

無線 LAN アクセスポイント情報を用いた体験記録の分節化

山城 貴久[†]

平野 靖[‡]

梶田 将司[‡]

間瀬 健二[‡]

[†]名古屋大学大学院情報科学研究科社会システム情報学専攻

[‡]名古屋大学情報連携基盤センター

1. はじめに

センサや計算機の小型化に伴い、ユーザが身につけたセンサを用いて、ユーザの体験を常時記録することが可能となりつつある。このような記録を体験記録と呼ぶ。ユーザと行動を共にしたセンサの出力にはユーザの行動のパターンが反映されていると考えられる。そのパターンをモデル化することができれば、ユーザの行動を先読みしたサービスなどが実現できる。体験記録からユーザの行動をモデル化する研究としては文献 [1] などがある。ユーザ行動モデル化作成の第一段階として、長時間にわたる体験記録を分節化し、パターンを抽出する必要がある。

本研究では、画像、音声の体験記録に加え、ユーザの周辺に存在する無線 LAN アクセスポイント情報を用いることで、体験記録を分節化する手法を提案する。

2. 体験記録システム LifRe

本研究ではまず、画像、音声、無線 LAN のアクセスポイント (AP) の体験記録システム (LifRe) を作成した。システムの概観を図 1 に示す。システム構成はノート PC、スイッチ、マイク、カメラから成る。カメラ、マイク、スイッチは首からぶら下げる形で固定し、ノート PC は専用バッグまたはベルトによって腰部に固定した。また、スイッチを押すことで画像・音声の記録を一時停止、再スタートする機能を持ち、トイレなどのプライバシーレベルの高い場所での記録をコントロールできる。データのフォーマットを表 1 に示す。なお、時刻情報は音声・画像はファイル名として、AP 情報はデータと一緒に記録される。

次に、LifRe を用いて、被験者 5 人 (大学生・大学院生) の体験記録実験を行った。記録状況は、被験者が家から大学に通学し、再び家に戻るまでの日常生活とした。ただし、映像と音声の記録は主に大学の敷地内とした。約 1ヶ月間記録を行った結果、記録日数はのべ 122 日 (1人平均 24 日)、データ量は合計 132GB (1人平均 26GB) となった。

3. 体験記録ブラウザ LifBro

次に、記録した体験を閲覧するブラウザ (LifBro) を作成した。LifBro のインタフェースを図 2 に示す。左上のカレンダーでは、記録を行った日のボ



図 1: LifRe 概観

表 1: 体験記録フォーマット

| メディア | フォーマット | 記録頻度 |
|------|--------------------------------|----------------------|
| 画像 | サイズ 640 × 480pixels | 1.5 秒間隔 |
| 音声 | サンプリング周期 48kHz | 常時 (30 分ごとに別ファイルに分割) |
| AP | BSSID,ESSID,SNR, 時間をテキストで保存 | 0.5 秒間隔 |

タンの色を変えて表示する。また、時計パネルは、時間、分、秒をそれぞれ別の時計を持ち、記録を行った時間を赤色で提示する。ユーザは時計の針を合わせることで、その時刻の記録を閲覧できる。さらに、無線パネルでは、4 節で説明する方法でグラフ化した AP 情報から記録にアクセスすることができる (図 3)。つまり、日時と場所の概念に対応する視覚的情報から記録を検索して閲覧できる。さらに日記を作成・保存する機能も持つ。

4. 周辺 AP 情報の利用

4.1 AP 情報を使った位置識別技術

AP は常にその存在を知らせる信号を放出している。その信号には AP に任意につけられる ESSID、その AP に固有の BSSID が含まれ、さらに信号の SNR も取得することができる。BSSID を使えば、その AP を一意に識別できるため、BSSID と信号の SNR を使って位置を推定する研究も盛んに行われている [2]。AP はその利用目的から、部屋や店舗ごとに設置されている場合が多い。また、ユーザの活動もそのような場所単位で行われる。したがって、日常生活体験の分節化に AP の情報を用いるのが有効だと考えられる。

4.2 AP セット

大学など、AP が多数設置されている場所では、1つの場所で電波を受信できる AP の数が非常に多い。しかし、SNR が小さく観測された AP はユーザから離れた場所にあると考えられるため、位置を知る手がかりとしては SNR の大きな AP の方が信頼できる。そこで、本研究では、上位 3 つの SNR を持つ AP を用いて場所を表す AP セットを作る (図 4)。LifBro の無線 LAN パネルではこの

Segmentation of the Life-log with Wireless Lan Access Points around the User

Takahisa Yamashiro, Yasushi Hirano, Shoji Kajita and Kenji Mase

[†]Graduate School of Information Science, Nagoya University

[‡]Information Technology Center, Nagoya University

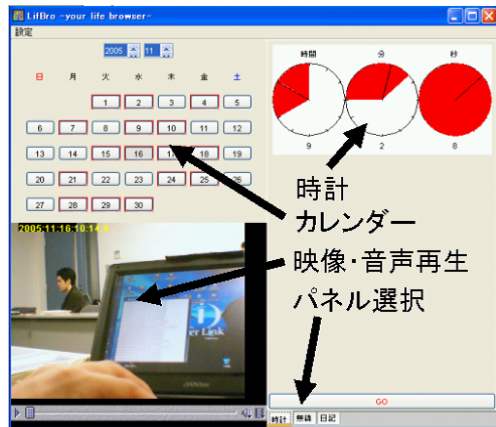


図 2: LifBro インターフェイス

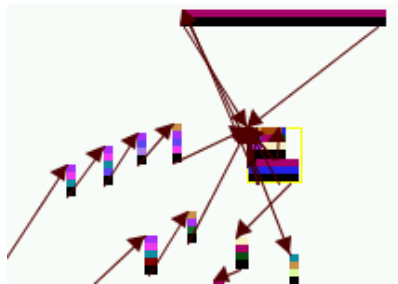


図 3: 無線パネルの一部拡大図

AP セットに含まれるルータの BSSID から色を決定し、AP セットパネルを作成する。AP セットパネルの幅はその場所での滞在時間を表している。さらに、体験記録中にその AP セットが登場する順に矢印で AP セットパネルを結ぶ (図 3)。

4.3 AP セットの分類

体験記録の AP データから、AP セットの系列が得られる。この系列の要素を、通過回数、滞在時間の特徴から次のように分類した。

- stay : 滞在時間 10 分以上
- branch : 通過回数 2 回以上かつ stay 点では無い
- move : 通過回数 1 回かつ stay 点では無い

stay 点はユーザがそこに長く滞在し、何か活動をしていた場所、branch 点はそこから複数の場所に向かった場所、move 点は通過した場所に対応した AP セットである。

4.4 move 点による分節化

分類した AP セットを同じ AP を含むグループに分けた。まず、セット内に同じ AP を 1 つでも持つ AP セットは同一グループとする (グループ間でメンバの共有あり)。次に、メンバを共有しているグループは統合する。つまり、グループ内の隣接するメンバは同一の AP を持つという関係で、直接的または間接的につながっている。

ある 1 日のデータに関して、グループ化された AP セットを同一場所に配置し、その間に move 点を配置したグラフを、図 5 に示す。ユーザが滞在した場所が move 点によって分節化され、ユーザの 1 日の大局的な動きを読み取ることができるようになった。数多くの AP が存在し、場所間の移

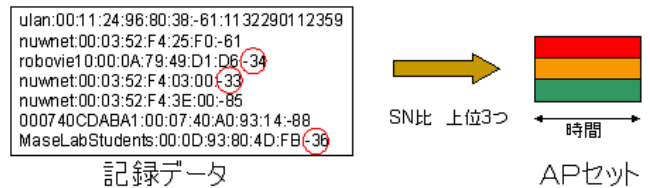


図 4: AP セット作成

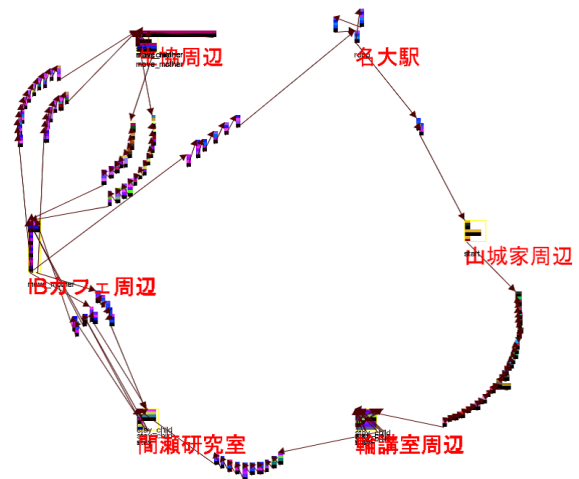


図 5: グループ配置例

動中に AP が途切れることの無い大学のような場所においても、SNR 上位 3 つの AP 情報を用いることで分節化が可能であることがわかった。図中のグループの名前は手動で付与した。1 度名前付けたグループ名を複数の日やユーザ間で共有すれば、ユーザが日常的に訪れる場所の名前付けは大きな負担にはならない。

5. まとめ

本研究ではウェアラブルセンサによる体験記録装置による記録収集を行い、体験記録閲覧ブラウザを作成した。さらに、AP データを通過時の特徴によって分類し、その情報から体験記録を分節化する手法を提案した。今後の課題としては、同一場所で観察される別の AP セットの統合、AP セットグループ間の状態遷移確率を使ったユーザ行動のモデル化などがある。

謝辞

本研究は文部科学省「知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア基盤技術の構築」プロジェクトの支援により行われた。

参考文献

- [1] Brian Patrick Clarkson "Life Patterns: structure from wearable sensors", Ph.D thesis, MIT MediaLab, September, 2002
- [2] 荻野敦, 恒原克彦, 渡辺晃司, 藤嶋堅三郎, 山崎良太, 鈴木秀哉, 加藤猛: 無線 LAN 統合アクセスシステム- 位置検出方式の検討-, マルチメディア分散協調とモバイルシンポジウム, DICOMO2003, pp.569-572, 2003