1.Flowchart

```python
def print_values(a,b,c):
    a = float(input('请输入a的值: '))
    b = float(input('请输入b的值: '))
    c = float(input('请输入c的值: '))
    if a > b:
        if b > c:
            print(a,b,c)
        else:
            if a > c:
                print(a,c,b)
            else:
                print(c,a,b)
    else:
        if b > c:
            if a > c:
                print(b,a,c)
            else:
                print(b,c,a)
        else:
            print(c,b,a)

print_values(1,1,1)
```

Flowchart 的所有脚本

```python
def print_values(a,b,c):
    a = float(input('请输入a的值: '))
    b = float(input('请输入b的值: '))
    c = float(input('请输入c的值: '))
```

首先定义一个函数 print_values，参数为 a, b, c。三者都为浮点数，需要让用户输入 a, b, c 的值。

```python
    if a > b:
        if b > c:
            print(a,b,c)
        else:
            if a > c:
                print(a,c,b)
            else:
                print(c,a,b)
    else:
        if b > c:
            if a > c:
                print(b,a,c)
            else:
                print(b,c,a)
        else:
            print(c,b,a)
```

接着，进入了一个判断语句，如果结果为 True，则执行 if 后面的内容，否则执行 else 之后的内容。

假设用户输入的值为 a = 3，b = 2，c = 1。那么第一个 a > b 为 True，执行 if 之后的内容。接着判断 b 和 c 的大小，因为 b > c 为 True，所以执行 if 之后的内容，最后打印出 3.0 2.0 1.0 以此类推。

2. 矩阵乘法

2.1

```
from random import randint
import numpy as np
M1=np.random.randint(0,51,(5,10))
M2=np.random.randint(0,51,(10,5))
print(M1)
print(M2)


def Matrix_multip(M1,M2):
    result = np.zeros((len(M1),len(M2[0])),int)
    for i in range(len(M1)):
        for j in range(len(M2[0])):
            for k in range(len(M2)):
                result[i][j] += M1[i][k] * M2[k][j]
    print(result)
Matrix_multip(M1,M2)

```

矩阵乘法的所有脚本

```
from random import randint
import numpy as np
```

首先，从模块中导入组成矩阵的随机数。

```
M1=np.random.randint(0,51,(5,10))
M2=np.random.randint(0,51,(10,5))
print(M1)
print(M2)
```

创建并打印矩阵 M1 和 M2，以 M1 为例：（0，51）代表取得 0 – 50 中的随机整数，（5，10）代表创建的矩阵为 5 行 10 列，M2 同理。

2.2

接着我们将两个举证相乘。

```
def Matrix_multip(M1,M2):
    result = np.zeros((len(M1),len(M2[0])),int)
```

定一个函数 Matrix_multip，变量为 M1 和 M2，接着创建一个 5 行 5 列的矩阵 result：5 行代表 M1 的行数也就是 len(M1)，5 列代表 M2 的列数也就是 len(M2[0])，最后的输出结果为整数所以加上个 int。

```
    for i in range(len(M1)):
        for j in range(len(M2[0])):
            for k in range(len(M2)):
                result[i][j] += M1[i][k] * M2[k][j]
    print(result)
```

接着创建了 3 个 for 循环，第一个 for 循环的目的是迭代矩阵 result 的行。
第二个 for 循环的目的是迭代 result 的列。
第三个 for 循环的目的是迭代 M1 的列或者说迭代 M2 的行。
最后将 M1 和 M2 相乘的结果添加到 result 中。
调用函数，即可打印矩阵相乘的结果。

3. Pascal_triangle 帕斯卡三角形

```
 9    def Pascal_triangle(k):
10        blank = []
11        for i in range(k):
12            list1 = [1]
13            if i != 0:
14                for j in range(i - 1):
15                    list1.append(blank[j]+blank[j+1])
16                list1.append(1)
17            blank = list1
18
19        print(blank)
20    Pascal_triangle(100)
21    Pascal_triangle(200)
22
```

图：帕斯卡三角形的所有脚本

```
 9    def Pascal_triangle(k):
10        blank = []
```

首先创建一个函数 Pascal_triangle(k)，在函数内创建一个空列表 blank = [ ]，创建空列表的目的是用来暂时储存上一行两两相加得到的新列表。

```
11        for i in range(k):
12            list1 = [1]
```

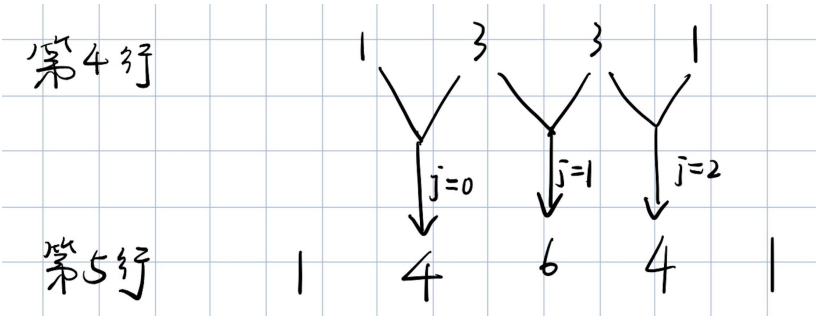
接着创建一个 for 循环，创建 for 循环的目的是使帕斯卡三角形执行到第 k 行（例如，k = 5，则会执行到第 5 行）。在 for 循环之后创建一个列表 list1 = [1]，这一步的目的是创建一个初始列表作为帕斯卡三角形的第一行。

```
17            blank = list1
18
19        print(blank)
```

如果 k = 1 则 i = 0，那么 blank 就会等于 list1 = [1]，那我们输出 blank 就会等于 [1]。

```
13            if i != 0:
14                for j in range(i - 1):
15                    list1.append(blank[j]+blank[j+1])
16                list1.append(1)
17            blank = list1
```

如果 i 不等于 0，则会执行以上代码。我们创建一个 for 循环，这个 for 循环的目的是使上一行两两相加得到新列表并储存在 blank 中。当我们需要算第 k 行时，i 能取得的最大值为（k-1），我们需要确定第（k-1）行的数两两相加并添加进 list1 中，所以 list1.append（blank[j] +blank[j+1]）。第（k-1）行一共有 i 个数字所以 j 的取值范围为（i -1）。最后只需在列表的末尾加上一个元素 1 就得到列表 blank。



以第 k = 5 为例，如上图所示。

4. Least_moves

```
9   def least_moves(x):
10      count = 0
11      while x > 1:
12          if x%2 == 0:
13              x = x/2
14          else:
15              x = x - 1
16          count = count + 1
17      print(count)
18
19  least_moves(10)
20
```

Least_moves 的全部脚本

```
9   def least_moves(x):
10      count = 0
```

首先定义函数 least_moves (x) 参数为 x，创建一个变量 count = 0，count 的目的是用来计算从 1 走到 x 一共用了多少步。

```
11      while x > 1:
12          if x%2 == 0:
13              x = x/2
14          else:
15              x = x - 1
16          count = count + 1
17      print(count)
```

我采用了逆向思维，从 1 走到 x 所需的步数和从 x 走到 1 的步数是一样的。从 x 到 1 的最短步数是：当 x 为偶数时 x = x/2，当 x 为奇数时 x = x – 1。
创建一个循环，x>1 的目的是当 x 走到 1 循环结束。接着进行判断，当 x 为偶数时执行 if 之后的语句，否则执行 else 之后的语句，每次循环 count 都会+1 用来计算一共循环了多少次，最后输出 count 即可得到走了多少步。

5. Dynamic programming

```
from itertools import product

def expr(p):
    return "{}1{}2{}3{}4{}5{}6{}7{}8{}9".format(*p)

def gen_expr():
    op = ['+', '-', '']
    return [expr(p) for p in product(op, repeat=9) if p[0] != '+']

def all_exprs():
    values = {}
    for expr in gen_expr():
        val = eval(expr)
        if val not in values:
            values[val] = 1
        else:
            values[val] += 1

    return values


def Find_expression(val):
    counts = 0
    for s in filter(lambda x: x[0] == val, map(lambda x: (eval(x), x), gen_expr())):
        print(s)

Find_expression(50)

Total = []
for expr in gen_expr():
    val = eval(expr)
    if val in range(1,101):
        Total += [val]

Total_solutions = []
for i in range(1,101):
    Total_solutions = Total_solutions + [Total.count(i)]

positionmax = Total_solutions.index(max(Total_solutions))+1
positionmin = Total_solutions.index(min(Total_solutions))+1
print('在0-100中数字中：',positionmax,'产生的解决方案最多，一共有：',max(Total_solutions),'种')
print('在0-100中数字中：',positionmin,'产生的解决方案最少，一共有：',min(Total_solutions),'种')
```

图：dynamic programming 的所有代码

```
from itertools import product
```

第一步，调用模块

```
def expr(p):
    return "{}1{}2{}3{}4{}5{}6{}7{}8{}9".format(*p)
```

第二步，创建一个函数 expr（p）：p 为参数（后面会用到），并将返回值返回给函数。

"{}1{}2{}3{}4{}5{}6{}7{}8{}9"的目的是在 1-9 之间的任意位置插入 '+', '-' or ''。

```
def gen_expr():
    op = ['+', '-', '']
    return [expr(p) for p in product(op, repeat=9) if p[0] != '+']
```

第三步，创建一个函数 gen_expr():，在函数内创建一个列表 op = ['+', '-', '']。

Iterator	Arguments	Results
product()	p, q, … [repeat=1]	cartesian product, equivalent to a nested for-loop

Examples	Results
product('ABCD', repeat=2)	AA AB AC AD BA BB BC BD CA CB CC CD DA DB DC DD

https://docs.python.org/3/library/itertools.html

上图是 product 的用法，我从中得到启发。product（op，repeat=9）就为 '+', '-'or ' '的任意排列组合，例如：---------，--------+，-------++。一共有 3^9 种不同的排列组合。
这里创建一个 for 循环，使 p 为其中一种情况，此时为了避免重复需要判断第一位是否为'+'，因为第一位为'+'的情况和' '是一样的结果，因此引入 if 语句筛选出第一位不为'+'的排列。将其结果返回到 expr（p）函数中，将结果返回即得到所有情况的表达式。
所以，如果我们 print（gen_expr（））则会产生所有表达式，例如 1+2+3+4+5+6+7+8+9，1+2+3+4+5+6+7+8-9 等等。

```
20    def all_exprs():
21        values = {}
22        for expr in gen_expr():
23            val = eval(expr)
24            if val not in values:
25                values[val] = 1
26            else:
27                values[val] += 1
28
29        return values
30
```

第四步，创建一个函数 all_exprs()目的是来计算函数 gen_expr()中的表达式得到的结果并统计该结果出现的次数有几次。
在函数内创建一个空字典 values={ }。
创建一个 for 循环逐个计算 gen_expr()中的表达式并赋值给 val。

Python eval() 函数

Python 内置函数

描述

eval() 函数用来执行一个字符串表达式，并返回表达式的值。

语法

以下是 eval() 方法的语法:

```
eval(expression[, globals[, locals]])
```

https://www.runoob.com/python/python-func-eval.html
此处，我从上方链接得到 eval 的用法。
接着创建一个 if 语句，如果 val 不在 values 中，执行 if 语句，那就会添加一个新的 key ： values。否则执行 else 语句就会变成 key：values+1。这一步的目的是判断该数字一共有几个表达式。

```
{43: 34, 25: 36, 115: 15,
```

如上图是 print(values)的部分截图，得数等于 43 的一共有 34 种不同的表达式，得数等于 25 的一共有 36 种表达式，以此类推。

```
32  def Find_expression(val):
33      counts = 0
34      for s in filter(lambda x: x[0] == val, map(lambda x: (eval(x), x), gen_expr())):
35
36          print(s)
37
38  Find_expression(50)
39
```

第五步，创建一个函数 Find_expression (val)，参数 val 代表用户想要结果，例如 val 等于 50，则会输出所有得数等于 50 的表达式。如下图所示：

```
In [344]: runfile('/Users/gong/Desktop/ESE5023/assignment/assignment1/
Find_expression.py', wdir='/Users/gong/Desktop/ESE5023/assignment/assignment1')
(50, '-1+2+3-4+56-7-8+9')
(50, '-1+2-3+4+56-7+8-9')
(50, '-1+2-34-5+6-7+89')
(50, '-1+23-4+56-7-8-9')
(50, '-1-2+3+4+56+7-8-9')
(50, '-1-2+34+5+6+7-8+9')
(50, '-1-23+4-5+6+78-9')
(50, '-12+3+4+5+67-8-9')
(50, '-12+3+45+6+7-8+9')
(50, '-12+3-4-5+67-8+9')
(50, '-12-3+4-5+67+8-9')
(50, '1+2+3+4-56+7+89')
(50, '1+2+3-4+56-7+8-9')
(50, '1+2+34-5-6+7+8+9')
(50, '1+2+34-56+78-9')
(50, '1+2-3+4+56+7-8-9')
(50, '1+2-34+5-6-7+89')
(50, '1-2+3-45+6+78+9')
(50, '1-2+34+5+6+7+8-9')
(50, '1-2+34-5-67+89')
(50, '1-2-3+4+56-7-8+9')
(50, '1-2-3-4-5-6+78-9')
(50, '1-2-34-5-6+7+89')
(50, '1-23+4+5-6+78-9')
(50, '1-23-4-5-6+78+9')
(50, '12+3+4-56+78+9')
(50, '12-3+45+6+7-8-9')
(50, '12-3-4-5+67-8-9')
```

https://www.runoob.com/python/python-func-filter.html

https://www.runoob.com/python3/python3-func-map.html

https://blog.csdn.net/weixin_41656968/article/details/79598754

https://towardsdatascience.com/lambda-functions-with-practical-examples-in-python-45934f3653a8

我在以上 4 个链接中了解了 filter，map，lambda 的用法，以及 filter 和 map 的区别。

图中 map(lambda x: (eval(x), x), gen_expr())函数用于计算 gen_expr()中所有表达式的值并返回 x，此时 x 为一个元组，例如 x = (100, '-1+2-3+4+5+6+78+9')。

lambda x: x[0] == val 用于比较用户输入的值 val 是否与 x[0]相等，如果相等则打印出结果以及表达式。

所以此处创建了一个 for 循环用来核对表达式计算的结果和用户输入的值是否匹配。

最后，调用函数 Find_expression（50）就可以执行所有结果等于 50 的解决方案。

5.2

```
40  Total = []
41  for expr in gen_expr():
42      val = eval(expr)
43      if val in range(1,101):
44          Total += [val]
```

创建一个空列表 Total = [ ]。

创建一个 for 循环用来判断计算 gen_expr() 中表达式计算的结果是否在 1-101 之内，如果在 1-101 之内则将结果添加进列表 Total 中，否则不添加。Total 的部分结果如下图：

```
[43, 25, 27, 9, 88, 29, 11, 13, 97, 79, 81, 63, 31, 13, 15, 94, 76, 17, 89, 1,
35, 88, 70, 72, 54, 74, 56, 58, 40, 33, 15, 17, 96, 78, 19, 1, 91, 3, 87, 69, 71
53, 21, 3, 93, 5, 84, 66, 7, 79, 25, 48, 39, 21, 34, 79, 61, 63, 45, 65, 47, 49,
31, 99, 27, 67, 49, 51, 33, 53, 35, 37, 19, 71, 35, 17, 19, 1, 98, 80, 21, 3, 93
```

所有数字都在 1-101 之内。

```
45  Total_solutions = []
46  for i in range(1,101):
47      Total_solutions = Total_solutions + [Total.count(i)]
48  #print(Total_solutions)
49  positionmax = Total_solutions.index(max(Total_solutions))+1
50  positionmin = Total_solutions.index(min(Total_solutions))+1
51  print('在0-100中数字中：',positionmax,'产生的解决方案最多，一共有：',max(Total_solutions),'种')
52  print('在0-100中数字中：',positionmin,'产生的解决方案最少，一共有：',min(Total_solutions),'种')
53
```

接着创建一个空列表 Total_solutions = [ ]。

创建一个 for 循环，目的是判断数字 i 在列表 Total 中一共出现了几次，出现了几次也就代表一共有几种解决方案。并将出现的次数附加到列表 Total_solutions 中。例如当 i = 100 时，Total.count(i) = 12，那就会将 12 附加到列表 Total_solutions 中。

因此，列表 Total_solutions 中储存了 1-101 各个数字解决方案的数量。

创建变量 positionmax 用来储存数字出现解决方案最大值的位置，用 max()，就能找出最大值，+1 是因为列表从 0 开始计数。positionmin 同理。

最后，只需打印出哪个数字出现解决方案最多以及有多少种即可，如下图所示：

```
在0-100中数字中： 9 产生的解决方案最多，一共有： 46 种
在0-100中数字中： 100 产生的解决方案最少，一共有： 12 种
```