

# Shadowing-Fading-based Intersection Geographic Opportunistic Routing Protocol for Urban VANETs

高橋 柊人

立命館大学

情報理工学部

情報コミュニケーション学科 4 回生

学籍番号 : 2600160225-9

指導教員 : 野口 拓, Alberto Gallegos Ramonet

2019 年度 (秋学期) 卒業研究 3(2B)

令和 2 年 1 月 31 日

# 内容梗概

test

# 目 次

内容梗概	i
目次	ii
第 1 章 緒論	1
第 2 章 提案手法	2
2.1 SIGO . . . . .	2
2.2 Opportunistic recovery strategy(ORS) . . . . .	2
2.2.1 パケットフォーマット . . . . .	3
2.2.2 Relay candidate node の条件 . . . . .	4
2.2.3 最小角度法 . . . . .	5
2.2.4 ORS 優先度スケジューリングアルゴリズム . . . . .	6
第 3 章 結論	7
謝辞	7
参考文献	8

# 第1章

## 緒論

test

## 第2章

# 提案手法

### 2.1 SIGO

#### 仮定と用語の定義

SIGO では, 以下のような定義と前提を置く.

- *road segment*: 通常の中継戦略で用いる road segment の定義. 2つの交差点で接続された道路の一部として定義する. ※交差点は含めない
- 現在のノード: 通常の中継戦略または回復戦略において, 任意のソースノードではない  $i$  ホップ目のノード.
- 中継候補ノード: Opportunistic routing または ORS において, パケットに実際に記載する次ホップの中継候補ノード群. この中から優先度の高い順に再ブロードキャストを行う.
- すべてのノードに GPS が搭載されており, デジタルマップを利用することができる.
- 各ノードは, 隣接するノードから定期的に hello パケットを受信しているため隣接するノードが存在する road segment や交差点を特定できる.

### 2.2 Opportunistic recovery strategy(ORS)

～章では, Local optimum problem を防ぐことと shadowing の影響を最小限にすることを目的としたルートを形成する中継戦略を提案した. しかし, 提案した中継戦略を使用しても Local optimum problem が起きる可能性は存在する. したがって, Local optimum problem

が起こった場合, Local optimum の状態から復帰する recovery strategy(回復戦略) が必要である. 本研究では従来のユニキャスト型の recovery strategy とは異なり, 中継候補ノードセットに向けてパケットをブロードキャストする Opportunistic recovery strategy を提案する. ORS は～章までで説明した中継戦略 (Opportunistic routing) と同様に, 優先度の高い中継候補ノードから再ブロードキャストを行い, 自分よりも優先度の高い中継候補ノードからの再ブロードキャストを受信した場合には, 自身の再ブロードキャストをキャンセルする. 提案する Opportunistic recovery strategy では, ～章で述べたリンクの品質と JBR[] で提案された最小角度法をメトリックとして優先度を決定する. 一番初めに Local optimum に達したノードを Local source node(LSN), LSN の 1 ホップ前のノード (LSN に向けてパケットを送信したノード) を Previous local source node(PLSN) と名付ける. 従来の recovery strategy と同様に, LSN は自身の位置情報をパケットに記載し, recovery strategy を開始する. recovery strategy のパケットが LSN より宛先に近いノードに到達したとき, recovery strategy は終了し通常の中継戦略に戻る. 図～に ORS の流れを示す. ～節で後述する最小角度法を使用するため, LSN と PLSN の位置情報は recovery strategy が終了するまでパケットに記載し続ける.

### 2.2.1 パケットフォーマット

データパケットのヘッダ部の構造を図～に示す.

- *SourceId*: 送信元ノードの ID.
- *DstId*: 宛先ノードの ID.
- *Dst<sub>x</sub>Pos*: 宛先ノードの x 軸座標.
- *Dst<sub>y</sub>Pos*: 宛先ノードの y 軸座標.
- *Id<sub>i</sub>*: 中継候補ノードの ID. *i* は優先度を示す.  $i = 1, 2, 3, \dots$  (*i* の値が小さいほど優先度は高い)
- *LsnXpos*: LSN の x 軸座標.
- *LsnYpos*: LSN の y 軸座標.
- *PLsnXpos*: PLSN の x 軸座標.

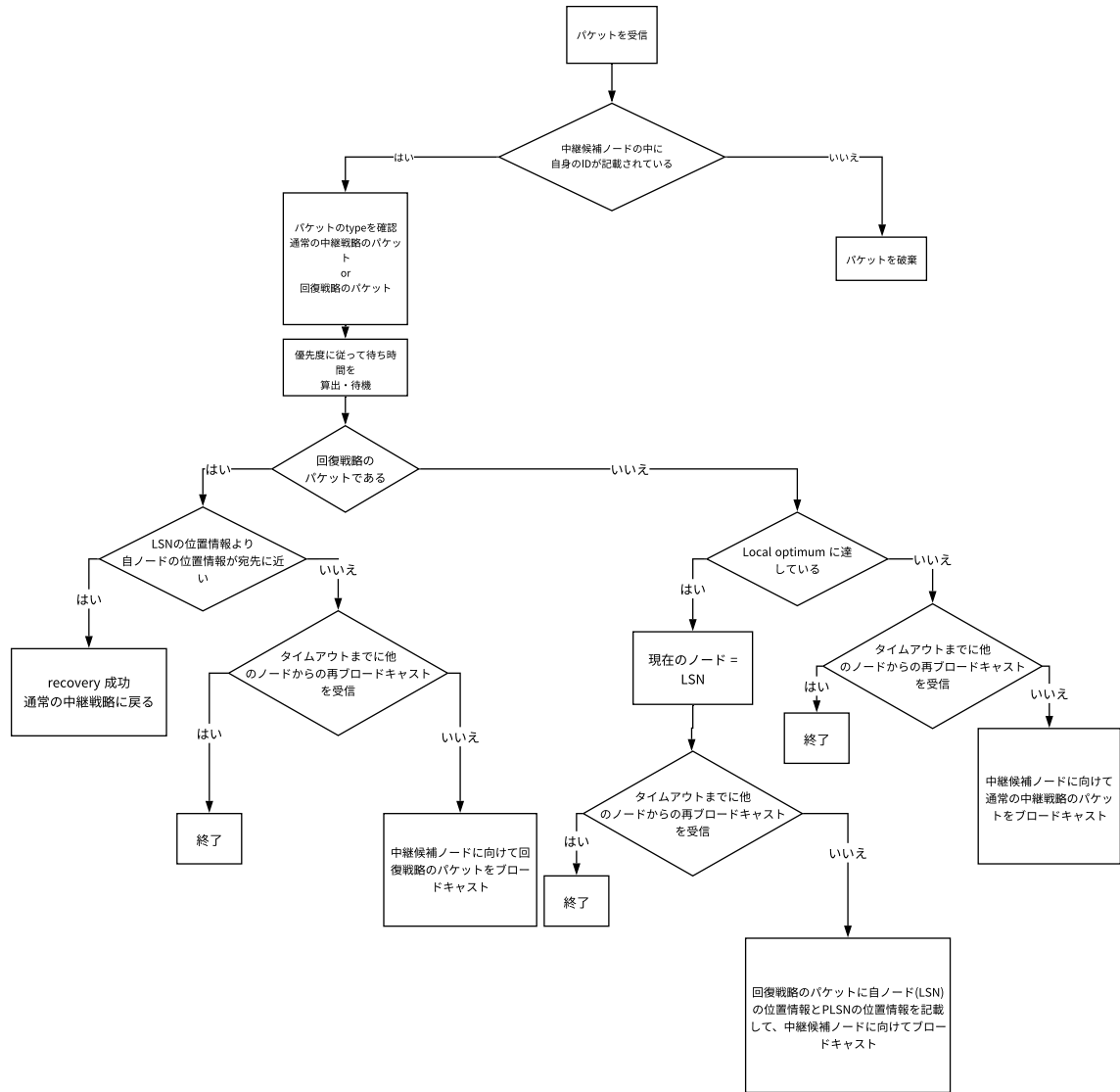


図 2.1: The SIGO and ORS flowchart

- $PLsnXpos$ : PLSN の y 軸座標.
- $CurrentXpos$ : PLSN の x 軸座標.
- $CurrentYpos$ : PLSN の y 軸座標.

### 2.2.2 Relay candidate node の条件

ORS では, 条件 2.1 を満たす近隣ノードの中から中継候補ノードを選択する. 条件 2.1 を満たさない近隣ノードは後述する優先度の計算を行わない.

<b><i>SourceId</i></b>
<b><i>DstId</i></b>
<b><i>DstXpos</i></b>
<b><i>DstYpos</i></b>
<b><i>ID<sub>1</sub></i></b>
<b><i>ID<sub>2</sub></i></b>
<b><i>...</i></b>
<b><i>ID<sub>N</sub></i></b>
<b><i>LsnXpos</i></b>
<b><i>LsnYpos</i></b>
<b><i>PLsnYpos</i></b>
<b><i>CurrentXpos</i></b>
<b><i>CurrentYpos</i></b>

図 2.2: The packet format of ORS

$$(nldis > cldis) \text{ AND } (nldis > mndis) \quad (2.1)$$

$cldis$  は現在のノードと現在のノードの 1 ホップ前のノードとの距離,  $nldis$  は現在のノードの 1 ホップ前のノードと検討中のノード (中継候補ノードになる可能性のあるノード) の距離,  $mndis$  は現在のノードと検討中のノードの距離である.

### 2.2.3 最小角度法

ORS では, 中継候補ノードの優先度を決定するメトリックの 1 つとして最小角度法を使用する. LSN または現在のノードは, 条件 2.1 を満たす近隣ノードの  $sdangle$  と  $snangle$  を算出する (図 2.2).  $sdangle$  は LSN と宛先ノードを結ぶ線と LSN と PLSN を結ぶ線の間の角度である.  $snangle$  は LSN と中継候補ノード  $i$  を結ぶ線と LSN と PLSN を結ぶ線の角度である. 次に算出した  $snangle$  と  $sdangle$  から式 2.2 で  $minangle$  を算出する.

$$minangle = |sdangle - snangle| \quad (2.2)$$



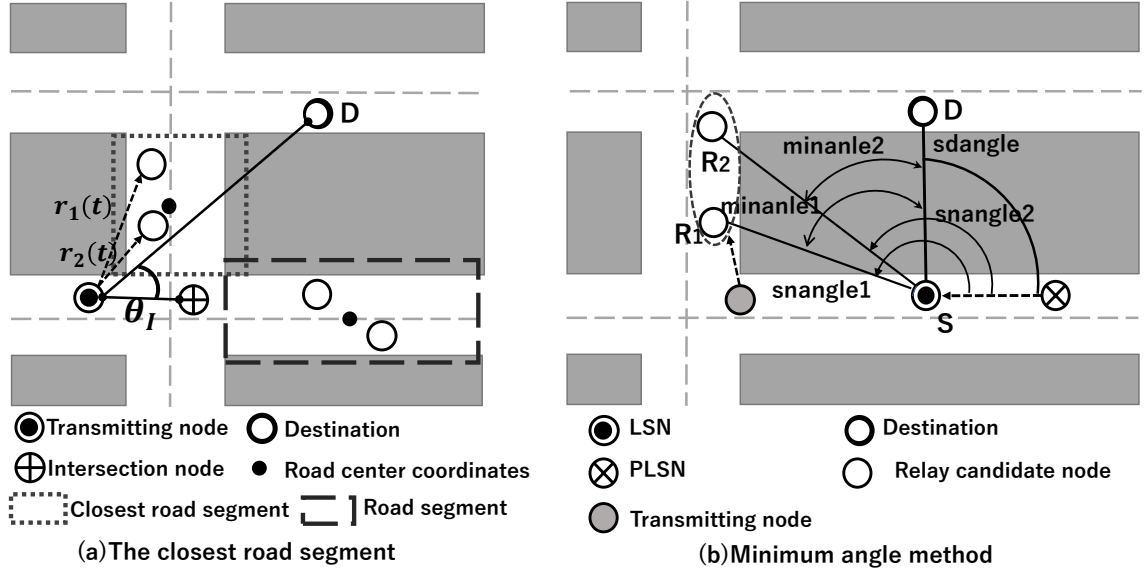


図 2.3: 最小角度法

## 2.2.4 ORS 優先度スケジューリングアルゴリズム

ORS では, 提案した通常の中継戦略と同様にタイマーベースと優先度スケジューリングアルゴリズムを使用する. ORS での中継候補ノード  $i$  の優先度 ( $Priority$ ) は, 以下の式で算出される. また, 各中継候補ノード  $i$  の  $Priority$  は現在ノードが算出し,  $Priority$  の値が高い中継候補ノードほど優先度が高くなる.

$$Priority = \frac{360 - minangle}{ETX_i^2} + mndis \quad (2.3)$$

$$Priority = \frac{360 - minangle}{ETX_i^2} \quad (2.4)$$

equation 2.3 is applied when relay candidate node  $i$  exists in the same road segment as the transmitting node. Otherwise, equation 2.4 is applied.

式 2.3 は, 現在のノードと中継候補ノード  $i$  が同一の道路セグメントに存在する場合, または中継候補ノード  $i$  が交差点ノードの場合に適応される. それ以外の場合は, 式 2.4 が適応される.

## 第3章

## 結論

test

# 謝辭

test

## 参考文献