

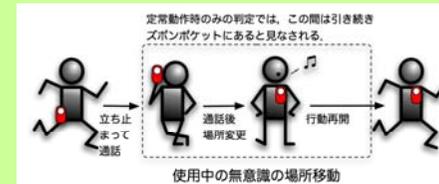
知的なセンサによるアプリケーション機能保証 のための枠組み開発

研究動向

- センサの小型化・集積化・一般への認知
 - Wii, 任天堂DS, 携帯電話への搭載, 街頭カメラ
- モノに埋め込まれるセンサ
 - 日常行動を{連続的 | 使用時}に暗黙的に認識
- Self-Healingシステム
 - 不具合を自ら検出し対処するシステム (IBM等)

研究背景

- 身体装着型・可搬型センサ
 - センサは正しい場所への{装着 | 設置}を前提
 - ・ 自然な存在になるほど無意識な着脱が発生
 - 前提が崩れると, 日常行動の認識に失敗



コンセプト

- ユーザにセンサ設置・装着場所の自由を持たせつつも、アプリケーションが設計通りに機能するよう、依存するセンサの状態を監視する枠組みを提供

- ユーザはセンサを利用したシステムを自分で設置できる。取り付け方を間違えたり途中で変わっても、システムが教えてくれる。
- ユーザはセンサが埋め込まれたアクセサリや衣服を普通に着用できる。無意識に装着場所を変えてしまっても、システムが適切に処理。

研究の目的

- 「枠組み」のソフトウェアフレームワーク化
 - アプリケーション毎に異なる設置状態の違いを吸収する機構の開発
- 身体装着型センサ(特に携帯電話)の身体上の装着場所の判定技術の開発
 - 定常動作時の場所判定のみならず, 非定常動作時の移動(移し替え)にも対応



知的なセンサによるアプリケーション機能保証のための枠組み開発

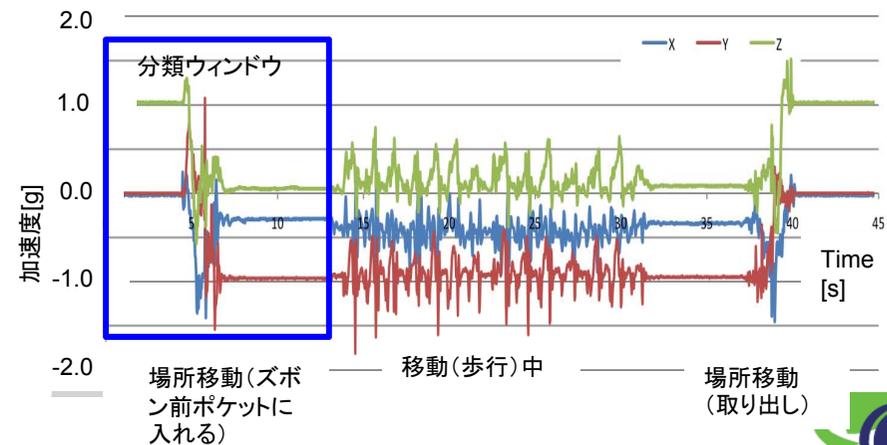
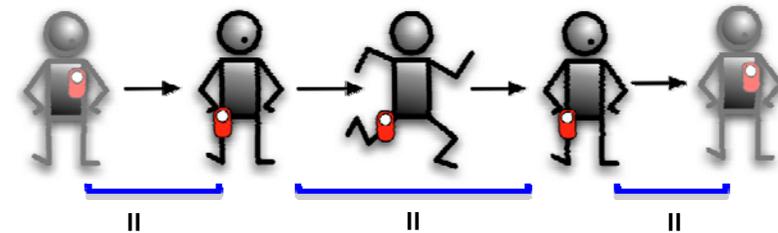
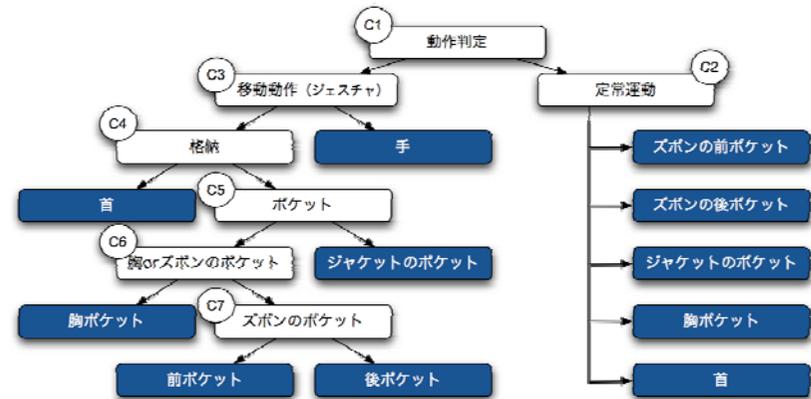
身体装着型センサの身体上の装着場所の判定技術の開発(1)

目標

- 身体装着センサが身体上の位置を連続的に判定
 - 定常運動中の判定と静止時の判定
 - 既存研究(Kunze, et al. LoCA2005)では定常運動(歩行時)のみに対応
 - 静止時に移動すると次に歩き出すまで検出不能.

アプローチ

- 観察や文献調査により代表的な6カ所の格納場所
 - 首(ストラップにより), 胸ポケット, 上着のポケット, ズボンの前・後ポケット, 手
- 2つの判定: 加速度センサ内蔵携帯電話の,
 - 格納中の動作パターン(ポケット内での動き)
 - 格納時の動作パターン(格納ジェスチャ)
- 2値分類器の階段状構成
 - クラスXとその他に分類
 - 消去法. 判定特徴が明らかで分類しやすいクラス(場所)から除外.



知的なセンサによるアプリケーション機能保証のための枠組み開発 身体装着型センサの身体上の装着場所の判定技術の開発(2)

実施内容

★リアルな環境へ

■動作性能向上のための検討

- 非定常運動時の格納動作部分の切りだし精度と速度
- メール送信, 写真撮影など様々な動作を含んだ状態での切りだし. →より現実的な切りだしへ.
- ポケット形状による違い
- 起立以外の静止状態(着席)での違い
- 新たな格納場所(バッグ)への対応

■携帯電話機への実装

- 組込機器向けJava(MIDP2.0/GLDC)への移植(E61)
 - 処理が重い
 - 外部センサとの通信部(Bluetooth)の高オーバーヘッドの可能性. 判定特徴量も重複を確認.
 - 入手可能な端末の形状がこれまでと著しく異なる
 - 特徴量が大きく異なる可能性
 - 複数アプリケーション用にバックグラウンドで動作させることができない.
 - MIDP2.0の仕様
- Google Android対応携帯電話への移植(途中)
 - センサ内蔵, バックグラウンド処理可能

現状の分類器の着席状態への適用可否検証



前ポケットは著しく劣化
(正解率: 39.3%→6.0%)

現状の分類器のままバッグの判定を試みた場合(3人, 5回/人)



多様な格納の仕方, 個人のクセ
(S1は上着ポケット, S2は胸ポケット, ズボン前ポケット, S3はズボン後ポケット)

独自回路から, オールインワン携帯電話までの使用端末の変遷



判定処理は外部PCで実施

外部センサからのデータを端末で無線受信し(ZigBee/Bluetooth), 判定処理実施

外部センサからのデータを端末で無線受信し, 判定処理実施

無線センサを内蔵

内蔵センサによる判定



成果と今後の展望

平成21年度成果

- 現実的な環境での評価, 改良
 - 現状のモデルの限界見極め
 - 個人適応の必要性認識
- 对外発表を通してコンセプトおよび性能評価
 - デモンストレーションを有効活用.
 - 非常に高い関心
- 応用システムの検討
 - 一般人による環境計測(Person-Probe)におけるデータの信頼性向上
 - 格納場所に応じた行動認識システムの高信頼動作

今後の課題

- 携帯電話上での省資源・高性能化
 - 特徴量計算と分類処理の高効率化
 - カバンのサポート
 - 基本的な姿勢/運動のサポート
- 共通サービスの実装
 - Android端末上にて実施
- 実アプリケーションを通じた評価
 - Person-Probeと着信方法最適化

スケジュール

