|  |  |
| --- | --- |
|  | **LỘ TRÌNH HỌC C++ CÙNG CÂU LẠC BỘ NGÔ QUYỀN – THE PIONEERS** |

**MỤC LỤC**

[Ghi chú đầu: 1](#_Toc136808848)

[Buổi 1: 1](#_Toc136808849)

[Kiến thức cần nắm: 1](#_Toc136808850)

[Buổi 2: 2](#_Toc136808851)

[Buổi 3: 4](#_Toc136808852)

[Buổi 4: Luyện tập 4](#_Toc136808853)

[Bài 1: Trả tiền nước 4](#_Toc136808854)

[Bài 2: Phần tử yên ngựa YENNGUA 5](#_Toc136808855)

[Bài 3: Tìm và thay thế 5](#_Toc136808856)

[Buổi 5: Luyện tập 6](#_Toc136808857)

[Bài 1: Nén xâu 6](#_Toc136808858)

[Bài 2: Chuỗi đá NECKLACE 6](#_Toc136808859)

[Bài 3: Đếm sách 6](#_Toc136808860)

[Buổi 6: Luyện tập 7](#_Toc136808861)

[Bài 1. Số phản nguyên tố 7](#_Toc136808862)

[Bài 2: DAUGIA 7](#_Toc136808863)

[Ví dụ 8](#_Toc136808864)

[Bài 3: XAUDEP 8](#_Toc136808865)

[Buổi 7: Luyện tập 8](#_Toc136808866)

[Bài 1: Bạn bè 8](#_Toc136808867)

[Bài 2: Chia phần 9](#_Toc136808868)

[Buổi 8: Luyện tập 9](#_Toc136808869)

[Bài 1: TP 9](#_Toc136808870)

[Bài 2: Công ty HNP 10](#_Toc136808871)

[Bài 3. Số tự nhiên lớn nhất STN 10](#_Toc136808872)

Ghi chú đầu:

* *Để tự học kiến thức C++, chúng mình có một số link để bạn tham khảo:*

*+ W3schools:* [*https://www.w3schools.com/cpp/*](https://www.w3schools.com/cpp/) *(Tiếng Anh).*

*+ Learn C++:* [*https://www.learncpp.com/*](https://www.learncpp.com/) *(Tiếng Anh).*

*+ Vietjack:* [*https://vietjack.com/cplusplus/*](https://vietjack.com/cplusplus/) *(Tiếng Việt)*

*+ Video của FreeCodeCamp (recommended):* [*https://youtu.be/vLnPwxZdW4Y*](https://youtu.be/vLnPwxZdW4Y) *(Tiếng Anh).*

*+ Google (recommended): google.com.*

* *Phần kiến thức cần nắm được soạn dựa trên các phần của W3schools.*
* *Để học tập dựa trên lộ trình này theo các buổi hoạt động của CLB, các bạn tự học trước phần “Kiến thức cần nắm” bằng các đường link tham khảo trên, sau đó thử tự làm các bài tập. Vào buổi offline team cùng CLB, chúng ta sẽ cùng thảo luận về những bài chưa hiểu và cùng làm thêm BT (nếu có) cũng như gửi BT về nhà (nếu có).*
* *Một số trang web giúp bạn cải thiện kỹ năng trong lập trình thi đấu:*

*+ Codeforce:* [*https://codeforces.com/*](https://codeforces.com/) *(Tiếng Anh)*

*+ VNOJ:* [*https://oj.vnoi.info/*](https://oj.vnoi.info/) *(Tiếng Việt)*

* *Mong các bạn cùng nhau vui vẻ học tập!*

Buổi 1:

Cài đặt môi trường:

Các IDE phổ biến bao gồm Code::Blocks, Eclipse và Visual Studio. Tất cả đều miễn phí và chúng có thể được sử dụng để chỉnh sửa và gỡ lỗi mã C++. Khuyến khích dùng CodeBlock vì dễ sử dụng.

Kiến thức cần nắm:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Get started | * Comments | * Data type\* |
| * Syntax | * Variables\* | * Operators\* |
| * Output\* | * User input\* | * Math\* |
| * Booleans |  |  |

Bài tập:

Bài 1: Tìm hiểu đoạn chương trình sau:

#include <iostream>

using namespace std;

int main() {

cout << "Hello World!";

return 0; }

**Bài 2:**

Bạn Nguyên hỏi bạn Nhân: “Bạn có biết số học sinh của khối lớp 12, khối lớp 11, khối lớp 10 của trường mình không?”

Nhân trả lời: “Nếu không kể khối lớp 12 thì tổng số học sinh của ba khối là **338**, nếu không kể khối lớp 11 thì tổng số học sinh của ba khối là **325** và nếu không kể khối lớp 10 thì tổng số học sinh của ba khối là **299.**

Sau một chút suy nghĩ, Nguyên đã biết được số học sinh của khối lớp 10, khối lớp 11 và khối lớp 12.

Các bạn có biết được như Nguyên không?

Hãy sử dụng thuật toán để hoàn thành bài tập bằng ngôn ngữ lập trình nhé.

Bài 3: Trong một vòng đấu bóng đá. Mỗi bảng gồm 4 đội. Hai đội bất kì đều đá với nhau đúng một trận. Mỗi đội phải đấu bao nhiêu lượt và có bao nhiêu trận trong bảng? Người ta dự đoán trong tương lai mỗi bảng sẽ gồm tới 6 đội. Khi đó, mỗi đội sẽ phải đấu bao nhiêu lượt và có bao nhiêu trận trong bảng?

**Bài 4:** Viết chương trình cho máy nhận vào **hai số nguyên bất kì**. Sau đó máy hỏi **tổng bình phương** của chúng là bao nhiêu? Nếu ta nạp **đúng** đáp số thì máy thông báo "**Bạn đã làm đúng đáp số**". Nếu **sai** máy thông báo "**Bạn làm sai rồi, đáp số là:**" và **máy cho hiện đáp số lên màn hình**.

Buổi 2:

Kiến thức cần nắm:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| −Strings | −Arrays | −Conditions |
| −Switch | −While Loop | −For Loop |
| −Break/ Continue | −Structures | −ASCII |

Bài tập:

*Bài tập về câu điều kiện:*

Bài 1:

Viết một chương trình C++ để nhập lương nhân viên, tính thuế thu nhập và lương ròng (số tiền lương thực sự mà nhân viên đó nhận được). Với các thông số giả sử như sau (không theo luật lương, chỉ là con số giả sử để dễ tính toán):

30% thuế thu nhập nếu lương là 15 triệu.

20% thuế thu nhập nếu lương từ 7 đến 15 triệu.

10% thuế thu nhập nếu lương dưới 7 triệu.

Bài 2:

Viết chương trình C++ để nhập một số nguyên bất kỳ từ bàn phím và in kết quả ra màn hình để thông báo cho người dùng biết số đó lớn hay nhỏ hơn 100.

Bài 3:

Viết chương trình C++ để tìm nghiệm của phương trình bậc hai ax2 + bx + c = 0.

*Bài tập về vòng lặp:*

Bài 4:

Viết chương trình nhập vào N (N <= 10e6):

+ In ra các số chẵn/ lẻ từ 1 tới N.

+ In ra các ước của N.

+Sử dụng vòng lặp While để in ra các bội của N (các bội này bé hơn hoặc bằng 100).

Bài 5:

Nhập chương trình 1 xâu S:

+ Xuất ra màn hình các kí tự của xâu với mỗi kí tự trên 1 dòng.

+ Xuất ra xâu đảo ngược của xâu S.

*Bài tập về mảng:*

Bài 6:

Nhập 9 kí tự trên 1 dòng:

vd: 1 2 3 q ư e a s d

Lưu dãy trên dưới dạng string, tách từng kí tự và đưa vào mảng (1 chiều/2 chiều), xuất ra dãy sau dưới dạng bảng 3x3:

1 2 3

q ư e

a s d

Bài 7:

Nhập vào số phần tử và giá trị từng phần tử của mảng. Sắp xếp mảng trên và in ra màn hình kết quả theo chiều tăng dần.

Bài 8:

Nhập vào N phần tử và giá trị từng phần tử của mảng (N <= 10e6; giá trị phần tử <= 10e6). Tìm phần tử có tần suất xuất hiện nhiều nhất trong mảng và xuất hiện bao nhiêu lần, sau đó in ra màn hình.

Bài 9:

Nhập 1 mảng gồm N số tự nhiên. Dùng vòng lặp for qua mảng và in ra: hàng thứ nhất gồm các số chẵn trong mảng, hàng thứ 2 gồm các số lẻ trong mảng.

*Bài tập ASCII*

Bài 10:

Nhập vào 1 chuỗi bất kì gồm cả số và chữ (VD: asd1h2n3n4bb6bb4nn3mn3):

+ In ra màn hình các số trong chuỗi vừa nhập trên 1 dòng.

+ In ra màn hình các số trong chuỗi vừa nhập dưới dạng đã sắp xếp trên 1 dòng.

+ \*In ra số tự nhiên xuất hiện nhiều lần nhất trong chuỗi.

Buổi 3:

Kiến thức cần nắm:

* Funtions.\*
* Đọc giá trị từ file với freopen.\*

Bài tập:

Làm lại các bài tập ở trên dưới dạng nhập dữ liệu từ file và xuất kết quả ra file thay vì nhập từ console (màn hình đen).

Làm lại các bài trên, kết hợp xuất dữ liệu ra file (INP, OUT) với việc viết chương trình ra hàm riêng thay vì viết trong main.

Buổi 4: Luyện tập

Bài 1: Trả tiền nước

Công ty TNHH MTV kinh doanh nước sạch trên dịa bàn một tỉnh quy định giá bán nước sạch sinh hoạt cho các hộ dân cư trong địa bàn tỉnh như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **Lượng nước sạch sử dụng (hộ/ tháng)** | **Giá bán**  **(đ/m3)** |
| Từ m3 thứ 1 đến m3 thứ 5 | 6500 |
| Từ m3 thứ 6 đến m3 thứ 15 | 7800 |
| Từ m3 thứ 16 đến m3 thứ 25 | 9200 |
| Từ m3 thứ 26 trở lên | 10300 |

(Giá bán trên chưa bao gồm thuế VAT và phí nước thải)

Tính số tiền phải trả cgho công ty nước sạch của một hộ gia đình trong một tháng, biết rằng thuế VAT và phí nước thải là 12%

**Dữ liệu:** Nhập từ bàn phím số nguyên dương n (0<=n<=1000) là số m3 nước sạch mà một hộ gia đình dùng trong một tháng.

**Kết quả:** In ra màn hình ba giá trị tương ứng trên ba dòng, mỗi số gồm hai chữ số thập phân.

- Dòng 1: Số tiền tương ứng với giá bán nước của công ty

- Dòng 2: Số tiền tương ứng với thuế VAT và phí nước thải

- Dòng 3: Tổng số tiền nước mà hộ gia đình đó phải trả trong tháng đó

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **TRATIENNUOC.INP** | **TRATIENNUOC.OUT** |
| 5 | 32500  3900  36400 |

## **Bài 2: Phần tử yên ngựa YENNGUA**

Cho bảng A kích thước MxN. Phần tử Aij được gọi là phần tử yên ngựa nếu nó là phần tử nhỏ nhất trong hàng của nó đồng thời là phần tử lớn nhất trong cột của nó. Ví dụ trong bảng số sau đây:

15 3 9

55 4 6

76 1 2

thì phần tử A22 chính là phần tử yên ngựa.

Bạn hãy lập chương trình nhập từ bàn phím một bảng số kích thước MxN và kiểm tra xem nó có phần tử yên ngựa hay không? Nếu có không xuất ra NO nếu có xuất ra vị trí phần tử đó.

**Ví dụ**

YENNGUA.INP

3 3

15 3 9

55 4 6

76 1 2

YENNGUA.OUT

A22

Bài 3: Tìm và thay thế

Thay thế tất cả chữ “anh” thành chữ “em”.

|  |  |
| --- | --- |
| Input | Output |
| anh hoc tieng anh | em hoc tieng em |

Buổi 5: Luyện tập

Bài 1: Nén xâu

Một xâu ký tự có thể nén lại thành một xâu mới bằng cách nén các ký tự giống nhau đứng cạnh nhau. Ví dụ trong xâu có 4 ký tự **“A”** đứng cạnh nhau, sẽ được nén thành 4A. Hãy lập trình để nén một xâu ký tự in hoa theo cách trên.

**Dữ liệu vào** cho từ file văn bản NENXAU.INP là một xâu ký tự chữ cái in HOA.

**Kết quả:** Ghi vào file NENXAU.OUT là xâu ký tự sau khi nén.

**Ví du:**

|  |  |
| --- | --- |
| **NENXAU.INP** | **NENXAU.OUT** |
| MMAABBBEEEEZH | 2M2A3B4E1Z1H |

Bài 2: Chuỗi đá NECKLACE

Nam đã làm được một chuỗi đá từ những viên đá màu mà cậu sưu tập được. Các viên đá của Nam có màu xanh, đỏ hoặc vàng. Theo Nam, một chuỗi đá đẹp sẽ có đủ 3 màu xanh, đỏ, vàng và số lượng các viên đá mỗi màu bằng nhau. Bạn hãy giúp Nam kiểm tra chuỗi đá của cậu ấy có là chuỗi đá đẹp hay không nhé!

**Input: necklace.inp**

Gồm một dòng duy nhất ghi một xâu độ dài không quá 5000 biểu diễn chuỗi đá. Các kí tự của xâu là ‘G’,’R’ hoặc ‘Y’ tương ứng với các viên đá màu xanh, đỏ hoặc vàng.

**Output: necklace.out**

Nếu chuỗi đá của Nam là một chuỗi đá đẹp, ghi ra ‘YES’. Nếu không ghi ra ‘NO’

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| YRGGYR | YES |
| YYGG | NO |
| YYGGR | NO |

Bài 3: Đếm sách

Trong một cửa hiệu bán sách. Để dễ quản lý các loại sách có trong hiệu sách, người bán hàng đã gán tương ứng mỗi loại sách vớimột số nguyên dương, hai loại sách khác nhau có số được gán là hai số nguyên khác nhau. Em hãy viết chương trình giúp chủ cửa hiệu tìm loại sách còn nhiều nhất và số lượng còn là bao nhiêu.

**Dữ liệu:** Nhập từ bàn phím số 𝑁 (𝑁 ≤ 100) là số lượng sách còn lại trong cửa hiệu, tiếp theo là 𝑁 số nguyên mô tả loại sách của 𝑁 quyển sách này, hai số nguyên liên tiếp cách nhau một dấu trống. Giá trị các số nguyên không vượt quá 109.

**Kết quả:** In ra màn hình trên một dòng số xuất hiện nhiều nhất và số lần xuất hiện của nó, hai giá trị này in cách nhau một dấu trống. Nếu như có nhiều số có số lần xuất hiện nhiều nhất thì in số có giá trị bé nhất.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **DEMSACH.INP** | **DEMSACH.OUT** |
| 111 2 2 3 2 4 5 2 6 7 6 | 2 4 |

Buổi 6: Luyện tập

**Bài 1. Số phản nguyên tố**

Số nguyên dương N gọi là số phản nguyên tố nếu bản thân N và các số tạo thành từ việc xóa đi những chứ số bên phải của N đều không phải là số nguyên tố.

*Ví dụ:*

*- Số 9426 là số phản nguyên tố vì 9426; 942; 94; 9 đều không phải là số nguyên tố.*

*- Số 3752 không phải là số phản nguyên tố vì 3752; 375 không phải là số nguyên tố nhưng 37 và 3 là số nguyên tố.*

**Yêu cầu:** Kiểm tra các số nguyên dương a, b, c có phải là phản số nguyên tố hay không?

**Input:** gồm một dòng duy nhất ghi ba số nguyên a, b, c (1 ≤ a, b, c ≤ 109), mỗi số cách nhau một khoẳng trắng.

**Output**: gồm 3 dòng có cấu trúc như sau:

• Dòng 1: ghi 1 nếu a là số phản nguyên tố, ghi 0 nếu a không là số phản nguyên tố.

• Dòng 2: ghi 1 nếu b là số phản nguyên tố, ghi 0 nếu b không là số phản nguyên tố.

• Dòng 3: ghi 1 nếu c là số phản nguyên tố, ghi 0 nếu c không là số phản nguyên tố.

|  |  |
| --- | --- |
| spnt.inp | spnt.out |
| 33 292 46 | 0  0  1 |
| 174 68 290 | 0  1  0 |

Bài 2: DAUGIA

Sở giao thông Hà Nội quyết định bán đấu giá các biển số xe đẹp để lấy tiền ủng hộ đồng bào lũ lụt miền Trung. Một biển số xe được gọi là đẹp nếu nó là số nguyên dương T thỏa mãn các điều kiện sau:  
     - A ≤ T ≤ B trong đó A, B là hai số nguyên dương cho trước;  
     - T là một số nguyên tố;  
     - T là một số đối xứng (đọc T từ trái qua phải thu được kết quả giống như đọc T từ phải qua trái). Ví dụ 12321 là một số đối xứng.

**Yêu cầu:** Cho hai số nguyên dương A và B, hãy tìm số lượng các biển số xe đẹp.

**Dữ liệu nhập:**

- Là hai số nguyên A và B cách nhau một khoảng trắng (104 ≤ A < B< 105)

**Dữ liệu xuất:**

- Là số nguyên xác định số lượng biển số xe đẹp.

**Ví dụ**

**DAUGIA.INP**

11111 22222

**DAUGIA.OUT**

23

Bài 3: XAUDEP

Cho một xâu S chỉ chứa chữ cái in thường và chữ cái in hoa. Một xâu được gọi là xâu đẹp nếu tất cả vị trí kí tự lẻ (1,3,5,7,...) đều là chữ cái thường và tất cả vị trí kí tự chẵn (2,4,6,8,...) đều là chữ cái in hoa.

Biết rằng Silà vị trí kí tự thứ i và xâu có vị trí bắt đầu từ 1.

**Yêu cầu:** Cho một xâu S, bạn hãy xác định xem S có phải là xâu đẹp không.

**Input**

* Chứa một xâu S duy nhất (độ dài của xâu S không quá 1000).

**Output**

* In ra YES nếu S là xâu đẹp, in ra NO nếu S không phải xâu đẹp.

VD:

|  |  |
| --- | --- |
| XAUDEP.INP | XAUDEP.OUT |
| dEcOdEkHoNg | YES |
| DECOKHOKHONG | NO |

Buổi 7: Luyện tập

## **Bài 1: Bạn bè**

Hai từ gọi là bạn bè nếu chúng được tạo nên bởi cùng một tập hợp kí tự giống nhau: Ví dụ **S1=’aabbbccccb’** và **S2=’aabccccaaaaa’** là bạn bè vì nó cùng được tạo bởi tập ký tự **{‘a’,’b’,’c’}**. Cho ba cặp hai từ; với mỗi cặp in “YES” nếu hai từ trong cặp là bạn bè và in “NO” nếu chúng không phải là bạn bè.

**Dữ liệu:** Nhập từ bàn phím 6 xâu ký tự (mô tả 6 từ) lần lượt là S1, S2, S3, S4, S5, S6; mỗi xâu trên một dòng chỉ gồm chữ cái tiếng Anh in thường có độ dài không vượt quá 1000

**Kết quả:** In ra ba dòng:

∙ Dòng 1: In “YES” nếu S1 và S2 là bạn bè, ngược lại in “NO”

∙ Dòng 2: In “YES” nếu S3 và S4 là bạn bè, ngược lại in “NO”

∙ Dòng 3: In “YES” nếu S5 và S6 là bạn bè, ngược lại in “NO”

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **BANBE.INP** | **BANBE.OUT** |
| aabbbccccbaabcc  ccaaaaa  aabbbccccbcc  aadddccccaaa  xyzabc  aaaaxxyxxzcccb | YES  NO  YES |

## **Bài 2: Chia phần** Cho dãy số nguyên 𝐴 = (𝑎1,𝑎2, . . . , 𝑎𝑛); Hãy đếm số cách chia dãy trên thành 4 dãy con gồm các số liên tiếp của 𝐴 sao cho tổng các số trong mỗi dãy con đều bằng nhau. Chính xác hơn, mỗi cách chia được mô tả bằng bộ 3 chỉ số(𝑖, 𝑗, 𝑘): 1 ≤ 𝑖 < 𝑗 < 𝑘 < 𝑛 . Trong đó (𝑎1, 𝑎2, … , 𝑎𝑖) là dãy 1; (𝑎𝑖+1, 𝑎𝑖+2,… , 𝑎𝑗 )là dãy 2; (𝑎𝑗+1, 𝑎𝑗+2, … , 𝑎𝑘) là dãy 3 và (𝑎𝑘+1, 𝑎𝑘+2, … , 𝑎𝑛) là dãy 4. Hai cách chia khác nhau ứng với hai bộ 3 chỉ số (𝑖, 𝑗, 𝑘) khác nhau. **Dữ liệu:** Vào từ file văn bản CHIAPHAN.INP ∙ Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương 𝑛 (𝑛 ≤ 106) ∙ Dòng thứ hai ghi N số nguyên 𝑎1,𝑎2, … , 𝑎𝑛 ( 𝑎𝑖 ≤ 109; 𝑖 = 1,2, … , 𝑛); hai số liên tiếp cách nhau bằng một dấu trống **Kết quả:** Ghi ra file văn bản CHIAPHAN.OUT một số nguyên là số lượng cách chia tìm được **Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **CHIAPHAN.INP** | **CHIAPHAN.OUT** |
| 8 1 1 1 1 1 1 1 1 | 1 |

Buổi 8: Luyện tập

Bài 1: TP

Cho dãy số nguyên đã được sắp xếp không giảm a và b lần lượt có n và m phần tử. Hãy ghép chúng thành dãy c được bố trí theo thứ tự không giảm.

Giới hạn: n, m <= 10e5 và 0 <= ai, bi <= 10e9

|  |  |
| --- | --- |
| TP.INP | TP.OUT |
| 5 6  1 3 6 8 10  2 6 7 12 14 15 | 1 2 3 6 6 7 8 10 12 14 15 |

Bài 2: Công ty HNP

Công ty HNP tổ chức một cuộc thi vẽ tranh cho thiếu nhi toàn thế giới và nhận được sự tham gia nhiệt tình của đông đảo thiếu nhi. Có n bức tranh tham gia cuộc thi. Tranh dự thi được đánh số từ 1 dến n và được phân loại theo chủ đề. Theo kết quả phân loại, bức tranh thứ i có chủ dề ai (1 ≤ i ≤ n). Ban giám khảo muốn biết có bao nhiêu chủ đề khác nhau để phân công giám khảo chấm. Vì số lượng bức tranh dự thi nhiều, nên công việc này tương đối khó khăn.

Yêu cầu: Hãy giúp Ban giám khảo xác định số chủ đề khác nhau trong cuộc thi.

Input:

● Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n (1 ≤ n ≤ 106)

● Dòng thứ hai chứa n số nguyên a1, a2, ..., an (1 ≤ ai ≤ 106 , 1 ≤ i ≤ n)

Output: ghi một số nguyên là số lượng chủ đề khác nhau.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| HNP.inp | HNP.out | Giải thích |
| 11  1 2 3 4 5 1 2 1 2 7 5 | 6 | Các chủ đề trong cuộc thi là 1, 2, 3, 4, 5, 7. |

**Bài 3. Số tự nhiên lớn nhất STN**

Cho một xâu S có độ dài không quá 255 kí tự. Trong xâu S, có chứa các số tự nhiên mà mỗi số tự nhiên đó là một xâu con gồm các kí tự số liên tiếp nhau trong xâu S.

Yêu cầu: Hãy tìm số tự nhiên lớn nhất có trong xâu S.

Input: một dòng duy nhất là xâu S có độ dài không quá 255 kí tự.

**Output:** Ghi một số tự nhiên lớn nhất có trong xâu S (Lưu ý: Phải loại bỏ các chữ số 0 vô nghĩa bên trái của kết quả).

|  |  |
| --- | --- |
| **STN.INP** | **STN.OUT** |
| Abc987hnmh0003456hs006543m | 6543 |