

ウェアラブルセンサを用いた看護動作評価のための 多注意機構 Deep Recurrent Neural Network

科学技術の進展により、医療機関では高度で複雑な治療・処置が行われるようになっており、看護師には高度で的確な看護動作スキルの習得が望まれている。現状の看護基礎教育カリキュラムでは、学生が基礎的知識を習得する時間が限られているため、学生が看護動作スキルを自習できるシステム構築が望まれる。ここでは、看護学生の看護動作に対する評価システム構築を目指す。その第一ステップとして、学生が看護ケア遂行時に正しい看護動作を行った場合と誤った看護動作を行った場合を識別する機能実現を目的とする。この実現のための認識アルゴリズムにおいては、正しい動作と誤った動作の差が大きいいためそれらの微妙な差異を高精度に識別する必要がある。さらには拡張性の観点からできるだけアルゴリズム適用時のパラメータチューニングの手間を減らす必要がある。

上記の要件を満たすために、リカレントニューラルネットワークベースのアーキテクチャに注意メカニズムを適用した多注意機構 (Multi-Attention) Deep Recurrent Neural Network (MA-DRNN) を提案した (Figure 1)。提案手法の有効性を検証するために、患者移乗スキルにおける二種類の動作 (立ち上がり動作と旋回動作) とを対象とした。これらの動作識別を遂行するために正しい動作と誤った動作をとった際にデータサンプルを収集し、学習と評価を行った。結果として、提案された手法により約 96% の認識精度を達成したことを示した。これは、従来提案されてきたウェアラブルセンサベースの認識方法より優れており、提案手法の有効性を示せた。

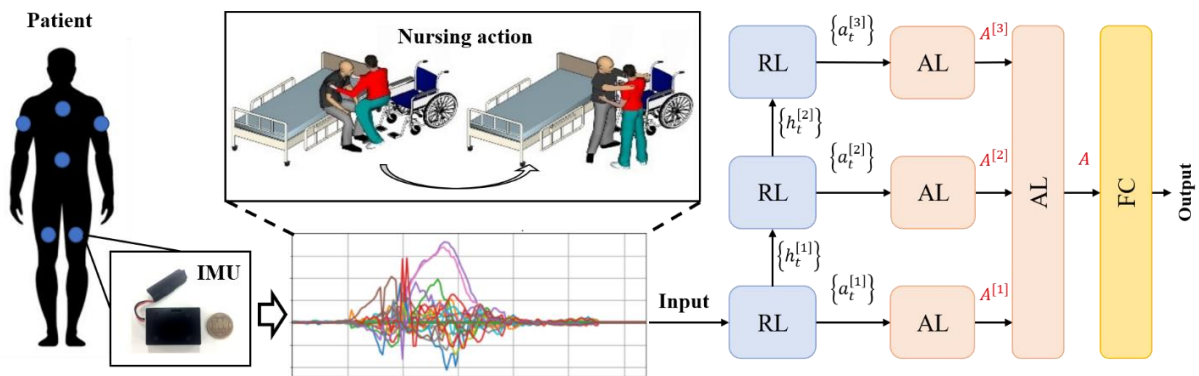


Fig.1 Nursing 看護動作評価システム: 患者の各部位に 6 つの IMU センサを装着することで患者動作を計測できる。提案認識モデル MA-DRNN において、RL はリカレントレイヤーを、AL は注意レイヤを、FC は全結合レイヤを、それぞれ表している。

Keywords: 看護スキル評価, fine-grained action recognition (きめ細かい動作認識), リカレントニューラルネットワーク, 注意機構

References

- [1] Zhong, Z., Lin, C., Ogata, T., & Ota, J. (2020, March). Multi-attention deep recurrent neural network for nursing action evaluation using wearable sensor. In Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces (pp. 546-550).