

電波強度を用いた 位置推定解析へのLSTMの 関係性

315501

ADHIKARI ASHISH

平石研究室

はじめに

- 屋外位置推定方法としてGPSや携帯電話の電波による位置特定方式などがある。
- 屋内では無線LAN, Bluetooth, UWB(超広帯域無線システム), RFID(Radio Frequency Identifier)などがある。
- 卒研Aではディープラーニングを使って研究室内でAPを設置し, RSSIデータを取得して位置推定解析を行ってきた。
- 今まで取得したデータを使用して8割以上の精度を得ている。
- 今回はデータと精度の関係性について検討を試みた。

研究環境

▶ コンピュータ

- ▶ OS : ubuntu 16.04 LTS
- ▶ CPU : Xeon E5-1620v4 4core/8thread 3.5GHz
- ▶ GPU : NVIDIA GeForce GTX 1080Ti 11GB
- ▶ M/B : Intel x99Express Chipset
- ▶ Memory : 64GB (DDR4) Quad-Channel
- ▶ Tool : Weka 3-8-2 with dl4j

▶ AP

- ▶ Model : Buffalo AirStation Pro WAPM-APG300N
- ▶ No of AP : 9
- ▶ Channel : 11



データ取得環境

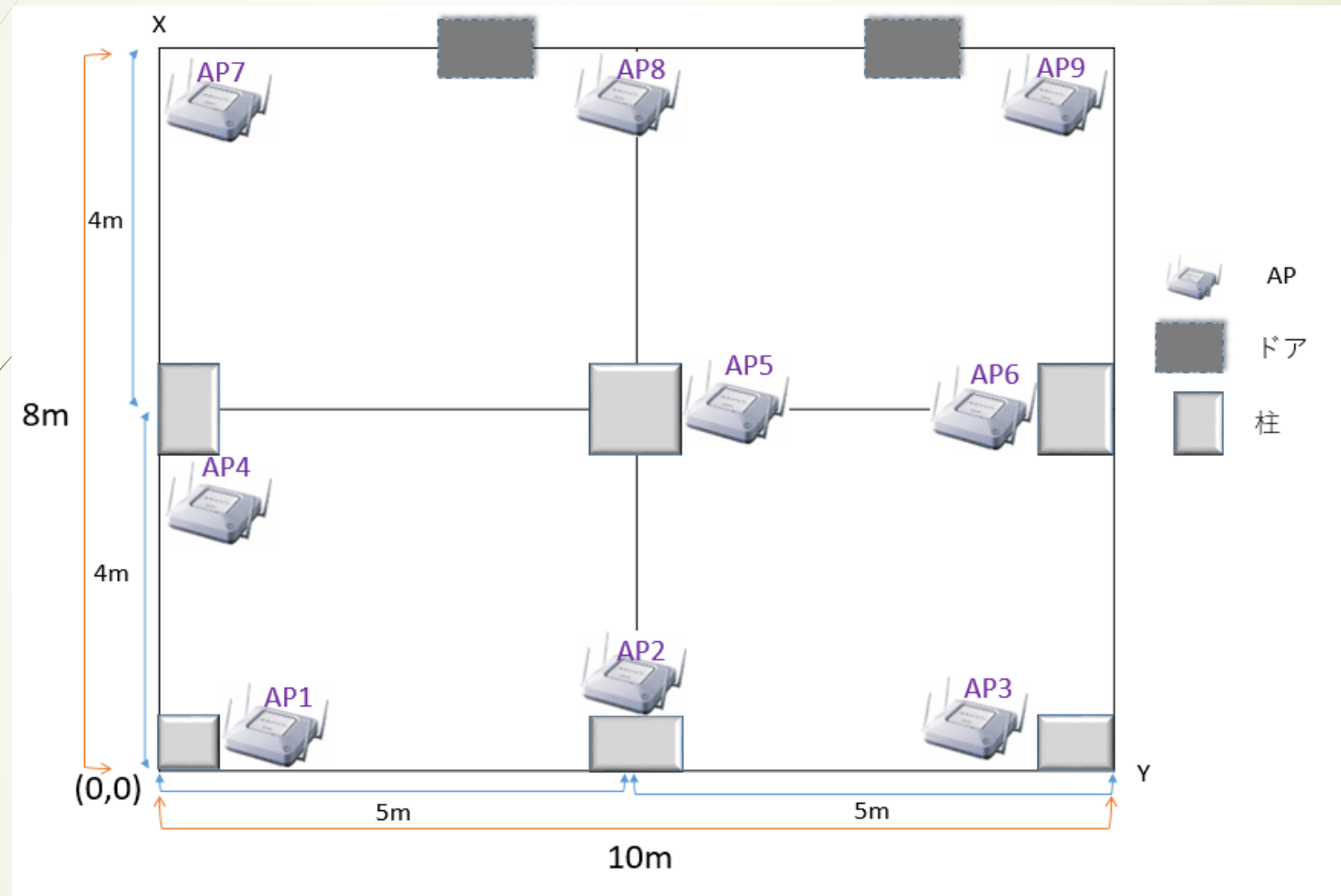


図1. AP 配置環境

データ取得環境

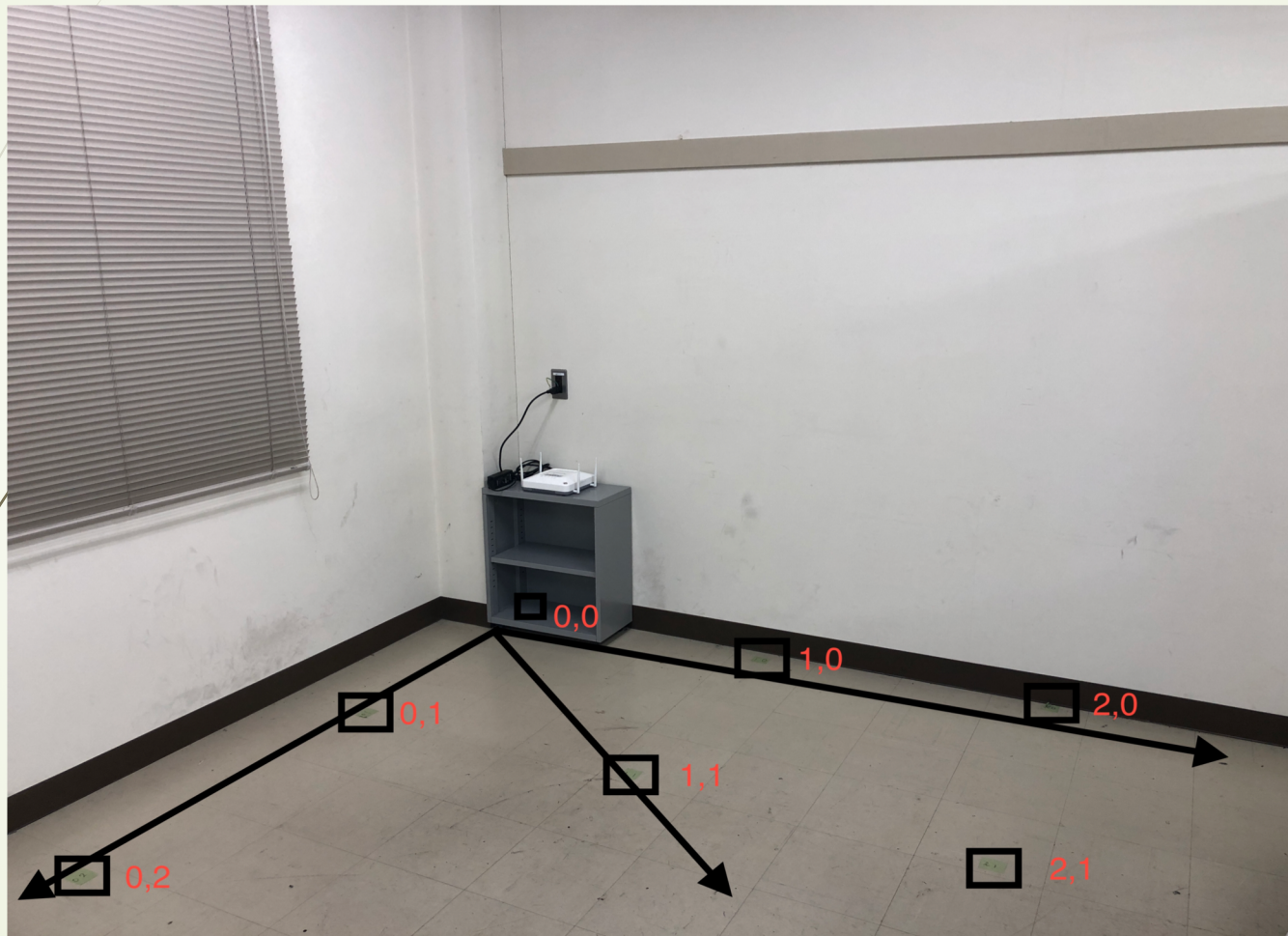


図 2. AP 配置環境

取得データ

Table 1. Data Structure

X	Y	AP1	AP2	AP3	...	AP8	AP9
0	0	-30	-43	-54	...	-54	-49
0	0	-30	-42	-52	...	-54	-49
...
8	10	-52	-49	-49	...	-43	-30
8	10	-52	-48	-49	...	-43	-30

実験

■ 第一構成

- Output Layer with LossMCXENT and ActivationSoftmax

■ 第二構成

- Dense Layer with ActivationSigmoid plus 27 outputs
- Output Layer with LossMCXENT and ActivationSoftmax

■ 第三構成

- GravesLSTM layer with ActivationSigmoid and TanH plus 27
- 第二構成

■ 第四構成

- GravesLSTM layer with ActivationSigmoid and TanH plus 27
- Dense Layer with ActivationSigmoid plus 27 outputs
- Dense Layer with ActivationSigmoid plus 27 outputs
- Output Layer with LossMCXENT and ActivationSoftmax

最良な構成

- Epochs数 : 50
- 学習方法 : Cross-Validation with 10 Folds
- ラーニングレート : 0.01
- レイヤー : 第三構成
- アルゴリズム : Stochastic Gradient Descent
- 精度 : **x = 81.9697%** **y = 81.1616%**

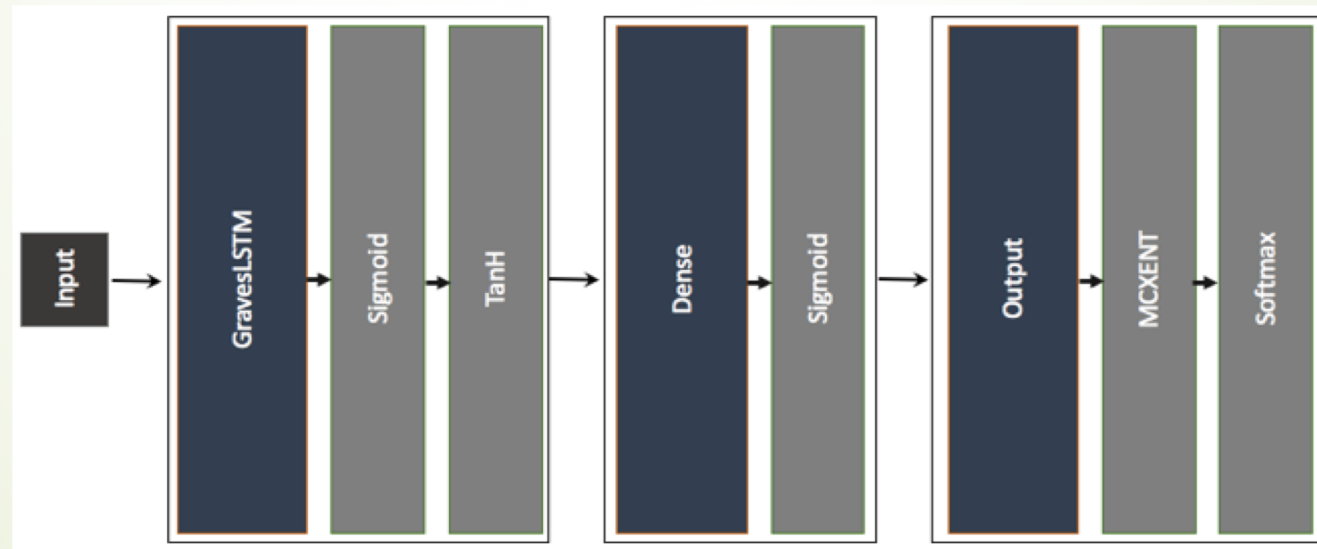


Figure 2. 第三構成

卒研B動機

- ▶ 今まで最強だったSVMでは3メートル間隔の位置推定精度が約8割だったのに対しディープラーニングでは1メートル間隔で8割を示している.
- ▶ LSTMは機械翻訳や映像解析, 音声解析などのような時系列データをメインに使用されるRNNの一種である.
- ▶ 今までの研究で使用していたデータは1メートルの間隔をで各地点を順番に取得したものであり, 時系列データだった.
- ▶ 以前から様々なニューラルネットワーク構成を試しても精度が3割未満がほとんどだった.
- ▶ なぜ今回のLSTMのニューラルネットワーク構成での精度が良かったかを検討するため, 入力データの順番をランダム化し, その精度をはかった.

ランダム化データ

Table 1. Data Structure

X	Y	AP1	AP2	AP3	...	AP8	AP9
9	6	-54	-46	-47	...	-45	-48
6	10	-51	-53	-42	...	-41	-36
...
8	7	-78	-54	-43	...	-31	-41
3	1	-41	-34	-43	...	-44	-55

比較

表1 オリジナルデータ精度

構成	X(%)	Y(%)
第一構成	32.5253	31.2121
第二構成	61.2626	57.2727
第三構成	81.9697	81.1616
第四構成	70.00	69.596

表2 ランダム化データ精度

構成	X(%)	Y(%)
第一構成	2.87	7.55
第二構成	1.73	7.15
第三構成	24.69	6.83
第四構成	1.85	7.35

結論

- ▶ 今回の解析で使用されている二つのデータは時系列データとランダム化データがあり、ランダム化データを使用した時に精度が落ちるのがわかった。
- ▶ オリジナルデータが時系列データだった。
- ▶ LSTMレイヤーとDenseレイヤのを使ってオリジナルデータを解析したら精度が上がっていた。
- ▶ LSTMは長期依存が必要なタスクを学習することができるので時系列データを使った位置推定解析に最適であると考えられる。