



## การแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิก สอวน. ครั้งที่ 3

### The POSN Olympiad in Informatics: 2007

วันสอบ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2550

#### 3. ฟังก์ชันแทนนิพจน์ (Expression)

ในการแทนนิพจน์ (expression) ใด ๆ ด้วยฟังก์ชัน นิพจน์หลักจะถูกแบ่งเป็นนิพจน์ย่อยๆ ด้วยตัวดำเนินการ (operator) ต่างๆ ดังนี้ การบวก “+” วงเล็บ “( )” การคูณ “\*” และ การยกกำลัง “^” โดยสามารถเขียนแทนด้วยฟังก์ชันได้ดังนี้  $op(i, e)$  โดยที่  $e$  หมายถึงนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ใดๆ ซึ่งสามารถถูกแบ่งเป็นนิพจน์ย่อย ๆ ได้โดยใช้ตัวดำเนินการที่มีลำดับความสำคัญในการทำงาน (priority) ต่ำสุดในนิพจน์นั้น และ  $i$  คือลำดับของนิพจน์ย่อยนั้นๆ ตัวอย่างเช่น นิพจน์ “ $a*b+b*c+c*d$ ” สามารถแบ่งเป็นสามนิพจน์ย่อย โดยมีนิพจน์ย่อยที่ 1 คือ “ $a*b$ ” นิพจน์ย่อยที่ 2 คือ “ $b*c$ ” และนิพจน์ย่อยที่ 3 คือ “ $c*d$ ” เนื่องจากตัวดำเนินการ “+” มีความสำคัญต่ำสุดในการทำงานในนิพจน์นี้ กำหนดให้ลำดับความสำคัญในการทำงานของตัวดำเนินการจากมากสุดไปน้อยสุดมีดังนี้ “( )” “^” “\*” และ “+” ตามลำดับ

วัตถุประสงค์ของฟังก์ชันแทนนิพจน์คือ ต้องการแทนนิพจน์ย่อยด้วยฟังก์ชันเพื่อใช้ในการคำนวณ เช่น  $op(2, e)$  แทนนิพจน์ย่อยลำดับที่สองของ  $e$  ที่กำหนดให้ข้างบน ( $a*b+b*c+c*d$ ) ซึ่งจะได้  $op(2, e) = b*c$

ตัวอย่าง กำหนดให้นิพจน์  $p$  มีค่าดังนี้

$$a^b * c + (d * c)^f * z + b$$

สามารถแทนนิพจน์ย่อยใดๆ ของ  $p$  ด้วยฟังก์ชันได้ดังนี้

$$op(3, p) = b$$

$$op(1, op(3, p)) = b$$

$$op(2, p) = (d * c)^f * z$$

$$op(1, op(2, p)) = (d * c)^f$$

$$op(1, op(1, op(2, p))) = (d * c)$$

$$op(1,op(1,op(1,op(2,p)))) = d*c$$

$$op(2,op(1,op(1,op(2,p)))) = null \text{ (ไม่มีคำตอบ)}$$

$$op(2,op(2,p)) = z$$

### คำสั่ง

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลนิพจน์  $p$  ใดๆ และฟังก์ชันคำถาม จากนั้นคำนวณหานิพจน์ย่อยของ  $p$  ที่สอดคล้องกับฟังก์ชันที่กำหนด

หมายเหตุ ในข้อมูลทดสอบ 10 ชุด จะมีนิพจน์ที่ใช้ตัวดำเนินการ “วงเล็บ” จำนวน 5 ชุด

### ข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ นิพจน์หลัก จำนวนฟังก์ชัน และ รายละเอียดแต่ละฟังก์ชันโดย

บรรทัดแรก แสดงนิพจน์หลัก ( $p$ ) ที่ประกอบด้วยตัวอักษร  $a$  ถึง  $z$  และตัวดำเนินการเขียนติดกันโดยไม่มีช่องว่างโดยที่ความยาวตัวอักษรและตัวดำเนินการรวมกันไม่เกิน 64 ตัว

บรรทัดที่สอง เป็นเลขจำนวนเต็มบวก  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ) แสดงจำนวนฟังก์ชันคำถาม  $n$  ฟังก์ชันบรรทัดต่อไป  $n$  บรรทัด แต่ละบรรทัดแทนฟังก์ชันคำถามหนึ่งคำถาม ซึ่งประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มบวกอยู่ระหว่าง 1 ถึง 9 คั่นด้วยช่องว่าง 1 ช่อง และปิดท้ายด้วย 0

ตัวอย่าง ข้อมูลนำเข้า 2 1 1 0 หมายถึงฟังก์ชัน  $op(1,op(1,op(2,p)))$

### ข้อมูลส่งออก

ข้อมูลส่งออกประกอบด้วย  $n$  บรรทัด โดยแต่ละบรรทัดแสดงฟังก์ชันและนิพจน์ย่อยที่สอดคล้องกับฟังก์ชัน โดยจะต้องไม่มีการเว้นวรรคใดๆ ในแต่ละบรรทัดของข้อมูลส่งออก กรณีที่ไม่มีคำตอบให้แสดง “null”

### ตัวอย่าง ๑

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
$a*b^c+d*e^f$	$op(1,p) = a*b^c$
2	$op(2,p) = d*e^f$
1 0	
2 0	

## ตัวอย่าง ๒

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
$a * b^c + d * e^f$ 3 1 1 0 1 2 0 1 2 2 0	$op(1, op(1, p)) = a$ $op(2, op(1, p)) = b^c$ $op(2, op(2, op(1, p))) = c$

## ตัวอย่าง ๓

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
$(x+y) + z$ 5 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 1 2 0 3 0	$op(1, p) = (x+y)$ $op(1, op(1, p)) = x+y$ $op(1, op(1, op(1, p))) = x$ $op(2, op(1, op(1, p))) = y$ $op(3, p) = null$

## ข้อกำหนดของโจทย์

ข้อกำหนดของโจทย์	เงื่อนไข
ชื่อโจทย์	Express
ชื่อแฟ้มข้อมูลนำเข้า	Standard input (แป้นพิมพ์)
ชื่อแฟ้มข้อมูลส่งออก	Standard output (จอภาพ)
ข้อกำหนดของการใช้เวลาประมวลผลไม่เกิน	2 วินาที
การใช้หน่วยความจำในแต่ละชุดทดสอบไม่เกิน	64K
จำนวนชุดทดสอบ	10
คะแนนสูงสุดของชุดทดสอบ	10
คะแนนเต็ม	100
เงื่อนไขการตรวจ	โปรแกรมสามารถประมวลผลชุดข้อมูลตัวอย่างที่ 1 ได้

## ข้อกำหนดส่วนหัวของโปรแกรม

```

/*
TASK:    express
LANG:    C
AUTHOR:  YourName YourLastName
CENTER:  YourCenter-ID
*/
    
```