

情報端末を用いた健康管理機器に関する研究

生活科学課 浦上 晃、塚本吉俊

1. 背景

高齢社会の到来により、在宅での医療、介護の機会が増加するとともに、健康管理意識も高まっている。これまでスマートフォンを中継装置として、手動入力または通信機能付の健康管理機器(血圧計等)からデータを取得し、データベースに蓄積するシステムの開発を行ってきた⁽¹⁾。しかしながら、通信機能を有する機器は高価で、高齢者には操作が難しい等の問題がある。

そこで本研究では、通信機能を持たない機器でも比較的安価で簡単にデータ取得が可能なシステムについて検討した。昨年度は機器を撮影した画像から数値データ領域の抽出と認識手法について研究したが⁽²⁾、本報告では画像認識プログラムおよび人工知能(ディープラーニング)の手法を使用し、健康管理機器を含む画像から対象機器やその表示数値データの認識手法について検討した。

2. AIによる対象機器の認識

健康管理機器を含む画像からその数値データを認識する手順を、図1に示す。

まず健康管理機器を特定するため、ディープラーニングを用いた物体検出の手法を適用し、機器の種類と画像中の位置を求める。さらに検出された機器の領域に対し、昨年度の手法⁽²⁾を用いて数値表示領域を抽出し、この抽出された領域中の数字の部分を作り出し、判定する。



機器を含む画像撮影

数値表示領域抽出

1 2 1
7 0
6 5
画像処理プログラム
による数値判定



図1 画像から機器の表示数値を認識するまでの手順

本研究では、Python 上で稼働するオープンソースの機械学習ライブラリ TensorFlow2.0 と、物体検出アルゴリズムに畳み込みニューラルネットワークを用いた機械学習モデル YOLOV3 を使用した。

学習の手順として、

- i Web 上から健康管理機器(今回は血圧計)を含む任意の 50 枚の JPEG 画像を収集
- ii iの画像を全て 320×320 ピクセルにサイズ変換したのち、機器部分の選択とラベル付けを実施
- iii iiの画像のうち 40 枚は訓練データとし、残り 10 枚についてはテストデータとして学習
- iv iiiにより学習したネットワークを用いて対象機器を判定とした。判定結果例を図 2 に示す。画像中の血圧計について、その位置と機器の種類(血圧計である確率 98.16%)を精度よく判定することができた。

Sphygmomanometer 0.9816
(血圧計である確率 98.16%)



機器の位置を検出

図2 ディープラーニングによる機器認識

3. 数値データの認識

検出された数値表示領域に対して、二値化、ノイズ除去、モルフォロジー処理を行い、輪郭検出により個々の数字部分を切り出した。この数字の部分(この段階では単なる絵)を個別に判定するため、Python を用いた数値判定プログラムを作成した。デジタル数字は、手書き数字とは異なりメーカーや機種によらず比較的類似性が高いため、あらかじめ0から9までの数字を 160×220 ピクセルのテンプレート画像として登録し、同サイズに変換した判定対象画像と登録画像との類似性を比較した。

類似性の判断基準として、

- ①一致度：画像を重ねた場合の形が一致する割合
(数値が1に近いほど類似性が高い)
- ②重心：横(X)方向と縦(Y)方向の重心位置
- ③類似度：数字の輪郭(縁)部分の類似性
(数値が小さいほど類似性が高い)

の3要素について比較し、総合的に最も類似した数字を測定値として採用した。

数値判定例を、図3に示す。例として、判定対象画像から「9」を抽出した場合、①一致度について、登録数字9との値が最も1に近い、②重心位置について、登録数字9と最も値が似ている、③類似度について、登録数字9との値が最も小さい。このことから、この抽出した数字は「9」であると総合的に判断でき、精度良く画像中の数値を判定することが可能となった。

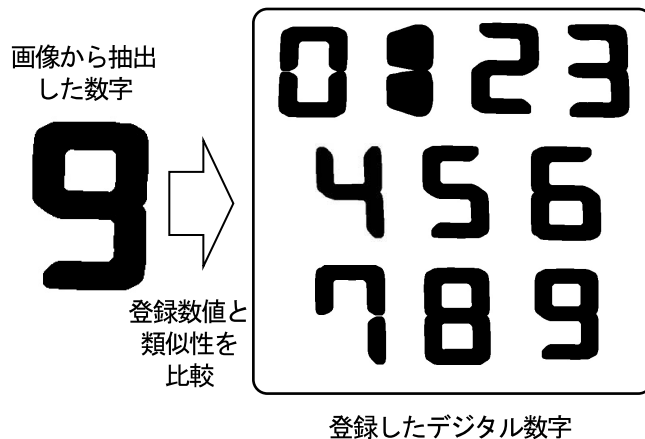
また、個々の判定対象画像は元の画像の位置(座標)情報を保持していることから、対象機器の種類の情報とあわせて意味のある測定値(例えば、血圧計であれば「最高血圧値」「最低血圧値」「脈拍数」など)として再構築できる。

今後は、学習する機器の種類を増やし、さらに多くの健康管理機器が判定できるようにしたい。

4. まとめ

通信機能を持たない健康管理機器でも比較的安価で簡単にデータ取得が可能なシステムについて検討した。Pythonを用いた画像認識プログラムおよび人工知能(ディープラーニング)の手法を使用し、健康管理機器を含む画像から対象機器の特定とその表示された数値データの認識が可能となった。

今後は、RFIDによる複数利用者への対応、登録データの可視化ツールの開発等について検討する予定である。



	①一致度	②重心		③類似度	
		X	Y		
画像から抽出した数字 (例として9の場合)	—	71	117	—	
登録 デジ タル 数字	0	0.71	78	110	0.58
	1	0.53	75	107	0.25
	2	0.67	79	109	0.78
	3	0.83	66	111	1.24
	4	0.71	72	118	1.43
	5	0.75	82	113	1.06
	6	0.69	93	102	0.07
	7	0.62	69	133	0.41
	8	0.75	78	105	0.31
	9	0.89	71	115	0.01

一致度、重心、類似度を比較し、
総合的に最も類似性の高い「9」と判断

図3 数値判定例

参考文献

- (1)塚本ほか：富山県産業技術研究開発センター研究報告 No.32 (2018)38
- (2)浦上ほか：富山県産業技術研究開発センター研究報告 No.34(2020)63

キーワード：情報端末、健康管理機器、画像処理プログラム、ディープラーニング

Study on health care support using information terminal equipment

Human Engineering Section; Akira URAKAMI and Yoshitoshi Tsukamoto

In a rapidly aging society, the number of opportunities for home nursing service and medical care has increased, and awareness of health management is increasing. We have developed the system to accumulate data of health care equipment with communication function in a data base. But there was a problem that the equipment with a communication function was expensive, and that operation was difficult for senior users. In this study, the system to acquire the measure of the equipment with no communication function by image recognition is developed. The system is been developed to recognize the type of target device from the captured picture and obtain measurement values.