

Bài 12: Xây thành / Problem 12: Building Fortresses

Đề bài (Vietnamese) | Problem Statement (English)

Tiếng Việt

Xây thành

Để đảm bảo an ninh chống lại sự tấn công của kẻ xâm lăng, Vua An Dương Vương quyết định cho xây dựng các thành lũy quanh các điểm dân cư đông đúc.

Theo lời khuyên của Rùa thần, tên của các thành lũy phải được chọn là một xâu con các ký tự liên tiếp nhau của tên Rùa thần. Tên của Rùa thần là một xâu ký tự Q chỉ gồm các chữ cái tiếng Anh in hoa.

Ví dụ: Nếu Q là 'ABAB' thì tên của thành lũy có thể là: A, B, AB, BA, ABA, BAB, ABAB (*Chú ý là các tên khác nhau phải là các dãy ký tự khác nhau*)

Nhà Vua muốn biết là có thể xây dựng được tối đa bao nhiêu thành lũy dựa vào số tên có thể đặt.

Dữ liệu vào: Nhập từ bàn phím một dòng chứa xâu ký tự Q, trong đó chỉ có các chữ cái tiếng Anh in hoa và có độ dài không quá 255.

Kết quả: In ra màn hình duy nhất một số nguyên dương là số lượng tên khác nhau.

Ví dụ:

- Dữ liệu nhập:
 - Kết quả in ra:
-

English

Building Fortresses

To ensure security against invading enemies, King An Dương Vương decided to build fortresses around densely populated areas.

Following the advice of the Divine Turtle, the names of the fortresses must be chosen as consecutive substring of the Divine Turtle's name. The Divine Turtle's name is a string Q consisting only of uppercase English letters.

Example: If Q is 'ABAB', then the fortress names can be: A, B, AB, BA, ABA, BAB, ABAB (*Note that different names must be different character sequences*)

The King wants to know the maximum number of fortresses that can be built based on the number of possible names.

Input: Read from keyboard a single line containing string Q, which contains only uppercase English letters and has length not exceeding 255.

Output: Print to screen a single positive integer representing the number of different names.

Example:

- Input: ABAB
 - Output: 7
-

Phân tích bài toán | Problem Analysis

Tiếng Việt

Bài toán yêu cầu đếm số lượng xâu con (substring) **khác nhau** của xâu Q đã cho.

English

The problem asks to count the number of **distinct** substrings of the given string Q.

Giải thích ví dụ | Example Explanation

Với xâu ABAB, các xâu con khác nhau là:

- Độ dài 1: A, B (2 xâu con khác nhau)
- Độ dài 2: AB, BA (2 xâu con khác nhau)
- Độ dài 3: ABA, BAB (2 xâu con khác nhau)
- Độ dài 4: ABAB (1 xâu con)

Tổng cộng: $2 + 2 + 2 + 1 = 7$ xâu con khác nhau

For string ABAB, the distinct substrings are:

- Length 1: A, B (2 distinct substrings)
- Length 2: AB, BA (2 distinct substrings)
- Length 3: ABA, BAB (2 distinct substrings)
- Length 4: ABAB (1 substring)

Total: $2 + 2 + 2 + 1 = 7$ distinct substrings

Mã nguồn mẫu | Sample Code

Thuật toán cơ bản | Basic Algorithm

Vietnamese pseudocode:

javascript

```
var n = chuỗi.length;
for(var i = 1; i <= n; i++){
    for(var j = 0; j <= n - 1; j++){
        if(j + i <= n)
            set.add(chuỗi.substring(j, j + i));
    }
}
```

English pseudocode:

javascript

```
var n = string.length;
for(var i = 1; i <= n; i++){      // i = substring length
    for(var j = 0; j <= n - 1; j++){ // j = starting position
        if(j + i <= n)           // check bounds
            set.add(string.substring(j, j + i));
    }
}
```

Giải thích thuật toán | Algorithm Explanation

Tiếng Việt

1. **i**: Độ dài của xâu con (từ 1 đến n)
2. **j**: Vị trí bắt đầu của xâu con (từ 0 đến n-1)
3. **Điều kiện**: $j + i \leq n$ đảm bảo xâu con không vượt quá độ dài của xâu gốc
4. **Set**: Sử dụng để tự động loại bỏ các xâu con trùng lặp
5. **Kết quả**: `set.size()` sẽ cho ra số lượng xâu con khác nhau

English

1. **i**: Length of substring (from 1 to n)

2. **j**: Starting position of substring (from 0 to n-1)
3. **Condition**: $j + i \leq n$ ensures substring doesn't exceed original string length
4. **Set**: Used to automatically eliminate duplicate substrings
5. **Result**: `set.size()` will give the number of distinct substrings

Ví dụ thực thi | Execution Example

Với xâu "ABAB":

- $i=1$: A, B, A, B \rightarrow Set: {A, B} (2 phần tử)
- $i=2$: AB, BA, AB \rightarrow Set: {A, B, AB, BA} (4 phần tử)
- $i=3$: ABA, BAB \rightarrow Set: {A, B, AB, BA, ABA, BAB} (6 phần tử)
- $i=4$: ABAB \rightarrow Set: {A, B, AB, BA, ABA, BAB, ABAB} (7 phần tử)

Kết quả cuối cùng: 7