**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

🙡★🙣



**BÁO CÁO ĐỒ ÁN MÔN HỌC**

**MÔN LẬP TRÌNH JAVA – IS216**

**Họ và tên sinh viên : Đỗ Thanh Tùng**

**Mã số sinh viên: 19522491**

**Lớp : IS216.L22**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

**Mai Xuân Hùng**

***TP. HỒ CHÍ MINH, 6/2021***

Mục lục

[1. Thiết kế vi xử lý MIPS 32 bit 1](#_Toc74900876)

[**1.1. Tổng quan về kiến trúc 1**](#_Toc74900877)

[**1.2. Thiết kế datapath 3**](#_Toc74900878)

[2. Xử lý các trường hợp đặc biệt 4](#_Toc74900879)

[**2.1. Lệnh JAL 4**](#_Toc74900880)

[**2.2. Lệnh LUI 5**](#_Toc74900881)

[**2.3. Lệnh JR 5**](#_Toc74900882)

[**2.4. Các lệnh load và lưu trữ dữ liệu: 6**](#_Toc74900883)

[**2.5. Các lệnh còn lại 6**](#_Toc74900884)

[3. Thực thi 7](#_Toc74900885)

[**3.1. Khối ALU 7**](#_Toc74900886)

[**3.2. Khối Control 7**](#_Toc74900887)

[**3.3. Giải mã tín hiệu Opcode và Func sang AluOp 1**](#_Toc74900888)

[4. Kiểm tra 2](#_Toc74900889)

[**4.1. Cấu trúc file test 2**](#_Toc74900890)

[**4.1.1. File test các lệnh logic, toán học 2**](#_Toc74900891)

[**4.1.2. File test các lệnh bộ nhớ 5**](#_Toc74900892)

[**4.2. Kết quả khi chạy mô phỏng trên quartus 7**](#_Toc74900893)

[**4.3. Tổng kết 9**](#_Toc74900894)

[**4.3.1. Đánh giá tổng quan 9**](#_Toc74900895)

[**4.3.2. Hạn chế 9**](#_Toc74900896)

[5. Refference 10](#_Toc74900897)

DANH MỤC HÌNH

[Hình 1: Kí hiệu 32 thanh ghi [1] 1](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904113)

[Hình 2: Mô tả 29 câu lệnh cơ bản trong MIPS [1] 2](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904114)

[Hình 3: Kiến trúc Datapath 3](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904115)

[Hình 4: Xử lý lệnh JAL 4](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904116)

[Hình 5: Thực thi lệnh JR 6](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904117)

[Hình 6: Khối zero padding 7](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904118)

[Hình 7: Kết quả những xung clock đầu khi chạy file test các lệnh logic, toán học 18](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904119)

[Hình 8: Kết quả biên dịch các lệnh đầu tiên trong file test các lệnh logic, toán học theo Mars 18](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904120)

[Hình 9: Kết quả khi chạy các câu lệnh của file test các lệnh logic và số học 19](#_Toc74904121)

[Hình 10: Kết quả những xung clock đầu khi chạy file test các lệnh bộ nhớ 19](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904122)

[Hình 11: Kết quả biên dịch các câu lệnh đầu tiên trong file test các lệnh bộ nhớ theo mars 19](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904123)

[Hình 12: Kết quả khi chạy những câu lệnh cuối của file test các lệnh bộ nhớ 20](file:///C:\Users\Asus\Desktop\MIPS_PROJECT.docx#_Toc74904124)

DANH MỤC BẢNG

[Bảng 1: Code xử lý lệnh JAL 5](#_Toc74904175)

[Bảng 2: Code xử lý lệnh LUI 6](#_Toc74904176)

[Bảng 3: Tín hiệu điều khiểu khối ALU 8](#_Toc74904177)

[Bảng 4: Tín hiệu điều khiển Datapath 9](#_Toc74904178)

[Bảng 5: Giải mã tín hiệu 12](#_Toc74904179)

[Bảng 6: Nội dung file test các lệnh logic và số học 13](#_Toc74904180)

[Bảng 7: Nội dung file memory test case 16](#_Toc74904181)

1. **Mở đầu**
   1. **Mục tiêu đề tài**

Đề tài này sẽ hướng đến việc tìm hiểu cách lập trình java căn bản và nâng cao từ việc lập trình OOP và GUI căn bản. Mục tiêu của đề tài là tìm hiểu về cách lập trình game cờ vua căn bản.

Để thực hiện được điều này, nội dung của báo cáo bao gồm:

* Tìm hiểu tổng quan về cách lập trình JAVA.
* Tìm hiểu luật chơi cơ bản của game.
* Tìm hiểu về thuật toán Minimax.
  1. **Nội dung báo cáo**

Nội dung báo cáo gồm x phần:

Phần 1: Giới thiệu tổng quan về đồ án.

Phần 2: Giới thiệu tổng quan về trò chơi cờ vua.

Phần 3: Xây dựng mô hình game cờ vua cơ bản.

Phần 4: Trình bày một số vấn đề đặc biệt của game cờ vua.

Phần 5: Trình bày về thuật toán Minimax để áp dụng cho AI của game cờ vua.

Phần 6: Hạn chế và kết luận.

1. **Tổng quan về game cờ vua**
   1. **Luật chơi căn bản**

Trò chơi này diễn ra trên một [bàn cờ](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=B%C3%A0n_c%E1%BB%9D&action=edit&redlink=1" \o "Bàn cờ (trang chưa được viết)) [hình vuông](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%ACnh_vu%C3%B4ng" \o "Hình vuông) gồm 8 hàng (đánh số từ 1 đến 8) và 8 cột (đánh các chữ cái từ a đến h), tạo ra 64 ô hình vuông với các màu đậm và nhạt xen kẽ nhau, với mỗi người chơi sẽ có ô màu nhạt ở hàng cuối cùng bên tay phải của mình khi ngồi vào bàn chơi cờ. Mỗi người sẽ bắt đầu ván cờ với 16 [quân cờ](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Qu%C3%A2n_c%E1%BB%9D&action=edit&redlink=1" \o "Quân cờ (trang chưa được viết)) và sẽ lần lượt đi các quân của mình sau khi đối phương đã đi xong một nước. Các quân cờ của mỗi bên bao gồm 8 [tốt](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%E1%BB%91t_(c%E1%BB%9D_vua)" \o "Tốt (cờ vua)), 2 [mã](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%A3_(c%E1%BB%9D_vua)" \o "Mã (cờ vua)), 2 [tượng](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BB%9D_vua" \l "Nguy%C3%AAn_l%C3%BD_ch%C6%A1i" \o "Cờ vua), 2 [xe](https://vi.wikipedia.org/wiki/Xe_(c%E1%BB%9D_vua)" \o "Xe (cờ vua)), 1 [hậu](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BA%ADu_(c%E1%BB%9D_vua)" \o "Hậu (cờ vua)) và 1 [vua](https://vi.wikipedia.org/wiki/Vua_(c%E1%BB%9D_vua)" \o "Vua (cờ vua)). Người cầm quân [trắng](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%E1%BA%AFng" \o "Trắng) đi đầu tiên; người cầm quân [đen](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90en" \o "Đen) đi sau [1].

**A picture containing object, chessman, indoor, several

Description automatically generated**

Hình 1: Bàn cờ vua lúc mới bắt đầu trận đấu [1]

Các quân cờ có nước đi khác nhau:

* **Xe** (ký hiệu quốc tế **R - Rook**) di chuyển theo các [đường thẳng](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C6%B0%E1%BB%9Dng_th%E1%BA%B3ng" \o "Đường thẳng) dọc theo cột hay hàng tới ô còn trống mà không có quân nào cản trên đường đi hay tới ô bị quân đối phương chiếm giữ (ăn quân) nhưng không thể vượt qua quân đang đứng ở ô đó. Ngoại lệ duy nhất là trường hợp [nhập thành](https://vi.wikipedia.org/wiki/Nh%E1%BA%ADp_th%C3%A0nh). Khi đó nó có thể nhảy qua quân vua của mình để đứng cạnh nó. Chỉ có xe mới có nước đi như thế.
* **Tượng** (ký hiệu quốc tế **B - Bishop**) di chuyển theo đường chéo tới ô có cùng màu với nguyên lý tương tự như xe tới ô còn trống hay ô bị quân đối phương chiếm giữ (ăn quân).
* **Hậu** (ký hiệu quốc tế **Q - Queen**) có nước đi là tổ hợp đơn giản của chuyển động của xe và tượng. Trong một nước đi nó có thể di chuyển theo đường chéo hoặc đường thẳng dọc theo cột hay hàng, với nguyên lý đi và ăn quân giống như tượng và xe.
* **Mã** (ký hiệu quốc tế **N - Knight**) có thể di chuyển tới ô còn trống hay ô bị quân đối phương chiếm giữ (ăn quân) theo dạng hình chữ [L](https://vi.wikipedia.org/wiki/L) (hình chữ nhật 3×2 hay 2×3). Quân mã không bị cản như trong [cờ tướng](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BB%9D_t%C6%B0%E1%BB%9Bng" \o "Cờ tướng).
* **Tốt** (không cần ký hiệu) có thể di chuyển thẳng về phía trước chỉ một ô một lần tới ô còn trống (đi mà không ăn quân), nhưng khi di chuyển quân để ăn quân đối phương thì đi chéo. Ví dụ, tốt trắng tại ô c4 có quyền ăn quân đối phương tại b5 hoặc d5 nếu một trong hai ô này có quân đối phương chiếm hoặc di chuyển xuống ô c5 nếu ô này còn trống, trừ hai trường hợp sau:

1. Nó có thể di chuyển 1 hoặc 2 ô nếu nó đi từ vị trí xuất phát ban đầu tới ô chưa bị chiếm giữ, nhưng không thể nhảy qua một quân khác để tới ô đó. Ví dụ tốt trắng tại g2 có thể đi tới g3 hoặc g4 nếu đây là nước đi đầu tiên của nó và các ô này chưa bị chiếm giữ, nhưng nó không thể đi tới g4 nếu ô g3 đã có một quân nào đó chiếm giữ.
2. Trong trường hợp khi một quân tốt nào đó của bên trắng đạt tới hàng 5 (ví dụ tới ô e5) và quân tốt thuộc một trong hai cột của bên đen nằm ngay bên cạnh cột mà tốt trắng này đang chiếm giữ (trong trường hợp đã cho là cột d và cột f) đi từ vị trí xuất phát đầu tiên (d7 hay f7) nhảy liền 2 ô tới ô d5/f5 thì tốt trắng tại vị trí e5 ngay tại nước đi sau đó có quyền ăn tốt đen tại ô d5/f5 và di chuyển tiếp tới ô d6/f6. Quyền này sẽ tự động mất, nếu tại nước đi ngay sau đó quân trắng di chuyển quân khác. Tương tự như vậy cho tốt đen khi nó đã chiếm giữ hàng 4. Đây là trường hợp mà trong cờ vua người ta gọi là [bắt tốt qua đường](https://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BA%AFt_T%E1%BB%91t_qua_%C4%91%C6%B0%E1%BB%9Dng" \o "Bắt Tốt qua đường) (en passant). Tốt còn một đặc điểm nữa là khi nó di chuyển đến hàng cuối cùng thì người chơi có quyền [phong cấp](https://vi.wikipedia.org/wiki/Phong_c%E1%BA%A5p_(c%E1%BB%9D_vua)) cho nó thành bất kỳ quân nặng hay nhẹ nào (hậu, xe, tượng, mã).

* **Vua** (ký hiệu quốc tế là **K - King**) là quân quan trọng nhất, nếu mất vua thì người chơi thua cuộc. Mỗi lần đi nó có thể ăn quân hoặc di chuyển sang các ô bao quanh ô mà nó hiện tại đang chiếm giữ, nhưng không thể tới ô mà quân của mình đang chiếm giữ hay các ô bị quân đối phương kiểm soát. Ngoại lệ duy nhất là trường hợp [nhập thành](https://vi.wikipedia.org/wiki/Nh%E1%BA%ADp_th%C3%A0nh). Khi đó nó có thể di chuyển qua hai ô đồng thời với việc di chuyển quân xe của mình để quân xe đó đứng bên cạnh nó về phía cột trung tâm. Ký hiệu của nhập thành là 0-0 (nhập thành gần) và 0-0-0 (nhập thành xa). [1]
  1. **Nhập thành**

Chart

Description automatically generated**Nhập thành**là một nước đi đặc biệt trong [trò chơi](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B2_ch%C6%A1i) [cờ vua](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BB%9D_vua), trong đó [vua](https://vi.wikipedia.org/wiki/Vua_(c%E1%BB%9D_vua)) và một trong hai quân [xe](https://vi.wikipedia.org/wiki/Xe_(c%E1%BB%9D_vua)) tham gia vào việc di chuyển. Khi nhập thành vua di chuyển 2 qua 2 ô về phía quân xe tham gia nhập thành, và sau đó di chuyển quân xe tới ô mà quân vua vừa di chuyển qua sao cho nó nằm ngay bên cạnh quân vua.

Hình 2: Nhập thành gần: 0-0

Chart

Description automatically generated

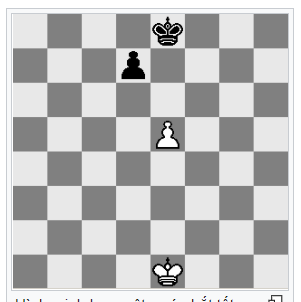
Hình 3: Nhập thành xa 0-0-0

Việc nhập thành chỉ có thể được phép nếu tất cả các điều kiện sau được đảm bảo vào thời điểm thực hiện việc nhập thành:

1. Quân vua chưa bao giờ bị di chuyển;
2. Quân xe tham gia vào nhập thành cũng chưa bao giờ bị di chuyển;
3. Không có quân nào nằm giữa vua và xe đó;
4. Vua không bị [chiếu](https://vi.wikipedia.org/wiki/Chi%E1%BA%BFu_(c%E1%BB%9D)), các ô mà vua sẽ di chuyển qua không nằm dưới sự kiểm soát (ô hay đường nằm trong tầm chiếu) của quân đối phương, cũng như việc nhập thành không làm cho vua đứng vào ô bị chiếu. (Phần cuối cùng của quy tắc này là một phần của quy tắc chung là không bao giờ đặt vua vào ô bị chiếu).

Một số người còn cho là các yêu cầu cho việc nhập thành còn phức tạp hơn những quy tắc trên đây, nhưng điều đó là sai lầm. Để làm rõ vấn đề này, cần khẳng định là nhập thành vẫn có thể thực hiện khi:

1. Vua có thể đã bị chiếu trước đây nhưng miễn là nó có quân hộ giá để cản nước chiếu và không bị chiếu vào thời điểm nhập thành.
2. Xe tham gia nhập thành có thể đang bị tấn công.
3. Xe tham gia nhập thành có thể di chuyển qua hoặc đứng vào các ô bị kiểm soát bởi quân đối phương.
   1. **En passant**

**Bắt Tốt qua đường** (hay thường gặp trong một số tài liệu, [tiếng Pháp](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ti%E1%BA%BFng_Ph%C3%A1p): **en passant**) là một nước đi trong [cờ vua](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BB%9D_vua). Đây là nước bắt quân đặc biệt mà người chơi thực hiện sau khi [Tốt](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%E1%BB%91t_(qu%C3%A2n_c%E1%BB%9D)) của đối phương di chuyển qua ô kiểm soát của Tốt bên phía mình.



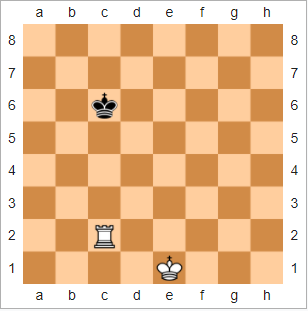




Hình 4: Minh hoạ một nước bắt tốt qua đường

* 1. **Kết thúc trò chơi**

Trong [cờ vua](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BB%9D_vua), **chiếu** là một tình huống mà [Vua](https://vi.wikipedia.org/wiki/Vua_(c%E1%BB%9D_vua)) của một bên đang không bị đe dọa bắt mất trong lượt tiếp theo của đối thủ. Vua ở trong tình trạng như vậy gọi là bị chiếu. Người chơi cần phải tìm cách khong hóa giải nước chiếu nếu có thể, bằng cách đặt một quân khác vào giữa Vua của mình và quân đang chiếu của đối phương trên đường chiếu, ăn quân đang chiếu của địch, hoặc di chuyển Vua sang ô an toàn khác. Nếu người chơi không thể hóa giải được nước chiếu, ván cờ sẽ kết thúc trong thế [chiếu hết](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Chi%E1%BA%BFu_h%E1%BA%BFt&action=edit&redlink=1) (checkmate) và người chơi sẽ thua.



Hình 5: Vua đen đang bị chiếu bởi xe trắng

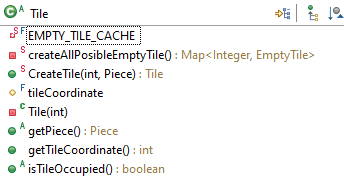
1. **Mô hình cơ bản game cờ vua**
   1. **Mô hình phân cấp class**

**Diagram

Description automatically generated**

Hình 6: Sơ đồ phân cấp class cơ bản của game cờ vua

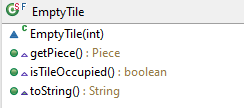
* 1. **Tile class**

Tile class dùng để biểu thị ô vuông trên bàn cờ.

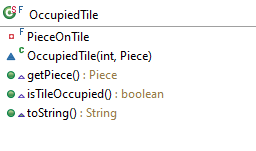
Hình 7: Hierachy của Tile class

Trong Tile class sẽ gồm 2 inner class con là EmptyTile và OccupiedTile biểu thị lần lượt cho 2 loại ô là ô trống và ô đã bị chiếm.

* EmptyTile

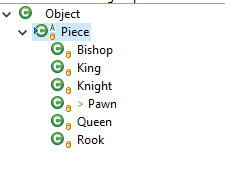


Hình 8: Hierachy của EmptyTile class

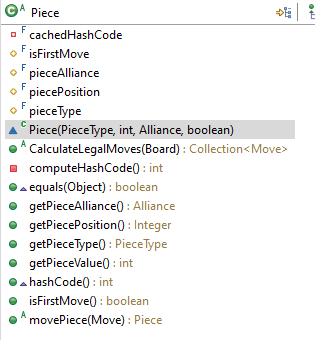
* OccupiedTile

Hình 9: Hierachy của OccupiedTile class

* 1. **Piece class**

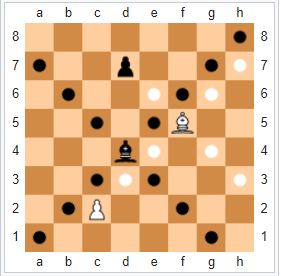
Piece class dùng để biểu thị cho mỗi quân cờ, là class cha cho mỗi loại quân cờ.

Hình 10: Hierachy class của Piece class



Hình 11: Hierachy của Piece class

* 1. **Class con của Piece Class**
     1. **Bishop**

Quân tướng di chuyển theo các đường chéo.

Hình 12: Cách di chuyển của quân tướng

Diagram

Description automatically generated

Hình 13: Thuật toán tìm các nước đi của quân tướng