

LUẬT CHƠI VÒNG CHUNG KẾT

Coding Challenge 2023

A. STAR WARS: GALAXY EMPIRES

1. Bối cảnh

Sau khi thoát khỏi những con đường tối tăm và nguy hiểm trong ma trận mê cung, đội quân ta phát hiện, hóa ra đó chỉ là ảo giác do nhóm người ngoài hành tinh tạo ra nhằm giam cầm 4 đội chiến binh của chúng ta trong đó mãi mãi. Tuy nhiên, bằng sự thông minh, khéo léo cùng những kỹ năng đã được luyện tập vô cùng hà khắc trước đó đã giúp cho cả 4 đội quân an toàn thoát khỏi ảo giác.

Giờ đây, nhận thấy thời gian và năng lượng từ các phi thuyền không còn nhiều nữa, 4 chiến hạm lập tức tăng tốc tiến đến khu trung tâm của vùng trời “Vòng Chung kết”. Sau khi quan sát tình hình và trận địa được bày trí bởi những người ngoài hành tinh, chỉ huy nhận ra đây là một trận địa mà muốn vào được vị trí nhà chính bắt buộc quân ta phải tấn công đồng loạt theo cả 4 hướng là Đông - Tây - Nam - Bắc.

Dưới sự hướng dẫn của chỉ huy, cả 4 đội quân lập tức tiến vào vị trí chiến đấu và thực hiện chiến lược “dồn dịch vào tròng” tức là sẽ đánh từ ngoài vào và khiến cho địch phải đầu hàng ngay tại chính cứ điểm trọng yếu của chúng. Năng lượng phi thuyền không còn nhiều, mỗi đội quân chỉ có duy nhất 1 dụng cụ để chiến đấu nhằm tiết kiệm năng lượng càng đòi hỏi nhiều ở họ những sự phối hợp nhịp nhàng. Liệu rằng họ có chiếm được vùng trời cuối cùng trong chiến dịch Coding Challenge 2023 này? Hãy cùng chờ xem thành quả mà cả 4 đội đạt được sau khoảng thời gian luyện tập nhé!

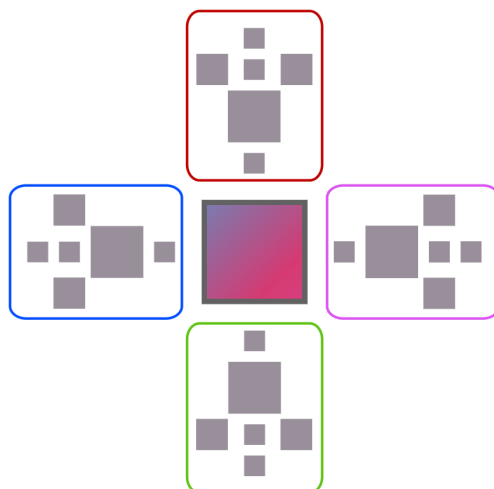
2. Mô tả trò chơi

Trò chơi kiểm tra kỹ năng lập trình của các đội chơi bằng cách phối hợp đồng đội để giải quyết các câu đố toán học và lập trình trong thời gian ngắn nhất.

a. Hình thức thi:

- Phần thi sẽ bao gồm 04 đội cùng đồng thời tham gia trò chơi. Mỗi đội sẽ được thực hiện phần thi này trên cùng 01 máy tính do BTC cung cấp.
- Thời gian làm bài: tối đa 35 phút.
- Đội thi phải giải quyết các câu đố toán học hoặc lập trình dưới hình thức giải các bài toán với 01 tới 03 bộ testcases được cung cấp sẵn, yêu cầu đội chơi phối hợp với nhau để tìm ra các output tương ứng và submit output lên hệ thống của BTC.
- Đội thi được phép lập trình để hỗ trợ tính toán (bài thi chỉ nộp output không cần nộp source).
- Các bài toán đều được viết bằng Tiếng Việt, phần thi kết thúc khi vượt qua thời gian quy định hoặc khi tất cả mọi bài đều đã được giải bởi các đội chơi.
- Cách thức nộp bài: nộp trên hệ thống BTC cung cấp.

b. Nội dung:



- Mỗi đội sẽ có mỗi vùng đất gọi là “**Nhà**” – sẽ được ban tổ chức sắp xếp ngẫu nhiên trước khi trận đấu bắt đầu. Trong Nhà của mỗi đội thì sẽ có 6 vùng lãnh thổ tương ứng với 6 câu hỏi lập trình với từng độ khó và mức điểm khác nhau:
 - Mức A: **20 điểm**
 - Mức B: **40 điểm**
 - Mức C: **70 điểm**
- Nếu đáp án của đội chơi đúng và hoàn thành trong thời gian sớm nhất thì đội chơi sẽ chiếm được ô đất đó và tổng số điểm sẽ tăng thêm số điểm tại ô đất đó.
- **Đặc biệt:** có 1 khu đất chung ở trung tâm. Đó là lãnh thổ trọng yếu, đội chơi nào cũng có thể chiếm khu đất này. Nếu đội nào chiếm được thành trì này thì sẽ được phần thưởng vô cùng đặc biệt.
 - Đội chơi có thể lựa chọn chiếm vùng đất này tại **bất kỳ thời điểm** nào trong phần thi.
 - Với số điểm là **150** (vô cùng lớn) thì độ khó bài toán ở đây được xếp vô hàng vô cực. Do đó, bạn hãy cân nhắc thật kỹ về việc lựa chọn giải nó.
 - Nếu bạn đã vượt qua bài toán này thì bạn vẫn có thể đánh chiếm các vùng đất khác để bành trướng lãnh thổ.

Nhiệm vụ của đội chơi là phải giải được các câu đố tại mỗi khu đất càng nhanh càng tốt để có thể tối ưu số điểm mà mình đạt được.

c. Cơ chế cướp đất:

Điều kiện cướp đất: Nếu bạn muốn chiếm 01 khu đất với mức điểm **X** của 1 đội chơi khác thì tất cả các khu đất với mức điểm **X** của **Nhà** bạn đều đã được chiếm đóng hết – bởi bất kỳ đội chơi nào (không nhất thiết phải do đội chơi đó chiếm đóng).

- Ví dụ, khi đội chơi A muốn chiếm vùng đất có số điểm 40 ở đội chơi B thì tại **Nhà** của đội chơi A, tất cả mọi vùng đất có số điểm 40 đã được chiếm bởi các đội chơi.

- Các đội sẽ lựa chọn các mảnh đất để đánh chiếm “ngầm”. Tức là chúng ta sẽ không biết tại cùng một thời điểm, bài mình đang giải có bao nhiêu đội cùng tham gia. Vì vậy, hãy cố gắng hoàn thành nhanh nhất có thể nhé!
- Khi một vùng đất được chiếm đóng bởi một đội, trên giao diện của phần chơi sẽ hiển thị vùng đất đó đã bị chiếm đóng nên các đội chơi khác có thể biết và chuyển qua các câu hỏi khác (nếu có giải thành công bài toán đó thì cũng không được cộng thêm điểm)
- Các mảnh đất chỉ thuộc quyền sở hữu của đội “chiếm đóng” **đầu tiên**. Các đội hoàn thành câu đố sau sẽ **không** được thưởng bất cứ điều gì – Nên hãy cẩn thận nhé !

d. Lưu ý:

- Thời gian giải một bài là không giới hạn.
- Bạn cũng có thể bỏ qua bài hiện tại để đi đánh chiếm các “lãnh thổ” khác.
- Các đội chơi được chọn các vùng đất thuộc Nhà của mình theo chiến thuật tùy ý. *Ví dụ:* đội chơi có thể chọn câu hỏi 70 điểm ngay từ ban đầu, không nhất thiết phải chọn từ các câu hỏi 20 điểm, 40 điểm rồi mới đến 70 điểm.

3. Cách tính điểm

Khi đội chơi chiếm được 01 vùng đất **đầu tiên** (hay nói cách khác là giải thành công bài toán ở vùng đất đó sớm nhất) thì điểm của đội chơi sẽ được cộng thêm số điểm tương ứng với số điểm bài toán đó. Đến khi kết thúc phần thi, điểm của mỗi đội sẽ tại vòng thi này sẽ là tổng số điểm các ô đất mà đội thi chiếm được.

Ví dụ: Đội A chiếm được 3 ô đất **20** điểm, 2 ô đất **40** điểm thì tổng số điểm đội A tại phần thi này là **150** điểm.

Điểm của đội chơi = **Số điểm hiện tại** + **Số điểm phần thi này**.

4. Quy định

- Đội thi được phép sử dụng máy tính cầm tay và tài liệu giấy (notebook) để sử dụng trong phòng thi, không giới hạn nội dung được chuẩn bị trong notebook.
- Notebook chỉ được cho phép tối đa 25 trang (bao gồm trang bìa), in một mặt, kích thước A4, với số trang được đánh số ở góc trên bên phải và tên của đội thi được in ở góc trên bên trái.
- Các đội thi không được phép sử dụng tài liệu online cũng như sử dụng internet (ngoại trừ việc vào hệ thống chấm để xem bài và nộp bài).
- Ban tổ chức sẽ cung cấp đầy đủ giấy nháp với bút viết cho các đội thi. Do đó các đội thi không được phép mang bất kỳ tài liệu gì vào phòng thi.
- Ngôn ngữ lập trình được sử dụng: C/C++ và Python 3.
- Môi trường lập trình: Codeblocks, Visual Studio Code.
- Quyết định của Ban giám khảo, Ban tổ chức là quyết định cao nhất.

B. LOST IN THE STARS

1. Bối cảnh

Đúng như nguồn tin từ đội mật thám báo về cho chỉ huy trụ sở Coding Challenge, toàn bộ lực lượng của nhóm người ngoài hành tinh đã tập trung tại vùng trời “Vòng Chung kết”.

Chính vì thế mà chỉ huy của chúng ta đã dự đoán được, đây sẽ là một trận chiến mà người ngoài hành tinh sẽ dốc toàn bộ sức lực, từ đó cũng đã đề ra những kế hoạch và đường đi nước bước vô cùng thông minh. Tuy nhiên, nằm ngoài dự đoán của chỉ huy, lần này nhóm người ngoài hành tinh đã đi trước chúng ta một bước khi trong lúc 4 chiến hạm của đội quân phe ta đang thực hiện bước nhảy ánh sáng đến vùng trời “Vòng Chung kết”, bằng một sự can thiệp nào đó phe địch đã dịch chuyển cả 4 đội quân phe ta vào 4 góc của một mê cung vô cùng phức tạp trong một khoảng không dường như không có lối ra.

Chúng ép 4 đội phải chơi với chúng một trò chơi mang tên “LOST IN THE STARS”. Chắc hẳn chúng muốn kéo dài thời gian cũng như làm giảm sức mạnh và năng lượng của chúng ta trước khi bắt đầu trận chiến thật sự.

Nhưng khi tham gia trò chơi, quân ta phát hiện, nếu di chuyển càng nhiều trong mê cung thì có thể thu thập thêm được nhiều chiến lợi phẩm có lợi cũng như mở mang được thêm vùng lãnh thổ đang sở hữu. Liệu rằng 4 đội quân của chúng ta có khéo léo và thông minh để tìm ra lối thoát cho việc kết thúc trò chơi này? Cùng mong chờ một cái kết đẹp cho cả 4 đội chiến binh nhé!

2. Mô tả trò chơi:

a. Bản đồ:

- Một mê cung liên thông có dạng là một bảng ô có kích thước M dòng và N cột (M, N là số lẻ). Các dòng được đánh dấu từ 0 đến $M - 1$ từ trên xuống dưới. Các cột được đánh dấu từ 0 đến $N - 1$ từ trái qua phải.
- Ô nằm trên hàng i cột j được gọi là ô (i, j) .
- Mỗi ô trên bản đồ có thể là:
 - + **Ô trống**: ô chưa có màu nào tô, và người chơi có thể đi vào.
 - + **Ô màu**: ô đã được tô màu bởi đội chơi.
 - + **Ô cấm**: ô bị cấm không thể đi vào.
- Mọi ô không phải ô cấm trên bản đồ được đảm bảo là có thể đến được với nhau bằng cách di chuyển thông qua những ô kề cạnh.

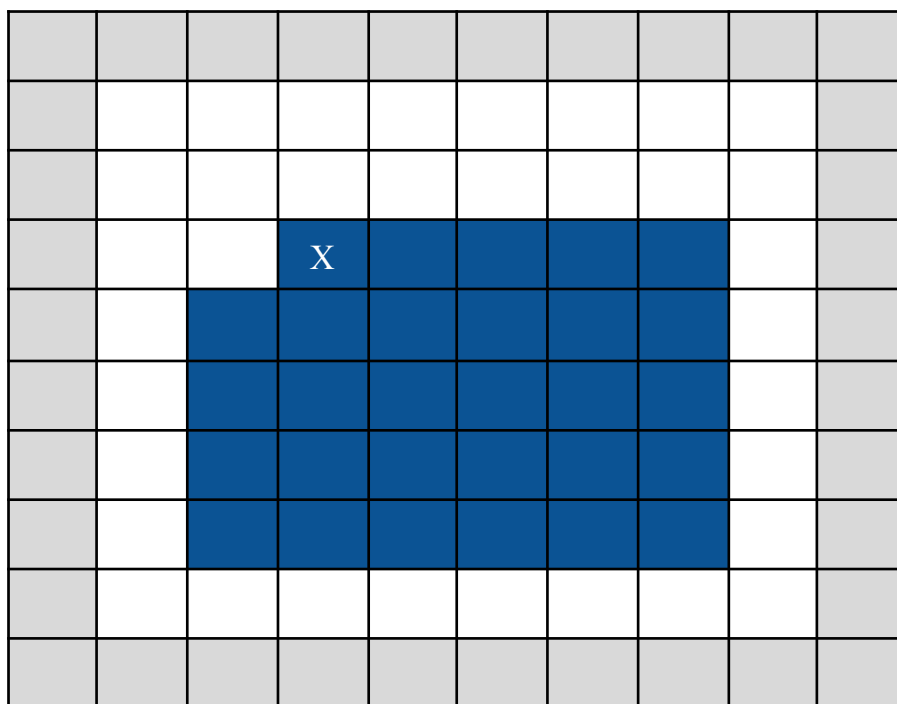
b. Người chơi

- Mỗi người chơi sẽ đứng ở một ô duy nhất, nhiều người chơi được phép đứng trên cùng một ô.
- Ban đầu, các người chơi sẽ được chọn vị trí xuất hiện trên bản đồ (có thể trùng nhau). Vị trí chọn phải không nằm trên ô có vật cản. Trường hợp nếu vị trí không hợp lệ thì vị trí người chơi sẽ được chọn vị trí ngẫu nhiên.

A 10x10 grid with a central 6x6 blue region. The blue region is composed of 36 cells. The top-left cell of this region (row 4, column 4) contains a white 'X'. The blue region is surrounded by a white border, which is itself surrounded by a gray border.

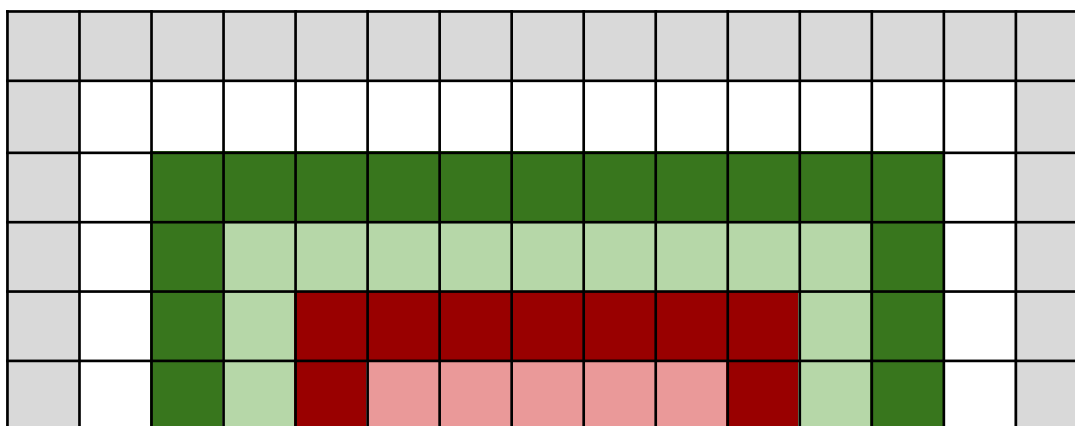
Ví dụ trong hình trên,

- Màu trắng đại diện cho ô không thuộc biên bản đồ.
 - Màu xám đại diện cho ô thuộc biên bản đồ (có thể là ô không màu hoặc ô đã được tô màu bởi đội chơi).
 - Màu xanh đậm đại diện cho màu được tô bởi một đội chơi bất kỳ, các ô này phải cùng màu.
 - Màu xanh nhạt đại diện cho vùng khép kín màu xanh đậm (mọi đường đi từ các ô xanh nhạt đến ô xám luôn phải đi qua một ô xanh đậm).
 - Chữ 'X' cho biết vị trí hiện tại của người chơi
- Sau khi lượt chơi đó kết thúc, màu xanh nhạt trở thành màu xanh đậm.



Ví dụ 2

Trong trường hợp ô bị bao bởi nhiều ô khác màu trong cùng một lúc thì ô đó được tô bởi màu của dãy ô mà vùng được bao bởi nó lớn nhất.



h. Giới hạn

- $11 \leq M, N \leq 21$, M và N là số lẻ.
- $5 \leq K \leq 20$.

3. Tương tác trình chấm:

a) Luồng chính

- Mỗi đội sẽ nộp một chương trình .EXE để tương tác với trình mô phỏng của BTC.
- Ở mỗi lượt thi đấu, chương trình của mỗi đội sẽ đọc dữ liệu vào từ tập tin văn bản MAP.INP và xuất kết quả ra tập tin MOVE.OUT.
- Bên cạnh đó, đội được phép đọc và xuất tùy ý ra tập tin STATE.DAT tùy mục đích sử dụng của riêng đội thi. Tập tin này sẽ không được truy cập bởi BTC hay đội đối phương.
- Ngoài 2 tập tin MOVE.OUT và STATE.DAT, bất kì tập tin nào khác cũng sẽ bị xóa sau khi kết thúc mỗi lượt thi đấu.
- Chương trình của đội thi ở mỗi lượt có giới hạn là 2 giây về mặt thời gian và 512MB về mặt bộ nhớ.

b) Đầu vào (Input)

Tập tin MAP.INP mô tả thông tin trạng thái của trò chơi khi bắt đầu một lượt đi. Các số và ký tự trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một khoảng trắng. Ở cuối tập tin sẽ chứa một ký tự xuống hàng.

Cấu trúc của tập tin MAP.INP như sau:

- Dòng đầu tiên gồm 04 số nguyên dương lần lượt là M, N, K, T. Trong đó M, N là kích thước của bản đồ; K là chu kỳ thu hẹp bản đồ; T là chỉ số lượt hiện tại của game.
- Dòng tiếp theo gồm 02 số nguyên dương lần lượt là X, Y và một ký tự C. Trong đó (X, Y) là vị trí hiện tại của đội thi trước khi thực hiện bước đi của mình và C ('A' <= C <= 'D') chỉ màu mà mình tô. Ở lượt đầu tiên hoặc khi người chơi rời khỏi cuộc chơi (lượt người chơi chọn chọn vị trí xuất phát), (X, Y) = (-1, -1).
- Dòng tiếp theo gồm một số nguyên dương P là số lượng người chơi khác.
- Trong P dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 02 số nguyên dương lần lượt là X, Y và một ký tự C ('A' <= C <= 'D'). Trong đó (X, Y) là vị trí của người chơi khác thứ i, C là màu của người chơi thứ i và được đảm bảo phân biệt. Ở lượt đầu tiên (lượt người chơi chọn chọn vị trí xuất phát) hoặc lúc người chơi rời khỏi cuộc chơi thì, (X, Y) = (-1, -1)
- Trong M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa N ký tự, dòng thứ i và số nguyên dương thứ j sẽ là trạng thái của ô (i, j). Trong đó:
 - + Nếu ô (i, j) là '.' thì ô đó là ô trống không có màu.
 - + Nếu ô (i, j) là '#' thì ô đó là ô cấm.

- + Nếu ô (i, j) là một chữ cái hoa C ('A' <= C <= 'D') thì ô đó có màu của người chơi có màu C.
- + Trong trường hợp ô đã bị thu hẹp lại:
 - + Nếu ô (i, j) là ô trống sẽ trở thành '#'.
 - + Nếu ô (i, j) đã được tô màu C trước đó thì sẽ trở thành chữ cái thường c ('a' <= c <= 'd').

c) Đầu ra (Output)

Chương trình của đội cần ghi kết quả ra tập tin MOVE.OUT với cấu trúc như sau:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên không âm NEXT_X, NEXT_Y ($0 \leq \text{NEXT_X} < M$, $0 \leq \text{NEXT_Y} < N$) tiếp theo mà đội di chuyển tới (hoặc là tọa độ xuất phát ở lượt đầu tiên).
- Khi người chơi đưa ra một nước đi không hợp lệ, người chơi sẽ đứng yên tại chỗ trong lượt đó. Một số ví dụ về nước đi không hợp lệ:
 - + Di chuyển ra khỏi bản đồ.
 - + Di chuyển vào ô cấm.
 - + $|X - \text{NEXT_X}| + |Y - \text{NEXT_Y}| > 1$ (ô định di chuyển tới không kề cạnh hoặc khác với ô đang đứng).

d) Ví dụ (Sample)

Ví dụ ban đầu có 2 người chơi, kích thước bảng là 7 x 7, chu kỳ thu hẹp 2. Hai đội đều chưa chọn vị trí xuất phát nên là tọa độ vị trí của hai đội được hiển thị là (-1, -1). Các file MAP.INP tương ứng như sau:

<pre> 7 7 2 0 -1 -1 A 1 -1 -1 B . . . # # . # . . # # . . # . # # . . . </pre>	<pre> 7 7 2 0 -1 -1 B 1 -1 -1 A . . . # # . # . . # # . . # . # # . . . </pre>
--	--

Giả sử đội A chọn vị trí (0, 0) và đội B chọn vị trí (6, 6). Các file MOVE.OUT tương ứng như sau:

0 0	6 6
-----	-----

Bước sang lượt 1, dữ liệu tập tin MAP.INP mà mỗi đội nhận được như sau:

7 7 2 1 0 0 A 1 6 6 B A . . # # . # . . # # . . # . # # . . B	7 7 2 1 6 6 B 1 0 0 A A . . # # . # . . # # . . # . # # . . B
---	---

Giả sử đội A đi qua phải và đội B di chuyển lên trên, kết quả tập tin MOVE.OUT như sau:

0 1	5 6
-----	-----

Bước sang lượt 2, dữ liệu tập tin MAP.INP mà mỗi đội nhận được như sau:

7 7 2 2 0 1 A 1 5 6 B A A . # # . # . . # # . . # . # B . . . # . . B	7 7 2 2 5 6 B 1 0 1 A A A . # # . # . . # # . . # . # B . . . # . . B
---	---

Giả sử đội A đi qua phải và đội B di chuyển sang trái, kết quả tập tin MOVE.OUT như sau:

0 2	5 5
-----	-----

Sau khi kết thúc lượt 2, bản đồ tiến hành thu hẹp, đội A bị mắc kẹt và mất lượt chơi. Bước sang lượt 3, bản đồ dữ liệu tập tin MAP.INP mà mỗi đội nhận được như sau:

7 7 2 3	7 7 2 2
-1 -1 A	5 5 B
1	1
5 5 B	-1 -1 A
a a a # # # #	a a a # # # #
# #	# #
# . # . # . #	# . # . # . #
# #	# #
# . # . # . #	# . # . # . #
# B b	# B b
# # # # # # b	# # # # # # b

4. Thể thức thi đấu:

a. **Lượt đấu theo cặp:** 04 đội sẽ đấu cặp xoay vòng, mỗi đội sẽ đấu 03 trận.

- Cách thức xét kết quả: Sau khi kết thúc trò chơi, đội nào nhiều điểm hơn thắng.
- Bản đồ: BTC sẽ tiến hành chọn ngẫu nhiên các bản đồ thuộc danh sách đã cung cấp cho các đội thi đấu trước.
- Kết thúc trò chơi điểm tổng của đội sẽ được cộng tương ứng:
 - + Đội thắng: **30 điểm**
 - + Đội thua: **0 điểm**
 - + Hòa: **15 điểm**

b. **Lượt đấu chung:** 04 đội sẽ cùng đấu với nhau trên cùng một bản đồ, đấu tổng cộng 02 trận.

- Cách thức xét kết quả: Sau khi kết thúc trò chơi, đội nào nhiều điểm hơn sẽ xếp hạng cao hơn, các đội hòa điểm nhau xếp cùng một bậc.
- Bản đồ: BTC sẽ tiến hành chọn các bản đồ mà BTC tự chuẩn bị (không nằm trong danh sách bản đồ cung cấp trước cho đội).
- Kết thúc trò chơi điểm tổng của đội sẽ được cộng thêm tương ứng theo công thức:

$$\text{Điểm cộng thêm} = 10 \text{ điểm} * \text{số đội tô ít màu hơn lượt này}$$

5. Quy định:

- Các đội sinh chương trình .EXE nộp theo yêu cầu BTC (không giới hạn ngôn ngữ lập trình cho phép). Chương trình chỉ được tương tác với file đã được BTC quy định, không can thiệp ngoài hệ thống.
- Nộp mã nguồn, hình ảnh chiến thuật và tóm tắt giải thuật cho BTC.
- Quyết định của BTC là quyết định cuối cùng.

C. GET READY, ASSEMBLE!!

1. Yêu cầu nộp về cho BTC:

- Một hình thức tự do (hình ảnh, powerpoint, video,...) để các bạn có thể nêu ra chiến thuật mình sẽ sử dụng trong vòng thi “LOST IN THE STARS”.
- Một file docs tóm tắt các thuật toán mà đội sử dụng để thực hiện chiến thuật trên

2. Mô tả trò chơi:

- Thời điểm: Trước khi vào Vòng thi “LOST IN THE STARS”
- Thời gian: 03 - 05 phút
- Hình thức:
 - + Đội chơi thuyết trình về chiến thuật và thuật toán mà đội sử dụng tại Vòng thi “LOST IN THE STARS” dựa trên hình thức mà đội nộp về cho BTC.
 - + Thứ tự thi sẽ đi theo thứ tự bốc thăm của của các đội.

3. Tiêu chí chấm điểm:

- Nội dung: sử dụng thuật toán và chiến thuật hợp lý, logic.
- Sản phẩm nộp có tính sáng tạo, rõ ràng, tính thẩm mỹ cao.
- Phong thái thuyết trình tốt, có sự phối hợp giữa các thành viên.
- Trả lời hợp lý các câu hỏi của BGK đưa ra.
- Sau đây là bảng tiêu chí chấm tham khảo cho các đội, nội dung chấm chi tiết sẽ không được công bố cho thí sinh.

Tiêu chí	Nội dung	Điểm
Nội Dung	Độ phù hợp của thuật toán	30
	Tính logic của chiến thuật	
Chuẩn bị	Thiết kế hình ảnh mô tả chiến thuật	10
	File tóm tắt giải thuật và chiến thuật rõ ràng, đầy đủ	
Thuyết trình	Phong thái thuyết trình	20
	Khả năng phối hợp giữa các thành viên	
	Sự phù hợp giữa nội dung thuyết trình với sản phẩm được mọi người nộp lại.	

Tiêu chí	Nội dung	Điểm
Trả lời	Trả lời các câu hỏi BGK đưa ra	20

4. Lưu ý

- Nếu vượt quá thời gian thuyết trình đội sẽ bị trừ 30 điểm vào tổng điểm của vòng (không nhận điểm âm).
- Các đội chơi phải giữ lại bản gốc sản phẩm thuyết trình phòng trong trường hợp bản nộp lại cho BTC khi có vấn đề.
- Quyết định của BGK là quyết định cuối cùng.

Thứ tự các trò chơi:

1	STAR WARS: GALAXY EMPIRES
2	GET READY, ASSEMBLE!!
3	LOST IN THE STARS