

M-009

すれ違い時の時間的制約を考慮した情報交換のための情報分類手法 An Information Categorization Method for Mobile Information Exchange Considering Time Constraints of Passing People

山本 純也[†]
Jyunya Yamamoto

櫻打 彬夫[‡]
Yoshio Sakurauchi

高田 秀志[†]
Hideyuki Takada

1. はじめに

近年、個人用携帯端末の普及に伴い、人々は多くの電子化された情報を個々の端末で管理するようになった。このように管理されている情報の中には、他の人の嗜好に合った情報も含まれている可能性がある。しかし、情報が電子化されると、情報が電子化する以前、その情報が他の人に見えたり聞こえたりすることで可能であった「偶発的情報発見」の機会が失われてしまう。我々は、このような機会を再現する一つの方法として、電子化された情報をすれ違い通信を用いて自律的に流通させる手法について検討している [1]。本稿では、そのような情報交換において、駅や人が移動する場所で、すれ違いが起こる限られた時間の中で最適な情報交換を行うための情報分類手法を提案する。

2. 自律的な情報交換

個人が持ち歩いている携帯端末には、普段は周囲の人と共有されることはない口コミ情報や地域の情報など、第三者にとっても有益な情報が含まれている。このような情報は普段 Web を検索したり閲覧しているだけでは得られないものも多い。そこで、本研究では、公共空間などにおいて利用者がすれ違った際に、端末同士が無線通信によって自律的に情報交換を行えるような環境について考える。このような情報交換が行えるようになれば、利用者が有益な情報を得ることができる機会が増える。しかし、駅などのように人が急ぎ足で移動する場所では、すれ違う端末同士がお互いに通信できる時間は短いと予想される。

本稿で提案する手法では、端末同士がすれ違う時間内に情報交換を終えなければならないという時間的制約の下で、より効率的な情報交換が行えるよう、利用者の嗜好やデータサイズに基づいてあらかじめ情報を分類しておく。

3. 時間的制約を考慮した情報交換のための情報分類手法

前節で述べたように、端末同士がすれ違う時間には制約があるため、すれ違い時に無線通信の特性がどのよう

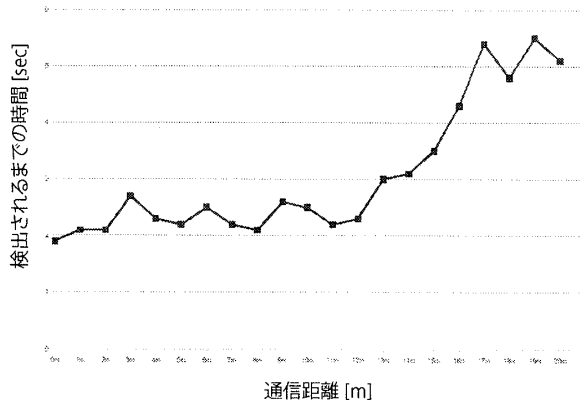


図 1: 通信距離と Bluetooth の検出時間

に変化するのかを考慮して情報交換を行う必要がある。本研究では、無線通信として Bluetooth を用いる。時間的制約の下で効率的な情報交換を行えるようにするために、まず Bluetooth の通信特性について調査を行う。次に、その調査に基づいてすれ違い時の通信特性を予測する。さらに、この通信特性に適した情報交換を行うための通信端末および交換情報の選出方法について述べる。

3.1 すれ違い通信における Bluetooth の通信特性

すれ違い通信では、端末間の距離は常に変化する。そこで、距離によって端末を発見するのにかかる時間がどのように変化するのかを調査した。

3.1.1 調査内容と結果

距離に応じて端末の発見時間がどのように変化するかを測定するために、端末間の距離を 0 から 20m まで 1m ずつ変化させ、検出までに要する時間を測定した。

この調査では、通信相手から得られる端末アドレスを検出するまでの時間を測定する。測定回数は、各距離につき 10 回である。今回は、実験端末として Android Dev Phone 1 (Bluetooth v2.0) 2 台を用い、なんの障害物のない平坦な場所に設置して測定を行った。

図 1 に測定結果を示す。検出されるまでの時間としては、10 回の試行の平均値を表している。この結果から、端末間の距離が短い場合 (0~13m) は短時間で検出され

[†]立命館大学 情報理工学部

[‡]立命館大学大学院 理工学研究科

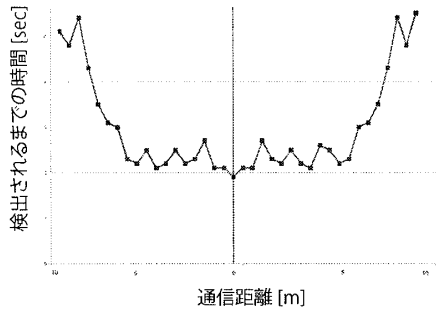


図 2: すれ違い通信における端末検出時間

ていることが分かる。一方で、端末間の距離が長い場合(14~20m)には、ほぼ距離に比例して検出時間が増加している。

3.1.2 すれ違い時の端末検出にかかる時間の予想

利用者同士のすれ違いとして、20m離れた二人の利用者が同じ速度でお互いに近づく方向に歩き、鉢合い、離れて行くモデルを想定する。図2は、このような想定の下で利用者がすれ違った際、端末が相手の端末を発見するのに要する時間を、図1の測定結果から予想したものである。

3.2 通信端末の選出方法

図2のグラフにおいて、通信距離に対する検出時間の変化を表す傾き Δa は、通信距離の変化量を Δd 、端末が検出されるまでの時間の変化量を Δt とすると以下のような関係を持つ。

$$\frac{\Delta d}{\Delta t} = \Delta a$$

もし、この Δa の値が負であれば、通信相手が近づいていると推測できる。

情報交換を行う相手の情報端末としては、お互いに遠ざかっているよりも、近づいているものの方が適切である。そこで、各端末は周囲に存在する端末の検出にかかる時間を常にモニタリングしておくようにする。その結果に基づき、複数の端末が周囲にある場合には、より近づき具合の大きな端末、すなわち、 Δa の値が大きなものを情報交換の対象として選択する。これにより、より多くの情報交換を行うことができるように通信時間を確保することができると考えられる。

3.3 通信帯域を考慮した情報の交換

上で述べた方法によって選択された端末と情報交換を行う際には、どのようなサイズの情報を送信すればよいのかを判断するため、通信帯域を測定しておく。図3に

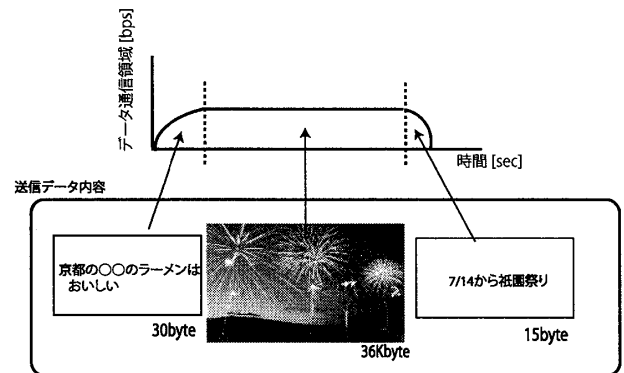


図 3: 通信帯域を考慮した情報送信

示すように、通信帯域は、すれ違い始めたときは徐々に上昇し、一定の期間持続したあと、すれ違いの終わりには減少していくように遷移する。そこで、通信帯域が上昇している場面では、よりサイズの大きな情報を送るようにし、通信帯域が低下している場面では、小さなサイズの情報を送るようにする。

送信される情報の選定には、データサイズだけでなく送信者と受信者の嗜好の類似度や、情報が交換されていく過程で蓄積された情報に対する評価も指標として用いる。このような指標の管理するための方法としては、我々がすでに行った研究 [1] の成果を用いる。

以上のように、データサイズや利用者の嗜好、情報に対する評価に基づいて交換されるべき情報を分類しておくことで、すれ違い時の時間的制約を考慮した情報交換を行うことができるようになる。

4. おわりに

本稿では、端末同士がすれ違い時に自律的に情報交換を行う環境において、すれ違い時の無線通信特性の変化を考慮した通信端末の選定方法、および、交換の対象となる情報の選定方法について述べた。

今後は、様々なすれ違いの状況を考慮した通信特性の変化について検討し、実際に効率的な情報交換が行えているかどうかの検証を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 玉井祐輔, 高田秀志: 他者の評価を考慮した情報の自律的交換手法, 第6回情報科学技術フォーラム, M-004, 2007.