

Architecture des Ordinateurs

Projet Puissance 4

Baptiste LAFABREGUE et Tiago TREVISAN JOST

11 février 2022

Introduction

Le but de ce projet est d'implémenter un petit jeu populaire : le puissance 4. A titre de rappel, ce jeu se joue à deux, l'objectif étant d'être le premier joueur à aligner 4 jetons de sa couleur, soit de manière verticale, horizontale ou diagonale. Le code sera réalisé en assembleur MIPS, et exécuté grâce à l'émulateur Mars. Le projet est à réaliser en binômes, et à rendre avant **06/03/2022 à 23h59** en respectant l'ensemble des spécifications données dans la section 1. L'archive projet.zip contient :

- le présent document
- le code assembleur de départ à compléter

1 Spécifications

Votre code prendra la forme d'un fichier .asm, exécutable grâce à l'émulateur Mars4.5. Lors de son exécution, il demandera à chaque joueur à tour de rôle de donner le numéro de colonne (de 1 à 7) où positionner le jeton. Le jeu prendra fin lorsqu'une des conditions d'arrêt est rencontrée. La Figure 1 donne un exemple d'affichage obtenu grâce au simulateur MIPS après quelques tours entre les joueurs. La visualisation du jeu correspondra à une représentation graphique d'un segment de mémoire statique, fournie par les outils de Mars. Cette partie est déjà implémentée.

Le rendu prendra la forme d'une archive nommée *Nom1_Nom2.zip*, qui contiendra : le fichier .asm et un rapport au format .pdf de maximum 2 pages expliquant les choix effectués durant la conception de votre projet, vos structures de données, qui a fait quoi, les difficultés rencontrées, les fonctionnalités ajoutées, et autres observations que vous jugez utiles. Cette archive sera déposée avant le **06/03/2022 à 23h59** sur la plateforme Moodle. La suite de ce document présente quelques aides sur l'utilisation de l'émulateur Mars (section 2), un résumé exhaustif de l'exécution attendue (section 3) ainsi que les fonctionnalités à implémenter (section 4).

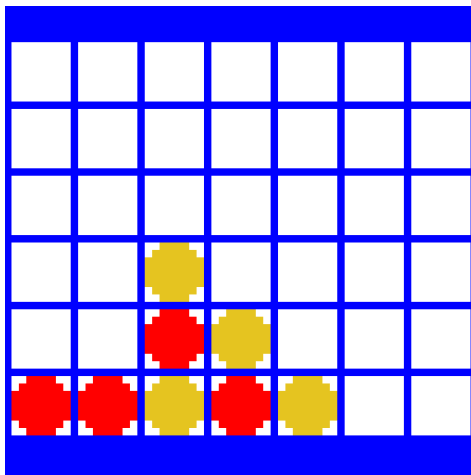


FIGURE 1 – Exemple d'affichage

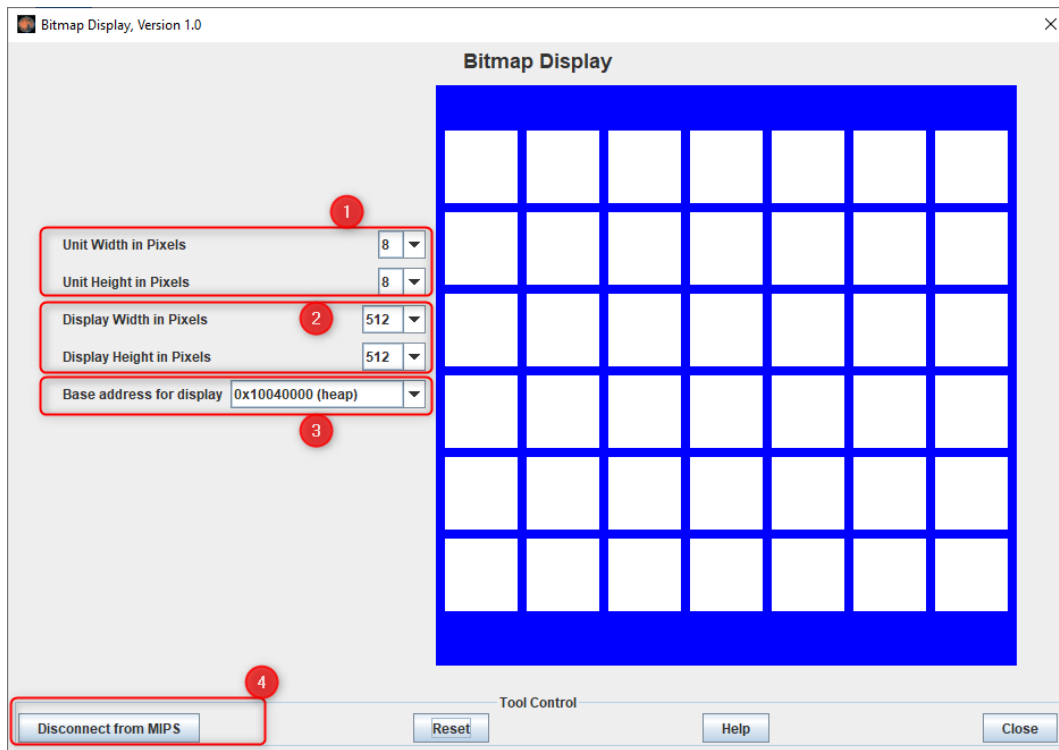


FIGURE 2 – Configuration de la fenêtre BitMap Display

2 Mars et appels système

L'émulateur Mars se lance à partir de l'archive *java Mars4_5.jar* grâce à la commande *java -jar Mars4_5.jar*. Pour lancer votre programme, vous devez charger votre fichier *puissance_4.asm*. Ensuite, vous devez activer l'affichage en allant dans l'onglet **Tools** pour lancer **Bitmap Display**. Dans l'outil BitMap Display utilisez la configuration telle qu'indiqué dans la figure 2, vous devez sélectionner une taille de pixel 16x16 (1), une fenêtre carrée 512x512 (2), la zone mémoire pointée à heap (3). Ne pas oubliez de connecter le widget à votre code MIPS avant de l'assembler (4).

3 Déroulement du jeu

Décrivons le déroulement d'une partie de puissance 4 en analysant la boucle principale de jeu :

1. On demande au joueur X de choisir une colonne où jouer avec un chiffre entre 1 et 7.
2. On détermine où le jeton sera situé dans la colonne. Si aucun jeton n'est présent dans la colonne le jeton est placé sur au bas de la colonne. Sinon il est placé au-dessus des autres jetons.
3. On sauvegarde la position du jeton en mémoire jusqu'à la fin de la partie et on l'affiche en mettant à jour les adresses mémoires correspondantes.
4. On regarde si ce dernier jeton a permis au joueur X de gagner. Si ce n'est pas le cas, on vérifie que la grille n'est pas pleine, sinon on déclare une égalité.
5. Si le joueur X a gagné ou qu'il y a égalité on l'affiche sur la console et on arrête, sinon le joueur X devient le joueur suivant et on revient à l'étape 1.

4 Travail à fournir

Les fonctions d'affichage graphique et de rafraîchissement sont déjà implémentés, aucune modification n'est à apporter dans cette partie du code source. Vous devez programmer les fonctionnalités suivantes :

- Déterminer la position du jeton qui vient d’être joué
- Tester si la condition de fin de jeu est remplie (victoire ou égalité).
- Proposer dans la console de relancer une partie

De plus, le code doit être commenté de façon à pouvoir comprendre l’utilisation des registres temporaires.

Le projet est considéré comme fini lorsque ce cahier des charges est respecté. Néanmoins, pour avoir la note maximale, **une** fonctionnalité supplémentaire peut être ajoutée. Celle-ci peut être choisie parmi celles listées ci-dessous :

- Proposez en début de partie à chaque joueur de choisir une couleur (différente) parmi un ensemble proposé via la console.
- Affichez le joueur gagnant à la fin de la partie sur la fenêtre BitMap Display.

Toutefois, une autre proposition de fonctionnalité peut être choisie et sera évaluée comme devant avoir une complexité avec celles proposée précédemment (mais restez simple).

Enfin, il est interdit d’utiliser le mot-clé *.macro*.

5 Barème

Le projet sera évalué selon le barème suivant :

- Le projet compile (1pts)
- Le code est lisible et bien commenté (2pts)
- Le choix de structure de données (1,5pts)
- Le calcul de la position est bien fait (4pts)
- La condition de victoire est bien calculée (6pts)
- Le programme permet bien de relancer une partie (3pts)
- la fonctionnalité bonus (2,5pts)