

## E. 布林運算式

### Description

最近小 Y 正在學習邏輯，而眾所皆知的，學習邏輯的第一步就是學會「布林變數」。

所謂的「布林變數」，就是一個只能是 0 和 1 的變數，而這些變數可以透過一些專門的「運算子」組成一個「布林運算式」。在本題中，我們只會介紹並使用到「not」、「and」、「or」三種運算子。

一個在本題中合法的「布林運算式」可由下列規則所決定，假設 A、B 是任意兩個合法的布林運算式：

- 任何單一的布林變數是一個合法的布林運算式
- $\text{not} ( A )$  是一個合法的布林運算式
- $( A ) \text{ and } ( B )$  是一個合法的布林運算式
- $( A ) \text{ or } ( B )$  是一個合法的布林運算式

在此，所有的「元素」都必須以單一空格隔開，元素包括布林變數、括號以及運算子，一個布林運算式的長度被定義為他的元素個數。

而對於一個合法的布林運算式，他的運算結果如下列規則所決定，假設 A、B 是任意兩個合法的布林運算式：

- 若該運算式為單一的布林變數，則該運算式的結果為**該布林變數被賦予的值**。
- 若該運算式為  $\text{not} ( A )$ ，則若 A 的運算結果是 1，該運算式的運算結果為 0；反之則為 1。
- 若該運算式為  $( A ) \text{ and } ( B )$ ，則若 A 和 B 的運算結果都是 1，該運算式的運算結果為 1；反之其他狀況則為 0。
- 若該運算式為  $( A ) \text{ or } ( B )$ ，則若 A 和 B 的運算結果都是 0，該運算式的運算結果為 0；反之其他狀況則為 1。

小 Y 在研究這類布林運算式時發現了下列的等式，假設 A、B 是任意兩個合法的布林運算式，則：

$$( A ) \text{ and } ( B ) = \text{not} ( ( \text{not} ( A ) ) \text{ or } ( \text{not} ( B ) ) )$$

這實際上是「笛摩根定理 (De Morgan's laws)」的其中一個結論，看到這裡，小 Y 便很好奇，是否有辦法把任意符合本題規則的合法布林運算式，轉換成一個仍舊合法，但**不包含**任何 and 運算子的布林運算式呢？實際上，我們可以證明這總是辦得到的。

注意到，兩個  $N$  個布林變數的布林運算式若等價，代表對於  $2^N$  種可能的變數賦值，兩個運算式的運算結果皆相同。

現在小 Y 給你了一個合法的布林運算式，請你給他一個合法的且等價輸入運算式的布林運算式，使得該運算式**不包含**任何 and 運算子。

## Input

輸入首行有兩個正整數  $N, M$ ，代表布林變數的種類數和輸入運算式的長度。

接下來一行，有一個符合規則且長度為  $M$  的布林運算式，規則如題敘所述。

- $1 \leq N \leq 10$
- $1 \leq M \leq 1600$
- 所有布林變數將表示成數字，且介於  $1 \sim N$  之間
- 所有非數字皆為  $(, ), \text{not}, \text{and}, \text{or}$  的其中一種

## Output

首行輸出一個介於  $1 \sim 5000$  之間的數字，代表你轉換過後的布林運算式長度。

接下來一行，輸出一個符合規則並等價輸入運算式、且不包含任何 and 操作的布林運算式。若你輸出的答案符合上述所有規定，則**任何一種答案**皆會被視為 Accepted，否則會被視為 Wrong Answer。

## Sample 1

Input	Output
2 7 ( 1 ) and ( 2 )	16 not ( ( not ( 1 ) ) or ( not ( 2 ) ) )

## Sample 2

Input	Output
2 13 ( not ( 1 ) ) and ( not ( 2 ) )	22 not ( ( not ( not ( 1 ) ) ) or ( not ( not ( 2 ) ) ) )

### Sample 3

Input	Output
3 19 not ( ( not ( 3 ) ) and ( ( 2 ) or ( 1 ) ) )	28 not ( not ( ( not ( not ( 3 ) ) ) or ( not ( ( 2 ) or ( 1 ) ) ) ) )

### Sample 4

Input	Output
1 7 ( 1 ) and ( 1 )	1 1

### 配分

在一個子任務的「測試資料範圍」的敘述中，如果存在沒有提到範圍的變數，則此變數的範圍為 Input 所描述的範圍。

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	30%	輸入的運算子只包含 and。
2	40%	輸入的運算子不包含 not。
3	30%	無特別限制。