

## L'ESI à l'Exposition des Sciences 2011

HEB - ESI

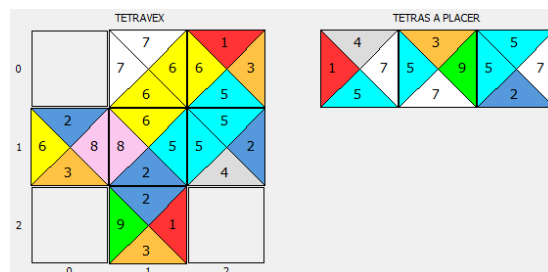
Mars 2011

### 1 Description de la manipulation

**Microprocesseur et silicium** Le cerveau de l'ordinateur est son microprocesseur. Le constituant chimique principal de ce dernier est le silicium. Cet élément chimique est choisi pour ses propriétés électriques et la capacité à y réaliser des gravures très fines. La combinaison de ces deux caractéristiques explique la prépondérance du silicium dans la composition des circuits intégrés électroniques, et donc des microprocesseurs.

Le microprocesseur est capable de réaliser énormément d'opérations arithmétiques en très peu de temps. Cela n'est cependant pas suffisant pour le rendre intelligent. À cette fin, il faut user d'algorithmes et de techniques de programmation.

**Tetravex** Nous nous sommes penchés sur le problème de la résolution d'un puzzle mathématique appelé *Tetravex*, ainsi que sur la réalisation d'une application à interface graphique pour y jouer. Plutôt que d'expliquer les règles du jeu, voici un extrait de capture d'écran pour expliciter le problème, sachant que les tuiles qui apparaissent dans la pioche à droite doivent être placées sur le plateau de jeu à gauche.



**Backtracking** L'algorithme utilisé pour aider à la résolution du puzzle s'appelle *backtracking* (retour sur trace). Il utilise la notion de récursivité. Il s'agit d'explorer tous les chemins vers une solution en permettant de revenir en arrière et d'explorer de nouvelles voies si un parcours s'avère se terminer en cul-de-sac. La possibilité de revenir sur trace nécessite de respecter rigoureusement un ordre bien précis lors de la recherche d'une solution. Cela implique d'ordonner d'une part les emplacements du plateau, d'autre part les tuiles de la pioche.

Partant d'un plateau partiellement rempli, on cherche la première tuile de la pioche qui peut être placée sur le premier emplacement libre, on la place, puis on passe à l'emplacement suivant et on recherche la première tuile de la nouvelle pioche qui peut y être déposée. Soit on arrive à directement placer toutes les tuiles : l'ordre de la pioche était initialement le bon ! Soit on arrive à un blocage : impossible de trouver dans la pioche une tuile pour un emplacement donné. Dans ce cas, il faut revenir sur ses pas : replacer dans la pioche, à sa place, la dernière tuile posée sur le plateau lors de la recherche d'une solution et chercher, dans la suite de la pioche, une tuile qui convient pour cette position. Si on en trouve une, on passe à l'emplacement suivant etc. Si on n'en trouve pas, on revient à nouveau sur ses pas en ôtant à nouveau une tuile du plateau et en recherchant une autre qui convient dans la pioche etc. Au final, deux cas de figure se présentent :

- on doit revenir sur ses pas jusqu'à la situation du plateau de départ et toutes les tuiles de la pioche ont été testées en vain : il n'y a pas de solution partant de cette configuration du plateau ;
- on aboutit à une solution en remplissant le plateau : une solution existe. Notez bien qu'elle n'est peut-être pas unique, c'est juste la première étant donné les ordres de parcours du plateau et de la pioche.

**Interface graphique** La dernière étape de la conception du programme consiste à lui donner un habillage graphique plus ou moins convivial. Cela requiert de mobiliser de nouvelles techniques de programmation telles que la programmation orientée objet, la programmation événementielle, l'usage du modèle de conception « Observateur / Sujet d'observation », l'utilisation d'une bibliothèque de composants graphiques. . .

Ce sont ces réalisations finales, produites en langage C++, que vous pouvez tester et ausculter sur les machines que nous mettons à votre disposition au stand de l'ESI à l'Exposition des sciences.

## 2 Participation

Au cours des 6 jours qu'a duré l'Exposition des Sciences 2011, du mardi 29 mars au dimanche 3 avril, neuf étudiants se sont relayés pour animer le stand de l'ESI. Il s'agit de Frédéric Moniquet, Mathieu Degallaix, Sébastien Couvreur, Mohammed Boulghait, Johann Baziret, Quentin Gérain, Réginald Quenault, Jonathan Claes et Laurent Tibou.

Stéphan Monbaliu, maître-assistant en charge des laboratoires de C/C++ a proposé le problème du *Tetravex*. Il a réalisé une bibliothèque de fonctions pour gérer une partie de *Tetravex*, y compris une assistance à la résolution du puzzle recourant au *backtracking*. Il a également mis au point une application à interface graphique de référence pour jouer au *Tetravex*.

*L'ESI à l'Exposition des Sciences 2011*

Le stand de l'ESI a été monté par Frédéric Marchal. Il a été démonté par Claude Misercque.

Nicolas Vansteenkiste s'est chargé de la coordination de la participation de l'ESI.