



Concours Individuel National d'Informatique

Patio

Préambule

Ce sujet consitue 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 nous reste plus qu'une chose à vous dire : bonne chance !

Description du sujet

Ce sujet comprend une introduction et cinq questions. Les deux premières questions sont notées sur trois points, les trois suivantes sur quatre. 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.

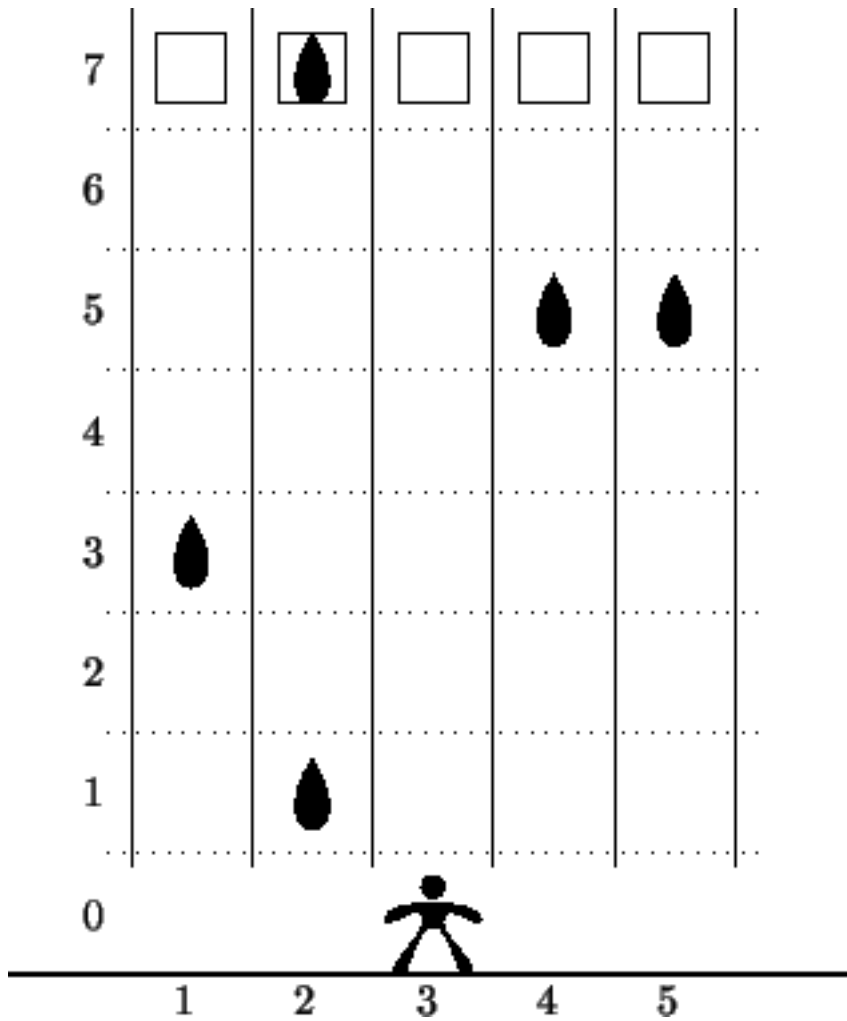
Pour la rédaction de vos programmes, vous êtes libre de choisir le langage qui vous convient le plus. Vous indiquerez son nom en tête de votre copie.

Introduction

Dans cette épreuve, nous allons essayer de simuler un petit jeu électronique, un peu comme un vieux donkey-kong à cristaux liquides.

Décrivons donc notre univers de jeu. L'action se déroule au pied de la façade d'un bâtiment. Le joueur se trouve au sol. Au y -ième niveau il y a x fenetres depuis lesquelles des individus lâchent irrégulièrement des sacs remplis d'eau. Le but est pour le joueur d'attraper le plus de sacs possible avant qu'ils n'explosent au sol.

Voici un exemple avec 8 niveaux et 5 fenêtres, soit en fait 8 lignes de 5 colonnes :



Pour des raisons pratiques, nous considérerons que les déplacements se font case par case, et que les bombes tombent à vitesse constante. De plus à n'importe quel moment, il ne peut y avoir qu'une seule bombe par case.

Le jeu se déroule par cycles, à chaque cycle les bombes descendent d'un niveau, de nouvelles sont lâchées et le joueur a la possibilité de se déplacer d'une colonne. Au tout début, il n'y a aucune bombe en train de tomber et le joueur se trouve tout à gauche.

Le jeu se termine lorsque n bombes atteignent le niveau 0 sans y rencontrer le joueur.

On suppose qu'il existe une procédure mouvementsuivant retournant le prochain déplacement du joueur (-1 : gauche, 1 : droite, 0 : aucun mouvement).

Les variables x , y et n sont constantes tout au long du jeu.

Question 1

Proposer une façon de représenter l'état du jeu (position du joueur, et de chacune des bombes), et expliquez votre choix. Écrire les déclarations de ces données dans le langage choisi. Les numéros indiqués sur la figure ne sont qu'indicatifs, vous n'êtes pas obligés de les utiliser (dans ce cas précisez la façon dont vous repérez les différents éléments du jeu).

Question 2

Écrire une procédure `lachebombes` qui dépose un nombre aléatoire (entre 0 et x) de bombes au dernier niveau. Vous utiliserez pour cela une procédure (supposée déjà écrite) `hasard` renvoyant un entier aléatoire compris entre 0 et 65535 inclus.

Question 3

Écrire une procédure `cycles` suivant déroulant l'ensemble d'un cycle du jeu. Les actions à effectuer sont dans l'ordre : déplacer le joueur (en fonction de mouvements suivant), descendre les bombes (éventuellement terminer le jeu), ajouter des bombes au dernier niveau.

Question 4

Écrire une procédure `nombrecycles` retournant le nombre de cycles minimum nécessaire au joueur pour atteindre une bombe donnée. -1 indiquera que la bombe ne peut être atteinte. Écrire aussi une procédure `bombesproches` affichant la liste des bombes les plus proches (au sens du nombre de cycles minimum nécessaire pour les attraper) du joueur.

Question 5

Maintenant nous voulons que l'ordinateur joue à notre place. Dans cette question, et dans cette question uniquement, vous pourrez considérer que $x = 5$ et $y = 8$ comme dans l'exemple. Écrire la procédure `mouvements` suivant de façon à ce que l'ordinateur qui joue attrape un maximum (si possible) de bombes. Il n'est pas obligatoire d'utiliser `bombesproches` ou `nombrecycles`.

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!