

Mai An Tiêm

Phiên bản 1.6

I Giới thiệu:

Vào đời Hùng Vương thứ XVII, ở một vùng quê cách xa kinh đô Phong Châu, có một cậu bé mồ côi, thường theo người lớn đi săn bắn và đánh cá. Năm tám tuổi, cậu bé được lên kinh đô và gặp vua Hùng. Thấy cậu bé thông minh, nhà vua nhận làm con nuôi và đặt tên là Mai An Tiêm. Lớn lên, Mai An Tiêm rất khỏe mạnh và



chăm chỉ làm việc. Vua Hùng cưới vợ cho An Tiêm và cho cả hai vợ chồng đi phá rừng, làm rẫy trồng trọt. Chỉ ít lâu sau, An Tiêm đã dựng được nhà cửa và gặt được nhiều thóc lúa chứa đầy kho. Thấy thế, bọn người ganh tị tâu với vua Hùng: "An Tiêm coi thường ơn Vua. Hấn cho rằng của cải làm ra đều là nhờ ơn Trời và tài sức của hai vợ chồng hấn với các con". Vua Hùng nghe tâu giận lắm! và không cần tìm hiểu hư thực ra sao, nhà Vua truyền lệnh đầy gia đình An Tiêm ra một hòn đảo hoang vắng ở biển Đông. Ngoài lương khô đủ ăn trong vài tháng, không được mang theo gì hết xem còn nhờ Trời vào đâu. Thế là cả gia đình An Tiêm lên đênh biển khơi...

Cuối cùng, thuyền tới một hòn đảo hoang đầy cát trắng (tương truyền, hòn đảo nơi Mai An Tiêm bị đầy và sinh sống đến sau này dần dần được bồi đắp trở thành đất liền, người dân đến sinh sống ngày đông hơn, dựng thành làng ấp và đặt tên là làng Mai An, còn gọi là Mai Thôn, nay thuộc huyện Nga Sơn, tỉnh Thanh Hóa). Ngoài ít lương khô, không có một con dao hoặc một hột giống gì nữa. Vợ An Tiêm khóc, chàng dỗ vợ: "Chúng ta là người có khối óc và hai bàn tay thì gian nan, vất vả mấy cũng vượt qua được!". Hôm sau, An Tiêm kiếm được cành cây nhọn, liền đào đất xuống thật sâu và thấy nước ngọt để uống. Rồi chàng cùng các con bẻ cành cây, khuôn đá sắp lại làm nhà trú mưa nắng. Vợ chàng xuống ven biển mò được cua, cá ăn thêm. Nhờ kiếm được những viên đá lửa lớn, An Tiêm đánh hai viên đá vào nhau là có lửa để nấu cua, luộc ốc.



Một hôm, An Tiêm thấy có con chim trắng ở đâu bay tới, làm rơi hạt giống xuống bãi cát trắng. Nghĩ rằng chim ăn được thì người cũng ăn được, An Tiêm đem hạt này trồng thử. Một tháng sau, những hạt ấy mọc thành những cây nhỏ bò lan trên mặt cát. Cây



có nhiều trái màu xanh thẫm to bằng đầu người lớn. An Tiêm hái một trái đem về cho cả nhà ăn thấy ruột đỏ mà ngọt, lại có lấm nước. (Nguồn: <http://www.tusachthantien.com>)

Trong bài tập này, chúng ta sẽ cùng nhau tính toán thử xem khả năng tồn tại của gia đình An Tiêm trên hòn đảo hoang này dựa vào hạt giống mà An Tiêm trồng được.

II Một số lưu ý trước khi làm bài

- ❖ Ngôn ngữ sử dụng để làm bài là **ngôn ngữ C** không phải C++.
- ❖ Bài tập lớn **không làm nhóm** mà **làm cá nhân**, mỗi sinh viên tự làm bài của mình.
- ❖ Sinh viên phải **nộp bài trên trang elearning.tdt.edu.vn** theo quy định của Giảng viên, không nhận bài qua email hay bất kỳ hình thức nào khác.
- ❖ Assignment trong elearning.tdt.edu.vn sẽ tự động đóng khi hết hạn nộp bài do vậy sinh viên cần nộp bài sớm nhất có thể.
- ❖ Khi nộp bài sinh viên phải bấm nút **Submit** và chờ đến khi hệ thống báo thành công.
- ❖ Sinh viên cần thường xuyên cập nhật thông báo trên elearning.
- ❖ Bài làm được biên dịch bằng câu lệnh gcc trên môi trường *nix (Unix).
- ❖ Bài làm sẽ được **chấm tự động** bằng máy do vậy sinh viên chỉ nhập và xuất dữ liệu theo đúng yêu cầu của đề **không nhập xuất thừa**, không cần in ra các câu thông báo nhập hay các câu thông báo kết quả.
- ❖ **Không dùng hàm getch() hay system("pause")** để dừng màn hình vì như vậy khi chấm tự động sẽ bị xem là lỗi.

III Thời hạn và cách thức nộp bài

- ❖ **HẠN CUỐI NỘP BÀI: 23h30', ngày 10.01.2021**
- ❖ Sinh viên đăng nhập vào trang elearning.tdt.edu.vn và nộp bài trong mục Assignment.
- ❖ Sinh viên chỉ nộp 1 tập tin mã nguồn (phần mở rộng .c) với cấu trúc **MSSV.c** (Trong đó **MSSV** là mã số sinh viên của sinh viên nộp bài). Bài nộp đặt tên sai sẽ bị trừ điểm.

IV Xử lý đạo văn (copy bài của nhau hoặc copy trên mạng)

- ❖ Sinh viên phải tự làm bài của mình, Sinh viên sẽ được kết luận là **đạo văn** nếu:
 - ✓ Có sự giống nhau giữa các mã nguồn với các bài đã nộp. **TẤT CẢ** các bài nộp giống nhau đều bị kết luận là đạo văn (mã nguồn bài làm của sinh viên sẽ được so sánh với các bài làm khác và kiểm tra copy nội dung, copy code trên mạng để kết luận đạo văn).
 - ✓ Sinh viên không hiểu mã nguồn do chính mình viết, trừ những phần mã được cung cấp sẵn trong chương trình.
- ❖ Các khóa trước đã xảy ra tình trạng các bạn cho xem bài lẫn nhau hoặc nhờ nộp bài của mình và bị chương trình kiểm tra đạo văn phát hiện 2 bài giống nhau. Do đó, *sinh viên nên bảo vệ bài làm của mình, không nên để cho bạn xem hoặc nhờ bạn nộp bài giúp*. Sinh viên có thể thảo luận trao đổi ý tưởng trong lúc làm bài nhưng không nên chia sẻ bài làm cho nhau.
- ❖ Nếu có sự giống nhau giữa các bài được nộp, sinh viên được thuyết trình về bài làm của mình để chứng minh bài là do tự mình làm.

Những trường hợp đạo văn bị xử lý nhẹ nhất là **BỊ ĐÌNH CHỈ THI CUỐI KỲ**. *Nếu sinh viên vi phạm nghiêm trọng đạo đức nghề nghiệp thì Giảng viên sẽ đề xuất nhà trường xử lý học vụ.*

V Đánh giá – chấm điểm

- ❖ Bài của sinh viên sẽ được biên dịch và chạy tự động bằng máy tính do vậy các bài nào **biên dịch bị lỗi sẽ bị 0 điểm**.
- ❖ Sau khi biên dịch thành công chương trình của sinh viên sẽ được chạy thử với tập dữ liệu có sẵn, điểm sẽ được tính dựa trên tỉ lệ xuất kết quả đúng của chương trình. Vì vậy sinh viên **không xuất dữ liệu thừa**.
- ❖ Kết quả chấm sẽ được thông báo trên elearning.tdt.edu.vn.

VI Yêu cầu bài tập lớn:

Trong bài tập này, sinh viên được cung cấp một tập tin chứa dữ liệu nhập (**input.inp**) bao gồm các thông số: chỉ số **sức khỏe** của gia đình Mai An Tiêm, **địa điểm** vùng đất trồng trọt, thông tin về **hạt giống** cần trồng và **thời tiết** trong mùa vụ canh tác.

Chương trình sẽ tính toán, ghi kết quả xác suất tồn tại của Mai An Tiêm và gia đình thông qua kết quả thu hoạch từ các hạt giống vào tập tin **output.out**.

Mục tiêu bài tập: giúp sinh viên làm quen với ngôn ngữ lập trình C, hiểu và vận dụng được cấu trúc cơ bản của ngôn ngữ C, các kiểu dữ liệu, các phép toán số học, cách thức tổ chức, dịch và thực thi chương trình khi lập trình trên máy tính.

VII Tài nguyên cung cấp cho sinh viên trong bài tập lớn

de_bai.pdf	File mô tả nội dung bài tiểu luận, nộp bài, chấm bài, đạo văn
maiantiem.c	Sinh viên chỉ viết thêm các nội dung được yêu cầu vào file này.
input1.inp	File input ví dụ.
output1.out	File output kết quả tương ứng với giá trị trong file input1.inp
input2.inp	File input ví dụ.
output2.out	File output kết quả tương ứng với giá trị trong file input2.inp
input3.inp	File input ví dụ.
output3.out	File output kết quả tương ứng với giá trị trong file input3.inp

VIII Dữ liệu nhập

Dữ liệu nhập của chương trình được chứa trong file mang tên input.inp. Tập tin này sẽ chứa các thông tin về chỉ số sức khỏe của gia đình An Tiêm, vị trí trồng trọt và loại hạt giống cần trồng. Tập tin này chứa các giá trị theo định dạng sau:

hp d s t

Với:

- *hp*: chỉ số sức khỏe của Mai An Tiêm, **giá trị là một số nguyên từ 1 đến 999**.
- *d*: khoảng cách từ nhà đến nơi trồng trọt, **giá trị là một số nguyên từ 1 đến 1000**.
- *s*: hạt giống mà Mai An Tiêm trồng, **giá trị là một số nguyên từ 1 đến 100**.
- *t*: thời tiết trong mùa vụ canh tác, **giá trị là chuỗi chứa một thông tin về thời tiết canh tác**, có các loại thời tiết như {Flood; Storm; Rain; Shower; Drizzle; Cloudy}.

IX Dữ liệu xuất

Chương trình sẽ xuất trực tiếp ra màn hình giá trị xác suất **p** dự đoán về khả năng sinh tồn của gia đình Mai An Tiêm trên hòn đảo.

Ví dụ: nếu kết quả xuất ra màn hình $p = 0.84$ thì xác suất sinh tồn của gia đình Mai An Tiêm trên hòn đảo là 84%.

Để thực thi ví dụ mẫu trên Cygwin, sinh viên thực hiện các công việc sau:

1. Copy các file (maiantiem.c, input1.inp, input2.inp, input3.inp) vào cùng một thư mục trong Cygwin. Ví dụ thư mục đó có đường dẫn là C:\Cygwin\home\ThuanNQ\
2. Mở Cygwin và chuyển đến thư mục ThuanNQ.
3. Gõ câu lệnh biên dịch:

\$> gcc maiantiem.c -o nqt sau đó ENTER

\$> ./nqt input1.inp (sau đó ENTER và kiểm tra kết quả trong tập tin output.out)

Sinh viên có thể đổi các giá trị trong tập tin được cung cấp để thực thi nhiều dữ liệu khác nhau để kiểm tra bài làm của mình. Để xem kết quả trong file output.out sinh viên mở tập tin bằng ứng dụng Notepad (right click -> Open with -> Notepad).

X Cách tính giá trị p

Giá trị p sẽ được tính bằng công thức sau:

$$p = \frac{P_1 + P_2 \times f(d, s, t)}{1000 + |P_2 \times f(d, s, t)|}$$

Lưu ý:

- p có thể nhỏ hơn 0 hoặc lớn hơn 1.
 - o Trong trường hợp p nhỏ hơn 0, kết quả trả về sẽ là 0.
 - o Trong trường hợp p lớn hơn 1, kết quả trả về sẽ là 1.
- Trường hợp dữ liệu đầu vào không hợp lệ, kết quả trả về là p bằng -1.
- Nếu p có nhiều hơn 3 số thập phân, thì giá trị p sẽ được làm tròn để chỉ chứa tối đa 3 số thập phân.

Các giá trị P_1 , P_2 , $f(d, s, t)$ được tính như sau:

- ☞ Nếu hp là một số nguyên tố thì $P_1 = 1000$ và $P_2 = (hp + s) \% 1000$.
- ☞ Nếu hp không là số nguyên tố thì $P_1 = hp$ và $P_2 = (hp + d) \% 100$.
- ☞ Hàm $f(d, s, t)$ được xác định dựa theo các đặc tả bên dưới đây:

1) Trường hợp $d < 200$:

Đây là vị trí trung tâm hòn đảo, vùng đất cần cỗi, rất khó để cây giống tồn tại được, do đó $f(d, s, t) = 0$ với mọi giá trị d, s, t . Tuy nhiên, khi $(d+s)$ là một giá trị thuộc dãy Fibonacci thì đây là trường hợp đặc biệt, trong trường hợp này *cây giống sẽ phát triển theo trường hợp 2* ($200 \leq d \leq 800$) bên dưới.

Ví dụ 1: Với dữ liệu nhập là

67 144 100 Shower

thì kết quả xuất ra màn hình là 1 do hp là một số nguyên tố nên $P_1 = 1000$, $d < 200$ và $(d+s)$ không thuộc dãy Fibonacci nên $f(d,s,t) = 0$.

Ví dụ 2: Với dữ liệu nhập là

600 144 100 Rain

thì kết quả xuất ra màn hình là 0,6 do hp không là số nguyên tố nên $P_1 = hp = 600$, $d < 200$ và $(d+s)$ không thuộc dãy Fibonacci nên $f(d,s,t) = 0$.

Ví dụ 3: Với dữ liệu nhập là

657 84 60 Rain




thì kết quả xuất ra màn hình là 0,886 do hp không là số nguyên tố nên $P_1 = hp = 657$ và $P_2 = 41$, $d < 200$ và $(d+s)$ thuộc dãy Fibonacci nên $f(d,s,t) = 49.2$ (để biết cách tính $f(d,s,t)$, tham khảo trường hợp $200 \leq d \leq 800$ bên dưới).




2) Trường hợp $200 \leq d \leq 800$:

Đây là vùng đất trồng trọt rất tốt. Lúc này, hàm $f(d,s,t)$ được xác định bởi công thức:

$$f(d,s,t) = \left(40 - \frac{|d - 500|}{20} + g(s) \right) * (1 + p(t))$$

a) $g(s)$ là loại giống cây trồng được định nghĩa theo giá trị của s như sau:

s	$g(s)$	Loại giống	Đặc tính hạt giống
Nếu $s \% 6 = 0$	$s/2$	Dưa hấu 	Là một loài thực vật trong họ Bầu bí (Cucurbitaceae), một loại trái cây có vỏ cứng, chứa nhiều nước, có nguồn gốc từ miền nam châu Phi và là loại quả phổ biến nhất trong họ Bầu bí. Dưa hấu có tính hàn có thể dùng làm thức ăn giải nhiệt trong những ngày hè nóng nực.
Nếu $s \% 6 = 1$	$2s$	Ổi 	Là nhóm cây thuộc họ Sim Myrtaceae. Ổi thuộc nhóm cây ăn quả rất phổ biến. Lá ổi có hình bầu dục, mọc đối xứng nhau, cuống ngắn, mặt trên lá nhẵn hoặc hơi có lông, mặt dưới có lông mịn.
Nếu $s \% 6 = 2$	$-(s \% 9)^3 / 5$	Xoài 	Là một loại trái cây vị ngọt thuộc chi Xoài, bao gồm rất nhiều quả, được trồng chủ yếu như trái cây ăn được. Xoài có nguồn gốc ở Nam Á và Đông Nam Á, là một trong những loại trái cây được trồng ở vùng nhiệt đới.

s	g(s)	Loại giống	Đặc tính hạt giống
Nếu $s \% 6 = 3$	$-(s \% 30)^2 + 3s$	Đu đủ 	Là một cây thuộc họ Đu đủ. Đây là cây thân thảo to, không hoặc ít khi có nhánh, cây cao từ 3–10 m. Lá to hình chân vịt, cuống dài, đường kính 50–70cm, khoảng 7 khía. Hoa trắng hay xanh, dài nhỏ, vành to năm cánh. Quả đu đủ to tròn, dài, khi chín mềm, hạt màu nâu hoặc đen tùy từng loại giống, có nhiều hạt.
Nếu $s \% 6 = 4$	-s	Mít 	Là loài thực vật ăn quả, mọc phổ biến ở Đông Nam Á và Brasil. Mít thuộc họ Dâu tằm (Moraceae) và được cho là có nguồn gốc từ Ấn Độ. Quả mít là loại quả quốc gia của Bangladesh.
Nếu $s \% 6 = 5$	$-T((s \% 5) + 5)$ với $T(n)$ là một dãy Triangular number	Dừa 	Là một loài cây trong họ Cau (Arecaceae). Một loại cây lớn, thân đơn trục (nhiều khi gọi là nhóm thân cau dừa) có thể cao tới 30 m, với các lá đơn xẻ thùy lông chim, cuống và gân chính dài 4–6 m các thùy với gân cấp 2 có thể dài 60–90 cm; lá kèm thường biến thành bẹ dạng lưới ôm lấy thân; các lá già khi rụng để lại vết sẹo trên thân.

b) $p(t)$ là năng suất thu hoạch, phụ thuộc vào thời tiết và cây trồng trong mùa vụ canh tác và được định nghĩa theo giá trị của t và s như sau:

Loại giống \ Thời tiết	Dừa ($s \% 6 = 5$)	Mít ($s \% 6 = 4$)	Dừa hấu ($s \% 6 = 0$)	Ổi ($s \% 6 = 1$)	Xoài ($s \% 6 = 2$)	Đu đủ ($s \% 6 = 3$)
Flood	0	- 5%	- 10%	- 15%	- 20%	-25%
Storm	+ 5%	0	- 5%	- 10%	- 15%	-20%
Rain	+ 10%	+ 5%	0	- 5%	- 10%	-15%
Shower	+ 15%	+ 10%	+ 5%	0	- 5%	-10%
Drizzle	+ 20%	+ 15%	+ 10%	+ 5%	0	-5%
Cloudy	+ 25%	+ 20%	+ 15%	+ 10%	+ 5%	0

Ví dụ:

- $s = 88$ và $t = \text{"Shower"}$ thì năng suất thu hoạch tăng thêm 10%, do đó $p(t) = + 10\%$
- $s = 86$ và $t = \text{"Storm"}$ thì năng suất thu hoạch bị giảm 15%, do đó $p(t) = - 15\%$
- $s = 84$ và $t = \text{"Rain"}$ thì năng suất thu hoạch không đổi, do đó $p(t) = 0$

Ví dụ 4: Với dữ liệu nhập là

657 400 85 Shower

do s chia 6 dư 1 nên $f(d,s,t)$ được tính bởi công thức trong đó $g(s)=2*s$ và $p(t) = 0$ do đó kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0,973**.

Ví dụ 5: Với dữ liệu nhập là

657 400 86 Drizzle

do s chia 6 dư 2 nên $f(d,s,t)$ được tính bởi công thức trong đó $g(s)=-(s\%9)^3/5$ và $p(t) = 0$ do đó kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0,782**.

Ví dụ 6: Với dữ liệu nhập là

657 400 87 Cloudy

do s chia 6 dư 3 nên $f(d,s,t)$ được tính bởi công thức trong đó $g(s)=-(s\%30)^2+3*s$ và $p(t) = 0$ do đó kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0**.

Ví dụ 7: Với dữ liệu nhập là

657 400 35 Flood

do s chia 6 dư 5 nên $f(d,s,t)$ được tính bởi công thức trong đó $g(s)=-T((s\%5)+5)=-T(5)$ và $p(t) = 0$ do đó kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0.84**.

3) Trường hợp $200 \leq d < 300$ (trường hợp đặc biệt):

Vùng này có nhiều rắn độc, do đó nếu trồng trọt trong vùng này sẽ có xác suất bị rắn cắn là khá cao. Xác suất bị rắn cắn được tính bởi công thức:

$$\frac{(d + P_1 + P_2)}{1000}$$

Nếu xác suất này lớn hơn 0.8 thì rắn độc sẽ cắn gia đình An Tiêm, do đang ở ngoài đảo hoang không có thuốc chữa nên gia đình An Tiêm sẽ tử vong và kết quả trả về là 0.

Ngược lại (xác suất ≤ 0.8) gia đình An Tiêm không bị tử vong. Tuy nhiên, sức khỏe của An Tiêm sẽ bị giảm sút theo xác suất bị rắn cắn và cây trồng *sẽ phát triển theo trường hợp 2* ($200 \leq d \leq 800$).

Khi đó, các giá trị P_1 , P_2 , $f(d,s,t)$ được tính theo giá trị hp mới (thay đổi do sức khỏe bị ảnh hưởng).

Xác suất bị rắn cắn	Sức khỏe bị ảnh hưởng
Từ 0.8 đến 0.6 ($0.6 < \text{xác suất} \leq 0.8$)	hp giảm 50
Từ 0.6 đến 0.4 ($0.4 < \text{xác suất} \leq 0.6$)	hp giảm 30
Từ 0.4 đến 0.2 ($0.2 < \text{xác suất} \leq 0.4$)	hp giảm 20
Từ 0.2 đến 0 ($0 < \text{xác suất} \leq 0$)	hp không thay đổi

Ví dụ 8: Với dữ liệu nhập là

657 250 100 Flood

do hp không là số nguyên tố nên $P_1 = hp = 657$ và $P_2 = (907\%100) = 7$, $d = 250$ (trong khoảng 200 -> 300), xác suất bị rắn cắn là $(250 + 657 + 7)/1000 = \mathbf{0.914} > 0.8$, tử vong sẽ đến với gia đình và kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0**

Ví dụ 9: Với dữ liệu nhập là

508 202 99 Cloudy

do hp không là số nguyên tố nên $P_1 = hp = 508$ và $P_2 = (710\%100) = 10$, $d = 202$ (trong khoảng 200 -> 300), **xác suất** bị rắn cắn là $(202 + 508 + 10)/1000 = \mathbf{0.72} < 0.8$. Gia đình An Tiêm không tử vong, **sức khỏe An Tiêm bị giảm sút** (giảm 50 đơn vị). Các giá trị lần lượt thay đổi như sau: **hp = 458, $P_1 = 458$, $P_2 = 60$** , s chia 6 dư 3 nên $f(d,s,t)$ được tính bởi công thức trong đó $g(s) = -(s\%30)^2 + 3*s$ và $p(t) = 0$ do đó kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0.965**.

4) Nếu $d > 800$:

Vị trí này gần bờ biển, nước mặn, đất bị xâm nhập mặn nên hạt giống trồng sẽ không ra trái tốt, lúc này $f(d,s,t)$ được tính như sau:

$$f(d, s, t) = \frac{-d * s}{1000}$$

Ví dụ 10: Với dữ liệu nhập là

657 844 100 Flood

do hp không là số nguyên tố nên $P_1 = hp = 657$, $P_2 = (1501\%100) = 1$ và $d > 800$ nên $f(d,s,t) = -84.4$ và kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0.528**

Ví dụ 11: Với dữ liệu nhập là

918 911 28 Cloudy

do hp không là số nguyên tố nên $P_1 = hp = 918$, $P_2 = (1829\%100) = 29$ và $d > 800$ nên $f(d,s,t) = -25.508$ và kết quả xuất ra màn hình sẽ là **0.102**

Lưu ý: Sinh viên không được làm tròn các kết quả trung gian, điều đó có thể dẫn đến sai số trong kết quả cuối cùng.

CHÚC CÁC BẠN LÀM BÀI ĐẠT KẾT QUẢ TỐT

Mọi thắc mắc liên quan đến nội dung đề bài tập lớn và kết quả các ví dụ sinh viên liên hệ:

Thầy Nguyễn Quốc Thuận

Email: ngquocthuan29@gmail.com