

## CHUYÊN ĐỀ XỬ LÝ XÂU (STRING)

Để xử lý các chuỗi văn bản, Pascal đưa ra một kiểu dữ liệu mới gọi là chuỗi ký tự và được định nghĩa bằng từ khóa STRING. Chuỗi ký tự là dữ liệu bao gồm một dãy các ký tự trong bảng mã ASCII. Tuy nhiên độ dài của String tối đa chỉ 255 mà thực tế thì ta thường gặp chuỗi có độ dài rất lớn cỡ hàng ngàn, vậy có cách nào để có thể khắc phục được điều đó, chúng tôi xin trình bày một số nội dung mà chúng tôi đã tìm hiểu và vận dụng có hiệu quả trong quá trình giảng dạy và bồi dưỡng đội tuyển.

### I. CÁCH KHAI BÁO VÀ TRUY XUẤT ĐẾN PHẦN TỬ XÂU

#### 1. Cách khai báo:

Var: STRING[độ dài của chuỗi];

- Chuỗi ký tự trong bộ nhớ nó chiếm số byte bằng số ký tự cực đại được khai báo cộng với byte đầu tiên chứa số ký tự hiện có của chuỗi. Độ dài tối đa của chuỗi ký tự là 255.

- Ngoài ra có các kiểu khai báo khác của chuỗi như:

+ Shortstring: Chính là String.

+ longstring: là mảng ký tự có kiểu char. Thông thường kiểu char có kích thước 16 bit nên mảng có kích thước tối đa 16 bit = 65535 ký tự.

+ ansistring (chỉ có trong free pascal mà không có trong turbo pascal) có kích thước gần 2GB =  $2^{30}$  B nên thường được xem là vô hạn.

#### 2. Cách nhập/xuất:

Cách đọc hay viết kiểu STRING cũng tương tự như các kiểu dữ liệu khác, ta sử dụng các thủ tục READ, hoặc WRITE.

Ví dụ: Readln(st); Writeln(st);

#### 3. Truy cập từng phần tử của chuỗi ký tự:

Việc truy cập đến phần tử trong chuỗi tương tự mảng 1 chiều được thông qua tên biến kiểu STRING và chỉ số của nó

Ví dụ: St := 'Le Thanh Lam'; write(st[4]);

-> Kết quả: cho ra chữ T.

### II. CÁC THAO TÁC TRÊN XÂU KÝ TỰ

#### 1. Phép cộng chuỗi:

Ví dụ: st1:='tin'; st2:=' hoc'; St:=st1 + st2;

-> St = 'tin hoc'

#### 2. Phép so sánh:

Hai chuỗi ký tự có thể so sánh với nhau bằng các phép so sánh =, >, <...

Nguyên tắc so sánh thực hiện như sau, chúng sẽ đem từng ký tự tương ứng với nhau để so sánh, chuỗi nào có ký tự có số thứ tự trong bảng mã ASCII lớn hơn thì chuỗi đó lớn hơn.

Hai chuỗi ký tự được gọi là bằng nhau khi chúng hoàn toàn giống nhau (có độ dài như nhau).

Ví dụ: st1:='tin'; st2:=' hoc'; khi đó st1>st2

### 3. Các thủ tục và hàm chuẩn xử lý xâu ký tự

a. **Hàm length(st)**: cho độ dài thực của xâu ký tự st

Ví dụ: st='tin hoc' thì LENGTH(st) cho bằng 7.

b. **Hàm upcase(ch)**: Cho ký tự hoa của ký tự ch

Ví dụ: ch='a'; ch:= upcase(ch) → ch = 'A'

Ví dụ: Viết đoạn chương trình nhập vào một xâu ký tự. Đổi xâu đó sang chữ in hoa rồi in kết quả ra màn hình

```
var s,s1:string; i:integer;
```

```
begin
```

```
  write('nhap xau s:');
```

```
  readln(s);
```

```
  s1:='';
```

```
  for i:=1 to length(s) do s1:=s1+ upcase(s[i]);
```

```
  write(s1);
```

```
  readln;
```

```
end.
```

c. **Hàm Ord(ch)**: Cho mã của ký tự ch trong bảng mã ASCII

Ví dụ: ch='a'; n:= Ord(ch) → n= 97

d. **Hàm Chr(n)**: Cho ký tự có mã là n

Ví dụ: Viết đoạn chương trình nhập vào một xâu ký tự. Đổi xâu đó sang chữ thường rồi in xâu đó ra màn hình theo thứ tự ngược lại

\* Ý tưởng: Để thực hiện chuyển đổi ký tự ch ở dạng hoa sang dạng thường trước hết ta sử dụng hàm ord(ch) để lấy mã ký tự đó, sau đó sử dụng hàm chr(ord(ch)+32) để được ký tự thường của ký tự hoa ch (vì mã của ký tự hoa ch lệch mã ký tự thường tương ứng là 32 như: ord('A')=65, ord('a')=97)

```
var s,s1:string; i:integer;
```

```
begin
```

```
  write('nhap xau s:');
```

```
  readln(s);
```

```
  s1:='';
```

```
  for i:=1 to length(s) do
```

```
    if s[i] in ['A'..'Z'] then s1:=s1+ chr(ord(s[i])+32)
```

```
    else s1:=s1+s[i];
```

```
  for i:=length(s1) downto 1 do write(s1[i]);
```

```
  readln;
```

```
end.
```

e. **Thủ tục DELETE(st, pos, num)**: xóa num ký tự trong xâu st kể từ vị trí pos

Ví dụ: st= 'tin hoc'; Delete(st,4,4); lúc đó st cho ra là 'tin'

f. **Hàm POS(st1,st2)**: hàm cho vị trí tìm thấy đầu tiên của xâu s1 trong xâu s2.

Ví dụ: POS('tin', 'tin hoc') = 1

Ví dụ: Viết đoạn chương trình nhập vào một chuỗi ký tự. In ra chuỗi đó sau khi đã xóa hết ký tự trắng thừa trong chuỗi (Ký tự trắng thừa là các ký tự đầu chuỗi, cuối chuỗi và nếu giữa chuỗi có 2 ký tự trắng liên tiếp nhau thì có một ký tự trắng thừa)

\* Ý tưởng:

- Sử dụng hàm Pos(' ',s) để biết được vị trí i nào đó xuất hiện ký tự trắng và sử dụng thủ tục Delete(s,i,1) để xóa ký tự thứ i trong chuỗi s

- Để xóa ký tự trắng đầu chuỗi ta thực hiện lệnh:

```
while s[1]=' ' do delete(s,1,1);
```

- Để xóa ký tự trắng cuối chuỗi ta thực hiện lệnh:

```
while s[length(s)] = ' ' do delete(s,length(s),1);
```

- Để xóa ký tự trắng giữa chuỗi ta thực hiện lệnh:

```
while pos(' ',s)<>0 do delete(s, pos(' ',s),1);
```

```
var s:string;
```

```
begin
```

```
  write('nhap xau s:');
```

```
  readln(s);
```

```
  while s[1]=' ' do delete(s,1,1);
```

```
  while s[length(s)]=' ' do delete(s,length(s),1);
```

```
  while pos(' ',s)<>0 do delete(s,pos(' ',s),1);
```

```
  write(s);
```

```
  readln;
```

```
end.
```

g. **Thủ tục INSERT(st1, st2, pos):** Thủ tục cho kết quả bằng cách chèn chuỗi ký tự có tên là st1 vào chuỗi st2 tại vị trí pos, những ký tự đứng sau pos sẽ được dời về phía sau của chuỗi ký tự st2.

Ví dụ: st1:= 'tin '; st2:='hoc kho'; INSERT(st1,st2,5) →st2='hoc tin kho';

Ví dụ: Viết đoạn chương trình nhập vào 3 chuỗi s1, s2, s (với chuỗi s1 xuất hiện một và chỉ đúng 1 lần trong chuỗi s). Tìm và thay thế chuỗi s1 thành chuỗi s2 trong chuỗi s.

Chẳng hạn: s1 := 'hoc'; s2:= 'bai tap'; s :='hoc tin hoc'; kết quả sau khi thay thế s1 thành s2 là s = 'bai tap tin hoc'

```
var s1,s2,s: string; i:byte;
```

```
begin
```

```
  write('nhap s1:');
```

```
  readln(s1);
```

```
  write('nhap s2:');
```

```
  readln(s2);
```

```
  write('nhap xau s:');
```

```
  readln(s);
```

```
  i:= pos(s1,s);
```

```
  delete(s,i,length(s1));
```

```
  insert(s2,s,i);
```

```
write(s);
readln;
end.
```

h. **Thủ tục STR(value, st)**: Thủ tục này thực hiện việc chuyển đổi giá trị kiểu số(value) sang dạng chuỗi ký tự và gán cho biến st.

Ví dụ: n:=2014; STR(n,st) sẽ cho kết quả chuỗi st là: st='2014';

i. **Thủ tục VAL(st, value,code)** đổi một chuỗi ký tự st sang dạng số và gán cho biến value, nếu biến đổi thành công thì code sẽ nhận giá trị bằng 0. ngược lại thì cho giá trị khác không

Ví dụ: VAL('2014',value,code) lúc này code sẽ nhận giá trị bằng 0 và value=2014

Ví dụ: Viết đoạn chương trình nhập vào số tự nhiên a có n con số. Hãy tạo ra số mới b từ số a bằng cách in ngược có số xuất hiện trong a. Chẳng hạn số a = 123 thì b=321

```
var a,b:Qword; s,s1:string; i,code:longint;
begin
write('nhap a:');
readln(a);
str(a,s);
s1:="";
for i:=length(s) downto 1 do s1:=s1+s[i];
val(s1,b,code);
write(b);
readln;
end.
```

j. **Hàm CONCAT(s1,s2,...,sn)**: hàm cho ra 1 chuỗi mới bằng cách nối đuôi các chuỗi s1,s2,...,sn lại với nhau.

Ví dụ: CONCAT('hoc ', 'tin ') = 'hoc tin';

k. **Hàm COPY(st, pos, num)**: sao chép trong chuỗi st, num ký tự tại vị trí pos,

Ví dụ: st='tin hoc'; COPY(st,5,3) = 'hoc';

Ví dụ: Viết đoạn chương trình nhập vào một chuỗi S (không có dấu cách vô nghĩa). Đưa ra từ dài nhất xuất hiện trong chuỗi S. Chẳng hạn: s = 'xin chào bạn' → kết quả tìm được là từ 'chào'

\* Ý tưởng: Dùng hàm pos để xác định vị trí ký tự trống xuất hiện đầu tiên trong chuỗi s. Từ đó xác định độ dài của từ đầu tiên trong s. Nếu ta thực hiện xóa đi từ đầu tiên trong chuỗi s và lặp lại thao tác trên ta sẽ tìm được từ tiếp theo, đồng thời ta sẽ tìm được từ có độ dài lớn nhất.

\* Chương trình:

```
var s,tumax:string;
begin
write('nhap xau s:');
readln(s);
```

```

while pos(#32,s)<>0 do
begin
  if pos(#32,s)>length(tumax) then tumax:=copy(s,1,pos(#32,s));
  delete(s,1,pos(#32,s));
end;
writeln(tumax);
readln;
end.

```

### III. CÁC DẠNG BÀI TẬP THƯỜNG GẶP

#### 1. Dạng 1. Xử lý số nguyên lớn

*Phương pháp chung:* Để thực hiện các phép tính hoặc xử lý với số nguyên ngoài phạm vi biểu diễn được cung cấp, cách đơn giản nhất là sử dụng chuỗi ký tự để biểu diễn với mỗi ký tự của chuỗi tương ứng với một chữ số của số nguyên lớn tính từ trái qua phải. Dưới đây chúng tôi xin đưa ra một số ứng dụng kiểu chuỗi trong xử lý số lớn.

#### Bài 1. Cộng, trừ 2 số nguyên lớn

Cho hai số nguyên dương lớn có độ dài không quá 200 chữ số. Hãy đưa ra tổng và hiệu của 2 số nguyên đó.

\* *Ý tưởng:* Sử dụng chuỗi để lưu 2 số lớn. Trước hết cho 2 chuỗi bằng nhau bằng cách chèn thêm nhiều ký tự '0' vào trước chuỗi ngắn hơn. Việc thực hiện cộng 2 số sẽ được thực hiện bằng cách cộng lần lượt các cặp ký tự số tương ứng từ phải sang trái của các chuỗi (Đối với phép trừ 2 số nguyên thực hiện tương tự)

\* *Đoạn chương trình:*

```

function Add(s1,s2:string):string;
var i,nho,z,x,y:longint; s:string;
begin
  while length(s1)<length(s2) do s1:='0'+s1;
  while length(s2)<length(s1) do s2:='0'+s2;
  i:=length(s1);  nho:=0; s:="";
  while i>=1 do
  begin
    x:=ord(s1[i]) - ord('0');
    y:=ord(s2[i]) - ord('0');
    z:=x+y+nho;
    s:= chr(z mod 10 + ord('0')) + s;
    nho:= z div 10;
    dec(i);
  end;
  Add:=s;
end;
{=====Phép trừ =====}
function sub1(s1,s2:string):string;
var i,nho,z,x,y:longint; s:string;
begin
  while length(s1)<length(s2) do s1:='0'+s1;
  while length(s2)<length(s1) do s2:='0'+s2;
  i:=length(s1);  nho:=0; s:="";

```

```

while i>=1 do
begin
  x:=ord(s1[i]) - ord('0');
  y:=ord(s2[i]) - ord('0');
  z:=x-y-nho;
  if z<0 then
    begin
      z:=z+10;
      nho:=1;
    end
  else nho:=0;
  s:= chr(z + ord('0')) + s;
  dec(i);
end;
sub1:=s;
end;
{=====}
// Với trường hợp số bị trừ nhỏ hơn số trừ ta thực hiện hàm sau:
function sub(s1,s2:string):string;
begin
  if length(s1) > length(s2) then sub:=sub1(s1,s2)
  else
    if length(s2)>length(s1) then sub:='-'+sub1(s2,s1)
    else
      if s1>=s2 then sub:=sub1(s1,s2)
      else sub:='-'+sub1(s2,s1);
end;

```

## Bài 2. Ghép số lớn (<http://vn.spoj.com/problems/NUMCON/>)

Vaxia đã viết được một số lớn trên một cuộn giấy dài và muốn khoe với anh trai Petia về thành quả vừa đạt được. Tuy nhiên, khi Vaxia vừa ra khỏi phòng để gọi anh trai thì cô em Kachia chạy vào phòng và xé rách cuộn giấy thành một số mảnh. Kết quả là trên mỗi mảnh có một hoặc vài kí số theo thứ tự đã viết. Bây giờ Vaxia không thể nhớ chính xác mình đã viết số gì. Vaxia chỉ nhớ rằng đó là một số rất lớn. Để làm hài lòng cậu em trai, Petia quyết định truy tìm số nào là lớn nhất mà Vaxia đã có thể viết lên cuộn giấy trước khi bị xé. Bạn hãy giúp Petia làm việc này.

### **Dữ liệu vào:**

Ghi một hoặc nhiều dòng. Mỗi dòng ghi một dãy kí số. Số dòng không vượt quá 100. Mỗi dòng ghi từ 1 đến 100 kí số. Bảo đảm rằng có ít nhất một dòng mà kí số đầu tiên khác 0.

### **Dữ liệu ra:**

Ghi ra số lớn nhất đã có thể viết trên cuộn giấy trước khi bị xé rách.

### **Ví dụ**

Input	Output
2	66220004
20	

004	
66	
3	3

\* **Ý tưởng:** Lưu các số dưới dạng mảng kiểu xâu, thực hiện sắp xếp mảng theo thứ tự tăng dần theo tiêu chí sắp xếp là phần tử  $s[i]$  đứng trước phần tử  $s[j]$  khi  $(s[i]$  ghép với  $s[j]) > (s[j]$  ghép với  $s[i])$

\* **Chương trình tham khảo**

```

var s: array[0..1000] of string;
i,n,j: word;
{=====}
procedure qsort(L,H: word);
var tg,k:string;
begin
if l>=h then exit;
i:=l; j:=h;
tg:=s[(l+h) div 2];
repeat
while tg+s[i]<s[i]+tg do inc(i);
while tg+s[j]>s[j]+tg do dec(j);
if i<=j then
begin
if i<j then begin
k:=s[i];
s[i]:=s[j];
s[j]:=k;
end;
inc(i);dec(j);
end;
until i>j;
Qsort(l,j);Qsort(i,h);
end;
{=====}
begin
s[0]:='0'; n:=0;
while s[n]<>" do
begin
inc(n);
readln(s[n]);
end;
qsort(1,n-1);
for i:=1 to n-1 do write(s[i]);
readln;
end.

```

**Bài 3. Tìm số** (Đề thi học sinh giỏi tỉnh lớp 11 tỉnh Hà Tĩnh năm học 2007-2008)

Cho trước một xâu kí tự, trong đó có ít nhất 5 chữ số. Hãy loại bỏ một số kí tự ra khỏi xâu sao cho 5 kí tự cuối cùng còn lại theo đúng thứ tự đó tạo thành số lớn nhất.

**Dữ liệu vào:** Cho trong tệp Bai1.inp

**Kết quả:** Xuất ra màn hình

Bai1.inp	Kết quả
13a7b48cb7d9e68f7	89687

\* *Ý tưởng:*

- Xóa các ký tự chữ cái xuất hiện trong xâu
- Thực hiện xóa các kí tự số chỉ giữ lại 5 số để tạo thành số lớn nhất bằng cách lần lượt đi tìm 4 chữ số lớn nhất có trong xâu còn lại.

\* *Chương trình tham khảo:*

```

var f,g:text;
    s:string;
{=====}
procedure Nhap;
Begin
    assign(f,'DL.INP'); reset(f);
    read(f,S);
    close(f);
end;
{=====}
procedure xuly;
var i,j,k:byte;
begin
    i:=1;
    repeat
        if s[i] in ['0'..'9'] then inc(i) else delete(s,i,1);
    until i>length(s);
    for i:=1 to 5 do
        begin
            k:=i;
            for j:=i to length(s)+i-5 do
                if s[k]<s[j] then k:=j;
            if k>i then delete(s,i,k-i);
        end;
        writeln(copy(s,1,5));
    end;
{=====}
Begin
    Nhap; xuly; readln;
end.

```

#### **Bài 4. Số nhỏ nhất (Đề thi học sinh giỏi lớp 11 tỉnh Hà Tĩnh năm 2008-2009)**

Một số nguyên dương  $n$  rất lớn có thể được cho bởi  $P$  ( $P \leq 20$ ) số nguyên dương  $A$  và  $P$  xâu ký tự  $s_1, s_2, \dots, s_p$  (độ dài các xâu không vượt



quá 255) chỉ gồm các số thập phân bằng cách viết s1 liên tiếp A1 lần rồi viết s2 liên tiếp A2 lần,..., viết sp liên tiếp Ap lần.

Giả sử với số n được cho như trên và cho trước số nguyên dương k nhỏ hơn số chữ số của N. Hãy tìm cách gạch đi k chữ số của N để nhận được một số có giá trị nhỏ nhất .

Ví dụ:

Vào	Kết quả
p=3, k =11 a1=3, a2 = 4, a3 = 2 s1 = 123, s2=0, s3 = 45	44

\* *Ý tưởng:* Ở bài toán này N là số nguyên lớn nên ta sử dụng xâu để biểu diễn nó, giả sử số n lớn được ghép lại bởi m ký tự khác nhau khi đó sau khi xóa ta còn lại m-k chữ số trong n. Lần lượt đi tìm m chữ số nhỏ nhất trong xâu còn lại ta được kết quả cần tìm.

\* *Chương trình tham khảo:*

```
{ $MODE OBJFPC }
Var A      :array[1..20] of longint;
    S      :array[1..20] of ansistring;
    st,kq   :ansistring;
    k,i,p,m,j :longint;
{=====}
Procedure  nhap;
Begin
    st:="";
    Write('Nhap p '); Readln(p);
    Write('Nhap k '); Readln(k);
    For i:=1 to p do readln(a[i]);
    for i:=1 to p do readln(s[i]);
    for i:=1 to p do
        For j:=1 to A[i] do
            st:=st+S[i];
End;
{=====}
Procedure  xuly;
var m:longint; sm:ansistring; code:integer;
Begin
    j:=0;
    m:=length(st)-k;
    Repeat
        sm:='9';
        dec(m);
        For i:=j+1 to length(st)-m do
            If sm>st[i] then
                Begin
                    sm:=st[i];
                    j:=i;
                End;
    kq:=kq+sm;
```

```

Until m=0;
Val(kq,m,code);
Write(m);
End;
{=====}
BEGIN
  nhap;
  xuly;
  Readln
END.

```

## 2. Dạng 2. Biến đổi chuỗi

**Phương pháp chung:** Đây là dạng cơ bản thường gặp, việc biến đổi chuỗi được thực hiện trên mỗi ký tự trong chuỗi nên cần nắm rõ các hàm, thủ tục trên kiểu dữ liệu chuỗi để vận dụng một cách linh hoạt vào từng bài tập cụ thể.

### Bài 1. Rút gọn chuỗi (Đề thi HSG lớp 12 tỉnh Nghệ An năm 2009-2010)

Cho một chuỗi S chỉ gồm các chữ cái in thường với độ dài tối đa 250 ký tự. Em hãy viết chương trình để tạo ra chuỗi SG từ chuỗi S bằng cách xóa các ký tự liên tiếp giống nhau trong chuỗi S và chỉ để lại một ký tự đại diện trong đoạn đó.

**Dữ liệu vào:** Đọc từ file văn bản XAUGON.INP chứa chuỗi S chỉ gồm các chữ cái in thường.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản XAUGON.OUT là chuỗi SG tìm được.

**Ví dụ:**

XAUGON.INP	XAUGON.OUT
hhooocccsssiiiiinnnhhh	hocsinh

\* *Ý tưởng:* Duyệt từ đầu chuỗi đến cuối chuỗi, gặp 2 ký tự liên tiếp khác giống nhau thì xóa đi một ký tự.

\* *Chương trình tham khảo:*

```

const fi='xaugon.inp';
      fo='xaugon.out';
Var s:string;f:text;
{=====}
procedure doc;
begin
  assign(f,fi); reset(f);
  readln(f,s);
end;
{=====}
procedure xuly;
var ch,kt:char; i,max,dem:longint;
begin
  assign(f,fo); rewrite(f);
  i:=1;
  while i<length(s) do
  begin
    if s[i]=s[i+1] then delete(s,i,1)

```

```

    else inc(i);
    end;
    writeln(f,s);
    close(f);
end;
{=====}
begin
    doc;
    xuly;
    readln;
end.

```

## Bài 2. Nén và giải nén (Đề HSG lớp 12 tỉnh Hà Tĩnh năm 2010-2011)

Một chuỗi ký tự có thể "nén" theo cách sau: Một chuỗi con gồm  $n > 1$  ký tự giống nhau, chẳng hạn gồm  $n$  ký tự "a" sẽ được ghi thành  $na$ . Ví dụ chuỗi 'aaaabbcd' sẽ được nén thành 4a2bcd. Hãy viết chương trình nén và giải nén. (Chú ý trong các chuỗi được nén phải không có chữ số).

**Dữ liệu vào:** Cho trong tệp string.INP

**Kết quả:** Ghi vào tệp String.Out

string.inp	string.out
aaaabbcd	4a2bcd
3a2b	aaabb

\* **Ý tưởng:** Với việc nén chuỗi ta lần lượt đi đếm các ký tự giống nhau liên tiếp trong chuỗi và sử dụng một chuỗi kq để lưu kết quả tìm được cho đến khi xét hết chuỗi (việc giải nén được thực hiện ngược lại)

\* **Chương trình tham khảo**

```

const fi='string.inp';
      fo='string.out';
var   f,g:text; s1,s2:string;
{=====}
procedure doc;

begin
    assign(f,fi); reset(f);
    readln(f,s1);
    readln(f,s2);
    close(f);
end;
{=====}
procedure nen;
var   s,kq:string; i,d:integer; ch:char;
begin
    d:=1; s1:=s1+#32;ch:=s1[1]; kq:="";
    for i:=2 to length(s1) do
        if s1[i]=s1[i-1] then inc(d)
        else
            begin
                str(d,s);
                if d<>1 then kq:=kq+s+ch else kq:=kq+ch;

```

```

    d:=1;
    ch:=s1[i];
    end;
    writeln(g,kq);
end;
{=====}
procedure giainen;
var s,kq,so:string; i,j,code,n:integer; ch:char;
begin
    i:=1; kq:="";
    repeat
        so:='0';
        while s2[i] in ['1'..'9'] do begin so:=so+s2[i];inc(i); end;
        val(so,n,code);
        if n>1 then
            for j:=1 to n do kq:=kq+s2[i]
        else kq:=kq+s2[i];
        inc(i);
    until i> length(s2);
    writeln(g,kq);
end;
{=====}
begin
    assign(g,fo); rewrite(g);
    doc;
    nen;
    giainen;
    close(g);
end.

```

### Bài 3. Ký tự khác nhau

Cho xâu s (có độ dài không vượt quá  $10^6$ ) chỉ gồm các ký tự từ 'a' đến 'z'. Cho biết có bao nhiêu loại ký tự xuất hiện trong s và đưa ra một ký tự xuất hiện nhiều nhất trong s cùng với số lần xuất hiện của ký tự đó.

\* *Ý tưởng:*

- Với xâu có độ dài tối đa  $10^6$  ta sẽ sử dụng khai báo kiểu xâu **Ansistring**

- Sử dụng mảng đánh dấu B['a'..'z'] of longint để đếm số lần xuất hiện các ký tự trong xâu s với B[ch] = d có nghĩa là ký tự ch xuất hiện d lần.

- Lần theo các giá trị của mảng B ta được số lượng các ký tự khác nhau (tức số lượng phần tử có giá trị khác không trong mảng B) và tìm giá trị lớn nhất của mảng B ta sẽ tìm được ký tự xuất hiện nhiều lần nhất.

\* *Chương trình tham khảo:*

```

Var s:ansistring;
    b:array['a'..'z'] of longint;
{=====}
procedure nhap;
begin

```

```

write('nhap xau s:');
readln(s);
end;
{=====}
procedure xuly;
var ch,kt:char; i,max,dem:longint;
begin
  for ch:='a' to 'z' do b[ch]:=0;
  for i:=1 to length(s) do inc(b[s[i]]);
  dem:=0; max:=0;
  for ch:='a' to 'z' do
    begin
      if b[ch]<>0 then inc(dem);
      if b[ch]>max then
        begin
          max:=b[ch];
          kt:=ch;
        end;
    end;
  writeln('so luong ki tu khac nhau:',dem);
  writeln('ky tu xuat hien nhieu lan nhat la ',kt,' so lan xh ',max);
end;
{=====}
begin
  nhap;
  xuly;
  readln;
end.

```

#### **Bài 4. Gửi thư** (nguồn <http://vn.spoj.com/problems/NKLETTER>)

Vị Giám đốc công ty XYZ cần gửi một văn bản quan trọng tới một đối tác của mình. Văn bản là một xâu S các chữ cái la tinh in thường. Để bảo mật nội dung văn bản, ông Giám đốc gửi 2 bức thư. Bức thư thứ nhất là phần đầu Sb của xâu S, bức thư thứ 2 là phần cuối Se của S. Hai bức thư Sb và Se đảm bảo đầy đủ nội dung của S, tuy nhiên có thể một phần cuối của Sb có thể được viết lặp lại trong phần đầu của Se, song số kí tự được viết lặp lại không biết trước.

Ví dụ: với văn bản S='truongnguyenduquannhat' tạo ra hai bức thư:

Sb='truong**nguyendu**' và Se='**nguyendu**quannhat'

Yêu cầu: Cho hai xâu Sb và Se, hãy xác định một xâu S có thể là nội dung của bức thư sao cho độ dài của xâu S là ngắn nhất.

#### **Dữ liệu**

Dòng đầu chứa xâu Sb, dòng thứ hai chứa xâu Se. Mỗi xâu có độ dài không quá 250.

#### **Kết quả**

Ghi ra độ dài của xâu S tìm được.

#### **Ví dụ**

#### **Dữ liệu**

```

truongnguyendu
nguyenduquannhat

```

## Kết quả

22

\* Ý tưởng:

- Lần lượt xét các xâu con d, c tương ứng tính từ cuối xâu s1 và đầu xâu s2, nếu d=c thì ta lưu lại độ dài của xâu d. Quá trình cứ tiếp tục và ta nhận được độ dài xâu con chung dài nhất cần tìm (giả sử là max).

- Kết quả bài toán là  $\text{length}(s1) + \text{length}(s2) - \text{max}$

\* Chương trình tham khảo:

```
var s,s1,d,c:string;
    i,kq,n,h,k,max:integer;
begin
  readln(s); read(s1);
  i:=1; h:=length(s);
  k:=length(s1); n:=min(h,k); max:=0;
  while i<=n do
    begin
      d:=copy(s,h-i+1,h);
      c:=copy(s1,1,i);
      if d=c then max:=i;
      inc(i);
    end;
  write(h+k-max);
end.
```

### 3. Dạng 3. Các bài tập xâu Palindrome

**Phương pháp chung:** Xâu Palindrome hay còn gọi là xâu đối xứng, có nghĩa một xâu khi đọc các ký tự trong xâu từ trái sang phải cũng giống từ phải sang trái thì xâu đó được gọi là xâu Palindrome.

Với những bài tập kiểm tra xâu Palindrome hay tìm kiếm xâu có tính chất Palindrome thì trước hết nên xây dựng hàm kiểm tra tính chất đối xứng của một xâu với độ phức tạp  $O(n)$ , trên cơ sở đó chúng ta đi giải quyết những bài tập khó hơn.

#### Bài 1. Xâu Palindrome 1

Cho một xâu S có độ dài không vượt quá  $10^6$ . Kiểm tra xem xâu S có phải là xâu Palindrome hay không?

\* Ý tưởng: Một xâu s có tính chất đối xứng khi  $s[i] = s[n-i+1]$  với i chạy từ 1 đến  $\text{length}(s) \div 2$ . Dựa trên cơ sở đó ta xây dựng hàm kiểm tra.

\* Chương trình tham khảo

```
{ $MODE OBJFPC }
Var s:ansistring
{ ===== }
function palindrome(s: string): boolean;
var i, n : integer;
```

```

begin
n := length(s);
  for i := 1 to (n div 2) do
    if s[i] <> s[n+1-i] then begin palindrome := false; exit; end;
    palindrome := true;
  end;
{=====}
begin
  write('nhap s:'); readln(s);
  If palindrome(s) then write('xau doi xung') else write('xau khong doi
xung');
end.

```

## Bài 2. Xâu con Palindrome 2

Cho một xâu S có độ dài không vượt quá 1000 kí tự; tìm xâu palindrome dài nhất là xâu con của S.

\* *Ý tưởng*: Sử dụng phương pháp quy hoạch động bằng cách sử dụng mảng 2 chiều F và giá trị  $F[i, j] = \text{true/false}$  nếu đoạn gồm các kí tự từ i đến j của S có/không là palindrome.

Ta có công thức là:

- $F[i, i] = \text{True}$
- $F[i, j] = F[i+1, j-1];$  ( nếu  $s[i] = s[j]$  )
- $F[i, j] = \text{False};$  ( nếu  $s[i] \neq s[j]$  )

\* *Đoạn chương trình tham khảo*

```

var  s:ansistring;  n,i,j,d,max,k,csd,csc:longint;
      F: array[0..1001,0..1001] of boolean;
{=====}
begin
  write('nhap s:'); readln(s);
  FillChar( F, sizeof(F), false );
  n:=length(s); max:=1;
  for i := 1 to n do F[i, i] := True;
  for k := 1 to (n-1) do
    for i := 1 to (n-k) do
      begin
        j := i + k;
        F[i, j] := ( F[i+1, j-1] ) and ( s[i] = s[j] );
      end;
  for i:=1 to n do
    for j:=1 to n do
      begin
        d:=j-i+1;
        if (f[i,j]=true) and (d>max) then
          begin      max:=d;      csd:=i;      csc:=j;      end;
      end;
end;

```

```

for i:=csc to csc do write(s[i]);
readln;
end.

```

### Bài 3. Xâu Palindrome 3

Một xâu gọi là đối xứng nếu xâu đó đọc từ trái sang phải cũng giống nh đọc từ phải sang trái. Cho một xâu S hãy tìm số kí tự ít nhất cần thêm vào sâu S để S trở thành xâu đối xứng.

xau_dx.inp	Xau_dx.out
edbabcd	2 e c

*Dữ liệu vào:* xau\_dx.inp gồm

Gồm một dòng là xâu S

*Dữ liệu ra:* Ghi vào tệp xau\_dx.out

- Dòng 1: Đa ra số lượng kí tự ít nhất cần chèn thêm vào

- Dòng 2: Các kí tự cần chèn

**\* ý tổng:**

- Gọi  $S_2$  là xâu đảo của xâu  $S_1$  ban đầu, T là xâu con chung dài nhất của  $S_1$  và  $S_2$ . Khi đó các kí tự của  $S_1$  không thuộc T chính là các kí tự cần chèn vào  $S_1$  để  $S_1$  trở thành xâu đối xứng

- Bài toán trở thành tìm dãy con chung dài nhất của hai dãy tương ứng là 2 xâu  $S_1$  và  $S_2$  bằng phương pháp quy hoạch động.

Sử dụng mảng  $L[0..max,0..max]$  để lu độ dài dãy con chung dài nhất với  $L[i,j]$  là độ dài dãy con chung dài nhất của hai dãy xâu  $s_1$  và  $s_2$ :

Khi đó:

$L[0,j] = 0$  với  $(N = \text{length}(s_1))$

$L[i,0] = 0$  với  $(M = \text{length}(s_2))$

Với

$$\begin{aligned} & \text{Nếu } s_1[i] = s_2[j] \text{ thì } L[i,j] := L[i-1,j-1] + 1 \\ & \text{ngược lại } L[i,j] = \max\{L[i-1,j], L[i,j-1]\} \end{aligned}$$

\* Chương trình tham khảo

```

program xau_doi_xung;
const maxn=100;
var L:array[0..maxn,0..maxn] of byte;
    kq:array[1..maxn] of boolean;
    m:integer; s1,s2:string; f:text;
{=====}
procedure doc;
var i:integer;
begin
    assign(f,'daycon.inp'); reset(f);
    readln(f,s1);
    m:=length(s1);
    s2:="";
    for i:=m downto 1 do s2:=s2+s1[i];

```



```

    close(f);
end;
{=====}
function max(x,y:integer):integer;
begin
    if x>y then max:=x else max:=y;
end;
{=====}
procedure xuly;
var i,j:integer;
begin
    fillchar(L,sizeof(L),0);
    for i:=1 to m do
        for j:=1 to m do
            if (s1[i]=s2[j]) then L[i,j]:=L[i-1,j-1]+1
            else L[i,j]:= max(L[i-1,j], L[i,j-1]);
        end;
    end;
{=====}
procedure inkq;
var i,j,d:integer;
begin
    assign(f,'daycon.out'); rewrite(f);
    writeln(f,m-L[m,m]);
    fillchar(kq,sizeof(kq),false);
    i:=m; j:=m;
    while (i>0) and (j>0) do
        if s1[i]=s2[j] then
            begin
                kq[i]:=true;
                dec(i); dec(j);
            end
        else
            if L[i,j]=L[i,j-1] then dec(j) else dec(i);
        For i:=1 to m do
            if kq[i] = false then write(f,s1[i], ' ');
        close(f);
    end;
{=====}
begin doc; xuly; inkq; end.

```

#### **Bài 4. Robot công nghiệp(Đề thi HSG lớp 11 tỉnh Hà Tĩnh năm học 2010-2011)**

Trong một nhà máy có trang bị loại Robot công nghiệp để thực hiện việc tự động hoá gia công các sản phẩm. Việc gia công các sản phẩm của Robot được thực hiện đồng thời trên hai sản phẩm cùng một

lúc theo tiến trình: Với mỗi loại thao tác gia công được Robot thực hiện trên sản phẩm thứ nhất xong rồi chuyển sang thực hiện trên sản phẩm thứ hai. Để hoàn thành một sản phẩm, Robot có thể thực hiện tới N loại thao tác gia công ( $N \leq 24$ ) và mỗi loại thao tác gia công đã thực hiện trên một sản phẩm nào đó rồi thì không thực hiện lại trên sản phẩm đó nữa. Robot hoạt động bằng lệnh là một dãy ký tự in hoa, mỗi ký tự là lệnh thực hiện cho một loại thao tác gia công. Lệnh thực hiện các loại thao tác gia công khác nhau là các ký tự khác nhau. Việc đọc dòng lệnh và thực hiện lệnh của Robot được tiến hành theo các chu trình như sau:

+ Chu trình thứ nhất: Đọc ký tự thứ nhất, thực hiện lệnh tương ứng trên sản phẩm thứ nhất. Tiếp theo đọc ký tự thứ N, thực hiện lệnh tương ứng trên sản phẩm thứ hai.

+ Chu trình thứ hai: Đọc ký tự thứ hai, thực hiện lệnh tương ứng trên sản phẩm thứ nhất. Tiếp theo đọc ký tự thứ N-1, thực hiện lệnh tương ứng trên sản phẩm thứ hai.

+ Chu trình thứ ba: Đọc ký tự ba, thực hiện lệnh tương ứng trên sản phẩm thứ nhất. Tiếp theo đọc ký tự thứ N-2, thực hiện lệnh tương ứng trên sản phẩm thứ hai.

...

Tương tự với các chu trình còn lại để đọc hết dòng lệnh.

Với một xâu S các ký tự in hoa có số lượng các ký tự là chẵn và không quá  $N \times 2$ , hãy xác định xem nó có phải là một dòng lệnh của Robot đã nói ở trên hay không?

**Dữ liệu vào:** Tập văn bản ROBOT.INP có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên ghi 1 số là độ dài xâu S.

- Dòng thứ 2 ghi xâu S.

**Dữ liệu ra:** Tập văn bản ROBOT.OUT ghi thông báo 'CO' nếu xâu S là dòng lệnh của Robot, ngược lại ghi thông báo 'KHONG'

Tập ROBOT.INP	Tập ROBOT.OUT
6	CO
CBAABC	
Tập ROBOT.INP	Tập ROBOT.OUT
6	KHONG
ACBDCA	

\* Ý tưởng: Với yêu cầu của đề bài, bài toán trở thành kiểm tra xâu đầu vào có đối xứng hay không?

\* Chương trình tham khảo:

```
var s:ansistring;
    n,i:longint;
    kt:boolean;
    f,g:text;
{=====}
begin
  assign(f,'robot.inp'); reset(f);
  assign(g,'robot.out'); rewrite(g);
  readln(f,n);
```

```

readln(f,s);
kt:=true;
for i:=1 to n div 2 do
  if s[i] <> s[n-i+1] then
    begin
      kt:=false;
      break;
    end;
if kt then write(g,'yes') else write(g,'no');
close(f); close(g);
end.

```

#### 4. Dạng 4. Tìm xâu con

Phương pháp chung: Để tìm các xâu con của xâu ban đầu thỏa mãn một điều kiện cho trước thì thường sử dụng phương pháp vét cạn với bộ dữ liệu đầu vào nhỏ, tuy nhiên nên sử dụng linh hoạt các phương pháp khác như phương pháp quy hoạch động trong trường hợp bài toán có bộ dữ liệu lớn.

##### Bài 1. Đếm xâu con

Cho xâu s (có độ dài không vượt quá  $10^3$ ) chỉ gồm các ký tự từ 'a' đến 'z'. Đếm số lượng xâu con liên tiếp khác nhau nhận được từ xâu s.

Ví dụ: S = 'abab' có 7 xâu con là: a, b, ab, ba, aba, bab, abab

\* Ý tưởng: Lưu các xâu con có độ dài i (với i từ 1 đến length(s)) vào một mảng, sau đó sắp xếp mảng tăng dần rồi thực hiện đếm số lượng các xâu con khác nhau ta được số lượng xâu con có độ dài i.

\* Chương trình tham khảo:

```

{$MODE OBJFPC}
program bai1;
var d,i,j,t:longint;s:ansistring;
    a:array[1..10000]of ansistring;
{=====}
procedure Q_sort(l,h:longint);
var x,y:longint;k,tg:string;
begin
  x:=l;
  y:=h;
  k:=a[(x+y)div 2];
repeat
  while a[x]<k do inc(x);
  while a[y]>k do dec(y);
  if x<=y then
    begin
      tg:=a[x];
      a[x]:=a[y];
      a[y]:=tg;
      inc(x);dec(y);
    end;
end;

```

```

until x>y;
if x<h then Q_sort(x,h);
if y>l then Q_sort(l,y);
end;
{=====}
procedure xuly;
var kq:longint;
begin
write('nhap xau s ');readln(s);
kq:=0;
for i:=1 to length(s) do
begin
d:=1;
for j:=i to length(s) do
begin
a[d]:=copy(s,j-i+1,i);
inc(d);
end;
Q_sort(1,d-1); a[d+1]:=' ';
for t:=1 to d-1 do
if a[t]<>a[t+1] then inc(kq);
end;
write(kq);
end;
{=====}
begin
xuly;
readln ;
end.

```

**Bài 2. Xâu con (Đề thi học sinh giỏi lớp 12 tỉnh Nghệ An năm học 2008-2009)**

Cho trước hai xâu kí tự S1 và S2. Viết chương trình tính số lần lặp lại của xâu S1 trong xâu S2.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản XAU.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa xâu S1.
- Dòng thứ hai chứa xâu S2.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản XAU.OUT:

- Chỉ một dòng duy nhất ghi số lần lặp lại của xâu S1 trong xâu S2.

**Ví dụ:**

XAU.INP	XAU.OUT
aba	4
bababababa	

\* Ý tưởng: Sử dụng hàm Pos(s1,s2) để xác định có hay không xuất hiện xâu s1 trong xâu s2. Giả sử giá trị hàm trả về là i khác 0, ta tăng biến đếm lên 1 và xóa ký tự thứ i trong xâu s2, tiếp tục quá trình trên cho đến khi hoặc i=0 hoặc xâu s2 rỗng.

\* Chương trình tham khảo:

```
{ $ mode objfpc }
Var s1,s2:ansistring;
    f,g:text;
    dem: longint;
begin
    assign(f,'xau.inp'); reset(f);
    assign(g,'xau.out'); rewrite(g);
    readln(f,s1);
    readln(f,s2);
    dem:=0;
    while (pos(s1,s2)<>0) and (length(s2)<>0) do
        begin
            inc(dem);
            delete(s2,pos(s1,s2),1);
        end;
    writeln(g,dem);
    close(f); close(g);
end.
```

### **Bài 3. Chiếc nón kỳ diệu** (Đề thi học sinh giỏi lớp 12 tỉnh Phú Yên năm học 2009-2010)

Một lần trong chương trình “Chiếc nón diệu kỳ”, ở phần chơi dành cho khán giả, thay vì đoán chữ như mọi khi, người dẫn chương trình tự mình quay “chiếc nón” và cho hiện lên màn hình trước mặt khán giả trong trường quay các số trong các ô mà kim chỉ thị lần lượt đi qua. “Chiếc nón” quay đúng một số nguyên vòng, nên trong dãy số hiện lên màn hình, số cuối cùng trùng với số đầu tiên. Sau đó, người dẫn chương trình mời một khán giả ở cuối trường quay (chỉ nhìn thấy màn hình mà không nhìn thấy “chiếc nón”) cho biết chiếc nón có tối thiểu bao nhiêu ô?

**Yêu cầu:** Hãy trả lời câu hỏi của người dẫn chương trình.

**Dữ liệu:** Vào từ tập tin văn bản CNDK.INP gồm hai dòng:

+ Dòng 1 ghi số N là số lượng số đã hiện lên màn hình, ( $2 \leq N \leq 100$ ).

+ Dòng 2 ghi lần lượt N số, mỗi số có giá trị không quá 32000.

**Kết quả:** Ghi ra tập tin văn bản CNDK.OUT số ô tối thiểu của “chiếc nón”.

**Lưu ý:** Các số trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

**Ví dụ:**

CNDK.INP
13
5 3 1 3 5 2 5 3 1 3 5 2
5

CNDK.OUT
6

\* Ý tưởng: Nhận thấy nếu ghép toàn bộ các số hiện lên màn hình (trừ số cuối cùng) vào một chuỗi S thì trong chuỗi S sẽ luôn tồn tại một chuỗi s1 dài nhất mà khi ghép liên tiếp một số lần chuỗi s1 ta sẽ được chuỗi s. Số lần xuất hiện chuỗi s1 là kết quả cần tìm. Bài toán trở thành tìm chuỗi con dài nhất s1.

\* Chương trình tham khảo:

```
{ $ mode objfpc }
Var s1,s2,s:ansistring;
    f,g:text;
    dem,n,i,x: longint;
begin
    assign(f,'CNKD.inp'); reset(f);
    assign(g,'CNKD.out'); rewrite(g);
    readln(f,N);
    s:="";
    FOR i:=1 to n do
        begin
            read(f,x);
            str(x,s1);
            s:=s+s1;
        end;
    dem:=0;
    delete(s,length(s),1);
    for i:=1 to length(s) do
        begin
            s2:=s;
            s1:=copy(s2,1,i);
            while (pos(s1,s2)<>0) and (length(s2)<>0) do delete(s2,1,i);
            if length(s2)=0 then
                begin
                    dem:=i; write(dem);
                    break;
                end;
        end;
    writeln(g,dem);
    close(f); close(g);
    readln;
end.
```

#### **Bài 4. Chuỗi con lớn nhất**

Cho 2 chuỗi  $X=x_1x_2 \dots x_N$  trong đó  $x_i$  là các số từ 0 đến 9.  $Y=y_1y_2 \dots y_M$  trong đó  $y_i$  là các số từ 0 đến 9 và  $M, N \leq 250$ .

Gọi Z là chuỗi con chung của 2 chuỗi X và Y. Nếu chuỗi Z nhận được từ chuỗi X bằng cách xóa đi một số kí tự và Z cũng nhận được từ chuỗi Y bằng cách xóa đi một số kí tự.

Yêu cầu: Tìm một chuỗi chung của 2 chuỗi X và Y sao cho chuỗi nhận được tạo thành một số lớn nhất.

Dữ liệu vào: Ghi vào tệp ChuoiCon.INP gồm 2 dòng dòng đầu là chuỗi X, dòng sau là chuỗi Y.

Kết quả: Ghi vào ChuoiCon.Out gồm một dòng duy nhất là chuỗi con tìm được hoặc không tìm được nếu không có.

ChuoiCon.INP	ChuoiCon.OUT
19012304 034012	34

\* □ tổng: Bằng việc sử dụng phương pháp quy hoạch động (đã đọc chúng tôi trình bày trong sáng kiến kinh nghiệm năm 2010) ta sẽ tìm được chuỗi con chung thỏa mãn điều kiện bài toán

\* Chương trình:

```

var L:array[0..100,0..100] of integer;  x,y,kq:string;max:integer;
{=====}
procedure doc;
var f:text; i,j:integer;
begin
  assign(f,'bai4.inp');reset(f); readln(f,x); readln(f,y); close(f);
end;
{=====}
procedure xuli1;
var i,j,m,n:byte;
begin
  m:=length(x);n:=length(y);
  for i:=1 to m do
  for j:=1 to n do
    if x[i]=y[j] then L[i,j]:=L[i-1,j-1]+1
    else
      if L[i-1,j]>L[i,j-1] then L[i,j]:=L[i-1,j] else L[i,j]:=L[i,j-1];
  max:=L[m,n]; writeln(max);
end;
{=====}
procedure in_kq;
var i,j,is,js,so:byte; ch:char;
begin
  Is:=length(x);Js:=length(y);so:=0;
  repeat
    for ch:='9' downto '0' do
      begin
        i:=is; j:=js;
        while (x[i]<>ch) and(i>0) do dec(i);
        while (y[j]<>ch) and(j>0) do dec(j);
        if L[i,j]=max-so then
          begin  kq:=ch+kq;  Is:=i; Js:=j;  break;          end;
      end;
    so:=so+1;
  until so=10;
end;

```

```

    inc(so);
    until max=so;
    write(kq);
end;
{=====}
begin doc; kq:=' '; xuli1; in_kq; readln; end.

```

#### IV. BÀI TẬP ÁP DỤNG

##### Bài 1. chuỗi đối xứng (nguồn <http://vn.spoj.com/submit/NKPALIN>)

Một chuỗi được gọi là đối xứng (palindrome) nếu như khi đọc chuỗi này từ phải sang trái cũng thu được chuỗi ban đầu.

Yêu cầu: tìm một chuỗi con đối xứng dài nhất của một chuỗi s cho trước. Chuỗi con là chuỗi thu được khi xóa đi một số ký tự từ chuỗi ban đầu.

##### Dữ liệu vào

Gồm một dòng duy nhất chứa chuỗi s, chỉ gồm những chữ cái in thường.

##### Kết quả

Gồm một dòng duy nhất là một xâu con đối xứng dài nhất của xâu s. Nếu có nhiều kết quả, chỉ cần in ra một kết quả bất kỳ.

##### Giới hạn

Chuỗi s có độ dài không vượt quá 2000.

##### Ví dụ

##### Dữ liệu mẫu

lmevxeyzl

##### Kết quả

level

```

program NKPALIN;
var s1,s2:ansistring;
    L:array[0..2000,0..2000] of integer;
    n:integer;
{-----}
procedure nhap;
var ii:integer;
begin
    read(s1);
    n:=length(s1);
    for ii:=n downto 1 do s2:=s2+S1[ii];
    for ii:=1 to n do begin L[0,ii]:=0; L[ii,0]:=0; end;
end;
{-----}
function max(x,y:integer):integer;
begin
    if x>y then max:=x else max:=y;
end;

```



```

{-----}
procedure tim;
var i,j,k:integer;
begin
  for i:=1 to n do
    for j:=1 to n do
      if s1[i]=s2[j] then l[i,j]:=l[i-1,j-1]+1
      else l[i,j]:=max(l[i,j-1],l[i-1,j]);
    end;
  end;
{-----}
procedure trace;
var i,j,x:integer;
    kq:ansistring;
begin
  kq:="";
  i:=n; j:=n;
  x:= 0;
  while (i>0) and (j>0) do
    begin
      if s1[i]=s2[j] then
        begin
          inc(x);
          kq:=kq+s1[i];
          dec(i);
          dec(j);
        end
      else if l[i,j]=l[i,j-1] then dec(j)
      else dec(i);
    end;
  for i:=x downto 1 do write(kq[i]);
end;
{-----}
begin nhap; tim; trace; end.

```

**Bài 2. Sắp xếp xâu** (Đề thi học sinh giỏi lớp 12 tỉnh Quảng Bình năm học 2012-2013)

Người ta định nghĩa: Từ là một nhóm ký tự đứng liền nhau.

Cho một xâu St gồm các ký tự lấy từ tập 'a' .. 'z' và dấu cách. Xâu không quá 20 từ, mỗi từ dài không quá 10 ký tự.

**Yêu cầu:** Sắp xếp các từ của xâu ký tự theo thứ tự không giảm của độ dài các từ trong xâu St.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản SAPXAU.INP, có cấu trúc:

- Dòng 1: Ghi một xâu ký tự St (có ít nhất 1 từ).

**Dữ liệu ra:** Ghi ra file văn bản SAPXAU.OUT, theo cấu trúc:

- Dòng 1: Ghi các từ của xâu ký tự sau khi được sắp xếp. Các từ được ghi cách nhau đúng một dấu cách.

**Ví dụ:**

SAPXAU.INP	SAPXAU.OUT
acb abcde abcd abc	acb abc abcd abcde

```

var a: array[0..21] of string;
    s:ansistring;
    i,n:longint;
    f,g:text;
{=====}
procedure tachtu;
var x,tu:ansistring; dem:longint;
begin
    n:=length(s);
    x:=s;
    dem:=0;
    while (pos(' ',x)<>0) and (length(x)>=0) do
        begin
            i:=pos(' ',x);
            tu:=copy(x,1,i);
            inc(dem);
            a[dem]:=tu;
            delete(x,1,i);
        end;
    inc(dem);
    a[dem]:=x;
    n:=dem;
end;
{=====}
procedure qsort(L,H: word);
var tg,k:ansistring; i,j:longint;
begin
    if l>=h then exit;
    i:=l; j:=h;
    tg:=a[(l+h) div 2];
    repeat
        while length(a[i])<length(tg) do inc(i);
        while length(a[j])>length(tg) do dec(j);
        if i<=j then
            begin
                if i<j then begin
                    k:=a[i];
                    a[i]:=a[j];

```

```

        a[j]:=k;
        end;
    inc(i);dec(j);
    end;
until i>j;
Qsort(l,j);Qsort(i,h);
end;
{=====}
begin
    assign(f,'sapxau.inp'); reset(f);
    assign(g,'sapxau.out'); rewrite(g);
    readln(f,s);
    tachtu;
    qsort(1,n);
    for i:=1 to n do write(g,a[i],' ');
    close(f); close(g);
end.

```

**Bài 3. Sắp xếp xâu** (Đề thi học sinh giỏi lớp 11 tỉnh Quảng Bình năm học 2011-2012) Mỗi xâu kí tự St được lấy từ tập các ký tự 'a'...'z', '0'...'9' và có độ dài tối đa là 1000 kí tự. Cho N xâu kí tự St ( $0 < N \leq 200$ ).

**Yêu cầu:** Thực hiện sắp xếp N xâu kí tự St theo thứ tự không giảm của số lượng các kí tự chữ số có trong mỗi xâu St.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản SAPXEP.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng 1: Ghi số nguyên N.
- N dòng tiếp theo: Mỗi dòng ghi một xâu St.

**Dữ liệu ra:** Ghi ra file văn bản SAPXEP.OUT theo cấu trúc như sau:

- Ghi N dòng: Mỗi dòng ghi một xâu St, các xâu được ghi theo thứ tự đã sắp xếp.

SAPXEP.INP	SAPXEP.OUT
3	cb1
abc1x2y3z	1cd7hd
cb1	abc1x2y3z
1cd7hd	

```

var s: array[0..1000] of ansistring;
    i,n:longint;
    f,g:text;
{=====}
function dem_so(x:ansistring):longint;
begin
    dem_So:=0;
    for i:=1 to length(x) do
        if x[i] in ['0'..'9'] then inc(dem_so);
    end;
{=====}

```

```

procedure qsort(L,H: word);
var tg,k:ansistring; i,j:longint;
begin
if l>=h then exit;
i:=l; j:=h; tg:=s[(l+h) div 2];
repeat
while dem_so(s[i])<dem_so(tg) do inc(i);
while dem_so(s[j])>dem_so(tg) do dec(j);
if i<=j then
begin
if i<j then begin k:=s[i];s[i]:=s[j];s[j]:=k;end;
inc(i);dec(j);
end;
until i>j;
Qsort(l,j);Qsort(i,h);
end;
{=====}
begin
assign(f,'sapxep.inp'); reset(f);
assign(g,'sapxep.out'); rewrite(g);
readln(f,n);
for i:=1 to n do readln(f,s[i]);
qsort(1,n);
for i:=1 to n do writeln(g,s[i]);
close(f); close(g);
end.

```

**Bài 4. Chữ cái xuất hiện** (Đề thi học sinh giỏi lớp 12 tỉnh Thanh Hóa năm 2011-2012)

Cho xâu st chỉ gồm các chữ cái. Tính số lần xuất hiện của chữ cái xuất hiện nhiều lần nhất trong xâu (không phân biệt chữ hoa và chữ thường)

Dữ liệu vào: Từ tệp bai3.inp là xâu st có độ dài không quá 500

Dữ liệu ra: Ghi vào tệp bai3.out một dòng duy nhất là bội chung nhỏ nhất của kết quả bài toán với  $10^5$

Ví dụ:

Bai3.inp	Bai3.out
AAABDA	100000

```

Var s:ansistring;
    b:array['A'..'Z'] of integer;
    f,g:text;
{=====}
procedure nhap;
begin
assign(f,'bai3.inp'); reset(f);
readln(f,s);

```

```

close(f);
end;
{=====}
function BCNN(x,y:longint):longint;
var i:integer;
begin
  Y:=100000;i:=1;
  IF Y MOD X = 0 THEN bcnn:=Y
  else
    while i*y mod x <> 0 do inc(i);
  BCNN:=i*y;
end;
{=====}
procedure xuly;
var k,ch:char; i,max,dem:longint;
begin
  assign(g,'bai3.out'); rewrite(g);
  for ch:='A' to 'Z' do b[ch]:=0;
  for i:=1 to length(s) do
    begin
      k:=upcase(s[i]);
      inc(b[k]);
    end;
  max:=0;
  for ch:='A' to 'Z' do
    if b[ch]>max then
      max:=b[ch];
  writeln(g,BCNN(max,100000));
  close(g);
end;
{=====}
begin nhap; xuly; readln; end.

```

### **Bài 5. Xâu chung (Đề thi học sinh giỏi lớp 12 tỉnh Nghệ An năm học 2012-2013)**

Xâu S được gọi là xâu con chung của xâu S1 và xâu S2 nếu xâu S là một dãy các ký tự liên tiếp trong S1 và cũng là dãy các ký tự liên tiếp trong S2.

**Yêu cầu:** Cho hai xâu kí tự S1 và S2 (có không quá 255 ký tự). Hãy tìm một xâu con chung S dài nhất của hai xâu S1 và S2. Ví dụ: S1 = 'Ky thi học sinh gioi Tinh môn Tin hoc', S2 = 'hoc sinh gioi mon Tin hoc' thì S = 'hoc sinh gioi '.

**Dữ liệu vào từ file văn bản Bai2.inp:**

- Dòng đầu tiên ghi xâu S1;
- Dòng thứ hai ghi xâu S2.

**Kết quả ghi ra file văn bản Bai2.out:** Chỉ một số duy nhất là độ dài của chuỗi con chung dài nhất S. (Nếu hai chuỗi S1, S2 không có kí tự nào chung thì ghi số 0).

**Ví dụ:**

Bai2.inp	Bai2.inp
Ky thi hoc sinh gioi Tinh mon tin hoc hoc sinh gioi mon Tin hoc	14

```

const fi='bai2.inp';
      fo='bai2.out';
var   s1,s2:string;
      max:integer;
      f:text;
{=====}
procedure doc;
begin
  assign(f,fi); reset(f);
  readln(f,s1);
  readln(f,s2);
  close(f);
end;
{=====}
procedure xuly;
var   kq:string; i,j:integer;
begin
  assign(f,fo); rewrite(f);
  max:=0;
  for i:=1 to length(s1) do
    for j:=1 to length(s1) do
      begin
        kq:=copy(s1,i,j-i+1);
        if pos(kq,s2)<>0 then
          if max<j-i+1 then max:=j-i+1;
        end;
      writeln(f,max);
      close(f);
    end;
  end;
{=====}
begin doc; xuly; end.

```

**Bài 6. Chuẩn hóa văn bản** (đề thi học sinh giỏi lớp 12 tỉnh Thanh Hóa năm học 2010-2011)

- Một văn bản được gọi là văn bản chuẩn hóa nếu:
- Hai từ liền nhau có duy nhất một dấu cách

- Dấu ngắt câu (dấu chấm, dấu chấm phẩy, dấu chấm hỏi, dấu chấm than) được đặt sát vào từ ngay trước nó, sau đó mới đến dấu cách trống

- Dấu mở ngoặc đặt sát vào phía bên trái của từ bắt đầu mở ngoặc

- Dấu đóng ngoặc đặt sát vào phía bên phải của từ cuối cùng được đóng ngoặc

Hãy viết chương trình kiểm tra và đưa một đoạn văn bản về dạng chuẩn

Dữ liệu vào: Tập bai3.inp

Kết quả: Ghi vào tập bai3.out văn bản đã được chuẩn hóa

Ví dụ:

Bai3.inp	Bai3.out
Thấy rét u tôi bực lại mền Cô nàng cất rượu ủ thêm men . ( trích hoa và rượu của - Nguyễn Bính)	Thấy rét u tôi bực lại mền Cô nàng cất rượu ủ thêm men . (trích hoa và rượu của - Nguyễn Bính)

```

const fi='bai3.inp';
      fo='bai3.out';
var f,g:text;
      st:array[1..1000] of ansistring; n,i:longint;
{=====}
procedure doc;
var dem,i:longint;
begin
  assign(f,fi);
  reset(f);
  dem:=0;
  while not eof(f) do
  begin
    inc(dem);
    readln(f,st[dem]);
  end;
  n:=dem;
  close(f);
end;
{=====}
procedure chuanhoa(var x:ansistring);
var dau:string; vt:longint; s:ansistring;
begin
  s:=x;
  while s[1]=' ' do delete(s,1,1);
  while s[length(s)]=' ' do delete(s,length(s),1);
  while pos(' ',s)<>0 do
  begin
    vt:=pos(' ',s);
    delete(s,vt,1);
  end;
  dau:='.';

```

```

while pos(dau,s)<>0 do delete(s,pos(dau,s),1);
  dau:= '.';
while (pos(dau,s)>0) and (pos(dau,s)<length(s)) and (s[pos(dau,s)+1]<>' ')do insert('
,s,pos(dau,s)+1);
  dau:= ' ';
while pos(dau,s)<>0 do delete(s,pos(dau,s),1);
  dau:= ' ';
while (pos(dau,s)>0) and (pos(dau,s)<length(s)) and (s[pos(dau,s)+1]<>' ')do insert('
,s,pos(dau,s)+1);
  dau:= ' '?;
while pos(dau,s)<>0 do delete(s,pos(dau,s),1);
  dau:= '?';
while (pos(dau,s)>0) and (pos(dau,s)<length(s)) and (s[pos(dau,s)+1]<>' ')do insert('
,s,pos(dau,s)+1);
  dau:= ' !';
while pos(dau,s)<>0 do delete(s,pos(dau,s),1);
  dau:= '!';
while (pos(dau,s)>0) and (pos(dau,s)<length(s)) and (s[pos(dau,s)+1]<>' ')do insert('
,s,pos(dau,s)+1);
  dau:= ' )';
while pos(dau,s)<>0 do delete(s,pos(dau,s),1);
  dau:= ' ( ';
while pos(dau,s)<>0 do delete(s,pos(dau,s)+1,1);

```

```

x:=s;
x:=s;
end;
{=====}
begin
  doc;
  assign(g,fo); rewrite(g);
  for i:=1 to n do
    begin
      chuanhoa(st[i]);
      writeln(g,st[i]);
    end;
  close(g);
  readln;
end.

```

### Bài 7. Tìm từ (Đề thi học sinh giỏi lớp 12 tỉnh Bạc Liêu năm 2011-2012)

Cho xâu khác rỗng. Tìm từ đầu tiên dài nhất trong xâu (Từ là một dãy liên tiếp không có dấu cách)

Dữ liệu vào: Từ tệp cau2.inp gồm một dòng duy nhất

Dữ liệu ra: Ghi vào tệp cau2.out gồm một dòng là từ tìm được

Cau2.inp	Cau2.out
Hoc tin rat thu vi	Hoc

```

const fi='cau.inp';
      fo='cau.out';
var   s:ansistring;

```



```

    max:integer;
    f:text;
{=====}
procedure doc;
begin
    assign(f,fi); reset(f);
    readln(f,s);
    close(f);
end;
{=====}
procedure xuly;
var kq,max,s1:ansistring; vt:longint;
begin
    assign(f,fo); rewrite(f);
    s1:=s; max:="";
    while (pos(' ',s1)<> 0) and (length(s1)>0) do
        begin
            vt:=pos(' ',s1);
            kq:=copy(s1,1,vt-1);
            delete(s1,1,vt);
            if length(kq)>length(max) then max:=kq;
        end;
    writeln(f,max);
    close(f);
end;
{=====}
begin doc; xuly; end.

```

**Bài 8. Liệt kê chữ cái** (đề thi học sinh giỏi lớp 12 năm học 2011-2012 tỉnh Bạc Liêu)

Cho một văn bản chứa trong một tệp văn bản. Bạn hãy viết chương trình liệt kê các chữ cái chỉ có mặt trong văn bản đúng một lần theo thứ tự của bảng chữ cái (không phân biệt chữ hoa và chữ thường)

Dữ liệu vào: Tệp Dem\_chu.inp gồm nhiều dòng chứa các ký tự trong tệp

Dữ liệu ra: Tệp Dem\_chu.out gồm nhiều dòng ghi các ký tự xuất hiện một lần.

Dem_chu.inp	Dem_chu.out
NAM MOI HANH PHUC	C
	I
	O
	P
	U

```

const fi='dem_chu.inp';
      fo='dem_chu.out';

```

```

var   s:ansistring;
      b:array['A'..'Z'] of longint;
      f,g:text;
      i:longint; ch:char;
{=====}
begin
  assign(f,fi); reset(f);
  assign(g,fo); rewrite(g);
  fillchar(b,sizeof(b),0);
  While not eof(f) do
  begin
    readln(f,s);
    for i:=1 to length(s) do
      if s[i]<>' ' then inc(b[uppercase(s[i])]);
    end;
  for ch:='A' to 'Z' do
    if b[ch]=1 then writeln(g,ch);
  close(f); close(g);
end.

```

**Bài 9. Tìm số** (đề thi học sinh giỏi lớp 12 bảng A năm học 2011-2012 tỉnh Bạc Liêu)

Cho xâu s gồm ít nhất 3 kí tự số. Xóa bỏ một số kí tự trong xâu s chỉ để lại 3 kí tự số sao cho vẫn giữ nguyên thứ tự của chúng tạo nên số có giá trị lớn nhất.

Dữ liệu vào: Từ tệp cau2.inp gồm 1 dòng chứa xâu s

Dữ liệu ra: ghi vào tệp cau2.out xâu s chứa 3 kí tự số còn lại tạo thành số lớn nhất

cau2.inp	cau.out
124512hoctin8126123	863

```

var   f,g:text;
      s:string;
{=====}
procedure Nhap;
Begin
  assign(f,'cau2.inp'); reset(f);
  read(f,S);
  close(f);
end;
{=====}
procedure xuly;
var i,j,k:byte;
begin
  i:=1;

```

```

repeat
    if s[i] in ['0'..'9'] then inc(i) else delete(s,i,1);
until i>length(s);
for i:=1 to 3 do
begin
    k:=i;
    for j:=i to length(s)+i-3 do
        if s[k]<s[j] then k:=j;
        if k>i then delete(s,i,k-i);
    end;
assign(f,'cau2.out'); rewrite(f);
writeln(f,copy(s,1,3));
close(f);
end;
{=====}
Begin  Nhap;  xuly;  readln; end.

```

### Bài 10. Siêu đối xứng (<http://vn.spoj.com/problems/NKSP>)

Một chuỗi có độ dài lớn hơn 1 chỉ gồm các chữ cái la tinh in thường được gọi là đối xứng, nếu ta đọc chuỗi đó từ trái sang phải và từ phải sang trái là như nhau. Một chuỗi được gọi là siêu đối xứng, nếu nó là chuỗi đối xứng hoặc được tạo thành bằng cách ghép liên tiếp từ nhiều chuỗi đối xứng.

Yêu cầu: Cho một chuỗi S, hãy đếm số chuỗi con siêu đối xứng của S. (Chuỗi con của một chuỗi S là một đoạn liên tiếp các ký tự của S)

#### Dữ liệu

Chứa chuỗi S với độ dài không vượt quá 1000.

#### Kết quả

Ghi ra số chuỗi con tìm được.

#### Ví dụ

##### Dữ liệu

abc

##### Kết quả

0

##### Dữ liệu

abacdc

##### Kết quả

3

```
const fi="";
```

```
var s:ansistring;
```

```
    f:text;
```

```
    A:array[1..1000,1..1000] of boolean;
```

```
    kq,i,j,k,n:longint;
```

```
{=====}
```

```

function kt(x,y:longint):boolean;
var u,h:longint;
begin
  h:=(y-x) shr 1;
  for u:=0 to h do
    if S[x+u]<>S[y-u] then exit(false);
  exit(true);
end;
{=====}
begin
  assign(f,fi); reset(f);
  read(f,s);
  close(f);
  kq:=0;
  n:=length(s);
  for i:=1 to n-1 do
    for j:=i+1 to n do
      if kt(i,j) then A[i,j]:=true
      else A[i,j]:=false;
  for i:=1 to n-3 do
    for j:=i+3 to n do
      for k:=i+1 to j-2 do
        if (A[i,k])and(A[k+1,j]) then begin A[i,j]:=true;break;end;
  for i:=1 to n-1 do
    for j:=i+1 to n do
      if A[i,j] then inc(kq);
  write(kq);
end.

```

**Bài 11. Writing (Nguồn <http://vn.spoj.com/submit/PBCWRI>)**

Cho 2 chuỗi A,B chứa các chữ cái trong bảng chữ tiếng Anh (có cả chữ hoa và chữ thường). Chuỗi A có độ dài n, chuỗi B có độ dài m.

**Yêu cầu:** Đếm số lần xuất hiện của các hoán vị của chuỗi A trong chuỗi B.

**Dữ liệu**

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n và m.
- Dòng thứ 2 chứa n kí tự của chuỗi A.
- Dòng thứ 3 chứa m kí tự của chuỗi B.

**Kết quả**

- Một số duy nhất là kết quả của bài toán.

**Giới hạn**

- $n \leq 3000$
- $m \leq 3\,000\,000$

**Ví dụ**

## Dữ liệu

4 11

cAda

AbrAcadAbRa

## Kết quả

2

**Giải thích:** 2 lần bắt đầu từ vị trí 4 và 5.

```
Const fi='PBCWRI.INP';
      fo='PBCWRI.OUT';
Var B:array[1..3000001] Of Char;
    D1,D2:array['a'..'z'] Of Longint;
    C1,C2:array['A'..'Z'] Of Longint;
    n,m,kq,i,x:Longint; h:char;
    f,g:text;

Begin
  assign(f,fi); reset(f);
  assign(g,fo); rewrite(g);
  Readln(f,n,m);
  If m<n then
    Begin
      Write(0);
      Exit;
    End;

  kq:=0;
  Fillchar(D1,Sizeof(D1),0);
  Fillchar(C1,Sizeof(C1),0);
  D2:=D1;
  C2:=C1;
  For i:=1 to n do
    Begin
      Read(f,h);
      If (h>='a') And (h<='z') then Inc(D1[h])
      Else Inc(C1[h]);
    End;

  Readln;
  For i:=1 to n-1 do
    Begin
      Read(f,B[i]);
      If (B[i]>='a') And (B[i]<='z') then Inc(D2[B[i]])
      Else Inc(C2[B[i]]);
    End;
```

```

For i:=n to m do
Begin
  Read(f,B[i]);
  If (B[i]>='a') And (B[i]<='z') then Inc(D2[B[i]])
  Else Inc(C2[B[i]]);
  x:=0;
  For h:='a' to 'z' do
  If D2[h]<>D1[h] then x:=1;
  If x=0 then
  For h:='A' to 'Z' do
  If C1[h]<>C2[h] then x:=1;
  If x=0 then Inc(kq);
  x:=i-n+1;
  If (B[x]>='a') And (B[x]<='z') then Dec(D2[B[x]])
  Else Dec(C2[B[x]]);
End;
Write(g,kq);
close(f); close(g);
End.

```

**Bài 12. Tìm mật khẩu** (Đề thi chọn đội tuyển dự thi HSG Quốc gia năm 2012-2013)

Việc bảo vệ máy tính của mình để hạn chế người khác thâm nhập vào là một vấn đề đặt ra cho mọi người sử dụng máy tính. Để tăng tính an toàn trong lưu trữ, một người đã quyết định dấu mật khẩu truy cập máy tính của mình vào một xâu T với một quy ước sao cho khi cần anh ta có thể lấy lại được mật khẩu từ T như sau:

Là một người yêu thích số học anh ta thường chọn mật khẩu P là một số nguyên tố và đem dấu vào một xâu ký tự T sao cho P chính là số nguyên tố có giá trị lớn nhất trong số các số nguyên tố tạo được từ các xâu con của T (xâu con của một xâu ký tự T là một chuỗi liên tiếp các ký tự trong T).

Ví dụ: xâu T= "timpassword232432fsdgd45435dsfdfs" chứa mật khẩu là 43 vì T chứa các xâu con ứng với các số nguyên tố 2, 3, 23, 43, và 5.

**Yêu cầu:** Cho một xâu ký tự T chiều dài không quá 250 ký tự. Tìm mật khẩu P đã dấu trong xâu T biết P có giá trị nhỏ hơn  $10^5$ . Dữ liệu cho đảm bảo T chứa ít nhất 1 số nguyên tố.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản PASSWORD.INP gồm 1 dòng duy nhất là xâu T.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản PASSWORD.OUT chứa số P tìm được.

**Ví dụ:**

PASSWORD.INP	PASSWORD.OU
timpassword232432fsdgd45435dsfdfs	T 43

```

const fi='password.inp'; fo='password.out';
var f:text; s:ansistring; max:int64;
{=====}
procedure doc;
begin
assign(f,fi); reset(f);
readln(f,s);
close(f);
end;
{=====}
function kiemtra(v:int64):boolean;
var i:longint;
begin
if v<=1 then exit(false);
for i:=2 to trunc(sqrt(v)) do
if v mod i = 0 then exit(false);
exit(true);
end;
{=====}
procedure xuly;
var i,j:longint; v:int64;
begin
v:=0;max:=0;
for i:=1 to length(s) do
begin
j:=i; v:=0;
while (j<=length(s)) do
begin
if (s[j]<'1') or (s[j]>'9') then break;
v:=v*10+ ord(s[j]) - ord('0');
if kiemtra(v) and (v>max) then max:=v;
if v>100000 then break;
inc(j);
end;
end;
assign(f,fo); rewrite(f);
write(f,max);
close(f);
end;
{=====}
begin
doc;
xuly;
end.

```

### **Bài 13. Biến đổi chuỗi ký tự** (Đề thi chọn đội tuyển dự thi học sinh giỏi Quốc Gia lớp 12 năm học 2010-2011)

Cho  $n$  chuỗi ký tự  $A_1A_2\dots A_n$  ( $n \leq 100$ ). Mỗi chuỗi không quá 10 ký tự. Với một chuỗi  $s$  cho trước, hãy tìm tất cả các cách biểu diễn  $s$  dưới dạng ghép các chuỗi ký tự  $A_i$ , mỗi chuỗi ký tự  $A_i$  có thể xuất hiện trong một cách biểu diễn nào đó nhiều lần.

Dữ liệu vào: Tập xau.inp có cấu trúc:

- Dòng đầu ghi chuỗi  $s$
- Dòng 2 ghi số  $n$
- $N$  dòng tiếp theo, dòng  $i$  ghi chuỗi  $A_i$

Dữ liệu ra: Ghi vào tệp xau.out có cấu trúc:

- Nếu không có cách nào biểu diễn thì ghi không có
- Nếu có thì ghi mỗi cách trên một dòng theo ví dụ dưới đây

xau.INP	xau.OUT
abacd	A[1]A[3]A[2]
6	A[1]A[3]A[5]A[6]
ab	A[3]A[4]A[3]A[2]
cd	A[3]A[4]A[3]A[5]A[6]
a	
b	
c	
d	

```

const fi='xau.inp';
      fo='xau.out';
var f:text; s,s3,xau,tg:ansistring; n,max,dem,m1,m2:integer;
    a,b:array[1..100] of string;
    kq:array[1..100] of integer;
{=====}
procedure doc;
var i:integer;
begin
  assign(f,fi);
  reset(f);
  readln(f,s);
  readln(f,n);
  for i:=1 to n do readln(f,a[i]);
  close(f);
end;
{=====}
function kiemtra(max:integer):boolean;
var s1:ansistring; t:integer;
begin
  s1:="";
  for t:=1 to max do
  begin
    s1:=s1+a[kq[t]];
    if s1=s then exit(true);
  end;
  exit(false);
end;
{=====}
procedure result;
var t,j:integer; s1,xau1,xau:ansistring;
begin
  s1:="";
  for t:=1 to max do
  begin
    s1:=s1+a[kq[t]];
    if s1=s then
      begin
        for j:=1 to t do begin str(kq[j],xau1); xau:=xau+'a'+xau1+''; end;
        inc(dem);
        b[dem]:=xau;
      end;
  end;
end;

```



```

end;
end;
{=====}
procedure try(i:integer);
var j:integer;
begin
  if i<=length(s) then
    for j:=1 to n do
      begin
        kq[i]:=j;
        str(j,xau);
        if kiemtra(i) then begin max:=i; result; end;
        try(i+1);
      end;
    end;
end;
{=====}
procedure xuly;
begin
  assign(f,fo); rewrite(f);
  IF dem=0 then write(f,'khong co')
  else
  begin
    for m1:=1 to dem-1 do
      for m2:=m1+1 to dem do
        if length(b[m1])>length(b[m2]) then
          begin
            tg:=b[m1]; b[m1]:=b[m2]; b[m2]:=tg;
          end;
      for m1:=1 to dem-1 do
        for m2:=m1+1 to dem do
          if b[m1]>b[m2] then
            begin
              tg:=b[m1]; b[m1]:=b[m2]; b[m2]:=tg;
            end;
        writeln(f,b[1]);
        for m1:=2 to dem do
          if b[m1]<>b[m1-1] then writeln(f,b[m1]);
        end;
      close(f);
    end;
  {=====}
  begin
    doc;
    try(1);
    xuly;
  end.

```

**Bài 14. Ghép xâu** (Đề thi giáo viên dạy giỏi bậc THPT chu kỳ 2011-2015 Tỉnh Nghệ An)

Cho 2 xâu ký tự  $S_1, S_2$ . Có thể ghép một số lần liên tiếp xâu  $S_1$  để được xâu  $S_2$  hay không?

Dữ liệu: Vào từ tệp Xau.inp

- Dòng 1. Ghi xâu  $S_1$
- Dòng 2: Ghi xâu  $S_2$

Kết quả: Ghi vào tệp Xau.out số K là số lần ghép liên tiếp xâu  $S_1$  để được xâu  $S_2$ , trường hợp ngược lại ghi số 0.

xau.INP	xau.OUT
ACM	3
ACMACMACM	

```

const fi='xau.inp';
      fo='xau.out';
var s1,s2,s:ansistring;
     i,dem:longint;
     f,g:text;
{=====}
begin
assign(f,'xau.inp'); reset(f);
assign(g,'xau.out'); rewrite(g);
readln(f,s1);
readln(f,s2);
s:=s2; dem:=0;
while (length(s)>0) and (pos(s1,s)<>0) do
begin
inc(dem);
delete(s,pos(s1,s),length(s1));
end;

if length(s)<>0 then write(g,0) else write(g,dem);
close(f); close(g);
end.

```

### Bài 15. Tiền tố và hậu tố (<http://vn.spoj.com/problems/C11STR2/>)

Xâu a được gọi là *tiền tố* của xâu b nếu xâu a trùng với phần đầu của xâu b. Ví dụ pre là tiền tố của prefix

Xâu a được gọi là *hậu tố* của xâu b nếu xâu a trùng với phần cuối của xâu b. Ví dụ fix là hậu tố của suffix

*yenthanh132* vừa mới học về tiền tố và hậu tố nên hôm nay anh ta sẽ đố các bạn một bài toán đơn giản về tiền tố và hậu tố như sau:

- Cho 2 xâu a,b gồm các kí tự latin thường ('a' đến 'z')
- Tìm 1 xâu c thỏa mãn:
  1. Xâu a là tiền tố của xâu c
  2. Xâu b là hậu tố của xâu c
  3. Độ dài xâu c là ngắn nhất.

#### Input

- Dòng 1: Xâu a
- Dòng 2: Xâu b

#### Output

- Một dòng duy nhất là xâu c.

#### Giới hạn:

- 40% số test có độ dài 2 xâu a,b  $\leq 1000$  kí tự
- Trong toàn bộ test, độ dài 2 xâu a,b  $\leq 10^5$  kí tự

#### Ví dụ:

#### Input 1:

abca

cab

**Output 1:**

abcab

**Input 2:**

abc

abc

**Output 2:**

abc

(2 xâu a,b không nhất thiết phải khác nhau).

```
var a,b,d,c:string;
    i,kq,n,h,k,max:integer;
begin
  readln(a); read(b);
  i:=1; h:=length(a);
  k:=length(b);
  max:=0;
  if h>k then n:=h else n:=k;
  while i<=n do
    begin
      d:=copy(a,h-i+1,h);
      c:=copy(b,1,i);
      if d=c then max:=i;
      inc(i);
    end;
  delete(b,1,max);
  c:=a+b;
  write(c);
  readln;
end.
```

## MỤC LỤC

I. Cách khai báo và truy xuất đến phần tử xâu.....	1
1. Cách khai báo.....	1
2. Cách nhập/xuất.....	1
3. Truy cập đến từng phần tử mảng.....	1
II. Các thao tác trên xâu.....	1
1. Phép cộng xâu.....	1
2. Phép so sánh.....	1
3. Các thủ tục và hàm chuẩn xử lý trên xâu ký tự.....	2
III. Một số dạng bài toán thường gặp.....	5
Dạng 1. Xử lý số nguyên lớn.....	5
Dạng 2. Biến đổi xâu.....	10
Dạng 3. Các bài tập xâu Palindrome.....	14
Dạng 4. Tìm xâu con .....	19
IV. Bài tập áp dụng.....	24