

Bicycle parking space availability detection system

プロジェクトメンバー

WANG Songchao, 青木 晟真, 片岡 亮馬, 林 晃太郎, 松尾 秀

目的

本システムの目的は、駐輪場の空き状況をリアルタイムで把握し、混雑状況を把握・閲覧することにより、駐輪場の混雑の緩和と利用者の駐輪場探しのストレスを軽減を図ることである。

また、混雑状況を記録することによって、施設管理者にとっても稼働率の把握や利用状況の分析が可能となり、施設の改善や拡張に向けた客観的な判断材料を提供できる。

経緯

本プロジェクトは、修士課程の授業「応用ソフトウェア工学」の一環として実施されます。この授業では、学生が複数の班に分かれ、それぞれ一定の条件下の元、独自にテーマを設定し、実践的なソフトウェア開発プロジェクトを遂行します。

私たちの班では、班員が日頃から感じていた「駐輪場の混雑」に着目し、その課題を解決するためのシステムとして、本システム（Bicycle parking space availability detection system）を提案しました。

大学の駐輪場では、毎日混雑が激しく、入口側のスペースには無理やり詰め込まれた自転車が並び、一部の自転車の後輪が駐輪枠外にはみ出し、通行にも支障をきたす状態が見られます。更に、駐輪場の入口付近ではありますが、駐輪場外にまで停車している自転車が見受けられます。

一方で、駐輪場の奥の方には空きがあり、全ての自転車が駐輪するために必要なスペースが十分にあると考えられます。

このような状況は、駐輪場の構造上、入口からは奥の様子が見えにくくなっており、一番奥まで満車であるように感じてしまうことが原因だと考えられます。

こうした課題に対し、私たちは画像認識を用いてリアルタイムに駐輪スペースの空き状況を検知し、利用者に可視化・共有する仕組みを開発することで、駐輪場の効率的な利用と混雑緩和につなげたいと考えました。

実施計画

日付	内容
～ 5/7	システム案提示
～ 5/14	実現可能性検証・相談

日付	内容
5/14	開発システム決定
5/21	システム構想発表
5/21 ~ 7/23	システム開発
6/25	進捗報告会
7/16	カメラ設置
7/16 ~ 7/23	撮影 & データ収集
7/23	成果報告会 & デモプレイ

カメラの設置について

なぜカメラが必要なのか

駐輪場の空き状況を把握する手段として、地面にセンサーを設置したり、利用者がアプリ等で手動入力する方法も考えられる。

しかしながら、他の手段を用いる場合では次のような問題がある。

センサー等の設置：

高知工科大学の駐輪場には自転車ごとに明確な区切り（枠線や仕切り）が存在しないため、台数を数えるための固定的な物理センサーの設置は現実的ではない。また、自転車が自由な角度で停められており、正確な検知が難しく、機器の設置数も膨大になると考えられる。

アプリ等による手動入力：

利用者の協力に依存するため、正確性が確保されない。

そこで、高所からの撮影によって駐輪場全体の状況を把握できる"カメラ"を用い、画像認識によって自転車の有無を判定する方式を採用する。

カメラであれば、区切りのない自由な配置でも柔軟に対応でき、比較的少ない機材とコストで広範囲の状況を一括して把握することが可能である。

設置場所

高知工科大学 香美キャンパス 北駐輪場 これ以上詳細は未定

設置期間

7月15日(火) ~ 7月23日(水)

設置方法

- 10cm程度のUSBカメラ2台とRaspberry Piを格納したケースを軒下に園芸用のワイヤーを使い固定.
- 撮影中を伝えるプラカードを同一箇所に園芸用のワイヤーで固定.
- 電源は総合体育館 部室棟のコンセントからドラム式延長ケーブルを利用して供給する.

プライバシーの問題とその対策

本システムでは、駐輪場の利用状況をカメラで撮影し、画像認識によって自転車の有無を判定する。

このようにカメラを用いる場合、撮影範囲に人や個人情報が映り込む可能性があるため、プライバシー保護の観点は重要である。

想定されるプライバシー上の懸念

- 駐輪中の利用者の顔や姿が画像に含まれる可能性
- 個人の行動履歴（何時に来たか／帰ったかなど）の推測
- 自転車に貼っているステッカー（防犯登録等）からの推測
- 撮影データの不正利用・漏洩リスク

プライバシー保護のための対策

現在、リアルタイムで撮影された画像を用いて画像認識を行い、自転車の有無を判定している。使用した画像は、日時や撮影場所と関連付けて保存する予定である。

しかしながら、プライバシー保護の観点から課題がある。そのため、撮影された画像はリアルタイムの物体認識（自転車の検出）のみに使用し、保存は行わず、自転車の台数、検出時刻、混雑状況などの情報のみを記録する運用も可能である。

講義情報

時間割番号: 00E0180101					
応用ソフトウェア工学演習					
担当教員					
吉田 真一, 竹内 聖悟 [YOSHIDA Shinichi, TAKEUCHI Shogo]					
開講学部等	正規科目	対象年次	1～	単位数	2
開講時期	1学期	開講曜時	水4～5	クラス	