

プログラミング言語

第十三回



担当: 篠沢 佳久
栗原 聡



本日の内容

- 6/10および本日の講義では、これまでのまとめとして練習問題を用意しました
- 問題①～⑩ 6/10の講義資料
- 問題⑪～⑯ 本日の講義資料(6/10より難しい)
- 各自のペースでけっこうですので、6/10に行なっていない問題を対象としてプログラミングをして下さい
- これまでの講義内容について、他にも分からないことがありましたら、質問して下さい
- できたところまででけっこうですので、講義終了時に作成したプログラムおよび実行結果をまとめて提出して下さい



7/22の最終課題について

- 必ず出席して下さい(出席免除者も必ず出席して下さい)
- 講義資料などweb 上のリソースは使ってもらって結構です
 - 他人との通信は禁止です
- ITCのPCで課題作成して下さい
 - 自分のノートPCで作成することは禁止です
- これまでのレポート課題, 練習問題でよく復習して下さい

7/22の最終課題について

704教室

教卓

この席には座
らないで下さい



問題⑪

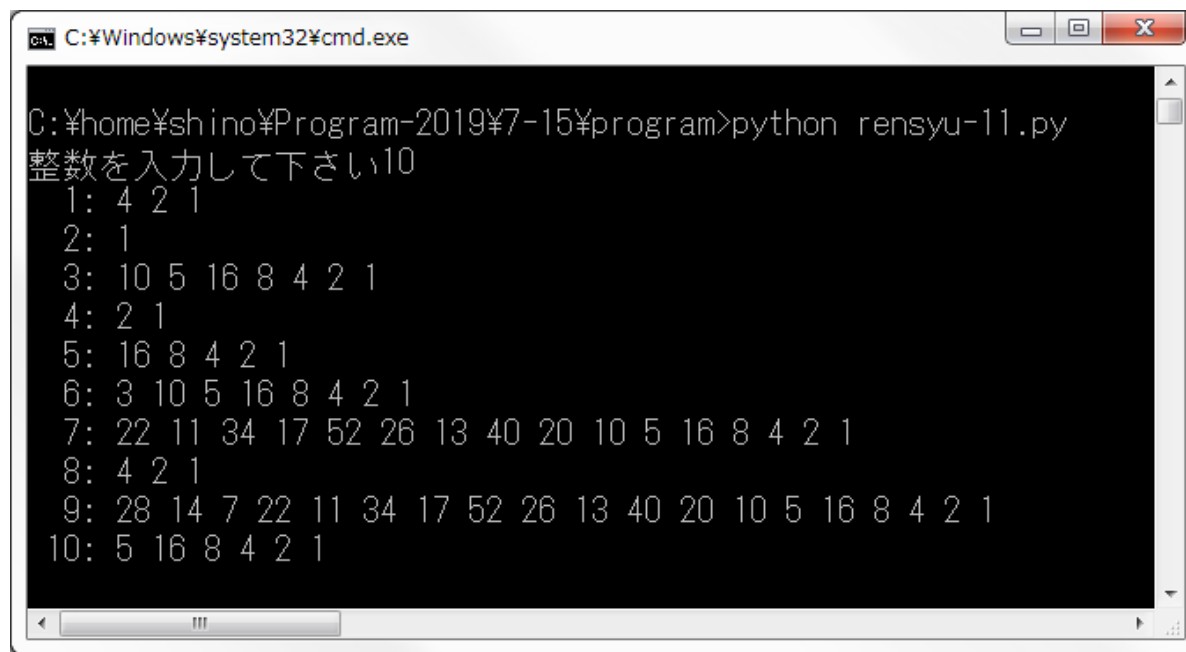
- **Collatz-角谷の予想**
- 自然数 n を選び,
 - 奇数ならば, 3倍して1を足す
 - 偶数ならば, 2で割る

これを繰り返すと, どんな n を選んでも, いつかは, 1になる

```
3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1
4, 2, 1
5, 16, 8, 4, 2, 1
6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1
7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1
8, 4, 2, 1
9, 28, 14, 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16,
8, 4, 2, 1
10, 5, 16, 8, 4, 2, 1
11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1
```

問題⑪

- 整数nを入力し, 1からnまでCollatz-角谷の予想が正しいことを確認できるプログラムを作成しなさい



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\home\shino\Program-2019\7-15\program>python rensyu-11.py
整数を入力して下さい10
1: 4 2 1
2: 1
3: 10 5 16 8 4 2 1
4: 2 1
5: 16 8 4 2 1
6: 3 10 5 16 8 4 2 1
7: 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
8: 4 2 1
9: 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
10: 5 16 8 4 2 1
```



練習⑫

- 下記の式において, $n=10$, $x=\pi/6$ の時の $f(x)$, $g(x)$ の値を求め, 印字するプログラムを書きなさい. さらに $y=f(x)/g(x)$ の値も印字しなさい

$$f(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \cdots$$

$$g(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \cdots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \cdots$$

$$y = \frac{f(x)}{g(x)}$$

$$n = 10$$

$$x = \frac{\pi}{6}$$



練習⑫

- 計算は浮動小数点数で行ないなさい
- 階乗を求める際, 関数`math.factorial`を用いてはなりません

```
>python rensyu-12.py  
f(x) =   
g(x) =   
y = f(x)/g(x) = 
```




問題⑬

(パスカルの三角形)

- パスカルの3角形を印字するプログラムを書きなさい.
- ただし, 次のプログラムで印字されるようにプログラムを完成して下さい.

1

11

121

1331

14641

15101051

1									
1	1								
1	2	1							
1	3	3	1						
1	4	6	4	1					
1	5	10	10	5	1				
1	6	15	20	15	6	1			
1	7	21	35	35	21	7	1		
1	8	28	56	70	56	28	8	1	
1	9	36	84	126	126	84	36	9	1

パスカルの三角形のプログラムの 大枠

```
print("Enter n: ")  
n=int(input())
```

整数nの入力

```
a=[0]*n  
for i in range(n):  
    a[i]=[0]*n
```

配列aの初期化

二次元配列の要素を決めるプログラムを追加(次ページ)

```
for i in range(0,n):  
    for j in range(0,n):  
        if a[i][j] != 0:  
            print( " {0:3d}".format( a[i][j] ) , end="" )  
        else:  
            print( "   " , end="" )  
    print()
```

配列aの表示

整数3桁で表示

二次元配列の要素の決め方

1番目

$a[0][0]$

2番目

$a[1][0]$ $a[1][1]$

●
●
●

$a[i][0] = 1$
 $a[i][i] = 1$
 $a[i][j] = a[i-1][j-1] + a[i-1][j]$

i番目

$a[i-1][j-1]$ $a[i-1][j]$

i+1番目

$a[i][0]$

$a[i][j]$

$a[i][i]$



パスカルの三角形

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\home\shino\Program-2019\7-15\program>python rensyu-13.py
Enter n:
10
 1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
1 8 28 56 70 56 28 8 1
1 9 36 84 126 126 84 36 9 1
C:\home\shino\Program-2019\7-15\program>
```

問題⑭

- 縦11文字横11文字(いずれも半角の文字数)の空間に, Z 字を裏返した字を, 半角のアスタリスク(*)を用いて印字したプログラムを第12回の練習問題で作成しました.

```
*****  
 *  
  *  
   *  
    *  
     *  
      *  
       *  
        *  
         *  
          *  
*****
```



問題⑭

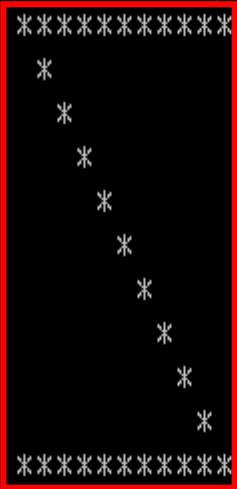
- 縦22文字横33文字(いずれも半角の文字数)の空間に,次頁のようにZ字を裏返した字を3個印字するプログラムを書きなさい.



22

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\home\shino\Program-2019\7-15\program>python rensyu-14.py
*****
*
*
*
*
*
*
*
*
*****
*****
*
*
*
*
*
*
*
*
*****
*****
*
*
*
*
*
*
*
*
*****
C:\home\shino\Pr-2019\7-15\program>
```

11



11

33



問題⑮

- n 番目の三角数を T_n で表せば,

$$T_1 = 1, T_2 = 3, T_3 = 6, \dots$$

- 一般に,

$$T_n = n(n+1)/2$$

- そして自然数は高々3個の三角数の和となることが分かっています




問題⑮

- そこで、次のような動きをするプログラムを作ってください。ある整数について、
 - a. それが三角数であれば、
「??は三角数です！」
 - b. そうでなくて、2個の三角数の和で表せるなら、
「?? = ?? + ?? と2個の三角数の和で表せます」
そうでなくて、3個の三角数の和で表せるなら、
 - c. 「?? = ?? + ?? + ?? と3個の三角数の和で表せます」
と出力する。
- なお、4個以上は考える必要はありません。またaからcの成立条件のうち、一つを出力すればよい。



問題⑮

- 整数 x を入力し, 1から x の値まで, a, b, c の成立条件のうち, どれか一つを満たしているかを確認するプログラムを作成しなさい



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\home\shino\Program-2019\7-15\program>python rensyu-15.py
x?
> 20
1 は三角数です
2 = 1 + 1 と2個の三角数の和で表せます
3 は三角数です
4 = 1 + 3 と2個の三角数の和で表せます
5 = 1 + 1 + 3 と3個の三角数の和で表せます
6 は三角数です
7 = 1 + 6 と2個の三角数の和で表せます
8 = 1 + 1 + 6 と3個の三角数の和で表せます
9 = 3 + 6 と2個の三角数の和で表せます
10 は三角数です
11 = 1 + 10 と2個の三角数の和で表せます
12 = 6 + 6 と2個の三角数の和で表せます
13 = 3 + 10 と2個の三角数の和で表せます
14 = 1 + 3 + 10 と3個の三角数の和で表せます
15 は三角数です
16 = 1 + 15 と2個の三角数の和で表せます
17 = 1 + 1 + 15 と3個の三角数の和で表せます
18 = 3 + 15 と2個の三角数の和で表せます
19 = 1 + 3 + 15 と3個の三角数の和で表せます
20 = 10 + 10 と2個の三角数の和で表せます

C:\home\shino\Program-2019\7-15\program>
```



練習①⑥

- 6/24の練習問題では $n=3$ の移動平均を求めるプログラムを作成しました.
- time.txtをダウンロードし, プログラムのあるフォルダーに置いて下さい.
- このファイル中のデータを整数として読み込み, 時系列データとして処理します.
- 整数 n (奇数)を入力し, n 期の移動平均を求めるプログラムを作成しなさい.

練習①6

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\home\user>python rensyu-16.py
n? > 5
1470 1473 1492 1479 1462 -> 1475
1473 1492 1479 1462 1477 -> 1476
1492 1479 1462 1477 1496 -> 1481
1479 1462 1477 1496 1520 -> 1486
1462 1477 1496 1520 1512 -> 1493
1477 1496 1520 1512 1523 -> 1505
1496 1520 1512 1523 1519 -> 1514
1520 1512 1523 1519 1514 -> 1517
1512 1523 1519 1514 1515 -> 1516
1523 1519 1514 1515 1508 -> 1515
1519 1514 1515 1508 1465 -> 1504
1514 1515 1508 1465 1481 -> 1496
1515 1508 1465 1481 1476 -> 1489
1508 1465 1481 1476 1483 -> 1482
1465 1481 1476 1483 1444 -> 1469
1481 1476 1483 1444 1421 -> 1461
1476 1483 1444 1421 1430 -> 1450
1483 1444 1421 1430 1430 -> 1441
1444 1421 1430 1430 1436 -> 1432
1421 1430 1430 1436 1438 -> 1431
1430 1430 1436 1438 1435 -> 1433
1430 1436 1438 1435 1434 -> 1434
1436 1438 1435 1434 1435 -> 1435
1438 1435 1434 1435 1457 -> 1439
1435 1434 1435 1457 1487 -> 1449
1434 1435 1457 1487 1480 -> 1458
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\home\user>python rensyu-16.py
n? > 9
1470 1473 1492 1479 1462 1477 1496 1520 1512 -> 1486
1473 1492 1479 1462 1477 1496 1520 1512 1523 -> 1492
1492 1479 1462 1477 1496 1520 1512 1523 1519 -> 1497
1479 1462 1477 1496 1520 1512 1523 1519 1514 -> 1500
1462 1477 1496 1520 1512 1523 1519 1514 1515 -> 1504
1477 1496 1520 1512 1523 1519 1514 1515 1508 -> 1509
1496 1520 1512 1523 1519 1514 1515 1508 1465 -> 1508
1520 1512 1523 1519 1514 1515 1508 1465 1481 -> 1506
1512 1523 1519 1514 1515 1508 1465 1481 1476 -> 1501
1523 1519 1514 1515 1508 1465 1481 1476 1483 -> 1498
1519 1514 1515 1508 1465 1481 1476 1483 1444 -> 1489
1514 1515 1508 1465 1481 1476 1483 1444 1421 -> 1478
1515 1508 1465 1481 1476 1483 1444 1421 1430 -> 1469
1508 1465 1481 1476 1483 1444 1421 1430 1430 -> 1459
1465 1481 1476 1483 1444 1421 1430 1430 1436 -> 1451
1481 1476 1483 1444 1421 1430 1430 1436 1438 -> 1448
1476 1483 1444 1421 1430 1430 1436 1438 1435 -> 1443
1483 1444 1421 1430 1430 1436 1438 1435 1434 -> 1439
1444 1421 1430 1430 1436 1438 1435 1434 1435 -> 1433
1421 1430 1430 1436 1438 1435 1434 1435 1457 -> 1435
1430 1430 1436 1438 1435 1434 1435 1457 1487 -> 1442
1430 1436 1438 1435 1434 1435 1457 1487 1480 -> 1448
1436 1438 1435 1434 1435 1457 1487 1480 1445 -> 1449
1438 1435 1434 1435 1457 1487 1480 1445 1425 -> 1448
1435 1434 1435 1457 1487 1480 1445 1425 1425 -> 1447
1434 1435 1457 1487 1480 1445 1425 1425 1426 -> 1446
```