



ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

ข้อสอบโครงการคอมพิวเตอร์โอลิมปิก สอวน. ค่าย 2/2558

ข้อสอบมี 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

วันพุธที่ 23 มีนาคม 2559 เวลา 9.00 – 12.00 น.

คีย์ลัด (Shortkey)

บรรจ้งต้องการหาข้อมูลและทำรายงานส่งอาจารย์ในวิชาประวัติศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำ รายงาน มีงานที่ต้องทำตามลำดับทั้งหมด N ขั้นตอน (ขั้นตอนที่ 1, ... N) แต่โชคดีที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้มีคีย์ลัดจำนวน K คีย์ซึ่งสามารถช่วยประหยัดเวลาการทำงาน คีย์ลัด $[s \rightarrow e]$ สามารถทำให้การทำงานขั้นตอนที่ s ถึงขั้นตอนที่ e เหลือเพียงแค่การทำงานขั้นตอนเดียว ตัวอย่างเช่น หากมีขั้นตอนดั้งเดิมในการทำงานทั้งหมด 8 ขั้นตอน การทำงานจะเป็นไปตามลำดับ $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8$ ดังนั้นถ้าไม่กดคีย์ลัดใดๆเลยจะต้องทำงานทั้งสิ้น 8 ขั้นตอน แต่ถ้ามีคีย์ลัด $[2 \rightarrow 5]$ จะทำให้จากสามขั้นตอน $2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ เหลือเพียงขั้นตอนเดียว ดังนั้นการทำงานทั้งหมดจะเหลือขั้นตอนทั้งหมดแค่ 6 ขั้นตอน (ลำดับการทำงานคือ $0 \rightarrow 1 \rightarrow [2 \rightarrow 5] \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8$)

สมมติให้มีเวลาจำกัดในการทำงานทั้งหมด M นาที บรรจ้งต้องใช้เวลาทำงาน 1 นาทีสำหรับแต่ละขั้นตอน และเวลาที่คีย์ลัดแต่ละคีย์ใช้ในการทำงานก็เป็น 1 นาทีเช่นกัน บรรจ้งจะพยายามหาวิธีการใช้คีย์ลัดต่างๆ ที่กำหนดให้เพื่อให้ได้จำนวนขั้นตอนที่น้อยที่สุดในการทำรายงานเสียก่อน ถ้าไม่สามารถทำขั้นตอนที่เหลือน้อยที่สุดนั้นทั้งหมดได้ทันภายใน M นาที เขาจะหาวิธีการใช้คีย์ลัดอีกแบบเพื่อให้สามารถทำงานให้เสร็จได้มากที่สุดขั้นตอนที่สุดแทน โดยนับจากจำนวนขั้นตอนเริ่มต้นที่ยังไม่ได้ใช้คีย์ลัด ยกตัวอย่าง เช่น ถ้ามีขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 8 ขั้นตอน และมีคีย์ลัด $[0 \rightarrow 3]$, $[0 \rightarrow 4]$ และ $[3 \rightarrow 7]$ จะได้ว่าการใช้คีย์ลัดแรกและคีย์ลัดสุดท้ายจะทำให้งานเหลือขั้นตอนน้อยที่สุดนั้นคือเหลือเพียง 3 ขั้นตอนเท่านั้น (ลำดับการทำงานคือ $[0 \rightarrow 3] \rightarrow [3 \rightarrow 7] \rightarrow 8$) ซึ่งต้องใช้เวลา 3 นาทีในการทำให้เสร็จ หากกำหนดเวลาทำงานให้แค่ 1 นาที นั้นจะแปลว่าเขาไม่สามารถทำงานนี้ด้วยขั้นตอนน้อยที่สุดให้เสร็จได้

แต่ถ้าปรับวิธีการใหม่เพื่อให้งานเสร็จได้มากขึ้นตอนที่สุด ก็จะต้องใช้คีย์ลัดที่สอง $[0 \rightarrow 4]$ และจำนวนขั้นตอนของงานที่เสร็จมากที่สุดก็คือ 4 (ลำดับการทำงานที่เสร็จใน 1 นาทีคือ $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$)

จึงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนขั้นตอนการทำงานที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ รวมทั้งระบุว่าสามารถทำขั้นตอนที่เหลือน้อยที่สุดเหล่านั้นได้ทันเวลาที่มีหรือไม่ และหากไม่ทัน ให้หาจำนวนขั้นตอนการทำงานดั้งเดิมที่ทำให้เสร็จได้มากที่สุดด้วย

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดที่หนึ่ง ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวกสามจำนวน ได้แก่ จำนวนขั้นตอนดั้งเดิมในการทำงาน N จำนวนคีย์ลัด K และเวลาที่เหลือ M ตามลำดับ คำนวณแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง กำหนดให้ $1 \leq N \leq 200,000$, $1 \leq K \leq 500$ และ $1 \leq M \leq 1,000,000$
- บรรทัดที่สองถึง $K + 1$ ในแต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มบวกสองจำนวน คือ s_i และ e_i สำหรับคีย์ลัด $[s_i \rightarrow e_i]$ คำนวณแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง กำหนดให้ $1 \leq i \leq K$ และ $0 \leq s_i < e_i \leq N$

ข้อมูลส่งออก

- บรรทัดที่หนึ่ง แสดงจำนวนเต็มบวก ซึ่งระบุจำนวนขั้นตอนที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้
- บรรทัดที่สอง
 - หากสามารถทำจำนวนขั้นตอนน้อยที่สุดในบรรทัดที่ 1 ได้เสร็จทั้งหมด ให้แสดงเลข 1
 - หากทำจำนวนขั้นตอนเหล่านั้นไม่ทันทั้งหมด ให้แสดงเลข 0 คำนวณด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แล้วตามด้วยจำนวนขั้นตอนดั้งเดิมที่สามารถทำได้เสร็จมากที่สุดที่เป็นไปได้

ตัวอย่างที่ 1 (จากตัวอย่างในโจทย์)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 3 1 0 3 0 4 3 7	3 0 4

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
30 5 20 2 5 0 4 5 8 3 6 9 16	1 9 1

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อหนึ่งชุดทดสอบ	512 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละหนึ่งชุดทดสอบ)	10 ชุด
คะแนนสำหรับหนึ่งชุดทดสอบ	10 คะแนน
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้ภายในเวลาที่กำหนดให้
ชื่อไฟล์โปรแกรม	<ul style="list-style-type: none"> หากเขียนด้วยภาษา C ให้ใช้ <code>shortkey.c</code> หากเขียนด้วยภาษา C++ ให้ใช้ <code>shortkey.cpp</code>

คำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและตัวแปลภาษาที่ใช้ ดังนี้

ภาษา C บน Linux	ภาษา C++ บน Linux
<pre>/* TASK: shortkey.c LANG: C COMPILER: LINUX AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>	<pre>/* TASK: shortkey.cpp LANG: C++ COMPILER: LINUX AUTHOR: YourFirstName YourLastName ID: YourCenterID */</pre>