

TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG NĂM 2017

ĐỀ THI MÔN TIN HỌC KHỐI 11
NĂM 2017

TRƯỜNG THPT CHUYÊN HẠ LONG
TỈNH QUẢNG NINH

Thời gian làm bài 180 phút
(Đề này có 04 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
Bài 1	Mã hoàn hảo	GIFTS.*	GIFTS.INP	GIFTS.OUT	6,0
Bài 2	Tứ giác lớn nhất	CUTSTR.*	CUTSTR.INP	CUTSTR.OU T	7,0
Bài 3	Xếp hạng nhà hàng	COLORTREE.*	COLORTREE.I NP	COLORTRE E.OUT	7,0

Phần mở rộng .* là: .pas đối với NNLT Pascal; .cpp đối với NNLT C++ hoặc .C đối với NNLT C.

Câu 1. (QUÀ TẶNG - GIFTS)

Nhân dịp năm mới Steve quyết định tặng hai người bạn thân mỗi người một món quà. Trong cửa hàng lưu niệm có n mặt hàng khác nhau, mặt hàng thứ i có giá trị $a_i, i = 1..n$. Với tổng số tiền trong túi là X , Steve quyết định sẽ mua hai món quà khác nhau có tổng giá trị lớn nhất và tất nhiên – không vượt quá khả năng chi trả của mình.

Ví dụ, có sáu mặt hàng với giá trị 5, 3, 10, 2, 4, 9 và số tiền chi trả tối đa là 18, Steve sẽ chọn các món quà thứ nhất và thứ ba. Tổng số tiền cần chi là $5 + 10 = 15$.

Hãy xác định tổng số tiền Steve cần chi trả.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GIFTS.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và x ($2 \leq n \leq 10^5, 2 \leq x \leq 10^9$),
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9, i = 1..n$).

Kết quả: Đưa ra file văn bản GIFTS.OUT một số nguyên là số tiền cần chi trả.

Ví dụ:

GIFTS.INP	GIFTS.OUT
6 18 5 3 10 2 4 9	15

- Sub 1 (50%) $n \leq 5.10^3$
- Sub 2 (50%) $n \leq 10^5$

Câu 2 (Cắt xâu-Cutstr)

Cho 2 xâu S và T . Ta định nghĩa xâu con của S là xâu con gồm các kí tự liên tiếp trong S . Gọi p là số xâu con không gối lên nhau lớn nhất có thể lấy được từ xâu S sao cho các xâu con này đều bằng T . Ví dụ ta có xâu $S = \text{"aaaaa"}$, $T = \text{"aa"}$, khi đó $p = 2$.

Ta định nghĩa hàm $C(x)$ là số cách cắt từ xâu S ra x xâu con không gối lên nhau sao cho các xâu con này đều bằng T . Trong ví dụ trên ta có:

$$C(1) = 4: |\mathbf{aa}|aaa, a|\mathbf{aa}|aa, aa|\mathbf{aa}|a, aaa|\mathbf{aa}|$$

$$C(2) = 3: |\mathbf{aa}||\mathbf{aa}|a, |\mathbf{aa}|a|\mathbf{aa}|, a|\mathbf{aa}||\mathbf{aa}|$$

Hãy tính $C(1) + C(2) + \dots + C(p)$.

Input:

- Dòng đầu tiên chứa xâu S ($1 \leq |S| \leq 3 \cdot 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa xâu T ($1 \leq |T| \leq |S|$).

Output:

- Ghi ra một dòng duy nhất là kết quả của bài toán. Do kết quả có thể rất lớn nên bạn cần ghi ra phần dư trong phép chia kết quả cho $10^9 + 7$.

Example:

CUTSTR.INP	CUTSTR.OUT
heknowsimeanityeahyouknowimeanityouknow imeanit	3
aaaaa aa	7

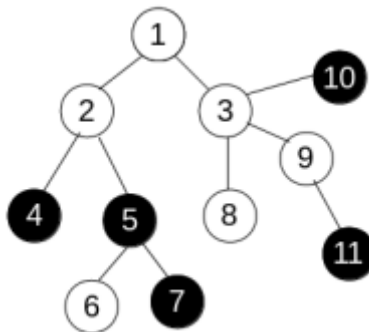
Subtasks:

- Subtask 1 (10%): $1 \leq |T| \leq |S| \leq 100$.
- Subtask 2 (30%): $1 \leq |T| \leq |S| \leq 5000$.
- Subtask 3 (60%): $1 \leq |T| \leq |S| \leq 300000$.

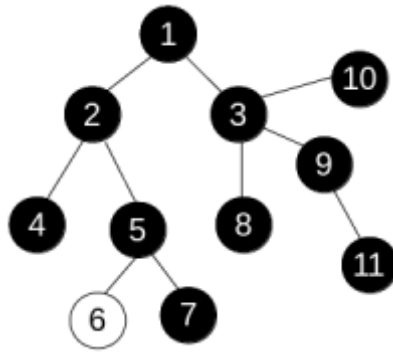
Câu 3 (Cây một màu- Colortree)

Cho một đồ thị cây gồm n đỉnh, mỗi đỉnh được tô một trong hai màu, trắng hoặc đen. Trên đồ thị cây này ta định nghĩa một thao tác $changeColor(u)$ với u là một đỉnh bất kì của cây, thao tác này có tác dụng đổi màu tất cả các đỉnh v mà tất cả các đỉnh nằm trên đường đi ngắn nhất từ u đến v (kể cả u, v) có cùng một màu.

Ví dụ ta có đồ thị cây như sau:



Ta thực hiện thao tác $changeColor(u)$ với u là một trong các đỉnh 1, 2, 3, 8, 9 đều thu được đồ thị như sau:



Bạn hãy tìm cách sử dụng ít thao tác *changeColor* nhất sao cho tất cả các đỉnh của cây có cùng một màu. Với đồ thị minh họa ở trên số thao tác ít nhất cần sử dụng là 2, áp dụng lần lượt thao tác lên các đỉnh 3, 6.

Input:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên c_i ($0 \leq c_i \leq 1$) tương ứng là màu của các đỉnh, $c_i = 0$ ứng với màu trắng, $c_i = 1$ ứng với màu đen.
- Tiếp theo có $n - 1$ dòng, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq n$) miêu tả một cạnh của đồ thị.

Output:

- Ghi ra một dòng duy nhất là số thao tác ít nhất cần thực hiện để đưa toàn bộ các đỉnh của cây về cùng một màu.

Example:

COLORTREE.INP	COLORTREE.OUT
<pre> 11 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 1 2 1 3 2 4 2 5 5 6 5 7 3 8 3 9 3 10 9 11 </pre>	<pre> 2 </pre>
<pre> 4 0 0 0 0 1 2 2 3 3 4 </pre>	<pre> 0 </pre>

Subtasks:

- Subtask 1 (20%): $n \leq 10$.
- Subtask 2 (30%): $n \leq 10^3$.
- Subtask 3 (50%): Ràng buộc như trong đề bài.

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ ĐỀ XUẤT TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG NĂM 2017

MÔN: TIN HỌC – KHỐI 11

(Trường THPT Chuyên Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh)

TỔNG QUAN BÀI THI

Bài	Bài 1	Bài 2	Bài 3
File chương trình	GIFTS.*	CUTSTR.*	COLORTREE.*
File vào	GIFTS .INP	CUTSTR.INP	COLORTREE.INP
File ra	GIFTS.OUT	CUTSTR.OUT	COLORTREE.OUT
Giới hạn thời gian	1 giây / 1test	1 giây / 1test	1 giây / 1test
Tổng test	10	20	40
Điểm mỗi test	0,6	0,35	0,175
Điểm	6,0	7,0	7,0

Phần mở rộng .* là: .pas đối với NNLT Pascal; .cpp đối với NNLT C++ hoặc .C đối với NNLT C.

Hướng dẫn thuật toán:

Bài 1. Tặng quà

Thuật toán QHĐ

Bài 2. Cắt xâu

Thuật toán QHĐ kết hợp với kỹ thuật hàm băm

Bài 3. Xếp hạng nhà hàng

Sử dụng DFS