

Cプログラミング入門

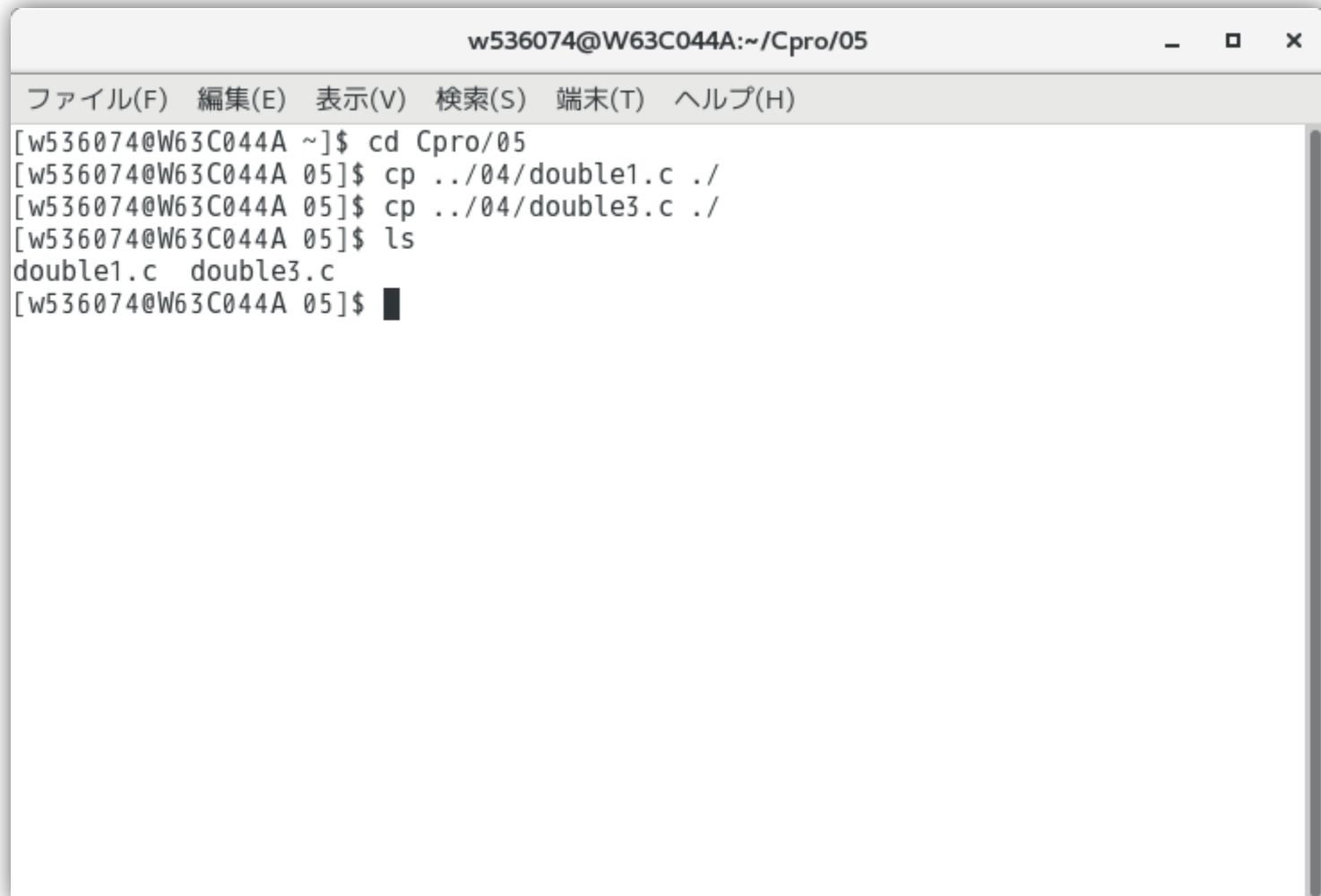
(基幹5クラス)

第5回 条件分岐

第4回講義までの復習

- ▶ Course N@viから**第5回講義資料**をダウンロード
- ▶ **端末**を起動, ディレクトリ~/Cpro/05に移動
 - ▶ **cd**コマンド
- ▶ 以下のコマンドを打って, 第4回講義のプログラムをコピー
 - ▶ **cp ../04/double1.c ./ ... double1.c** を05ディレクトリにコピー
 - ▶ **cp ../04/double3.c ./ ... double3.c** を05ディレクトリにコピー

プログラムのコピー

A terminal window with a title bar 'w536074@W63C044A:~/Cpro/05' and standard window controls. The menu bar contains 'ファイル(F)', '編集(E)', '表示(V)', '検索(S)', '端末(T)', and 'ヘルプ(H)'. The terminal text shows a sequence of commands: 'cd Cpro/05', 'cp ../04/double1.c ./', 'cp ../04/double3.c ./', and 'ls', resulting in the output 'double1.c double3.c'.

```
w536074@W63C044A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C044A ~]$ cd Cpro/05
[w536074@W63C044A 05]$ cp ../04/double1.c ./
[w536074@W63C044A 05]$ cp ../04/double3.c ./
[w536074@W63C044A 05]$ ls
double1.c double3.c
[w536074@W63C044A 05]$
```

本日の講義・演習項目

- ▶ 授業内演習（第4回講義）の解説
- ▶ 条件分岐
 - ▶ if 文
 - ▶ switch 文
- ▶ 演習問題 ... 自主学習用です。レポートではありません。

授業内演習（第4回講義）

▶ Course N@viの授業内演習項目から提出（本日中）

- ▶ タイトルは「第4回演習」
- ▶ 以下の内容を本文に張り付け

演習① : double1.c

演習③ : double3.c

1. 演習①で, $a=5.0$, $b=0$ とした場合の実行結果
2. 演習③の実行結果
3. 演習③で用いた **double3.c** を編集した次スライドに示すプログラムの実行結果
4. 2. と 3. の実行結果を比較して考察（1~2行程度）

実行結果はこれであってますか？という質問は
受け付けません！

1. double1.c

```
double1.c - emacs@W63C044A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>
int main(void){
    double a, b;
    printf("a=");
    scanf("%lf", &a);
    printf("b=");
    scanf("%lf", &b);
    printf("mul=%.2f\n", a*b);
    printf("div=%.2f\n", a/b);
    return 0;
}
```

double1.c All L12 (C/l Abbrev)
Welcome to GNU Emacs, one component of the GNU/Linux operating system.
U:%%- *GNU Emacs* Top L2 (Fundamental)
Wrote /homeb/w536074/Cpro/04/double1.c

```
w536074@W63C044A:~/Cpro/04
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C044A 04]$ gcc double1.c -o double1
[w536074@W63C044A 04]$ ./double1
a=5.0
b=0
mul=0.00
div=inf
[w536074@W63C044A 04]$
```

実行結果

コメント

- 演習①-1, 演習①-2はどちらのプログラムでもok
- inf: **infinity (正の無限大)**
- 実行結果に /n が表示されている場合は要修正！(¥n)

2. double3.c

```
double3.c - emacs@W63C044A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>
int main(void){
    int a, b;
    a = 5; b = 3;
    printf("a=%d, b=%d\n", a, b);
    double x = (double)a + b;
    double y = (double)a * b;
    double z = (double)a / b;
    printf("add=%.2f, mul=%.2f, div=%.2f\n", x, y, z);
    return 0;
}

-:--- double3.c All L12 (C/l Abbrev)
Welcome to GNU Emacs, one component of the GNU/Linux operating
system.
U:%%- *GNU Emacs* Top L2 (Fundamental)
Wrote /homeb/w536074/Cpro/04/double3.c
```

```
w536074@W63C044A:~/Cpro/04
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C044A 04]$ gcc double3.c -o double3
[w536074@W63C044A 04]$ ./double3
a=5, b=3
add=8.00, mul=15.00, div=1.67
[w536074@W63C044A 04]$
```

実行結果

3. double3.c

```
double3.c - emacs@W63C044A
File Edit Options Buffers Tools C Help

#include <stdio.h>
int main(void){
    int a, b;
    a = 5; b = 3;
    printf("a=%d, b=%d\n", a, b);
    double x = (double)(a + b);
    double y = (double)(a * b);
    double z = (double)(a / b);
    printf("add=%.2f, mul=%.2f, div=%.2f\n", x, y, z);
    return 0;
}

-:--- double3.c All L12 (C/l Abbrev)
Welcome to GNU Emacs, one component of the GNU/Linux operating
system.
U:%%- *GNU Emacs* Top L2 (Fundamental)
List directory (brief): ~/Cpro/04/
```

```
w536074@W63C044A:~/Cpro/04
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C044A 04]$ gcc double3.c -o double3
[w536074@W63C044A 04]$ ./double3
a=5, b=3
add=8.00, mul=15.00, div=1.00
[w536074@W63C044A 04]$
```

実行結果

4. 比較と考察

▶ 比較：実行結果の違いは何か？

▶ 除算結果（z）が異なる

▶ 考察：何故，実行結果に違いが生じたのか？

▶ 両者はキャストの範囲が異なり，2. では a / b が実数型で計算されるのに対し，3. では a / b が整数型で計算されるため

2.

$z = \underbrace{\underbrace{(\text{double})a}_{\text{double型}}}_{\text{double型}} / b;$
 double型

3.

$z = (\text{double})\underbrace{(a / b)}_{\text{int型}};$
 double型

本日の講義・演習項目

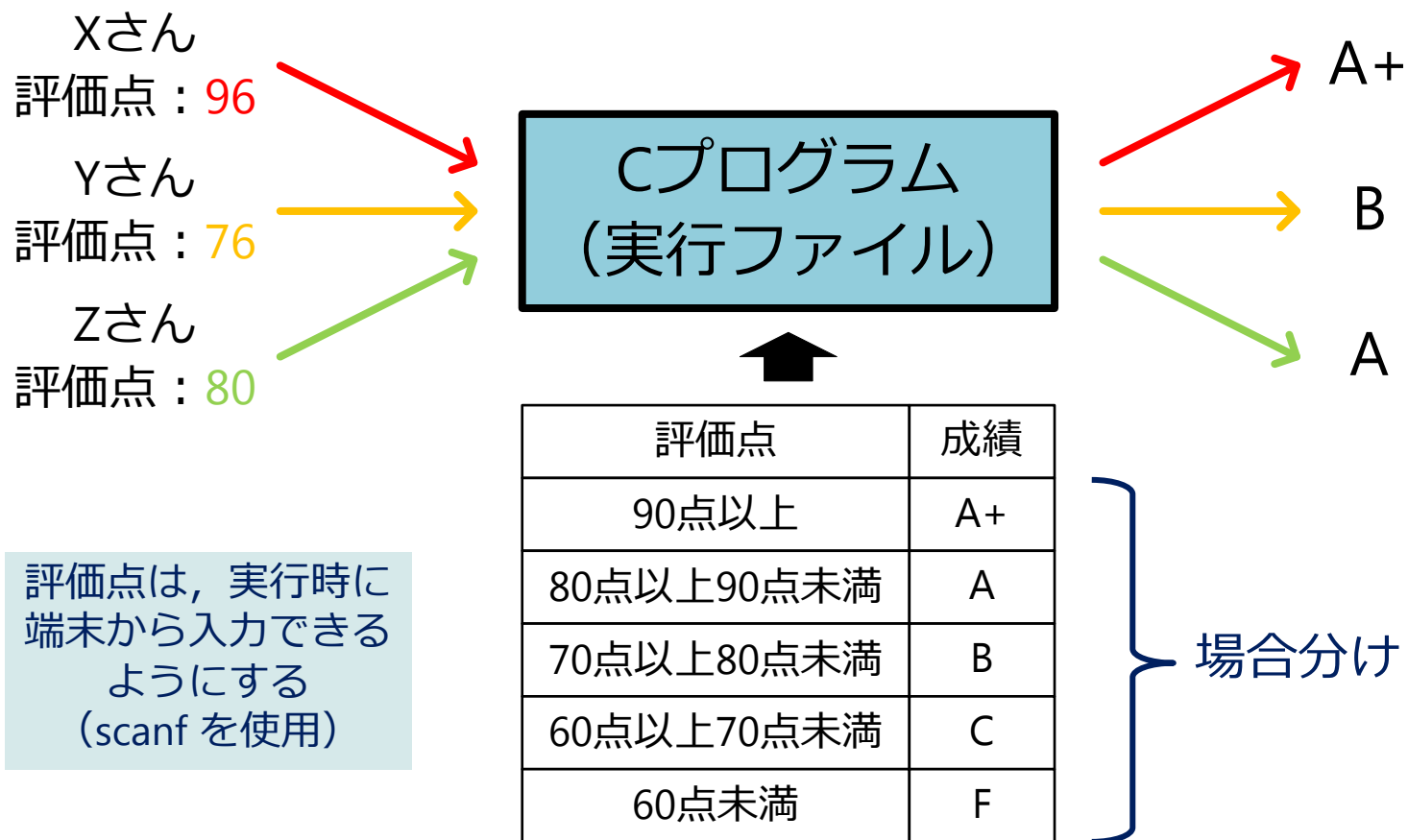
- ▶ 授業内演習（第4回講義）の解説
- ▶ **条件分岐**
 - ▶ if 文
 - ▶ switch 文
- ▶ 演習問題

条件分岐

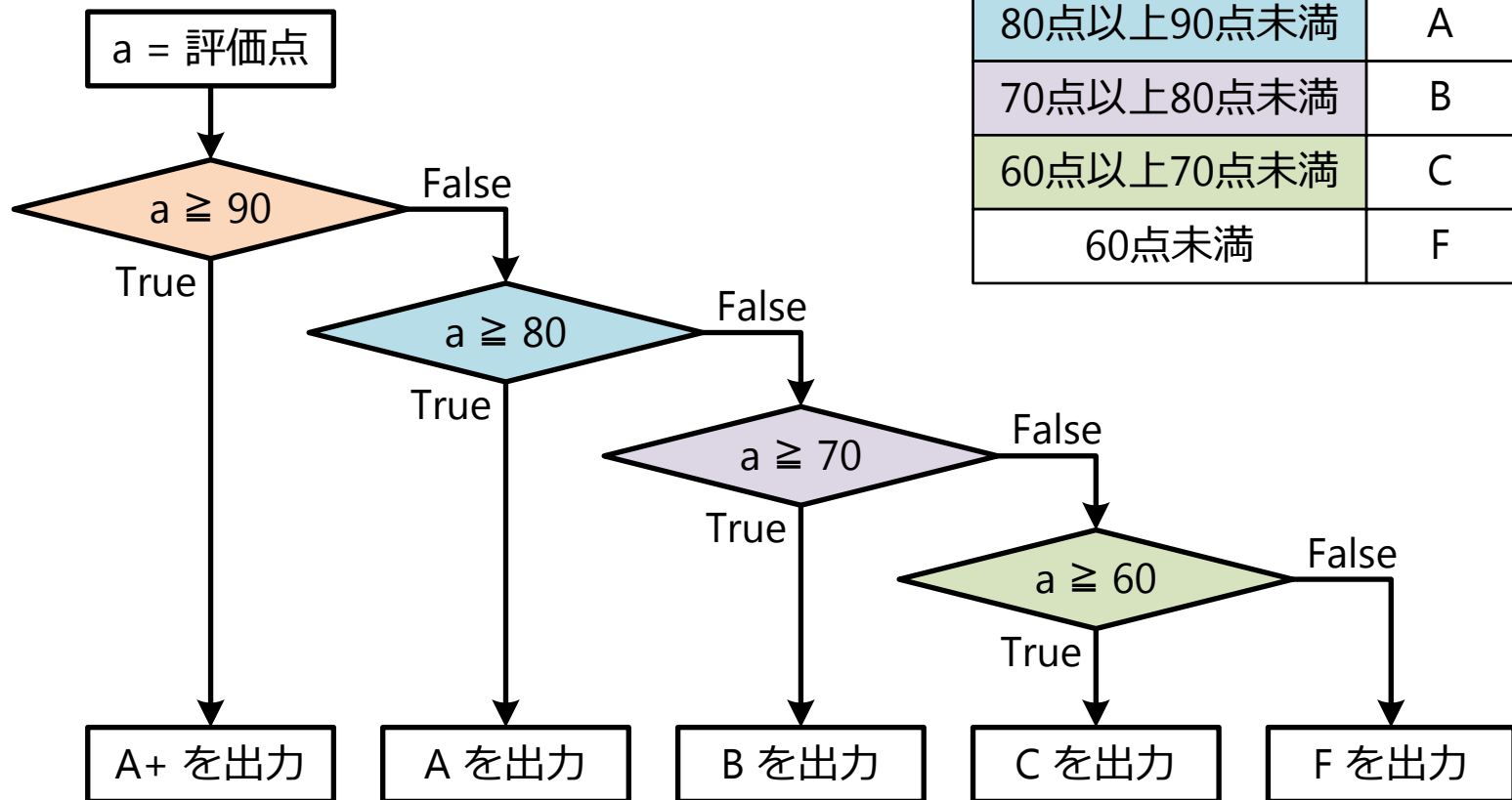
if - else ・ switch - case

- ▶ 条件分岐：変数の値に応じて異なる処理を実行させるために必要
- ▶ if 文と switch 文は状況に応じて使い分ける

例① 成績判定プログラム



処理のイメージ



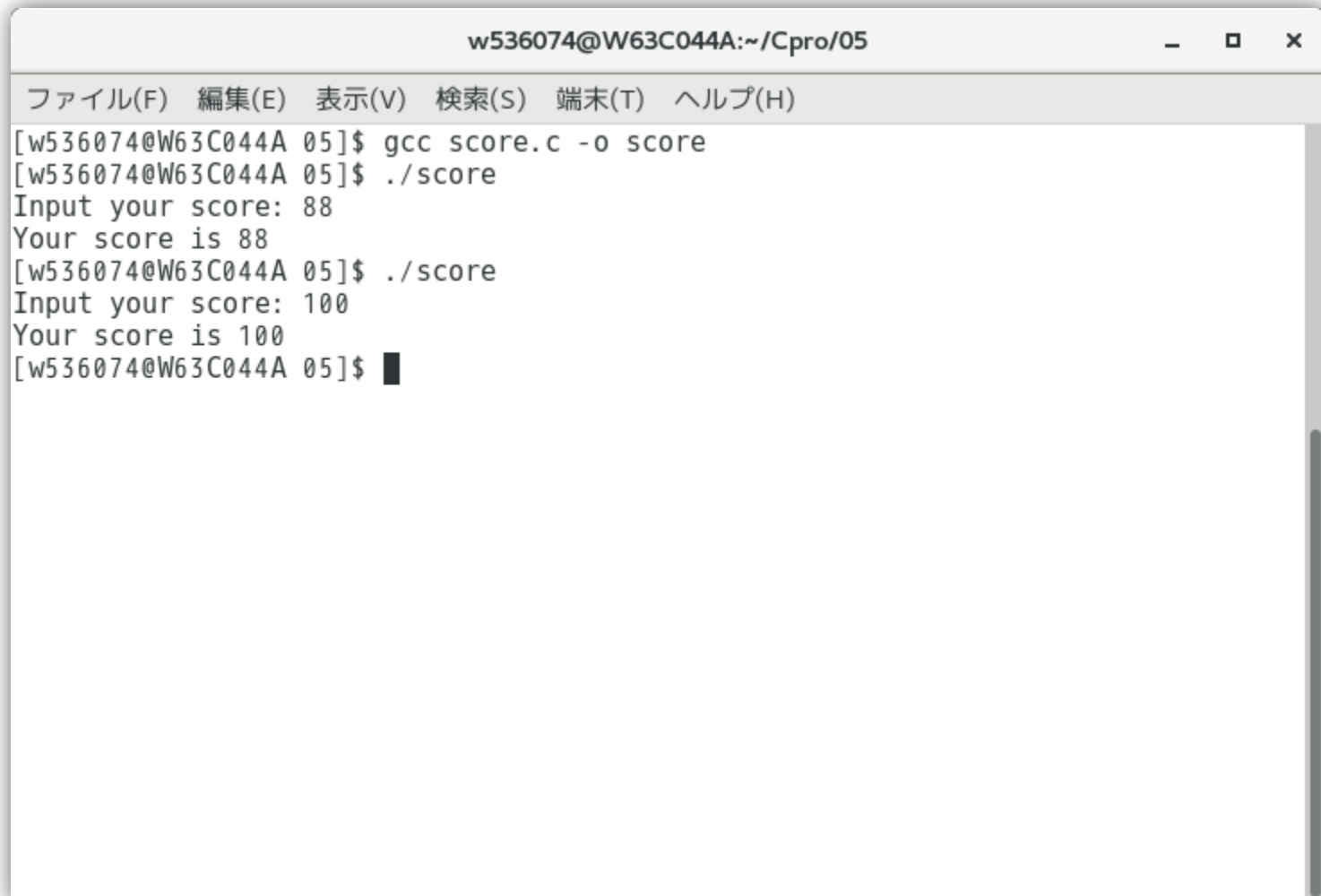
準備

- ▶ 以下のCプログラム **score.c** を準備
 - ▶ **cp /share/score.c ./** ... 講義中のみ実行できます
 - ▶ 実行して結果を確認してみる

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int score;
    printf("Input your score: ");
    scanf("%d", &score);
    printf("Your score is %d¥n", score);

    return 0;
}
```

実行結果



```
w536074@W63C044A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C044A 05]$ gcc score.c -o score
[w536074@W63C044A 05]$ ./score
Input your score: 88
Your score is 88
[w536074@W63C044A 05]$ ./score
Input your score: 100
Your score is 100
[w536074@W63C044A 05]$
```

if - else

if - else ・ switch - case

▶ 基本構文

```
if( 条件式 ){  
    条件式が真のときに実行させたい処理  
}  
else{  
    条件式が偽のときに実行させたい処理  
}
```

- ▶ 条件式には**比較演算子**を含む式を記述
- ▶ else 以下は、実行させたい処理がなければ省略可

比較演算子

$X == Y$	XとYが等しければ真
$X != Y$	XとYが等しくなければ真
$X < Y$	XがYより小さければ真
$X > Y$	XがYより大きければ真
$X <= Y$	XがYより小さいもしくはは等しければ真
$X >= Y$	XがYより大きいもしくはは等しければ真

- ▶ X, Yの部分には, **数値・変数・算術演算式**を記述
 - ▶ 例① : `if(a == 10){ ... }` ← **a が10のとき, { ... } を実行**
 - ▶ 例② : `if(a >= 20){ ... }` ← **a が20以上のとき, { ... } を実行**
 - ▶ 例③ : `if(a * b + c <= 100){ ... }`

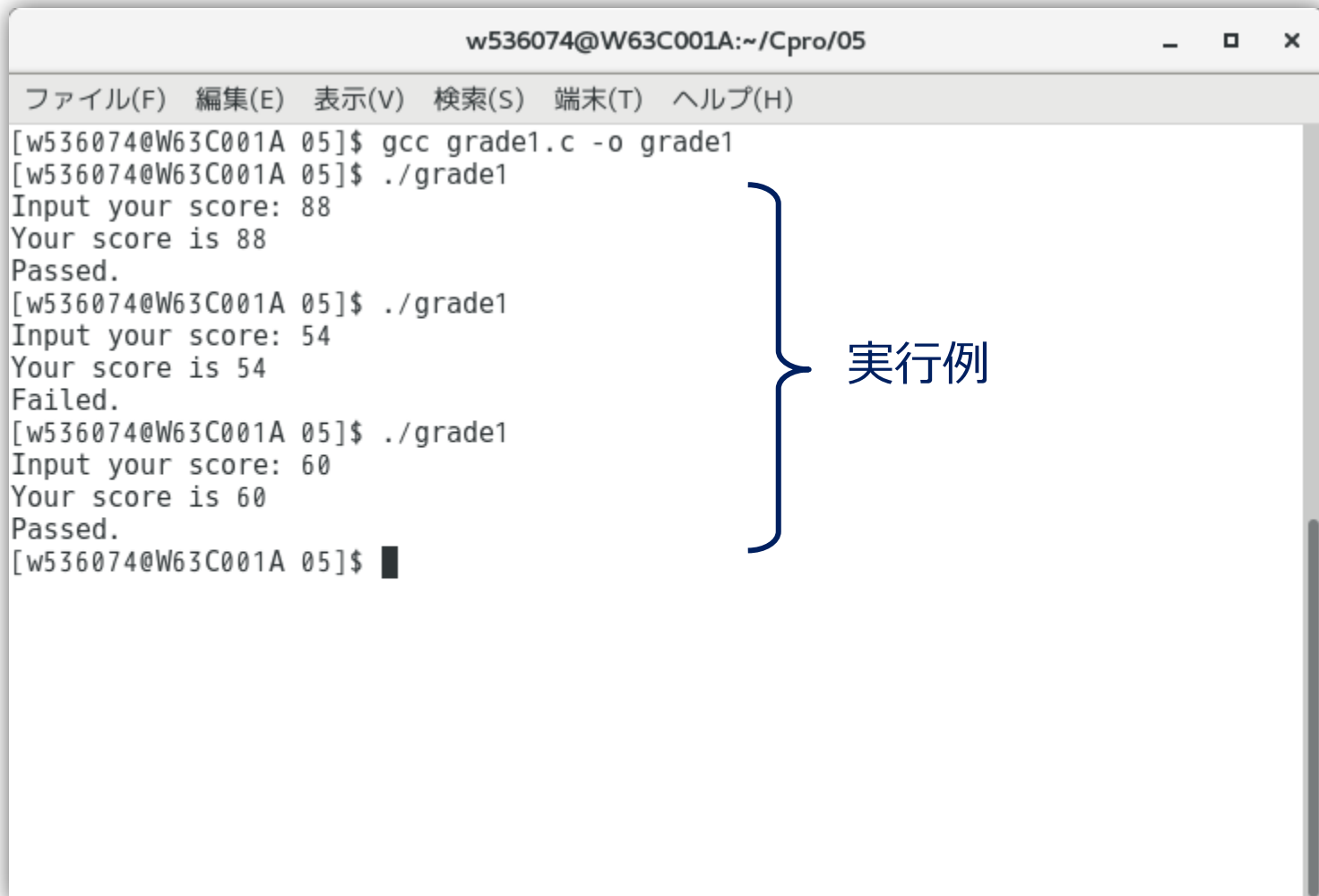
演習①

- ▶ 以下のCプログラム **grade1.c** を作成, 実行
 - ▶ **score.c** をコピーして編集

```
... (省略) ...  
    printf("Your score is %d¥n", score);  
  
    if(score >= 60){  
        printf("Passed.¥n");  
    } else{  
        printf("Failed.¥n");  
    }  
  
    return 0;  
}
```

} この部分を付け足す

演習① ~解説~



```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc grade1.c -o grade1
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade1
Input your score: 88
Your score is 88
Passed.
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade1
Input your score: 54
Your score is 54
Failed.
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade1
Input your score: 60
Your score is 60
Passed.
[w536074@W63C001A 05]$ █
```

実行例

if - else if - else

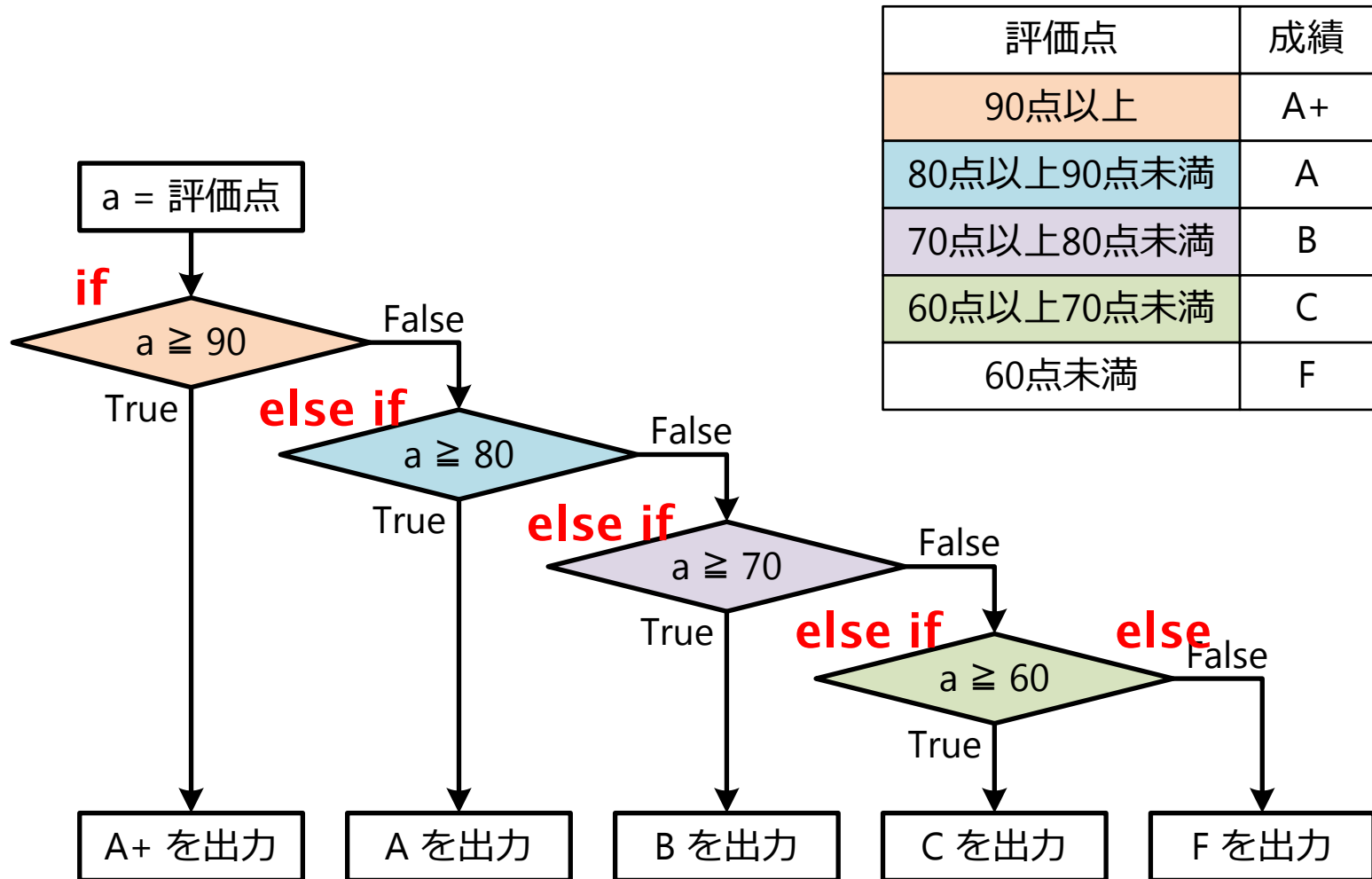
if - else · switch - case

▶ 基本構文

```
if( 条件式1 ){  
    条件式1が真のときに実行させたい処理  
}  
else if( 条件式2 ){  
    条件式1が偽, 条件式2が真のときに実行させたい処理  
}  
else{  
    条件式1, 2がともに偽のときに実行させたい処理  
}
```

▶ else if を2個以上並べて記述することも可能

処理のイメージ



演習②

- ▶ 成績判定プログラム **grade2.c** を作成, 実行
 - ▶ **score.c** をコピーして編集

```
... (省略) ...  
printf("Your score is %d¥n", score);  
  
if(score >= 90){  
    printf("Grade A+¥n");  
} else if(score >= 80){  
    printf("Grade A¥n");  
} else if(score >= 70){  
    printf("Grade B¥n");  
} else if(score >= 60){  
    printf("Grade C¥n");  
} else{  
    printf("Grade F¥n");  
}  
... (省略) ...
```

この部分を付け足す

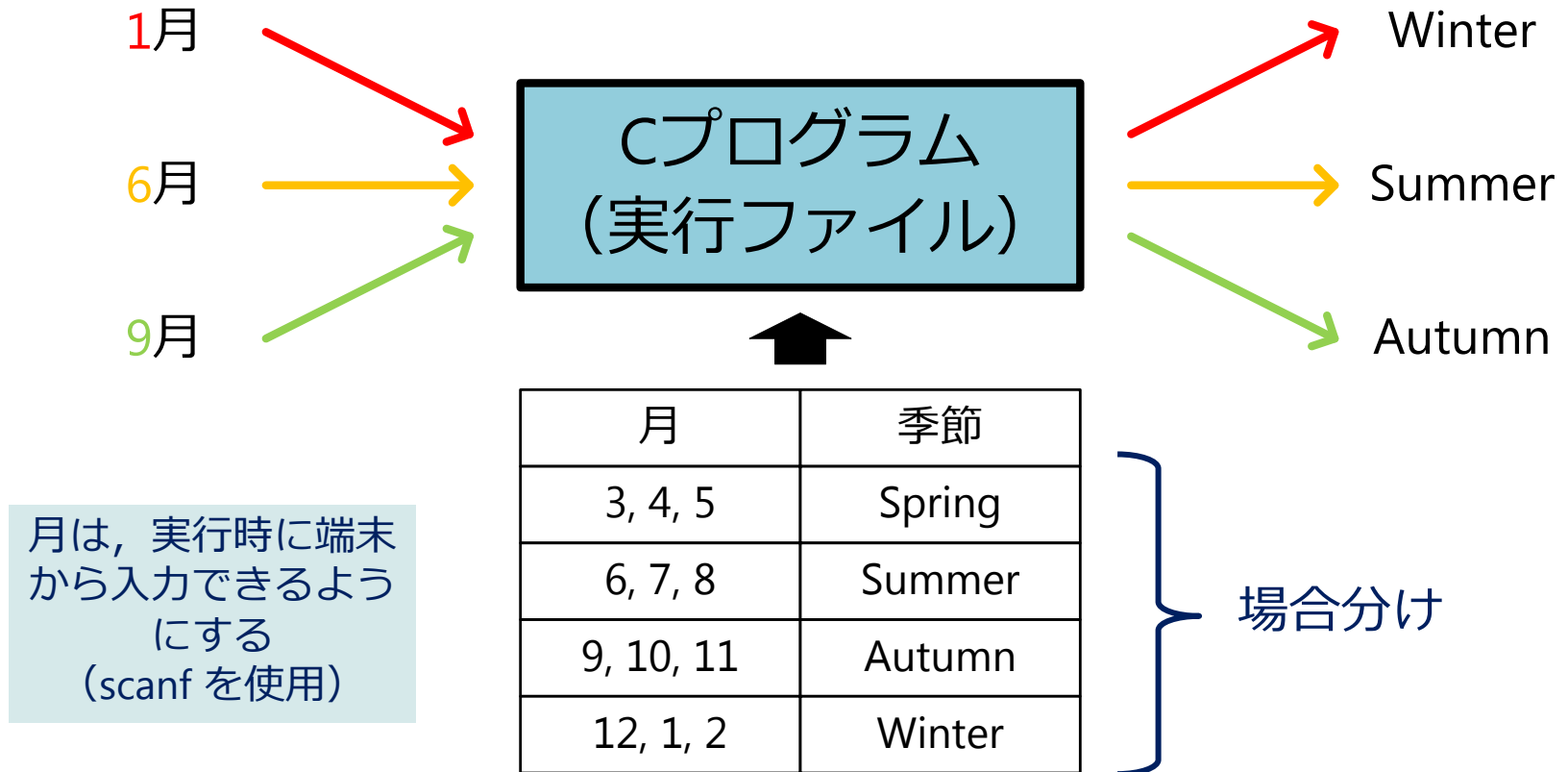
演習② ~解説~



```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc grade2.c -o grade2
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade2
Input your score: 88
Your score is 88
Grade A
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade2
Input your score: 100
Your score is 100
Grade A+
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade2
Input your score: 74
Your score is 74
Grade B
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade2
Input your score: 23
Your score is 23
Grade F
[w536074@W63C001A 05]$ █
```

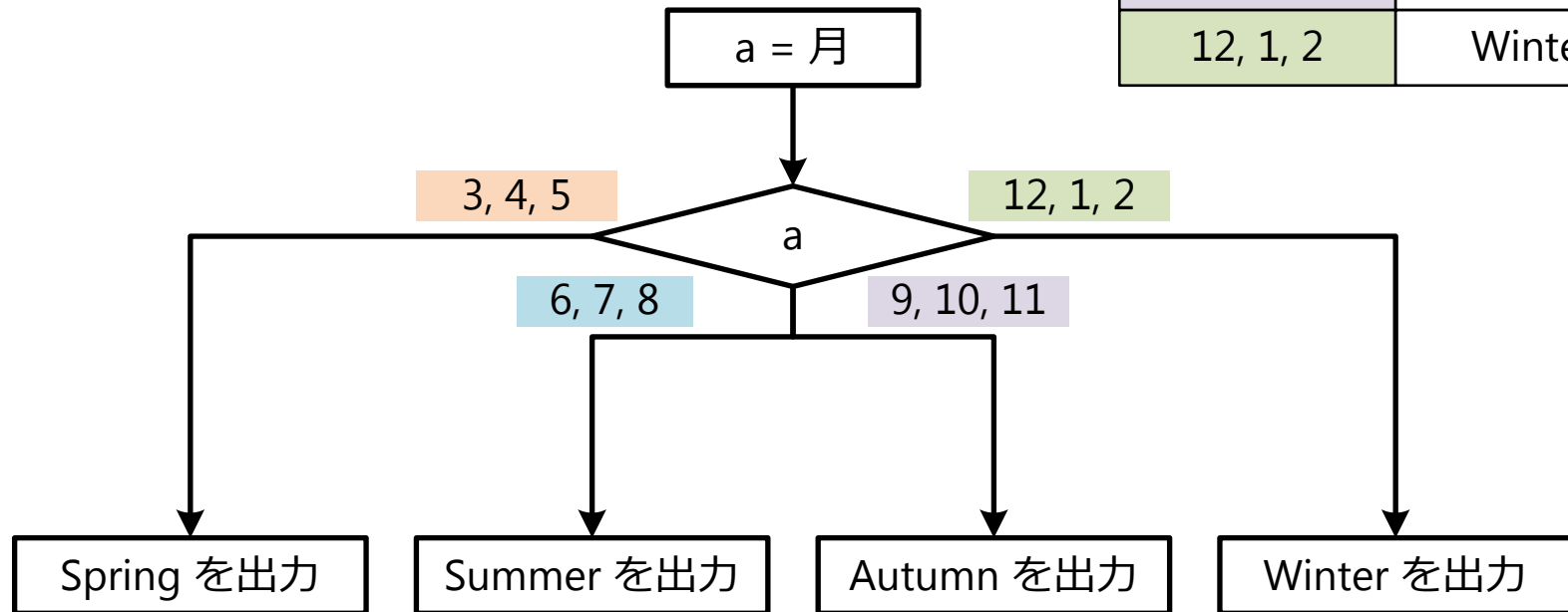
実行例

例② 季節判定プログラム



処理のイメージ

月	季節
3, 4, 5	Spring
6, 7, 8	Summer
9, 10, 11	Autumn
12, 1, 2	Winter



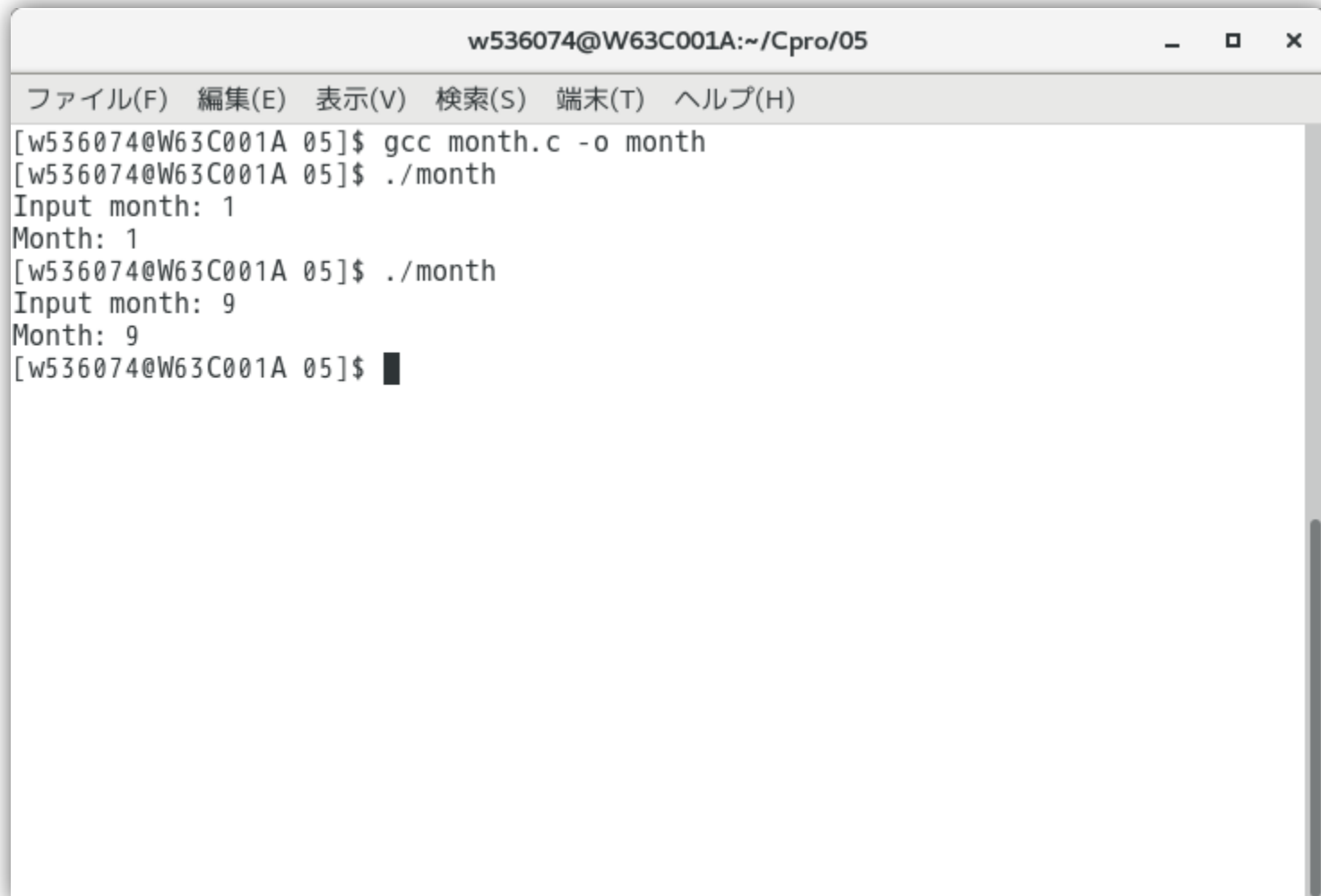
準備

- ▶ 以下のCプログラム **month.c** を準備
 - ▶ **cp /share/month.c ./** ... 講義中のみ実行できます
 - ▶ 実行して結果を確認してみる

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int month;
    printf("Input month: ");
    scanf("%d", &month);
    printf("Month: %d¥n", month);

    return 0;
}
```

実行結果



```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc month.c -o month
[w536074@W63C001A 05]$ ./month
Input month: 1
Month: 1
[w536074@W63C001A 05]$ ./month
Input month: 9
Month: 9
[w536074@W63C001A 05]$
```

switch - case

if - else ・ switch - case

▶ 基本構文

```
switch( 式 ){  
  case 値1:  
    式の結果と値1が一致したときに実行させたい処理  
    break;  
  case 値2:  
    式の結果と値2が一致したときに実行させたい処理  
    break;  
  default:  
    式の結果がどの値とも一致しなかったときに実行させたい処理  
}
```

▶ 式には変数または算術演算式を記述

switch文を使ったプログラムの例

... (省略) ...

```
printf("Month: %d¥n", month);
```

```
switch(month){
```

```
case 3:
```

```
    printf("Spring¥n");
```

```
    break;
```

```
case 4:
```

```
    printf("Spring¥n");
```

```
    break;
```

```
case 5:
```

```
    printf("Spring¥n");
```

```
    break;
```

```
default:
```

```
    printf("not Spring¥n");
```

```
}
```

```
return 0;
```

```
}
```

... monthの値で場合分け

... if(month == 3)

... if(month == 4)

... if(month == 5)

... monthが3, 4, 5以外の場合

演習③

- ▶ 以下のCプログラム **spring.c** を作成，実行
 - ▶ **month.c** をコピーして編集

... (省略) ...

```
printf("Month: %d¥n", month);
```

```
switch(month){
```

```
case 3:
```

```
case 4:
```

```
case 5:
```

```
    printf("Spring¥n");
```

```
    break;
```

```
default:
```

```
    printf("not Spring¥n");
```

```
}
```

```
return 0;
```

```
}
```

この部分を付け足す

前スライドと
同様の動作をする
プログラムです

演習③ ~解説~

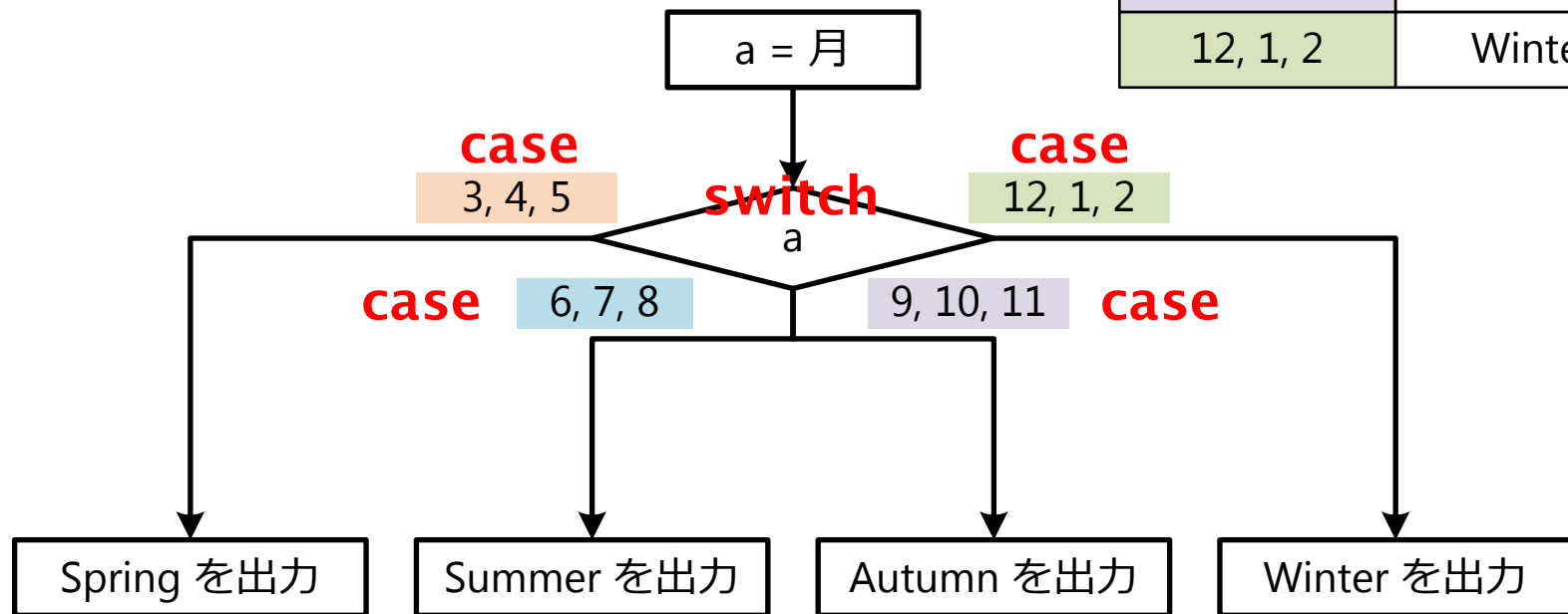


```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc spring.c -o spring
[w536074@W63C001A 05]$ ./spring
Input month: 3
Month: 3
Spring
[w536074@W63C001A 05]$ ./spring
Input month: 4
Month: 4
Spring
[w536074@W63C001A 05]$ ./spring
Input month: 5
Month: 5
Spring
[w536074@W63C001A 05]$ ./spring
Input month: 6
Month: 6
not Spring
[w536074@W63C001A 05]$
```

実行例

処理のイメージ

月	季節
3, 4, 5	Spring
6, 7, 8	Summer
9, 10, 11	Autumn
12, 1, 2	Winter



演習④

- ▶ 各自でCプログラム **season1.c** を作成, 実行
 - ▶ **spring.c** をコピーして編集

```
... (省略) ...  
printf("Month: %d¥n", month);
```

```
switch(month){  
case 3:  
case 4:  
case 5:  
    printf("Spring¥n");  
    break;
```

```
default:  
    printf("not Month¥n");  
}
```

```
... (省略) ...
```

} 夏・秋・冬の場合分けが
できるよう,
この部分に記述を加える
(各自で考える)

演習④ ~解説~

プログラム例

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int month;
    printf("Input month: ");
    scanf("%d", &month);
    printf("Month: %d\n", month);

    switch(month){
    case 3:
    case 4:
    case 5:
        printf("Spring\n");
        break;
    case 6:
    case 7:
    case 8:
        printf("Summer\n");
        break;
    case 9:
    case 10:
    case 11:
        printf("Autumn\n");
        break;
    case 12:
    case 1:
    case 2:
        printf("Winter\n");
        break;
    default:
        printf("not Month\n");
    }

    return 0;
}
```

```
~:--- season1.c      All L35      (C/l Abbrev)
Wrote /homeb/w536074/Cpro/05/season1.c
```

実行例

```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc season1.c -o season1
[w536074@W63C001A 05]$ ./season1
Input month: 1
Month: 1
Winter
[w536074@W63C001A 05]$ ./season1
Input month: 6
Month: 6
Summer
[w536074@W63C001A 05]$ ./season1
Input month: 9
Month: 9
Autumn
[w536074@W63C001A 05]$ ./season1
Input month: 5
Month: 5
Spring
[w536074@W63C001A 05]$ ./season1
Input month: 13
Month: 13
not Month
[w536074@W63C001A 05]$ █
```

キーワード，次回の講義

- ▶ 本日のキーワード：
- ▶ 次回は5/24
- ▶ 次回講義までに予習ビデオ「第6回 繰り返し（１）」「第7回 繰り返し（２）」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①を出題（×切：6/3）

本日の講義・演習項目

- ▶ 授業内演習（第4回講義）の解説
- ▶ 条件分岐
 - ▶ if 文
 - ▶ switch 文
- ▶ **演習問題**

複雑な条件式

▶ 論理演算

条件式1 条件式2	条件式1と条件式2の少なくとも片方が真であれば真
条件式1 && 条件式2	条件式1と条件式2の両方が真であれば真
!(条件式1)	条件式1が偽であれば真

複雑な条件式の例

① `if(a >= 10 && a < 20){ ... }`

- ▶ `a` が10以上, かつ `a` が20未満のとき, `{ ... }` を実行

② `if(a == 1 || a == 2){ ... }`

- ▶ `a` が1または2のとき, `{ ... }` を実行

③ `if(!(a * b + c <= 100)){ ... }`

- ▶ `a * b + c` の結果が100以下でないとき, `{ ... }` を実行
- ▶ `if(a * b + c > 100){ ... }` とまったく同じ意味

演習問題 1 .

- ▶ 演習②で作成した成績判定プログラムは, 100点を上回る評価点や0点を下回る評価点 (採点不能な評価点) を入力した場合でも成績を出力する。
- ▶ 採点不能な評価点を入力した場合に注意書きを出力して終了するプログラム `grade3.c` を作成せよ。
- ▶ `grade2.c` をコピーして編集すると良い。
- ▶ 次スライドに `grade3.c` のプログラムの一部を示す。

演習問題 1 .

▶ プログラムの一部 (grade3.c)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int score;
    printf("Input your score: ");
    scanf("%d", &score);
    printf("Your score is %d¥n", score);

    if(  ){
        printf("Invalid score¥n");
        exit(1);
    }

    if(score >= 90){
        printf("Grade A+¥n");
    } else if(score >= 80){
        ... (省略) ...
    }
```

← 新たに付け加える

} 注意書きを出力して,
終了 (exit)

} ここから先はgrade2.c
と一緒に

演習問題 2.

- ▶ 演習②で作成した成績判定プログラムを, `else if` や `else` を用いない `if` のみを用いたプログラムに書き換えよ。
 - ▶ プログラム名 : `grade4.c`
- ▶ ヒント : `if` 文を 5 個用いて `A+`, `A`, `B`, `C`, `F` を場合分け
 - ▶ `if()`のみを用いる。
 - ▶ `else if()`や`else`は用いない。
- ▶ 演習問題 1. と同様の方法にて, 採点不能な評価点に対応できているとなお良い。

演習問題 3 .

- ▶ 演習④で作成した季節判定プログラムを, switchを用いない if を用いたプログラムに書き換えよ。
 - ▶ プログラム名 : season2.c
 - ▶ if()だけでなく, else if()やelseを用いてもよい。
- ▶ ヒント : if(a==1 || a==2 || a==3){ ... } と書くと, a が 1, 2, 3 のいずれかに等しいときに { ... } を実行させることができる

演習問題 1 . 解答

プログラム例

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int score;
    printf("Input your score: ");
    scanf("%d", &score);
    printf("Your score is %d\n", score);

    if(score < 0 || score > 100){
        printf("Invalid\n");
        exit(1);
    }

    if(score >= 90){
        printf("Grade A+\n");
    } else if(score >= 80){
        printf("Grade A\n");
    } else if(score >= 70){
        printf("Grade B\n");
    } else if(score >= 60){
        printf("Grade C\n");
    } else{
        printf("Grade F\n");
    }

    return 0;
}
```

grade3.c All L28 (C/l Abbrev)
Wrote /homeb/w536074/Cpro/05/grade3.c

実行例

```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc grade3.c -o grade3
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade3
Input your score: 88
Your score is 88
Grade A
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade3
Input your score: 100
Your score is 100
Grade A+
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade3
Input your score: 120
Your score is 120
Invalid
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade3
Input your score: -50
Your score is -50
Invalid
[w536074@W63C001A 05]$
```

演習問題 2. 解答

プログラム例

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(void){
    int score;
    printf("Input your score: ");
    scanf("%d", &score);
    printf("Your score is %d\n", score);

    if(score < 0 || score > 100){
        printf("Invalid\n");
        exit(1);
    }

    if(score >= 90){
        printf("Grade A+\n");
    }
    if(score >= 80 && score < 90){
        printf("Grade A\n");
    }
    if(score >= 70 && score < 80){
        printf("Grade B\n");
    }
    if(score >= 60 && score < 70){
        printf("Grade C\n");
    }
    if(score < 60){
        printf("Grade F\n");
    }

    return 0;
}
```

grade4.c All L32 (C/l Abbrev)
Wrote /homeb/w536074/Cpro/05/grade4.c

実行例

```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc grade4.c -o grade4
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade4
Input your score: 88
Your score is 88
Grade A
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade4
Input your score: 100
Your score is 100
Grade A+
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade4
Input your score: 120
Your score is 120
Invalid
[w536074@W63C001A 05]$ ./grade4
Input your score: -99
Your score is -99
Invalid
[w536074@W63C001A 05]$
```

演習問題 3 . 解答

プログラム例

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int month;
    printf("Input month: ");
    scanf("%d", &month);
    printf("Month: %d\n", month);

    if(month==3 || month==4 || month==5){
        printf("Spring\n");
    } else if(month==6 || month==7 || month==8){
        printf("Summer\n");
    } else if(month==9 || month==10 || month==11){
        printf("Autumn\n");
    } else if(month==12 || month==1 || month==2){
        printf("Winter\n");
    } else{
        printf("not Month\n");
    }

    return 0;
}
```

season2.c All L22 (C/l Abbrev)
Wrote /homeb/w536074/Cpro/05/season2.c

実行例

```
w536074@W63C001A:~/Cpro/05
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[w536074@W63C001A 05]$ gcc season2.c -o season2
[w536074@W63C001A 05]$ ./season2
Input month: 2
Month: 2
Winter
[w536074@W63C001A 05]$ ./season2
Input month: 7
Month: 7
Summer
[w536074@W63C001A 05]$ ./season2
Input month: 10
Month: 10
Autumn
[w536074@W63C001A 05]$ ./season2
Input month: 4
Month: 4
Spring
[w536074@W63C001A 05]$ ./season2
Input month: -8
Month: -8
not Month
[w536074@W63C001A 05]$
```