



Concours Individuel National d'Informatique
Multicalc

Préambule

Ce sujet constitue l'une des trois parties de votre demi-finale Prologin. Par la suite, vous passerez un entretien, puis une épreuve de programmation sur machine. A tout moment, rappelez-vous ceci : don't panic. Nous ne sommes pas là pour vous réduire en cendres, mais simplement en bouillie, euh pardon, mais simplement pour vous faire passer une journée déjà glorieuse : une demi-finale de Prologin. Aussi, avant de vous laisser face au sujet et à votre copie, il ne vous reste plus qu'une chose à vous dire : Bonne chance !

Description du sujet

Ce sujet comprend une introduction et quatre questions. Les deux premières sont notées sur quatre points, les deux dernières sur cinq. Les deux points restants seront attribués en fonction du soin que vous apporterez à la présentation de votre copie. Lisez attentivement toutes les questions avant de vous jeter dans leur résolution, afin de mieux répartir votre temps.

Pour la rédaction de vos programmes, vous êtes libre de choisir le langage qui vous convient le plus. Vous indiquerez son nom en tête de votre copie.

Introduction

Le Multicalc est une petite calculatrice capable d'effectuer uniquement des multiplications. Il dispose d'un écran de 8 chiffres, et d'un clavier de 12 touches. Lorsque vous tapez un nombre au clavier, puis la touche '*', puis un deuxième nombre, puis enfin la touche '=', il affiche le résultat de la multiplication de vos deux nombres (en base 10). Rien de plus simple (au cours de la frappe les nombres ne sont pas affichés).

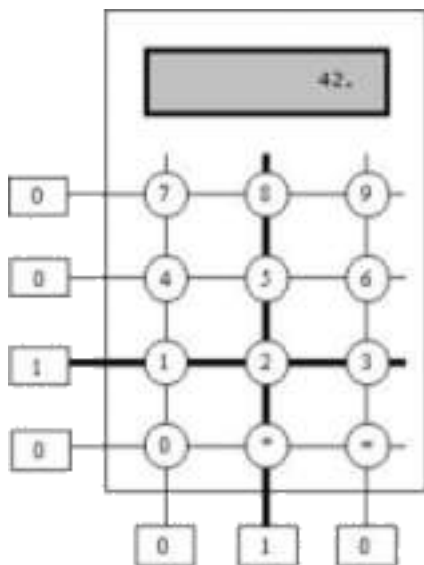
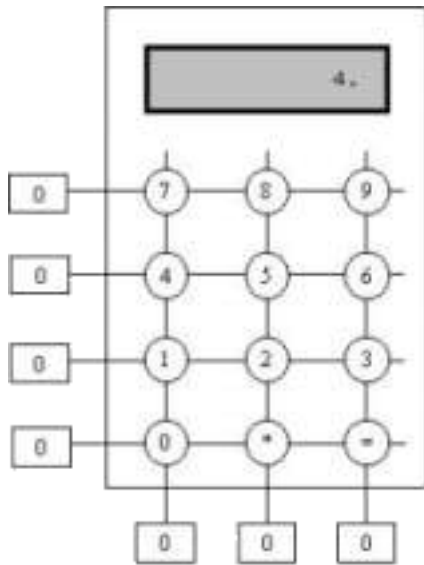
Pour répondre aux questions qui suivent, vous devez tout d'abord comprendre le fonctionnement du clavier du Multicalc. Celui-ci est constitué d'une grille de fils conducteurs : 3 verticaux et 4 horizontaux, correspondants respectivement aux 3 colonnes, et 4 lignes de touches.

Lorsqu'aucune touche n'est enfoncée, aucun des fils n'est en contact avec un autre. Par contre, dès que l'on appuie sur une touche, les fils correspondant à sa colonne et à sa ligne sont mis en contact.

Pour détecter si une touche est enfoncée, (et en simplifiant un peu), on peut donc envoyer du courant dans le fil horizontal correspondant à sa ligne, et regarder si du courant est présent sur le fil vertical correspondant à sa colonne.

Deux variables globales permettent de représenter le courant émis ou reçu sur les fils :

- `fils_horizontaux` est un tableau de 4 booléens, représentant le courant envoyé sur les 4 fils horizontaux. (Vrai (ou 1) s'il y a du courant, Faux (ou 0) sinon).
- `fils_verticaux` est un tableau de 3 booléens, représentant le courant reçu sur les 3 fils verticaux (Vrai (ou 1) s'il y a du courant, Faux (ou 0) sinon).



Simulation du clavier

Quatre fonctions permettent de simuler le fonctionnement du clavier :

- Lorsque l'on allume le Multicalc (ne demandez pas comment), la fonction `init_calc` est appelée. On considère qu'aucune touche n'est enfoncée au départ.
- Lorsqu'une touche est enfoncée, la fonction `touche_enfoncee` est appelée. Elle prend deux paramètres : la colonne et la ligne de la touche enfoncée.
- Lorsqu'une touche est relâchée, la fonction `touche_relachee` est appelée. Elle prend deux paramètres : la colonne et la ligne de la touche relâchée.
- La fonction `test_calc` permet de mettre à jour le contenu du tableau `cols_verticaux`, en fonction du contenu du tableau `cols_horizontaux` et des touches actuellement enfoncées, selon le principe expliqué plus haut.

Gestion des calculs

Les fonctions qui suivent, utiles pour gérer les calculs sur le Multicalc, doivent se servir de la fonction `test_calc` et uniquement d'elle, pour interroger le clavier.

- La fonction `lit_touche` retourne le caractère représentant la touche actuellement enfoncée, s'il y en a une, ou 'E' sinon (aucune ou plusieurs touches sont enfoncées).
- La fonction `calcule` est appelée à chaque fois qu'il se passe quelque chose, (touche enfoncée ou relâchée), et met à jour le contenu de l'écran (tableau `ecran`). L'affichage se fait au moment de l'appui sur la touche.

Question 1

Just read it !

Ecrivez la fonction `lit_touche`, en utilisant la fonction `test_calc` que vous supposerez déjà écrite, ainsi que les trois autres fonctions de simulation du clavier.

Question 2

Just push it !

Ecrivez les fonctions `init_calc`, `touche_enfoncee`, `touche_relachee` et `test_calc`. Vous pouvez considérer qu'il ne peut y avoir deux touches enfoncées simultanément.

Question 3

Just calcule it !

Ecrivez la fonction `calcule`.

Question 4

Just do it !

Même question que la 2, mais vous devez cette fois gérer les cas où l'on peut avoir plusieurs touches enfoncées en même temps. Essayez de rendre vos algorithmes les plus rapides possible.

Si vous avez des questions

Dans le cas où certaines parties du sujet vous sembleraient peu claires, nous vous prions de bien vouloir éviter de demander des explications à voix haute, pour ne pas gêner les autres candidats. Levez la main pour attirer l'attention d'un responsable de salle, qui viendra alors vers vous.

Bon courage!