

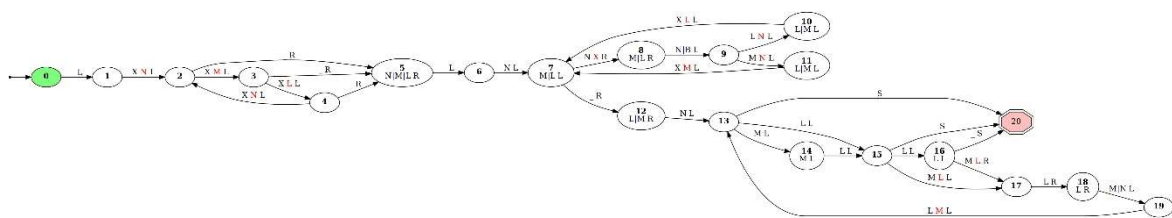
NOM : USHAKA KUBWAWE

Prénom : Kévin

Miniprojet1 -Complexité et algorithmique

1.Donner un premier algorithme simple pour le problème sur une machine à une bande (il peut être en $O(n^2)$).Le but de cette partie est la prise en main du simulateur.

Une première idée d'algorithme serait d'écrire en alternant N, M, L et de trier les lettres (par insertion) en ramenant les N à droite ensuite les M. Le traitement d'un mot XXXXX ($n=5$) se déroulera de la manière suivante : XXXXX - XXXXN - XXXMN - XXLMN - XNLMN - MNLMN – MMLNN – MLMNN – LMMNN. La complexité du tri par insertion est $\Theta(n^2)$ dans le pire cas et en moyenne, et linéaire dans le meilleur cas.

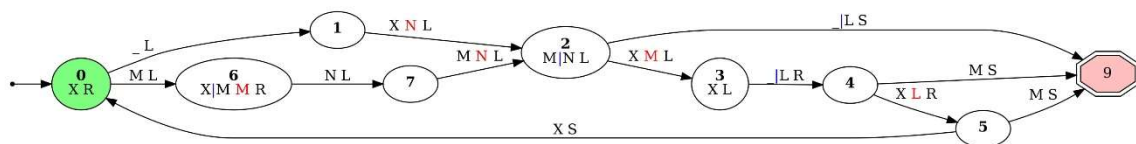


2.Donner une machine (toujours sur une seule bande) pour ce même problème, mais avec le moins d'états possibles.

Le principe de cette machine est qu'on écrit respectivement sur la bande les lettres N à droite, M, et L à gauche jusqu'à qu'on n'est plus de X. Le traitement d'un mot XXXX, ($n=4$) par exemple se déroulera de la manière suivante : XXXX -XXXN - XXMN - LXMN - LNMN -LMNN. On obtient une machine à 9 états :

- Les états 0, 1 correspondent au début d'une écriture N à droite. On se déplace le plus à droite possible.
- Dans l'état 2, N a été inscrit, on se déplace à gauche après les M et N pour écrire M donc on se déplace jusqu'à rencontrer un X ou un L. Si l'on rencontre un blanc, on a fini le traitement.
- Dans l'état 3 et 4, M a été inscrit, on continue à se déplacer à gauche jusqu'à un L ou un blanc. On se replace à droite pour écrire L.
- Dans l'état 5, on cherche à savoir si la bande a été remplie.
- Dans l'état 6,7, il s'agit d'écrire un nouveau N en décalant les M. Pour simuler ce décalage, on écrit un M avant tout les M, et on écrit N sur le M le plus à droite. LLXXMMMNN donne LLXMMMMNN et enfin LLXMMMNN.

L'écriture d'une lettre se fait en temps linéaire et l'on doit placer une lettre autant de fois qu'elle apparaît soit $n/3$ donc la complexité est de $O(n*n/3)$.



3. Donner ensuite un algorithme efficace pour le même problème (en temps $O(n \log n)$) (toujours sur une seule bande)

2.4. Donner une machine de complexité linéaire en utilisant une machine à deux bandes.

La logique du fonctionnement est la suivante :

- Sur la première bande, on écrit N, M, L en continu jusqu'à qu'on n'est plus de X. En même temps, on écrit autant de fois de L qu'on a écrit de L sur la première bande. Ce sont les états 0, 1, 2.
- Dans les états 3, 4, on relit deux fois la première bande en écrivant M puis N autant de fois qu'on les a lues.

On passe trois fois sur la première bande et une fois sur la deuxième bande donc la complexité est linéaire $O(3n)$.

