

全国大会「SSH 生徒研究発表会」に出場しました!

8月6日(水)、7日(木)に、神戸国際展示場を会場に「令和7年スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」が行われ、全国から238校が参加した本発表会は、課題研究の全国大会であり、科学技術に関する各分野においてハイレベルな発表が行われました。

本校から3年の黒川祥太朗君が代表として参加し、『交通事故を未然防止するためのWebアプリによる端末連携システム「マモールくん」の開発』というテーマで発表を行いました。

この研究は、スマート自転車「トマールくん」との連携プロジェクトで、スマホ同士を連携させることで、出会い頭の事故の遭遇リスクの低減を図るアプリとなっており、今後の更なる展開が期待されています。



交通事故を未然防止するための Webアプリによる端末連携システム「マモールくん」の開発

0067 斎馬県立前橋高等学校 里川祥太郎

動機

自転車自動車事故の内、出会い頭事故 55%¹⁾
出会い頭事故の際、回避行動ができない割合
自転車: 50%、自動車: 18%

⇒ 出会い頭では交通事故を回避することが難しい

目的

運転手が出会い頭事故となる状況に遭遇せない

差走差点進入前に、出会い頭の進路をリスクを、運転手に警告し、
徐行を促すシステム(出会い頭警告システム・マモールくん)を開発する。

既存の自転車の自動ブレーキシステム、交差点進入前の
poseは出会い頭での始まりである。⁴⁾

図1 出会い頭の状況の変遷(左)の交差点

マモールくんの基本仕様

①各ユニットが、互いの位置を認識し合う

②ユニットが、周辺ユニットとの交差点への同時進入を判定する

③ユニットが、交差点進入前に運転手にリスクを警告する

サーバー

位置情報

ユニット

他のユニットの位置情報を利用、他のユニットとの同時進入を判定

接近判定

警告

50m先、右から車両！

図2 ユニットによる位置情報交換の仕組み

図3 交差点への同時進入を判定する

マモールくん Ver1.0 システムのプロトタイプを実装し、開発方針決定

目的 基本仕様に付随して作成したプロトタイプの
接近判定の仕組みを評価し、今後の開発方針を決定

実装 基本仕様より、システムの流れにて接近判定の仕組みを実装

ユニット

①走行距離
②走行時間
③位置情報の
変動量

サーバー

①位置情報の
統合処理

②データ蓄積

③走行距離の
変動量

警告

図4 マモールくんの構成図

接近判定の仕組み

1. 走行距離
算出

2. 接近判定

3. 走行距離の
変動量

図5 交差点への同時進入を判定する

位置・向き・速さ共有による遅延の確認

①進行情報送信・②進行機器の③走行情報受信(WS)にかかる時間を測定・計算 → 平均共有遅延 1.33s → 動作条件 (S1.0) を満たさない

GPS位置の誤差の確認

①GPS位置の誤差 (GPS誤差) → 平均共有遅延 5.82m → 動作条件 (S2.0) を満たさない

向きと速さの 算出誤差の確認

①動作条件 (S1.0) を満たさない

作成した向い、速さ出走モデル(前)とGPS位置の誤差(5.82m)を用いて、それぞれの誤差を計算した。⁵⁾

図6 向きと速さの算出誤差の確認

図7 向きと速さの算出誤差の確認

図8 向きと速さの算出誤差の確認

図9 向きと速さの算出誤差の確認

図10 向きと速さの算出誤差の確認

図11 向きと速さの算出誤差の確認

図12 向きと速さの算出誤差の確認

図13 向きと速さの算出誤差の確認

図14 向きと速さの算出誤差の確認

図15 向きと速さの算出誤差の確認

図16 向きと速さの算出誤差の確認

図17 向きと速さの算出誤差の確認

図18 向きと速さの算出誤差の確認

図19 向きと速さの算出誤差の確認

結果 接近判定不能：誤った接近判定、追加接近判定しない

考察 実験から「位置・向き・速さの共有誤差
で誤った」位置誤差に伴う、向いと速さの算出誤差差

確認方法 位置・向き・速さ共有誤差
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

システムの動作条件の設定

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

システムの動作条件の設定

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

速さの算出誤差...1.0m/s以内

測定して確認
-GPS位置の誤差
-走行距離の誤差
-向いと速さの算出誤差

計測モデルを用いて確認

接近判定可能となる動作条件を設定

位置・向き・速さ共有誤差...1.0s以内

GPS位置の誤差...2.0m以内

走行距離の誤差...1.0m以内

<div data-bbox="29 4131 48