

瀬崎研究室

[都市空間センシングとモビリティ]

空間情報科学研究センター

Center for Spatial Information Science

http://www.mcl.iis.u-tokyo.ac.jp

情報通信学

新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻
情報理工学系研究科電子情報学専攻

世田谷センシングプロジェクト

概要

- ・Androidアプリケーションを用いた足跡に沿ったセンシング (Trajectory sensing).
- ・調査区域: 東京都世田谷区 (総面積 60 [km²]).
- ・調査参加者: 40 人.
- ・調査期間: 4日間 (約 170 時間).

新しい都市環境(住生活環境)の調査方法

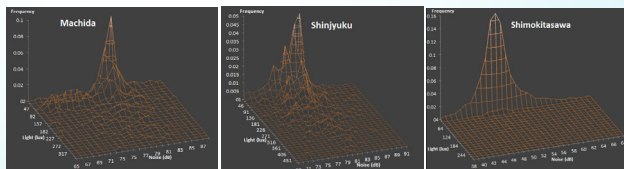


地域の賑やかさ(夜)を評価する手法

背景

夜の環境騒音と照明は人間活動を通じて街から発せられるエネルギーと考えられる。

環境騒音と照明の結合分布



相対賑やかさの定義 (RB)

$$RB = \frac{1}{2} (D_{KL}(P||Q) + D_{KL}(Q||P)), D_{KL}(P||Q) = \sum_i \sum_j \ln \left(\frac{P_{ij}}{Q_{ij}} \right) P_{ij}$$

where P_{ij}, Q_{ij} is noise - light joint distribution in two areas.

	Area A	Area B	Area C
Area A	0.000	17.825	16.200
Area B	17.825	0.000	16.917
Area C	16.200	16.917	0.000

Area A: Machida
Area B: Shimokitazawa
Area C: Shinjuku

協調センサーネットワークにおける安全性を向上した伝送方式

既存の伝送方式:

暗号化

- 暗号化キーの管理は難しい。
- 大規模または、動的なセンサーネットワークにおける実装は複雑であり、対応しにくい。

提案手法: 無線の物理層のセキュリティ

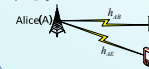
基本理念: 無線チャンネルの減衰を利用し、データ通信の安全性を高める。

-チャンネル減衰 h_{AB} と h_{AE} を独立且つ互恵と想定する。

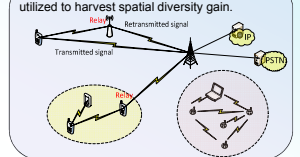
$$\text{Secrecy capacity: } C_S = [C_{AB} - C_{AE}]^+$$

$$C_{ij} = \log(1 + \text{SNR}[h_{ij}]^2)$$

is the channel capacity of $i-j$ link



Cooperative communication: relay nodes are utilized to harvest spatial diversity gain.



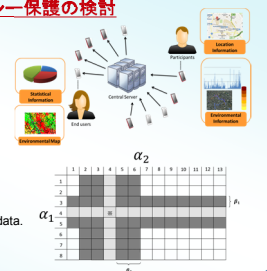
Secrecy-enhanced transmission schemes:

- Controlled jamming
- Relay selection
- Adaptive cooperation
- Secure user scheduling

参加型センシングのための携帯端末上でのプライバシー保護の検討

提案手法概要

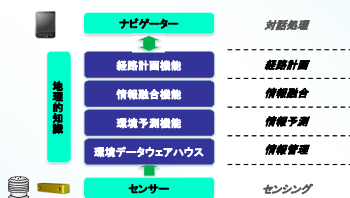
- ・個人情報保護と有用性の向上
- ・多次元データセットに対するNegative Survey
- ・データ特性(値の変化)に応じたPerturbation処理
 - Using variables $\beta \downarrow 1, \beta \downarrow 2, \dots, \beta \downarrow N$ to restrict perturbed value in each dimension $\alpha \downarrow 1, \alpha \downarrow 2, \dots, \alpha \downarrow N$ for improving the utility of static data.



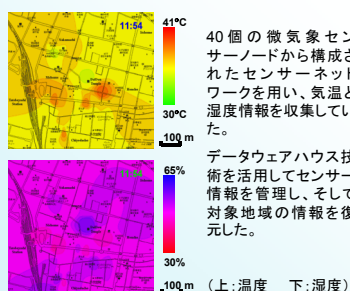
野生動物装着型センサーノードの伝書鳩指向な空間情報センシング機構



温熱快適性のための歩行者向けナビゲーション



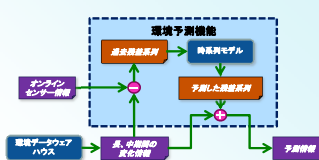
提案した汎用的フレームワークに基づき、歩行者向けナビゲーションシステムを開発した。



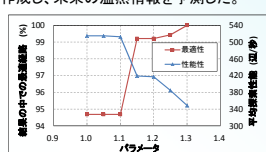
40 個の微気象センサーノードから構成されたセンサーネットワークを用い、気温と湿度情報を収集していた。

データウェアハウス技術を活用してセンサー情報を管理し、そして対象地域の情報を復元した。

(上: 温度 下: 湿度)



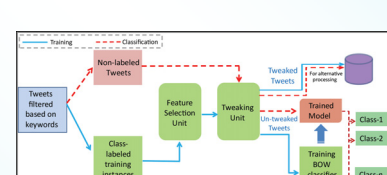
時系列方法を利用して環境情報予測機能を作成し、未来の温熱情報を予測した。



ロバストな経路探索アルゴリズムを開発した。

評価において WBGT 指数を使用した。シミュレーションの結果により、歩行者が「危険」状態である旅行時間は全体的に 17% 低減した。

BoW分類器を用いて都市イベントに関連するツイートを選別する



我々は分類器を生成するフレームワークを提案した。生成した分類器は指定されたトピックや社会現象に関連するツイートをすべて抽出することができる。

貢献:

- 文書特定のストップワードを抽出するアルゴリズム

$$S_n = \{ \arg \max_{w \in W} |f_w| : \gamma_1 > 0.15 \text{ and } |S_n| = 40 \}$$

$$\gamma_1 = \frac{|df_1|}{|df_1| + \max(df_1)}$$

- バイグラム特徴量を抽出するアルゴリズム

提案手法は下記の場合に高い性能が得られる:

- 訓練標本数が少ない。
- 訓練標本の獲得にはハッシュタグが分類ラベルとして使われている。

この場合は手動分類より便利であるものの、訓練標本にノイズが混入される。我々が提案した自動選別手法ではこのような外れ値を識別し、訓練標本から取り除くことが可能である。

- 不純な訓練標本から外れ値を取り除くアルゴリズム



結果

Hashtags	Topic	Class
#job, #jobs	Job related news and advertisement	Job
#knick, #knicks	Baseball team New York Knicks	Knick
#nowplaying	Currently popular music tracks	Nowplaying
#occupywallstreet, #occupywallst, #ows	Occupy wall street movement	Ows
#realestate	Recent activities in real estate sector	Realestate

