**Οδηγίες χρήσης**

Κατά την εκκίνηση, το πρόγραμμα προβάλλει το μήνυμα "Please insert the table dimensions in the form of [width]x[height]".

Για να δημιουργήσει και να εκτυπώσει τον πίνακα του, ο χρήστης πρέπει να εισάγει τις διαστάσεις του με την μορφή (μήκος)x(ύψος). Η μέγιστη τιμή μήκους, καθώς και η μέγιστη τιμή ύψους, είναι 25.

Σημαντικό να σημειωθεί ότι κάθε μονάδα μήκους αντιστοιχεί σε μια στήλη, ενώ κάθε μονάδα ύψους αντιστοιχεί σε μια γραμμή. Σε κάθε περίπτωση, μια πρόσθετη στήλη και μια πρόσθετη γραμμή θα δημιουργηθούν αποκλειστικά για την προβολή των αποτελεσμάτων των πράξεων.

Στη συνέχεια, ο πίνακας εκτυπώνεται και ο χρήστης τοποθετείται σε μια "κατάσταση επιλογής" μεταξύ δύο τρόπων εισαγωγής/εκκαθάρισης δεδομένων και εκτέλεσης εντολών:

α) χρησιμοποιώντας την γραμμή εντολών ακριβώς κάτω από τον πίνακα

β) χρησιμοποιώντας το mouse

α) Όσον αφορά την γραμμή εντολών:

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την εκτέλεση εντολών πράξεων, όσο και για την εισαγωγή/εκκαθάριση δεδομένων.

Η πληκτρολόγηση σε αυτήν ενεργοποιείται με το πάτημα, μία φορά, του πλήκτρου "Control", εφόσον ο χρήστης βρίσκεται στην "κατάσταση επιλογής" (το πάτημα του κουμπιού περισσότερες φορές δεν τερματίζει την πληκτρολόγηση).

Κάνοντάς το αυτό, ο χρήστης αφαιρείται από την "κατάσταση επιλογής" και μπορεί πλέον να εισάγει την εντολή που επιθυμεί, και με το πλήκτρο "Enter" να την εκτελέσει, τερματίζοντας ταυτόχρονα την πληκτρολόγηση.

Για να τερματίσει την πληκτρολόγηση χωρίς την εκτέλεση κάποιας εντολής, ο χρήστης μπορεί απλά να πατήσει το πλήκτρο "Enter", αφού πρώτα σιγουρέψει ότι η γραμμή εντολών είναι άδεια.

Ο τερματισμός της πληκτρολόγησης τοποθετεί τον χρήστη πίσω στην "κατάσταση επιλογής", πράγμα που σημαίνει ότι για να ξαναχρησιμοποιήσει την γραμμή εντολών, ο χρήστης οφείλει μονάχα να ξαναπατήσει το πλήκτρο "Control".

Σημείωση: Το πλήκτρο "Escape" σβήνει ό,τι έχει γράψει ο χρήστης στην γραμμή εντολών, αλλά δεν τερματίζει την πληκτρολόγηση.

β) Όσον αφορά την χρήση του mouse:

Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την εισαγωγή δεδομένων.

Ενώ βρίσκεται σε "κατάσταση επιλογής", ο χρήστης έχει την δυνατότητα να κλικάρει σε οποιοδήποτε από τα κελιά του πίνακα (εκτός των πρόσθετων κελιών αποτελεσμάτων).

Κλικάροντας σε ένα κελί, ο χρήστης αφαιρείται από την "κατάσταση επιλογής" και του επιτρέπεται η πληκτρολόγηση εντός των ορίων του κελιού που επέλεξε.

Για να εισάγει έναν αριθμό στο κελί, ο χρήστης πρέπει μετά την πληκτρολόγηση του αριθμού να πατήσει το κουμπί "Enter", τερματίζοντας την πληκτρολόγηση και τοποθετώντας τον πίσω στην "κατάσταση επιλογής".

Για να τερματίσει την πληκτρολόγηση χωρίς να εισάγει κάποιον αριθμό, ο χρήστης μπορεί απλά να πατήσει το πλήκτρο "Enter", αφού πρώτα σιγουρέψει ότι το κελί είναι άδειο.

Ο χρήστης είναι τώρα ελεύθερος να κλικάρει σε άλλο κελί και να επαναλάβει την διαδικασία, ή να ξανακλικάρει στο ίδιο κελί και να αλλάξει τον αριθμό που εισήγαγε.

Οι δύο τρόποι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ο ένας μετά τον άλλο όσες φορές επιθυμεί ο χρήστης, με οποιαδήποτε αλληλουχία.  
  
  
Όλες οι διαθέσιμες εντολές της γραμμής εντολών είναι:  
  
-*help*  
 Εκτυπώνει μια λίστα εντολών κάτω από την γραμμή εντολών.  
  
-*clear*  
 Δίνει σε όλα τα στοιχεία του πραγματικού πίνακα την αρχική τους τιμή (1.11111111111), και καθαρίζει οπτικά τον απεικονιζόμενο πίνακα.  
  
-*exit*  
 Σβήνει τα όποια τυπωμένα μηνύματα κάτω από την γραμμή εντολών και τερματίζει το πρόγραμμα.  
  
-*<cell coordinates>: <number>* Εισάγει στο συγκεκριμένο κελί τον συγκεκριμένο (έως δωδεκαψήφιο) αριθμό. Σε περίπτωση που ο αριθμός ξεπερνάει τα 12 ψηφία, θα διαβαστούν μόνο τα πρώτα 12. Εάν οι συντεταγμένες του κελιού αποτελούνται από 3 αλφαριθμητικά (π.χ. Α10, C20, H14), ο μέγιστος αριθμός ψηφίων είναι 11. Αν ο χρήστης επιθυμεί να εισάγει δωδεκαψήφιο αριθμό σε τέτοιο κελί, οφείλει να χρησιμοποιήσει το mouse.  
 π.χ. A2: 37  
 G8: 221  
 D4: 1540  
  
-*add row/column <row/column number>*  
 Δίνει το άθροισμα των αριθμών της συγκεκριμένης γραμμής ή στήλης.  
 π.χ. add row 3  
  
-*mult row/column <row/column number>*  
 Δίνει το γινόμενο των αριθμών της συγκεκριμένης γραμμής ή στήλης.  
 π.χ. mult column 4  
  
-*average row/column <row/column number>*  
 Δίνει τον μέσο όρο των αριθμών της συγκεκριμένης γραμμής ή στήλης.  
 π.χ. average column 1  
  
-*median row/column <row/column number>* Δίνει την διάμεσο των αριθμών της συγκεκριμένης γραμμής ή στήλης.  
 π.χ. median row 7  
  
-*min/max row/column <row/column number>*  
 Δίνει τον ελάχιστο/μέγιστο όρο των αριθμών της συγκεκριμένης γραμμής ή στήλης.  
 π.χ. min row 13  
 max column 11  
  
  
Γίνεται φανερό ότι ακόμα και στην περίπτωση στήλης, οι εντολές λειτουργούν χρησιμοποιώντας αριθμό και όχι γράμμα, παρά το γεγονός ότι οι στήλες έχουν αλφαβητική σημειογραφία. Ο χρήστης πρέπει, άρα, να αντιστοιχίσει νοητά κάθε γράμμα με τον σωστό αριθμό (A=1, B=2, C=3, …., Y=25) και να χρησιμοποιήσει αυτόν αντί για το γράμμα.  
  
Το πρόγραμμα περιλαμβάνει την λειτουργία εμφάνισης τμήματος του πίνακα όταν αυτός δεν χωράει όλος στην οθόνη. Έχει επίσης περιγράμματα.  
  
Ο μέγιστος αριθμός ψηφίων που μπορεί να έχει ένας εισαγόμενος αριθμός είναι 12, λόγω του περιορισμού των ορίων των κελιών.

**ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ:** Το mouse **δεν** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκκαθάριση τιμών από κελιά του πίνακα μετά την είσοδο αριθμού σε αυτά από τον χρήστη.  
  
Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να κλικάρει σε ένα κελί, να σβήσει ό,τι υπάρχει μέσα και να τερματίσει την πληκτρολόγηση πατώντας “Enter”, αφήνοντας το κελίκενό στον *απεικονιζόμενο* πίνακα, αλλά η τιμή του αντίστοιχου στοιχείου του πραγματικού πίνακα **παραμένει ίδια**, πράγμα που θα επηρεάσει μελλοντικές πράξεις σε γραμμές ή στήλες που περιέχουν το κελί εκείνο.  
  
Ο χρήστης μπορεί όμως να αντικαταστήσει την τιμή του στοιχείου αυτού με οποιονδήποτε άλλο δωδεκαψήφιο αριθμό, είτε με το mouse είτε με την εντολή εισαγωγής αριθμών χρησιμοποιώντας την γραμμή εντολών.  
  
Ο μόνος τρόπος, ωστόσο, να επαναφερθεί ένα στοιχείο στην αρχική τιμή του 1.11111111111 (ώστε το κελί εκείνο να αγνοείται από τις συναρτήσεις πράξεων) είναι μέσω της εντολής clear, η οποία το κάνει σε όλα τα στοιχεία μαζί.

**Λειτουργία του προγράμματος**  
  
Το πρόγραμμα παίρνει τις απαραίτητες πληροφορίες μέσω των βιβλιοθηκών windows.h και winuser.h για το παράθυρο (input/output HANDLE, WindowMode) και αρχικοποιεί συγκεκριμένες μεταβλητές.  
  
Έπειτα διαβάζει είσοδο από τον χρήστη και αρχικοποιεί τον πραγματικό πίνακα με τις διαστάσεις που επιλέγει, εκτυπώνοντας ταυτόχρονα έναν εικονικό πίνακα με text γραφικά μέσω της συνάρτησης print\_table. Σε κάθε στοιχείο του πραγματικού πίνακα εισάγεται η τιμή 1.11111111111. Η τιμή αυτή επιλέχθηκε επειδή δεν μπορεί να εισαχθεί από τον χρήστη λόγου του μεγέθους των κελιών και άρα είναι μοναδική στον πίνακα, βοηθώντας στις συναρτήσεις των πράξεων.  
  
Η print\_table παίρνει ως παραμέτρους το μήκος και ύψος του απεικονιζόμενου πίνακα, καθώς και δύο μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για την αρίθμηση της σημειογραφίας. Με τις πληροφορίες αυτές, ένα προκαθορισμένο μέγεθος κελιού (12 αλφαριθμητικά) και με τους κατάλληλους υπολογισμούς, η συνάρτηση κάνει χρήση βρόχων επανάληψης για να εκτυπώσει ολόκληρο τον απεικονιζόμενο πίνακα.  
  
Στη συνέχεια το πρόγραμμα μπαίνει σε έναν βρόχο επανάληψης έως ότου ο χρήστης να εισάγει την εντολή exit στην γραμμή εντολών, η οποία τερματίζει το πρόγραμμα.  
  
Χρησιμοποιώντας τον input handler της windows.h, το πρόγραμμα αναμένει είσοδο από τον χρήστη, είτε από το πληκτρολόγιο είτε από το ποντίκι.  
  
Εάν ο χρήστης κλικάρει σε κελί του πίνακα, έχουν γίνει οι απαραίτητοι υπολογισμοί έτσι ώστε ο cursor της κονσόλας να πηγαίνει στο κελί αυτό και να επιτρέπεται στον χρήστη η γραφή μέσα του.  
  
Οι αριθμοί που θα γράψει χειρίζονται από την συνάρτηση input, η οποία βρέθηκε με την βοήθεια διαδικτυακής έρευνας. Οι παράμετροί της είναι το string και το length, που είναι το string input του χρήστη και το μέγιστο μήκος αυτού αντίστοιχα.  
  
Το πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε και χρειάστηκε να ερευνήσουμε ήταν ότι ο χρήστης μπορούσε να ξεπεράσει, με την είσοδό αλφαριθμητικών, τα όρια των κελιών και να αντικαταστήσει τα text γραφικά με τα αλφαριθμητικά αυτά. Η συνάρτηση αυτή επιτρέπει στον χρήστη να γράψει στο κελί, αλλά δεν επιτρέπει στην είσοδό του να ξεπεράσει τα όρια των text γραφικών του πίνακα.  
  
Οι αριθμοί που εισάγει ο χρήστης σε κάποιο κελί του απεικονιζόμενου πίνακα αποθηκεύονται ως double στο αντίστοιχο (κατά γραμμή και στήλη) στοιχείο του πραγματικού πίνακα.  
  
Αν ο χρήστης πατήσει “Control” επιλέγοντας έτσι να γράψει στην γραμμή εντολών, η είσοδός του καταγράφεται με την συνάρτηση fgets. Μετά, με μια σειρά από if statements, η είσοδος αυτή συγκρίνεται με τις καθορισμένες εντολές του προγράμματος. Σχεδόν κάθε εντολή έχει την δική της συνάρτηση.

Αν ο χρήστης εισάγει “help”, το μέρος στο οποίο γράφεται το μήνυμα καθαρίζεται από τυχόν προηγούμενα μηνύματα, και τυπώνεται μια λίστα εντολών. Ο καθαρισμός αυτός επιτυγχάνεται από την συνάρτηση Clear\_previous\_messages, η οποία παίρνει ως παραμέτρους ορισμένες προεπιλεγμένες συντεταγμένες και το output HANDLE.  
  
Αν εισάγει “exit”, γίνεται παρόμοια χρήση της Clear\_previous\_messages και το πρόγραμμα βγαίνει από τον βρόχο επανάληψης και έτσι τερματίζει.  
  
Αν εισάγει “clear”, τα στοιχεία του πραγματικού πίνακα ξαναπαίρνουν την αρχική τους τιμή (1.11111111111) και καλείται η συνάρτηση visual\_clear η οποία παίρνει τις ίδιες παραμέτρους με την Clear\_previous\_messages και έχει τον ρόλο της αποκλειστικά οπτικής εκκαθάρισης του απεικονιζόμενου πίνακα.  
  
Αν επιθυμεί να εισάγει οποιαδήποτε από τις λέξεις “add”,”mult”,”average”,”median”,”min” ή “max”, τότε η είσοδος του χρήστη αναμένεται να είναι της μορφής “<όνομα εντολής> row/column <αριθμός γραμμής/στήλης>”.  
  
Η πρώτη λέξη συγκρίνεται για να διαπιστωθεί η επιλογή εντολής του χρήστη, η δεύτερη για να διαπιστωθεί η επιλογή μεταξύ γραμμής ή στήλης, ενώ ο αριθμός για να διαπιστωθεί η συγκεκριμένη γραμμή ή στήλη στην οποία έχει επιλέξει να κάνει την συγκεκριμένη πράξη.  
  
Όλες αυτές οι πληροφορίες, μαζί με τον αριθμό γραμμών και τον αριθμό στηλών του πραγματικού πίνακα (που αντιστοιχούν στο ύψος και μήκος του απεικονιζόμενου πίνακα αντίστοιχα), καθώς και ο ίδιος ο πραγματικός πίνακας, μεταβιβάζονται στις συναρτήσεις των εντολών αυτών, οι οποίες εκτελούν τις πράξεις και επιστρέφουν το αποτέλεσμα τους.  
  
Το αποτέλεσμα αυτό εκτυπώνεται στη συνέχεια μέσω της συνάρτησης print\_result στο κελί αποτελεσμάτων που αντιστοιχεί στην συγκεκριμένη γραμμή/στήλη. Η συνάρτηση αυτή έχει ως παραμέτρους το αποτέλεσμα της εκάστοτε πράξης, την είσοδο string του χρήστη (και τον αριθμό της επιλεγμένης γραμμής/στήλης ως integer, που αποτελεί μέρος του string input), το output HANDLE, και τις ίδιες προεπιλεγμένες συντεταγμένες της Clear\_previous\_messages.  
  
Σε περίπτωση που το αλφαριθμητικό που εισάγει ο χρήστης στην γραμμή εντολών έχει μέσα τον χαρακτήρα “:”, η είσοδος του χρήστη αναμένεται να έχει ως σκοπό την εισαγωγή αριθμού σε κελί.  
  
Τότε καλείται η συνάρτηση Handle\_input η οποία παίρνει ως παράμετρο το αλφαριθμητικό αυτό. Αυτή με κατάλληλους υπολογισμούς αποκωδικοποιεί την είσοδο του χρήστη (όταν αυτή γράφεται με την κατάλληλη μορφή που αναγράφεται στις οδηγίες) και επιστρέφει πληροφορία τύπου COORD, η οποία αντιστοιχεί στις συντεταγμένες του στοιχείου του πραγματικού πίνακα στο οποίο ο χρήστης επιθυμεί να εισάγει την τιμή του.  
  
Στη συνέχεια καλείται η Add\_num\_to\_array, η οποία βάζει τον επιθυμητό αριθμό στο σωστό κελί του απεικονιζόμενου πίνακα αλλά και στο αντίστοιχο (κατά γραμμή και στήλη) στοιχείο του πραγματικού πίνακα. Οι παράμετροί της είναι το string input του χρήστη, το ύψος και μήκος του απεικονιζόμενου πίνακα (που αντιστοιχούν στις γραμμές και στήλες του πραγματικού πίνακα αντίστοιχα), ο ίδιος ο πραγματικός πίνακας, το output HANDLE, η πληροφορία COORD της Handle\_input, καθώς και οι ίδιες προεπιλεγμένες συντεταγμένες της Clear\_previous\_messages.  
**Βιβλιογραφία:**  
  
<https://cboard.cprogramming.com/c-programming/14497-limiting-number-characters-typed.html>  
  
<https://www.cprogramming.com/>  
  
<https://docs.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-160>  
  
<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/console/setconsolescreenbuffersize>  
  
<https://stackoverflow.com/questions/35797336/how-to-find-the-mouse-button-click-position-x-and-y>  
  
[https://stackoverflow.com](https://stackoverflow.com/)  
  
  
  
Χρήσιμο εργαλείο για την ανταλλαγή κώδικα και την συνεργασία πάνω σε αυτόν αποδείχθηκε το:  
  
<https://about.gitlab.com/>  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
Οι φοιτητές:  
  
Αθανάσιος Κωνσταντής  
ΑΕΜ: 10537  
  
Αθανάσιος Χούκλης  
ΑΕΜ: 10396