



TechJam 2019 Deep Code · First Round Programming Task

โปรดอ่าน

เอกสารฉบับนี้รวมถึงข้อความและรูปภาพที่ปรากฏในเอกสารฉบับนี้ เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของทิสโก้ บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป (KBTEG) ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พุทธศักราช 2537 ไม่อนุญาตให้ผู้ใดนำส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของเอกสารฉบับนี้ไปคัดลอก ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือส่งต่อเอกสารฉบับนี้แก่ผู้อื่นโดยเด็ดขาด โปรดเก็บรักษาข้อมูลในเอกสารนี้เป็นความลับ

Irregular Sequence

Problem Statement

กำหนดให้ S เป็น Sequence ของจำนวนเต็ม $S[0], S[1], \dots, S[n-1]$ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง k Sequence S จะถือว่าเป็น *Irregular Sequence* ก็ต่อเมื่อใน Sequence ดังกล่าวไม่ปรากฏรูปแบบที่มีความซ้ำซ้อนบางประการ กล่าวคือ Sequence S ดังกล่าวจะมีสมบัติ 2 ข้อดังต่อไปนี้ จึงจะถือว่าเป็น *Irregular Sequence*

1. ไม่มีจำนวนที่ซ้ำกันอยู่ติดกัน (หมายถึง $S[i-1] \neq S[i]$ สำหรับ $i = 1, 2, \dots, n-1$)
2. ไม่มี Subsequence (ลำดับย่อย) ความยาว 4 จำนวนชุดใด ๆ ที่เป็น Alternating Subsequence (หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือสำหรับ w, x, y, z ใด ๆ ซึ่ง $0 \leq w < x < y < z \leq n-1$ จะพบว่า $S[w] \neq S[y]$ หรือ $S[x] \neq S[z]$)

ลองพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้โดยสมมติว่า $k = 5$

- Sequence $[1, 2, 3, 4, 5]$ จะเป็น *Irregular Sequence*
- Sequence $[1, 2, 3, 1, 4]$ จะเป็น *Irregular Sequence* เช่นกัน

- Sequence [1, 2, 3, 3, 4] จะไม่เป็น Irregular Sequence เพราะปรากฏเลข 3 ติดกันใน Sequence ดังกล่าว
- Sequence [1, 2, 3, 1, 3] จะไม่เป็น Irregular Sequence เพราะมี Alternating Subsequence [1, 3, 1, 3] ปรากฏอยู่

สำหรับโจทย์ข้อนี้ จะมี Input Data เป็น Irregular Sequence P ซึ่งมีขนาดเล็ก เราต้องการเติมจำนวนเต็มจากช่วง 1 ถึง k ต่อท้าย Sequence P นี้ให้ยาวที่สุดโดยที่ Sequence ผลลัพธ์ยังคงเป็น Irregular Sequence อยู่เช่นเดิม กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เราต้องการหา Irregular Sequence S ที่ยาวที่สุดที่มี Sequence P เป็น Prefix หากมีคำตอบ S หลายคำตอบ ให้ตอบ Sequence อันแรกสุดตามลำดับของ Lexicographical Ordering

Lexicographical Ordering

กำหนดให้ S_1 และ S_2 คือ Sequence สองอันที่มีความยาวเท่ากัน แล้ว S_1 จะมาก่อน S_2 ใน Lexicographical Ordering ก็ต่อเมื่อมีจำนวนเต็ม j ซึ่ง $S_1[i] = S_2[i]$ สำหรับทุก ๆ $0 \leq i < j$ และ $S_1[j] < S_2[j]$

Example #1

สมมติว่า $k = 5$ และ Input Sequence P มีค่าดังต่อไปนี้

$P = [1, 3, 5, 2, 3]$

แล้วจะพบว่ามี Irregular Sequence S ที่เป็นส่วนต่อขยายของ Input Sequence P ได้สองรูปแบบคือ

$S = [1, 3, 5, 2, 3, 4, 3, 1]$ # Possibility #1
 $S = [1, 3, 5, 2, 3, 1, 4, 1]$ # Possibility #2

ในบรรดาคำตอบที่เป็นไปได้ข้างต้น โปรแกรมควรให้คำตอบที่สอง $S = [1, 3, 5, 2, 3, 1, 4, 1]$ เนื่องจากเป็นคำตอบที่ปรากฏแรกสุดในลำดับ Lexicographical Ordering

Objectives

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับ Input Data ต่อไปนี้

- จำนวนเต็ม k (โดยที่ $2 \leq k \leq 200,000$) ระบุช่วงจำนวนที่สามารถปรากฏใน Sequence ได้
- Sequence P (ประกอบด้วยจำนวนเต็ม $P[0], P[1], \dots, P[m-1]$ โดยที่ $1 \leq m \leq 200,000$ และสมาชิก $P[i]$ แต่ละจำนวนจะมีค่าสอดคล้องกับเงื่อนไข $1 \leq P[i] \leq k$)

แล้วจึงคำนวณ Irregular Sequence S ที่ยาวที่สุด ซึ่ง

- ประกอบไปด้วยจำนวนเต็มในช่วง 1 ถึง k
- มี Input Sequence P เป็น Prefix

- และเป็นคำตอบที่พบแรกสุดเพื่อพิจารณาตามลำดับ Lexicographical Ordering

และคืนค่า Sequence S ดังกล่าวเป็น Output Data ของโปรแกรม

Interfaces and Data Format

โปรแกรมที่เขียนขึ้นจะต้องรับ Input Data ผ่าน Standard Input ซึ่งมีรูปแบบดังต่อไปนี้

- บรรทัดแรกมีจำนวนเต็มสองจำนวน k และ m
- บรรทัดที่ $i+2$ สำหรับ $i = 0, 1, \dots, m-1$ จะมีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ซึ่งก็คือ $P[i]$

```

1 k m
2 P[0]
3 P[1]
...
m+1 P[m-1]
```

โปรแกรมที่เขียนขึ้นจะต้องคืนค่า Sequence S เป็น Output Data (ซึ่งเป็นคำตอบตามที่ระบุไว้ในหัวข้อ Objectives ข้างต้น) ผ่าน Standard Output ซึ่งมีรูปแบบดังต่อไปนี้

- บรรทัดแรกมีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน n
- บรรทัดที่ $j+2$ สำหรับ $j = 0, 1, \dots, n-1$ จะมีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ซึ่งก็คือ $S[j]$

```

1 n
2 S[0]
3 S[1]
...
n+1 S[n-1]
```

Example Input	Example Output
5 5	8
1	1
3	3
5	5
2	2
3	3
	1
	4
	1

Scoring

โปรแกรมของคุณจะถูกทดสอบกับ Test Cases ที่มีเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนี้

SMALL (คะแนน 20%)

รับประกันว่าความยาวของ Input Sequence จะสอดคล้องกับเงื่อนไข $1 \leq m \leq 100$

และสมาชิกของ Irregular Sequence จะมี Upper Bound ที่สอดคล้องกับเงื่อนไข $2 \leq k \leq 100$

MEDIUM (คะแนน 35%)

รับประกันว่าความยาวของ Input Sequence จะสอดคล้องกับเงื่อนไข $1 \leq m \leq 10,000$

และสมาชิกของ Irregular Sequence จะมี Upper Bound ที่สอดคล้องกับเงื่อนไข $2 \leq k \leq 10,000$

LARGE (คะแนน 45%)

ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

Limitations

โปรแกรมจะถูกจำกัดเวลาอยู่ที่ 0.6 วินาทีต่อ Test Case (baseline) และถูกจำกัดหน่วยความจำอยู่ที่ 512 MB

- สำหรับโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา C หรือ C++ จะถูกจำกัดเวลาเท่ากับค่า baseline ข้างต้น
- สำหรับโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Go หรือ Java จะถูกจำกัดเวลาอยู่ที่ 1.5 เท่าของ baseline ข้างต้น
- สำหรับโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา JavaScript หรือ Python จะถูกจำกัดเวลาอยู่ที่ 2.5 เท่าของ baseline ข้างต้น