

1

無線マルチホップネットワークにおける 強化学習を用いたルーティングプロトコル

小山研究室 4年
田中優希

1

2

研究目的(新規性)

性能の劣化を検知し、劣化した経路の使用を抑えることにより、通信成功率・伝送遅延を改善する。

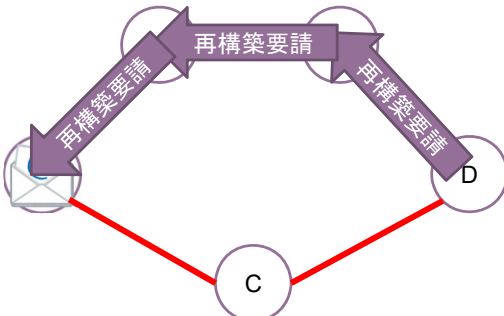
1. 経路の再構築
 - 宛先ノードで経路の性能をモニター
 - 経路性能の劣化を検知したら経路を再構築する
2. 再構築判断式の強化学習
 - 再構築判断式を複数用意し学習
 - 報酬を性能差を考慮した式を考案
 - 学習後、選択された判断式で経路の劣化を判断

2

3

提案手法：経路再構築手法

- 経路の性能を宛先ノードでモニター
- 経路の性能が劣化したと検知されたら再構築
- 経路の劣化を判断するため、経路の状態をポイント化
- ポイントの更新は再構築判断式に基づく



<具体的な流れ>

- AvgDelay算出
- DelayとAvgDelayから、再構築判断式を基にポイントを更新
- 1秒経ったらポイントの確認
- 正の場合は再構築を行わず、負の場合は再構築を行う。

AvgDelay
最初のパケット5個の平均遅延

Delay
6個目以降のパケットの遅延

3

4

提案手法：強化学習による再構築判断式の選択

<学習の流れ>

- 再構築判断式ごとにQ値を用意する
- 3つの判断式を順番に選択し、経路再構築処理を行う
- 式に基づいて劣化を判断し、再構築を行う場合Q値を更新する
- 手順2~3を学習時間(50秒)の間繰り返し、
1番良いQ値を持つ式が選択される

	Q1	Q2	Q3	
初期値	0	0	0	再構築なし
0s~1s間	0	0	0	再構築あり
1s~2s間	0	1.5	0	
⋮	⋮	⋮	⋮	
49s~50s間	-10.7	5.5	12.6	最も良いQ値を持つ式が選択される

4

まとめ

- 目的

性能の劣化を検知し、劣化した経路の使用を抑えることにより、通信成功率・伝送遅延を改善する。

- 結果

- 通信成功率：最大13%、平均9.9%の改善
- 伝送遅延：最大49.3%、平均34.9%の改善

- 今後の課題

- 再構築判断式や報酬式の最適化
→到達率やスループットを考慮したものを考えてみる
- 学習時間の最適化