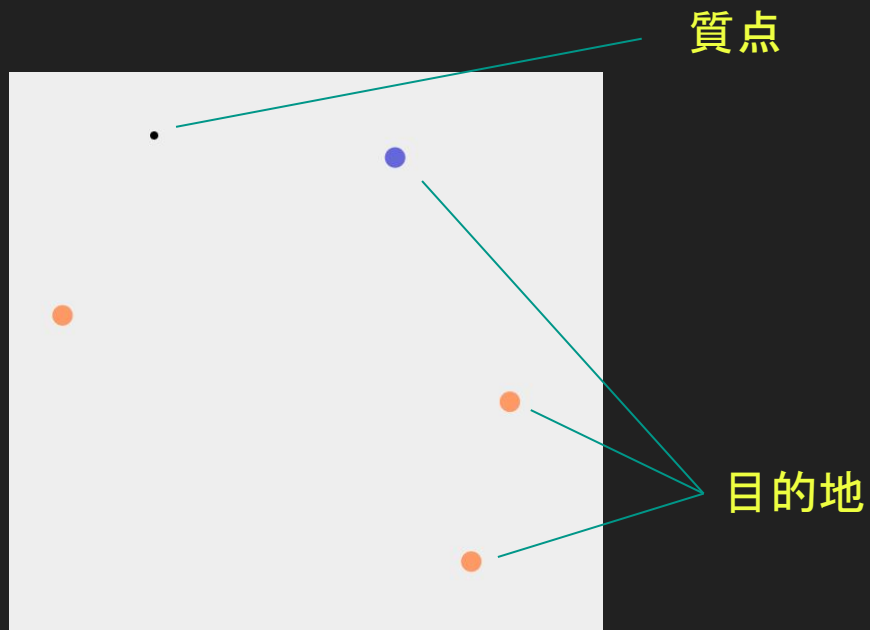




Game Battle Contest 2024

問題概要

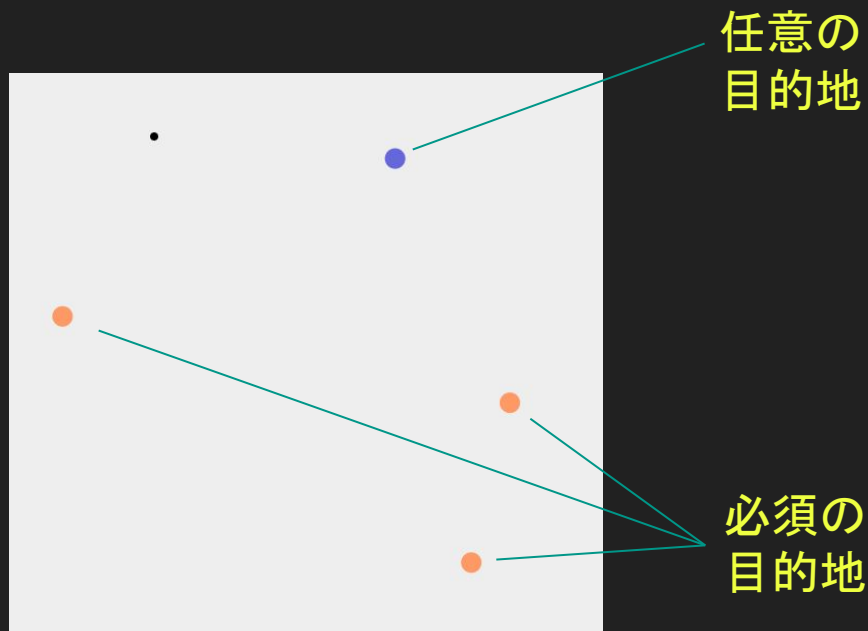
問題概要



二次元平面上で質点を操作して
目的地を巡回するゲームです。

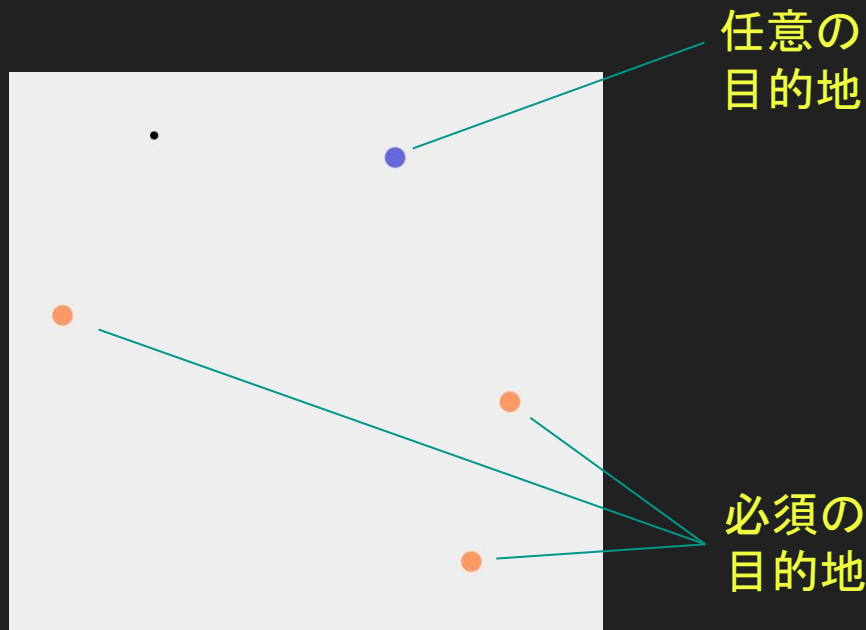
1 ゲームは 18 秒で
20 秒毎に新しいゲームが始まります。

必須目的地と任意目的地



必須 (required) と 任意 (optional)
2 種類の目的地があります。

目的地の公開タイミング

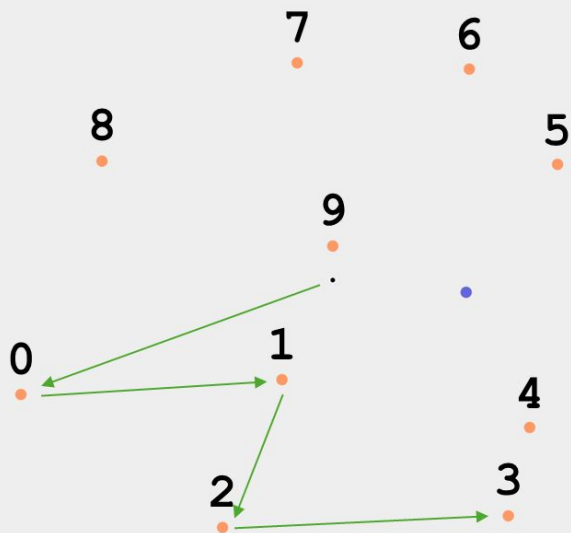


必須の目的地は
ゲーム開始時に公開されます。

任意の目的地は
ゲーム開始 8 秒後に公開されます。

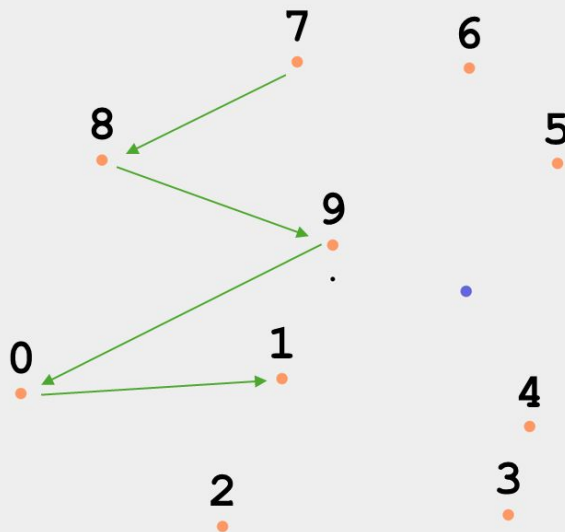
任意の目的地の位置は
ゲーム開始後の 8 秒間で、
直前のゲームの上位 10 人がそれぞれ
1 つ決定します。

必須目的地でのスコア獲得



必須の目的地は与えられた順序で到達することでスコアが加算されます。

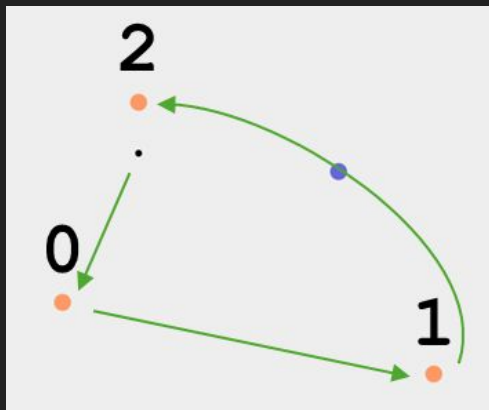
必須目的地でのスコア獲得



必須の目的地は与えられた順序で到達することでスコアが加算されます。

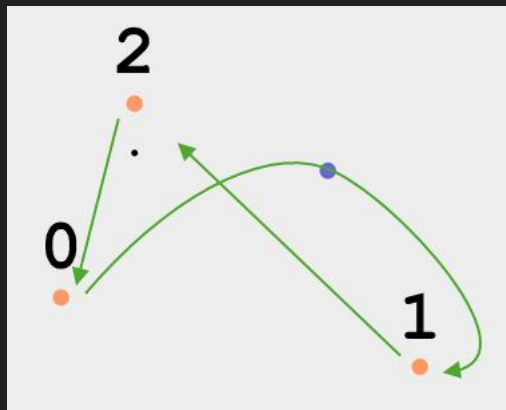
最後の目的地に到達すると次の目的地は最初の目的地になります。

任意目的地でのスコア獲得



1周目

2周目



任意の目的地に順番はなく、
到達することでスコアが加算されま
す。

ただし、スコアの加算はそれぞれの
任意目的地について1周につき1回
までであり、最後の必須の目的地の
スコア加算のときに1周したものとし
ます。

操作計画

request body の例

```
["1", "2.345e-06", "3.141592653589793", ...] // 文字列の array (要素数 300)
```

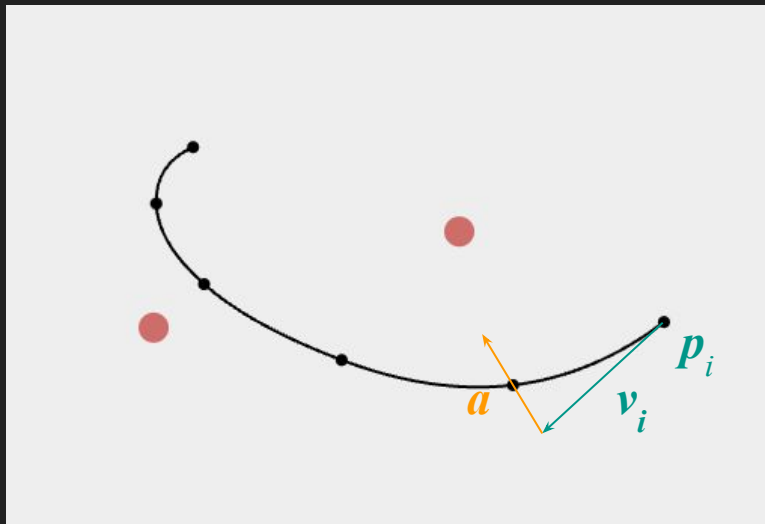
```
[  
   $\theta_0$  "4.497665894836448",  
   $\theta_1$  "3.6890776505643452",  
   $\theta_2$  "3.2519893716517987",  
   $\theta_3$  "3.1677845261134845",  
   $\theta_4$  "1.9190905093886923",  
  ...  
]
```

参加者は質点の操作計画を提出します。

質点の操作計画は長さ 300 の実数の列で、要素 θ_i はラジアン角を表します。

時刻 i から 時刻 $i+1$ の間、質点には加速度 $(\cos \theta_i, \sin \theta_i)$ がかけられます。

質点の移動例

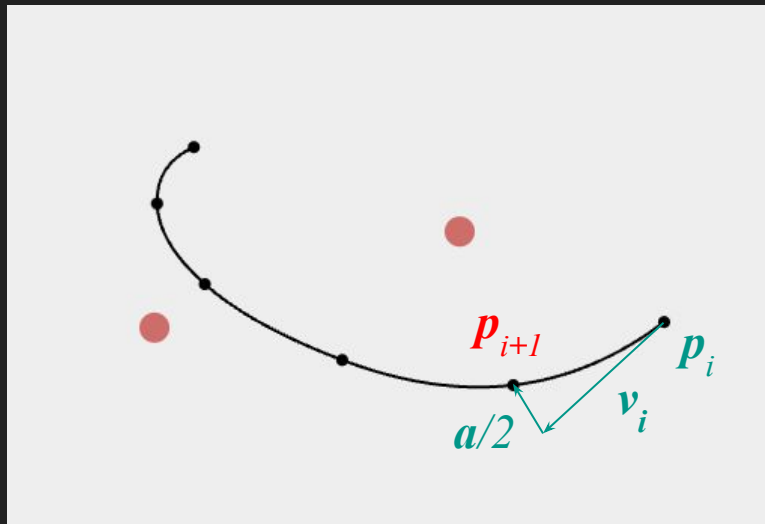


質点の移動について説明します。

時刻 i のとき

位置 p_i , 速度 v_i を持つ質点に対し
加速度 $a (\cos \theta_i, \sin \theta_i)$ を加えると、

質点の移動例



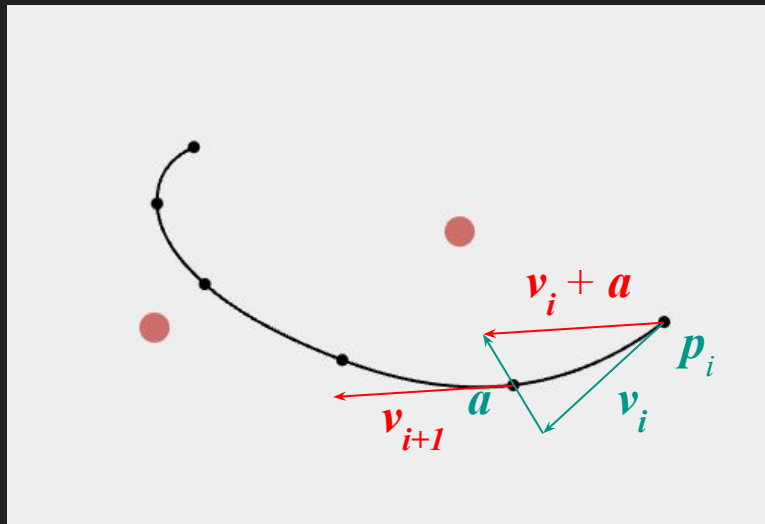
質点の移動について説明します。

時刻 i のとき

位置 p_i , 速度 v_i を持つ質点に対し
加速度 $a (\cos \theta_i, \sin \theta_i)$ を加えると、

時刻 $i+1$ での質点の位置 p_{i+1} は
$$p_{i+1} = p_i + v_i + a/2$$

質点の移動例



質点の移動について説明します。

時刻 i のとき

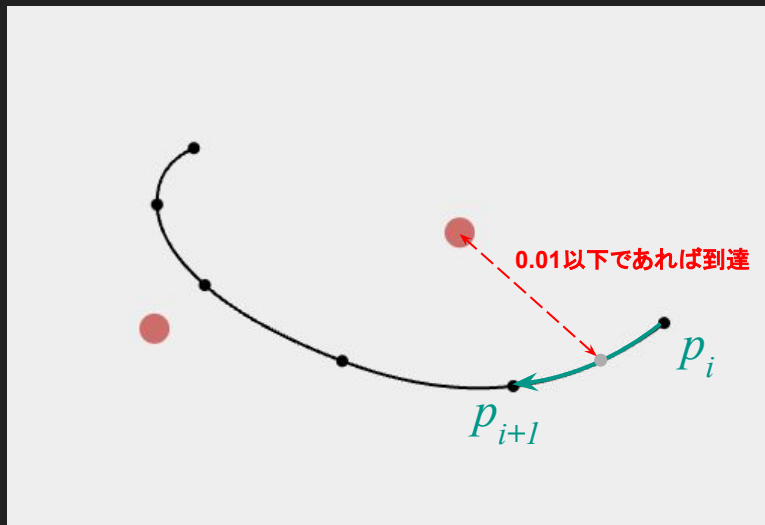
位置 p_i , 速度 v_i を持つ質点に対し
加速度 $a (\cos \theta_i, \sin \theta_i)$ を加えると、

時刻 $i+1$ での質点の位置 p_{i+1} は
$$p_{i+1} = p_i + v_i + a/2$$

時刻 $i+1$ での質点の速度 v_{i+1} は
$$v_{i+1} = v_i + a$$

となります。

目的地への到達判定

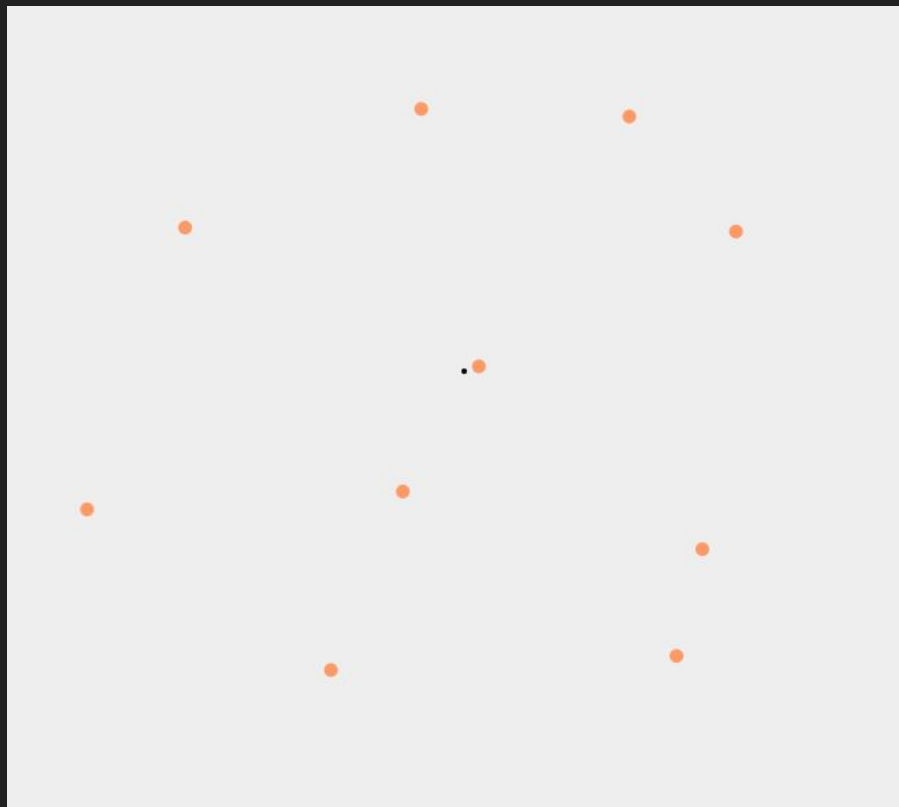


移動の経路上で、
質点と目的地の距離が 0.01 以下に
なる瞬間があれば
目的地に到達したとみなされます。

時刻 $i+t$ ($0 < t < 1$) での質点の位置 p_{i+t} は
$$p_{i+t} = p_i + v_i t + at^2/2$$

となります。

初期条件と制約



以下の制約を満たします

- 質点の初期位置 (px, py) は $(0, 0)$
- 質点の初期速度 (vx, vy) は $(0, 0)$
- 必須の目的地は10個
- 必須の目的地の位置 (x, y) は $-10 < x, y < 10$
- 必須の目的地間の距離は2以上
- 最後の必須の目的地は原点からの距離が0.5未満
- 任意の目的地は最大10個
- 任意の目的地の位置 (x, y) は $-10 < x, y < 10$
- 任意の目的地の位置は原点からの距離が1以上

より詳細な仕様や、スコア決定方法は [problem.md](#) を参照ください