

## Bài tập lớn số 1

# HÀNH TRÌNH BẢO VỆ THÀNH ATHENS

## Phiên bản 1.1



### 1. Giới thiệu

Trong thời đại hoàng kim của các vị thần Hy Lạp, nữ thần Athena đã trao cho Perseus một nhiệm vụ thiêng liêng: thu thập các mảnh thiên thạch thần thoại rơi rải rác khắp đất Hy Lạp. Những mảnh thiên thạch này chứa đựng sức mạnh có thể bảo vệ thành Athens khỏi cuộc xâm lược của người Ba Tư. Tuy nhiên, thần Ares - kẻ luôn khao khát chiến tranh, đã phá vỡ các sinh vật huyền thoại ngăn cản nhiệm vụ này.

Được thúc đẩy bởi lòng dũng cảm và sự tận tâm với thành Athens, Perseus cùng các anh hùng Hy Lạp bắt đầu cuộc hành trình đầy thử thách. Trên con đường tìm kiếm các mảnh thiên thạch, họ phải đối mặt với vô số quái vật, vượt qua những thử thách của các vị thần, và chứng minh bản thân xứng đáng với sự tin tưởng của nữ thần Athena.

Các mảnh thiên thạch này có nguồn gốc từ chiếc khiên của thần Zeus, bị vỡ ra trong một trận chiến với các Titan cổ đại. Mỗi mảnh thiên thạch mang một màu sắc khác nhau: màu xanh tượng trưng cho sức mạnh trí tuệ, màu đỏ tượng trưng cho sức mạnh chiến đấu. Chỉ khi thu thập đủ cả hai loại mảnh thiên thạch này, thành Athens mới có thể được bảo vệ khỏi cuộc xâm lược.

Perseus, người được Athena tin tưởng nhất, dẫn đầu đoàn anh hùng. Cùng với chàng là Theseus - vị vua huyền thoại của Athens, Odysseus - người nổi tiếng với trí thông minh,

Hercules - á thần với sức mạnh phi thường, và Achilles - chiến binh bất khả chiến bại với điểm yếu duy nhất là gót chân. Mỗi anh hùng đều mang trong mình những khả năng đặc biệt và mối quan hệ riêng với các vị thần, tạo nên một đội quân hùng mạnh để đối mặt với những thử thách phía trước.

## 2. Yêu cầu

Trong bài tập lớn này, sinh viên sẽ được cung cấp một file chứa dữ liệu nhập, bao gồm thông tin về một anh hùng Hy Lạp tìm kiếm các mảnh thiên thạch thần thoại. Chương trình sẽ in ra màn hình kết quả của cuộc hành trình (sẽ được trình bày rõ hơn ở phần 4).

## 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:

```
R
N
ID
M
E1 E2 E3 ... En
```

Trong đó:

- $R$  - Là một số nguyên ngẫu nhiên nằm trong khoảng từ  $[1..10]$ .
- $N$  - Là giá trị tổng số lượng mảnh thiên thạch cần tìm, là một số nguyên từ 1 đến 99.
- $ID$ : Là một số nguyên nằm trong khoảng  $[1..4]$ .
  - $ID = 1$ : Perseus - Anh hùng được Athena tin tưởng nhất, có HP bằng 999.
  - $ID = 2$ : Theseus - Vị vua huyền thoại của Athens, có HP bằng 900.
  - $ID = 3$ : Odysseus - Người nổi tiếng với trí thông minh, có HP bằng 888.
  - $ID = 4$ : Hercules - Á thần với sức mạnh phi thường, có HP bằng 777.
- $M$ : Là số drachma (tiền vàng Hy Lạp cổ đại) ban đầu mà các anh hùng mang theo, là một số nguyên có giá trị trong khoảng  $[0...999]$ .
- $E_i$ : Là mã sự kiện thứ  $i$  xảy ra trên hành trình. Mỗi sự kiện được đánh số từ 1 và được mô tả bằng một mã số. Chi tiết về ý nghĩa của từng mã sự kiện được trình bày trong Bảng 1.

**Ví dụ 1:** Với dữ liệu nhập là

```
3
12
1
300
131 401 999
```

Anh hùng là Perseus, cần phải đi tìm 12 mảnh thiên thạch, có số drachma ban đầu là 300. Các sự kiện diễn ra trên đường đi như sau:

- Sự kiện 1: Tìm thấy một mảnh thiên thạch màu xanh.
- Sự kiện 2: Gặp một quái vật của thần Ares.
- Sự kiện 3: Gặp thần Hermes.

## 4. Dữ liệu xuất

Chương trình sẽ chấm dứt khi một trong các trường hợp sau xảy ra:

1. **Trường hợp 1:** Anh hùng tìm được đủ số mảnh thiên thạch xanh và đủ cần thiết. Kết quả sẽ xuất ra màn hình một giá trị *MainResult* được tính như sau:

$$MainResult = HP_c + M_c + V_d$$

Trong đó  $HP_c$ ,  $M_c$  và  $V_d$  lần lượt là các giá trị HP hiện hành, số drachma còn lại của anh hùng ngay khi tìm được mảnh thiên thạch cuối cùng và tổng giá trị của các mảnh thiên thạch tìm được.

2. **Trường hợp 2:** HP của anh hùng giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0. Chương trình sẽ ngừng ngay lập tức và xuất ra giá trị *MainResult* = -1.
3. **Trường hợp 3:** Số drachma của anh hùng bị giảm xuống nhỏ hơn 0. Chương trình sẽ ngừng ngay lập tức và xuất ra giá trị *MainResult* = -1.
4. **Trường hợp 4:** Anh hùng đã đi đến sự kiện cuối cùng  $E_n$  nhưng vẫn chưa tìm đủ số mảnh thiên thạch cần thiết. Kết quả sẽ xuất ra giá trị *MainResult* = 0.
5. **Trường hợp 5:** Anh hùng nào đánh thắng 3 Titan (xem mục 4*i*) thì sẽ không cần đi tiếp mà chương trình sẽ lập tức ngừng giống như trường hợp 1.

**Bảng 1 - Các sự kiện trên hành trình:**

Mã sự kiện $E_i$	Ý nghĩa
1XY	Tìm thấy một mảnh thiên thạch màu xanh
2XY	Tìm thấy một mảnh thiên thạch màu đỏ
3XY	Đến đền thờ của thần Asclepius
4XY	Gặp quái vật của thần Ares
5XY	Gặp nữ thần Athena
6XY	Nhặt được lá chắn của thần Zeus
7XY	Gặp Titan
8XY	Gặp nữ thần Hera
9XY	Gặp thần Hermes

Khi gặp các sự kiện trên, các hành động sau sẽ được thực hiện:

- a) Nếu gặp sự kiện có mã là  $1XY$  hoặc là  $2XY$ , anh hùng tìm thấy một mảnh thiên thạch có giá trị là  $XY$  drachma.

**Ví dụ 2:** Với dữ liệu nhập là

```
0
1
3
201
210 999
```

Sau sự kiện 1, Odysseus đã tìm thấy một mảnh thiên thạch màu đỏ, đủ yêu cầu về số mảnh thiên thạch cần tìm. Chương trình kết thúc ngay lập tức. Kết quả xuất ra sẽ là  $888 + 201 + 10 = 1099$ .

- b) Do chỉ thích giữ mảnh thiên thạch màu đỏ, Odysseus sẽ bán ngay lập tức mảnh thiên thạch màu xanh trong mỗi lần tìm được để mang lại số drachma tương ứng.
- c) Nếu gặp quái vật của thần Ares ở sự kiện  $E_i$ , anh hùng sẽ giao đấu với quái vật theo công thức sau: Đặt  $h_1 = XY * R$ ,  $h_2 = HP + h_1 \bmod (100 + R)$ . Nếu  $HP \geq h_1$ , anh hùng thắng và sẽ có thêm một số drachma  $XY$  và nếu  $h_2 = 0$ , anh hùng sẽ bị thương và  $HP$  bị giảm đi  $XY$  đơn vị. Trường hợp ngược lại, nghĩa là  $HP < h_1$ , anh hùng bị thua trận và  $HP$  bị giảm đi  $XY$  đơn vị.

**Ví dụ 3:** Với dữ liệu nhập là

```
4
1
3
931
492 210 999
```

Ở sự kiện 1, Odysseus gặp quái vật của thần Ares,  $h_1 = (492 - 400) * 4 = 368$ ,  $h_2 = (888 + 368) \bmod (100 + 4) = 8$ . Do  $HP > h_1$ , nên Odysseus dành chiến thắng và số drachma tăng lên 999 do  $\min(931 + 92, 999) = 999$ .

- d) Tuy nhiên đối với Theseus, quái vật của thần Ares chỉ thắng được Theseus khi giá trị  $h_2$  phải là một số nguyên tố lớn hơn  $R$ . Ngược lại, Theseus sẽ chiến thắng ngay cả khi  $HP \leq h_1$ . Nhưng Theseus không lấy drachma của đối thủ khi thắng trận.

**Ví dụ 4:** Với dữ liệu nhập là

```
7
1
2
931
493 210 999
```

Ở sự kiện 1, Theseus gặp quái vật của thần Ares,  $h_1 = (493 - 400) \times 7 = 651$ ,  $h_2 = (900 + 651) \bmod (100 + 7) = 53$ . Do 53 là số nguyên tố, quái vật giành chiến thắng, HP của Theseus bị giảm còn  $900 - 93 = 807$ .

- e) Khi đến đền thờ của thần Asclepius, anh hùng sẽ dùng drachma để phục hồi HP theo công thức 1 đổi 1 cho đến khi hết drachma hoặc HP được phục hồi về giá trị HP ban đầu. Tuy nhiên số drachma dùng để phục hồi không thể vượt quá XY với XY là giá trị tương ứng của mã sự kiện đến đền thờ.

**Ví dụ 5:** Với dữ liệu nhập là

```
10
1
4
331
493 354 210 999
```

Ở sự kiện 1, Hercules gặp quái vật của thần Ares, do  $h_1 = 930 > HP = 777$  nên Hercules thua, HP bị giảm còn  $777 - 93 = 684$ . Ở sự kiện 2, Hercules đến đền thờ của thần Asclepius, dùng drachma để phục hồi HP nhưng chỉ tăng được thêm 54 (do giá trị tương ứng mã sự kiện đến đền thờ là 354) nên  $HP = 684 + 54 = 738$ , số drachma còn lại  $331 - 54 = 277$ .

- f) Do tính kiêu ngạo của mình, Hercules luôn luôn bị tính thêm phần phụ thu để phục hồi HP. Cụ thể chẳng phải tốn  $P$  drachma để phục hồi 1 đơn vị HP, trong đó  $P$  là số nguyên tố nhỏ hơn và gần  $R$  nhất (ví dụ: nếu  $R$  là 7 thì  $P$  sẽ là 5). Nếu  $R$  nhỏ hơn 3, thần Asclepius sẽ không chữa trị cho Hercules. Và nếu Hercules chỉ còn 2 drachma trở xuống, thần cũng sẽ không chữa trị.

**Ví dụ 6:** Với dữ liệu nhập là

```
10
1
3
331
493 354 210 999
```

Ở sự kiện 1, Odysseus gặp quái vật của thần Ares, do  $h_1 = 930 > HP = 888$  nên Odysseus thua, HP bị giảm còn  $888 - 93 = 795$ . Ở sự kiện 2, Odysseus đến đền thờ của thần Asclepius, dùng drachma để phục hồi HP nhưng chỉ tăng được thêm 7 (do giá trị tương ứng mã sự kiện đến đền thờ là  $54/7 = 7$ ) nên  $HP = 795 + 7 = 802$ , số drachma còn lại  $331 - 7 * 7 = 282$ .

- g) Khi gặp nữ thần Athena, nếu anh hùng thắng và anh hùng là Odysseus thì sẽ được nữ thần tặng cho một mảnh thiên thạch màu đỏ có giá trị là XY; ngược lại sẽ được tặng mảnh thiên thạch màu xanh có giá trị XY. Tuy nhiên, trong trường hợp số mảnh

thiên thạch xanh và đỏ là hai số nguyên tố cùng nhau thì Athena sẽ tặng áo giáp của thần Zeus. Mặc áo giáp này, lượng HP bị mất của anh hùng khi thua trận hoặc bị thương sau này sẽ là  $\text{round}(XY \times \alpha)$  với  $\alpha = (R + 1)/2^R$  với  $\text{round}$  là phép làm tròn đến số nguyên gần nhất,  $XY$  là giá trị tương ứng với mã sự kiện. Tuy nhiên, nếu anh hùng thua, thì anh hùng mất đi một nửa số drachma và HP giảm đi  $XY$  đơn vị. Nếu anh hùng gặp được Athena một lần, ở những lần xuất hiện sau, nữ thần sẽ tự động biến mất khi gặp anh hùng đó.

**Ví dụ 7:** Với dữ liệu nhập là

```
10
1
3
331
593 210 999
```

Ở sự kiện đầu tiên, Odysseus gặp nữ thần Athena, do  $HP = 888 < h_1 = 930$  nên Odysseus thua trận và bị mất đi một nửa số drachma. Do đó số drachma còn lại sau sự kiện đầu tiên là  $165(331/2 = 165)$  và HP giảm đi 93 đơn vị.

**Ví dụ 8:** Với dữ liệu nhập là

```
10
6
4
331
134 135 257 221 218 563 499 210
```

Ở sự kiện thứ 6, Hercules gặp nữ thần Athena, do  $HP = 777 > h_1 = 630$  nên Hercules thắng trận và hiện tại Hercules có 2 mảnh thiên thạch xanh (nhặt được ở sự kiện 1,2) và 3 mảnh thiên thạch đỏ (nhặt được ở sự kiện 3,4,5) do đó chàng sẽ nhận được áo giáp của thần Zeus. Đến sự kiện thứ 7, Hercules gặp Titan, do  $HP = 777 > h_1 = 990$  nên Hercules thua trận, HP giảm còn  $777 - \text{round}(99 * (10 + 1)/2^{10}) = 776$  sau khi nhặt mảnh thiên thạch màu đỏ 210, chương trình sẽ kết thúc. Kết quả xuất sẽ là: 1272.

- h) Nếu nhặt được lá chắn của thần Zeus trong khi số mảnh thiên thạch xanh nhiều hơn hoặc bằng số mảnh thiên thạch đỏ, HP của các anh hùng sẽ được tăng lên một lượng là  $XY$  - giá trị tương ứng của mã sự kiện -nhưng không vượt quá  $MaxHP$ , ngược lại thì số lượng quái vật của thần Ares hoặc Titan sẽ tăng gấp đôi (một quái vật hoặc Titan mới sẽ xuất hiện ngay phía sau kẻ cũ).

**Ví dụ 9:** Với dữ liệu nhập là

```
0
2
4
```

331  
293 624 425 110 999

Ở sự kiện 2, Hercules nhặt được lá chắn của thần Zeus trong khi số lượng mảnh thiên thạch đỏ lớn hơn mảnh thiên thạch xanh nên số lượng quái vật sẽ tăng gấp đôi. Do đó Theseus phải chiến đấu với 2 quái vật có mã sự kiện là 425.

- i) Thần Ares đã triệu hồi các Titan cổ đại để ngăn cản các anh hùng. Cách tính thắng thua khi anh hùng giao tranh với Titan tương tự mô tả ở mục c. Khi thua hoặc bị thương, anh hùng mất đi một lượng HP có giá trị là  $E_i$  (nếu không có áo giáp của thần Zeus) hoặc là  $\text{round}(E_i \times \alpha)$  với  $\alpha = (R + 1)/2^R$  (nếu có áo giáp). Tuy nhiên, do các Titan sống từ thời cổ đại, không biết đến khái niệm tiền bạc, vì vậy nếu thắng anh hùng cũng không có thêm drachma.

**Ví dụ 10:** Với dữ liệu nhập là

0  
1  
4  
331  
793 110

Kết quả xuất ra sẽ là:  $777 + 331 + 10 = 1118$ .

- j) Khả năng chiến đấu của các Titan chủ yếu dựa trên sức mạnh, vì vậy khi gặp Odysseus thì khả năng này vô nghĩa. Nếu Odysseus gặp một Titan, Titan này sẽ không giao tranh với Odysseus mà ngược lại sẽ giúp Odysseus đánh thắng ba quái vật tiếp theo trên đường đi. Trong trường hợp gặp một Titan khác thay vì quái vật, Titan trước tự động biến mất. Khi đánh thắng các quái vật với sự giúp đỡ của Titan, Odysseus sẽ không có thêm drachma.

**Ví dụ 11:** Với dữ liệu nhập là

0  
1  
3  
331  
793 433 451 721 425 468 491 451 210

Kết quả xuất ra sẽ là:  $888 + 331 + 15 + 10 = 1244$ .

- k) Nếu Perseus gặp nữ thần Hera, chương trình dừng ngay lập tức và xuất ra giá trị -1. Nếu Theseus gặp nữ thần Hera, số drachma sẽ được tự động tăng lên thành 999 và tiếp tục hành trình. Trong trường hợp Odysseus hoặc Hercules đang có  $HP \leq 700$  nếu gặp nữ thần Hera thì các mảnh thiên thạch xanh (đối với Hercules) hoặc đỏ (đối với Odysseus) sẽ bị loại bỏ một lượng được xác định bằng ước số chung lớn nhất của



$X$  và  $Y$  (với  $X$  và  $Y$  là hai chữ số trong giá trị tương ứng của mã sự kiện - trong trường hợp  $X = 0$  hoặc  $Y = 0$  thì số mảnh thiên thạch sẽ không bị giảm). Các mảnh thiên thạch bị loại bỏ lần lượt theo thứ tự là các mảnh thiên thạch được nhặt gần nhất. Odysseus hoặc Hercules vẫn tiếp tục hành trình sau khi gặp nữ thần Hera.

**Ví dụ 12:** Với dữ liệu nhập là

```
10
5
4
331
495 134 146 254 189 822 246 271 121
```

Ở sự kiện 1, Hercules thua trận trước quái vật, HP bị giảm còn 682. Sau đó Hercules nhặt lần lượt các mảnh thiên thạch 134, 146, 254, 189 (3 mảnh xanh, 1 mảnh đỏ). Ở sự kiện thứ 6, Hercules chạm trán nữ thần Hera. Do  $HP \leq 700$ , 2 mảnh thiên thạch xanh của Hercules bị loại bỏ lần lượt theo thứ tự là : mảnh 189 (ở sự kiện 5) và mảnh 146 (ở sự kiện 3). Sau đó Hercules tiếp tục hành trình. Kết quả xuất ra màn hình là: 1239.

- 1) Thần Hermes, sứ giả của các vị thần, đã được thần Ares triệu hồi để ngăn cản các anh hùng. Đấu với Hermes, các anh hùng gần như không có cơ hội thắng nào. Chương trình sẽ kết thúc ngay tức khắc và xuất ra kết quả là  $MainResult = -1$ , trừ khi trường hợp sau xảy ra:

- Anh hùng gặp Hermes ở sự kiện  $E_i$ , trong đó  $i$  là một số nằm trong dãy số Fibonacci ([http://en.wikipedia.org/wiki/Fibonacci\\_number](http://en.wikipedia.org/wiki/Fibonacci_number)). Trong trường hợp này hai bên giao đấu tương tự như mô tả ở mục c. Nếu anh hùng thua, chương trình kết thúc, kết quả xuất ra là  $MainResult = -1$ . Nếu anh hùng thắng, HP sẽ phục hồi về HP ban đầu và số drachma được tăng lên giá trị 999.

**Ví dụ 13:** Với dữ liệu nhập là

```
10
1
4
331
492 945 144
```

Ở sự kiện 1, Hercules gặp quái vật của thần Ares, do  $h_1 = 920 > HP = 777$  nên Hercules thua, HP bị giảm còn  $777 - 92 = 685$ . Ở sự kiện 2, Hercules gặp thần Hermes. Do 2 là một số trong dãy Fibonacci, nên hai bên giao đấu như mô tả ở mục c. Kết quả Hercules chiến thắng, HP phục hồi về 777, số drachma tăng lên 999. Kết quả xuất ra màn hình sẽ là:  $777 + 999 + 44 = 1820$ .



- m) Trước một trận đánh, Hercules luôn tiên liệu trước kết quả. Nếu thấy rằng kết quả của trận đánh sẽ làm cho HP của mình giảm xuống dưới 1, Hercules sẽ bỏ qua trận đánh này và tiến tiếp tới sự kiện tiếp theo. Hercules không "trốn" được khi gặp thần Hermes.

Ví dụ 14: Với dữ liệu nhập là

```
10
1
4
331
792 495 144
```

Ở sự kiện 1, Hercules gặp quái vật của thần Ares, do  $h_1 = 92 \times 10 = 920 > HP = 777$  nên Hercules thua, HP bị giảm còn  $777 - 92 = 685$ . Ở sự kiện 2, Hercules gặp thần Hermes. Do 2 là một số trong dãy Fibonacci, nên hai bên giao đấu như mô tả ở mục c. Kết quả Hercules chiến thắng, HP phục hồi về 777, số drachma tăng lên 999. Ở sự kiện 3, Hercules tìm thấy một mảnh thiên thạch màu đỏ có giá trị 44. Kết quả xuất ra màn hình sẽ là:  $777 + 999 + 44 = 1820$ .

## 5. Nộp bài

Sinh viên download file `assignment.zip` từ trang Web của môn học. Khi giải nén file này, sẽ có được các file sau:

Tên file	Mô tả
<code>input.txt</code>	Một file input ví dụ.
<code>Program.cs</code>	Chương trình khởi tạo
<code>FirstFight.cs</code>	Chương trình sinh viên cần thực hiện
<code>Assignment.pdf</code>	File mô tả nội dung bài tập lớn

File `input.txt` là một file nhập mẫu như được mô tả ở phần 4. File `Program.cs` là chương trình khởi tạo, trong đó các hàm `ReadInputFile()` và `Display()` đã được viết sẵn để đọc file nhập và xuất dữ liệu ra màn hình. Sinh viên được khuyến khích sử dụng lại các hàm này. Ngoài các thư viện đã sử dụng sẵn trong `Program.cs`, sinh viên KHÔNG được sử dụng thêm bất kỳ một thư viện nào khác. File `FirstFight.cs` là chương trình sinh viên cần xử lý các trường hợp trong assignment. Sinh viên KHÔNG thêm bất cứ một file nào khác vào file `FirstFight.cs`.

## 6. Quy định nộp bài

- Sinh viên nộp một file `FirstFight.cs` nén có tên `MSSV_BTL.zip` chứa:

- File source code `FirstFight.cs`

- File `input.txt` chứa test case
2. Thời hạn nộp bài: 23:59 ngày 18/04/2025
  3. Bài nộp trễ sẽ bị trừ điểm theo quy định của môn học

## 7. Xử lý gian lận

- Sinh viên được cảnh báo phải hiểu được mã nguồn và bảo vệ mã nguồn của mình, trường hợp phát hiện mã nguồn giống với các sinh viên khác thì sinh viên được xem như là gian lận.
- Nếu phát hiện gian lận, sinh viên sẽ bị điểm 0 và bị xử lý theo quy chế của trường.