

実験②…加速度センサと ディープ・ラーニングで動作解析

ご購入はこちら

辰岡 鉄郎

トライすること

● 日常動作をマイコン上のAIで判定する

データがどのカテゴリに属するかを識別するクラス分類問題は、ニューラル・ネットワークの代表的な応用例です。本章では、加速度センサとジャイロ・センサのデータをマイコンで6つの日常動作に分類します。ウェアラブル機器などでリアルタイムな動作判定を行うことを想定した実験です。ただし、今回はウェブで公開されているデータを用いました(図1)。

● 選んだアルゴリズム…サイズが小規模で済むRNN

時系列データに対しては、前章のように部分時系列として、一般的なニューラル・ネットワークを適用する方法と、RNN(Recurrent Neural Network, リカレント・ニューラル・ネットワーク)と呼ばれる再帰接続(フィードバック)を持つニューラル・ネットワー

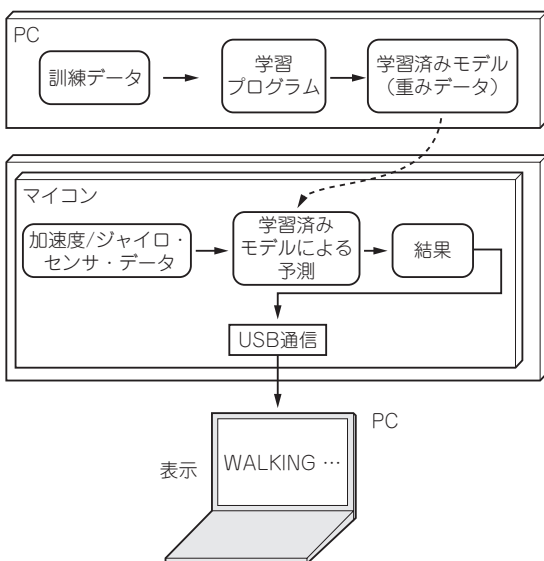


図1 実験の構成

前章と同様、マイコンでは学習済みモデルを利用する

クを用いる方法があります。今回は、RNNの拡張版であるLSTM(Long Short-Term Memory, 長・短期記憶)を利用します。理由は、ネットワーク・サイズが比較的小規模で済むためです。デジタル・フィルタでも、FIRフィルタがIIRフィルタと同程度の特性を実現しようとする、数十~数百倍のタップ数を要すると言われますが、ニューラル・ネットワークでも、フィードバックは強力なようです

● 加速度6次元&角速度3次元センサ・データを使う

データはウェブ上の公開データを使用します。30人の被験者による6つの動作状態での加速度およびジャイロ・センサのデータです。スマホに搭載されたセンサ・デバイスを使っており、加速度センサは3軸ですが、低周波成分と高周波成分に分けた6次元のデータと、ジャイロ・センサの3軸分を合わせて、9次元のデータとなっています。

図2に示す通り、波形を見るとそれぞれの識別条件をロジックで表現するのは困難な印象があります。これを組み込みマイコンで識別します。50Spsでサンプリングされた2.56s分のデータ(128ポイント)を、50%オーバーラップで集めたデータですので、1.28sに1回判定すればよいことになります。前章と同様、PSoc 5LPシリーズのCY8C5888LTI-LP097(サイプレス)に実装したところ、326msで実行できました。PC上のシミュレーションでは、テスト・データに対する正解率は91.5%と、90%超を叩き出した賢いアルゴリズムです。

実験の概要

実験の構成は図1の通りです。

ステップ1…PC上で訓練データを用いてLSTMを学習し重みデータを算出

ステップ2…マイコン上でテスト・データの予測処理を実行し処理時間を計測

訓練データとテスト・データの選択は、公開データ