

Projet Algorithmique

Jeu d'Othello

Gilles Gaubert

5/5/2017

Introduction : Règles du jeu et déroulement d'une partie

La règle du jeu est détaillée sur le site :

<http://www.ffothello.org>

Partie 1 : Spécifications requises

Le programme est programmé en langage C. En outre, il est structuré de façon à être compilé avec un makefile fourni.

Lors du déroulé d'une partie, la liste des coups possible est déterminée par le programme et stockée dans une liste chaînée qui est ensuite affichée pour aider l'utilisateur.

Un contrôle des entrées des coups des utilisateurs est implantée : gestion des coups non valides, hors othellier, sur une case occupée ou non permise par la règle du jeu).

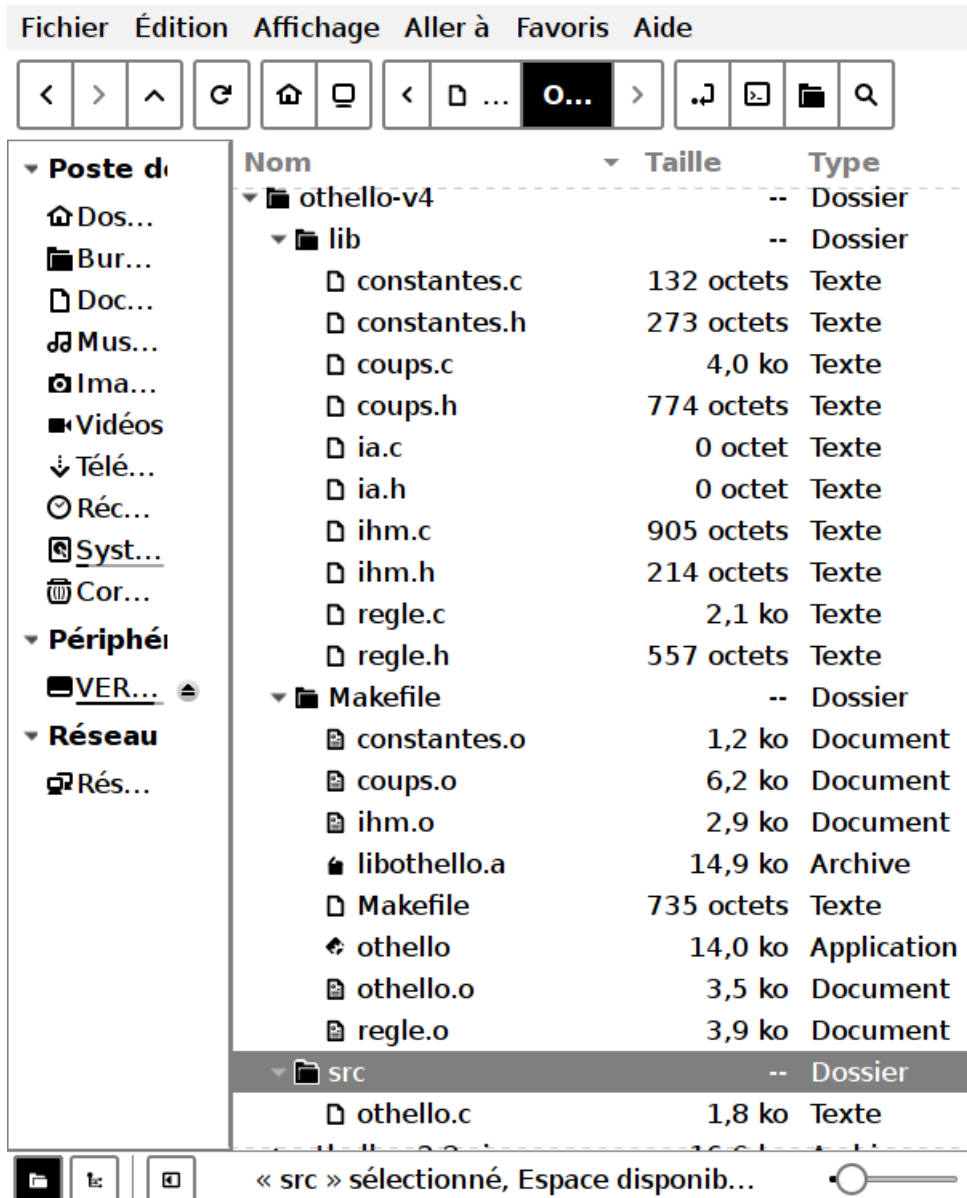
En outre les critères de fin de partie sont également implantés : si l'othellier est plein et dans ce cas le score est évalué et le gagnant déterminé ou si un des joueurs ne possède plus de pions auquel cas il est déclaré perdant.

On peut noter que si un joueur ne possède pas de coups possible, alors l'adversaire joue à son tour.

Il est à noter que le programme a été conçu de façon à faciliter à terme l'implantation d'une intelligence Artificielle afin qu'un humain puissent jouer contre la machine.

Partie 2 : Architecture

L'arborescence du projet est la suivante :



On a trois dossiers :

- lib : contient toutes les fichiers .c et .h excepté othello.c (voir plus bas).
- src : contient le programme principal othello.c.
- Makefile : contient le Makefile nécessaire à la compilation, tous les fichiers objets et la bibliothèque obtenue à l'issue de la compilation et bien entendu l'exécutable othello qu'on peut lancer par ./othello.

L'organisation détaillée du dossier lib est donné en annexe.

Contenu du Makefile :

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
1  SRC= ../src/
2  LIB= ../lib/
3
4
5  othello: othello.o libothello.a
6      gcc -L. othello.o -lothello -o othello
7
8  othello.o: $(SRC)othello.c $(LIB)ihm.h $(LIB)coups.h $(LIB)
  B)constantes.h $(LIB)regle.h
9      gcc $(SRC)othello.c -c -I $(LIB) -std=c99
10
11  regle.o: $(LIB)regle.c $(LIB)constantes.h
12      gcc $(LIB)regle.c -c -I $(LIB) -std=c99
13
14  ihm.o: $(LIB)ihm.c $(LIB)constantes.h
15      gcc $(LIB)ihm.c -c -I $(LIB) -std=c99
16
17  coups.o: $(LIB)coups.c $(LIB)constantes.h $(LIB)regle.h
18      gcc $(LIB)coups.c -c -I $(LIB) -std=c99
19
20  constantes.o: $(LIB)constantes.c $(LIB)constantes.h
21      gcc $(LIB)constantes.c -c -I $(LIB) -std=c99
22
23  libothello.a: constantes.o coups.o ihm.o regle.o
24      ar crs libothello.a constantes.o coups.o ihm.o regle.
  o
25
26  clean:
27      rm libothello.a *.o othello
28
```

21,1-4 Haut

Partie 3 : Affichage du déroulé d'une partie

Affichage au début de la partie :

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
>./othello
  A B C D E F G H
/-----\
1 | | | | | | | |
2 | | | | | | | |
3 | | | | | | | |
4 | | | X|O| | |
5 | | | O|X| | |
6 | | | | | | | |
7 | | | | | | | |
8 | | | | | | | |
\-----/
Liste des coups jouables pour X:
(E - 3) (F - 4) (C - 5) (D - 6)
C'est au joueur noir (X) de jouer :
Donnez la colonne (A-H) :
```

Après quelques coups :

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
\-----/
Score : Blanc 1, Noir 6
Liste des coups jouables pour O:
(C - 4) (C - 6) (E - 7)
C'est au joueur blanc (O) de jouer :
Donnez la colonne (A-H) : E
Donnez la ligne (1-8) : 7
  A B C D E F G H
/-----\
1 | | | | | | | |
2 | | | | | | | |
3 | | | | | | | |
4 | | | X|O| | |
5 | | | X|O| | |
6 | | | X|O|X| |
7 | | | |O| | |
8 | | | | | | | |
\-----/
Score : Blanc 4, Noir 4
Liste des coups jouables pour X:
(F - 3) (F - 4) (F - 5) (F - 7) (D - 8)
(F - 8)
C'est au joueur noir (X) de jouer :
Donnez la colonne (A-H) :
```

Gestion des erreurs :

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
2 | | | | | | | |
3 | | | | | | | |
4 | | | X|O| | | |
5 | | | X|O| | | |
6 | | | X|O|X| | |
7 | | | |O| | | |
8 | | | | | | | |
  \-----/
Score : Blanc 4, Noir 4
Liste des coups jouables pour X:
(F - 3) (F - 4) (F - 5) (F - 7) (D - 8)
) (F - 8)
C'est au joueur noir (X) de jouer :
Donnez la colonne (A-H) : J
Donnez la ligne (1-8) : 2
Coup illegal ou en dehors de l'othellier,
recommencez !
C'est au joueur noir (X) de jouer :
Donnez la colonne (A-H) : E
Donnez la ligne (1-8) : 3
Non ce coup n'est pas permis dans le jeu d
'othello, recommencez !
C'est au joueur noir (X) de jouer :
Donnez la colonne (A-H) :
```

Partie 4 : Code source de la boucle de jeu

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
1  /* Othelle par Gilles Gaubert
2     programme principal : contient la boucle de jeu
3  */
4
5  #include <stdlib.h>
6  #include <stdio.h>
7  #include <stdbool.h>
8  #include "constantes.h"
9  #include "coups.h"
10 #include "ihm.h"
11 #include "regle.h"
12
13
14 void main() {
15     char othellier[TAILLE][TAILLE];
16     liste_t* listePossible=NULL;
17     char couleur;
18     int longueurListe=0;
19     int scoreBlanc=0;
20     int scoreNoir=0;
21     bool perdu=false;
22 }
```

20,2-5 Haut

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
23     // initialisation othellier avec position de
24     // depart
25     initOthellier(othellier);
26     // affichage othellier
27     afficheOthellier(othellier);
28     // noir joue en premier
29     couleur=NOIR;
30
31     while ((!perdu) && (!othellierPlein(othellier)))
32     {
33         // boucle de jeu
34
35         // construit la liste des coups possibles
36         listePossible=listeCoupsPossibles(othellier,c
37         ouleur);
38
39         // calcul longueur liste
40         longueurListe=listeCompte(listePossible);
41
42         // affiche la liste des coups possible
43         listeAffiche(listePossible,longueurListe);
44     }
```

42,0-1 33%

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
43      // si il y a des coups possibles
44      if (longueurListe!=0) {
45          // saisie du coup
46          saisirEtJouerCoup(othellier,couleur);
47      }
48
49      // affichage othellier
50      affichageOthellier(othellier);
51
52      // affichage score
53      score(othellier,&scoreBlanc,&scoreNoir);
54      printf("Score : Blanc %d, Noir %d\n",scoreBlanc,scoreNoir);
55
56      // y a t'il une seule couleur ?
57      if ((scoreBlanc==0) || (scoreNoir==0)) {
58          perdu=true;
59      } else {
60          // changer de joueur
61          if (couleur==NOIR) {
62              couleur=BLANC;
63          } else {
63,2-8      65%
```

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
63      } else {
64          couleur=NOIR;
65      }
66
67      // free la liste chainee
68      listeEfface(listePossible);
69  }
70
71
72      // l'othellier est plein donc c'est fini
73      // evaluer le score
74      score(othellier,&scoreBlanc,&scoreNoir);
75      if (scoreBlanc>scoreNoir) {
76          puts("Les blancs gagnent !");
77      } else {
78          if (scoreBlanc<scoreNoir) {
79              puts("Les noirs gagnent !");
80          } else {
81              puts("Match nul !");
82          }
83      }
84  }
```

```
63,2-8      98%
```


Partie 5 : Reste à faire

Par manque de temps, nous n'avons pas fini l'implantation de l'algorithme minmax pour permettre à l'utilisateur de jouer contre la machine.

Par contre le jeux à deux joueurs est parfaitement fonctionnel.

Par ailleurs ce programme ne constitue qu'une preuve de concept : *a minima*, il serait intéressant pour augmenter l'ergonomie du programme d'utiliser la bibliothèque ncurses en lieu et place du terminal classique.

Annexe : code source des fichiers headers

Afin de faciliter la recherche des différentes fonctions dans le dossier lib, le contenu des fichiers .h est fourni.

ihm.c contient les fonctions relative à l'affichage.



```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
1  /* ihm.h */
2
3  #ifndef INCL_IHM_H
4  #define INCL_IHM_H
5
6  #include <stdio.h>
7  #include "constantes.h"
8
9  void initOthellier(char othellier[TAILLE][TAILLE]);
10 void affichageOthellier(char othellier[TAILLE][TAILLE]);
11
12 #endif
13
~
~
1,1  Tout
```

coups.c contient les fonctions relatives à la gestion des coups et de la liste des coups possible.



```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
1  /* coups.h */
2
3  #ifndef INCL_COUPS_H
4  #define INCL_COUPS_H
5
6
7  #include <stdio.h>
8  #include <stdlib.h>
9  #include <stdbool.h>
10 #include "constantes.h"
11 #include "regle.h"
12
13
14 void viderBuffer();
15
16 void saisirEtJouerCoup(char othellier[TAILLE][TAILLE],char c
    ouleur);
17
18 bool couplegal(char othellier[TAILLE][TAILLE],int l,int c);
19
20 bool othellierPlein(char othellier[TAILLE][TAILLE]);
21
22 void score(char othellier[TAILLE][TAILLE],int* ptrScoreBlanc
    ,int* ptrScoreNoir);
21,0-1  Haut
```

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
22 void score(char othellier[TAILLE][TAILLE],int* ptrScoreBlanc
    ,int* ptrScoreNoir);
23
24 liste_t* listeCoupsPossibles(char othellier[TAILLE][TAILLE],
    char couleur);
25
26 liste_t* listeNouveau(int l,int c);
27
28 void listeEfface(liste_t* maillon);
29
30 void listeAjout(liste_t* tete,int l,int c);
31
32 int listeCompte(liste_t* tete);
33
34 void listeAffiche(liste_t* tete,int longueur);
35
36 void listeEfface(liste_t* maillon);
37
38
39 #endif
40
40,0-1  Bas
```

regle.c contient les fonctions concernant l'implantation de la règle du jeu d'othello.

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
1  /* regle.h */
2
3  #ifndef INCL_REGLE_H
4  #define INCL_REGLE_H
5
6
7  #include <stdio.h>
8  #include <stdlib.h>
9  #include <stdbool.h>
10 #include "constantes.h"
11
12
13 bool horsOthellier(int l,int c);
14
15 bool exploration(char othellier[TAILLE][TAILLE],int l,int c,
    int dirL,int dirC,char couleur,bool retourner);
16
17 void switchCouleur(char othellier[TAILLE][TAILLE],int l,int
    c);
18
19 void inversionPiece(char othellier[TAILLE][TAILLE],int l,int
    c,int dirL,int dirC,char couleur);
20
21 bool explore8Directions(char othellier[TAILLE][TAILLE],int l
    ,int c,char couleur,bool retourner);
22
23
24 #endif
11,0-1  Haut
```

constantes.c contient les constantes utilisées par toutes les fonctions du jeu.

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
1  /* constantes.h */
2
3
4  #ifndef INCL_CONSTANTES_H
5  #define INCL_CONSTANTES_H
6
7
8  typedef struct liste_s {
9      int ligne;
10     int colonne;
11     struct liste_s* suivant;
12 } liste_t;
13
14
15 extern const char VIDE;
16 extern const char NOIR;
17 extern const char BLANC;
18 extern const int TAILLE;
19
20
21 #endif
2,0-1  Haut
```

```
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
1  /* constantes.c */
2
3
4  #include "constantes.h"
5
6  const char VIDE=' ';
7  const char NOIR='X';
8  const char BLANC='0';
9  const int TAILLE=8;
10
11
<ntes.c" 11L, 132C écrit(s) 10,0-1  Tout
```