

Bài Tập Lớn 0

VUA ARTHUR VÀ CÁC HIỆP SĨ BÀN TRÒN

1. Giới thiệu



Vua Arthur là một vị vua huyền thoại trong lịch sử nước Anh, là người dẫn dắt các hiệp sĩ Bàn Tròn (Knights of the Round Table) chuyên chiến đấu để giữ gìn và bảo vệ công lý. Gần như bất khả chiến bại trên chiến trường, vua Arthur và các hiệp sĩ Bàn Tròn chỉ gặp các đối thủ xứng tầm khi đương đầu cùng các chiến binh Saxon, được dẫn dắt bởi vua Cerdic, trong cuộc chiến quyết định ngai vàng của nước Anh. Theo tinh thần thượng võ, họ quyết định sẽ tổ chức các cuộc đấu tay đôi giữa các đại diện của hai bên để giải quyết mọi vấn đề tranh chấp.

Các hiệp sĩ Bàn Tròn và các chiến binh Saxon đều là các dũng sĩ thiện chiến, mỗi trận đánh tay đôi giữa họ luôn là một cuộc chiến khốc liệt mà sự thắng bại đôi khi không chỉ quyết định bởi tài nghệ của các đấu sĩ mà còn bởi các yếu tố khác như vũ khí, áo giáp, địa hình, v.v... Thông thường, một trận chiến như vậy chỉ kết thúc khi một trong hai đấu sĩ tử thương.

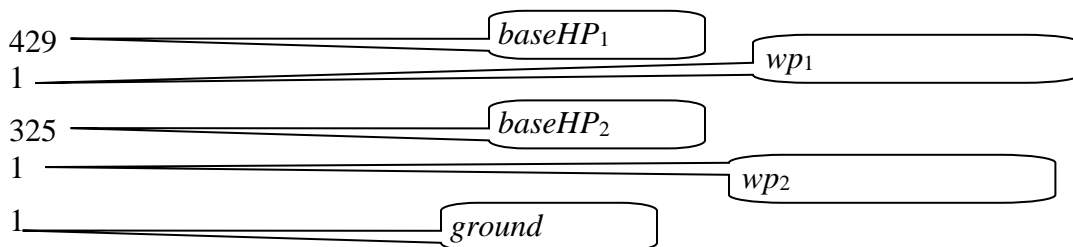
Do vậy, trước mỗi trận chiến tay đôi, vua Arthur luôn lo lắng cho số phận của hiệp sĩ Bàn Tròn anh em của mình. Vua Arthur không biết rằng vào khoảng 1500 năm sau, máy tính có thể giúp ông ước lượng được khả năng thắng bại của mỗi hiệp sĩ trước mỗi cuộc chiến.

2. Yêu cầu

Trong bài tập lớn này, sinh viên sẽ được cung cấp một file chứa dữ liệu nhập, bao gồm các thông số cho một trận chiến tay đôi giữa một hiệp sĩ Bàn Tròn và một chiến binh Saxon. Chương trình sẽ tính toán và in ra màn hình xác suất chiến thắng của hiệp sĩ Bàn Tròn. Sinh viên cũng sẽ được cung cấp chương trình mẫu đọc dữ liệu từ file nhập và xuất kết quả ra màn hình.

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 về hiệp sĩ Bàn Tròn và chiến binh Saxon tham gia vào trận chiến tay đôi. Cấu trúc của file này như sau:



Giải thích:

- `baseHP1`: Chỉ số sức mạnh cơ bản của hiệp sĩ Bàn Tròn, là một số nguyên từ 99 đến 999
- `wp1`: Thông tin về vũ khí của hiệp sĩ Bàn Tròn, nhận một trong các giá trị 0,1,2,3
- `baseHP2`: Chỉ số sức mạnh cơ bản của chiến binh Saxon, là một số nguyên từ 1 đến 888
- `wp2`: Thông tin về vũ khí của chiến binh Saxon, nhận một trong các giá trị 0,1,2,3
- `ground`: Thông tin về địa hình nơi diễn ra cuộc chiến tay đôi, là một số nguyên từ 1 đến 999

4. Dữ liệu xuất

Chương trình sẽ xuất trực tiếp ra màn hình giá trị xác suất $p(R)$ dự đoán về khả năng chiến thắng của hiệp sĩ Bàn Tròn trong trận chiến tay đôi. Giá trị $p(R)$ sẽ được tính bằng công thức sau:

$$p(R) = \frac{realHP_1 - realHP_2 + 999}{2000}$$

Trong đó $realHP_1$ và $realHP_2$ là chỉ số sức mạnh thật của hiệp sĩ Bàn Tròn và chiến binh Saxon khi chiến đấu. Chỉ số sức mạnh thật này sẽ được tính dựa trên chỉ số sức mạnh cơ bản và vũ khí được sử dụng, được mô tả như sau:

- i) $wp_i = 1$: vũ khí bình thường được sử dụng. Khi đó $realHP_i = baseHP_i$
- ii) $wp_i = 0$: đấu sĩ bỏ quên vũ khí và phải chiến đấu bằng tay không. Khi đó $realHP_i = baseHP_i / 10$ (chỉ tính phần nguyên).

Ngoài ra đấu sĩ sẽ có thêm lợi thế nếu được chiến đấu trên địa hình quen thuộc, được mô tả như sau:

- iii) Nếu $ground = baseHP_i$, thì $realHP_i$ sẽ được tăng thêm 10% sau khi đã tính điểm vũ khí như đã mô tả ở mục i và ii. Tuy nhiên nếu $realHP_i$ vượt quá 999 thì sẽ được tự động giảm xuống giá trị 999

Giá trị in ra màn hình sẽ có dạng **0.XX** (tức là phần thập phân có đúng hai chữ số). KHÔNG IN THÊM BẤT KỲ THÔNG TIN NÀO KHÁC RA MÀN HÌNH (kể cả dấu xuống hàng). Sinh viên được khuyến khích sử dụng hàm *display()* viết sẵn trong chương trình khởi tạo *arthur.cpp* (xem thêm ở Phần 5) để xuất dữ liệu ra màn hình.

Ví dụ 1: Nếu $baseHP_1 = 450$, $wp_1 = 1$, $baseHP_2 = 150$, $wp_2 = 1$, $ground = 302$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(450-150+999)/2000 = \mathbf{0.65}$.

Ví dụ 2: Nếu $baseHP_1 = 807$, $wp_1 = 0$, $baseHP_2 = 750$, $wp_2 = 1$, $ground = 156$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(80-750+999)/2000 = \mathbf{0.16}$.

Ví dụ 3: Nếu $baseHP_1 = 417$, $wp_1 = 1$, $baseHP_2 = 416$, $wp_2 = 0$, $ground = 417$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(417*1.1-41+999)/2000 = \mathbf{0.71}$.

Ví dụ 4: Nếu $baseHP_1 = 235$, $wp_1 = 1$, $baseHP_2 = 624$, $wp_2 = 0$, $ground = 624$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(235-62*1.1+999)/2000 = \mathbf{0.58}$.

Ví dụ 5: Nếu $baseHP_1 = 998$, $wp_1 = 1$, $baseHP_2 = 517$, $wp_2 = 1$, $ground = 998$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(999-517+999)/2000 = \mathbf{0.74}$.

Ngoài ra chương trình còn chấp nhận một số trường hợp dữ liệu đặc biệt như sau:

iv) Nếu $wp_i = 2$, vũ khí được sử dụng bao gồm một áo giáp đặc biệt được làm từ *mithril*. Không vũ khí nào có thể xuyên thủng được áo giáp này, vì vậy đấu sĩ mặc áo giáp này sẽ không bao giờ thua trận. Trong trường hợp này $realHP_i$ của đấu sĩ vẫn được tính qua các mô tả ở mục i và mục iii và kết quả in ra màn hình vẫn được tính như cũ; tuy nhiên nếu $realHP_i$ thấp hơn chỉ số tương ứng của đối thủ, giá trị in ra màn hình sẽ là **0.50** (trận đấu hoà).

Ví dụ 6: Nếu $baseHP_1 = 238$, $wp_1 = 2$, $baseHP_2 = 114$, $wp_2 = 1$, $ground = 145$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(238-114+999)/2000 = \mathbf{0.56}$.

Ví dụ 7: Nếu $baseHP_1 = 738$, $wp_1 = 1$, $baseHP_2 = 45$, $wp_2 = 2$, $ground = 26$, giá trị in ra màn hình sẽ là **0.50**.

v) Nếu $wp_i = 3$, vũ khí sử dụng là gươm *Excalibur*. Đối với một chiến binh Saxon, thanh gươm này cũng chỉ là một vũ khí bình thường, vì vậy chỉ số $realHP_2$ vẫn được tính bình thường sử dụng mô tả ở mục i và iii. Nếu một hiệp sĩ Bàn Tròn sử dụng thanh gươm này, chỉ số $realHP_1$ sẽ được nhân đôi sau khi đã tính như đã mô tả ở mục i và iii. Tuy nhiên nếu chỉ số $realHP_1$ sau khi tính toán cao hơn 999, nó sẽ được tự động giảm xuống 999. Lưu ý là khi một hiệp sĩ Bàn Tròn sử dụng gươm *Excalibur*, nếu đối thủ có áo giáp *mithril* thì áo giáp này cũng mất tác dụng, trở thành vũ khí bình thường.

Ví dụ 8: Nếu $baseHP_1 = 414$, $wp_1 = 1$, $baseHP_2 = 415$, $wp_2 = 3$, $ground = 199$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(414-415+999)/2000 = \mathbf{0.50}$.

Ví dụ 9: Nếu $baseHP_1 = 221$, $wp_1 = 3$, $baseHP_2 = 600$, $wp_2 = 1$, $ground = 221$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(221*1.1*2-600+999)/2000 = \mathbf{0.44}$.

Ví dụ 10: Nếu $baseHP_1 = 612$, $wp_1 = 3$, $baseHP_2 = 800$, $wp_2 = 1$, $ground = 800$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(999-800*1.1+999)/2000 = \mathbf{0.56}$.

Ví dụ 11: Nếu $baseHP_1 = 189$, $wp_1 = 3$, $baseHP_2 = 517$, $wp_2 = 2$, $ground = 444$, giá trị in ra màn hình sẽ là $(189*2 - 517 + 999)/2000 = \mathbf{0.43}$.

vi) Nếu $baseHP_1 = 999$, đích thân Vua Arthur ra trận. Kết quả là Arthur luôn luôn thắng bất chấp đối thủ là ai và sử dụng vũ khí gì. Kết quả in ra màn hình là **1**. (Không phải ở dạng **0.XX** như bình thường)

vii) Nếu $baseHP_2 = 888$, đích thân Cerdic ra trận. Không hiệp sĩ Bàn Tròn nào đủ sức chống lại Cerdic, dù sử dụng bất kỳ vũ khí gì. Trong trường hợp này kết quả in ra màn hình là **0.00**. Tuy nhiên nếu đối thủ của Cerdic là Vua Arthur, kết quả sẽ được xử lý như mô tả ở mục vi.

viii) (*Bonus*) Nếu $baseHP_i$ là một số nguyên tố, đấu sĩ tương ứng thực chất là một *Paladin* cải trang. Vì Paladin có khả năng dùng phép thuật khi giao tranh, nên chắc chắn sẽ luôn chiến thắng bất chấp đối phương dùng vũ khí gì. Paladin chỉ thua khi gặp Arthur, Cerdic hoặc một Paladin có chỉ số $baseHP$ cao hơn. Nếu Paladin chiến thắng là một hiệp sĩ Bàn Tròn, màn hình sẽ in ra giá trị **0.99**; nếu Paladin chiến thắng là một chiến binh Saxon, màn hình sẽ in ra giá trị **0.01**. Trường hợp hai Paladin có chỉ số $baseHP$ bằng nhau, màn hình sẽ in ra giá trị **0.50**. Trường hợp Paladin gặp Arthur hoặc Cerdic, kết quả được in ra như mô tả ở mục vi và vii.

5. Khởi tạo

Sinh viên download file *Assignment_0.zip* từ trang Web của môn học trên hệ thống BKeL. Khi giải nén file này, sẽ có được các file sau:

<code>input.txt</code>	Một file input ví dụ.
<code>arthur.cpp</code>	Chương trình khởi tạo
<code>Assignmen_0.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 `arthur.cpp` là chương trình khởi tạo, trong đó các hàm `readFile()` 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.

6. Thời hạn nộp bài

Thời hạn chót để nộp bài là **23h55 ngày thứ Sáu, 17/04/2020**. Sinh viên phải dùng account đã đăng ký trên hệ thống BKeL để nộp bài. KHÔNG nhận bài được gửi qua mail hoặc bất kỳ hình thức nào khác. Bài nộp trễ sẽ KHÔNG được nhận.

Ngoài các thư viện đã sử dụng sẵn trong `arthur.cpp`, sinh viên KHÔNG được sử dụng thêm bất kỳ thư viện nào khác. Khi nộp bài, sinh viên chỉ nộp đúng một file `arthur.cpp`. File được nộp phải là file chương trình gốc, SINH VIÊN KHÔNG

ĐƯỢC NÉN FILE KHI NỘP BÀI. Sinh viên phải kiểm tra chương trình của mình trên Cygwin trước khi nộp.

7. 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.

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.