

Exercice 9 p. 319 : Taille d'un fichier

Taille d'un fichier vidéo

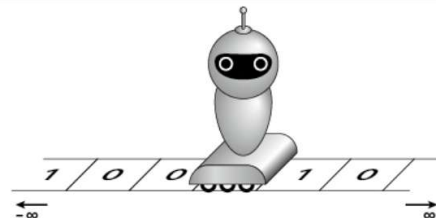
Déterminer la taille d'un fichier vidéo non compressé d'une durée de 1h27, enregistré à 25 images par seconde avec une définition HD, c'est-à-dire composé d'image de 1280×720 pixels, chaque pixel étant codé sur 3 octets.

Exercice 13 p. 320 : Machine de Turing

Notre première machine de Turing consiste en un ruban, supposé de longueur infinie, contenant une suite de cases.

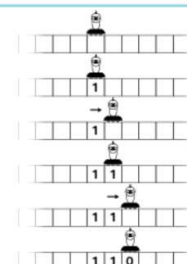
Dans chaque case, il y a un « 1 », un « 0 » ou il n'y a aucun symbole.

Sur cette bande roule un robot capable de s'arrêter sur chaque case et d'effectuer trois opérations élémentaires : lire le contenu d'une case ; modifier le contenu ; se déplacer à gauche ou à droite d'une case.



Pour écrire la suite 110 sur une bande ne contenant initialement aucune donnée :

1. On place le robot en position sur une case de la bande.
2. Le robot écrit 1 sur la case au-dessus de laquelle il se trouve.
3. Le robot se déplace d'une case vers la droite.
4. Le robot écrit 1 sur la case au-dessus de laquelle il se trouve.
5. Le robot se déplace d'une case vers la droite.
6. Le robot écrit 0 sur la case au-dessus de laquelle il se trouve.



Nous programmons le robot de la façon décrite dans le tableau :

Instruction de lecture	Instruction d'écriture	Instruction de déplacement
Symbole lu : aucun	N'écrire aucun symbole	Aucun déplacement
Symbole lu : « 0 »	Écrire « 1 »	Se déplacer à gauche
Symbole lu : « 1 »	Écrire « 0 »	Se déplacer à gauche

Ainsi, si le robot se trouve sur une case contenant le symbole « 1 » : il lit ce symbole puis écrit un « 0 » à la place puis se déplace vers la gauche.

Avec le programme précédent, notre robot lit indéfiniment la case vide sur laquelle il se trouve : il ne s'arrête donc jamais. Afin de pouvoir stopper le robot, nous introduisons la notion d'état du robot. Dans le tableau ci-dessous, q_0 désigne l'état initial et q_1 l'état d'arrêt, état pour lequel la machine n'exécute plus aucune action (d'où la ligne vide).

État	Lecture	Écriture	Déplacement	Nouvel état
q_0	Aucun	Aucun symbole	Aucun	q_1
q_0	« 0 »	Écrire « 1 »	Se déplacer à gauche	q_0
q_0	« 1 »	Écrire « 0 »	Se déplacer à gauche	q_0
q_1				

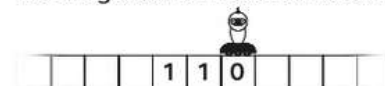
Ainsi, si le robot est en l'état q_0 et s'il se trouve sur une case contenant le symbole « 1 » : il lit ce symbole, puis écrit un « 0 » à la place, puis se déplace vers la gauche et enfin passe à l'état q_0 .

On considère la machine de Turing suivante :

État	Lecture	Écriture	Déplacement	Nouvel état
q_0	Aucun symbole	Aucun symbole	Se déplacer à droite	q_1
q_0	« 0 »	Écrire « 1 »	Se déplacer à gauche	q_0
q_0	« 1 »	Écrire « 0 »	Se déplacer à gauche	q_0
q_1	Aucun symbole	Aucun symbole	Se déplacer à gauche	q_2
q_1	« 0 »	Écrire « 1 »	Se déplacer à droite	q_1
q_1	« 1 »	Écrire « 0 »	Se déplacer à droite	q_1

QUESTIONS

1. Que fait le robot si la case ne contient aucun symbole ? Si elle contient le symbole « 0 » ?
2. Supposons que nous sommes dans la configuration initiale suivante :

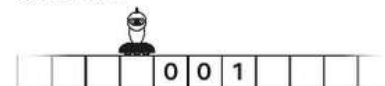


Exécuter le programme en illustrant rapidement chacune des étapes.

3. Que fait le programme précédent ? D'après-vous, le robot s'arrête-t-il d'exécuter une ou plusieurs instructions ?

QUESTIONS

4. Quel est maintenant l'état d'arrêt de la machine ?
5. Si la machine est en l'état q_0 et qu'elle se trouve sur une case contenant le symbole « 1 », quelle suite d'instructions exécute-t-elle ?
6. Supposons que nous sommes dans la configuration initiale suivante :



Exécuter le programme en illustrant rapidement chacune des étapes.