

Projet Othello - LA CONCEPTION DÉTAILLÉE

Groupe 1.5

2 décembre 2015

Première partie

Conception détaillée des TAD

1 Conception détaillée des types

1.1 CD du type « Couleur »

— **Type** Couleur = {blanc, noir}

1.2 CD du type « Pion »

— **Type** Pion = Couleur

1.3 CD du type « Position »

— **Type** Position = **Structure**
 ligne : **Naturel**
 colonne : **Naturel**
finstructure

1.4 CD du type « Plateau »

— **Type** Position = **Structure**
 pions : **Tableau**[1..8][1..8] de Pion
 presencePions : **Tableau**[1..8][1..8] de Booleen
finstructure

1.5 CD du type « Coup »

— **Type** Coup = **Structure**
 position : Position
 pion : Pion
finstructure

1.6 CD du type « Coups »

— **Type** Coups = **Tableau**[1..60] de Coup

2 Conception détaillée des opérations des TAD

Deuxième partie

Conception détaillée des algorithmes compliqués de l'analyse « faireUnePartie »

1 La procédure « faireUnePartie »

procédure faireUnePartie (**E** afficher : afficherPlateau, obtenirCoupJoueur1, obtenirCoupJoueur2 : getCoup, **S** joueur : Couleur, estMatchNul : **Booleen**)

Déclaration plateau : Plateau
aPuJouerJoueur1, aPuJouerJoueur2, estFinie : **Booleen**
couleurJoueur1, couleurJoueur2 : Couleur
nbPionsBlancs, nbPionsNoirs : **Naturel**

debut

aPuJouerJoueur1 ← VRAI
aPuJouerJoueur2 ← VRAI
couleurJoueur1 ← blanc()
couleurJoueur2 ← noir()
estFinie ← FAUX
nbPionsBlancs ← 2
nbPionsNoirs ← 2
plateau ← initialiserPlateau()
afficher(plateau)

tant que non(estFinie) **faire**

jouer(plateau, couleurJoueur1, obtenirCoupJoueur1, aPuJouerJoueur1)
afficher(plateau)
jouer(plateau, couleurJoueur2, obtenirCoupJoueur1, aPuJouerJoueur2)
afficher(plateau)
finPartie(aPuJouerJoueur1, aPuJouerJoueur2, plateau, estFinie, nbPionsBlancs, nbPionsNoirs)

fintantque

si nbPionsBlancs = nbPionsNoirs **alors**

joueur ← blanc()
estMatchNul ← VRAI

sinon

estMatchNul ← FAUX

si nbPionsBlancs > nbPionsNoirs **alors**

joueur ← blanc()

sinon

joueur ← noir()

finsi

finsi

fin

2 La procédure « jouer »

procédure jouer (**E/S** plateau : Plateau, couleurJoueur : Couleur, **E** obtenirCoupJoueur : getCoup, **S** aPuJouer : **Booleen**)

Déclaration i : **Naturel**
coups : Coups
joueurCourant : Couleur
coupJoueur : Coup
res : **Booleen**

debut

coupJoueur ← obtenirCoupJoueur(plateau,couleurJoueur)
coups ← listeCoupsPossibles(plateau, couleurJoueur)
pour i ← 1 à nbCoups(coups) **faire**
 si iemeCoup(coups,i) = coup **alors**
 jouerCoup(coupJoueur,plateau,res)
 finsi
finpour
aPuJouer ← res

fin

3 La procédure « jouerCoup »

procédure jouerCoup (**E** coup : Coup, **E/S** plateau : Plateau, **S** plateauModifie : **Booleen**)

Déclaration i : **NaturelNonNul**
aModifie,plateauDifferent : **Booleen**
pas : **Entier**

debut

poserPion(plateau, obtenirPositionCoup(coup), obtenirPionCoup(coup))
plateauDifferent ← FAUX
pour i ← 1 à 3 **pas de 2 faire**
 pas ← i - 2
 inverserLigne(pas, obtenirPositionCoup(coup), obtenirPionCoup(coup), plateau, aModifie)
 si aModifie **alors**
 plateauDifferent ← VRAI
 finsi
 inverserColonne(pas, obtenirPositionCoup(coup), obtenirPionCoup(coup), plateau, aModifie)
 si aModifie **alors**
 plateauDifferent ← VRAI
 finsi
 inverserDiag(pas, obtenirPositionCoup(coup), obtenirPionCoup(coup), plateau, aModifie)
 si aModifie **alors**
 plateauDifferent ← VRAI
 finsi
finpour
fin

4 La procédure « inverserLigne »

procédure inverserLigne (**E** pas : **Entier**, pos : Position, pionJoueur : Pion, **E/S** plateau : Plateau, **S** aModifie : **Booleen**)

Déclaration i,j,k,l : **Naturel**
 test : **Booleen**

debut

 i ← obtenirLigne(pos)

 j ← obtenirColonne(pos)

 k ← j + pas

 test ← FAUX

tant que ((k > 0) et (k ≤ 8) et (test = FAUX) et non(estCaseVide(plateau, fixerPosition(i,k))))

faire

si obtenirPion(plateau, fixerPosition(i, k)) = pionJoueur **alors**

 test ← VRAI

si (k > j+1) ou (k < j-1) **alors**

 aModifie ← VRAI

finsi

sinon

 k ← k + pas

finsi

fintantque

si test **alors**

pour l ← k - pas **à** j + pas **faire**

 inverserPion(plateau, fixerPosition(i, l))

finpour

finsi

fin

5 La procédure « inverserColonne »

procédure inverserColonne (**E** pas : **Entier**, pos : Position, pionJoueur : Pion, **E/S** plateau : Plateau, **S** aModifie : **Booleen**)

Déclaration i, j, k, l : **Naturel**
 test, aModifie : **Booleen**

debut

 i ← obtenirLigne(pos)

 j ← obtenirColonne(pos)

 k ← i + pas

 test ← FAUX

tant que ((k > 0) et (k ≤ 8) et (test = FAUX) et non(estCaseVide(plateau, fixerPosition(k,j))))

faire

si obtenirPion(plateau, fixerPosition(k,j)) = pionJoueur **alors**

 test ← VRAI

si (k > i+1) ou (k < i-1) **alors**

 aModifie ← VRAI

finsi

sinon

 k ← k + pas

```

    finsi
fintantque
si test alors
    pour l  $\leftarrow$  k - pas à i + pas faire
        inverserPion(plateau, fixerPosition(l, j))
    finpour
finsi
fin

```

6 La procédure « inverserDiag »

procédure inverserDiag (**E** pas : **Entier**, pos : Position, pionJoueur : Pion, **E/S** plateau : Plateau, **S** aModifie : **Booleen**)

Déclaration i, j, k, l, m, n, o : **Naturel**
pasDiag : **Entier**

```

debut
    i  $\leftarrow$  obtenirLigne(pos)
    j  $\leftarrow$  obtenirColonne(pos)
    k  $\leftarrow$  j + pas
    test  $\leftarrow$  FAUX
    pour o  $\leftarrow$  1 à 3 pas de 2 faire
        pasDiag  $\leftarrow$  o - 2
        m  $\leftarrow$  i + pasDiag
        tant que ((k > 0) et (k  $\leq$  8) et (m > 0) et (test = FAUX) et non(estCaseVide(plateau,
            fixerPosition(m, k)))) faire
            si obtenirPion(plateau, fixerPosition(m, k)) = pionJoueur alors
                test  $\leftarrow$  VRAI
                si (k > j+1) ou (k < j-1) ou (m > i+1) ou (m < i-1) alors
                    aModifie  $\leftarrow$  VRAI
                finsi
            sinon
                k  $\leftarrow$  j + pas
                m  $\leftarrow$  m + pasDiag
            finsi
        fintantque
    si test alors
        l  $\leftarrow$  m - pasDiag
        n  $\leftarrow$  k - pas
        repeter
            inverserPion(plateau, fixerPosition(l, n))
            l  $\leftarrow$  l - pasDiag
            n  $\leftarrow$  n - pas
        jusqu'a ce que (l = i) et (n = j)
    finsi
finpour
fin

```

Troisième partie

Conception détaillée des algorithmes compliqués de l'analyse « obtenirCoupIA »

1 La fonction « obtenirCoupIA »

fonction obtenirCoupIA (plateau : Plateau, couleur : Couleur) : Coup

Déclaration i, profondeurMinMax : **Naturel**
coupsPossibles : Coups
plateauTest : Plateau
scoreCourant, meilleurScore : **Entier**
coupCourant, meilleurCoup : Coup

debut

profondeurMinMax \leftarrow profondeur()
coupsPossibles \leftarrow listeCoupsPossibles(plateau, couleur)
si nbCoups(coupsPossibles) > 0 **alors**
 meilleurCoup \leftarrow iemeCoup(coupsPossibles, 1)
 plateauTest \leftarrow copierPlateau(plateau)
 meilleurScore \leftarrow scoreDUnCoup(plateauTest, meilleurCoup, couleur)
 pour i \leftarrow 2 **à** nbCoups(coupsPossibles) **faire**
 coupCourant \leftarrow iemeCoup(coupsPossibles, i)
 plateauTest \leftarrow copierPlateau(plateau)
 scoreCourant \leftarrow scoreDUnCoup(plateauTest, coupCourant, couleur)
 si scoreCourant > meilleurScore **alors**
 meilleurCoup \leftarrow coupCourant
 meilleurScore \leftarrow scoreCourant
 finsi
 finpour
 finsi
 retourner meilleurCoup
fin

2 La fonction « scoreDUnCoup »

fonction scoreDUnCoup (plateau : Plateau, coup : Coup, couleurRef, couleurCourante : Couleur, profondeurCourante : **Naturel**) : **Entier**

debut

jouerCoup(coup, plateau)
si plateauRempli(plateau) ou profondeurCourante = 0 **alors**
 retourner score(plateau, couleurRef)
sinon
 retourner minMax(plateau, couleurRef, changerCouleur(CouleurCourante), profondeurCourante - 1)
 finsi
fin

3 La fonction « coupValide »

fonction coupValide (plateau : Plateau, coup : Coup) : **Booleen**

Déclaration estValide, aVoisinAutreCouleur : **Booleen**

pos : Position

plateauTmp : Plateau

i,j : **Naturel**

couleurJoueur, autreCouleur : Couleur

debut

couleurJoueur ← obtenirCouleurPion(obtenirPionCoup(coup))

autreCouleur ← changerCouleur(couleurJoueur)

pos ← obtenirPositionCoup(coup)

i ← obtenirLigne(pos)

j ← obtenirColonne(pos)

aVoisinAutreCouleur ←

[(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i-1, j-1))) = autreCouleur) ou
(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i-1, j))) = autreCouleur) ou
(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i-1, j+1))) = autreCouleur) ou
(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i, j-1))) = autreCouleur) ou
(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i, j+1))) = autreCouleur) ou
(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i+1, j-1))) = autreCouleur) ou
(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i+1, j))) = autreCouleur) ou
(obtenirCouleurPion(obtenirPion(plateau, fixerPosition(i+1, j+1))) = autreCouleur)]

si aVoisinAutreCouleur **alors**

plateauTmp ← copierPlateau(plateau, plateauTmp)

jouerCoup(coup, plateauTmp, estValide)

finsi

retourner estValide

fin

4 La fonction « minMax »

fonction minMax (plateau : Plateau, couleurRef, couleurCourante : Couleur, profondeurCourante : **Naturel**) : **Entier**

Déclaration coupsPossibles : Coups

resultat, score : **Entier**

i : **Naturel**

debut

coupsPossibles ← listeCoupsPossibles(plateau, couleurCourante)

si nbCoups(coupsPossibles) > 0 **alors**

resultat ← scoreDUnCoup(plateau, iemeCoup(coupsPossibles, 1), couleurRef, couleurCourante, profondeurCourante)

pour i ← 2 **à** nbCoups(coupsPossibles) **faire**

score ← scoreDUnCoup(plateau, iemeCoup(coupsPossibles, i), couleurRef, couleurCourante, profondeurCourante)

si couleurCourante = couleurRef **alors**

resultat ← max(resultat, score)

sinon

```

        resultat  $\leftarrow$  min(resultat, score)
    finsi
finpour
sinon
    si couleurCourante = couleurRef alors
        resultat  $\leftarrow$  INFINI
    sinon
        resultat  $\leftarrow$  - INFINI
    finsi
finsi
retourner resultat
fin

```

Remarque : On utilise ici une constante « *INFINI* », qui représentera un score supérieur à tout autre score, c'est-à-dire un coup gagnant.