

Projet IFB2/IFE2 P2021 (Puissance N)

L'objectif de ce projet est de réaliser un jeu en C inspiré par le jeu « Puissance 4 » que nous appellerons « Puissance N ».



Dans le jeu Puissance N, les joueurs placent à tour de rôle des jetons dans une grille, l'objectif étant d'être le premier joueur à aligner N jetons de sa propre couleur.

Réalisation du projet

Le projet sera intégralement réalisé en C par un **groupe de 2 ou 3 étudiants** du même groupe (A, B..K, mais pas forcément dans les mêmes demi-groupes présentiel/distanciel).

Les livrables attendus sont :

- Le code source (fichiers .c et .h), dûment commenté et documenté, accompagné des instructions de compilation (fichier CMakeLists.txt ou fichier Makefile)
- D'un rapport d'une dizaine de pages présentant le travail réalisé, notamment la structure générale de votre code, les choix réalisés pour le développement du jeu, et le résultat final (en faisant le bilan de ce qui a été réussi et des points d'amélioration éventuels)

Le projet devra être rendu au plus tard le **13/06 à 18h** dans l'espace de dépôt dédié sur Moodle « Dépôt projet P21 ». Tous les fichiers (rapport et sources) seront contenus dans une archive nommée **NOM-MEMBRE1_NOM- MEMBRE2_NOM- MEMBRE3.zip**

Règles du jeu

Une partie de puissance N se déroule de la façon suivante :

- L'ordinateur demande à l'utilisateur combien de jetons N devront-être alignés pour gagner, la grille de jeu sera un carré de côté $N + 2$
- Ensuite le joueur qui aura l'initiative (jaune ou rouge) est déterminé par tirage au sort
- En début de manche, le joueur qui a l'initiative doit placer un jeton de sa couleur dans l'une des $N + 2$ colonnes, le jeton « tombe » et prend place au-dessus du dernier jeton inséré dans cette colonne (en début de partie, le jeton tombe tout en bas)
- Le second joueur insère alors un de ses propres jetons dans l'une des $N + 2$ colonnes

- La partie se termine dès que l'un des joueurs a aligné N jetons horizontalement, verticalement, ou en diagonale

Une règle supplémentaire au jeu traditionnel de puissance 4 est ajouté :

- Lors de son tour, un joueur peut décider de ne pas poser de jetons, mais au contraire d'en retirer un ; lorsqu'un jeton vient d'être retiré, l'autre joueur ne peut reposer de jetons dans cette colonne pendant sa prochaine action

Consignes du projet

Il s'agit de réaliser un programme en C permettant à un ou deux joueurs de jouer au jeu « Puissance N ».

Au démarrage le programme affiche un menu demandant à l'utilisateur ce qu'il souhaite faire via un menu :

- Démarrer une nouvelle partie
- Charger une partie existante
- Quitter

Si l'utilisateur choisit « Quitter », le programme se ferme. Si l'utilisateur choisit « Charger », la dernière partie sauvegardée reprend.

Si l'utilisateur choisit « Nouvelle partie », l'ordinateur demande combien de joueurs joueront (1 ou 2) :

- Dans le cas du jeu à un joueur, la machine joue aléatoirement à la place du second joueur (optionnel : il sera possible d'intégrer une IA pour améliorer l'expérience de jeu)
- Dans le cas du jeu à deux joueurs, les joueurs sont interrogés à tour de rôle par la machine

Avant le début de la partie, l'ordinateur demande combien de jetons devront être alignés, puis la machine annonce quel joueur à l'initiative (joueur « jaune » ou joueur « rouge »).

Une manche se déroule de la façon suivante :

- On affiche la grille à l'écran
- L'ordinateur demande au joueur ayant l'initiative quelle action il souhaite réaliser : ajouter un jeton, retirer un jeton (on ne proposera pas l'option retirer si la grille ne contient pas de jetons), ou « sauvegarder et quitter »
- Si l'utilisateur choisit « Ajouter », l'ordinateur demande dans quelle colonne puis contrôle la validité de la réponse (la colonne doit exister et ne doit pas être pleine)
 - Après ajout, l'ordinateur vérifie si l'un des joueurs a gagné (N jetons alignés) : si oui, on annonce le gagnant et on interrompt la partie, si non, on passe au tour de l'autre joueur
- Si l'utilisateur choisit « Retirer », l'ordinateur demande dans quelle colonne puis contrôle la validité de la réponse (la colonne doit exister et contenir au moins un jeton)
- Si l'utilisateur choisit « Sauvegarder et quitter », on sauvegarde et on quitte le programme
- On recommence tant qu'un gagnant ne peut être désigné et tant qu'il reste de la place dans la grille – si la grille est pleine, il y a match nul

Instructions supplémentaires

Le programme devra être réalisé en C et devra être programmé de façon modulaire (division du code en plusieurs modules – fichiers C et fichier H). Le code devra être dûment commenté et documenté.

Des fonctions devront être créées afin de structurer le programme.

Notamment vous devrez :

- Définir une structure « Grid » permettant de caractériser la grille, elle contiendra un tableau de caractères, une largeur et une hauteur (le caractère « _ » représente une case vide, le caractère « O » représente un jeton du joueur jaune et le caractère « X » représente un jeton du joueur rouge).
- Définir une fonction « show_grid » qui prend en paramètre la grille à afficher et la représente à l'écran
- Définir une fonction « add_token » qui prend en paramètre la grille, l'indice d'une colonne et un type de jeton (caractère O ou X) et insère ce jeton dans la bonne colonne ; cette fonction retournera 1 si l'insertion était possible et 0 sinon
- De même définir une fonction « remove_token » qui prend en paramètre la grille et l'indice d'une colonne et retire le jeton le plus haut de la colonne ; cette fonction retournera 1 si la suppression était possible et 0 sinon
- Définir la fonction « check_winner » qui prend en paramètre la grille et qui vérifie si un des joueurs a gagné, elle retourne 0 si le premier joueur a gagné, 1 si c'est le second, et -1 si aucun des joueurs n'a gagné pour l'instant

Par ailleurs :

- La fonction « save » prend en paramètre la grille et le joueur dont c'est le tour et écrit ces informations dans un fichier
- La fonction « load » prend en paramètre une grille vide, et l'emplacement d'un fichier et initialise la grille à partir des données du fichier sélectionné, puis retournera 0 ou 1 selon le joueur dont c'est le tour

Ces fonctions seront nécessaires pour réaliser le programme demandé mais non suffisantes, vous serez amenés à définir vos propres fonctions pour réaliser ce projet. Le programme principal mobilisera les différentes fonctions créées afin de permettre aux joueurs de jouer.

Remarque : Des améliorations pourront être apportées afin d'améliorer l'esthétique ou l'ergonomie du jeu, ces modifications impacteront positivement votre note.