



# OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XXII, 2013

## Khối thi: Chuyên tin

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 27-11-2013

Nơi thi: ĐẠI HỌC DUY TÂN ĐÀ NẴNG

### TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Hạn chế thời gian cho mỗi test
TRÁM ĐEN	CANARIUM.???	CANARIUM.INP	CANARIUM.OUT	0.5 giây
BẢN ĐỒ GEN	GENEMAP.???	GENEMAP.INP	GENEMAP.OUT	1 giây
TRỒNG RAU	BORECOLE.???	BORECOLE.INP	BORECOLE.OUT	1 giây

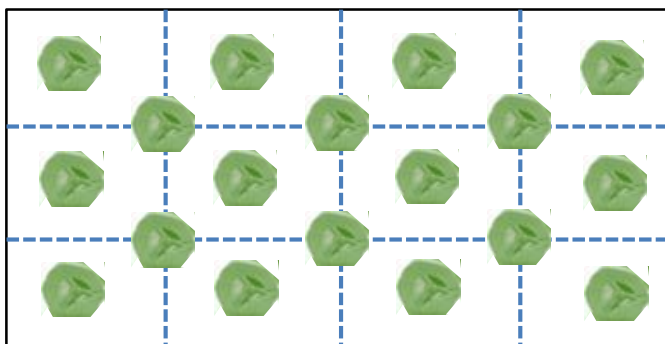
Chú ý:

- Dấu ??? được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài đặt chương trình.
- Thí sinh phải nộp cả file mã nguồn của chương trình và file chương trình thực hiện (chương trình đã được biên dịch ra file .exe).

Hãy lập trình giải các bài sau đây:

### Bài 1. TRÁM ĐEN (30 điểm)

Hiên, một huyện miền núi phía tây Quảng Nam cũng có trám, tuy không nhiều như ở Bắc Kạn. Các bạn Sinh viên Tình nguyện Mùa hè xanh thấy hột trám vương vãi quanh trường khá nhiều, đã nảy ra sáng kiến “trám hóa” sân trường. Có  $k$  hạt trám được thu thập về. Sân trường có hình chữ nhật. Bằng  $m$  đường cách đều nhau song song với một cạnh của sân trường và  $n$  đường cách đều nhau song song với cạnh kia của sân trường toàn bộ sân được chia thành các hình chữ nhật con giống nhau ( $1 \leq m \leq n$ ). Các hột trám sẽ được chắt đôi. Sau khi ăn nhân bên trong học sinh sẽ đóng nửa hạt này xuống sân tại các điểm giao nhau giữa các đường kẻ và ở tâm điểm các hình chữ nhật con. Tại mỗi điểm chỉ đóng nửa hạt trám. Để không lãng phí số hạt trám đã thu thập và hạt trám được đóng phân bố đều trên sân các bạn sinh viên quyết định chọn  $m$  và  $n$  sao cho số hạt trám sẽ được dùng hết và hiệu  $n-m$  là nhỏ nhất.



Với  $k$  cho trước hãy xác định  $m$  và  $n$ . Nếu không tồn tại  $m$  và  $n$  thỏa mãn thì đưa ra hai số -1.

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

- ✚ Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $t$  – số tests ( $1 \leq t \leq 20$ ),
- ✚ Mỗi test cho trên một dòng chứa một số nguyên dương  $k$  ( $1 \leq k \leq 10^{12}$ ).

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản CANARIUM.OUT, kết quả mỗi test đưa ra trên một dòng gồm 2 số nguyên  $m$  và  $n$  (có thể là -1 -1), các số cách nhau một dấu cách.

**Ví dụ:**

CANARIUM.INP	CANARIUM.OUT
2	2 3
9	-1 -1
6	

## Bài 2. BẢN ĐỒ GEN (30 điểm)

Các cá thể được tạo ra bằng công nghệ biến đổi gen khi đưa ra nhân giống đại trà bằng phương pháp sinh sản hữu tính dần dần mất đi một số đặc tính quý báu có ở các thế hệ ban đầu. Vấn đề ở chỗ là các cá thể thế hệ mới không giữ được trọn vẹn các gen quý của bố và mẹ. Bản đồ gen của mỗi cá thể được biểu diễn dưới dạng xâu ký tự  $S$  chỉ chứa các ký tự la tinh in thường, mỗi ký tự đại diện cho một gen.

Nếu bản đồ gen của mẹ / bố là  $S_P$ , (cá thể thế hệ  $F_1$ ) và bản đồ gen của con sinh ra trực tiếp từ cá thể này (thế hệ  $F_2$ ) là  $S_C$  thì  $S_C$  có các tính chất sau:

- ✚  $S_C$  có  $m$  ký tự đầu giống  $m$  ký tự đầu của  $S_P$ ,
- ✚  $S_C$  có  $m$  ký tự cuối giống  $m$  ký tự cuối của  $S_P$ .

Nói một cách khác  $S_C$  có tiền tố độ dài  $m$  trùng khớp với tiền tố độ dài  $m$  của  $S_P$  và  $S_C$  có hậu tố độ dài  $m$  trùng khớp với hậu tố độ dài  $m$  của  $S_P$ . Nếu  $k$  là giá trị lớn nhất của các  $m$  thỏa mãn hai điều kiện trên thì **cặp bản đồ  $S_P$  và  $S_C$  có “độ ổn định di truyền  $k$ ”**.

Trên cánh đồng thực nghiệm hiện có  $n$  cây đánh số từ 1 đến  $n$ , cây thứ  $i$  có bản đồ gen là  $S_i$ .  $i = 1 \div n$ . Người ta cần chọn một cặp cá thể có độ ổn định di truyền  $k$  để nghiên cứu.

Hãy xác định  $q$  – số cặp khác nhau có thể lựa chọn. Hai cặp gọi là khác nhau nếu tồn tại một cây có ở cặp này và không có ở cặp kia.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản GENEMAP.INP:

- ✚ Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên  $n$  và  $k$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ,  $1 \leq k \leq 200$ ),
- ✚ Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng sau chứa xâu  $S_i$ , mỗi xâu có độ dài không quá 200.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản GENEMAP.OUT một số nguyên là phần dư của  $q$  chia cho  $10^9+7$ .

**Ví dụ:**

GENEMAP .INP	GENEMAP.OUT
5 2	3
aaaaaa	
aabdecaa	
aaaa	
bbcaa	
bbaaehaa	

### Bài 3. TRỒNG RAU (40 điểm)

Để kiểm tra hiệu quả của sản phẩm mới X-Probiotics và máy thu hoạch MHarvest, kỹ thuật viên phòng thí nghiệm (KTV) quyết định thử nghiệm trên một luống rau cải trong  $m$  ngày. Luống rau chỉ có 1 hàng gồm  $n$  cây và các cây trong hàng cao thấp không đều nhau.

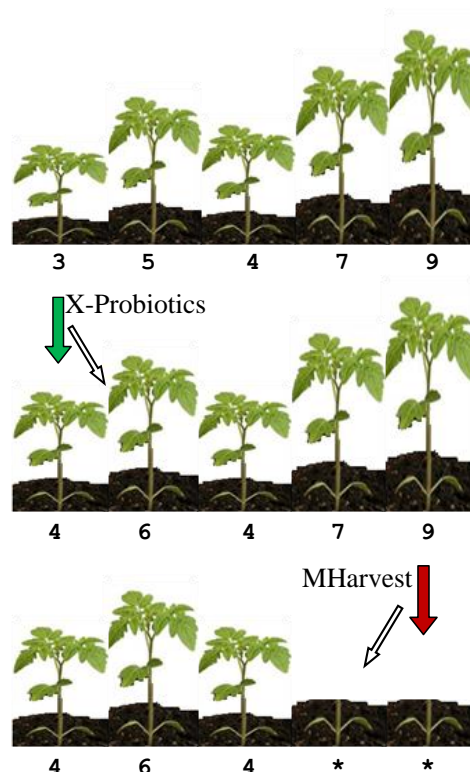
X-Probiotics là một loại chế phẩm sinh học có tác dụng thúc đẩy sự tăng trưởng của rau cải, buổi sáng, khi được bón vào cây ở vị trí  $p$  thì đến trưa ngày hôm đó các cây nằm trong bán kính  $r$  kể từ  $p$  (cây ở vị trí  $v$  thỏa mãn  $|p-v| \leq r$ ) đều tăng trưởng chiều cao thêm 1 đơn vị.

MHarvest là loại máy thu hoạch, khi chỉ định vị trí làm việc là  $p$  thì các cây trong bán kính  $r$  kể từ  $p$  đều sẽ được thu hoạch và máy sẽ tự động dọn đất để chuẩn bị cho lần trồng kế tiếp.

Vào mỗi buổi sáng, KTV sẽ chọn một cây có chiều cao thấp nhất trong dãy để bón vào đó một lượng X-Probiotics. Nếu có nhiều cây cùng chiều cao thấp nhất, cây đầu tiên gặp được kể từ đầu hàng sẽ được chọn.

Cuối buổi chiều cùng ngày, KTV thu hoạch bằng cách chọn cây có chiều cao cao nhất trong hàng và dùng MHarvest. Nếu có nhiều cây cùng chiều cao cao nhất, cây đầu tiên gặp được kể từ đầu hàng sẽ được chọn.

**Ví dụ:** với bán kính  $r = 1$ , luống rau có 5 cây cải, độ cao của các cây cải lần lượt là **3, 5, 4, 7, 9**. Đến sáng sớm ngày thứ 2 luống rau chỉ còn lại 3 cây với độ cao lần lượt là **4, 6, 4** (xem hình).



**Yêu cầu:** xác định chiều cao của cây cải cao nhất trong luống vào lúc sáng sớm ngày thứ  $m+1$ .

Dữ liệu được cho trong tập tin BORECOLE.INP gồm:

- Dòng thứ nhất ghi 3 số nguyên  $n, r, m$  ( $0 < m \leq 10^3, 0 \leq r \leq 10^3, 0 < n \leq 10^6$ )
- Các dòng tiếp theo ghi  $n$  số nguyên dương lần lượt là chiều cao các cây cải trong luống được liệt kê theo thứ tự từ đầu hàng đến cuối hàng, giá trị mỗi số không vượt quá  $3 \times 10^4$ .

Kết quả ghi vào tập tin BORECOLE.OUT gồm 1 số nguyên là chiều cao của cây cải cao nhất trong luống vào lúc sáng sớm ngày thứ  $m+1$ . Trường hợp không còn cây nào thì trong luống thì đưa ra số 0.

Các tập tin dữ liệu mẫu:

BORECOLE.INP				
5	1	1		
3	5	4	7	9

BORECOLE.OUT	
6	

----- Hết -----