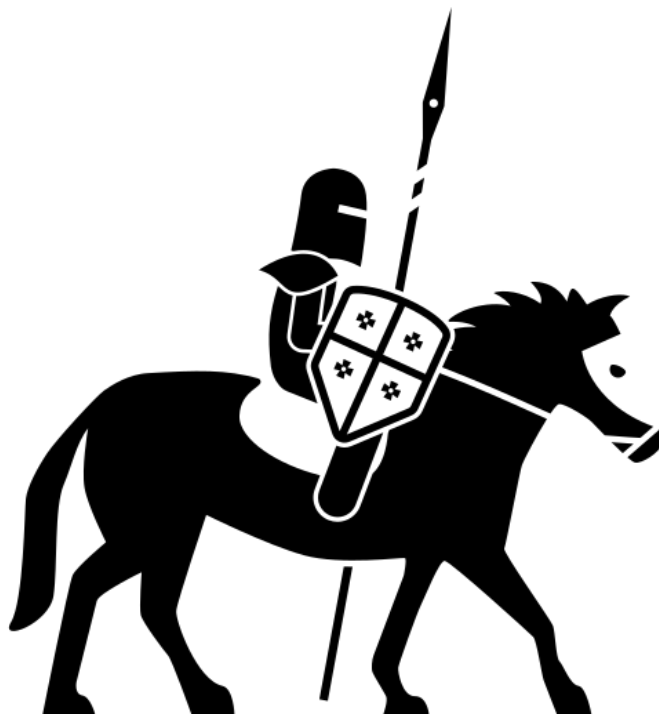


TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY ĐÔ
KHOA KỸ THUẬT – CÔNG NGHỆ



NIÊN LUẬN 1
BÀI TOÁN MÃ ĐI TUẦN

LỚP: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 16B



Giảng viên hướng dẫn:

ThS.Nguyễn Chí Cường

Sinh viên thực hiện:

Lương Thành Quý – 217060152

Trương Mai Nguyệt Nhi – 217060104

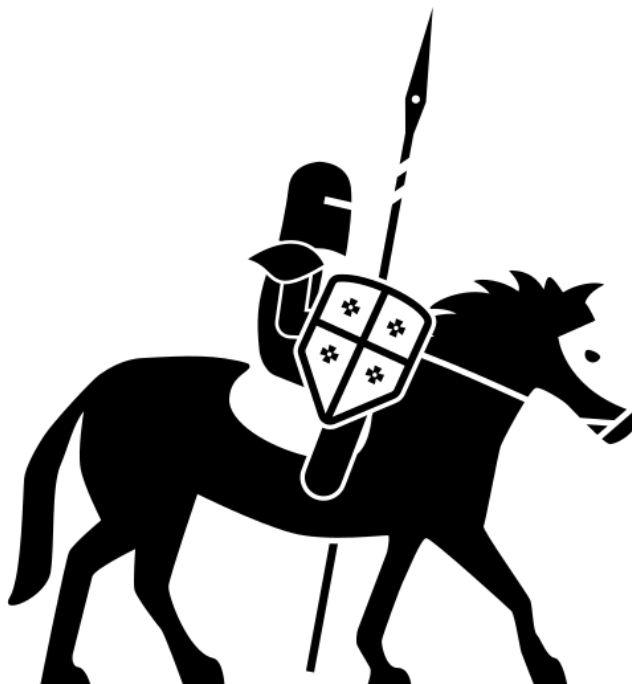
Cần Thơ, tháng 11 năm 2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY ĐÔ
KHOA KỸ THUẬT – CÔNG NGHỆ



NIÊN LUẬN 1
BÀI TOÁN MÃ ĐI TUẦN

LỚP: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 16B



Giảng viên hướng dẫn:

ThS.Nguyễn Chí Cường

Sinh viên thực hiện:

Lương Thành Quý – 217060152

Trương Mai Nguyệt Nhi – 217060104

Cần Thơ, tháng 11 năm 2023

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Ths. Nguyễn Chí Cường

BẢNG ĐÁNH GIÁ ĐIỂM

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: **Ths. Nguyễn Chí Cường**

I. HÌNH THỨC (Tối đa 1.0 điểm)	Nhận xét	Điểm
Bìa (0.5 điểm)		
Bố cục (0.5 điểm)		
II. NỘI DUNG (Tối đa 4.5 điểm)		
Giới thiệu (0.5 điểm)		
Lý thuyết (1 điểm)		
Ứng dụng (2.5 điểm)		
Kết luận (0.5 điểm)		
III. DEMO (Tối đa 3.5 điểm)		
Giao diện (1 điểm)		
Thao tác (2.5 điểm)		
IV. THƯỞNG (Tối đa 1.0 điểm)		

SINH VIÊN THỰC HIỆN:

STT	HỌ VÀ TÊN	MSSV	ĐIỂM THƯỞNG	ĐIỂM
1	Lương Thành Quý	217060152		
2	Trương Mai Nguyệt Nhi	217060104		

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	1
CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG	2
1.1. Giới thiệu tổng quan	2
1.2. Mục tiêu	2
1.3. Phương pháp thực hiện	3
CHƯƠNG II: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	4
2.1. Khái niệm cơ bản về bài toán mã đi tuần	4
2.1.1. Khái niệm.....	4
2.1.2. Phân loại có 2 dạng đi tuần chính:.....	4
2.2. Các thuật toán trong mã đi tuần:.....	5
2.2.1. Backtracking algorithm (Thuật toán Quay lui):.....	5
2.2.2. Brute-force algorithm (Thuật toán Vét cạn):.....	6
2.2.3. Floyd-Warshall:.....	6
2.2.4. Warshall:	7
2.3. Môi trường lập trình.....	7
2.4. Ngôn ngữ lập trình.....	8
CHƯƠNG III: ỨNG DỤNG.....	9
3.1. Giải thuật QUAY LUI kết hợp HEURISTIC trong bài toán mã đi tuần..	9
3.2. Lưu đồ giải thuật:	10
3.3. Tính năng chính:.....	11
3.3.1. Khởi tạo bàn cờ	11
3.3.2. Cảnh báo nhập liệu.....	11
3.3.3. Mã đi tuần.....	12
3.3.4. Kết thúc đi tuần	13
3.3.5. Nút “Đi từng bước”	13
3.3.6. Nút “Dừng bước đi” và “Tiếp tục”	14
3.3.7. Khởi tạo chuỗi đi tuần mới	15
3.3.8. Chọn quân mã	16
3.4. Ví dụ Bài toán mã đi tuần với bàn cờ 8x8.....	16

CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN	19
4.1. Kết quả đạt được	19
4.2. Hạn chế	19
4.3. Hướng phát triển	19
TÀI LIỆU THAM KHẢO:	20

Mục lục hình ảnh

Hình 2-1 Mã đi tuần 8x8.....	4
Hình 2-2 Hành trình đóng và mở của quân mã.....	4
Hình 2-3 Vị trí nước đi	5
Hình 2-4 Quân mã đi theo ô màu	6
Hình 2-5 Quân mã đi theo độ ưu tiên	7
Hình 3-1 Lưu đồ giải thuật.....	10
Hình 3-2 Khởi tạo bàn cờ	11
Hình 3-3 Hiển thị lỗi nhập liệu	11
Hình 3-4 Hiển thị lỗi nhập liệu	12
Hình 3-5 Mã đi tuần.....	12
Hình 3-6 Hoàn trình quá trình di chuyển.....	13
Hình 3-7 Đi từng bước	13
Hình 3-8 Từng bước hoàn thành.....	14
Hình 3-9 Dừng bước đi	14
Hình 3-10 Tiếp tục di chuyển	15
Hình 3-11 Khởi tạo một chuỗi đi mới	15
Hình 3-12 Chọn quân mã đi vị trí bất kì.....	16
Hình 3-13 Ví dụ quay lui 1	17
Hình 3-14 Ví dụ quay lui 2	17
Hình 3-15 Ví dụ quay lui 3	18

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới Thầy Nguyễn Chí Cường đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ em trong suốt quá trình thực hiện bài niên luận.

Chúng em biết rằng bài niên luận là một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất của sinh viên trong quá trình học tập. Đây là cơ hội để chúng em được tự do nghiên cứu một vấn đề mà mình quan tâm, đồng thời thể hiện khả năng tư duy và sáng tạo của bản thân.

Trong suốt quá trình thực hiện bài niên luận, chúng em đã nhận được sự giúp đỡ tận tình của quý thầy giảng viên. Thầy đã hướng dẫn chúng em lựa chọn đề tài phù hợp, giúp chúng em tìm kiếm tài liệu và định hướng cách viết. Thầy cũng đã dành thời gian quý báu của mình để đọc và góp ý cho bài viết của chúng em.

Nhờ sự hướng dẫn của quý thầy, chúng em đã có thể hoàn thành bài niên luận của mình một cách tốt nhất. Chúng em đã học hỏi được rất nhiều từ thầy về cách nghiên cứu khoa học, cách viết bài luận và cách trình bày ý tưởng.

Vì nhiều lý do nên bài báo cáo này không tránh khỏi những sai lầm thiếu sót, chúng em rất mong được sự góp ý của quý thầy cô.

Cần Thơ, ngày 4 tháng 12 năm 2023

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Giới thiệu tổng quan

Trong thế giới của thuật toán và giải thuật, bài toán mã đi tuần không chỉ đơn thuần là một thử thách cho những người yêu thích cờ vua, mà còn là một nguồn cảm hứng vô tận cho những nghiên cứu sâu sắc. Xuất phát từ những ngày đầu thế kỷ 12 ở châu Âu, bài toán này nảy sinh từ trò chơi cờ vua, khiến cho việc di chuyển quân mã trên bàn cờ trở thành một trải nghiệm logic đầy thách thức.

Bài toán mã đi tuần không chỉ giới hạn trong thế giới của cờ vua mà còn là một đối tượng nghiên cứu quan trọng, đặt ra nhiều thách thức đối với những người muốn tìm hiểu sâu về thuật toán. Trong chương này, chúng em mở rộng giới thiệu về bài toán, đi sâu vào lịch sử và nguyên gốc của nó, từ những ngày đầu tiên của trò chơi cờ, và khám phá những ứng dụng đa dạng của nó trong thế giới hiện đại.

Bài toán mã đi tuần có thể được giải quyết bằng nhiều cách khác nhau. Một cách đơn giản là sử dụng phương pháp thử nghiệm, tức là thử tất cả các khả năng có thể của quân mã. Tuy nhiên, phương pháp này sẽ rất tốn thời gian và công sức, đặc biệt là với các bàn cờ lớn.

Một cách khác để giải bài toán mã đi tuần là sử dụng các thuật toán đệ quy và phương pháp heuristic. Các thuật toán này sẽ tìm ra một hành trình hợp lệ của quân mã trên bàn cờ, với chi phí thời gian và bộ nhớ hợp lý.

Bài toán mã đi tuần là một trong những bài toán kinh điển trong lĩnh vực tối ưu hóa và trí tuệ nhân tạo. Trong trò chơi cờ vua, quân mã được phép di chuyển theo hình chữ "L" với hai bước theo chiều ngang hoặc dọc, sau đó một bước vuông góc. Bài toán mã đi tuần yêu cầu tìm ra một hành trình của quân mã trên bàn cờ sao cho nó đi qua mỗi ô đúng một lần mà không quay lại ô đã đi qua.

Qua những nỗ lực không ngừng trong suốt thời gian vừa qua, chúng em hy vọng chương trình của mình không chỉ giải quyết một bài toán cổ xưa mà còn là một công cụ linh hoạt và ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

1.2. Mục tiêu

Trong hành trình khám phá thế giới của bài toán mã đi tuần, chúng em không chỉ đặt mục tiêu giải quyết một thách thức một cách hiệu quả mà còn tận dụng cơ hội để tạo ra một trải nghiệm hoàn hảo cho người sử dụng. Mục tiêu của chúng em không chỉ là những hành trình của quân mã trên bàn cờ vua mà còn lại sự sáng tạo trong việc thực hiện và tìm cách giải quyết được vấn đề mới.

Chúng em đặt ra mục tiêu tối ưu hóa hiệu suất của chương trình, không chỉ trong việc giải bài toán một cách nhanh chóng mà còn đảm bảo tính linh hoạt và thú vị của quá trình tương tác người dùng.

Chúng em hiểu rằng trải nghiệm người dùng không chỉ là về kết quả mà còn là về cách chúng ta đạt được nó. Do đó, chúng em đang tập trung vào việc tạo ra một

giao diện tương tác mượt mà, thú vị và bắt mắt, nơi mà người sử dụng không chỉ giải quyết bài toán mà còn có một trải nghiệm thật thú vị.

Mục tiêu của chúng em không chỉ là hiện đại hóa giải thuật mà còn là tích hợp những công nghệ mới, để chương trình không chỉ làm nổi bật với khả năng giải quyết mà còn tạo ra những hành trình mã đi tuần đầy độc đáo và sáng tạo.

Nhận thấy khả năng ứng dụng lớn của bài toán Mã đi tuần, chúng em thực hiện thiết kế một chương trình nhằm tìm ra lời giải một cách nhanh chóng, giúp quân mã có thể đi tuần hết bàn cờ vua, tìm nước đi kế tiếp bằng cách chọn một trong những ô có thể đặt quân mã hợp lệ tiếp theo trong bàn cờ và đi tuần đến khi không còn ô trống nào mà quân mã có thể di chuyển.

Chúng em hy vọng rằng mục tiêu của chúng em không chỉ là về việc giải quyết một bài toán, mà còn là về việc tạo ra một trải nghiệm tuyệt vời và đáng nhớ cho người dùng.

1.3. Phương pháp thực hiện

Trong quá trình đối mặt với bài toán mã đi tuần trên bàn cờ kích thước 8×8 , chúng em đã chọn một phương pháp thực hiện kết hợp giải thuật đệ quy và heuristic. Điều này nhằm tối ưu hóa quá trình tìm kiếm giải pháp trong không gian trạng thái lớn và đồng thời giảm độ phức tạp của bài toán.

Chúng em cho quân mã bắt đầu hành trình từ một điểm xuất phát cố định trên bàn cờ, đó là điểm mà quân mã sẽ bắt đầu chuyển động của mình. Sử dụng giải thuật đệ quy, chúng em đã thiết kế quân mã sao cho mỗi bước di chuyển đều là một sự cố gắng tạo ra một hành trình hợp lệ. Điều này đảm bảo rằng việc đi qua tất cả các ô trên bàn cờ đúng một lần và không có sự trùng lặp.

Điều kiện tiên quyết là tính hợp lệ của mỗi bước di chuyển, nơi đảm bảo rằng quân mã không vượt ra khỏi ranh giới của bàn cờ và không di chuyển đến các ô đã được thăm trước đó. Khi một bước di chuyển không thỏa mãn điều kiện này, giải thuật thực hiện nhiệm vụ quay lui và chọn các lựa chọn khác để tiếp tục hành trình. Quá trình này lặp đi lặp lại, không ngừng tìm kiếm đến khi quân mã tìm ra một lời giải hoặc đã thử hết mọi khả năng.

Để tối ưu hóa hiệu suất và giảm độ phức tạp, chúng em tích hợp thuật toán đệ quy với phương pháp heuristic. Phương pháp heuristic này được thiết kế để giúp quân mã đưa ra các quyết định thông minh về hướng di chuyển, giảm bớt số lượng trạng thái cần kiểm tra và tăng cường khả năng giải quyết của chương trình, vẫn duy trì tính chính xác trong quá trình tìm kiếm.

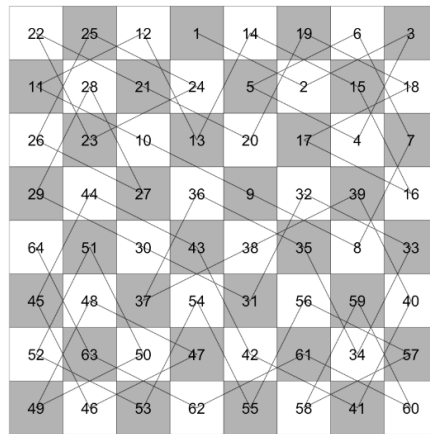
CHƯƠNG II: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Khái niệm cơ bản về bài toán mã đi tuần

2.1.1. Khái niệm

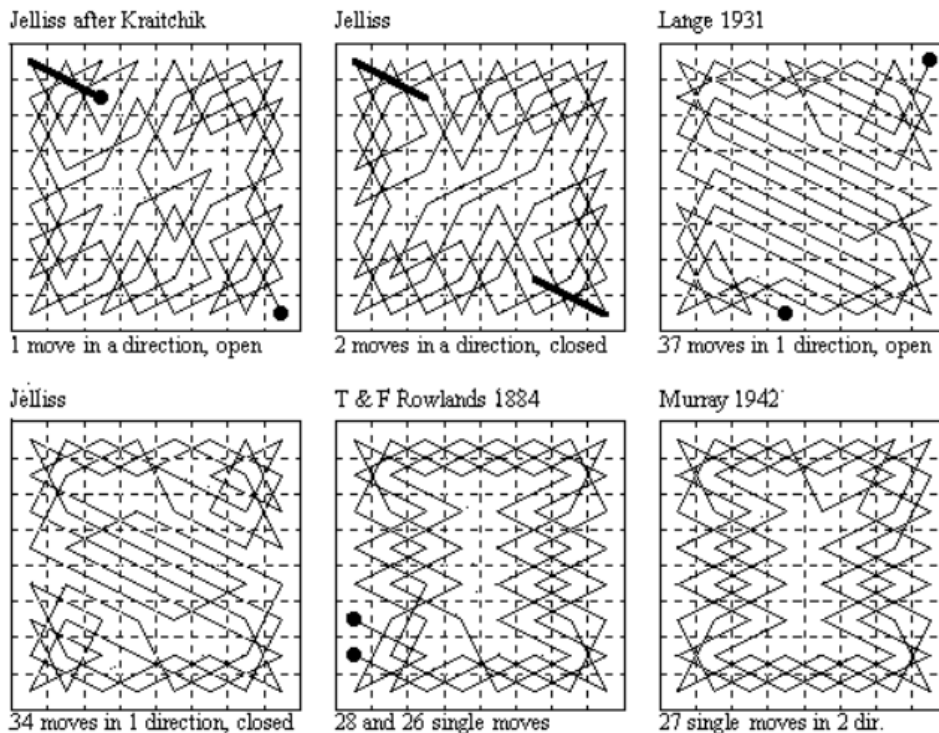
Bài toán mã đi tuần là một bài toán về việc di chuyển của một con mã trên một bàn cờ vua cỡ 8x8. Bạn phải tìm một chuỗi các bước đi sao cho con mã di chuyển theo quy tắc của nó, và phải đi qua tất cả các ô trên bàn cờ mà mỗi ô chỉ được đi qua đúng một lần, và có thể sẽ quay lại vị trí xuất phát lúc đầu đối với mã đi tuần đóng và không quay lại vị trí ban đầu với mã đi tuần mở.

Ví dụ: Bài toán mã đi tuần với 8x8 ô và cách di chuyển của quân mã



HÌNH 2-1 MÃ ĐI TUẦN 8X8

2.1.2. Phân loại có 2 dạng đi tuần chính:



HÌNH 2-2 HÀNH TRÌNH ĐÓNG VÀ MỞ CỦA QUÂN MÃ

- **Mã đi tuần đóng:** mã đi tuần bắt đầu và kết thúc ở cùng 1 ô cờ.

Ví dụ: 1 2 3 4 5 6 7 8 1

- **Mã đi tuần mở:** mã đi tuần đi bắt đầu và không khở quay lại ô bắt đầu.

Ví dụ: 1 3 5 7 8 2 4 6 1

2.2. Các thuật toán trong mã đi tuần:

2.2.1. Backtracking algorithm (Thuật toán Quay lui):

Một giải thuật phổ biến để giải quyết bài toán này là sử dụng thuật toán "Backtracking" (quay lui). Ý tưởng chính của thuật toán là thử từng bước di chuyển tiếp theo có thể và lưu trữ ô đó vào chuỗi bước đi. Nếu bước tiếp theo không hợp lệ (đã đi qua hoặc đi ra ngoài biên), ta quay lại ô gần nhất và thử bước di chuyển khác.

Tiếp tục làm như vậy cho đến khi tìm được đường đi hoặc không còn bước nào khả thi.

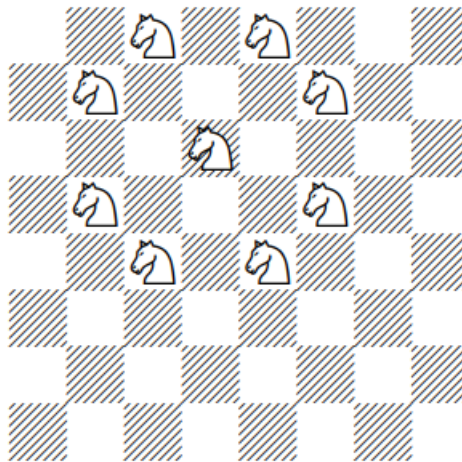
Ví dụ: sử dụng thuật toán đệ quy quay lui để giải bài toán mã đi tuần.

Chọn 1 vị trí bất kỳ trên bàn cờ (8x8).

Bắt đầu từ vị trí được chọn rồi xuất phát. (Quân mã có tối đa 8 đường đi).

Từ đó ta bắt đầu đưa mã đi theo quy tắc của cờ vua.

Tại vị trí thứ k ta tìm vị trí thứ $k + 1$.



HÌNH 2-3 VỊ TRÍ NƯỚC ĐI

Và xét điều kiện:

- Mỗi ô chỉ được đi qua 1 lần duy nhất.
- Nếu vị trí thứ $k + 1$ bằng với $n \times n$ (8x8) sẽ dừng và đưa ra kết quả của đường đi: 64 bước.
- Nếu vị trí thứ $k + 1$ nhỏ hơn $n \times n$ (8x8) sẽ tiếp tục di chuyển tới vị trí khác.
- Trường hợp còn lại. Quân mã tại vị trí $k + 1$ nhỏ hơn $n \times n$ (8x8) mà 8 đường đi của quân mã đều không di chuyển tới được thì sẽ sử dụng đệ quy để quay lại vị trí cũ và tiếp tục tìm đường đi khác cho tới khi đi bằng $n \times n$ (8x8) sẽ kết thúc và đưa ra bảng kết quả đường đi.

2.2.2. Brute-force algorithm (Thuật toán Vét cạn):

Thuật toán vét cạn là thuật toán đơn giản nhất để giải bài toán mã đi tuần. Tuy nhiên do tính chất vét cạn nên thuật toán có hiệu suất kém, nó phải duyệt qua tất cả $64!$ Khả năng.

Bên cạnh đó còn có thuật toán vét cạn thông minh: thuật toán sẽ chia nhỏ không gian tìm kiếm, khi tìm được hướng đi thích hợp thì sẽ đi tuần tiếp mà không xét các khả năng còn lại. Do tính chất này bài toán sẽ được rút ngắn và nhanh hơn so với vét cạn truyền thống.

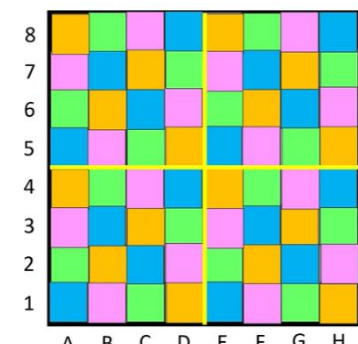
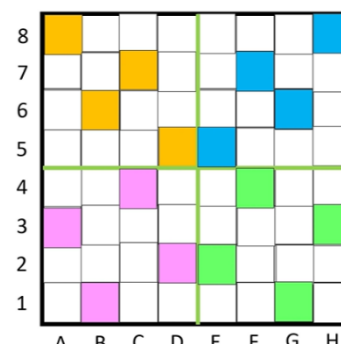
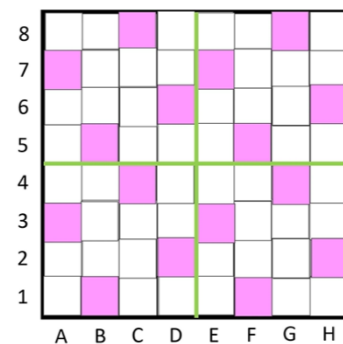
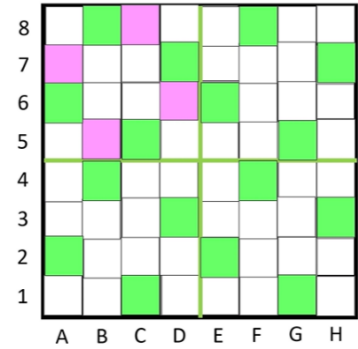
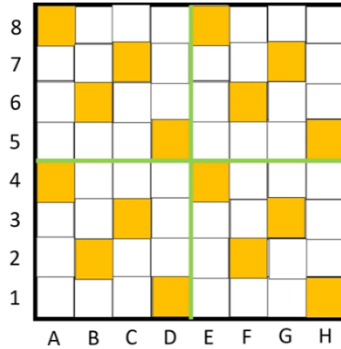
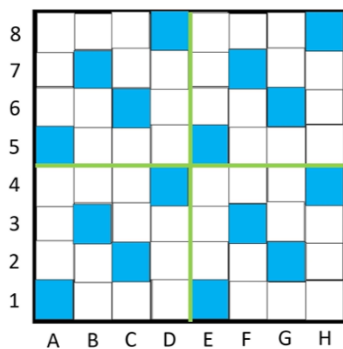
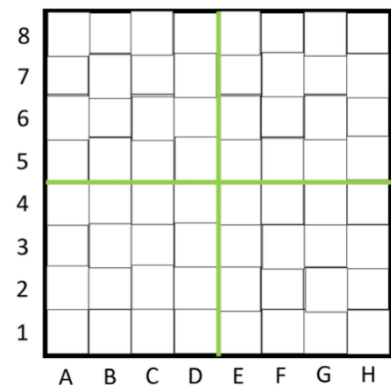
2.2.3. Floyd-Warshall:

Thuật toán Floyd-Warshall là thuật toán hiệu quả để tìm đường đi ngắn nhất. Nó sẽ xây dựng một ma trận khả năng di chuyển của quân mã. Ma trận này sẽ cho biết ô tiếp theo đi tuần dựa vào ô trước đó.

Ví dụ: Chia bàn cờ làm 4 phần bằng nhau

Mỗi phần gồm 4 hệ màu như nhau theo quy tắc di chuyển của quân mã (di chuyển hình chữ L). Với mỗi màu sẽ có 16 ô tạo thành một chuỗi di chuyển không trùng lặp.

Với mỗi màu 16 ô (đại diện cho 1 chuỗi di chuyển) 4 màu sẽ phủ kín 64 ô của bàn cờ.

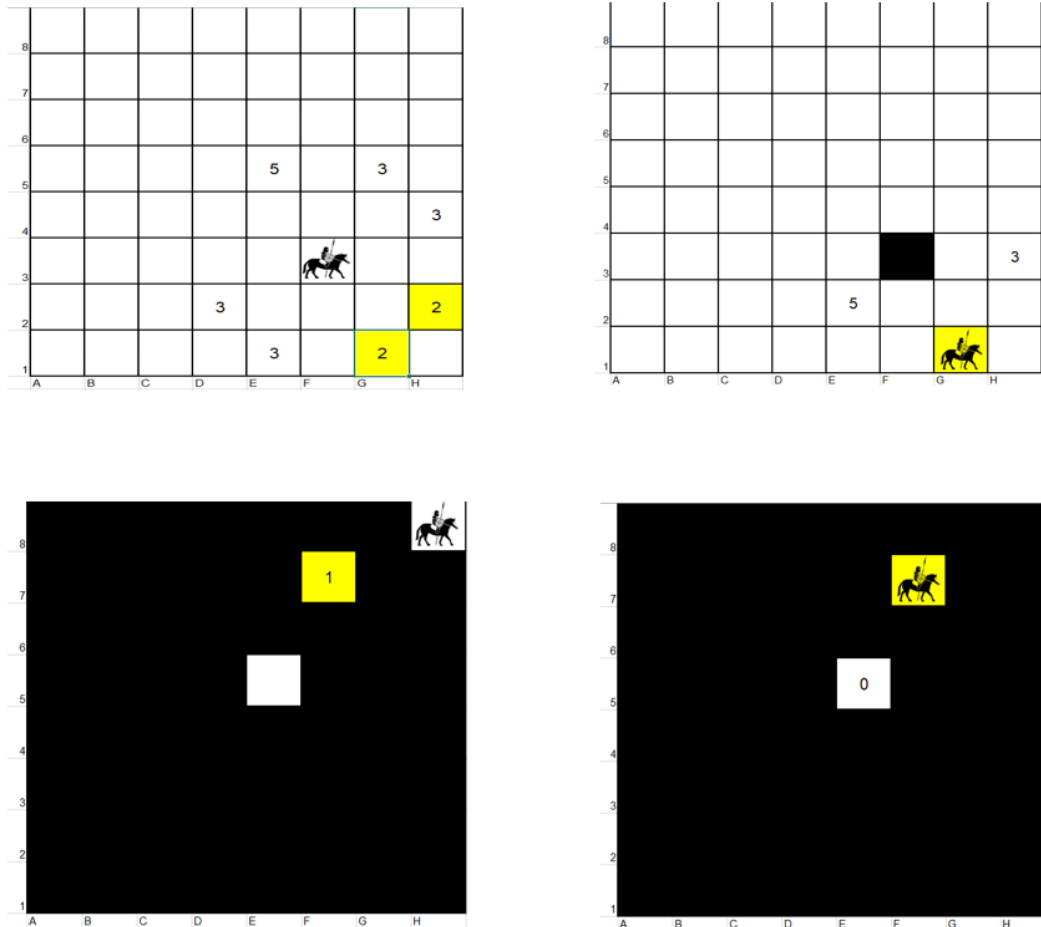


HÌNH 2-4 QUÂN MÃ ĐI THEO Ô MÀU

Quân mã sẽ di chuyển lần lượt qua từng ô trong cùng 1 chuỗi (trong 4 chuỗi này) mà sẽ không có ô nào đi qua 2 lần. Sau khi hết 1 chuỗi, bắt đầu lặp lại với chuỗi tiếp theo. Cứ như vậy mã đi tuần thành công.

2.2.4. Warshall:

Warnsdorff sẽ gán một nhãn “ưu tiên” cho mỗi ô trên bàn cờ, dựa trên số ô hợp lệ của quân mã có thể đi tuần. Quân mã sẽ di chuyển đến ô có ưu tiên thấp nhất, nghĩa là ở đó quân mã có ít bước có khả năng di chuyển nhất. Có thể có 2 hoặc nhiều lựa chọn mà số bước di chuyển bằng nhau, ta có thể chọn tùy ý.



HÌNH 2-5 QUÂN MÃ ĐI THEO ĐỘ ƯU TIÊN

2.3. Môi trường lập trình

Trong hành trình xây dựng chương trình giải bài toán mã đi tuần, chúng em đã lựa chọn môi trường lập trình Visual Studio của Microsoft để làm nơi sáng tạo và phát triển. Visual Studio không chỉ là một môi trường phát triển tích hợp mạnh mẽ mà còn là công cụ đáng tin cậy, cung cấp cho chúng em các công cụ và tính năng chất lượng để thực hiện niên luận 1 của mình.

Visual Studio còn hỗ trợ đa nền tảng, giúp chúng em dễ dàng di chuyển giữa các hệ điều hành khác nhau mà không gặp vấn đề lớn. Điều này giúp tăng cường tính tương thích và linh hoạt của ứng dụng của chúng em.

Và hiện nay Visual Studio đã có nhiều phiên bản kể từ khi hình thành và phát triển như: Visual Studio 1.0 (1997), Visual Studio 6.0 (1998), Visual Studio .NET (2002), Visual Studio .NET (2003), Visual Studio 2005, Visual Studio 2008, Visual Studio 2010, Visual Studio 2012 và 2013, Visual Studio 2015, Visual Studio 2017 và 2019, và ới nhất là Visual Studio 2022.

Chúng em đang thực hiện trên phiên bản Visual Studio 2022 mới nhất để có những hỗ trợ, được tối ưu tốt nhất

2.4. Ngôn ngữ lập trình

C# (phát âm là "C Sharp") là một ngôn ngữ lập trình đa mục đích và hiện đại, đặc biệt được thiết kế để phát triển ứng dụng trên nền tảng Microsoft .NET. Khởi đầu từ năm 2000, C# đã trải qua sự phát triển liên tục và ngày càng trở thành một trong những ngôn ngữ quan trọng và phổ biến trong cộng đồng lập trình.

Trong việc giải quyết bài toán mã đi tuần, một thách thức logic trên bàn cờ, sự ưu việt của ngôn ngữ lập trình C# hiện lên rõ ràng. C# không chỉ đơn giản và dễ đọc, mà còn mang lại những lợi ích quan trọng giúp tối ưu hóa quá trình giải quyết vấn đề phức tạp này.

Quan trọng nhất, tính đơn giản và tích hợp chặt chẽ với nền tảng Microsoft là một ưu điểm lớn của C#. Với sự phát triển và duy trì bởi Microsoft, ngôn ngữ này tận dụng tối đa các công nghệ và framework của Microsoft như .NET Framework, ASP.NET, Windows Forms. Điều này giảm bớt sự phức tạp khi triển khai giải thuật trên các nền tảng của Microsoft.

- *Một ví dụ về bài toán mã đi tuần:*

```
public void VeQuanMa(string k, Vitri t)
```

Đây là khai báo một phương thức công khai (public method) có tên là "VeQuanMa", nhận vào hai tham số: một chuỗi k (để xác định loại quân cờ) và một đối tượng Vitri t (để xác định vị trí trên bàn cờ).

CHƯƠNG III: ỨNG DỤNG

3.1. Giải thuật QUAY LUI kết hợp HEURISTIC trong bài toán mã đi tuần

Giải thuật quay lui trong bài toán mã đi tuần là một phương pháp giải quyết được áp dụng trong lĩnh vực trò chơi và tối ưu hóa; Bằng cách chọn nước đi cho quân mã và khi không còn khả năng nào để di chuyển thì sẽ quay lui trở lại nước đi trước đó và di chuyển theo khả năng khác ban đầu. Thuật toán được mô tả chi tiết như sau:

Bước 1: Khởi tạo và bắt đầu

- Bắt đầu từ một ô bất kỳ trong bàn cờ vua và đặt đó là vị trí xuất phát của quân mã.
- Khởi tạo ma trận bàn cờ và đánh dấu ô xuất phát đã đi tuần.

Bước 2: Kiểm tra khả năng di chuyển

- Kiểm tra các nước đi hợp lệ của quân mã dựa theo quy tắc cờ vua

Bước 3: Chọn nước đi với Heuristic

- Nếu có nhiều hơn một nước đi hợp lệ, chọn nước đi dựa trên heuristic với nước đi có khả năng di chuyển thấp nhất.
- Nếu không có nước đi hợp lệ, trở lại tìm kiếm và di chuyển với vị trí khác.

Bước 4: Duyệt các vị trí xung quanh

- Duyệt qua tất cả các vị trí ô xung quanh quân mã từ vị trí hiện tại nhằm xác định khả năng di chuyển.

Bước 5: Kiểm tra ô trống

- Nếu có ô trống hợp lệ, tiến hành di chuyển đến ô đó và đánh dấu đã đi tuần.

Bước 6: Kiểm tra khả năng di chuyển tiếp theo

- Nếu quân mã đã đi tuần qua tất cả các ô trên bàn cờ thì kết thúc chương trình.
- Nếu chưa, gọi đệ quy để tiếp tục tìm vị trí mới.

Bước 7: Quay lui nếu không có khả năng di chuyển

- Nếu tất cả các nước đi từ vị trí hiện tại không hợp lệ hoặc đã được đi tuần, thực hiện quay lui.
- Quay lui về vị trí trước đó và chọn nước đi khác và kiểm tra lại điều kiện di chuyển của quân mã (bước 2).

Bước 8: Tiếp tục duyệt

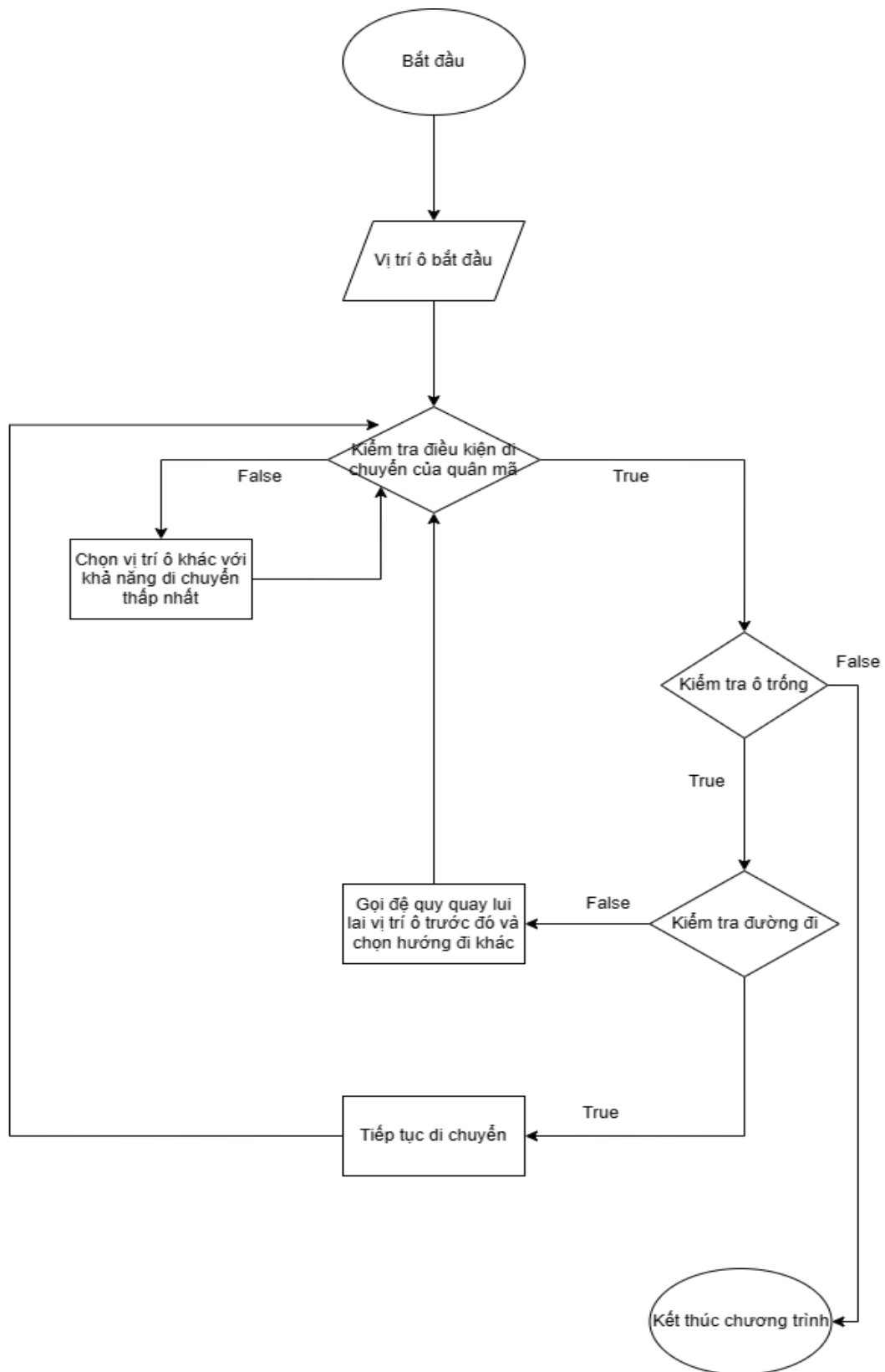
- Nếu có khả năng di chuyển từ vị trí mới, tiếp tục duyệt qua các ô xung quanh.
- Kiểm tra điều kiện di chuyển của quân mã cho vị trí mới.

Bước 9: Kết thúc

- Thuật toán sẽ kết thúc khi quân mã đã đi qua tất cả các ô trên bàn cờ và không còn nước đi hợp lệ.

Thuật toán quay lui trong bài toán mã đi tuần giúp đảm bảo rằng mọi ô trên bàn cờ đều được đi tuần và áp dụng chiến lược Heuristic để ưu tiên những nước đi có ít khả năng di chuyển nhất, từ đó tối ưu quá trình tìm kiếm.

3.2. Lưu đồ giải thuật:

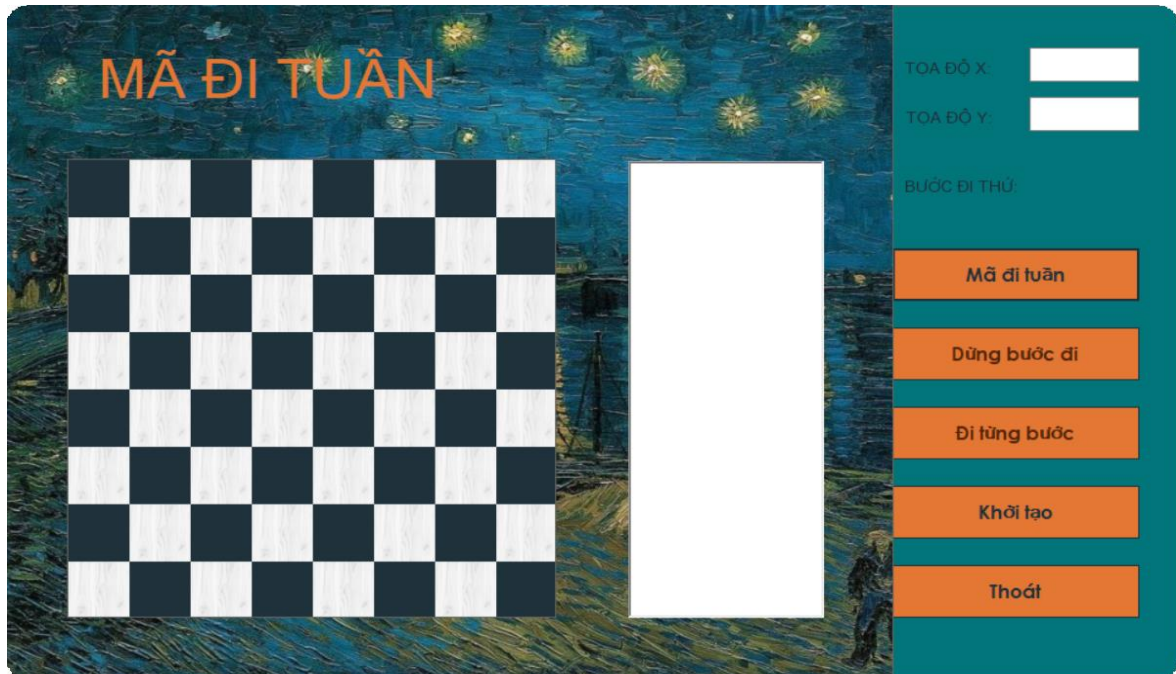


HÌNH 3-1 LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT

3.3. Tính năng chính:

3.3.1. Khởi tạo bàn cờ

Khi chương trình được thực thi, một bàn cờ trống sẽ được khởi tạo. Bên cạnh đó còn có khung nhập liệu bản hiển thị nước đi của quân mã và các nút chức năng giao tiếp với người dùng.

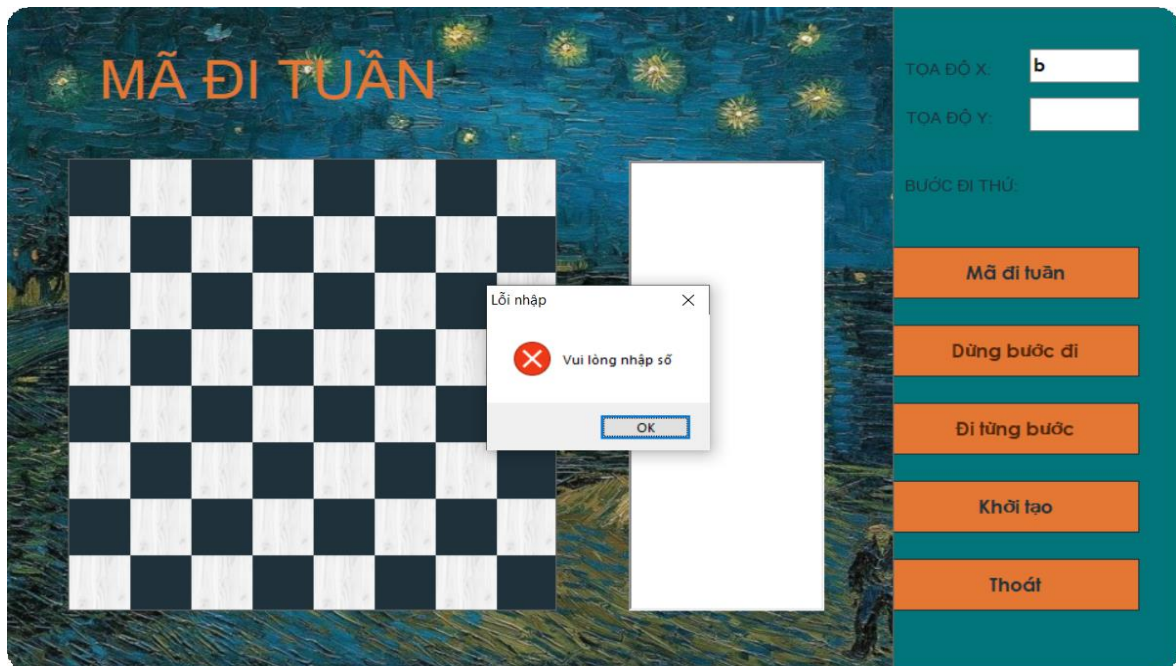


HÌNH 3-2 KHỞI TẠO BÀN CỜ

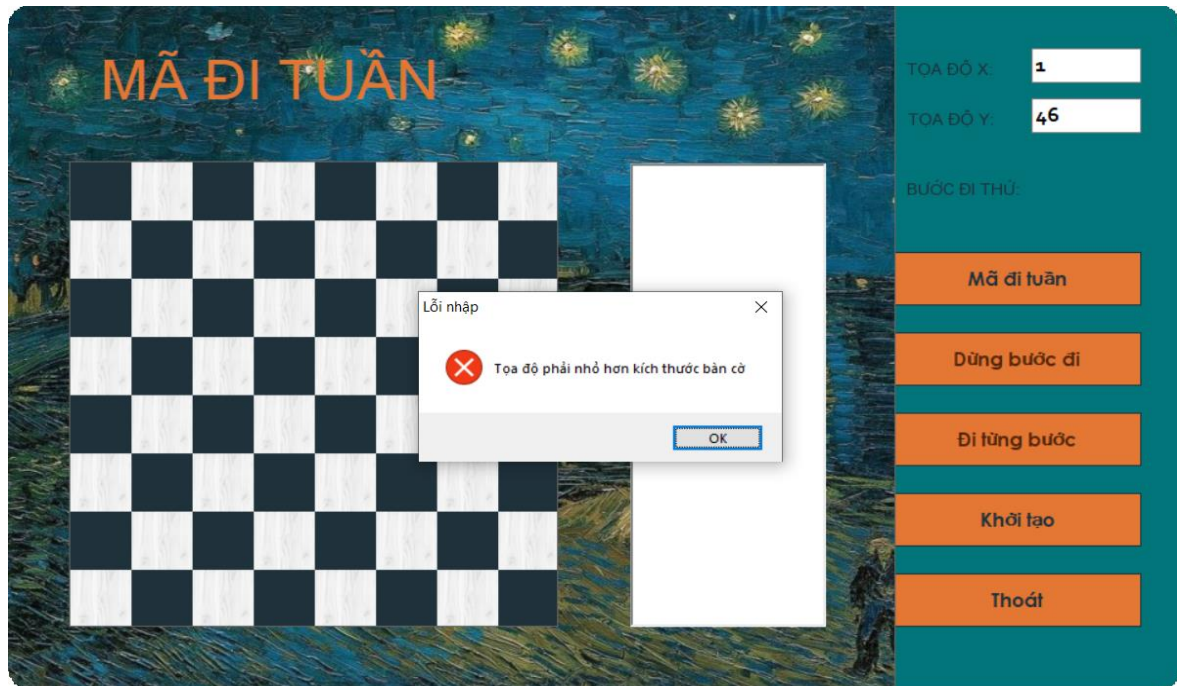
3.3.2. Cảnh báo nhập liệu

Với khung nhập liệu, một cảnh báo sẽ hiện ra nếu người dùng nhập chuỗi hoặc số lớn hơn kích cỡ bàn cờ nhằm đảm bảo dữ liệu đầu vào của chương trình.

Nếu nhập sai sẽ mặc định dữ liệu là 1.



HÌNH 3-3 HIỂN THỊ LỖI NHẬP LIỆU



HÌNH 3-4 HIỂN THỊ LỖI NHẬP LIỆU

3.3.3. Mã đi tuần

Khi quân mã bắt đầu đi tuần với vị trí trước đó đã được nhập. Bảng hiển thị sẽ hiển thị lần lượt 64 bước của quân mã đã đi qua trong quá trình đi tuần.

Quân mã sẽ hiển thị tại ô nó đang đứng và đánh dấu X với vị trí đã đi tuần qua trên bàn cờ.



HÌNH 3-5 MÃ ĐI TUẦN

3.3.4. Kết thúc đi tuần:

Khi bàn cờ không có bất kì vị trí nào trống thì là lúc quân mã đã hoàn thành một chuỗi đi tuần của mình.

Quân mã sẽ hiển thị ở vị trí thứ 63. Đây là một mã đi tuần đóng. Bảng hiển thị sẽ hiển thị đầy đủ 64 bước đi của quân mã. Cùng lúc đó hai nút chức năng là “Dừng bước đi” và “Đi từng bước” được bật.



HÌNH 3-6 HOÀN TRÌNH QUÁ TRÌNH DI CHUYỂN

3.3.5. Nút “Đi từng bước”

Đối với nút chức năng “Đi từng bước” khi thực hiện nó sẽ tái hiện lại từng bước đi của quân mã đã đi tuần ở vị trí khởi tạo trước đó nhằm giúp người dùng quan sát được quá trình đi tuần của quân mã một cách chi tiết.

Bên cạnh đó nhãn “Bước đi thứ:” có vai trò hiển thị thứ tự bước đi của quân mã.



HÌNH 3-7 ĐI TỪNG BƯỚC



HÌNH 3-8 TÙNG BƯỚC HOÀN THÀNH

3.3.6. Nút “Dừng bước đi” và “Tiếp tục”

Đối với nút chức năng “Dừng bước đi” khi thực hiện, quân mã sẽ tạm dừng tại vị trí hiện tại mà nó đi tuần đến; Sau đó nhãn của nút sẽ biến đổi thành “Tiếp tục”.



HÌNH 3-9 DỪNG BƯỚC ĐI

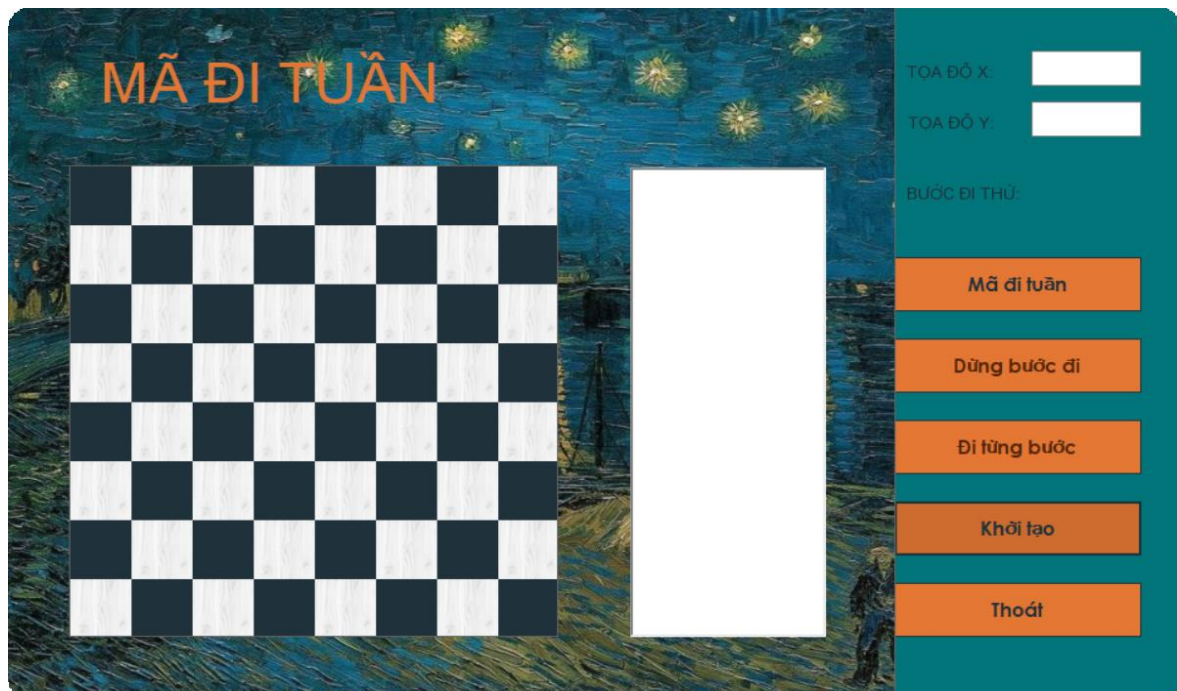
Khi nút “Tiếp tục” được gọi, quân mã sẽ tiếp tục được thực thi cho đến khi kết thúc chương trình.



HÌNH 3-10 TIẾP TỤC DI CHUYỂN

3.3.7. Khởi tạo chuỗi đi tuần mới

Đối với nút chức năng “Khởi tạo” khi thực hiện nó sẽ xóa chuỗi đi tuần trước đó và mọi thông tin về nó. Hiện thị giao diện hoàn toàn trống.



HÌNH 3-11 KHỞI TẠO MỘT CHUỖI ĐI MỚI

3.3.8. Chọn quân mã

Ngoài những chức năng kể trên, chức năng chọn quân mã trực tiếp trên bàn cờ sẽ tạo cho người dùng trải nghiệm tốt hơn đối với chương trình.

Khi chọn một ô bất kì trên bàn cờ ô nhập liệu sẽ mặc định nhập vị trí ô đó làm giá trị đầu tiên của quân mã.



HÌNH 3-12 CHỌN QUÂN MÃ ĐI VỊ TRÍ BẤT KÌ

3.4. Ví dụ Bài toán mã đi tuần với bàn cờ 8x8.





Đầu tiên để giải được bài toán này ta cần gắn trục Oxy vào bàn cờ, sau đó tiếp tục gắn thêm từng khả năng quân mã có thể di chuyển được lần lượt: $(-2, -1)$, $(-2, 1)$, $(-1, -2)$, $(-1, 2)$, $(1, -2)$, $(1, 2)$, $(2, -1)$, $(2, 1)$.

Ta đặt vị trí ban đầu của quân mã để xuất phát là $(0,0)$ và tiến hành kiểm tra quy tắc di chuyển trong cờ vua.

Bắt đầu di chuyển tới vị trí ô $(2,1)$ sau khi quân mã di chuyển xong sẽ tiến hành kiểm tra lại quy tắc di chuyển và đồng thời kiểm tra đường đi tiếp theo có hợp lệ hay không.




Sau khi kiểm tra quân mã di chuyển tới vị trí ô kế tiếp và các bước sẽ được lặp lại.

Tới khi quân mã di chuyển đến vị trí **bước 62** lúc này khả năng di chuyển các bước tiếp theo là không thể, nên bắt đầu gọi đệ quy quay lui tới vị trí trước đó mà quân mã đã đi tuần. Sao cho ở vị trí đó quân mã còn có khả năng di chuyển theo hướng khác với vị trí quay lui.



	0	1	2	3	4	5	6	7				0	1	2	3	4	5	6	7	
0	1	4	21	24	41	44	53	48				0	1	4	21	24	41	44	53	48
1	22	25	2	5	54	47	42	45				1	22	25	2	5	54	47	42	45
2	3		23	20	43	40	49	52				2	3		23	20	43	40	49	52
3	26	19	6		50	55	46	39				3	26	19	6		50	55	46	39
4	7	12	27	18	31	38	51	56				4	7	12	27	18	31	38	51	56
5	28	15	8	11	58	61	32	35				5	28	15	8	11	58	61	32	35
6	13	10	17	30	37	34	57	60 				6	13	10	17	30	37	34	57	60
7	16	29	14	9	62	59	36	33				7	16	29	14	9	62 	59	36	33
	0	1	2	3	4	5	6	7				0	1	2	3	4	5	6	7	
0	1	4	21	24	41	44	53	48				0	1	4	21	24	41	44	53	48
1	22	25	2	5	54	47	42	45				1	22	25	2	5	54	47	42	45
2	3		23	20	43	40	49	52				2	3		23	20	43	40	49	52
3	26	19	6		50	55	46	39				3	26	19	6		50	55	46	39
4	7	12	27	18	31	38	51	56				4	7	12	27	18	31	38	51	56
5	28	15	8	11	58 	61	32	35				5	28	15	8	11	58	61	32	35
6	13	10	17	30	37	34	57	60				6	13	10	17	30	37	34	57 	60
7	16	29	14	9	62	59	36	33				7	16	29	14	9	62	59	36	33



HÌNH 3-13 VÍ DỤ QUAY LUI 1



Khi quay lui tới vị trí bước đi **thứ 57** tức là toạ độ (6,6) thì quân mã sẽ kiểm tra lại quy tắc, đường đi để di chuyển, lúc này quy tắc hợp lệ và đường đi xuất hiện khả năng khác. Nên quân mã di chuyển theo hướng vị trí (4,7).

	0	1	2	3	4	5	6	7					0	1	2	3	4	5	6	7	
0	1	4	21	24	41	44	53	48					0	1	4	21	24	41	44	53	48
1	22	25	2	5	54	47	42	45					1	22	25	2	5	54	47	42	45
2	3		23	20	43	40	49	52					2	3		23	20	43	40	49	52
3	26	19	6		50	55	46	39					3	26	19	6		50	55	46	39
4	7	12	27	18	31	38	51	56					4	7	12	27	18	31	38	51	56
5	28	15	8	11	58	61	32	35					5	28	15	8	11	58		32	35
6	13	10	17	30	37	34	57	60					6	13	10	17	30	37	34	57	60
7	16	29	14	9		59	36	33					7	16	29	14	9		59	36	33

HÌNH 3-14 VÍ DỤ QUAY LUI 2

	0	1	2	3	4	5	6	7						0	1	2	3	4	5	6	7	
0	1	4	21	24	41	44	53	48						0	1	4	21	24	41	44	53	48
1	22	25	2	5	54	47	42	45						1	22	25	2	5	54	47	42	45
2	3		23	20	43	40	49	52						2	3		23	20	43	40	49	52
3	26	19	6		50	55	46	39						3	26	19	6		50	55	46	39
4	7	12	27	18	31	38	51	56						4	7	12	27	18	31	38	51	56
5	28	15	8	11	58	61	32	35						5	28	15	8	11	58	 59	32	35
6	13	10	17	30	37	34	57	60						6	13	10	17	30	37	34	57	60
7	16	29	14	9	 58	59	36	33						7	16	29	14	9	58	59	36	33

	0	1	2	3	4	5	6	7						0	1	2	3	4	5	6	7	
0	1	4	21	24	41	44	53	48						0	1	4	21	24	41	44	53	48
1	22	25	2	5	54	47	42	45						1	22	25	2	5	54	47	42	45
2	3		23	20	43	40	49	52						2	3		23	20	43	40	49	52
3	26	19	6		50	55	46	39						3	26	19	6		50	55	46	39
4	7	12	27	18	31	38	51	56						4	7	12	27	18	31	38	51	56
5	28	15	8	11	58	59	32	35						5	28	15	8	11	58	59	32	35
6	13	10	17	30	37	34	57	 60						6	13	10	17	30	37	34	57	60
7	16	29	14	9	58	59	36	33						7	16	29	14	9	58	 61	36	33

	0	1	2	3	4	5	6	7						0	1	2	3	4	5	6	7	
0	1	4	21	24	41	44	53	48						0	1	4	21	24	41	44	53	48
1	22	25	2	5	54	47	42	45						1	22	25	2	5	54	47	42	45
2	3		23	20	43	40	49	52						2	3		23	20	43	40	49	52
3	26	19	6		50	55	46	39						3	26	19	6	 63	50	55	46	39
4	7	12	27	18	31	38	51	56						4	7	12	27	18	31	38	51	56
5	28	15	8	11	 58	59	32	35						5	28	15	8	11	62	59	32	35
6	13	10	17	30	37	34	57	60						6	13	10	17	30	37	34	57	60
7	16	29	14	9	58	61	36	33						7	16	29	14	9	58	61	36	33

HÌNH 3-15 VÍ DỤ QUAY LUI 3

Cuối cùng quân mã di chuyển tới vị trí ô thứ 64 (2,3) kiểm tra hành trình quân mã đi kết thúc đủ 64 ô và kết thúc chương trình.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	4	21	24	41	44	53	48
1	22	25	2	5	54	47	42	45
2	3	64	23	20	43	40	49	52
3	26	19	6	63	50	55	46	39
4	7	12	27	18	31	38	51	56
5	28	15	8	11	62	59	32	35
6	13	10	17	30	37	34	57	60
7	16	29	14	9	58	61	36	33

CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN

4.1. Kết quả đạt được

- *Dễ sử dụng:*

Chương trình được thiết kế để mang lại trải nghiệm sử dụng thuật tiện và dễ hiểu đối với mọi đối tượng sử dụng.

Chương trình được thiết kế với giao diện thân thiện, giúp người dùng dễ dàng nhập liệu và hiểu quá trình giải quyết bài toán cũng như không gặp khó khăn trong quá trình tương tác.

- *Đáp ứng yêu cầu bài toán Knight’s Tour:*

Chương trình hiện có khả năng giải quyết bài toán mã đi tuần một cách hiệu quả, tìm kiếm lời giải nhanh chóng.

- *Kinh nghiệm rút ra khi thực hiện:*

Tổng hợp được những kiến thức và kinh nghiệm từ việc thực hiện niên luận, làm nền tảng cho sự phát triển trong tương lai.

- *Bài học từ quá trình thực hiện:*

Học hỏi từ thử thách và khó khăn trong quá trình thực hiện, đồng thời xác định những cải tiến và hướng phát triển tiếp theo.

Quá trình thực hiện không chỉ là một cơ hội học hỏi mà còn là một thách thức quan trọng, việc đối mặt với những hạn chế và thiếu sót sẽ là động lực mạnh mẽ để nâng cao kiến thức và kỹ năng của mình.

4.2. Hạn chế

Với lần đầu thực hiện niên luận và một số giới hạn về kiến thức, tôi nhận thức rằng quá trình này không tránh khỏi những thiếu sót và khó khăn.

Thiếu kinh nghiệm cũng như kỹ năng trong quá trình thực hiện đã ảnh hưởng đến mức độ tối ưu của chương trình dẫn đến một số lỗi giao diện xuất hiện trong quá trình thực hiện.

4.3. Hướng phát triển

- *Khắc phục những hạn chế:*

Tiếp tục nghiên cứu kiến thức và áp dụng để khắc phục những hạn chế hiện tại của chương trình.

- *Hoàn thiện giao diện:*

Tăng cường cải thiện giao diện để tạo ra trải nghiệm người dùng tốt hơn.

- *Dùng một số công cụ hỗ trợ:*

Áp dụng các công cụ hỗ trợ như mô phỏng người dùng hoặc các công cụ kiểm thử để nâng cao chất lượng và hiệu suất của chương trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Wikimedia Foundation. (2023, October 10). *Knight's Tour*. Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Knight%27s_tour
2. Knuth, D. E. (2021). *The Art of Computer Programming*. Addison-Wesley.
3. Wirth, N., & Cường, N. Q. (1991). *Cấu trúc dữ liệu + giải thuật = Chương trình*. Đại học và giáo dục chuyên nghiệp.
4. Posadas, M. (2016). *Mastering C# and .net programming*. Packt Publishing Limited.
5. Sells, C. (2004). *Windows forms programming in C#*. Addison Wesley.
6. Inwards, R., & Dawson, T. R. (1928). *A Knight's Tour*.
7. Knight's Tours - City University of New York. (n.d.).
<http://people.qc.cuny.edu/faculty/christopher.hanusa/courses/634sp13/Documents/634sp13ch2-4.pdf>
8. GeeksforGeeks. (2023, January 12). *The Knight's tour problem*.
GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/the-knights-tour-problem/>
9. Dudeney, H. E. (n.d.). *Amusements in mathematics*. Google Books.
https://books.google.com/books/about/Amusements_in_Mathematics.html?id=3PwIDQAAQBAJ
10. Schwenk, A. J. (1991). Which rectangular chessboards have a Knight's Tour? *Mathematics Magazine*, 64(5), 325–332.
<https://doi.org/10.1080/0025570x.1991.11977627>