

FONDEMENTS DE LA PROGRAMMATION : TD 1

MACHINES DE TURING AVEC INSTRUCTIONS

Paulin de Naurois et Virgile Mogbil et Lê Thành Dũng Nguyễn
Institut Galilée – Master 1 Informatique

19/09/2018

Exercice 1. Décrire une Machine de Turing avec Instructions qui réalise la fonction constante égale à 5 en représentation binaire. Autrement dit, la sortie 101 sera écrite à la fin du calcul sur le ruban, quelle que soit l'entrée binaire qui y était écrite initialement.

Exercice 2. Décrire une MTI qui réalise la fonction addition sur la représentation *unaire* des entiers *non nuls*. La convention lorsqu'on a 2 arguments en entrée est de les séparer par un symbole blanc.

Par exemple, étant donnée l'entrée 11_111 (où _ représente un symbole blanc), le résultat devra être 11111, puisque $2 + 3 = 5$.

Étendre la machine au cas des entiers quelconques (c'est-à-dire y compris nuls).

Exercice 3. Décrire une MTI qui réalise la fonction miroir sur un mot binaire $m \in \{0, 1\}^*$: $\text{miroir}(m_1m_2 \dots m_n) = m_n \dots m_2m_1$ où n est la longueur du mot en entrée.

Aide: mieux vaut utiliser une machine de Turing à *deux rubans* plutôt qu'à un seul.

Exercice 4. Décrire une MTI pour le conditionnelle SI-ALORS-SINON à partir d'une machine qui teste son entrée et de deux autres machines utilisées selon le résultat de ce test.

Exercice bonus 5. On peut imaginer une MTI pour la boucle TANT-QUE, la composition, etc.

Exercice 6. Décrire une MTI pour la fonction successeur ($x \mapsto x + 1$) sur une représentation binaire des entiers.

Exercice bonus 7. On peut imaginer une MTI pour faire l'addition, la multiplication, etc.

Exercice 8. Décrire une MTI à 2 ou 3 rubans qui teste l'égalité de deux mots $m, m' \in \{0, 1\}^*$.