TP 1

IFT3380/IFT6380

L'objectif de ce travail est la familiarisation avec VHDL.

- Suivre les instructions sur la page <http://www.iro.umontreal.ca/support/logiciels.html> concernant ModelSim afin de lancer ce logiciel.
- Le tutorial du logiciel lui même sous la rubrique HELP vous indique les pas à suivre (à partir de la page 97: Basic VHDL simulation).

Enoncé:

Nous avons un système de n ascenseurs servant m étages. On prend $n=3$ et $m=10$.

Un processus TRAFIC génère le trafic: toutes les f secondes ($f=10$), il génère un passager avec un étage destination et un étage source avec une probabilité p ($p=75\%$). Le nombre de passagers en attente d'être servis sont gardés dans un tableau à deux dimensions indicé par l'étage source et l'étage destination. Quand un ascenseur arrive à un étage ou qu'il est au repos, il fait une offre de service au processus TRAFIC, en indiquant l'étage où il est ainsi que le nombre de places disponibles et la direction du voyage de l'ascenseur: montée ou descente. Les passagers qui ont le moins d'étages à voyager dans la direction de l'ascenseur sont prioritaires. Chaque ascenseur a une capacité de p places ($p=10$).

Un ascenseur au repos réitère sa demande toutes les 10 sec au processus TRAFIC. Le nombre d'octrois par TRAFIC peut être zéro. L'ascenseur garde une direction tant qu'il y a des passagers à servir dans cette direction. La durée d'arrêt à un étage d'un ascenseur qui n'est pas au repos est de $10 \text{ sec} + 1 \text{ sec} * \text{nombre de passagers qui embarquent ou débarquent}$. La durée de voyage d'un étage x à un étage y est de $5 \text{ sec} + 10 \text{ sec} * \text{nombre d'étages à parcourir sans arrêt}$.

Note sur la génération de nombres aléatoires

On part avec un germe=0. Quand un nouveau nombre aléatoire est requis, le germe est remplacé par la formule suivante:

$$\text{germe} = (7621 * \text{germe} + 1) \bmod 9999$$

Si on veut générer un nombre X qui est soit 0 soit 1, avec des probabilités respectives 25% et 75%. Il suffit de mettre X à 1 si germe est inférieur à 7500, à 0 sinon.

Pour générer les étages de manière aléatoire entre 0 et 9 il suffit d'utiliser la formule:

$$\text{étage} = (9 * \text{germe}) / 9999$$

Questions:

- 1) Réaliser tout le système en VHDL, en utilisant une entité et une architecture. L'architecture doit contenir les différents processus.

- 2) Exécuter la simulation pour 300 personnes.
- 3) Donner le pourcentage de temps moyen où un ascenseur est au repos. Donner l'occupation moyenne des différents ascenseurs, le temps d'attente moyen des voyageurs.
- 4) Proposer brièvement des améliorations au système (exemple: augmenter le nombre d'ascenseurs ou le diminuer pour question de coût tout en gardant un temps de réponse acceptable...)