

เอกสารประกอบการอบรมคอมพิวเตอร์โอลิมปิกวิชาการ ค่าย 2  
27 มีนาคม – 22 เมษายน 2563

กำหนดการพลวัต  
(Dynamic Programming)

# Dynamic Programming

- เทคนิคสำหรับแก้ปัญหาด้วยปัญหาย่อยๆ ที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน โดย
  - หาคำตอบของปัญหาย่อยๆ
  - นำคำตอบของปัญหาย่อยเหล่านั้นไปหาคำตอบของปัญหา
- ปัญหาดังกล่าวต้องเขียนในรูปของความสัมพันธ์เวียนเกิด (recurrence relation)
- โดยปกติจะใช้เพื่อแก้ปัญหาการหาค่าที่ดีที่สุด (Optimization Problem, OP)

# Dynamic Programming

- วิธีการเรียกใช้ตัวเอง (Recursive approach)
- วิธีการจากบนลงล่าง (Top-Down Approach) : ปรับปรุงวิธีการเรียกใช้ตัวเอง โดยการจำค่าที่เคยคำนวณแบบเรียกใช้ตัวเองแล้ว (memorization)
- วิธีการจากล่างขึ้นบน (Bottom-Up Approach)

# ปัญหาเลขฟีโบนักชี

- เลขฟีโบนักชีคือตัวเลขที่อยู่ในลำดับฟีโบนักชี

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...

- รูปของความสัมพันธ์เวียนเกิด

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2), \text{ สำหรับ } n \geq 2$$

โดยที่

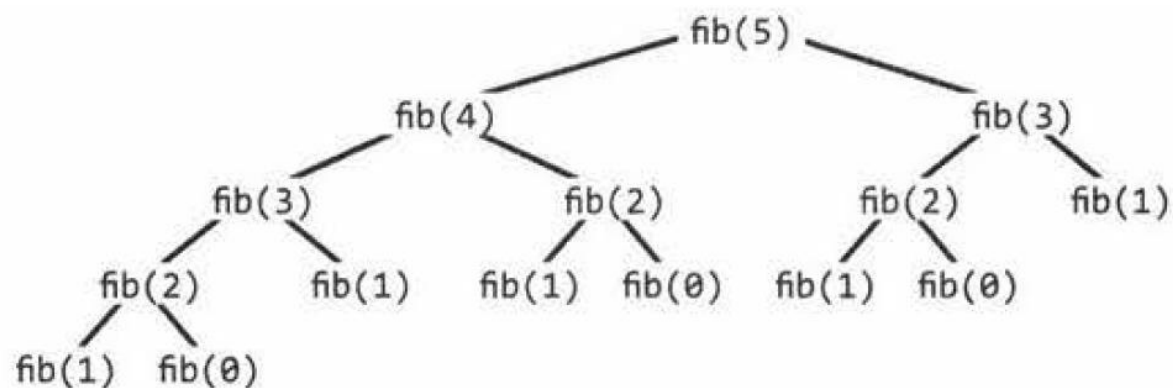
$$F(0) = 0, F(1) = 1$$

(initial condition/base cases)

# ปัญหาเลขฟีโบนัคชี (ต่อ)

วิธีการเรียกใช้ตัวเอง

```
fib(i)  
  if i<2 then  
    return i  
  endif  
  return fib(i-1)+fib(i-2)
```



# ปัญหาเลขฟีโบนัคชี (ต่อ)

วิธีการจากบนลงล่าง

```
Set fibMem[i]=0 for i=0,...,n
```

```
fib(i)
```

```
  if i<2 then
```

```
    return i
```

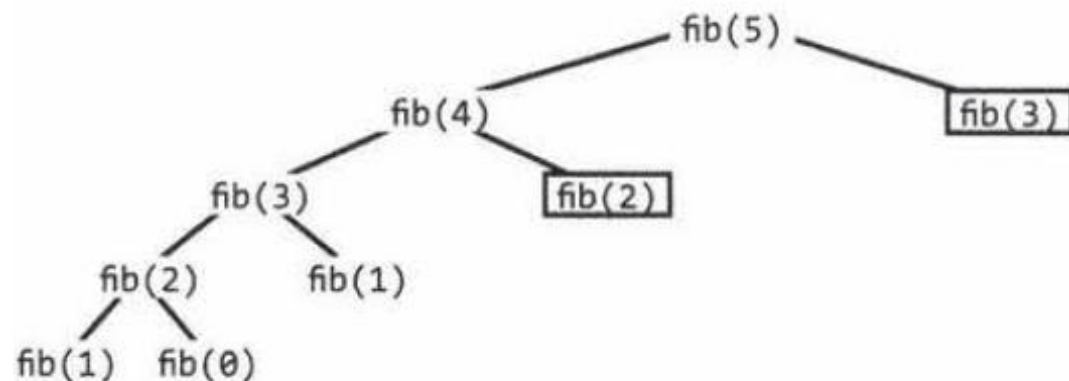
```
  endif
```

```
  if fibMem[i]=0 then
```

```
    fibMem[i]=fib(i-1)+fib(i-2)
```

```
  endif
```

```
  return fibMem[i]
```



# ปัญหาเลขฟีโบนัคชี (ต่อ)

วิธีการจากล่างขึ้นบน

```
fib(n)
  if n<2 then
    return n
  endif
  fibMem[0]=0
  fibMem[1]=1
  for i=2 to n
    fibMem[i]=fibMem(i-1)+fibMem(i-2)
  endfor
  return fibMem[n]
```

แบบฝึกหัด

จงเขียนความลับพันธุ์เวียนเกิดและเวียนไขเริ่มต้น พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมภาษา C/C++ แก้ปัญหาต่อไปนี้

- ปัญหาการหาดอกเบี้ยทบต้น (**Compound Interest**) : สมมติ ผู้ฝากเงินเริ่มฝากเงิน  $P$  บาท ในบัญชีออมทรัพย์ในธนาคารแห่งหนึ่ง และธนาคารให้ดอกเบี้ยทบต้น **4%** ต่อปี จงหาจำนวนเงินหลังจากฝากเงินไว้  $n$  ปี



แบบฝึกหัด

จงเขียนความล้มพันธ์เวียนเกิดและเงื่อนไขเริ่มต้น พร้อมทั้งเขียน โปรแกรมภาษา C/C++ แก้ปัญหาต่อไปนี้

- ปัญหาการนับสายบิต : จงหาจำนวนสายบิตความยาว  $n$  ที่ไม่มีศูนย์อยู่ติดกัน 2 บิต

แบบฝึกหัด

จงเขียนความสัมพันธ์เวียนเกิดและเวียนไขเริ่มต้น พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมภาษา C/C++ แก้ปัญหาต่อไปนี้

- เด็กคนหนึ่งกำลังวิ่งขึ้นบันไดที่มี  $n$  ขั้น และเด็กสามารถขึ้นบันไดได้ครั้งละ 1 หรือ 2 หรือ 3 ขั้น จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดที่เป็นไปได้ของการขึ้นบันได