



DNA ชาวดาวอังคาร

โจทย์จาก IOI 2016 ข้อ Martian DNA

รัสเซียนั้นมีชื่อเสียงด้านการสำรวจอวกาศ เมื่อเร็ว ๆ นี้ นักวิทยาศาสตร์รัสเซียได้วิเคราะห์ตัวอย่างของดินจากดาวอังคาร และพบโมเลกุลประหลาดบางโมเลกุล พวกเขาเชื่อว่าโมเลกุลเหล่านั้นอาจเป็น DNA บางชนิด โมเลกุลเหล่านี้แตกต่างจาก DNA ปกติตรงที่มันมีองค์ประกอบเพียงสองแบบ แทนที่ปกติจะมีสี่แบบ ดังนั้นโมเลกุลทั้งหมดจึงสามารถอธิบายได้ด้วยสตริงของศูนย์กับหนึ่ง

นักวิทยาศาสตร์ได้คำนวณความยาวของโมเลกุล ได้ความยาว n ตอนนี้พวกเขาอยากตรวจสอบโครงสร้างของมัน กล่าวคือ หาสตริง S ของหนึ่งและศูนย์ ที่เข้ารหัสองค์ประกอบของ DNA เพื่อที่จะทำเช่นนั้น พวกเขาสามารถทำการทดสอบในตัวอย่างวิเคราะห์ DNA ในการทดสอบแต่ละครั้งพวกเขาจะตั้งลำดับของส่วนประกอบ เข้ารหัสเป็นสตริง P และตัวอย่างวิเคราะห์ DNA จะตรวจสอบว่าลำดับนี้ปรากฏอยู่ใน DNA หรือไม่ กล่าวคือ ตรวจสอบว่าสตริง P เป็นสตริงย่อยของ S หรือไม่

ตัวอย่างดินจากดาวอังคารนั้นเปราะบางมาก ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงสามารถทดสอบได้เพียงแค่ t ครั้งเท่านั้น ช่วยพวกเขาทำการทดสอบอย่างถูกต้องเพื่อให้สามารถบ่งบอกโครงสร้างของลำดับ DNA ได้

รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

คุณจะต้องเขียนฟังก์ชันต่อไปนี้

```
string analyse(int n, int t)
```

- ฟังก์ชันนี้จะต้องเรียกใช้งานฟังก์ชัน `make_test` และบ่งบอกโครงสร้าง DNA
- n : ความยาวของลำดับ DNA
- t : จำนวนการทดสอบที่อนุญาตให้ใช้
- ฟังก์ชันนี้จะต้องคืนค่าสตริง S ที่อธิบาย DNA

```
bool make_test(string p)
```

- ฟังก์ชันนี้จะตรวจสอบว่า P เป็นสตริงย่อยของ S หรือไม่
- p : สตริงย่อยที่ต้องการนำไปตรวจสอบ
- ฟังก์ชันคืนค่า `true` หาก P เป็นสตริงย่อยของ S และคืนค่า `false` ในกรณีที่ไม่เป็น

ตัวอย่าง

เกรตเตอร์จะทำการเรียกฟังก์ชันดังนี้

```
analyse(3, 7)
```

ความยาวของ S คือ 3 และคุณสามารถทำการทดสอบได้ 7 ครั้ง

โปรแกรมของผู้เข้าแข่งขันทำการเรียกฟังก์ชันดังนี้

- `make_test("00")` คืนค่า `false`
- `make_test("01")` คืนค่า `true`
- `make_test("10")` คืนค่า `true`
- `make_test("11")` คืนค่า `false`
- `make_test("010")` คืนค่า `false`

ตอนนี้สตริงที่เป็นไปได้มีเพียงแค่ "101" เท่านั้น ดังนั้นฟังก์ชัน `analyse` จึงคืนค่า "101"

ปัญหาย่อย

1. (11 คะแนน) $n \leq 5, t = 31$
2. (25 คะแนน) $n \leq 100, t = 256$.
3. (64 คะแนน) $n \leq 1\,000, t = 1024$.

เกรตเตอร์ตัวอย่าง

เกรตเตอร์ตัวอย่างอ่านข้อมูลนำเข้าในรูปแบบดังต่อไปนี้:

- บรรทัดที่ 1: สตริง S
- บรรทัดที่ 2: จำนวนเต็ม t

ข้อจำกัด

- Time limit: 1 second
- Memory limit: 512 MB