

Cプログラミング入門

(基幹5クラス)

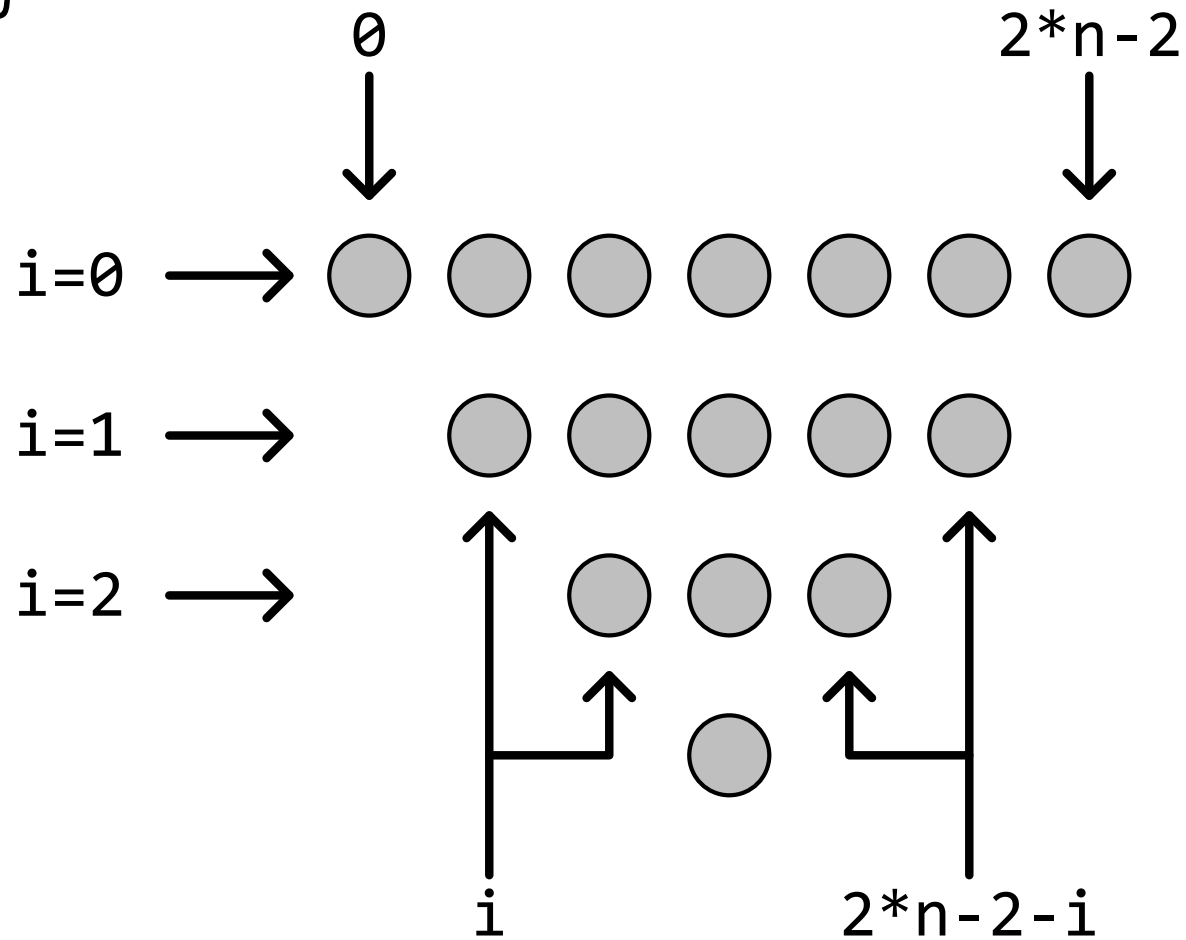
第13回 ファイル入出力

本日の講義・演習項目

- ▶ 課題②の解説
- ▶ ファイル入出力
 - ▶ オープン/クローズ
 - ▶ 書き出し
 - ▶ 読み込み
- ▶ 授業内演習

課題 2 - 1

▶ 考え方



課題 2 - 1 のプログラム例①

```
triangle_1.c - emacs@W63C076A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>
int main(void){
    int i, j, n;
    printf("Input a natural number: ");
    scanf("%d", &n);

    for(i = 0 ; i < n ; i++){
        for(j = 0 ; j < 2*n-1-i ; j++){
            if(j < i){
                printf(" ");
            } else{
                printf("*");
            }
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}
```

triangle_1.c All L20 (C/l Abbrev)

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/11/kadai
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)

[w536074@W63C076A kadai]$ gcc triangle_1.c -o triangle
[w536074@W63C076A kadai]$ ./triangle
Input a natural number: 4
*****
*****
***
*

[w536074@W63C076A kadai]$ ./triangle
Input a natural number: 6
*****
*****
*****
***
*

[w536074@W63C076A kadai]$
```

実行結果

課題 2 - 1 のプログラム例②

```
triangle_2.c - emacs@W63C076A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>
int main(void){
    int i, j, n;
    printf("Input a natural number: ");
    scanf("%d", &n);

    for(j = 0 ; j < 2*n-1 ; j++){
        printf("*");
    }
    printf("\n");

    for(i = 1 ; i < n ; i++){
        for(j = 0 ; j < 2*n-1-i ; j++){
            if(j == i || j == 2*n-2-i){
                printf("*");
            } else{
                printf(" ");
            }
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}
```

triangle_2.c All L25 (C/l Abbrev)

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/11/kadai
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)

[w536074@W63C076A kadai]$ gcc triangle_2.c -o triangle
[w536074@W63C076A kadai]$ ./triangle
Input a natural number: 4
*****
 *  *
 *  *
 *

[w536074@W63C076A kadai]$ ./triangle
Input a natural number: 6
*****
 *      *
 *      *
 *      *
 *  *
 *

```

実行結果

課題 2 – 2 のプログラム例 : sphere_v.c

```
sphere_v.c - emacs@W63C076A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>
#include <math.h>

double sphere_V(double r){
    double V = 4.0 / 3.0 * M_PI * r * r * r;
    return V;
}

double sphere_S(double r){
    double S = 4.0 * M_PI * r * r;
    return S;
}

int main(void){
    double r, V, S;
    printf("r = "); scanf("%lf", &r);

    V = sphere_V(r);
    S = sphere_S(r);

    printf("Volume: %f\n", V);
    printf("Surface area: %f\n", S);
    return 0;
}
```

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/11/kadai
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C076A kadai]$ gcc sphere_v.c -o sphere_v
[w536074@W63C076A kadai]$ ./sphere_v
r = 2.8
Volume: 91.952323
Surface area: 98.520346
[w536074@W63C076A kadai]$
```

実行結果

体積vの計算方法

- $4.0 / 3.0 * M_PI * r * r * r$
- △ $4.0 / 3.0 * 3.14 * r * r * r$
- × $4 / 3 * M_PI * r * r * r$
- $4 * M_PI * r * r * r / 3$

課題 2 – 2 のプログラム例 : sphere_p.c

```
sphere_p.c - emacs@W63C076A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>
#include <math.h>

void sphere(double r, double *pV, double *pS){
    *pV = 4.0 / 3.0 * M_PI * r * r * r;
    *pS = 4.0 * M_PI * r * r;
}

int main(void){
    double r, V, S;
    printf("r = "); scanf("%lf", &r);

    sphere(r, &V, &S);

    printf("Volume: %f\n", V);
    printf("Surface area: %f\n", S);
    return 0;
}
```

:-:--- sphere_p.c All L19 (C/l Abbrev)

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/11/kadai
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C076A kadai]$ gcc sphere_p.c -o sphere_p
[w536074@W63C076A kadai]$ ./sphere_p
r = 2.8
Volume: 91.952323
Surface area: 98.520346
[w536074@W63C076A kadai]$
```

実行結果

課題 2 - 3 のプログラム例①

```
sort_1.c - emacs@W63C076A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>

void sort(int *data){
    int i, j, tmp;
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        for(j = i+1 ; j < 10 ; j++){
            if(data[j] < data[i]){
                tmp = data[i];
                data[i] = data[j];
                data[j] = tmp;
            }
        }
    }
    return;
}

int main(void){
    int i, data[10] = {39, 77, 31, 22, 4, 6, 72, 7, 90, 55};
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){ printf("%d ", data[i]); }
    printf("\n");

    sort(data);

    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){ printf("%d ", data[i]); }
    printf("\n");
    return 0;
}

-:--- sort_1.c All L28 (C/l Abbrev)
```

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/11/kadai - □ ×
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C076A kadai]$ gcc sort_1.c -o sort
[w536074@W63C076A kadai]$ ./sort
39 77 31 22 4 6 72 7 90 55
4 6 7 22 31 39 55 72 77 90
[w536074@W63C076A kadai]$
```

実行結果

- data[0]をdata[1]~data[9]と比較し、比較対象がdata[0]よりも大きい場合は交換
これでdata[0]が最小となる
- 次に、data[1]が2番目に小さな数となるよう
data[2]~data[9]と比較し交換
- 上記の繰り返しにより並び替えが実現できる

課題 2 - 3 のプログラム例②

```
sort_2.c - emacs@W63C076A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>

void sort(int *data){
    int i, j, tmp;
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        for(j = 0 ; j < 9-i ; j++){
            if(data[j] > data[j+1]){
                tmp = data[j];
                data[j] = data[j+1];
                data[j+1] = tmp;
            }
        }
    }
    return;
}

int main(void){
    int i, data[10] = {39, 77, 31, 22, 4, 6, 72, 7, 90, 55};
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){ printf("%d ", data[i]); }
    printf("\n");

    sort(data);

    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){ printf("%d ", data[i]); }
    printf("\n");
    return 0;
}

-:--- sort_2.c All L28 (C/l Abbrev)
```

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/11/kadai - □ ×
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C076A kadai]$ gcc sort_2.c -o sort
[w536074@W63C076A kadai]$ ./sort
39 77 31 22 4 6 72 7 90 55
4 6 7 22 31 39 55 72 77 90
[w536074@W63C076A kadai]$
```

実行結果

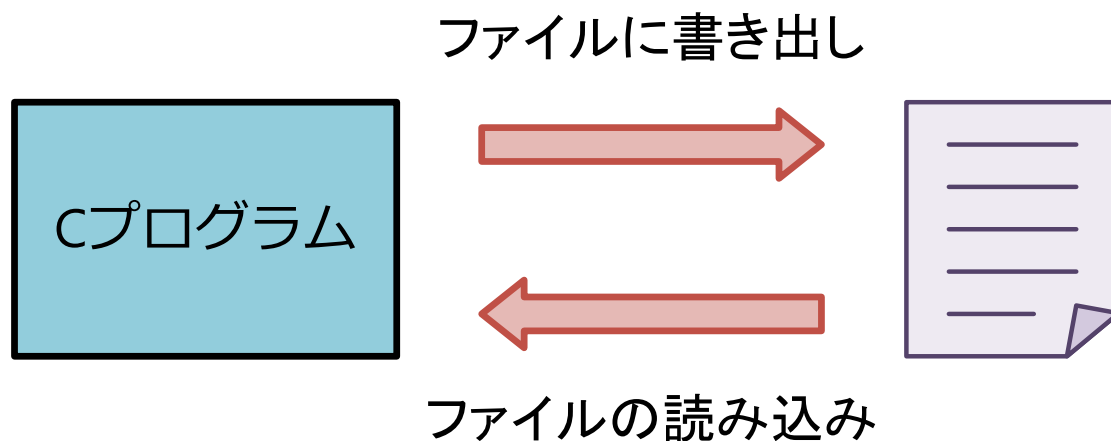
- $j=0, 1, 2, \dots, 8$ に対して $\text{data}[j+1]$ が $\text{data}[j]$ よりも大きくなるよう比較と交換を繰り返す
- これで $\text{data}[9]$ が最大となる
- 次は、 $\text{data}[8]$ が2番目に大きな数となるよう比較と交換を繰り返す
- 上記の繰り返しにより並び替えが実現できる

本日の講義・演習項目

- ▶ 課題②の解説
- ▶ **ファイル入出力**
 - ▶ オープン／クローズ
 - ▶ 書き出し
 - ▶ 読み込み
- ▶ 授業内演習

ファイル入出力

▶ プログラム内でファイルを扱う



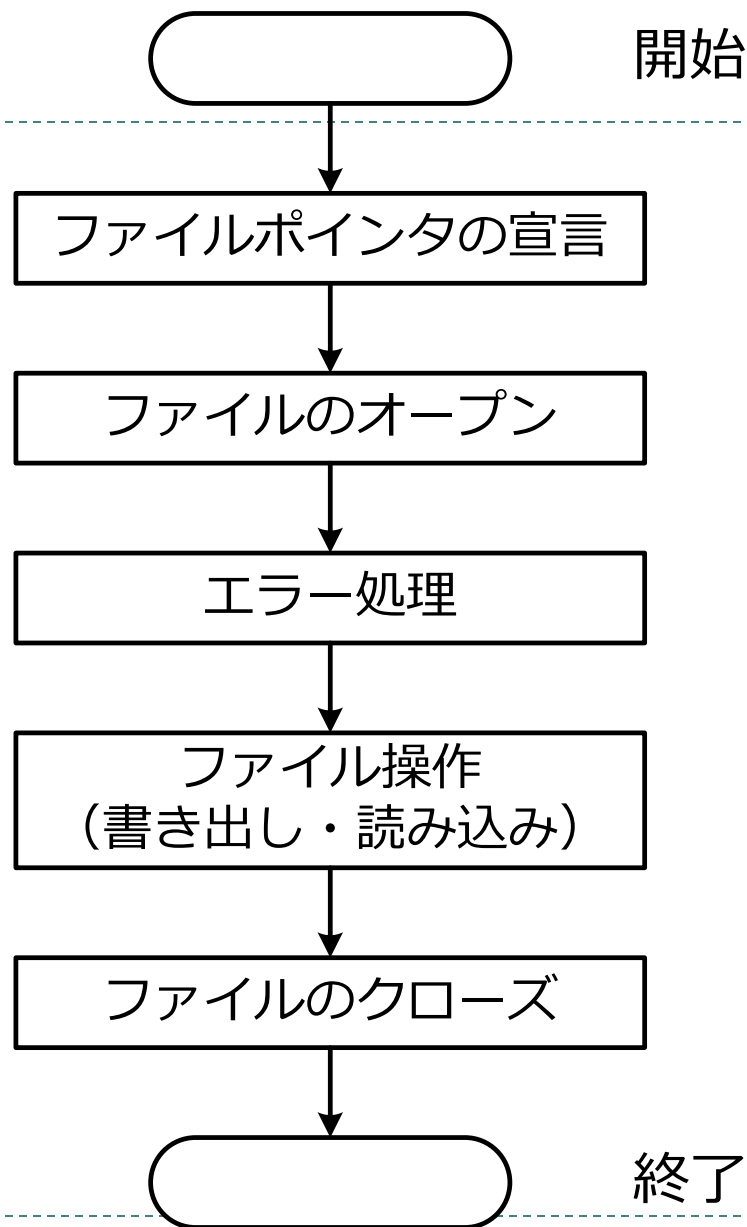
▶ ファイルを扱うメリット

- ▶ 実行結果を保存できる
- ▶ データを効率的に読み込むことができる

ファイル操作

▶ 手順

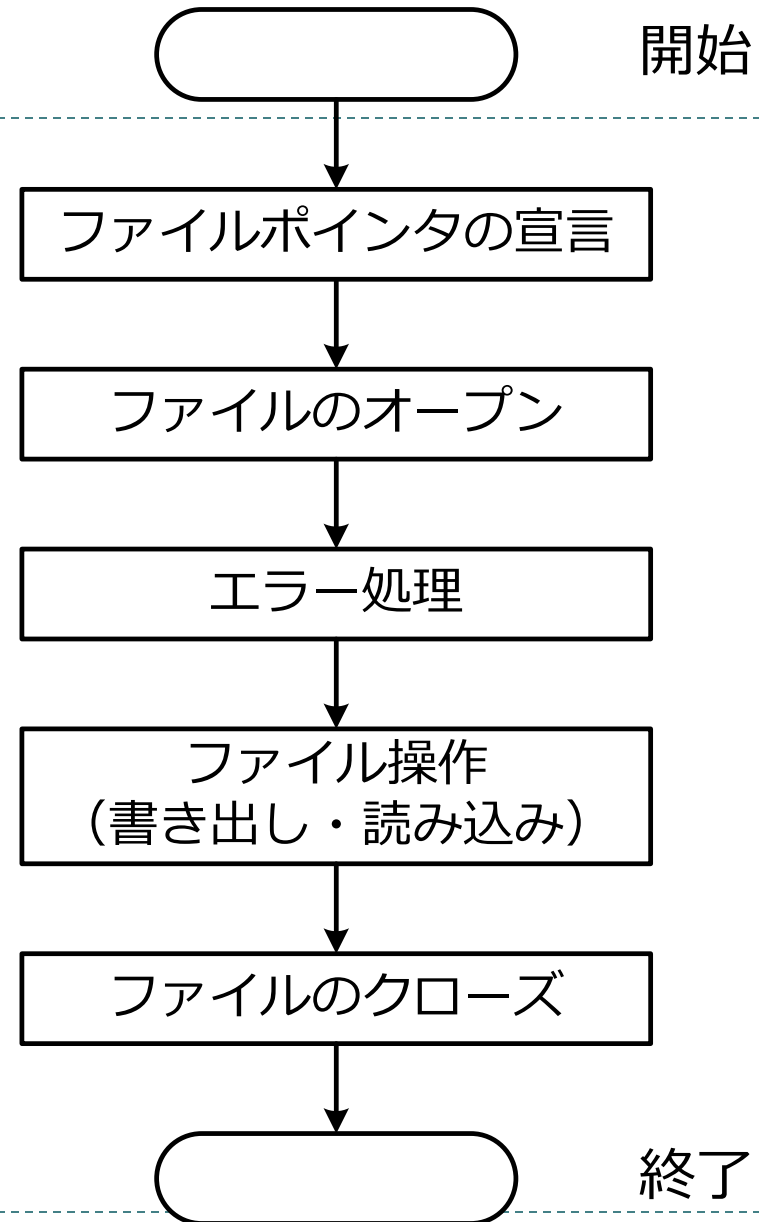
- ▶ 定型文を書けるように



ファイル操作

▶ プログラム例①

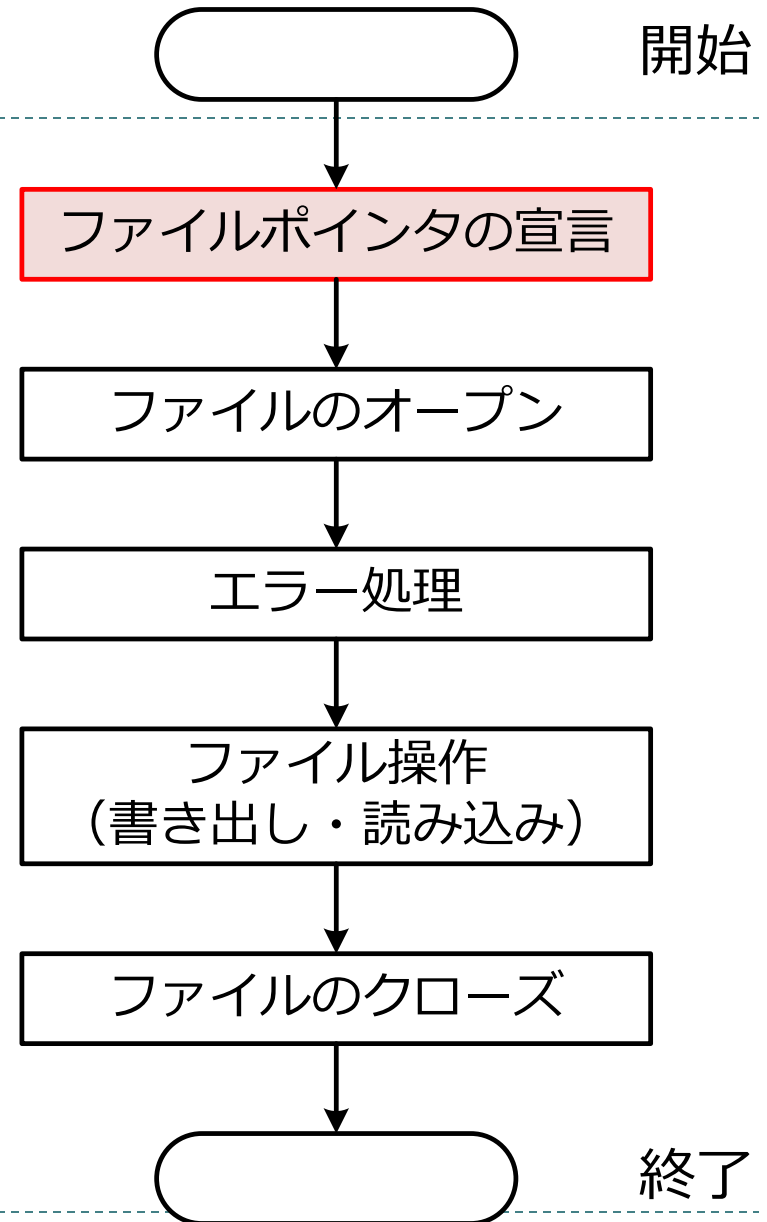
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i;
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "w");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fprintf(fp, "%d¥n", i);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```



ファイル操作

▶ プログラム例①

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i;
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "w");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fprintf(fp, "%d¥n", i);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

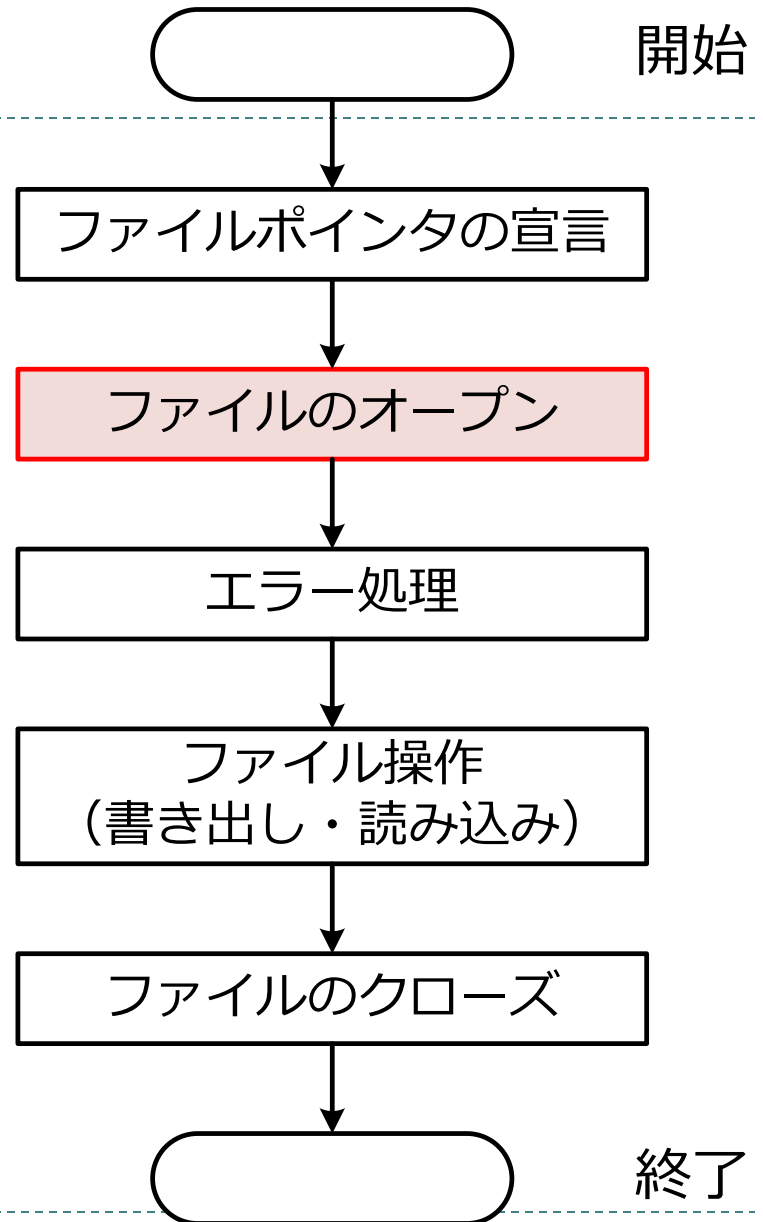


ファイル操作

▶ プログラム例①

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i;
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "w");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fprintf(fp, "%d¥n", i);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

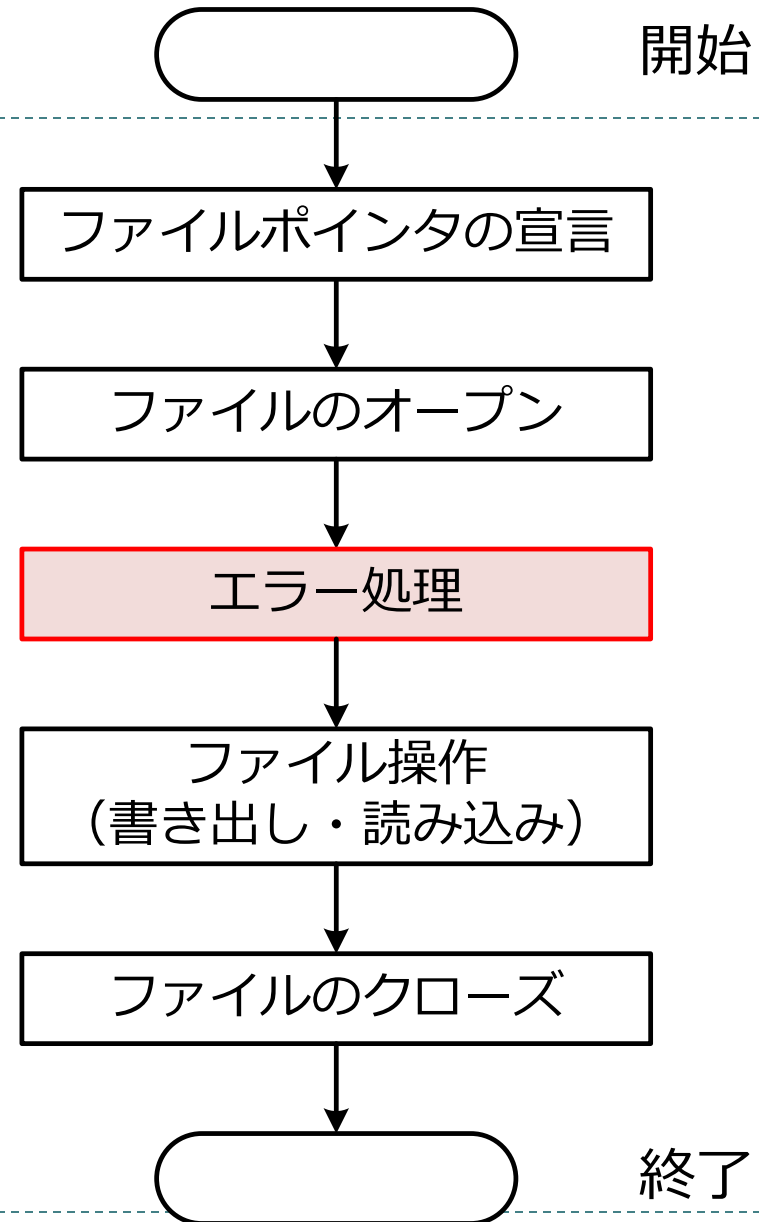
書き込みモード



ファイル操作

▶ プログラム例①

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i;
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "w");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fprintf(fp, "%d¥n", i);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

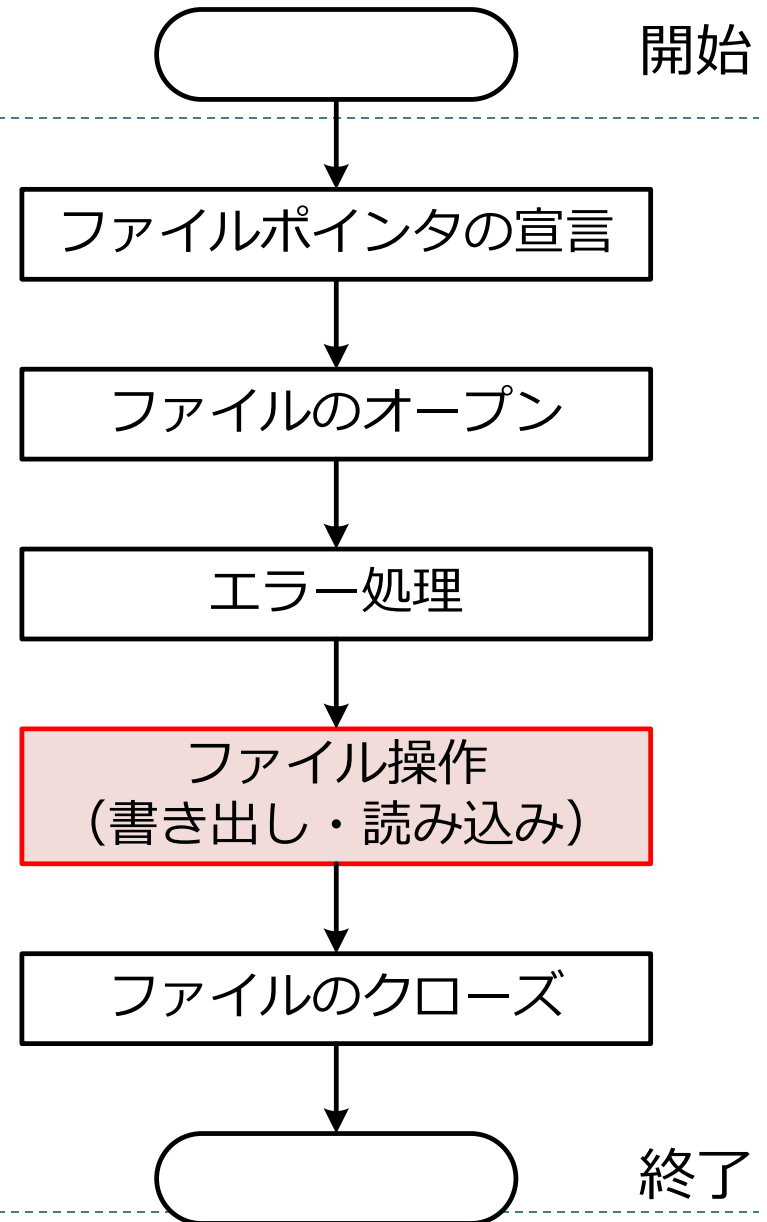


ファイル操作

▶ プログラム例①

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i;
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "w");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fprintf(fp, "%d¥n", i);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

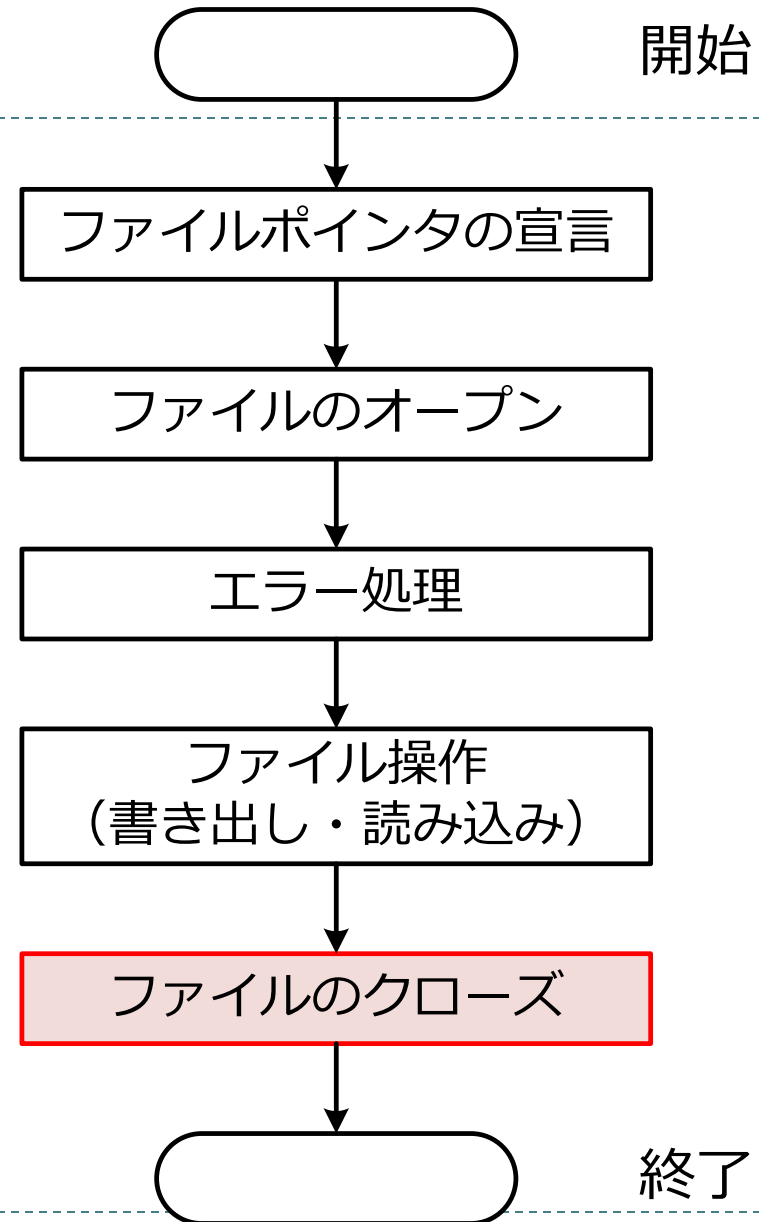
ここはprintfと一緒



ファイル操作

▶ プログラム例①

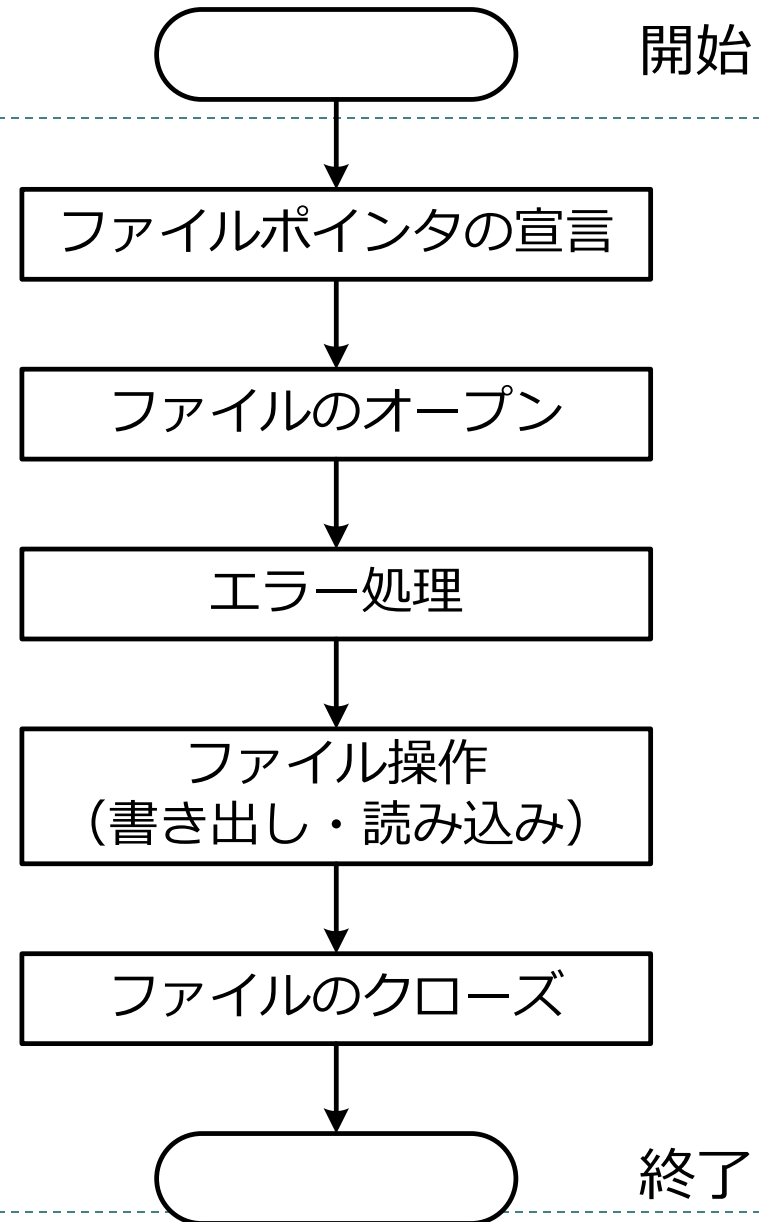
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i;
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "w");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fprintf(fp, "%d¥n", i);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```



ファイル操作

▶ プログラム例②

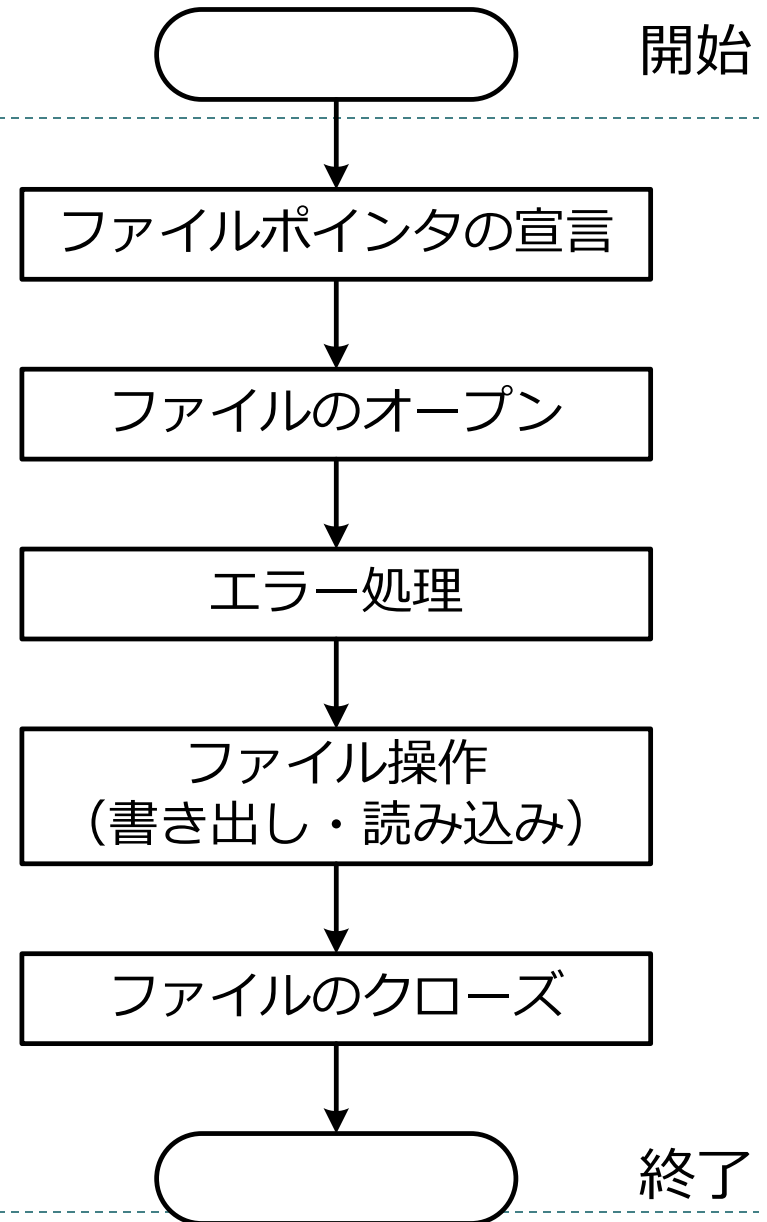
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i, data;
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "r");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fscanf(fp, "%d", &data);
        printf("%d¥n", data);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```



ファイル操作

▶ プログラム例②

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int i, data;    読み込みモード
    FILE *fp;
    fp = fopen("data.txt", "r");
    if(fp == NULL){
        printf("Open error¥n");
        exit(1);
    }
    for(i = 0 ; i < 10 ; i++){
        fscanf(fp, "%d", &data);
        printf("%d¥n", data);
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```



演習①

- ▶ 九九の表を標準出力する以下のプログラム kuku.c を作成し、実行せよ。

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int i, j;
    for(i = 1 ; i <= 9 ; i++){
        for(j = 1 ; j <= 9 ; j++){
            printf("%3d", i*j);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

演習②

- ▶ 九九の表をファイルに出力するプログラム kuku_out.c を作成し, 実行せよ。(kukuout.txt が出力される)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    FILE *fp;
    fp = fopen("kukuout.txt", ?);
    if(fp == NULL){
        printf("Open error\n");
        exit(1);
    }
    int i, j;
    for(i = 1 ; i <= 9 ; i++){
        for(j = 1 ; j <= 9 ; j++){
            ?
        }
        ?
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

モード指定

} ファイルに出力

演習③

`cp /share/kukuin.txt ./`

- ファイル `kukuin.txt` に書かれた九九の表を読み込み、正誤判定するプログラム `kuku_in.c` を作成せよ。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    FILE *fp;
    fp = fopen("kukuin.txt", ?);
    if(fp == NULL){
        printf("Open error\n");
        exit(1);
    }
    int i, j, data;
    for(i = 1 ; i <= 9 ; i++){
        for(j = 1 ; j <= 9 ; j++){
            ?
            if(data == i*j){ printf("%3d-", data); }
            else{ printf("%3dX", data); }
        }
        printf("\n");
    }
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

モード指定

ファイルから変数
dataに読み込み

... 正解

... 不正解

演習③ ~実行結果~

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/13
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C076A 13]$ gcc kuku_in.c -o kuku_in
[w536074@W63C076A 13]$ ./kuku_in
1- 2- 3- 4- 5- 6- 7- 8- 9-
2- 4- 6- 8- 10- 12- 14- 16- 18-
3- 6- 10X 12- 15- 18- 21- 24- 27-
4- 8- 12- 16- 20- 24- 28- 32- 36-
5- 10- 15- 20- 25- 30- 35- 42X 45-
6- 12- 18- 24- 30- 36- 42- 48- 54-
7- 14- 21- 28- 35- 42- 49- 56- 63-
8- 16- 24- 32- 42X 48- 56- 64- 70X
9- 18- 27- 36- 45- 54- 63- 70X 81-
[w536074@W63C076A 13]$
```


本日の講義・演習項目

- ▶ 課題②の解説
- ▶ ファイル入出力
 - ▶ オープン／クローズ
 - ▶ 書き出し
 - ▶ 読み込み
- ▶ **授業内演習**

授業内演習

- ▶ 演習④～⑥に取り組み、演習⑤と演習⑥で作成したプログラムをCourse N@viを通して提出せよ。
- ▶ ただし、プログラム（.c）を**添付**して提出すること。

演習④

- ▶ 三角関数表 ($0^\circ \sim 89^\circ$) を標準出力する以下のプログラム trifunc.c を作成し, 実行せよ。

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(void){
    int i;
    double r;
    for(i = 0 ; i < 90 ; i++){
        r = i / 180.0 * M_PI; ... 度からラジアンへの変換
        printf("%f %f¥n", sin(r), cos(r));
    }
    return 0;
}
```

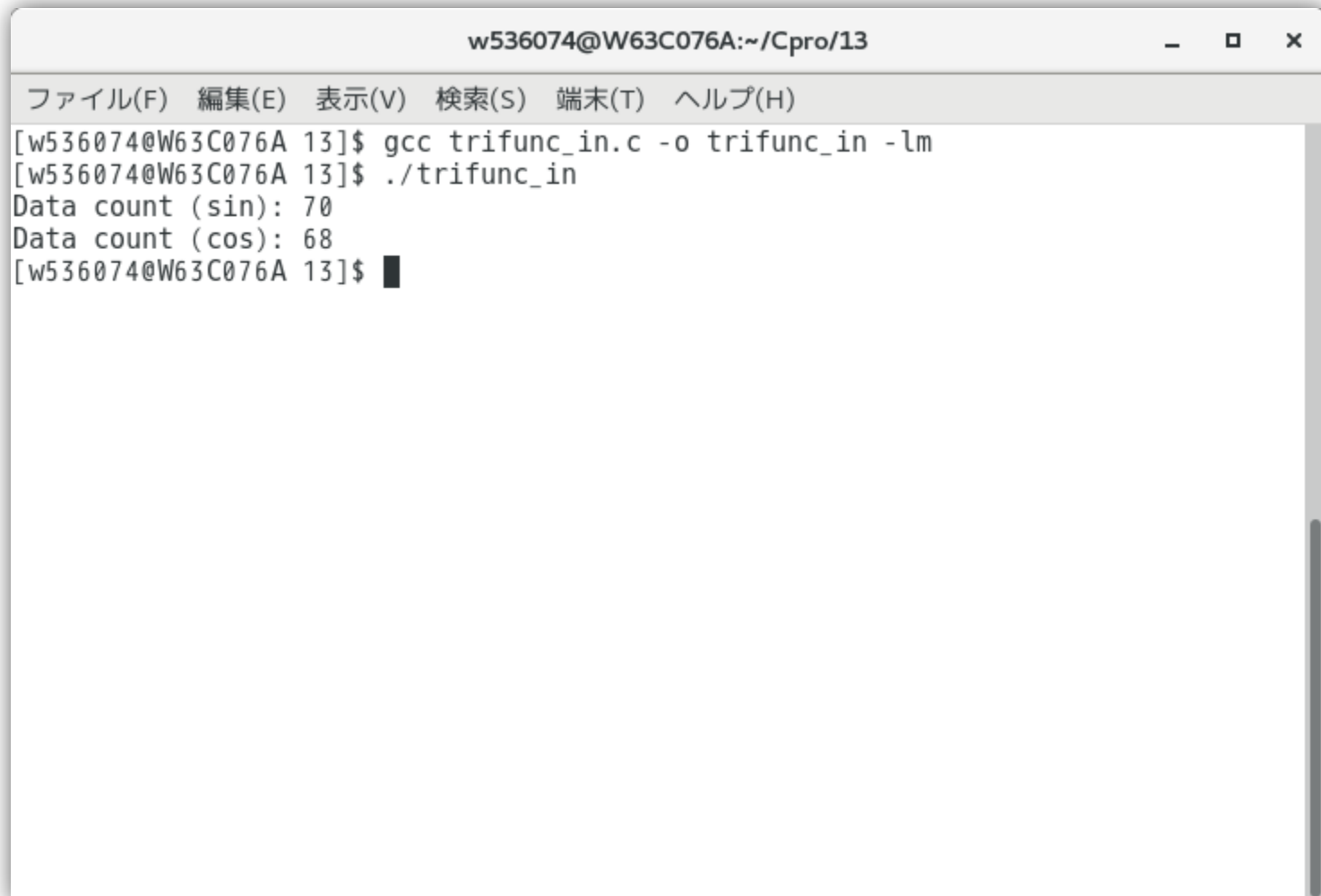
演習⑤

- ▶ 三角関数表 ($0^\circ \sim 89^\circ$) をファイルに出力するプログラムを作成せよ。
- ▶ プログラム名は **trifunc_out.c** とし, 出力ファイル名は **tritable.txt** とすること。
- ▶ 作成できたら, プログラムのみをCourse N@viから提出せよ。

演習⑥

- ▶ 近似三角関数表（ 0° ~ 89° ）を読み込み，誤差の絶対値が0.0001未満となるデータ数をカウントして出力するプログラムを作成せよ。（次スライドに実行結果を示す）
- ▶ 近似三角関数表の取得：**cp /share/app_tritable.txt ./**
 - ▶ Course N@viに同様のファイルがアップロードされている
- ▶ プログラム名は **trifunc_in.c** とすること。
- ▶ 作成できたら，プログラムのみをCourse N@viから提出せよ。

演習⑥ ~実行結果~



A terminal window titled "w536074@W63C076A:~/Cpro/13" with standard window controls. The menu bar includes "ファイル(F)", "編集(E)", "表示(V)", "検索(S)", "端末(T)", and "ヘルプ(H)". The terminal output shows the compilation and execution of a program named "trifunc_in".

```
w536074@W63C076A:~/Cpro/13
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C076A 13]$ gcc trifunc_in.c -o trifunc_in -lm
[w536074@W63C076A 13]$ ./trifunc_in
Data count (sin): 70
Data count (cos): 68
[w536074@W63C076A 13]$
```

キーワード，次回の講義

- ▶ 本日のキーワード：
- ▶ 次回は7/19（最終回）
 - ▶ 7/26は講義なし
- ▶ 次回講義までに予習ビデオ「第14回 構造体」を視聴し，各自プログラミング実習
- ▶ 次回講義の最後に課題③を出題（×切：8/10）