モバイルエージェント集合問題

モデル

ビザンチン故障が存在(最大f個)

ノードにホワイトボードが存在

エージェント

wake-upラウンドが存在

訪れたノードに寝ているエージェントが存在すると起こす

(起きた時にノードに一言書き込む)←スタート地点の目印

ビザンチン故障

任意の動作が可能

ホワイトボード

書き込んだエージェントのIDと情報を記録

ネットワーク

トポロジ不明

ノード数不明

ホワイトボード上に書き込む情報

ネットワークのマップ、集合場所への矢印

IDが最小のエージェントの、1つ目に訪れたノードを集合場所とする。

ホワイトボードの記述例

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| エージェント | ノードのポート番号(書き換え不可) | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 (相手のノードNo.) |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |

2つの集合場所候補があるときにどちらを選択するか

ビザンチン故障環境下だと考えうる状況

非同期ネットワークだった場合、ビザンチン故障が居ないと集合が可能

同期ネットワーク（エージェントの起動タイミングは不定）

wake-upラウンドあり

wake-up後、ノードにスタート地点の目印を書き込む

アルゴリズム3

goodエージェントの数は1つ以上で可能

2週目で、一週目の段階で発見した、最小IDのスタート地点ノードに移動

Byzが居なければこの段階で集合してる

幾つかのgoodが思う最小IDがx、他がyとすると、集合している場所が異なるはず

集合マーカーを置いて、一周回る。

一周回ると幾つかマーカーが見つかる。

例えば、2以上見つかれば・・・

どれかのマーカーの場所はByzのはず！！

* 2つ以上同じIDのマーカーはByz
* 自分が最小IDだと思う場所に、最小IDのエージェントが居ないと、新たにByzが小さいIDで他の場所に書き込んでいる
* 2週目回った段階でマーカーがなかった場所は無視
* 2週目で、自分のグループより小さいIDの痕跡があると・・・Byzが判明
* マーカーがひとつだけの場所は例えgoodのノードであっても無視する

この段階で考えうる状況

* ID3が最小と考えているグループが2週目を回る際、過ぎたあとのノードにID1のByzがマーカーを置き、ID4等のグループが発見してしまうケース

マーカーを置けるのは1週目で起動時にスタート地点マークを残したエージェント

(残してなければByz)

2週目を回った段階で、マーカーが2つor自分のグループより小さいIDの痕跡を見つけた

→次に小さいIDを用いて繰り返す

問題点

終了条件が未定

(f+1回回れば終了)(仮)

メモ

一つしか無い、最小マーカーの場所に向かえばよい(?)

ID2グループが過ぎたあとにID1グループが新たにマーカーを置くことは不可能

1週目でマークしているIDしか対象にしない

→自分より小さいIDがあったらその場所に移動しているはず

状況ごとの考察

1週目の途中でByzが発生し、いくつかのgoodが発見した状況

最小IDがgoodだった場合

2週目に移る際に自分の思う最小IDに集合するため、全員同じノード(地点x)に存在する状況

・Byzが他の場所(地点y)でマーカーを置いている場合

・yに2つ以上マーカーがない場合

無視できる(Byzのノードである事がわかる)

・yに2つ以上マーカーがある場合(Byzが2つ以上マークしている)

曖昧判定。xがByzかgoodか判別不能で、他のエージェントがyを最小と思っている可能性があるので、集合地点を変更して、もう一周する

・Byzが他の場所(地点x)でマーカーを置いていない場合

2週目の途中でマーカーを置いたとしても、good全員が1週目で発見できていないはずなので無視できる

最小IDがByzだった場合

地点x(最小ID:Byz)とgoodの最小ID(地点y)の2つにgoodが別れた状況

地点xに集合したgood視点

・地点yを発見し、マーカーの数を確認する

・マーカーが一つの時

無視する(対策が必要、後述する)

・マーカーが2つ以上の時

曖昧判定、集合地点を変更してもう一周する

地点yに集合したgood視点

・地点yはマーカーがひとつだけの可能性がある(goodのマーカー)

→対策が必要。マーカーが一つなら自分のノードでも切り捨てる(?)

他のマーカーを見つけるはずなので、他のマーカーの最小IDに移動する必要あり

・地点yに他にマーカーが置かれ2つ以上になった場合

・地点xを発見する(Byzであることがわかる)

・集合地点を変更してもう一周する

地点xに集合したgoodと地点yに集合したgoodの動作を合わせる必要がある。

2週目で発見したマーカーの場所の回数周回すれば集合している

実はそこまで周回しなくても集合できるのでは

次回、2周すれば終わるのでは？！　の巻