

WORDLE SOLVER PROJECT

Algorithmique & Langage C



Réalisé par :

Bousbaa Tadj El Baha Lyna
Boutine Ikram
Gaghbi Aicha

Classe : **L2 ISIL C G1**

Année universitaire : **2024 – 2025**

1 Introduction

Le mini-projet Wordle en langage C a pour objectif d'appliquer des concepts algorithmiques à travers un contexte pratique, en réalisant à la fois une version jouable du jeu et un solveur intelligent. Le solveur doit deviner un mot secret de cinq lettres en utilisant uniquement le retour fourni après chaque tentative, ce qui nécessite une stratégie efficace et des structures de données adaptées.

Au-delà de l'implémentation, le projet met également l'accent sur l'analyse :

- comprendre comment le solveur réduit le dictionnaire de mots possibles, comment cela influence les performances
- ainsi que le comportement global de l'algorithme en termes de complexité temporelle et spatiale.

Ce rapport résume les idées essentielles de notre approche, explique les choix de conception et illustre l'implémentation à travers des exemples de code documentés.

2 Code du programme

```
1  /* ===== WordleGame.h ===== */
2 #ifndef WORDLEGAME_H_INCLUDED
3 #define WORDLEGAME_H_INCLUDED
4
5 #define WORD_LEN 6
6 #define MAX_ATTEMPTS 6
7 #define MAX_WORDS 1000000
8
9 //PART1:WORDLE GAME
10 int read_dictionary(char words[][WORD_LEN], char *filename);
11 void feedback(char guess[], char word[], char fb[]);
12
13 void play_game();
14
15 //PART2:SOLVER
16 int match_feedback(char word[], char guess[], char fb[]);
17 void filter_words(char all_words[][WORD_LEN], int all_count, char
18     guess[], char FB[], char new_words[][WORD_LEN], int *new_count
19 );
20
21 void play_solver();
22
23 /* ===== Wordle.c===== */
24 #include <stdio.h>
25 #include <stdlib.h>
26 #include <string.h>
27 #include <time.h>
28 #include "wordleGame.h"
```

```

29
30     char Word[MAX_WORDS][WORD_LEN];
31
32 // fonction pour lire des mots d un fichier
33 int read_dictionary(char Words[][][WORD_LEN], char *filename){
34     FILE *f = fopen(filename , "r");
35     if( f == NULL){
36         printf("erreur!!");
37         return 0;
38     }
39
40     int count = 0;
41
42     while(fscanf(f , "%5s", Words[count]) != EOF){
43
44         // convertir en minuscules
45         for(char *p = Words[count]; *p; p++){
46             if(*p >= 'A' && *p <= 'Z'){
47                 *p += 32;
48             }
49         }
50
51         count++;
52         if(count >= MAX_WORDS){
53             break;
54         }
55     }
56
57     fclose(f);
58     return count;
59 }
60
61 // Version avec affichage
62 void feedback(char guess[], char word[], char fb[]) {
63     // Tableau pour marquer les lettres du secret d j    "
64     // utilis es"
65     int used[5] = {0}; // 0 = non utilis , 1 = utilis
66
67     // D'abord, marquer les lettres exactes (G)
68     for (int i = 0; i < 5; i++) {
69         if (guess[i] == word[i]) {
70             fb[i] = 'G';
71             used[i] = 1; // Cette lettre du secret est utilis e
72         } else {
73             fb[i] = '_'; // Initialisation temporaire
74         }
75
76     // Ensuite, marquer les lettres pr sentes mais mal plac es
77     // (Y)
78     for (int i = 0; i < 5; i++) {

```

```

78     if (fb[i] != 'G') { // Si pas de j dans G
79         for (int j = 0; j < 5; j++) {
80             // Si la lettre existe dans le secret ET n'a pas
81             // été utilisée
82             if (guess[i] == word[j] && !used[j]) {
83                 fb[i] = 'Y';
84                 used[j] = 1; // Marquer comme utilisée
85                 break;
86             }
87             // Si aucune correspondance trouvée, reste '_'
88         }
89     }
90
91     fb[5] = '\0'; // terminer la chaîne
92     printf("Feedback: %s\n", fb);
93 }
94
95 void play_game() {
96     int count;
97
98     // Charger le dictionnaire
99     count = read_dictionary(Word, "words.txt");
100
101    if (count == 0) {
102        printf("Erreur : dictionnaire vide.\n");
103        return;
104    }
105
106    // Choisir un mot secret aléatoire
107    srand(time(NULL));
108    char target[WORD_LEN];
109    strcpy(target, Word[rand() % count]);
110
111    printf("===== WORDLE GAME =====\n");
112    printf("Vous avez %d tentatives pour deviner le mot secret.\n"
113          " ", MAX_ATTEMPTS);
114
115    char fb[6]; // tableau pour stocker le feedback
116
117    for (int attempt = 0; attempt < MAX_ATTEMPTS; attempt++) {
118        char guess[WORD_LEN];
119        printf("Tentative %d :\n", attempt + 1);
120        scanf("%5s", guess);
121
122        // Vérifier que le mot fait exactement 5 caractères
123        if (strlen(guess) != 5) {
124            printf("Erreur : le mot doit faire exactement 5 "
125                  "lettres.\n");
126            attempt--; // ne pas compter cette tentative
127            continue;
128        }
129
130        // Comparer avec le mot cible
131        for (int i = 0; i < 5; i++) {
132            if (guess[i] == target[i]) {
133                fb[i] = 'G';
134            } else if (guess[i] == target[i] || used[i]) {
135                fb[i] = 'Y';
136            } else {
137                fb[i] = '_';
138            }
139        }
140
141        // Afficher le feedback
142        printf("Feedback : %s\n", fb);
143
144        // Vérifier si le mot a été deviné
145        if (strcmp(fb, target) == 0) {
146            printf("Félicitations ! Vous avez deviné le mot secret.\n");
147            exit(0);
148        }
149    }
150
151    printf("Désolé, vous avez atteint le nombre maximum de tentatives.\n");
152    printf("Le mot secret était : %s\n", target);
153
```

```

126     }
127
128     // Calcul et affichage du feedback
129     feedback(guess, target, fb);
130
131     // V rification du mot
132     if (strcmp(target, guess) == 0) {
133         printf("BRAVO! Vous avez trouv le mot '%s'\n",
134             target);
135         return;
136     }
137
138     printf("PERDU! Le mot etait: %s\n", target);
139 }
140
141 /* ===== solver.c ===== */
142
143
144 #include<stdio.h>
145 #include<stdlib.h>
146 #include<string.h>
147 #include<time.h>
148 #include "WordleGame.h"
149
150 char Word[MAX_WORDS][WORD_LEN];
151 // mots filtr s
152 char Filtered[MAX_WORDS][WORD_LEN];
153
154
155 int match_feedback(char word[], char guess[], char fb[]) {
156     char fb_actual[6];
157     int used[5] = {0};
158
159     // G
160     for (int i = 0; i < 5; i++) {
161         if (guess[i] == word[i]) {
162             fb_actual[i] = 'G';
163             used[i] = 1;
164         } else {
165             fb_actual[i] = '_';
166         }
167     }
168
169     // Y
170     for (int i = 0; i < 5; i++) {
171         if (fb_actual[i] != 'G') {
172             for (int j = 0; j < 5; j++) {
173                 if (guess[i] == word[j] && !used[j]) {
174                     fb_actual[i] = 'Y';
175                     used[j] = 1;
176                 }
177             }
178         }
179     }
180 }
```

```

176                     break;
177                 }
178             }
179         }
180     }
181
182     fb_actual[5] = '\0';
183
184     return strcmp(fb_actual, fb) == 0;
185 }
186
187 void filter_words(char all_words[][WORD_LEN], int all_count, char
188 guess[], char FB[], char new_words[][WORD_LEN], int *new_count)
189 {
190     *new_count = 0;
191
192     for (int i = 0; i < all_count; i++) {
193         if (match_feedback(all_words[i], guess, FB)) {
194             strcpy(new_words[*new_count], all_words[i]);
195             (*new_count)++;
196         }
197     }
198 }
199
200 void play_solver() {
201
202     int totalWords = read_dictionary(Word, "words.txt");
203
204     if (totalWords == 0) {
205         printf("Erreur : dictionnaire vide.\n");
206         return;
207     }
208
209     int possibleCount = totalWords;
210
211     // Choisir mot secret
212     srand(time(NULL));
213     char secret[WORD_LEN];
214     strcpy(secret, Word[rand() % totalWords]);
215
216     printf("===== SOLVER WORDLE =====\n");
217     printf("Mot secret : %s\n\n", secret);
218
219     // Premier guess on prend le premier mot du fichier
220     char guess[WORD_LEN];
221     strcpy(guess, Word[0]);
222
223     char fb[WORD_LEN];
224
225     // ----- BOUCLE -----
226     for (int attempt = 1; attempt <= MAX_ATTEMPTS; attempt++) {

```

```

225
226     printf("Tentative %d : %s\n", attempt, guess);
227
228     feedback(guess, secret, fb);
229
230     if (strcmp(guess, secret) == 0) {
231         printf("Solver a trouve en %d tentatives !\n",
232               attempt);
233         return;
234     }
235
236     // Filtrage des mots possibles
237     filter_words(Word, possibleCount, guess, fb, Filtered, &
238     possibleCount);
239
240     if (possibleCount <= 0)
241         break;
242
243     strcpy(guess, Filtered[0]);
244
245     // Copier Filtered      Word pour continuer      filtrer
246     for (int i = 0; i < possibleCount; i++){
247         strcpy(Word[i], Filtered[i]);
248     }
249
250     printf("Solver n'a pas trouve\n");
251 }
252 /* ===== main.c ===== */
253 #include <stdio.h>
254 #include <stdlib.h>
255 #include "WordleGame.h"
256
257 int main() {
258     int choice;
259
260     printf("=====WORDLE SOLVER=====\\n");
261     printf("=====\\n");
262     printf("1. Jouer au Wordle (mode manuel)\\n");
263     printf("2. Solver automatique\\n");
264     printf("3. Quitter\\n");
265
266     printf("Votre choix: ");
267     scanf("%d", &choice);
268
269     switch(choice) {
270         case 1:
271             play_game();
272             break;
273         case 2:

```

```

274     play_solver();
275     break;
276   case 3:
277     printf("Au revoir!\n");
278     break;
279   default:
280     printf("Choix invalide!\n");
281 }
282
283 return 0;
284 }
```

3 Étude du Solver Wordle

3.1 Description de la stratégie

3.1.1 Stratégie de sélection des mots

Le solveur repose sur une stratégie d'élimination progressive par contraintes. Initialement, tous les mots du dictionnaire sont considérés comme des solutions possibles. Après chaque tentative, le feedback obtenu est utilisé pour éliminer les mots incompatibles.

Le prochain mot proposé est toujours choisi parmi les mots restant possibles, garantissant la cohérence avec les informations déjà acquises.

3.1.2 Utilisation du feedback

Le feedback est représenté par trois symboles :

- **G** : lettre correcte et bien positionnée,
- **Y** : lettre présente mais mal positionnée,
- **-** : lettre absente du mot.

Ces symboles sont utilisés comme contraintes logiques pour réduire progressivement l'espace de recherche.

3.1.3 Efficacité de l'approche

Cette méthode est efficace car chaque feedback réduit significativement le nombre de candidats possibles. En pratique, le solveur converge vers la solution en un nombre réduit de tentatives, généralement inférieur ou égal à six.

3.2 Justification des structures de données

3.2.1 Structures utilisées

Le programme utilise principalement :

- des tableaux statiques de chaînes de caractères pour stocker les mots,
- des variables entières pour suivre le nombre de mots valides.

Ces structures sont adaptées à la manipulation de mots de longueur fixe.

3.2.2 Alternatives envisagées

Les listes chaînées ou structures dynamiques ont été envisagées, mais leur gestion aurait introduit une complexité inutile dans ce contexte.

3.2.3 Comment les choix effectués soutiennent la stratégie

L'utilisation de tableaux permet :

- un parcours simple et rapide des mots.
- une mise à jour directe de la liste des mots possibles.
- une implémentation claire du filtrage logique.

Ces choix renforcent l'efficacité de la stratégie de réduction progressive de l'espace de recherche.

3.3 Analyse de la complexité

3.3.1 Complexité temporelle

Soit N le nombre de mots dans le dictionnaire :

- Génération du feedback : $O(1)$,
- Filtrage des mots : $O(N)$ par tentative,
- Complexité totale : $O(N)$ (6 tentatives maximum).

3.3.2 Complexité spatiale

La complexité mémoire est en $O(N)$, due au stockage du dictionnaire et des mots filtrés.

3.4 Documentation du code

code du wordle

Fonction read_dictionary

```
1 int read_dictionary(char Words[] [WORD_LEN], char *filename){  
2     FILE *f = fopen(filename , "r");  
3     if( f == NULL){  
4         printf("erreur!!");  
5         return 0;  
6     }  
7  
8     int count = 0;  
9  
10    while(fscanf(f , "%5s", Words[count]) != EOF){  
11        for(char *p = Words[count]; *p; p++){  
12            if(*p >= 'A' && *p <= 'Z') {  
13
```

```

14         *p += 32;
15     }
16 }
17 count++;
18 if(count >= MAX_WORDS){
19     break;
20 }
21 }
22
23 fclose(f);
24 return count;
25 }
```

Rôle :

Cette fonction charge le dictionnaire des mots à partir d'un fichier texte. Elle constitue la base de données du solver, car toutes les tentatives et filtrages reposent sur les mots chargés par cette fonction.

Paramètres :

- `Words` : tableau de stockage,
- `filename` : nom du fichier des mots .

Retour : Nombre de mots lus ou 0 en cas d'erreur.

Fonction feedback

```

1 void feedback(char guess[], char word[], char fb[]) {
2
3     int used[5] = {0};
4
5     for (int i = 0; i < 5; i++) {
6         if (guess[i] == word[i]) {
7             fb[i] = 'G';
8             used[i] = 1;
9         } else {
10             fb[i] = '_';
11         }
12     }
13 }
```

Rôle :

La fonction feedback compare un mot proposé avec le mot secret et génère un code de retour (G, Y, -). Elle est essentielle au solver, car le filtrage des mots possibles dépend directement du feedback produit.

Paramètres :

- `guess` : mot proposé.
- `used` : tableau indiquant les lettres du mot secret déjà utilisée.
- `word` : mot secret.
- `fb` : feedback généré.

Fonction play_game

```
1 void play_game() {
2     int count;
3     count = read_dictionary(Word, "words.txt");
4
5     if (count == 0) {
6         printf("Erreur : dictionnaire vide.\n");
7         return;
8     }
9
10    srand(time(NULL));
11    char target[WORD_LEN];
12    strcpy(target, Word[rand() % count]);
13
14    printf("=====WORDLE GAME=====\\n");
15    printf("Vous avez %d tentatives pour deviner le mot secret.\\n"
16          " ", MAX_ATTEMPTS);
17    char fb[6];
18
19    for (int attempt = 0; attempt < MAX_ATTEMPTS; attempt++) {
20        char guess[WORD_LEN];
21        printf("Tentative %d : ", attempt + 1);
22        scanf("%5s", guess);
23
24        if (strlen(guess) != 5) {
25            printf("Erreur : le mot doit faire exactement 5 lettres.\n");
26            attempt--;
27            continue;
28        }
29
30        feedback(guess, target, fb);
31
32        if (strcmp(target, guess) == 0) {
33            printf("BRAVO ! Vous avez trouv le mot '%s'\\n",
34                  target);
35            return;
36        }
37    }
38    printf("PERDU ! Le mot etait : %s\\n", target);
39}
```

Rôle : Gère le jeu Wordle en mode manuel en permettant à l'utilisateur de proposer des mots, d'obtenir le feedback correspondant et de tenter de deviner le mot secret en un nombre limité de tentatives.

code du solver

Fonction match_feedback

```
1 int match_feedback(char word[], char guess[], char fb[]) {
```

```

2   char fb_actual[6];
3   int used[5] = {0};
4
5   // G
6   for (int i = 0; i < 5; i++) {
7       if (guess[i] == word[i]) {
8           fb_actual[i] = 'G';
9           used[i] = 1;
10      } else {
11          fb_actual[i] = '_';
12      }
13  }
14  // Y
15  for (int i = 0; i < 5; i++) {
16      if (fb_actual[i] != 'G') {
17          for (int j = 0; j < 5; j++) {
18              if (guess[i] == word[j] && !used[j]) {
19                  fb_actual[i] = 'Y';
20                  used[j] = 1;
21                  break;
22              }
23          }
24      }
25  }
26
27  fb_actual[5] = '\0';
28
29  return strcmp(fb_actual, fb) == 0;
30}

```

Rôle : Cette fonction vérifie si un mot candidat est compatible avec un feedback donné. Elle permet au solver de tester si un mot peut encore être une solution possible.

Retour :

- 1 : compatible,
- 0 : non compatible.

Fonction filter_words

```

1 void filter_words(char all_words[][WORD_LEN], int all_count, char
2   guess[], char FB[], char new_words[][WORD_LEN], int *new_count)
3 {
4     *new_count = 0;
5
6     for (int i = 0; i < all_count; i++) {
7         if (match_feedback(all_words[i], guess, FB)) {
8             strcpy(new_words[*new_count], all_words[i]);
9             (*new_count)++;
10        }
11    }
12}

```

Rôle : Cette fonction élimine les mots impossibles après chaque tentative. Elle réduit progressivement l'espace de recherche du solver.

Fonction play_solver

```
1 void play_solver() {
2
3     int totalWords = read_dictionary(Word, "words.txt");
4
5     if (totalWords == 0) {
6         printf("Erreur : dictionnaire vide.\n");
7         return;
8     }
9
10    int possibleCount = totalWords;
11
12    // Choisir mot secret
13    srand(time(NULL));
14    char secret[WORD_LEN];
15    strcpy(secret, Word[rand() % totalWords]);
16
17    printf("===== SOLLVER WORDLE =====\n");
18    printf("Mot secret : %s\n\n", secret);
19
20    char guess[WORD_LEN];
21    strcpy(guess, Word[0]);
22
23    char fb[WORD_LEN];
24
25    // ----- BOUCLE -----
26    for (int attempt = 1; attempt <= MAX_ATTEMPTS; attempt++) {
27
28        printf("Tentative %d : %s\n", attempt, guess);
29
30        feedback(guess, secret, fb);
31
32        if (strcmp(guess, secret) == 0) {
33            printf("Sollver a trouve en %d tentatives !\n",
34                  attempt);
35            return;
36        }
37
38        filter_words(Word, possibleCount, guess, fb, Filtered, &
39                     possibleCount);
40
41        if (possibleCount <= 0)
42            break;
43
44        strcpy(guess, Filtered[0]);
45
46        for (int i = 0; i < possibleCount; i++) {
```

```

45         strcpy(Word[i], Filtered[i]);
46     }
47 }
48
49 printf("Solver n'a pas trouve\n");
50 }
```

Rôle : Cette fonction coordonne toutes les autres fonctions pour résoudre automatiquement le jeu Wordle. Elle constitue le cœur du solver(basé sur le filtrage logique.)

Fonction main

```

1 int main() {
2     int choice;
3
4     printf("=====\\n");
5     printf("WORDLE SOLVER\\n");
6     printf("=====\\n");
7     printf("1. Jouer au Wordle (mode manuel)\\n");
8     printf("2. Solver automatique\\n");
9     printf("3. Quitter\\n");
10
11    printf("Votre choix: ");
12    scanf("%d", &choice);
13
14    switch(choice) {
15        case 1:
16            play_game();
17            break;
18        case 2:
19            play_solver();
20            break;
21        case 3:
22            printf("Au revoir!\\n");
23            break;
24        default:
25            printf("Choix invalide!\\n");
26    }
27    return 0;
28 }
```

Rôle : Affiche le menu principal et redirige l'utilisateur vers le mode de jeu choisi en utilisant la boucle 'switch'.

Valeur de retour : 0 en cas de fin normale du programme.

3.5 Exemples d'exécution

Exécution du Wordle

```
=====
WORDLE SOLVER
=====
1. Jouer au Wordle (mode manuel)
2. Solver automatique
3. Quitter
Votre choix: 1
===== WORDLE GAME =====
Vous avez 6 tentatives pour deviner le mot secret.
Tentative 1 : abase
Feedback: _____
Tentative 2 : chore
Feedback: _____
Tentative 3 : diary
Feedback: YG_____
Tentative 4 : field
Feedback: _G__G
Tentative 5 : kitty
Feedback: _G_____
Tentative 6 : rival
Feedback: _GG_____
PERDU ! Le mot etait : vivid

Process returned 0 (0x0)  execution time : 264.795 s
Press any key to continue.
|
```

Exécution du Solver

```
=====
WORDLE SOLVER
=====
1. Jouer au Wordle (mode manuel)
2. Solver automatique
3. Quitter
Votre choix: 2
===== SOLVER WORDLE =====
Mot secret : group

Tentative 1 : aback
Feedback: _____
Tentative 2 : defer
Feedback: ____Y
Tentative 3 : girly
Feedback: G_Y_____
Tentative 4 : groom
Feedback: GGG_____
Tentative 5 : gross
Feedback: GGG_____
Tentative 6 : group
Feedback: GGGGG
Solver a trouve en 6 tentatives !

Process returned 0 (0x0)  execution time : 3.458 s
Press any key to continue.
```

```
=====
WORDLE SOLVER
=====
1. Jouer au Wordle (mode manuel)
2. Solver automatique
3. Quitter
Votre choix: 3
Au revoir!

Process returned 0 (0x0)  execution time : 2.061 s
Press any key to continue.
```