

Programmation avancée

Les Fichiers en C

Walter Rudametkin

Walter.Rudametkin@polytech-lille.fr
<https://rudametw.github.io/teaching/>

Bureau F011
Polytech Lille

CM5

1 / 20

Les fichiers en C

Pas de fichiers de base dans le langage C

- ▶ Mais dans la bibliothèque standard `libc.so/libc.a` en incluant le fichier d'en-tête `<stdio.h>`

Un fichier C = une suite d'octets (= flot)

- ▶ Pas de types de fichiers (e.g. image, tableau ...)

Fichiers texte

- ▶ Les octets représentent des caractères codant les données (souvent le très limité ASCII, mais aussi le populaire et recommandé **UTF-8**)
- ▶ Standard – Éditables – Imprimables

2/20

Fichiers Binaires

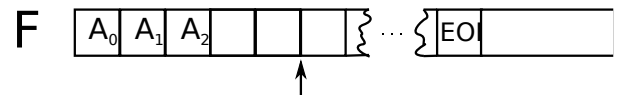
- ▶ Les octets représentent la copie exacte des données en mémoire sur un système donné
- ▶ Non standard – Non éditables – Non imprimables
- ▶ Mais lecture / écriture plus rapides (pas d'analyse)
- ▶ En général, plus compacts
 - ▶ ex: 654875 = 6 octets (char), 2/4 octets (short/int)

Pas d'attribut *texte* ou *binaire* sur un fichier
(dépend de l'interprétation des octets)

- ▶ N'intervient pas à la déclaration
- ▶ Lié aux opérations applicables

3 / 20

Le type FILE



- ▶ Défini dans `<stdio.h>`
- ▶ Structure C contenant
 - ▶ Identification du fichier associé (descripteur)
 - ▶ Position du curseur dans le fichier
 - ▶ Tampon de lecture / écriture
 - ▶ Indication de mode d'ouverture ...
- ▶ Opérations sont effectuées sur un `FILE *` fourni à l'ouverture

4/20

Fichiers texte: ouverture

- ▶ Défini dans `<stdio.h>`
- ▶ `FILE * fopen(char *nom, char *mode)` où

$$\text{mode} = \begin{cases} \text{'r'} : & \text{lecture} \\ \text{'w'} : & \text{création/écriture} \\ \text{'a'} : & \text{allongement (ajout à la fin du fichier)} \end{cases}$$

lecture : F

A ₀	A ₁	A ₂				...	EOI
----------------	----------------	----------------	--	--	--	-----	-----

écriture: F

allongement : F

A_0	A_1	A_2	\dots	A_{n-3}	A_{n-2}	EO
-------	-------	-------	---------	-----------	-----------	------

5/20

Fichiers texte: ouverture/fermeture

Retour

- ▶ FILE * si tout va bien
- ▶ NULL si erreur (ex: fichier inexistant, pas les droits de lecture ou écriture, ...)

Fermeture

- ▶ `fclose(FILE *fp)`
- ▶ Déconnecte fp du fichier physique
- ▶ Libère la mémoire du programme associée au fichier
- ▶ Permet aux autres applications d'utiliser le fichier

6/20

Fichiers texte: exemple

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(){
4     FILE *fp = fopen("toto.txt", "r");
5     if (fp == NULL) printf("toto.txt inaccessible: fp=%p\n", fp);
6     else printf("toto.txt accessible: fp=%p\n", fp);
7
8     if (fp != NULL){
9         printf("Fermer toto\n");
10        fclose(fp);
11    }
12 }
```

si toto.txt existe

toto.txt accessible: fp=0x1d12010
Fermer toto

si toto.txt n'existe pas

toto.txt inaccessible: fp=NULL

7/20

Fichiers texte: utilisation

- ▶ Généralisation des manipulations effectuées sur l'entrée/sortie standard (stdin, stdout)
- ▶ Dans <stdio.h>
 - ▶ entrée standard : FILE * stdin
 - ▶ sortie standard : FILE * stdout
- ▶ Connexion à l'exécution aux entrées / sorties standard fournies par le système (console par défaut, redirigeables par <, > ou |)
- ▶ Lectures et écritures à partir de la position suivant le curseur

8/20

Fichiers texte: lecture

- ▶ char getc (FILE *fp)
 - ▶ getchar() ⇔ getc(stdin)
- ▶ int fscanf(FILE *fp, char *format, ...)
 - ▶ scanf(...) ⇔ fscanf(stdin, ...)
 - ▶ Retourne le nombre d'items lus, à vérifier à chaque utilisation
- ▶ char * fgets(char *chaine, int taille, FILE *fp)
- ▶ int feof(FILE *fp)
 - ▶ Retourne une valeur différent à zéro si la fin du fichier a été rencontrée lors d'une opération de lecture
- ▶ int ferror(FILE *fp)
 - ▶ Retourne une valeur différent à zéro si un erreur a été rencontrée lors d'une opération de lecture

9/20

Fichiers texte: mode écriture/allongement

- ▶ int putc(char c, FILE *fp)
 - ▶ putchar(c) ⇔ putc(c, stdout)
- ▶ int fprintf(FILE *fp, char *format, ...)
- ▶ int fputs(char *chaine, FILE *fp)

10/20

Fichiers texte: exemple (MAUVAISE)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     FILE *fp1, *fp2;
5     if ((fp1 = fopen("titi.txt", "r")) != NULL) {
6         if ((fp2 = fopen("titibis.txt", "w")) != NULL) {
7             int c = getc(fp1);
8             while (!feof(fp1)){ //mauvais façon de faire!
9                 putc(c, fp2);
10                c = getc(fp1);
11                printf("%c", c);
12            }
13        }
14    }
15    if (fp1 != NULL) fclose(fp1);
16    if (fp2 != NULL) fclose(fp2);
17 }
```

11/20

Fichiers texte: exemple (BONNE)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     FILE *fp1, *fp2;
5     if ((fp1 = fopen("titi.txt", "r")) != NULL) {
6         if ((fp2 = fopen("titibis.txt", "w")) != NULL) {
7             int c = 0; //!= getc(fp1);
8             int p = 0;
9             while (c!=EOF && p!=EOF){ //BONNE FAÇON DE FAIRE !
10                c = getc(fp1);
11                p = putc(c, fp2);
12                printf("%c:%c\n", p, c);
13                printf("%d:%d\n", p, c);
14            }
15        }
16    }
17    if (fp1 != NULL) fclose(fp1);
18    if (fp2 != NULL) fclose(fp2);
19 }
```

12/20

Fichiers binaires: ouverture

- ▶ Octets représentent la copie exacte du codage des données en mémoire

Ouverture

- ▶ `FILE *fopen (char *nom, char *mode)` où

mode = $\begin{cases} \text{rb} : & \text{lecture} \\ \text{wb} : & \text{création/écriture} \\ \text{ab} : & \text{allongement} \\ \text{rb+} : & \text{lecture/écriture} \\ \dots \end{cases}$

lecture: F

A ₀	A ₁	A ₂	A ₃					...	EOF
----------------	----------------	----------------	----------------	--	--	--	--	-----	-----

écriture: F

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

lecture/écriture: F

A ₀	A ₁	A ₂	A ₃					...	EOF
----------------	----------------	----------------	----------------	--	--	--	--	-----	-----

13/20

Fichiers binaires: fermeture/écriture

Fermeture (idem fichiers texte)

- ▶ `fclose(FILE *fp)`
- ▶ `int feof(FILE *fp)`

Écriture (mode création ou lecture/écriture)

- ▶ `size_t fwrite(const void *pt, size_t taille, size_t nb, FILE *fp);`

Écrit sur le fichier `fp`, à partir de la position suivant le curseur, `nb` objets, chacun de taille `taille`, qui se trouvent contiguëment dans la zone mémoire pointée par `pt`. Et la valeur de retour ?

- ▶ Utilisation courante :

```
FILE *fp; <T> x;
fwrite(&x, sizeof(x), 1, fp);
```

14/20

Fichiers binaires: écriture

Mode lecture/écriture

- ▶ `char x = '?';`
`fwrite(&x, 1, 1, fp);`

15/20

Fichiers binaires: lecture

- ▶ `size_t fread(void *pt, size_t taille, size_t nb, FILE *fp);`
Lire `nb` objets de taille `taille` et les copier dans l'espace pointé par `pt`.

- ▶ Utilisation courante :

```
<T> x;
fread(&x, sizeof(<T>), 1, fp);
```

16/20

Fichiers binaire: lecture (MAUVAISE)

```
1  #include <stdio.h>
2
3  typedef struct{
4      char nom[30];
5      int age;
6  } Personne;
7
8  int main(){
9      Personne P;
10     FILE * fich = fopen("personnes", "rb");
11     if(fich!=NULL){
12         fread(&P, sizeof(Personne), 1, fich);
13         while (!feof(fich)) { //MAUVAIS FAÇON DE TESTER!!!
14             printf("%s %d\n", P.nom, P.age);
15             fread(&P, sizeof(Personne), 1, fich);
16         }
17         fclose(fich);
18     }
19 }
20 }
```

17/20

Fichiers binaire: lecture (BONNE)

18/20

Fichiers binaires: accès direct

► `int fseek(FILE *fp, long déplacement, int origine)`

où $\text{origine} = \begin{cases} \text{SEEK_SET: début} \\ \text{SEEK_CUR: position courant} \\ \text{SEEK_END: fin} \end{cases}$

- Positionne le curseur pour la prochaine lecture ou écriture
- Position = déplacement + origine
- Usage courant :
`fseek(fp, i*sizeof(<T>), SEEK_SET);`
- `stdin` et `stdout` ne supportent pas `fseek`

19/20

Fichiers: conclusion

- *Texte* ou *binaire* n'est pas un attribut de fichier
- Un fichier texte peut être exploité en binaire comme simple suite d'octets
 - ex : `fseek(fp, i*sizeof(char), SEEK_SET);`
 - ex : utilisation de `fread` ou `fwrite` sur un fichier texte
- Exploitation d'un fichier binaire en texte ?????

20/20