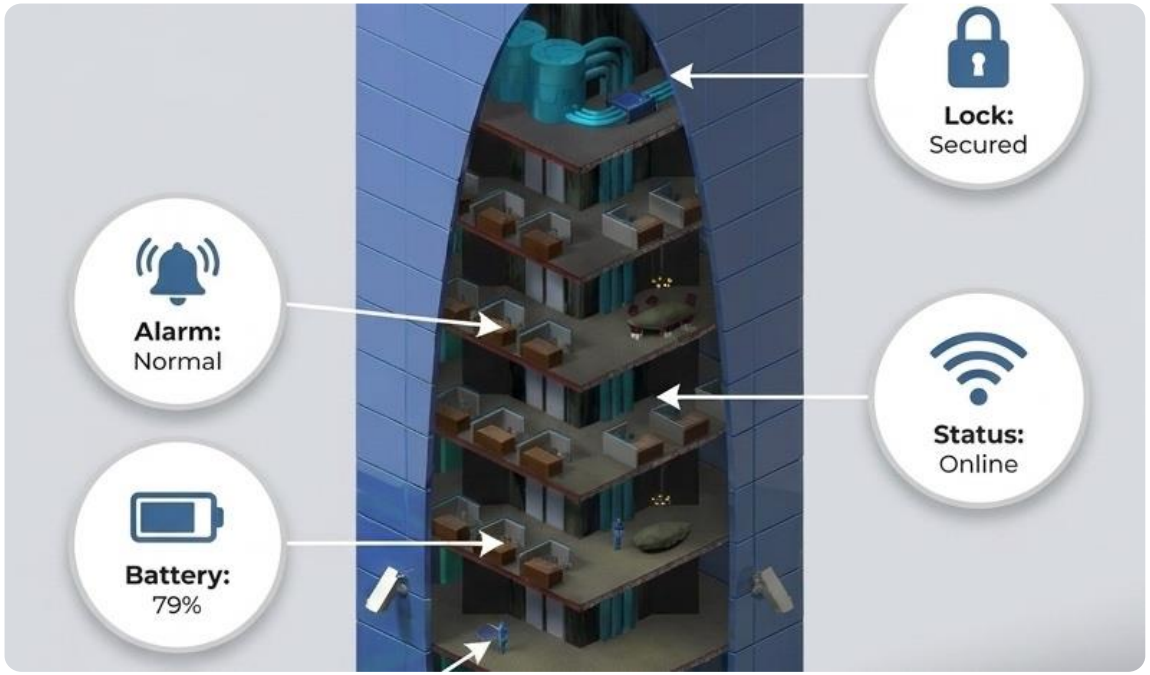
Εργασία 1

Προθεσμία:

23/11/2026





Στόχος της εργασίας

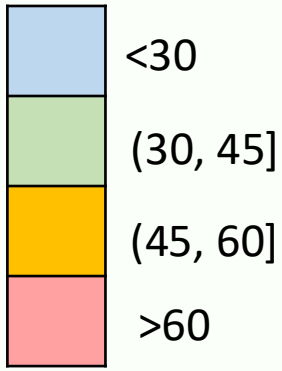
- Εφαρμογή των γνώσεων σας έως τώρα για την ανάπτυξη πιο μεγάλων προγραμμάτων.
- Εξάσκηση στη σταδιακή ανάπτυξη κώδικα (βλ. lab4)
- Ατομική εργασία
- Ύλη: Μέχρι και πίνακες

Άσκηση 1

- Δεδομένα
  - Καταγραφή θερμοκρασιών των servers σε ένα data center.
- Υπολογισμοί
  - Εξομάλυνση των θερμοκρασιών με βάση τις γειτονικές μετρήσεις
  - Εύρεση μέσων τιμών στις εξομαλυμένες θερμοκρασίες
  - Εύρεση μέγιστης τιμής στις εξομαλυμένες θερμοκρασίες
- Αποτελέσματα
  - Θερμικός χάρτης του data center

Καταγραφή θερμοκρασιών

	0	1	2	3
A	**51**	**20**	**26**	**24**
B	**22**	**19**	**58**	**55**
C	**39**	**44**	**63**	**49**



Τι συμπεράσματα μπορούμε να βγάλουμε για τους servers που έχουν υψηλή θερμοκρασία;

Στη θέση A0 μάλλον πρόκειται για προσωρινή "έξαρση"

Στο κάτω δεξιά τμήμα μάλλον υπάρχει πρόβλημα ψύξης

Πώς βγάλαμε αυτά τα συμπεράσματα;

Είδαμε όχι μόνο τι ισχύει σε κάθε κελί αλλά τι ισχύει και γύρω του

Πώς μπορούμε να καταλήξουμε στα ίδια συμπεράσματα με "προγραμματιστικό" τρόπο;

Αλγόριθμος εξομάλυνσης

	0	1	2	3
A	**51**	**20**	**26**	**24**
B	**22**	**19**	**58**	**55**
C	**39**	**44**	**63**	**49**

Κατασκευάζουμε ένα νέο πίνακα όπου κάθε κελί περιέχει το μέσο όρο των τιμών του αντίστοιχου κελιού στον πίνακα θερμοκρασιών καθώς και των 4 γειτόνων του (πάνω, κάτω, αριστερά, δεξιά)

Αν ένα κελί του αρχικού πίνακα έχει υψηλή θερμοκρασία ενώ οι γείτονες του χαμηλές (όπως ισχύει για το Α0), τότε οι κρύες θερμοκρασίες των γειτόνων θα ρίξουν το μέσο όρο.
Συμπέρασμα: Δεν υπάρχει πρόβλημα υπερθέρμανσης

Αν ένα κελί του αρχικού πίνακα έχει υψηλή θερμοκρασία και οι γείτονες του έχουν επίσης υψηλές θερμοκρασίες, ο μέσος όρος θα παραμείνει υψηλός.
Συμπέρασμα: Υπάρχει πρόβλημα υπερθέρμανσης

Αλγόριθμος εξομάλυνσης

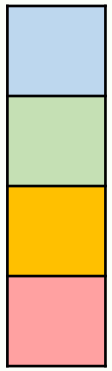
	0	1	2	3
A	51	20	26	24
B	22	19	58	55
C	39	44	63	49

αρχικός πίνακας θερμοκρασιών

	0	1	2	3
A	31.0	29.0	32.0	35.0
B	32.8	32.6	44.2	46.5
C	35.0	41.2	53.5	55.7

πίνακας εξομαλυμένων θερμοκρασιών

Προσοχή να μη βγούμε εκτός ορίων πίνακα κατά την προσπέλαση γειτόνων!



<30

(30, 45]

(45, 60]

>60

Παράδειγμα 1:
Το 53.5 στο κελί C2 είναι:
(63+58+44+49)/4

Παράδειγμα 2:
Το 44.2 στο κελί B2 είναι:
(58+26+55+63+19)/5

Μέσος όρος ανά σειρά

	0	1	2	3	
A	**31.0**	**29.0**	**32.0**	**35.0**	**31.8**
B	**32.8**	**32.6**	**44.2**	**46.5**	**39.0**
C	**35.0**	**41.2**	**53.5**	**55.7**	**46.4**

πίνακας εξομαλυμένων θερμοκρασιών

Βοηθάει στο να εντοπίσουμε προβλήματα ανά σειρά.

Μέγιστη εξομαλυμένη θερμοκρασία

	0	1	2	3
A	**31.0**	**29.0**	**32.0**	**35.0**
B	**32.8**	**32.6**	**44.2**	**46.5**
C	**35.0**	**41.2**	**53.5**	**55.7**

πίνακας εξομαλυμένων θερμοκρασιών

Βοηθάει στο να εντοπίσουμε τον server με το μεγαλύτερο πρόβλημα.

Καταγράφουμε τη μέγιστη εξομαλυμένη θερμοκρασία, ΚΑΙ τη θέση στην οποία προκύπτει (C3 στο παράδειγμα).

Μέγιστη θερμοκρασία συνολικά

	0	1	2	3
A	**31.0**	**49.0**	**32.0**	**35.0**
B	**44.5**	**32.6**	**49.0**	**46.5**

Διατρέχουμε τον πίνακα ανά γραμμή, από πάνω προς τα κάτω.

Σε περίπτωση ισοτιμίας κρατάμε την τελευταία τιμή και θέση που εντοπίσαμε.

<u>Παράδειγμα 1:</u>
Μέγιστη τιμή 49.0 στο κελί B2

	0	1	2
A	**31.0**	**32.6**	**55.3**
B	**55.3**	**32.6**	**29.0**
C	**46.1**	**55.3**	**46.1**
D	**22.8**	**19.0**	**39.2**

<u>Παράδειγμα 2:</u>
Μέγιστη τιμή 55.3 στο κελί C1

Τεχνικά θέματα

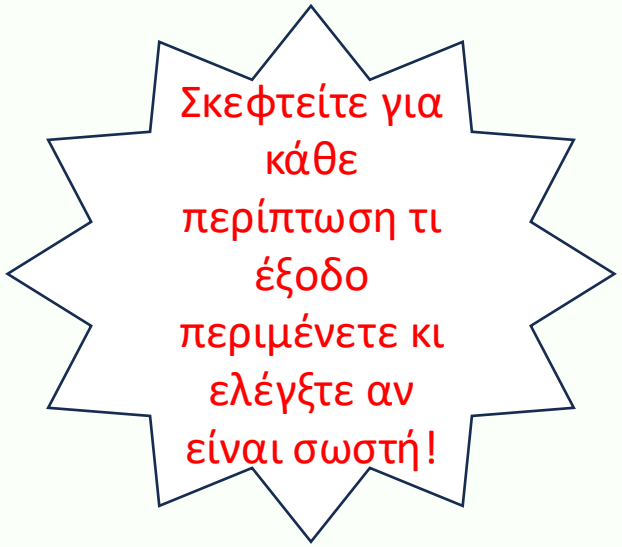
- Τι πίνακες χρειάζονται;
- Τι πρέπει να οριστεί ως σταθερά;
- Τι μεταβλητές θα χρειαστούν;
- Ποιος είναι ο πιο κατάλληλος τύπος για κάθε μεταβλητή;
- Για κάθε είδος ελέγχου: Θα χρησιμοποιήσω if ή switch;
- Για κάθε μια επανάληψη: Θα χρησιμοποιήσω for, while ή do-while;

Ανάπτυξη

- Σε στάδια, όπως και στο lab4
- Κάθε φορά που ολοκληρώνετε ένα μικρό κομμάτι, επιβεβαιώνετε ότι λειτουργεί σωστά.
  - Εισάγετε προσωρινές printf για τα ενδιάμεσα αποτελέσματα
- Έλεγχοι με μικρές τιμές αρχικά
  - π.χ. αρχικός πίνακας 3x3
- ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΚΩΔΙΚΑ:
  - ΣΩΣΤΗ ΣΤΟΙΧΙΣΗ
  - ΣΩΣΤΑ ΟΝΟΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Παράδειγμα διαχωρισμού σε στάδια

- Στάδιο 1
  - Ορισμός πίνακα θερμοκρασιών
  - Εισαγωγή δεδομένων στον πίνακα
  - Προσωρινή/πρόχειρη εκτύπωση του πίνακα
- Έλεγχοι
  - Ο χρήστης εισάγει από την αρχή –
  - Ο χρήστης δίνει τιμές μόνο για μερικά κελιά
  - Ο χρήστης δίνει τιμές για όλα τα κελιά
  - Ο χρήστης δίνει πολλαπλές τιμές για κάποια κελιά.



Παράδειγμα διαχωρισμού σε στάδια

- Στάδιο 2
  - Κατασκευή βασικής επανάληψης.
  - Εκτύπωση μενού.
  - Στοιχειώδης κώδικας για όλες τις περιπτώσεις, αλλά:
    - Μόνο στην περίπτωση r ή R υπάρχει πλήρης υλοποίηση.
    - Στις άλλες περιπτώσεις υπάρχει μια προσωρινή εκτύπωση, π.χ. "Choice A is not implemented yet,\n"
- Έλεγχοι
  - Δοκιμάστε κάθε μία περίπτωση. Χρησιμοποιήστε μικρό πίνακα (π.χ. 1x1) για ευκολία.

Παράδειγμα διαχωρισμού σε στάδια

- Στάδιο 3
  - Δημιουργία του πίνακα εξομάλυνσης
  - Ολοκλήρωση της επιλογής S ή s.
- Έλεγχοι
  - Δοκιμή με πίνακα 1x1 (η πιο απλή περίπτωση)
  - Δοκιμή με πίνακα 3x3 (υπολογισμοί για κεντρικά και "ακριανά" κελιά)
  - Δοκιμή με πίνακα 3x4 (διαφορετικό πλήθος γραμμών και στηλών)

Παράδειγμα διαχωρισμού σε στάδια

- Στάδιο 4
  - Δημιουργία του πίνακα μέσων όρων.
  - Ολοκλήρωση της επιλογής A ή a.
- Έλεγχοι
  - Δοκιμή με πίνακα 3x1 και με πίνακα 1x3
  - Δοκιμή με πίνακα 3x3

Παράδειγμα διαχωρισμού σε στάδια

- Στάδιο 5
  - Εύρεση μέγιστης τιμής.
  - Ολοκλήρωση της επιλογής M ή m.
- Έλεγχοι
  - Στον πίνακα που αναζητείται το μέγιστο:
    - 'Ολες οι τιμές είναι διαφορετικές και το μέγιστο είναι στη θέση [0][0]
    - 'Ολες οι τιμές είναι διαφορετικές και το μέγιστο είναι στη θέση [ROWS-1][COLS-1]
    - 'Ολες οι τιμές είναι διαφορετικές και το μέγιστο είναι κάπου ενδιάμεσα
    - Το μέγιστο εμφανίζεται σε αρκετά κελιά

Παράδειγμα διαχωρισμού σε στάδια

- Στάδιο 6
  - Εκτύπωση θερμικού χάρτη.
  - Ολοκλήρωση της επιλογής H ή h.
- Έλεγχοι
  - Εκτύπωση θερμικού χάρτη όταν ο πίνακας έχει θερμοκρασίες σε κάθε εύρος.
- Μορφή προγράμματος:
  - Τρία διακριτά τμήματα:
    - Εισαγωγή δεδομένων
    - Υπολογισμοί
    - Εκτυπώσεις

Άσκηση 2

- Δεδομένα
  - Ένας αριθμός τύπου unsigned short int, στα 16 bits του οποίου είναι κωδικοποιημένες πληροφορίες.
- Επεξεργασία
  - Χρήση μασκών και bitwise τελεστών για την αποκωδικοποίηση
  - Έλεγχος εγκυρότητας
- Δομές
  - Τι πίνακες θα χρειαστούν;
- Υπολογισμοί

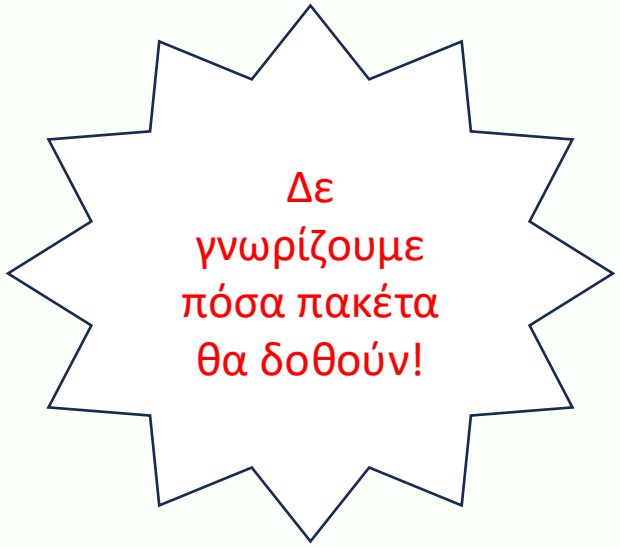
Δεδομένα

- Πακέτα (των 16bits) κωδικοποιημένων πληροφοριών.
- Κάθε πακέτο περιέχει τις εξής πληροφορίες
  - Αριθμός δωματίου
    - 16 δωμάτια με αρίθμηση 0-15
    - Δε θα δοθούν απαραίτητα πληροφορίες για όλα τα δωμάτια
    - Για κάποια δωμάτια μπορεί να δοθούν πληροφορίες για πολλαπλές συσκευές
    - Ένα δωμάτιο μπορεί να περιέχει πολλές συσκευές ίδιου τύπου
  - Τύπος συσκευής
    - 4 συσκευές με τύπους 0, 1, 2, 3



Δεδομένα

- Ποσοστό φόρτισης μπαταρίας
  - 0-100
- Κατάσταση συναγερμού
  - 1: Alarm ON
  - 0: Alarm OFF
- Συνδεσιμότητα
  - 1: ONLINE
  - 0: OFFLINE



Παράδειγμα

Πακέτο	Δωμάτιο	Συσκευή	Μπαταρία	Alarm	Σύνδεση
193f	3	0	79%	ON	ONLINE
6425	12	2	9%	OFF	ONLINE
18e8	3	0	58%	OFF	OFFLINE
6215	12	1	5%	OFF	ONLINE
1d91	3	2	100%	OFF	ONLINE
6428	12	2	10%	OFF	OFFLINE

- Επιλογή L / l:
  - Στο δωμάτιο 12 υπάρχουν 2 συσκευές που έχουν μπαταρία < 10% ΚΑΙ είναι ONLINE. Πρέπει να ισχύουν και οι δύο συνθήκες ταυτόχρονα.

Παράδειγμα

Πακέτο	Δωμάτιο	Συσκευή	Μπαταρία	Alarm	Σύνδεση
193f	3	0	79%	ON	ONLINE
6425	12	2	9%	OFF	ONLINE
18e8	3	0	58%	OFF	OFFLINE
6215	12	1	5%	OFF	ONLINE
1d91	3	2	100%	OFF	ONLINE
6428	12	2	10%	OFF	OFFLINE

- Επιλογή A / a:
  - Στο δωμάτιο 3 υπάρχει τουλάχιστον ένας συναγερμός ON.
  - Σε όλα τα υπόλοιπα δωμάτια (0 έως και 15, εκτός του 3) ο συναγερμός είναι OFF

Παράδειγμα

Πακέτο	Δωμάτιο	Συσκευή	Μπαταρία	Alarm	Σύνδεση
193f	3	0	79%	ON	ONLINE
6425	12	2	9%	OFF	ONLINE
18e8	3	0	58%	OFF	OFFLINE
6215	12	1	5%	OFF	ONLINE
1d91	3	2	100%	OFF	ONLINE
6428	12	2	10%	OFF	OFFLINE

- Επιλογή 0 / ο:
  - 50% των συσκευών τύπου 0 είναι ONLINE
  - 100% των συσκευών τύπου 1 είναι ONLINE
  - 66.7% των συσκευών τύπου 2 είναι ONLINE
  - 0% των συσκεών τύπου 3 είναι ONLINE

Ανάπτυξη σε στάδια

- Στάδιο 1: Εισαγωγή κι αποκωδικοποίηση δεδομένων
  - Διαβάστε έναν αριθμό
  - Αποκωδικοποιήστε τα δεδομένα
  - Εκτυπώστε τα (προσωρινά) κι επιβεβαιώστε ότι είναι σωστά.
- Στάδιο 2: Επαναληπτική εισαγωγή κι αποκωδικοποίηση
  - Ενσωματώστε τον κώδικα του σταδίου 1 σε ένα βρόχο.
    - Σκεφτείτε τι είδους βρόχος είναι πιο κατάλληλος.
  - Εισάγετε κώδικα που ελέγχει την εγκυρότητα των δεδομένων (δωμάτιο, μπαταρία) και δρα όπως ζητά η εκφώνηση.
  - Επιβεβαιώστε ότι λειτουργεί σωστά
    - Χρησιμοποιήστε τιμές από τα αρχεία ελέγχου που σας δίνουμε ή φτιάξτε δικά σας τεστ!

Ανάπτυξη σε στάδια

- Στάδιο 3: Σκέψη
  - Μελετήστε τι χρειάζεται να υπολογιστεί.
  - Σκεφτείτε τι πίνακες θα χρειαστείτε.
    - Τι ακριβώς θα αποθηκευτεί σε κάθε πίνακα;
    - Τι τύπου είναι τα δεδομένα που θα αποθηκευτούν σε αυτόν;
    - Τι μέγεθος πρέπει να έχει;
    - Πώς πρέπει να αρχικοποιηθεί;



Ανάπτυξη σε στάδια

- Στάδιο 4: Υπολογισμοί
  - Προσεγγίστε κάθε υπολογισμό ξεχωριστά.
    - Για παράδειγμα, πρώτα ολοκληρώστε ό,τι έχει σχέση με την καταγραφή των συναγερμών και βεβαιωθείτε ότι λειτουργεί πριν προχωρήσετε στο μέτρημα των συσκευών με χαμηλή μπαταρία.
  - Στο βρόχο εισαγωγής δεδομένων προσθέστε κώδικα που αποθηκεύει την κατάλληλη πληροφορία στον κατάλληλο πίνακα.
  - Επιβεβαιώστε ότι λειτουργεί σωστά πριν προχωρήσετε!
    - Όταν ολοκληρωθεί η αποθήκευση δεδομένων σε ένα πίνακα, εισάγετε προσωρινά κώδικα που εκτυπώνει τα περιεχόμενα του κι ελέγξτε αν είναι σωστά.
    - Δοκιμάστε απλά δεδομένα αρχικά (π.χ. μόνο δύο δωμάτια, ένα με συναγερμό ON, ένα OFF)

Ανάπτυξη σε στάδια

- Στάδιο 5: Βρόχος μενού
  - Κατασκευάστε το βρόχο που εκτυπώνει το μενού και υλοποιήστε μία μία τις περιπτώσεις.
  - Σε αυτό το στάδιο έχουν ήδη γίνει κι ελεγχθεί όλοι οι υπολογισμοί – το μόνο που μένει είναι η τελική εκτύπωση με τον τρόπο που προσδιορίζει η εκφώνηση.
- Μορφή προγράμματος:
  - Τρία διακριτά τμήματα:
    - Εισαγωγή δεδομένων
    - Υπολογισμοί
    - Εκτυπώσεις

Τεχνικά θέματα

- Σε τι χρησιμεύει το διαχωριστικό string;
  - Χρησιμοποιείται από το autolab για να χωρίσει την έξοδο του προγράμματος σε τμήματα τα οποία βαθμολογούνται χωριστά (για να μη χάνετε όλες τις μονάδες αν έχετε λάθος σε έναν μόνο υπολογισμό)
  - Προσοχή να το βάζετε στα σημεία που ζητείται
- Πώς δοκιμάζουμε διαφορετικές τιμές των ROWS, COLS στην άσκηση 1;
  - Αλλάζετε τις τιμές στα αντίστοιχα #define στο hw1a.h και ξανακάνετε μεταγλώττιση.
  - Το hw1a.h πρέπει πάντα να βρίσκεται στον ίδιο κατάλογο με το hw1a.c