1. **Nêu bài toán.**

Cho hai xâu S độ dài m và xâu T độ dài n, tìm xâu có độ dài lớn nhất là xâu con của cả hai xâu S và T.

1. **Mô tả thuật toán**

Thuật toán trực tiếp để giải bài toán đặt ra là: Duyệt tất cả các dãy con của dãy X và kiểm tra xem mỗi dãy như vậy có là dãy con của dãy Y, và giữ lại dãy con dài nhất. Mỗi dãy con của X tương ứng với dãy chỉ số <i1,i2, …, ik> là tập con k phần tử của tập chỉ số {1, 2, …, m}, vì thế có tất cả 2m dãy con của X.Như vậy thuật toán trực tiếp đòi hỏi thời gian hàm mũ và không thể ứng dụng được trên thực tế. Ta xét áp dụng quy hoạch động để xây dựng thuật toán giải bài toán này.

Phân rã . Với mỗi 0 ? i ? m và 0 ? j ? n xét bài toán C(i,j); tính C[i,j] là độ dài của dãy con chung dài nhất của hai dãy.

Xi=<x1,x2,…,xi> và yi=<y1,y2,…yi>

Như vậy ta đã phân bài toán cần giải ra thành (m+1)x(n+1) bài toán con. Bản thân bài toán xuất phát là bài toán con có kích thước lớn nhất C(m,n).

Tổng hợp lời giải.

Rõ ràng c[o,j]=0,j =0,1,…,n và c[i,0]=0,i=0,1,…,m.

Giả sử i>0,j>0 ta cần tính c[i,j] là độ dài của dãy con chung lớn nhất của hai dãy Xi và Yi có hai tình huống:

- Nếu Xi =Yi thì dãy con chung dài nhất của Xi vàYi sẽ thu được bằng việc bổ sung Xi vào dãy con chung dài nhất của hai dãy Xi-1và Yj-1

- Nếu Xi Yi thì dãy con chung dài nhất của Xi và Yj sẽ là dãy con dài nhất trong hai dãy con chung dài nhất của (Xi và Yi) và của (Xi-1 và Yj)

Thủ tục

Procedure LCS(X,Y);

begin

for i :=1 to m do c[i,0]:=0;

for j: =1 to n do c[0,j:=0;

for i: =1 to m do

for j: = 1to n do

if xi = yi then

begin

c[i,j]:=c[i-1,j-1]+1;

b[i,j]:=/;

end

else

if c [i-1,j] ≥ c[i,j-1] then

begin

c[i,j]:=c[i-1,j];

b[i,j]:=  ;

end

else

begin

c[i,j]:=c[i,j-1];

b[i,j]:=  ;

end;

end;

Trong thủ tục mô tả ở trên ta sử dụng biến b[i,j] để ghi nhận tình huống tối ưu khi tính giá trị c[i,j]. Sử dụng biến này ta có thể đưa ra dãy con chung dài nhất của hai dãy X và Y nhờ thủ tục sau đây:

Procedure Print LCS (b,X,i,j);

begin

if(i=0)or (j=0) then return;

if b[i,j]=/ then

begin

print LCS (b,X,i-1,j-1);

print xi;

end

else

if b[i,j]=  then

PrintLCS (b,X,i-1,j)

else

Print LCS (b,X,i,j-1);

end;

1. **Kiểm thử**
2. Bộ thứ nhất

|  |  |
| --- | --- |
| CHUOICHUNG  HUONGDANBAI | HUO  maxLen = 3 |

X = CHUOICHUNG

Y = HUONGDANBAI

* Khởi tạo

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | U | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | O | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | N | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | G | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | D | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | A | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | N | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | B | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | A | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | I | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* Với i = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | U | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | O | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | N | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | G | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | D | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | A | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | N | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* Với i = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** | 1 | 1 | 1 |
| 1 | U | 0 | 0 | 1 | **2** | 2 | 2 | 2 | 2 | **2** | 2 | 2 |
| 2 | O | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | N | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | G | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | D | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |

* Với i = 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** | 1 | 1 | 1 |
| 1 | U | 0 | 0 | 1 | **2** | 2 | 2 | 2 | 2 | **2** | 2 | 2 |
| 2 | O | 0 | 0 | 1 | 2 | **3** | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | N | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | G | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | D | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |

* Với i = 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** | 1 | 1 | 1 |
| 1 | U | 0 | 0 | 1 | **2** | 2 | 2 | 2 | 2 | **2** | 2 | 2 |
| 2 | O | 0 | 0 | 1 | 2 | **3** | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | N | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 4 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |

* Với i = 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** | 1 | 1 | 1 |
| 1 | U | 0 | 0 | 1 | **2** | 2 | 2 | 2 | 2 | **2** | 2 | 2 |
| 2 | O | 0 | 0 | 1 | 2 | **3** | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | N | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 4 | G | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | **5** |
| 5 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |

* Với i = 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** | 1 | 1 | 1 |
| 1 | U | 0 | 0 | 1 | **2** | 2 | 2 | 2 | 2 | **2** | 2 | 2 |
| 2 | O | 0 | 0 | 1 | 2 | **3** | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | N | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 4 | G | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | **5** |
| 5 | D | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | **5** |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |  |  |  |  |

* Với i = 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** | 1 | 1 | 1 |
| 1 | U | 0 | 0 | 1 | **2** | 2 | 2 | 2 | 2 | **2** | 2 | 2 |
| 2 | O | 0 | 0 | 1 | 2 | **3** | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | N | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 4 | G | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | **5** |
| 5 | D | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | **5** |
| 6 | A | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | **5** |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 |  |  |  |

* Với i = 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |  |  |
| 1 | U | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |  |  |
| 2 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 3 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 4 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 5 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 |  |  |

* Với i = 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 |  |
| 1 | U | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |  |
| 2 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 3 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |  |
| 4 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 5 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |  |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |  |

* Với i = 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | C | H | U | O | I | C | H | U | N | G |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 |
| 1 | U | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 |
| 2 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |
| 4 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |
| 8 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Kết quả : HUO

1. Bộ thứ hai

|  |  |
| --- | --- |
| BAITAPBAIMOI  HAITHAHAIM |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  |  |  | B | A | I | T | A | P | B | A | I | M | O | I |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | A | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | I | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** |
| 3 | T | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | A | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | A | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** |
| 9 | M | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 |

Kết quả : AIT

1. Bộ thứ ba

|  |  |
| --- | --- |
| CHUONGTRINH  MONLAPTRINH | TRINH  maxLen = 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  | C | H | U | O | N | G | T | R | I | N | H |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | M | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |
| 3 | L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | R | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 |
| 8 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 |
| 9 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |
| 10 | H | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |

Kết quả: TRINH

1. Bộ thứ tư

|  |  |
| --- | --- |
| BAOCAODAIQUA  CHUALAMXONG | UA  maxLen = 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  |  |  | B | A | O | C | A | O | D | A | I | Q | U | A |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | U | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |
| 3 | A | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | **1** |
| 4 | L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | A | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | **1** |
| 6 | M | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | O | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Kết quả: UA

1. Bộ thứ năm

|  |  |
| --- | --- |
| SANGTAOMOI  TAOMOTBIEN | TAOMO  maxLen = 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  | S | A | N | G | T | A | O | M | O | I |
| j |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | A | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | **1** | 0 |
| 3 | M | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 |
| 4 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | **1** | 0 |
| 5 | T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| 8 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | N | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Kết quả: TAOMO

1. **Code**

|  |
| --- |
| #include<stdio.h>  #include<string>  #include<string.h>  using namespace std;  const int maxx = 1000 + 10;  string str1;  string str2;  string res ="";  /\*2 mang dx,dy dung de truy nguoc lai\*/  int dx[3] = {1,1,0};/\*ko dung\*/  int dy[3] = {1,0,1};/\*ko dung\*/  int des1 = 0;  int minn = 0;/\*Bien luu chieu dai xau con chung dai nhat\*/  int C[maxx][maxx]; /\*bang luu giá tri do dai xau chung dai nhat voi moi giá tri cua mang VD C[i][j] là do dai xâu chung dài nhat vs i phan tu str1 và j phan tu trong str2\*/  int b[maxx][maxx]; /\* Mang truy vet\*/  int main(){  freopen("input4.IN","r",stdin);  getline(cin,str1);  getline(cin,str2);  for(int i = 0; i <= maxx; i ++) {C[i][0] = 0;C[0][i] = 0;}  for(int i = 1; i <= str1.length(); i ++)  for(int j = 1; j <= str2.length(); j ++){  if(str1[i - 1] == str2[j - 1]) {  C[i][j] = C[i - 1][j - 1] + 1;  if(C[i][j] > minn){  minn = C[i][j];  des1 = i - 1;/\*Bien luu diem ket thúc xâu con chung dài nhat trong xâu str1\*/  }  }  if(str1[i - 1] != str2[j - 1]){  C[i][j] = 0;  }  }  int temp = des1 - minn;/\*do vòng for i di tu 1 ==> phai tru them 1\*/  while(des1 > temp){  res = res + str1[des1];  des1--;  }    for(int i = res.length() - 1; i >= 0; i --){  cout<<res[i];  }  cout << "\nmaxLen = " <<minn<<endl;  } |

1. **Đánh giá thuật toán**

Thuật toán dùng quy hoạch động có độ phức tạp là O(mn)}.