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1

起動時、スタート地点のマーク作成

1週目

深さ優先探索(移動中、来た道をマーク)

探索中、他のIDのエージェントが書き込んだスタート地点マークをチェック

1周目で把握できるもの

他IDのスタート地点(good + Byzの一部)

ノード数

2週目

この段階で自分が”最小ID”と思うものが1週回る

他エージェントは自身のスタート地点で待機

全員goodだと、回るのは一人だけになる

他人が来ると合流

自分のIDより小さいのが来た場合　：　付いていく

自分のIDより大きいのが来た場合　：　最初から自分のIDで2週目をする

Byzが来た場合

1週目で見なかったIDだった場合　：　無視

1週目で見たID　 ：　goodか判別不能

問題点

2週目で、最小IDと思われるIDがgood間で違うこと

Byzが1週目で、幾つかのgoodに会うことが問題

アルゴリズム2

起動時、スタート地点のマーク作成

1週目

深さ優先探索(移動中、来た道をマーク)

探索中、他のIDのエージェントが書き込んだスタート地点マークをチェック

1周目で把握できるもの

他IDのスタート地点(good + Byzの一部)

ノード数

2週目

それぞれ、全てのノードにgoodと思われるIDを書き込む

3週目

全てのノードを周り、書き込まれた情報を収集、そこからByzを判別し、  
 最小のIDのスタート地点を目指して移動する。

問題点

3週目の段階でByzがホワイトボードに書き込めること(スタート地点含める)

書き込んだ情報からByzを判断することが不可能なこと

Byzのスタート地点を集合場所に指定すると、  
 Byzのスタート地点が2箇所存在するのを知っているエージェントが問題となる

アルゴリズム3

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

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

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