

卒業論文要旨

ニューラルネットワークを用いた赤外線深度画像による起床検知システムの自動化

AI・知能システム研究室

井上 風歩

1. はじめに

近年,病院や施設内で,身体的能力の低下した高齢者がベッドから転落する事故が発生している.この事故を防ぐために,介護士による長時間の介護が行われているが,介護士にかかる負担が大きいことが問題となっている.そこで本研究では,介護士の負担軽減を目的とし,撮像画像を用いて高齢者のベッドでの動作を検知する起床動作検知システムの研究を行う.本研究では,これまでの研究で使用されていた図 1 に示す Kinect を撮像部に用いる.また,今回は図 2 に示す RGB 画像ではなく,奥行データをグレースケール化した

図 3 に示す深度画像を撮像,モザイク画像に加工,検知結果を出力させる起床動作検知システムの自動化を目的とする.



図 1 Kinect



図 2 RGB 画像

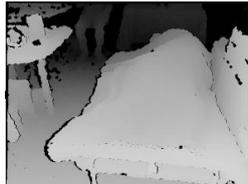


図 3 深度画像

2. システム概要

撮像部には図 4 のように三脚台の上に設置した Kinect を用いる.そして実験装置の概観を図 5 に示す.



図 4 Kinect カメラ



図 5 システム概観

はじめに検知対象者のベッド上での行動を安定状態から危険状態にわけてそれぞれ撮像し,次に撮像した画像を用いて Neural Network(NN)の入力値を作成し,学習をおこなう.入力値の作成方法として,撮像した画像を縦 10,横 20 に分割したあと,分割した各ブロックに対して濃淡を加算平均し,得られた値に対して閾値により 2 値化する.この値を NN の入力値とする.次に画像データを撮像してからの流れについて示す.現在用いるシステムでは,撮像用のシステムではある testApp と評価用のシステムである CaptureEval がそれぞれ別のシステムによってプログラムされているため,一括のプログラムとして動作させることができない.そこで,各プログラムを同時に起動し,フォルダ内に保存した画像として渡す

ようにシステムを構成する[1].

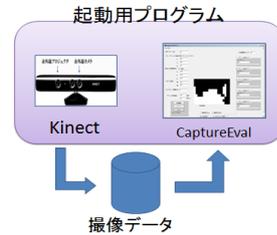


図 6 画像流れ図
プログラム構成

画像を取得するプログラムと評価システムのプログラムが分かれているため,両方のプログラムを無限ループするように再構成してプロシージャファイルで結合し,起動以外の操作なしで自動的に評価を続けるようにプログラムを改良する.取得深度画像は外部ファイルを経由して受け渡す.

4. 研究結果

プログラム構成を図 7 に示す.

ki.sho.cmd プロシージャファイルを起動
kinectdepthcapture ki.sho.cmdによって起動, 起動後は自動で動作
 cap.bmpを出力
captureEval.exe ki.sho.cmdによって起動, スイッチ後自動で評価ループ
 cap.bmpを読み込み

図 7.プログラム構成

testApp が Kinect を用いて深度画像を取得するプログラム.Capture Eval が評価システムである.この 2つのプログラムをコマンドプログラムで呼び出すことにより 1つのプログラムにまとめている.また,二つのプログラムが無限ループで実行され,条件を満たすまで評価を自動で行い続けるプログラムを実現した.Kinect と評価用 PC を USB 経由で接続し,実機での撮像と評価が自動的に行われることを確認した.実験の結果は以下ようになった.

表 1.実験結果

	安全(明所)	安全(暗所)	危険(明所)	危険(暗所)
検知回数	50	50	50	50
検知成功率	50	50	49	50
検知成功率(%)	100	100	98	100

検知環境の明暗によらず検知ができることを確認できた.

3. まとめ

本研究では,深度画像を取得した後,外部 HDD に保存して評価する起床検知システムを検討,二つのプログラムを一つのプロシージャで起動するシステムを構成した.また,各プログラムをループ化し,こちらからの起動命令を行った後は,自動で評価を続けるようにプログラムを改良した.

参考文献

[1]井上 風歩,竹田 史章“ニューラルネットワークを用いた赤外線深度画像による起床検知システムの自動化”,2015/11/28,SiCE 学会発表