TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ THÀNH PHỒ HỒ CHÍ MINH

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

-----------------------------------

ĐỒ ÁN NGÀNH: ***PHÂN TÍCH DỮ LIỆU***

***DIFFERENTIAL PRIVACY***

BÁO CÁO ĐỒ ÁN NGÀNH

NGÀNH: ĐỒ HỌA MÁY TÍNH

LỚP:

Sinh viên thực hiện:

Hoàng Xuân Thái – MSSV: 17510102063

Trương Bảo Thuận – MSSV: 1751010152

Giảng viên hướng dẫn: Võ Thị Hồng Tuyết

Thành phố Hồ Chí Minh – Tháng 10 năm 2020

**LỜI MỞ ĐẦU**

Sau một thời gian học tập và tìm hiểu về thư viện “graphics.h”, nhận thấy thư viện có khả năng mô phỏng lại trò chơi dân gian bắn bi rất quen thuộc với mọi người, nhóm em đã tạo ra trò chơi mô phỏng lại bắn bi của các bạn nhỏ. Luật trò chơi khá đơn giản, nên việc ứng dụng hình học Descartes hoàn toàn có thể tạo ra các bước chuyển động và ứng dụng các định luật cơ bản của Newton có thể tạo ra khả năng va chạm giữa các viên bi. Đồng thời, với các kỹ năng lập trình đã được quý thầy cô truyền dạy và tìm hiểu từ các nguồn bên ngoài, nhóm em đã tạo ra trò chơi đơn giản trong dân gian. Tuy nhiên, vì chưa có các công cụ chuyên dụng, nên sản phẩm vẫn còn lỗi nên mong quý thầy cô góp ý sửa lỗi và xây dựng sản phẩm được hoàn thiện hơn. Em cảm ơn quý thầy cô đã xem bài báo cáo.

Em chia bài báo cáo thành 3 phần:

* **Giới thiệu**
* **Tên đề tài**
* **Kết luận**

Sau đây là bài báo cáo của nhóm.

*Em cảm ơn quý thầy cô đã xem.*

MỤC LỤC

[Chương 1. GIỚI THIỆU 6](#_Toc43227829)

[1.1. Giới thiệu đề tài 6](#_Toc43227830)

[*Hình 1:* *Một đứa trẻ đang dùng viên bi bắn vào các viên bi khác* 6](#_Toc43227831)

[1.2. Mục tiêu đề tài 7](#_Toc43227832)

[1.3. Giới hạn đề tài 7](#_Toc43227833)

[Chương 2. BẮN BI 7](#_Toc43227834)

[2.1. Các kiến thức cần thiết cho đề tài 7](#_Toc43227835)

[2.1.1. Cơ sở hình học Descartes 7](#_Toc43227836)

[2.1.2. Vòng tròn lượng giác 9](#_Toc43227839)

[2.1.3. Hình học BGI và thư viện “graphics.h” 11](#_Toc43227842)

[2.1.4. Định luật II và II Newton 11](#_Toc43227843)

[2.2. Thuật giải đề xuất 11](#_Toc43227844)

[2.2.1. Thuật toán đo lực và góc di chuyển viên bi 11](#_Toc43227845)

[2.2.2. Thuật toán di chuyển viên bi 13](#_Toc43227846)

[2.2.3. Thuật toán va chạm các viên bi 14](#_Toc43227847)

[2.3. Kết quả 17](#_Toc43227849)

[Chương 3. KẾT LUẬN 18](#_Toc43227851)

[3.1 Ưu điểm đề tài 18](#_Toc43227852)

[3.2 Nhược điểm đề tài 18](#_Toc43227853)

[3.3 Hướng phát triển trong tương lai 18](#_Toc43227854)

[Tài liệu tham khảo: 19](#_Toc43227855)

mục lục hình ảnh

[Hình 1: một đứa trẻ đang dùng viên bi bắn vào các viên bi khác 5](#_Toc43227269)

[Hình 2: Nhà toán học Descartes – cha đẻ hình hệ tọa độ Descartes 7](#_Toc43227275)

[Hình 3: Hệ trục tọa độ Descartes với gốc tọa độ tại O(0; 0) và điểm I(3; 5) 7](#_Toc43227276)

[Hình 4: Vòng tròn lượng giác. Có thể xác định giá trị sin, cos của một góc 9](#_Toc43227278)

[Hình 5: Các giá trị cơ bản trên vòng tròn lượng giác 9](#_Toc43227279)

[Hình 6: Quy ước các cạnh tiếp tuyến của đường tròn viên bi 14](#_Toc43227286)

[Hình 7: Giao diện màn hình chính với thanh lực, thanh hướng di chuyển, các viên bi và khung trò chơi 16](#_Toc43227288)

# GIỚI THIỆU

*Như đã đề cập trên lời mở đầu, do tính chất của một chất điểm, nên một vài khái niệm, định luật vật lý vũ trụ sẽ bị bỏ qua trong đề tài này.*

## Giới thiệu đề tài

**Ở Việt Nam, trẻ em chơi bắn bi (bi ve) với nhiều hình thức và đa dạng về luật lệ. Nhưng chung quy, luật cơ bản là dùng viên bi chính, đẩy các viên bi khác ra khỏi vùng được khoanh vạch. Từ đó, đề tài Bắn bi của nhóm mô phỏng lại trò chơi dân gian.

# *Một đứa trẻ đang dùng viên bi bắn vào các viên bi khác*

## Mục tiêu đề tài

* + Với việc công nghệ đang hình thành, việc mô phỏng lại trò chơi dân gian có thể giúp giữ được trò chơi mang tính giải trí cao này. Đồng thời, các bạn nhỏ và người lớn có thể chơi cùng nhau qua mạng LAN. Sau cùng, đề tài này nhắm giúp chứng minh tính ứng dụng cao của thư viện Graphics.h trong C++.
  + Tuy nhiên, với việc tiếp xúc với máy tính, các Phụ huynh nên cân nhắc các bạn nhỏ thời gian sử dụng máy tính trong thời gian dài.

## Giới hạn đề tài

* + Với thư viện “graphics.h”, chúng ta có thể mô phỏng lại trò chơi bắn bi một cách đầy đủ. Tuy nhiên, thư viện chưa hỗ trợ mạnh mẽ về các công cụ trò chơi, như: kiểm tra va chạm, sai số trong di chuyển, thời gian chuyển động của vật thể (ở đây là viên bi), cần lập trình chính xác khung hình khi chuyển động,… Ngoài ra, với luật chơi đa dạng, việc mô phỏng lại trò chơi khá phức tạp. Vì thế, đề tài chỉ mô phỏng lại luật chơi đẩy viên bi ra ngoài vùng được đánh dấu.
  + Hướng phát triển đề tài sẽ được đề cập trong bài báo cáo.

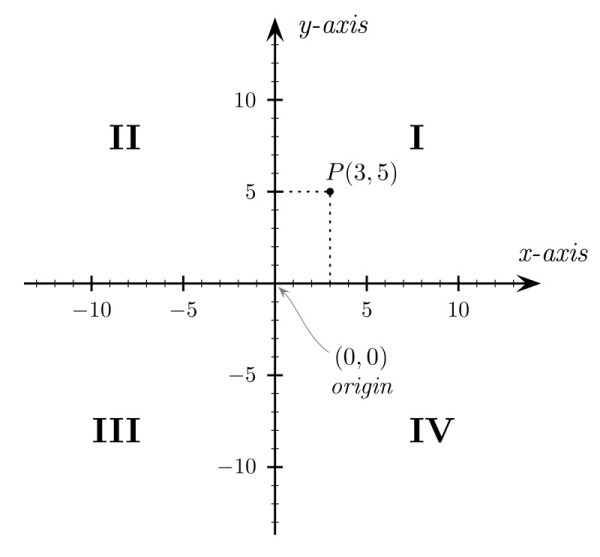
# BẮN BI

## Các kiến thức cần thiết cho đề tài

### Cơ sở hình học Descartes

* Hình học Descartes (hệ tọa độ Descartes) là một mặt phẳng toán học, giúp xác định tọa độ (vị trí) của một điểm, được hình thành dựa trên hai trục X (trục Hoành) và trục Y (trục Tung). Trục x nằm ngang và trục y nằm dọc so với mặt phẳng. Hai trục này vuông góc với nhau tại điểm gốc O(0; 0). Hình học Descartes chia mặt phẳng ra thành bốn phần bằng nhau, với hai miền giá trị âm – dương của hai trục X và Y.
* Hình học Descartes có tính ứng dụng cao và một ngành nghiên cứu trong toán học, cơ sở của việc xây dựng các công cụ và phương pháp toán học sau này. Ngoài ra, dựa vào các tính chất cơ bản của hình học Descartes, các nhà khoa học đã xây dựng Vòng tròn lượng giác, hình học không gian 3 chiều, tính liên hệ giữa số Phức – số Thực và sau này là hình học BGI trong tin học.

# *Nhà toán học Descartes – cha đẻ hình hệ tọa độ Descartes*



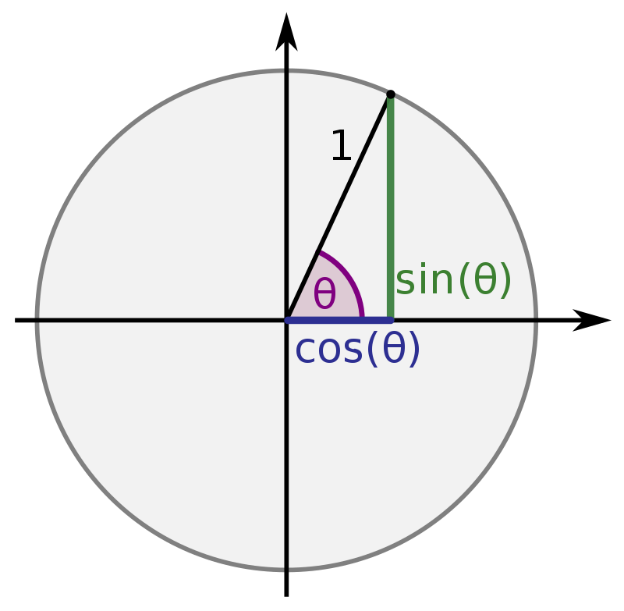
# *Hệ trục tọa độ Descartes với gốc tọa độ tại O(0; 0) và điểm I(3; 5)*

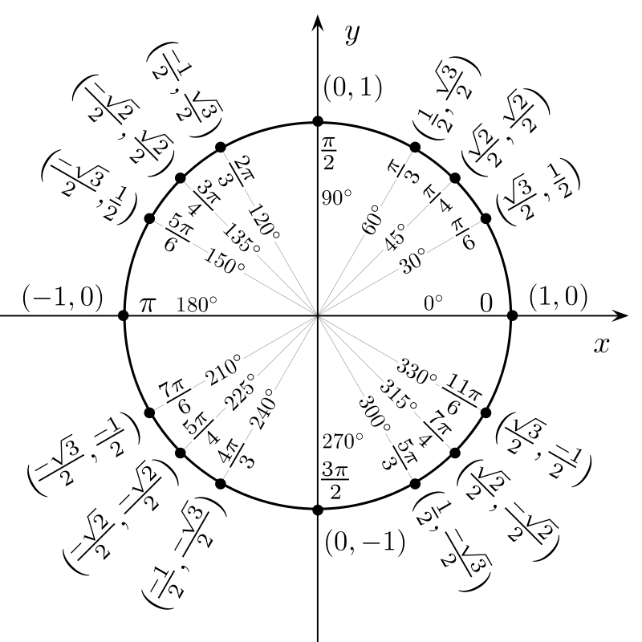
### Vòng tròn lượng giác

* + Vòng tròn lượng giác (Đường tròn đơn vị) là đường tròn có bán kính là 1, có tâm tại gốc O(0;0) được sử dụng tính giá trị lượng giác của toán học. Vòng tròn lượng giác được xây dựng dựa trên cơ sở hình học Descartes.
  + Tính chất vòng tròn lượng giác:
* Là đường tròn sử dụng hệ trục Oxy làm cơ sở, bán kính là một.
* Chiều quay dương (+) từ phải qua trái với góc xuất phát tại trục Ox (ngược chiều kim đồng hồ).
* Vòng tròn lượng giác tuân theo các định luật lượng giác.

*Lưu ý: chiều xoay giúp xác định giá trị góc và giá trị lượng giác của góc đó. Góc được đề cập trong vòng tròn lượng giác là góc hợp bởi một tia bất kỳ với gốc tại O và trục Ox. Góc có thể nhận giá trị 0o – 180o (degree) hoặc 0 - 2π (radian)*

* Vòng tròn lượng giác giúp ta xác định góc chuyển động và hướng chuyển động của một vật (viên bi).



1. *Vòng tròn lượng giác. Có thể xác định giá trị sin, cos của một góc*
2. *Các giá trị cơ bản trên vòng tròn lượng giác*

### Hình học BGI và thư viện “graphics.h”

* + - * Hình học BGI được xây dựng trên cở sở của hình học Descartes. Tuy nhiên, hệ quy chiếu của hình học BGI thay đổi hệ quy chiếu, gốc tọa độ O(0;0). Hình học BGI vì thế cũng làm thay đổi chiều xoay của vòng tròn lượng giác.
      * Thư viện “graphics.h” là một thư viện trong C++ dùng để lập trình đồ họa. Thư viện này cung cấp các hàm về tọa độ, màu sắc, hình dạng và khởi tạo cơ bản cho một chương trình. Các hàm này sẽ đề cập trong phần sau.

### Định luật II và II Newton

* Định luật II và III Newton đề cập đến lực tác dụng lên một vật và vận tốc của vật khi chuyển động. Hai định luật này là cơ sở xây dựng các thuật toán chuyển động và va chạm của các viên bi.
* Định luật II Newton đề cập đến vận tốc ban đầu khi chịu một lực tác dụng ban đầu.
* Định luật III Newton đề cập đến hướng và vận tốc thay đổi khi hai viên bi va chạm với các góc cạnh khác nhau.

## Thuật giải đề xuất

Có 3 thuật giải được sử dụng trong đề tài:

* Thuật toán đo lực và góc di chuyển viên bi
* Thuật toán di chuyển viên bi
* Thuật toán va chạm viên bi

### Thuật toán đo lực và góc di chuyển viên bi

Thuật toán nhằm giúp xác định hướng di chuyển viên bằng hai phìm mũi tên Trái– Phải và đo lực tác dụng viên bi (giá trị lực từ 1 – 500).

* Ý tưởng thuật toán:

Giá trị lực sẽ thay đổi liên tục từ 1 – 500 và ngược lại. Trong quá trình lực thay đổi, người dùng có thể thay đổi góc di chuyển viên bi của bằng hai phím Trái – Phải. Khi nhấn phím trắng, viên bi sẽ nhận lực và góc tại thời điểm nhấn.

* Input:

*Giá trị lực F(1 – 500)*

*Giá trị góc ban đầu a*

* Output:

*Vận tốc ban đầu V*

*Hướng di chuyển viên bi*

* Quy trình:

*Tạo biến:*

*keyBoard làm giá trị ASCII phím được nhấn*

*flag kiểm tra, lực đang giảm hoặc đang tăng (True đang tăng, False đang giảm)*

*Lặp lại khi keyBoard khác giá trị 32*

*Kiểm tra phím có được nhấn, nếu đúng:*

*Gắn giá trị keyBoard cho giá trị ASCII phím nhấn*

*Nếu keyBoard có giá trị 75, góc sẽ giảm 4*

*Nếu keyBoard có giá trị 77, góc sẽ tăng 4*

*Nếu giá trị lực <= 500 và flag là True*

*Giá trị lực tăng thêm 1*

*Nếu giá trị lực là 501: gán flag là False (giảm)*

*Nếu giá trị lực >= 100 và flag là False*

*Giá trị lực giảm đi 1*

*Nếu giá trị lực là 99: gán flag là True (tăng)*

*Nếu giá trị keyBoard là 32, dừng vòng lặp*

*Áp dụng công thức định luật II Newton, tìm vận tốc đầu:*

*Flực – umg = ma*

*Flực: giá trị lực khi thoát khỏi vòng lặp*

*u: hệ số ma sát (0.02)*

*m: khối lượng viên bi (0.25)*

*g: gia tốc trọng trường (10)*

*a: vận tốc ban đầu khi chịu lực tác dụng*

*Gán giá trị góc và vận tốc ban đầu cho viên bi*

*Kết thúc thuật toán*

### Thuật toán di chuyển viên bi

Khi có vận tốc, đường di của viên bi được chia nhỏ ra thành các đường đi với giá trị vận tốc vn. Thuật toán di chuyển viên bi giải quyết điểm đến tiếp theo của viên bi dựa trên vận tốc vn, góc di chuyển ở thuật toán đo lực và góc di chuyển của viên bi. Đồng thời, thuật toán giúp viên bi phản xạ lại các cạnh khi viên bi va chạm vào.

Ý tưởng thuật toán:

Khi có giá trị góc, vận tốc vn viên bi sẽ di chuyển đến điểm tiếp theo theo công thức sin – cos. Sau đó, lấy giá trị điểm hiện tại cộng thêm giá trị sau khi tính sin – cos. Giá trị vn sẽ giảm mỗi khi viên bi di chuyển đến khi vn <=0.

* + - Input:

Góc chuyển động viên bi: a

Vận tốc chuyển động viên bi: vn

* + - Output:

Điểm kết thúc của viên bi

* + - Quy trình:

*Tạo biến Dx và Dy*

*Vòng lặp khi vn > 0*

*Kiểm tra va chạm các cạnh*

*Nếu chạm cạnh TRÊN hoặc DƯỚI: góc được cập nhật*

*a = 360 – a*

*Nếu chạm cạnh TRÁI hoặc PHẢI: góc được cập nhật*

*a = 180 – a*

*Đổi giá trị góc chuyển động a sang đơn vị rad*

*Gán giá trị*

*Dx = cos(a) \* vn*

*Dy = sin(a) \* vn*

*ball.x = ball.x + Dx*

*ball.y = ball.y + Dy*

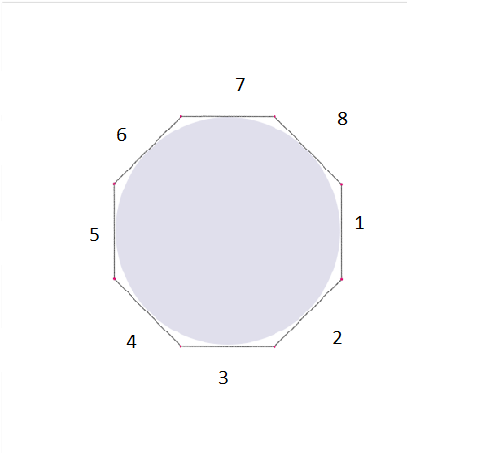
*vn = vn – 2*

*Lặp lại đến khi vn  <= 0*

*Kết thúc thuật toán*

### Thuật toán va chạm các viên bi

* Thuật toán nhằm cập nhật lại giá trị góc di chuyển và giá trị vn khi hai viên bi va chạm vào nhau.
* Ý tưởng:

** Khi va chạm vào một viên bi bất kì, viên bi còn lại sẽ kiểm tra cạnh va chạm để tính ra góc phản xạ lại. Thuật toán này cần sử dụng các tiếp tuyến của đường tròn viên bi, tạo thành hình bát giác đều.

# *Quy ước các cạnh tiếp tuyến của đường tròn viên bi*

* Input:

Bán kính viên bi R

Góc chuyển động 2 viên bi a1; a2

Vận tốc của hai viên bi vn1; vn2

* Output:

Góc chuyển động và vận tốc mới của các viên bi

* Quy trình:

*Tạo biến:*

*V1; V2 dùng để gán giá trị sau khi xử lý*

*Nếu khoảng cách hai viên bi <= 2R*

*Nếu viên bi 1 va chạm vào cạnh 1 hoặc 5 của viên bi 2*

*Gán giá trị góc:*

*a = 180 – a*

*Nếu viên bi 1 va chạm vào cạnh 3 hoặc 7 của viên bi 2*

*Gán giá trị góc:*

*a = 360 - a*

*Nếu viên bi 1 va chạm vào cạnh 2 hoặc 6 của viên bi 2*

*Gán giá trị góc:*

*a = 270 - a*

*Nếu viên bi 1 va chạm vào cạnh 4 hoặc 8 của viên bi 2*

*Gán giá trị góc:*

*a = 90 – a*

*Gán giá trị:*

*V1 = vận tốc bi 1*

*V2 = vận tốc bi 2*

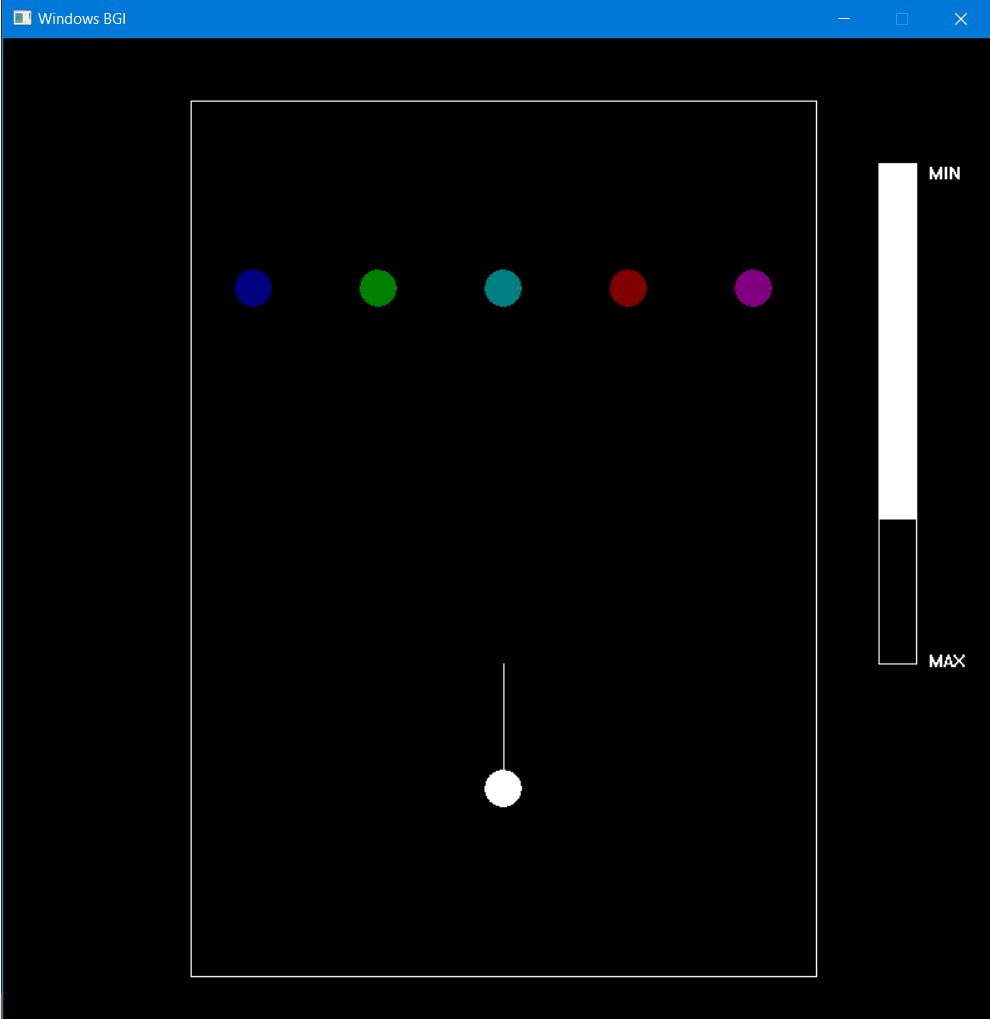
*Vận tốc bi 1 = vận tốc bi 2= abs(V2 – V1)*

*Góc bi 2 = góc bi 1*

*Góc bi 1 = a*

*Kết thúc thuật toán*

## Kết quả

Khi chơi, người dùng có thể dùng phím mũi Trái – Phải để điều khiển hướng di chuyển viên bi và dùng phím trắng để lấy lực di chuyển cho viên bi. Sau đó, viên bi sẽ vừa di chuyển vừa kiểm tra va chạm để thay đổi góc bật nếu hội đủ điều kiện.

# *Giao diện màn hình chính với thanh lực, thanh hướng di chuyển, các viên bi và khung trò chơi*

# KẾT LUẬN

## Ưu điểm đề tài

* + Giao diện đơn giản, dễ sử dụng
  + Luật chơi đơn giản, dễ hiểu, mọi người có thể chơi được
  + Có khả năng mở rộng về tính năng, luật chơi, số màn chơi và xếp hạng

## Nhược điểm đề tài

* + Có sai số chuyển động
  + Khi va chạm các viên bi, do đa dạng về góc va chạm, nên khoảng cách kiểm tra và khoảng sau khi bật ra có sai số, dẫn đến các viên bi bị dính lại
  + Chưa có thống kê số lần bắn bi

## Hướng phát triển trong tương lai

* + Cải tiến thuật toán va chạm của viên bi
  + Cập nhật đa dạng về luật chơi và số màn game
  + Cập nhật tính năng đếm số lần đánh và xếp hạng

# Tài liệu tham khảo:

Vòng tròn lượng giác (09/06/2020)

<https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C6%B0%E1%BB%9Dng_tr%C3%B2n_%C4%91%C6%A1n_v%E1%BB%8B>

Thư viện BGI (09/06/2020)

<https://www.cs.colorado.edu/~main/bgi/doc/>

Thanh lực điều khiển (09/06/2020)

<https://www.youtube.com/watch?v=IjCUyOvDIsU>

Định luật II và II Newton(09/06/2020)

<https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1c_%C4%91%E1%BB%8Bnh_lu%E1%BA%ADt_v%E1%BB%81_chuy%E1%BB%83n_%C4%91%E1%BB%99ng_c%E1%BB%A7a_Newton>