

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



Kỹ thuật lập trình - CO1027

Bài tập lớn 0

**CUỘC KHÁNG CHIẾN CHỐNG QUÂN
MÔNG NGUYÊN - LẦN THỨ NHẤT**

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 02/2021

ĐẶC TẢ BÀI TẬP LỚN

Phiên bản 1.3

1 Chuẩn đầu ra

Sau khi hoàn thành bài tập lớn này, sinh viên ôn lại và sử dụng thành thục các cấu trúc rẽ nhánh đã được học ở môn Nhập môn Điện toán.

2 Dẫn nhập

Năm 1206, Thành Cát Tư Hãn hoàn thành việc thống nhất các bộ lạc Mông Cổ, bắt đầu thực hiện nhiều cuộc chiến nhằm mở rộng đế quốc của mình. Đến đời đại hãn thứ 3, tức Mông Kha, ông đã tiến hành các chiến dịch tấn công nước Tống thông qua việc cử người em trai là Hốt Tất Liệt đánh chiếm Đại Lý. Vào năm 1253, sau khi thu phục Đại Lý, Hốt Tất Liệt trở về, giữ Ngột Lương Hợp Thai ở lại đánh các nước chưa hàng phục.

Quân Mông Cổ đề nghị Nhà Trần mở đường cho chúng xuống đánh chiếm Tống nhằm mở rộng lãnh thổ về phía Nam. Chúng muốn đánh chiếm Đại Việt để tạo thế “gọng kìm” bao vây Nam Tống. Mông Cổ cử các đoàn ngoại giao sang Đại Việt đề nghị vua Trần mở đường cho quân đội Mông Cổ đi qua để đến đất Tống. Vua Trần đã thẳng thừng từ chối lời đề nghị trên và cho bắt giam các nhà ngoại giao Mông Cổ.

Việc chiếm Đại Việt nằm trong chiến lược tổng thể của quân đội Mông Cổ nhằm tiêu diệt Nam Tống. Tháng 1 năm 1258 quân đội Mông Cổ tấn công Đại Việt, xuất phát từ Đại Lý với khoảng 30.000 – 45.000 quân, chính thức bắt đầu chiến tranh xâm lược nước ta.

3 Dữ liệu đầu vào

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:

$HP_1 \sqcup HP_2$

$ID_1 \sqcup ID_2$

$M_1 \sqcup M_2$

$E_1 \sqcup E_2 \sqcup E_3 \sqcup E_4$

Trong đó:

- HP_1 và HP_2 lần lượt là chỉ số sức mạnh của đội kỵ binh Nhà Trần và đội kỵ binh Mông Cổ, là số nguyên dao động từ 0 đến 1000. Trong bất kỳ trường hợp tính toán nào, nếu HP bị vượt quá 1000 thì phải thiết lập lại bằng 1000. Ngược lại, HP bị nhỏ hơn 0 thì phải thiết lập lại bằng 0.
- ID_1 và ID_2 lần lượt dùng để xác định xem trong đội kỵ binh có tổng chỉ huy hay không:
 - $ID_i = 0$: Đội kỵ binh không được chỉ huy trực tiếp bởi nhà vua hay tổng chỉ huy.
 - $ID_i = 1$: Đội kỵ binh được chỉ huy trực tiếp bởi vua nhà Trần,
 - $ID_i = 2$: Đội kỵ binh được chỉ huy trực tiếp bởi tổng chỉ huy Ngột Lương Hợp Thai
- M_1 và M_2 lần lượt là số tiền ban đầu của kỵ binh Nhà Trần và kỵ binh Mông Cổ, là số nguyên trong đoạn $[0, 1000]$. Khi số tiền vượt quá 1000 phải thiết lập lại bằng 1000, hoặc xuống dưới 0 phải thiết lập lại bằng 0.
- E_1, E_2, E_3 và E_4 lần lượt là mã sự kiện của 4 giai đoạn trong trận chiến, là số nguyên trong đoạn $[0, 999]$. Sự kiện nằm ngoài khoảng này được xem như không hợp lệ và không cần phải thực hiện bất kỳ thao tác nào, đồng thời trả về -999.

Lưu ý, trong từng nhiệm vụ sẽ có các trường hợp, nếu E_i nằm ngoài khoảng đã cho trong mọi trường hợp của nhiệm vụ đó, hàm của nhiệm vụ sẽ trả về -999.

Ví dụ: nhiệm vụ 1 có hàm getReady với các trường hợp, E_1 phải có giá trị trong đoạn $[100, 500]$. Nếu E_1 có giá trị ngoài đoạn này (ví dụ 12), hàm getReady sẽ trả về -999.

Lưu ý: Trong bất kỳ trường hợp nào nếu tính toán ra số không nguyên cho HP và M , số đó phải được làm tròn lên ngay lập tức.

4 Nhiệm vụ

Sinh viên được yêu cầu xây dựng một chương trình giả tưởng trên ngôn ngữ C++ để mô phỏng lại trận đánh trên, thông qua các nhiệm vụ được mô tả bên dưới.

4.1 Nhiệm vụ 1: Chuẩn bị cho trận chiến (3 điểm)

Để chuẩn bị cho trận chiến, kỵ binh hai phe buộc phải mua sắm vũ khí, phục vụ chiến tranh. Sinh viên được yêu cầu viết một hàm để mô tả lại quá trình chuẩn bị cho kỵ binh một bên như

sau:

- Tên hàm: `getReady`
- Tham số đầu vào:
 - Chỉ số sức mạnh của đội kỵ binh **HP**.
 - Chỉ số xác định sự tồn tại của nhân vật đặc biệt trong đội kỵ binh ấy **ID**.
 - Số tiền đang có **M**, nếu **M** bé hơn giá tiền món đồ, đội kỵ binh sẽ không mua được món đồ đó.
 - Sự kiện **E₁**
- Kết quả trả về: Số nguyên là tổng của **HP** và **M**, với **HP** của đội kỵ binh đó sau khi chuẩn bị và **M** là số tiền còn lại.

4.1.1 Trường hợp 1

Trong trường hợp **E₁** trong đoạn $[100, 199]$, đội kỵ binh mua vũ khí để cường hóa sức chiến đấu cho bản thân. Cửa hàng vũ khí có hai món như bảng sau:

Tên	Giá tiền	Tác dụng	Yêu cầu
WP1	300	Cộng 50 HP	HP tại thời điểm mua ≥ 500 và M là một số lẻ
WP2	200	Cộng 25 HP	M là một số chẵn

Để các kỵ binh vừa mua vừa luyện tập, các tướng quân treo món đồ tại độ cao tính bằng công thức:

$$h = (E_1 - 100) \% 64$$

Đội kỵ binh muốn xem qua món vũ khí nào trước hết phải thể hiện được khả năng nhảy cao của bản thân. Khả năng nhảy cao của họ được tính như sau:

$$J = HP \% 100$$

Nếu J lớn hơn h thì đội kỵ binh sẽ mua món đồ đó, và tất nhiên cũng phải thỏa mãn các yêu cầu đề ra của món đồ. Trong trường hợp đội kỵ binh được chỉ huy bởi nhà vua Trần Thái Tông, do là vua của một nước, nhà vua sẽ mua cả hai món mà không cần phải vượt qua thử thách. Và cũng vì là vua, nên ông sẽ không cần chi tiền cho hai món đồ trên. Ngược lại, nếu đội kỵ binh được chỉ huy bởi Ngột Lương Hợp Thai, hấn sẽ chủ quan mà không mua trang bị. Sau khi mua trang bị, M sẽ bị trừ đi một lượng đúng bằng giá tiền được nêu trên bảng trên.

Ví dụ 1: Với $HP = 614$, $M = 400$, $E_1 = 112$, $ID = 0$ ta có:

$$h = (E_1 - 100) \% 64 = 12$$

$$J = HP \% 100 = 14$$

Do J lớn hơn h ,

$$\text{output} = HP + M = (614 + 25) + (400 - 200) = 839$$

Ví dụ 2: Với $HP = 813$, $M = 400$, $E_1 = 112$, $ID = 1$, đây là đội kỵ binh do nhà vua trực tiếp chỉ huy nên:

$$\text{output} = HP + M = 888 + 400 = 1288$$

4.1.2 Trường hợp 2

Trong trường hợp E_1 trong đoạn $[200, 299]$. Nếu số tiền của đội kỵ binh lúc vừa bước vào cửa hàng là số lẻ, cửa hàng chỉ đồng ý bán cho họ các mũ giáp có giá tiền là số chẵn. Ngược lại, nếu số tiền của đội kỵ binh lúc vừa bước vào cửa hàng là số chẵn, cửa hàng chỉ đồng ý bán các mũ giáp có giá tiền là số lẻ. Thông tin về các mũ giáp có trong cửa hàng được cho trong bảng bên dưới:

Tên	Giá tiền	Tác dụng
MG1	190	Cộng 5 HP
MG2	195	Cộng 7 HP
MG3	200	Cộng 9 HP
MG4	205	Cộng 11 HP

Kỵ binh muốn mua món đồ MG_x (với x trong đoạn $[1, 4]$). Tùy vào E_1 mà đội kỵ binh sẽ muốn mua món đồ nào. x được tính bằng công thức:

$$x = E_1 \% 4 + 1$$

Trong trường hợp đội kỵ binh muốn mua một món đồ, nếu thỏa điều kiện ban đầu của chủ cửa hàng, họ sẽ mua được nó và bị trừ đi số tiền tương ứng với giá của món đồ. Ngược lại, họ sẽ không thể mua được nó.

Do nhà vua và tổng chỉ huy là hai người có quyền lực, do đó, khi họ chỉ huy đội kỵ binh, muốn mua món đồ nào thì chủ cửa hàng sẽ lập tức bán ngay món đồ đó. Lúc này, tiền của đội kỵ binh vẫn bị trừ như thường lệ. Tuy nhiên, nếu nhà vua hoặc tổng chỉ huy không đủ tiền, thì vẫn không thể mua được món đồ.

Ví dụ 3: Với $HP = 400$, $M = 400$, $E_1 = 264$, $ID = 0$ ta có:

$$x = E_1 \% 4 + 1 = 1$$

Kỵ binh muốn mua MG1, tuy nhiên do kỵ binh lúc bước vào cửa hàng có M là số chẵn, nên cửa hàng chỉ bán cho họ MG2 hoặc MG4 (giá tiền lẻ), nên kỵ binh không thể mua được nó.

$$\text{output} = HP + M = 400 + 400 = 800$$

Ví dụ 4: Với $HP = 400$, $M = 401$, $E_1 = 264$, $ID = 0$ ta có:

$$x = E_1 \% 4 + 1 = 1$$

Kỵ binh muốn mua MG1, do kỵ binh lúc bước vào cửa hàng có M là số lẻ, nên cửa hàng sẽ bán cho họ MG1 hoặc MG3. Như vậy, kỵ binh có thể mua được MG1.

$$\text{output} = HP + M = (400 + 5) + (401 - 190) = 616$$

4.1.3 Trường hợp 3

Trong trường hợp E_1 trong đoạn $[300, 399]$, đội kỵ binh trang bị cho mình đao và thương để chiến đấu.

Tên	Giá tiền	Tác dụng
Đao	300	Tăng HP $a\%$
Thương	500	Tăng HP $2 \times a\%$

Nếu chữ số cuối cùng của E_1 là số nguyên tố, a sẽ bằng hai lần số nguyên tố đó, ngược lại a bằng 1.

Việc mua đao hay thương, phụ thuộc vào HP của đội kỵ binh. Nếu $HP \geq 600$, và chữ số cuối của HP là số nguyên tố, họ sẽ mua thương. Ngược lại, nếu $HP \geq 600$, nhưng chữ số cuối của HP không phải là số nguyên tố, họ chỉ mua đao. Lưu ý rằng, đội kỵ binh do nhà vua Trần

Thái Tông chỉ huy khi mua được thương, HP sẽ tăng lên 200, và sẽ không tăng theo phần trăm như bảng trên.

Ví dụ 5: Với $HP = 613$, $M = 401$, $E_1 = 355$, $ID = 0$ ta có:

Chữ số cuối E_1 là 5, là một số nguyên tố, $a = 10$. Do $HP \geq 600$ và chữ số cuối của HP là số nguyên tố, đội kỵ binh sẽ mua thương, nhưng không đủ tiền nên không thể mua được.

$$\text{output} = HP + M = 613 + 401 = 1014$$

4.1.4 Trường hợp 4

Trong trường hợp E_1 trong đoạn $[400, 499]$, đội kỵ binh trong lúc tập luyện mỗi mệ̄t nên uống rượu để khuây khỏa. Rượu bia không làm họ trở nên thoải mái, ngược lại còn làm họ bị choáng váng đầu óc.

Tuy nhiên, doanh trại có nhiều binh sĩ có tửu lượng cao, đội kỵ binh chỉ bị say khi E_1 chia hết cho 5. Khi say, sức tấn công và phòng thủ của cả quân đội bị giảm, HP của kỵ binh sẽ giảm đi 10%.

Ví dụ 6: Với $HP = 614$, $M = 401$, $E_1 = 410$, $ID = 0$ ta có:

$E_1 = 410$ chia hết cho 5, đội kỵ binh bị say, HP bị giảm

$$\text{output} = HP + M = 614 \times 90\% + 401 = 553 + 401 = 1552$$

4.1.5 Trường hợp 5

Trong trường hợp E_1 bằng 500, ngựa náo loạn doanh trại. Lúc này, cả tiền bạc M và sức chiến đấu HP của kỵ binh đều bị giảm đi một phần tư so với ban đầu.

Ví dụ 7: Với $HP = 417$, $M = 210$, $E_1 = 500$, $ID = 0$ ta có:

$$\text{output} = HP + M = 417 \times 3/4 + 210 \times 3/4 = 313 + 158 = 471$$

4.2 Hình thức chiến đấu giữa hai bên

Những quy định trong phần này được áp dụng cho các trận chiến từ giờ về sau, sau khi chiến đấu, chỉ số sức mạnh của hai kỵ binh sau khi chiến đấu sẽ được tính bằng công thức:

$$HP_i = HP_i - |HP_j - \mu|$$

với μ là trung bình điều hòa (được làm tròn lên) của HP_i và HP_j , tức là:

$$\mu = \frac{2 \times HP_i \times HP_j}{HP_i + HP_j}$$

Ví dụ 8: Với $HP_1 = 100$, $HP_2 = 200$ thì sau khi chiến đấu ta có:

$$\mu = \frac{2 \times 100 \times 200}{100 + 200} \simeq 134$$

$$HP_1 = HP_1 - |HP_2 - \mu| = 100 - |200 - 134| = 34$$

$$HP_2 = HP_2 - |HP_1 - \mu| = 200 - |100 - 134| = 166$$

Sau khi chiến đấu, nếu đội kỵ binh nào có chỉ số sức mạnh cao hơn xem như kỵ binh đó chiến thắng hoặc hòa nếu bằng nhau. Nếu đội kỵ binh nào có chỉ số sức mạnh âm hoặc bằng 0 thì xem như đã tử trận và được trả về với chỉ số sức mạnh 0. Giá trị chỉ số sức mạnh truyền vào phải được thay đổi như đã tính toán.

Trong trường hợp kỵ binh bên ta được vua Trần Thái Tông chỉ huy, nếu quân địch cũng được tổng chỉ huy Ngột Lương Hợp Thai lâm trận, kết quả sẽ hòa.

Nếu một trong hai đội kỵ binh được nhà vua hoặc tổng chỉ huy trực tiếp lâm trận mà bên kia không có thì đội kỵ binh được nhà vua hoặc tổng chỉ huy chỉ đạo sẽ thắng. Trong trường hợp trận đánh xuất hiện vua hoặc tướng, nếu kết quả hòa, chỉ số HP của hai đội kỵ binh không đổi, ngược lại đội kỵ binh tử trận sẽ trả về HP là 0, còn đội kỵ binh thắng được giữ nguyên HP. Ngược lại, nếu không có sự xuất hiện của vua hay tướng, HP hai bên trong lúc chiến đấu sẽ bị trừ theo luật được nêu rõ ở phần đầu mục.

4.3 Nhiệm vụ 2: Trận Bình Lệ Nguyên (3 điểm)

Đến tháng 12, 1257, quân đội Mông Cổ xâm lấn đồng Bình Lệ, vua Trần Thái Tông tự mình dẫn theo sáu đạo cấm quân, cộng thêm sương quân ở các địa phương gần kinh thành để chống lại. Hai bên chạm mặt nhau vào ngày 17/01/1258. Ban đầu quân Mông Cổ chiếm ưu thế hơn. Tướng Lê Phụ Trần, tức Lê Tần cố sức can vua: *"Nay thì bệ hạ chỉ đánh một ván dốc túi thôi! Hãy nên tạm lánh chúng, sao lại có thể dễ dàng tin lời người ta thế!"*. Bấy giờ, vua Trần mới lui quân về Phù Lỗ, Lê Tần giữ phía sau. Quân Mông Cổ vì thế không thành công trong âm mưu tiêu diệt quân ta và bắt vua Trần.

Sinh viên được yêu cầu viết một hàm để thể hiện việc chạm trán giữa hai bên được mô tả như sau:

- Tên hàm: firstBattle
- Tham số đầu vào:
 - Chỉ số sức mạnh của kỵ binh nhà Trần HP_1 .
 - Chỉ số sức mạnh của kỵ binh Mông Cổ HP_2 .
 - Chỉ số xác định sự tồn tại của nhân vật đặc biệt nhà Trần ID_1 .
 - Chỉ số xác định sự tồn tại của nhân vật đặc biệt quân Mông Cổ ID_2 .
 - Sự kiện E_2
- Kết quả trả về: Số nguyên thể hiện sự thắng thua (1 nếu quân ta thắng, 0 nếu hòa nhau, -1 nếu quân địch thắng). Hai chỉ số sức mạnh của quân nhà Trần và quân Mông Cổ cũng phải thay đổi sau khi gặp các trường hợp được đề cập phía dưới.

4.3.1 Trường hợp 1

Trong trường hợp E_2 trong đoạn $[100, 199]$, quân Mông Cổ chủ động tấn công, HP của quân Mông Cổ được tăng 1.3 lần, quân nhà Trần có được ưu thế địa hình tại vị trí đánh, HP của quân Trần được tăng lên 1.1 lần.

Ví dụ 9: Với $HP_1 = 100$, $HP_2 = 200$, $E_2 = 120$ $ID_1 = 0$ $ID_2 = 0$, ta có:

$$HP_1 = 110, HP_2 = 260$$

$$\mu = \frac{2 \times 110 \times 260}{110 + 260} \simeq 155$$

$$HP_1 = HP_1 - |HP_2 - \mu| = 110 - |260 - 155| = 5$$

$$HP_2 = HP_2 - |HP_1 - \mu| = 260 - |110 - 155| = 215$$

output ra -1 do quân ta thua.

4.3.2 Trường hợp 2

Trong trường hợp E_2 trong đoạn $[200, 299]$, quân ta chủ động tấn công, HP của quân ta được tăng 1.7 lần, quân nhà Mông Cổ có sự chuẩn bị trước nên HP được tăng lên 1.2 lần.

4.3.3 Trường hợp 3

Trong trường hợp E_2 trong đoạn $[300, 399]$, quân ta được trang bị đầy đủ trang bị và binh khí cùng với ngựa chiến nên sức mạnh quân ta tăng lên $E_2\%100$ đơn vị. Tuy nhiên, nếu $E_2 < 350$, sức mạnh tăng lên mặc định là 30.

4.3.4 Trường hợp 4

Trong trường hợp E_2 trong đoạn $[400, 499]$, kỵ binh quân ta ra trận chung với tượng binh, khiến HP của quân ta tăng lên 30%. Quân địch do thấy lực lượng hùng mạnh của phe ta nên bị giảm ý chí, HP quân địch giảm đi 20%.

Con Hợp Thai là A Truật (18 tuổi) ra lệnh cho kỵ binh bắn tên vào mắt voi, khiến voi đau và hoảng sợ, quay lại dày xéo đội hình quân Trần, HP của quân Trần bị giảm đi một nửa. Sau đó cả hai bên mới chiến đấu

4.3.5 Trường hợp 5

Trường hợp này luôn xảy ra sau khi một trong bốn trường hợp trên kết thúc. Do bị thiệt hại trong trận chiến, và nhận được lời khuyên từ tướng Lê Tần, vua nhà Trần cho quân rút lui. Sức chiến đấu của quân ta bị giảm đi 20%, kể cả đội kỵ binh ấy có do nhà vua chỉ huy. Kết quả trả về theo một trong bốn trường hợp trên tùy thuộc vào E_2 .

Ví dụ 10: Với $HP_1 = 100$, $HP_2 = 200$, $E_2 = 120$, $ID_1 = 0$, $ID_2 = 0$, ta có:

$$HP_1 = 110, HP_2 = 260$$

$$\mu = \frac{2 \times 110 \times 260}{110 + 260} \simeq 155$$

$$HP_1 = HP_1 - |HP_2 - \mu| = 110 - |260 - 155| = 5$$

$$HP_2 = HP_2 - |HP_1 - \mu| = 260 - |110 - 155| = 215$$

Sau khi kết thúc đánh, HP_1 giảm còn 4, kết quả trả về -1 do quân ta thua.

4.4 Nhiệm vụ 3: Trận Phù Lỗ (2 điểm)

Sinh viên được yêu cầu viết một hàm để mô tả lại quá trình đánh trận như sau:

- Tên hàm: secondBattle
- Tham số đầu vào:
 - Chỉ số sức mạnh của quân nhà Trần HP_1 .
 - Chỉ số sức mạnh của quân Mông Cổ HP_2 .
 - Chỉ số xác định sự tồn tại của nhân vật đặc biệt nhà Trần ID_1 .
 - Chỉ số xác định sự tồn tại của nhân vật đặc biệt quân Mông Cổ ID_2 .
 - Sự kiện E_3
- Kết quả trả về: Số nguyên thể hiện sự thắng thua (1 nếu quân ta thắng, 0 nếu hòa nhau, -1 nếu quân địch thắng). Hai chỉ số sức mạnh của quân nhà Trần và quân Mông Cổ cũng phải thay đổi sau khi gặp các trường hợp được đề cập phía dưới.

Sau khi lui quân, HP của quân lính nhà Trần hồi phục, tăng lên 1.4 lần. Với quân Mông Cổ, do đánh thắng trận đầu tiên, tinh thần được tăng cao, HP tăng 1.6 lần.

Khi ấy, vua Thái Tông cũng ngự thuyền nhỏ tới thuyền của em là Thái úy Trần Nhật Hiệu để hỏi ý Nhật Hiệu về kế sách giữ nước. Nhật Hiệu ngồi dựa vào mạn thuyền, không thể nào đứng lên được và đưa ngón tay xuống chấm nước rồi ghi hai chữ "nhập Tống" trên mạn thuyền (tức là nên chạy sang lánh ở đất Nam Tống). Thái Tông bèn hỏi về tình hình của quân lính dưới quyền Nhật Hiệu, thì Nhật Hiệu đáp lại: "*Không gọi được chúng đến*". Thế rồi, nhà vua lại ngự thuyền đến chỗ Thái sư Trần Thủ Độ. Khi nghe câu hỏi của nhà vua về kế giữ nước, Thủ Độ tâu:

"Dầu thần chưa rơi xuống đất, Bệ hạ đừng lo gì khác."

Nghe xong câu này, tinh thần của nhà vua trong việc gìn giữ nước nhà đã lớn, nay lại càng

được củng cố hơn. Nếu đội kỵ binh được vua Trần chỉ huy, sau khi nghe Thái sư Trần Thủ Độ tau, HP của mọi người tăng gấp đôi.

4.4.1 Trường hợp 1

Trong trường hợp E_3 trong đoạn [100, 199], ngay ngày hôm sau, ngày 18 tháng 1 năm 1258, hai bên chạm trán một lần nữa tại Phù Lỗ, vua Trần đã chặt cầu Phù Lỗ từ trước. Hai bên đối mặt nhau qua một con sông (sông Cà Lồ) mà bày trận, quân Mông Cổ vẫn là người qua sông phá trận. Quân Mông Cổ muốn qua sông nhưng chưa dò được nông sâu, bèn men theo bờ sông bắn tên xuống nước, nghiệm chỗ nào tên bắn xuống mà không nổi lên tức là cạn, rồi dùng kỵ binh băng qua sông. Do hao phí cung tên bắn, cũng như một vài binh Mông Cổ không điều khiển được ngựa mình qua sông nên HP của họ bị giảm.

HP của quân Mông Cổ bị giảm đi 5%. Tuy nhiên, nếu có tổng chỉ huy của chúng ở đó, do có tài võ nghệ, HP của đội kỵ binh Mông Cổ sẽ không giảm. Nếu kết quả trả về quân Mông Cổ thắng, thì HP phe ta giữ nguyên.

Ví dụ 11: Với $HP_1 = 100$, $HP_2 = 200$, $E_3 = 120$, $ID_1 = 0$, $ID_2 = 0$, HP của hai bên được hồi phục:

$$HP_1 = 140, HP_2 = 320$$

Quân Mông Cổ bị giảm HP sau khi sang sông không được chỉ huy:

$$HP_2 = 304$$

$$\mu = \frac{2 \times 140 \times 304}{140 + 304} \simeq 192$$

$$HP_1 = HP_1 - |HP_2 - \mu| = 140 - |304 - 192| = 28$$

$$HP_2 = HP_2 - |HP_1 - \mu| = 304 - |192 - 140| = 252$$

Kết quả trả về -1 do quân ta thua. Tuy nhiên, HP_1 không đổi và bằng 140.

4.4.2 Trường hợp 2

Trong trường hợp E_3 trong đoạn [200, 299], Quân Trần vẫn tiếp tục thất lợi, và một lần nữa họ lại chủ động rút lui. Sau đó, quân Trần lại chủ động rút khỏi Thăng Long. Trong trường hợp này sẽ không có trận đánh nào xảy ra, kết quả luôn trả về hòa. HP của quân Mông Cổ bị giảm đi 5% do vượt sông, trừ khi có tổng chỉ huy Ngột Lương Hợp Thai theo trường hợp 1.

HP phe ta không đổi.

Ví dụ 12: Với $HP_1 = 100$, $HP_2 = 200$, $E_3 = 220$, $ID_1 = 0$, $ID_2 = 0$, HP của hai bên được hồi phục:

$$HP_1 = 140, HP_2 = 320$$

Quân Mông Cổ bị giảm HP sau khi sang sông do không có tổng chỉ huy:

$$HP_2 = 304$$

Kết quả trả về 0 do hòa.

4.5 Nhiệm vụ 4: Quân Trần phản công (2 điểm)

Sinh viên được yêu cầu viết một hàm để mô tả lại quá trình đánh trận như sau:

- Tên hàm: finalBattle
- Tham số đầu vào:
 - Chỉ số sức mạnh của quân nhà Trần HP_1 .
 - Chỉ số sức mạnh của quân Mông Cổ HP_2 .
 - Chỉ số xác định sự tồn tại của nhân vật đặc biệt nhà Trần ID_1 .
 - Chỉ số xác định sự tồn tại của nhân vật đặc biệt quân Mông Cổ ID_2 .
 - Sự kiện E_4
- Kết quả trả về: Số nguyên thể hiện sự thắng thua (1 nếu quân ta thắng, 0 nếu hòa nhau, -1 nếu quân địch thắng). Hai chỉ số sức mạnh của quân nhà Trần và quân Mông Cổ cũng phải thay đổi sau khi gặp các trường hợp được đề cập phía dưới.

Chiếm được kinh đô chỉ sau hai trận đánh, nhưng kho tàng trống rỗng là vấn đề lớn đối với đội quân Mông Cổ. Những cuộc cướp bóc để kiếm lương thực ở vùng ngoại vi và phụ cận không có nhiều kết quả, quân Mông Cổ lâm vào tình trạng thiếu thốn lương thực.

4.5.1 Trường hợp 1

Trong trường hợp E_4 trong đoạn $[100, 199]$, Vua tôi nhà Trần thực hiện sách lược "*vườn không nhà trống*" đem đi hết lương thực trong thành. Quân Mông Cổ dù chiếm được Thăng Long nhưng lại gặp khó khăn về lương thực. HP của quân Mông Cổ giảm đi 90% do đói khát, bệnh

tật. Đội kỵ binh đi với tổng chỉ huy có được lương thực và thuốc men nhiều hơn, do đó, cầm cự được lâu hơn các đội kỵ binh khác, nên HP của chúng chỉ bị giảm 70%. Kết quả trả về 0 do không có trận đánh nào cả.

4.5.2 Trường hợp 2

Trong trường hợp **E₄** trong đoạn [200, 299], Trần Thái Tông cùng Thái tử Trần Hoảng ngự thuyền ngược sông, bất ngờ đánh thẳng vào quân Mông Cổ. Quân Mông Cổ cho rằng lực lượng quân Trần đã kiệt quệ sau trận thua đầu nên rất chủ quan, do đó khi bị tập kích đã không kịp trở tay, bị thua to. Kết quả trả về quân ta thắng trận với mọi HP của quân địch (kể cả đội kỵ binh địch có tổng chỉ huy). HP của quân địch lúc này trở về 0. HP phe ta không đổi.

4.6 Hồi kết

Sau 10 ngày Vua Trần và Thái tử dẫn quân ta phản công, đánh thắng quân Mông Cổ trong trận Đông Bộ Đầu. Quân Mông Cổ không chống cự được đành bỏ thành Thăng Long rút chạy về nước. Chúng bỏ chạy theo con đường dọc sông Hồng. Quân ta đã bố trí lực lượng dân tộc thiểu số miền núi Tây Bắc do Hà Bổng chỉ huy tập kích quân Mông Nguyên trên đường chúng rút lui. Cuộc kháng chiến chống Mông Nguyên lần thứ nhất của quân dân Đại Việt kết thúc với chiến thắng vang dội.

Vua Trần Thái Tông hồi kinh, trăm họ Đại Việt nghiệp yên như cũ. Định công phong tước, cho Lê Tần (hay Lê Phụ Trần) làm Ngự sử đại phu và đem công chúa Chiêu Thánh gả cho. Cùng năm đó (1258), vua Trần Thái Tông truyền ngôi cho thái tử Hoảng, tức Trần Thánh Tông.

5 Nộp bài

Sinh viên nộp 1 tập tin: **firstFight.h** trong site "Kỹ thuật lập trình (CO1027)_HK202"

Thời hạn nộp bài được công bố tại nơi nộp bài trong site nêu trên. Đến thời hạn nộp bài, đường liên kết sẽ tự động khoá nên sinh viên sẽ không thể nộp chậm. Để tránh các rủi ro có thể xảy ra vào thời điểm nộp bài, sinh viên PHẢI nộp bài trước thời hạn quy định ít nhất **một** giờ.

6 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.

7 Thay đổi so với phiên bản trước

- **Mục 4.2:** Định nghĩa rõ hơn về cách thay đổi của HP hai bên trong trận chiến như sau: Trong trường hợp trận đánh xuất hiện vua hoặc tướng, nếu kết quả hòa, chỉ số HP của hai đội kỵ binh không đổi, ngược lại đội kỵ binh tử trận sẽ trả về HP là 0, còn đội kỵ binh thắng được giữ nguyên HP. Ngược lại, nếu không có sự xuất hiện của vua hay tướng, HP hai bên trong lúc chiến đấu sẽ bị trừ theo luật được nêu rõ ở phần đầu mục.
- **Mục 3:** Đối với E_i , nếu nằm ngoài đoạn $[0, 999]$, thì không cần làm gì cả, nhưng vẫn trả về -999 .
- **Mục 4.1:** Bỏ "Nếu đội kỵ binh được chỉ huy bởi nhà vua hoặc tổng chỉ huy, cho dù số tiền đang có thấp hơn giá trị món đồ, họ vẫn có thể mua được." ở định nghĩa hàm.
- Lưu ý testcase: testcase sẽ không có trường hợp ID_1 và ID_2 định danh cùng một tướng. Ví dụ, sẽ không có trường hợp $ID_1 = 1$ và $ID_2 = 1$. Nói cách khác, ID_1 chỉ có thể nhận giá trị 0 hoặc 1, ID_2 chỉ có thể nhận giá trị là 0 hoặc 2. Ngoài ra, không có trường hợp $HP_1 = 0$ hoặc $HP_2 = 0$ trong testcase đọc vào.

- **Mục 4.1.2:** Cập nhật thêm "Tuy nhiên, nếu nhà vua hoặc tổng chỉ huy không đủ tiền, thì vẫn không thể mua được món đồ."
- **Mục 4.3.4:** HP nhà Trần bị giảm 50% rồi mới tiến hành đánh nhau

Tài liệu

- [1] Hà Văn Tấn và Phạm Thị Tâm (1972), Cuộc kháng chiến chống xâm lược Nguyên Mông thế kỷ XIII, Nhà xuất bản Quân đội Nhân dân, bản in lại năm 2003, Chương III: "Cuộc kháng chiến lần thứ nhất", trang 66 – 88.
- [2] Video TÓM TẮT NHANH DIỄN BIẾN CHIẾN TRANH MÔNG NGUYÊN-ĐẠI VIỆT LẦN 1 của NanMin Răng tại <https://www.youtube.com/watch?v=Bjrc1MeW-bI>

————— **HẾT** —————