UBND THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CẤU TRÚC
ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ
BẢNG B CẤP THPT NĂM HỌC 2024 – 2025
MÔN: TIN HỌC

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 888/QĐ-SGDĐT ngày 09/7/2024 của Sở GDĐT)

I. Quy định chung

1. Thời gian làm bài: 180 phút.

2. Hình thức thi: Lập trình giải các bài toán trên máy tính (học sinh được lựa chọn sử dụng ngôn lập trình (NNLT) ngữ **C++** hoặc **Python**)

3. Định dạng: gồm 01 đề thi:

- Số bài thi: 04 bài (câu)
- Thang điểm: 30 điểm
- Nội dung câu hỏi: Không trùng lặp với các đề thi của Sở Giáo dục và Đào tạo Hải Phòng đã công bố trong 3 năm gần nhất.

4. Giới hạn kiến thức: các nội dung về lập trình trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Tin học cấp THPT[1] (bao gồm các phần chung, phần riêng theo định hướng khoa học máy tính, chuyên đề học tập theo định hướng khoa học máy tính), cụ thể:

4.1. Lập trình cơ bản *(Chủ đề F - lớp 10)*:

- Môi trường và các yếu tố cơ bản của một NNLT: hằng, biến, các cấu trúc điều khiển, các toán tử, các kiểu dữ liệu chuẩn và mảng, các câu lệnh vào/ra.
- Chương trình con: sử dụng chương trình con trong thư viện chuẩn của NNLT; viết chương trình con và sử dụng chương trình con đó.
- Lập trình giải bài toán có vận dụng kiến thức liên môn về số học.

4.2. Kĩ thuật lập trình *(Chủ đề F - lớp 11^{CS})*:

- Viết chương trình cho một số thuật toán sắp xếp, tìm kiếm cơ bản; Vận dụng các thuật toán tìm kiếm, sắp xếp để giải quyết bài toán cụ thể.
- Kiểm thử và đánh giá hiệu quả của chương trình: Xác định được lỗi trong chương trình; Xác định độ phức tạp thời gian của thuật toán.
- Tổ chức dữ liệu trong chương trình: Kiểu dữ liệu mảng một chiều và mảng hai chiều, danh sách liên kết.

4.3. Thiết kế thuật toán *(Chuyên đề học tập - lớp 11^{CS})*:

- Kĩ thuật Đệ quy.
- Kĩ thuật Chia để trị.
- Kĩ thuật Duyệt, Quay lui.

4.4. Kiểu dữ liệu tuyến tính, Cây, Đồ thị *(Chuyên đề học tập - lớp 12^{CS})*:

- Kiểu dữ liệu tuyến tính: Hàng đợi, Ngăn xếp.
- Cây nhị phân; Cây tìm kiếm nhị phân.

[1] Ban hành theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo

- Đồ thị: biểu diễn đồ thị, duyệt đồ thị, ứng dụng đồ thị.

II. Cấu trúc đề thi

Đề thi gồm 04 bài toán có nội dung kiến thức khác nhau, điểm số cụ thể như sau:

Bài	Điểm	Cấp độ nhận thức
Bài 1	6.0	Mỗi bài chia thành nhiều cấp độ nhận thức khác nhau (nhận biết, thông hiểu, vận dụng - gọi là các Subtask).
Bài 2	7.0	
Bài 3	8.0	
Bài 4	9.0	
Tổng	**30**	

Chú ý: Bài thi được chấm bằng phần mềm chấm thi tự động Themis, dữ liệu chấm là các file test được chuẩn bị trước (dữ liệu vào/ra từ file văn bản); có so sánh thời gian chạy chương trình của thí sinh để đánh giá.

UBND THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

ĐỀ MINH HỌA
(Đề thi có 03 trang)

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ
NĂM HỌC 2024 - 2025

MÔN: TIN HỌC (BẢNG B)
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: ..... tháng ..... năm 2024

TỔNG QUAN BÀI THI

Học sinh dùng ngôn ngữ lập trình C/C++ hoặc Python lập các chương trình máy tính đọc file dữ liệu vào, xử lý thông tin rồi ghi kết quả vào file dữ liệu ra.

Bài	File mã nguồn	File dữ liệu vào	File dữ liệu ra	Bộ nhớ	Điểm
Bài 1	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	1024 MB	6.0
Bài 2	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	1024 MB	7.0
Bài 3	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	1024 MB	8.0
Bài 4	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	1024 MB	9.0

Chú ý:

*- Dấu * là **CPP** hoặc **PY** trong tên file mã nguồn tương ứng với ngôn ngữ C++ hoặc Python;*

- Học sinh đặt tên file mã nguồn theo đúng quy định của từng bài, không ghi bất kỳ thông tin cá nhân nào vào file bài làm (họ tên, số báo danh, ngày sinh, trường, các ký hiệu khác thường,...);

- File dữ liệu vào và file dữ liệu ra ở trong thư mục hiện hành, thí sinh không phải khai báo đường dẫn đến từng file dữ liệu vào và file dữ liệu ra.

ĐỀ BÀI

Bài 1. Số đặc biệt

Cho số nguyên dương **K**. Số nguyên dương N được gọi là số đặc biệt nếu nó có thể viết được thành tích của các số nguyên dương bé hơn hoặc bằng số **K**.

Yêu cầu: Xác định trong đoạn số nguyên dương **[a, b]** có bao nhiêu số đặc biệt.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BAI1.INP** có một dòng ghi 3 số nguyên dương **K, a, b**; mỗi số cách nhau một dấu cách, thỏa mãn các điều kiện:

$$2 \le K \le 10^5;\ 1 \le a \le b \le 2.10^9;\ b - a \le 2.10^6$$

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAI1.OUT** một số là kết quả tìm được theo yêu cầu.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
5 30 40	4	Có 4 số đặc biệt có thể viết được thành tích của các số nguyên dương bé hơn hoặc bằng 5: **30** = 2 * 3 * 5; **32** = 2 * 4 * 4 **36** = 3 * 3 * 9; **40** = 2 * 4 * 5

Chú ý:

- *60% số test tương ứng với 60% số điểm của bài có:*

$$2 \le K \le 10^4; 1 \le a \le b \le 10^6;\ b - a \le 10^4$$

- *40% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.*

Bài 2. Cặp số có tổng bằng K

Cho số nguyên K và dãy A có N số nguyên $a_1, a_2, \ldots, a_n (|a_i| \leq 10^9)$.

Yêu cầu: Đếm số lượng cặp số nguyên trong dãy **A** có tổng bằng **K**.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BAI2.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên là số nguyên N ($N \leq 10^6$);
- Dòng tiếp thứ 2 ghi **N** số nguyên dương $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($|a_i| \leq 10^9$), hai số liên tiếp ghi cách nhau bởi dấu cách trống hoặc kí tự chữ cái Latin in thường.
- Dòng cuối cùng ghi số nguyên K ($|K| \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAI2.OUT** một số là kết quả tìm được theo yêu cầu.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
8 5ab2c5xy3 4a3c13d-6 7	5	Các cặp có tổng bằng 7 là: (5,2), (2,5), (3,4), (4,3), (13,-6)

Chú ý:

- *30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có:* $100 \leq N \leq 10^4$*; hai số liên tiếp trong dãy A ghi cách nhau bởi một dấu cách trống.*
- *20% số test tương ứng với 20% số điểm của bài có:* $10^4 < N \leq 10^6$*; hai số liên tiếp trong dãy A ghi cách nhau bởi một dấu cách trống.*
- *50% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.*

Bài 3. Phú ông mua đất

Một khu đất có dạng một hình chữ nhật kích thước $m \times n$ (đơn vị diện tích). Khu đất được chia thành $m \times n$ ô vuông đơn vị có cạnh là 1 đơn vị dài. Mỗi ô vuông đã được niêm yết giá và công ty nhà đất chỉ bán theo từng ô vuông đơn vị. Một phú ông cần mua một mảnh đất *hình chữ nhật* với số tiền tối đa là **K** đồng.

Yêu cầu: Hãy giúp phú ông mua được mảnh đất có diện tích lớn nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ file **BAI3.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên có hai số nguyên m và n là kích thước khu đất ($1 \leq m, n \leq 200$).
- Dòng thứ hai chứa số nguyên k là kinh phí tối đa để mua đất.
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số nguyên trong đoạn [1, 1000] thể hiện giá của các ô đất, hai số cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAI3.OUT** một số là diện tích lớn nhất của mảnh đất mà phú ông có thể mua được. Nếu không có thì ghi ra số 0.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT
4 5 15	10

BAI3.INP	BAI3.OUT
2 2 3	0

2 2 2 2 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 2 2 2 2	

7 7 7 7	

Giải thích: *Phú ông có thể mua mảnh đất hình chữ nhật có góc trái trên là ô vuông dòng 2 cột 1; và góc phải dưới là ô vuông dòng 3 cột 5. Chi phí bỏ ra là 14 đồng, không vượt quá kinh phí tối đa là 15 đồng.*

Chú ý:

- *30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có:* $1 \leq m, n \leq 10$;
- *40% số test tương ứng với 40% số điểm của bài có:* $1 \leq m, n \leq 50$;
- *30% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.*

Bài 4. Trọng số đường đi

Cho đồ thị liên thông có n đỉnh và $n-1$ cạnh. Đỉnh thứ i có trọng số c_i. Kí hiệu $len(u, v)$ là số cạnh đi qua trên đường đi từ đỉnh u đến đỉnh v sao cho không có cạnh nào được đi quá một lần. Kí hiệu $g(u, v)$ là trọng số của một đường đi từ đỉnh u đến đỉnh v được tính bằng công thức: $g(u, v) = len(u, v) * min(c_u, c_v)$

Yêu cầu: Xác định đường đi có trọng số lớn nhất trong đồ thị.

Dữ liệu: Vào từ file **BAI4.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $c_1, c_2, \ldots, c_n (c_i \leq 10^9 \forall i = 1,2, \ldots, n)$.
- $n-1$ dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 2 số nguyên u_i, v_i xác định cạnh nối trực tiếp giữa đỉnh u_i và đỉnh $v_i (1 \leq u_i, v_i \leq n)$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAI4.OUT** một số là trọng số lớn nhất được.

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT	Giải thích
6 5 9 8 7 10 2 1 2 1 6 2 5 3 5 2 4	21	g(1,5) = 2 * 10 = 10 g(3,4) = 3 * 7 = 21 g(6,3) = 4 * 2 = 8 g(4,6) = 3 * 2 = 6 ... Đường đi có trọng số lớn nhất là đường đi từ đỉnh 4 tới đỉnh 3

Chú ý:

- *30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có:* $u_i = i; v_i = i + 1; n \leq 100$;
- *20% số test tương ứng với 20% số điểm của bài có:* $n \leq 100$;
- *20% số test tương ứng với 20% số điểm của bài có:* $n \leq 4000$;
- *30% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.*

---------- HẾT ----------