

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



---

Bài tập lớn 3b

# MỘT NGƯỜI VÌ TẤT CẢ, TẤT CẢ VÌ MỘT NGƯỜI

Phiên bản 1.3

---

## 1 Giới thiệu



Sự xuất hiện của d'Artagnan và các chàng lính ngự lâm dũng cảm đã khiến kế hoạch thâm tóm nước Pháp của Richelieu gặp phải trở ngại nghiêm trọng. Không từ bỏ tham vọng của mình, Hồng Y Giáo Chủ quyết định liều lĩnh tấn công thẳng vào hoàng cung. Vốn biết lực lượng vệ sĩ của mình không phải là đối thủ của các Ngự lâm quân, Richeulieu đã triệu hồi các quái vật bóng tối hỗ trợ tham gia vào trận chiến quyết định này.

D'Artagnan và các bạn đã thay nhau trấn giữ cổng hoàng cung để chống lại cuộc tấn công của các binh đoàn quái vật. Để chống lại sức mạnh bóng tối, các chàng lính Ngự lâm cần phải có những viên crystal huyền bí hình thành từ các sinh vật cổ đại. Nhưng yếu tố

quyết định để các chàng Ngự lâm quân đứng vững được trước các đợt tấn công của các lực lượng siêu nhiên trước hết vẫn là tinh thần bất khuất đã tạo thành khẩu hiệu của họ:

**"MỘT NGƯỜI VÌ TẤT CẢ, TẤT CẢ VÌ MỘT NGƯỜI".**

## 2 Yêu cầu

Trong bài tập lớn này, sinh viên sẽ được cung cấp một file chứa dữ liệu nhập, bao gồm thông tin ban đầu về các ngự lâm quân bảo vệ hoàng cung và các sự kiện xảy đến khi quái vật tấn công. Sinh viên sẽ cập nhật lại dữ liệu về các Ngự lâm quân tùy theo các tình huống diễn ra.

### 3 Dữ liệu nhập

Dữ liệu nhập của chương trình được chứa trong file mang tên `input.txt`. File này sẽ chứa các thông tin theo định dạng như sau:

```
D0 D1 D2
A0 A1 A2
P0 P1 P2
R0 R1 R2
I
E1 E2 E3 ... En
```

Trong đó:

- Bốn hàng đầu tiên biểu diễn các crystal ban đầu mà d'Artagnan, Athos, Porthos và Aramis có được (tương ứng với các giá trị  $D_i$ ,  $A_i$ ,  $P_i$  và  $R_i$ ). Có ba loại crystal như sau:
  - Sapphire: được làm từ nước mắt Phoenix.
  - Emerald: được làm từ máu Dragon.
  - Aquamarine: được làm từ giọng hát Mermaid.
- Mặc dù đã từ lâu người ta không còn thấy Phoenix, Dragon và Mermaid xuất hiện, các hạt crystal vẫn tồn tại cho đến ngày nay. Mỗi hạt crystal có một level khác nhau nằm trong khoảng  $[1 \dots 9]$ . Level của các hạt Sapphire, Emerald và Aquamarine mà d'Artagnan đang có sẽ biểu diễn qua các giá trị  $D_0$ ,  $D_1$  và  $D_2$ , tương tự cho Athos, Porthos và Aramis. Nếu giá trị là 0, chàng Ngự lâm quân sẽ không có hạt crystal tương ứng (xem chi tiết ở Ví dụ 1).
- $I$ : Là một số nguyên trong khoảng  $[0 \dots 3]$ , cho biết chàng ngự lâm quân đầu tiên ra chiến đấu. Với các giá trị 0, 1, 2 và 3; chàng Ngự lâm quân chiến đấu đầu tiên sẽ tương ứng là d'Artagnan, Athos, Porthos và Aramis.
- $E_i$ : Các sự kiện xảy ra trong quá trình Richelieu tấn công hoàng cung. Mỗi sự kiện sẽ được mô tả bằng một giá trị số, gọi là mã sự kiện. Ý nghĩa tương ứng của từng sự kiện được mô tả trong **Bảng 1**. Số sự kiện là không cố định, có thể thay đổi tùy theo testcase. Một sự kiện có thể xảy ra nhiều lần. Sẽ có tối đa 1000 sự kiện xảy ra. Nếu số sự kiện nhiều, các sự kiện có thể trình bày thành nhiều dòng.

Ví dụ 1: Với dữ liệu nhập là:

0 2 0

1 0 0

9 0 0

0 0 0

0

0

D'Artagnan có một hạt Emerald có level 2, Athos có một hạt Sapphire có level 1, Porthos có một hạt Sapphire có level 9 và Aramis không có crystal nào. Athos là người lãnh trách nhiệm ra chiến đấu đầu tiên, tuy nhiên chưa có trận đánh nào diễn ra thì Richelieu đã vội đầu hàng.

## 4 Các lớp đối tượng trong chương trình

Chương trình có ba lớp đối tượng để quản lý:

- Lớp đối tượng Musketeer để biểu diễn cho một ngự lâm quân
- Lớp đối tượng Battle để quản lý trận chiến
- Lớp đối tượng MemoryManager dùng để điều khiển quá trình cấp phát vùng nhớ cho các crystal của ngự lâm quân

Trong đó, sinh viên cần lưu ý lớp đối tượng **MemoryManager**. Nếu ngự lâm quân không có một loại crystal nào, thì con trỏ trỏ đến crystal đó sẽ mang giá trị **NULL**. Vì vậy, trong trận chiến, nếu ngự lâm quân nhặt được crystal thì sinh viên phải cấp phát vùng nhớ số nguyên để lưu lại crystal. Hoặc, trong quá trình chiến đấu, nếu hạt crystal có level bị giảm về 0, thì hạt crystal bị vỡ, sinh viên buộc phải thu hồi vùng nhớ đã cấp phát cho crystal tương ứng của ngự lâm quân.

Khi cấp phát hoặc thu hồi vùng nhớ, sinh viên không được phép sử dụng toán tử **new** và **delete** mà phải sử dụng các phương thức **allocate** và **deallocate** đã hiện thực trong lớp đối tượng MemoryManager. (Sinh viên cần xem code khởi tạo để hiểu đoạn giải thích này).

## 5 Xử lý sự kiện và dữ liệu xuất

Mã sự kiện	Ý nghĩa
1X	Nhặt được Sapphire có level X
2X	Nhặt được Emerald có level X
3X	Nhặt được Aquamarine có level X
-X11	Quái vật Quezacolt tấn công
-X12	Quái vật Bahamut tấn công
-X21	Quái vật Cerberus tấn công
-X22	Quái vật Ifrit tấn công
-X31	Quái vật Siren tấn công
-X32	Quái vật Leviathan tấn công

Bảng 1: Các sự kiện xảy ra khi quái vật tấn công.

## 5.1 Dùng crystal chống quái vật

Để chống lại các quái vật đến từ thế giới của bóng tối, các chàng Ngự lâm quân phải dùng các hạt crystal. Có ba loại quái vật chính: Sky Monster, Land Monster và Sea Monster. **Bảng 2** cho biết sự phân loại và đặc tính của quái vật. Sapphire dùng để chống Sky Monster, Emerald dùng để chống Land Monster và Aquamarine dùng để chống Sea Monster.

Quái vật	Chủng loại	Chỉ số sức mạnh
Quezacolt	Sky Monster	0.65
Bahamut	Sky Monster	0.95
Cerberus	Land Monster	0.85
Ifrit	Land Monster	0.9
Siren	Sea Monster	0.4
Leviathan	Sea Monster	1

Bảng 2: Chủng loại quái vật.

- a) Khi bị quái vật tấn công, ngự lâm quân sẽ dùng hạt crystal tương ứng để chống lại. Mỗi lần được sử dụng thì level của hạt crystal sẽ giảm đi 1 đơn vị. Khi level của crystal giảm xuống bằng 0 thì hạt crystal sẽ vỡ.

**Ví dụ 2:** Với dữ liệu nhập là:

0\_2\_0

1\_0\_0

9\_0\_0

0\_0\_0

1

-211

Athos sẽ sử dụng Sapphire để chống lại Quezacolt. Khi dùng xong level hạt Sapphire của Athos sẽ giảm xuống 0, hạt crystal này vỡ tan và biến trở lại thành nước mắt Phoenix.

- b) Nếu không có hạt crystal tương ứng, ngự lâm quân sẽ dùng chung hạt crystal cần thiết với bạn mình theo danh sách liên kết như sau: d'Artagnan → Athos → Porthos → Aramis → d'Artagnan → ..., tức nếu Porthos là ngự lâm quân đang chiến đấu, chàng sẽ ưu tiên tìm crystal cần thiết với Aramis trước, nếu Aramis không có crystal Porthos sẽ thử dùng chung với d'Artagnan. Athos sẽ là người Porthos tìm đến sau cùng.

Khi các ngự lâm quân dùng chung crystal, các **con trỏ tương ứng sẽ trở** đến cùng một đối tượng dữ liệu. Khi đã dùng chung một loại crystal, các ngự lâm quân sẽ tiếp tục dùng chung cho đến khi hạt crystal đó vỡ hoặc khi nhật crystal mới theo như mô tả ở bên dưới.

Ví dụ 3: Với dữ liệu nhập là:

0\_2\_0

1\_0\_0

9\_0\_0

0\_0\_0

1

-221\_-222

Athos không có Emerald để chống lại Cerberus, do cả Porthos lẫn Aramis đều không có loại crystal này nên Athos sẽ dùng chung hạt Emerald mà d'Artagnan đang có để diệt Cerberus. Sau đó dùng tiếp hạt Emerald này để diệt Ifrit. Đến đây thì hạt Emerald vỡ hiện nguyên hình là máu Dragon.

- c) Nếu cả bốn ngự lâm quân đều không có hạt crystal tương ứng, HP của ngự lâm quân sẽ giảm đi một lượng (trừ trường hợp sẽ nêu ở mục d):

$$\text{damage} = \lfloor -E_i \times f_E + ((f_E)^{I+1} \times K) \mod 100 \rfloor$$

trong đó:

- $E_i$  là mã sự kiện của quái vật
- $f_E$  là chỉ số sức mạnh của quái vật được cho trong bảng 2.
- $K$  là số nguyên tố nhỏ hơn và gần  $E_i$  nhất.
- $I$  là chỉ số của ngự lâm quân đang chiến đấu.

Nếu HP của ngự lâm quân giảm xuống dưới 1, HP của ngự lâm quân sẽ được khởi động về giá trị 0, ngự lâm quân này sẽ không thể tiếp tục chiến đấu ngay mà phải nghỉ ngơi (xem thêm về Trạng thái nghỉ ngơi bên dưới). Khi đó bạn của ngự lâm quân sẽ thay thế chàng tiếp tục chiến đấu. Thứ tự thay thế vẫn là danh sách liên kết d'Artagnan  $\rightarrow$  Athos  $\rightarrow$  Porthos  $\rightarrow$  Aramis  $\rightarrow$  d'Artagnan  $\rightarrow \dots$  như trên.

**Trạng thái nghỉ ngơi:** Các ngự lâm quân không đang chiến đấu thì sẽ ở trạng thái nghỉ ngơi. Trong trạng thái nghỉ ngơi, HP của ngự lâm quân sẽ hồi phục dần sau mỗi sự kiện, cho đến khi trở về HP ban đầu. Lượng hồi phục HP của mỗi ngự lâm quân sau mỗi sự kiện lần lượt là d'Artagnan 200, Athos 150, Porthos 100, Aramis 50.

Ví dụ 4: Với dữ liệu nhập là:

0 2 0

1 0 0

9 0 0

0 0 0

1

-132

Cả bốn ngự lâm quân đều không có Aquamarine để chống lại Leviathan nên Athos sẽ bị mất HP khi gặp quái vật Sea Monster này.

Ví dụ 5: Với dữ liệu nhập là:

0 2 0

1 0 0

9 0 0

0 0 0

1

-932 -212

Cả bốn ngự lâm quân đều không có Aquamarine để chống lại Leviathan nên Athos

sẽ bị hết HP. Porthos ra thay bạn đánh dùng Sapphire để hạ Bahamut. Sau khi Porthos đánh hạ Bahamut, HP của Athos sẽ hồi phục thêm 150 đơn vị.

**Ví dụ 6:** Với dữ liệu nhập là:

0 3 0

1 0 0

9 0 0

0 0 0

1

-221 -932 -222

Athos sẽ dùng chung Emerald với d'Artagnan để diệt Cerberus. Sau đó Athos bị hết HP khi đánh với Leviathan. Porthos thay bạn đánh với Ifrit. Vì Porthos cũng không có Emerald nên phải dùng chung với d'Artagnan (tức là lúc này d'Artagnan, Athos và Porthos đều dùng chung một hạt Emerald).

d) Aramis là ngự lâm quân có khả năng giả kim thuật. Chàng có thể biến một crystal từ loại này sang loại khác.

Trong trường hợp Aramis đang chiến đấu gặp quái vật, nếu cả 4 ngự lâm quân đều không có crystal tương ứng thì Aramis sẽ tìm crystal đầu tiên thỏa 2 điều kiện:

- Level lớn hơn 1
- 10 lần level của crystal đó nhỏ hơn HP hiện tại của Aramis.

Thứ tự ưu tiên tìm kiếm là Aramis → d'Artagnan → Athos → Porthos, Sapphire → Emerald → Aquamarine.

Nếu không tìm thấy crystal thỏa 2 điều kiện trên thì trận chiến diễn ra theo mục c. Nếu tìm thấy crystal thỏa 2 điều kiện trên thì Aramis sẽ biến crystal đó thành crystal cần thiết để tiêu diệt quái vật:

- Crystal mới có level bằng level của crystal cũ trừ 1.
- Aramis bị mất một lượng HP bằng 10 lần level của crystal ban đầu.
- Crystal mới này sẽ thuộc về Aramis.

Luật ở mục d có độ ưu tiên cao hơn mục c.



Ví dụ 7:

0\_0\_1

3\_0\_6

1\_0\_0

0\_0\_0

3

3\_321

Aramis gặp Ceberus. Cả 4 ngự lâm quân đều không có Emerald. Aramis sẽ tìm đến crystal đầu tiên thỏa 2 điều kiện yêu cầu theo thứ tự nêu trên. Do đó, Aramis sẽ tìm thấy viên Sapphire level 3 của Athos. Và biến nó thành viên Emerald level 2, đồng thời Aramis mất một lượng  $HP = 10 = 30$ .

- e) Quezacolt là quái vật có khả năng tạo ra sấm sét làm tê liệt đối thủ. Vì vậy khi gặp Quezacolt, nếu cả 4 ngự lâm quân đều không có crystal tương ứng thì sau khi áp dụng luật ở mục c, nếu HP của ngự lâm quân vẫn lớn hơn 0, thì ngự lâm quân sẽ bị tê liệt không thể chiến đấu tiếp mà phải nghỉ ngơi (HP của ngự lâm quân bị tê liệt sẽ được giữ nguyên và hồi phục dần sau mỗi sự kiện như mục c). Khi đó bạn của ngự lâm quân sẽ thay thế chàng tiếp tục chiến đấu. Thứ tự thay thế vẫn là danh sách liên kết d'Artagnan  $\rightarrow$  Athos  $\rightarrow$  Porthos  $\rightarrow$  Aramis  $\rightarrow$  d'Artagnan  $\rightarrow \dots$  như trên.

Ví dụ 8:

0\_0\_1

0\_3\_6

0\_0\_2

0\_7\_0

1

-311\_-131

Athos gặp Quezacolt (-311). Cả 4 ngự lâm quân đều không có Sapphire. Do đó Athos bị thua và HP bị giảm đi một lượng damage như ở mục c. Athos bị Quezacolt làm cho tê liệt và phải nghỉ ngơi. Porthos sẽ thay bạn đánh với Siren (-131).

## 5.2 Nhặt thêm crystal

Trong quá trình chiến đấu chống quái vật bóng tối, các ngự lâm quân có thể nhận được thêm các hạt crystal do các paladin gửi từ quá khứ về tiếp viện cho hiện tại. Khi xuất hiện sự kiện có crystal mới, chương trình sẽ xử lý theo các trường hợp sau:

- a) Nếu ngự lâm quân chưa có loại crystal này (đồng nghĩa với việc đang không dùng chung loại crystal này với bạn), ngự lâm quân sẽ nhặt hạt crystal. Sinh viên phải dùng hàm **allocate** để khởi tạo hạt crystal mới.

Ví dụ 9:

0\_3\_0

1\_0\_0

9\_0\_0

0\_0\_0

1

34

Athos sẽ nhặt hạt Aquamarine.

- b) Nếu ngự lâm quân đã có loại crystal này nhưng chưa dùng chung với ai, ngự lâm quân sẽ nhặt hạt crystal mới nếu hạt crystal mới có level cao hơn hạt đang có. Hạt crystal cũ sẽ bị bỏ bằng hàm **deallocate**.

Ví dụ 10:

0\_3\_0

1\_0\_0

9\_0\_0

0\_0\_0

1

34\_-932\_34

Athos sẽ nhặt hạt Aquamarine và dùng nó để diệt Leviathan. Sau trận đánh hạt Aquamarine của Athos giảm level còn 3. Sau đó Athos lại gặp một hạt Aquamarine mới có level cao hơn nên sẽ bỏ hạt cũ lấy hạt mới.

- c) Nếu ngự lâm quân đang dùng hạt crystal chung với bạn, chàng sẽ nhường hạt cũ cho bạn

và dùng hạt mới.

**Ví dụ 11:**

0\_3\_0

1\_0\_0

9\_0\_0

0\_0\_0

1

-221\_-932\_-222\_29

Athos sẽ dùng chung Emerald với d'Artagnan để diệt Cerberus. Sau đó Athos bị hết HP khi đánh với Leviathan. Porthos thay bạn đánh với Ifrit. Vì Porthos cũng không có Emerald nên phải dùng chung với d'Artagnan (tức là lúc này d'Artagnan, Athos và Porthos đều dùng chung một hạt Emerald). Sau đó Porthos nhặt hạt Emerald mới, để hạt cũ cho d'Artagnan và Athos dùng chung.

## 6 Nộp bài

Sinh viên download file assignment3b.zip từ trang e-learning của môn học trên hệ thống BKeL. Khi giải nén file này, sẽ có được các file sau:

<b>input.txt</b>	Một file dữ liệu đầu vào ví dụ.
<b>musketeer.cpp</b>	File chứa lớp đối tượng Musketeer cần phải hiện thực.
<b>musketeer.h</b>	Header file dùng để khai báo lớp đối tượng Musketeer và MemoryManager
<b>core.cpp</b>	File chứa hàm hiện thực lớp đối tượng Battle
<b>core.h</b>	Header File chứa khai báo cho lớp đối tượng Battle <b>core.cpp</b> .
<b>main.cpp</b>	File chứa hàm main của chương trình.
<b>assignment3b.pdf</b>	File mô tả nội dung bài tập lớn.

Ngoài các thư viện đã được khai báo, sinh viên **KHÔNG** được sử dụng thêm bất kỳ thư viện nào khác. Đồng thời, sinh viên không được sử dụng các biến toàn cục.

Khi nộp bài, sinh viên sử dụng tài khoản đã được cấp phát để nộp bài qua mạng. Sinh viên chỉ nộp đúng ba file **musketeer.cpp**, **musketeer.h** và **core.cpp**, vì vậy, không được thay đổi nội dung của các file còn lại cũng như các đoạn nằm trong các block **DO NOT CHANGE**. Sinh viên phải kiểm tra chương trình của mình trên **Cygwin** trước khi nộp.

## 7 Thời hạn nộp bài

Thời hạn nộp bài dự kiến là ngày 30/5/2019, chi tiết sẽ được thông báo sau.

## 8 Xử lý gian lận

Bài tập lớn phải được sinh viên TỰ LÀM. Sinh viên sẽ bị coi là gian lận nếu:

- Có sự giống nhau bất thường giữa mã nguồn của các bài nộp. Trong trường hợp này, TẤT CẢ các bài nộp đều bị coi là gian lận. Do vậy sinh viên phải bảo vệ mã nguồn bài tập lớn của mình.
- Sinh viên không hiểu mã nguồn do chính mình viết, trừ những phần mã được cung cấp sẵn trong chương trình khởi tạo. Sinh viên có thể tham khảo từ bất kỳ nguồn tài liệu nào, tuy nhiên phải đảm bảo rằng mình hiểu rõ ý nghĩa của tất cả những dòng lệnh mà mình viết. Trong trường hợp không hiểu rõ mã nguồn của nơi mình tham khảo, sinh viên được đặc biệt cảnh báo là KHÔNG ĐƯỢC sử dụng mã nguồn này; thay vào đó nên sử dụng những gì đã được học để viết chương trình.
- Nộp nhầm bài của sinh viên khác trên tài khoản cá nhân của mình.

Trong trường hợp bị kết luận là gian lận, sinh viên sẽ bị điểm 0 cho toàn bộ môn học (không chỉ bài tập lớn).

**KHÔNG CHẤP NHẬN BẤT KỲ GIẢI THÍCH NÀO VÀ KHÔNG CÓ BẤT KỲ NGOẠI LỆ NÀO!**

Sau mỗi bài tập lớn được nộp, sẽ có một số sinh viên được gọi phỏng vấn ngẫu nhiên để chứng minh rằng bài tập lớn vừa được nộp là do chính mình làm.

————— **HẾT** —————