

研究室の在室モニターシステムに 機械学習を導入した話

自己紹介



はっと

情報工学 4回

そふらぼ所属

好きなこと：ボードゲーム

X @pipipihatto

Github @ry05k2ulv

Blenderを少し触りました



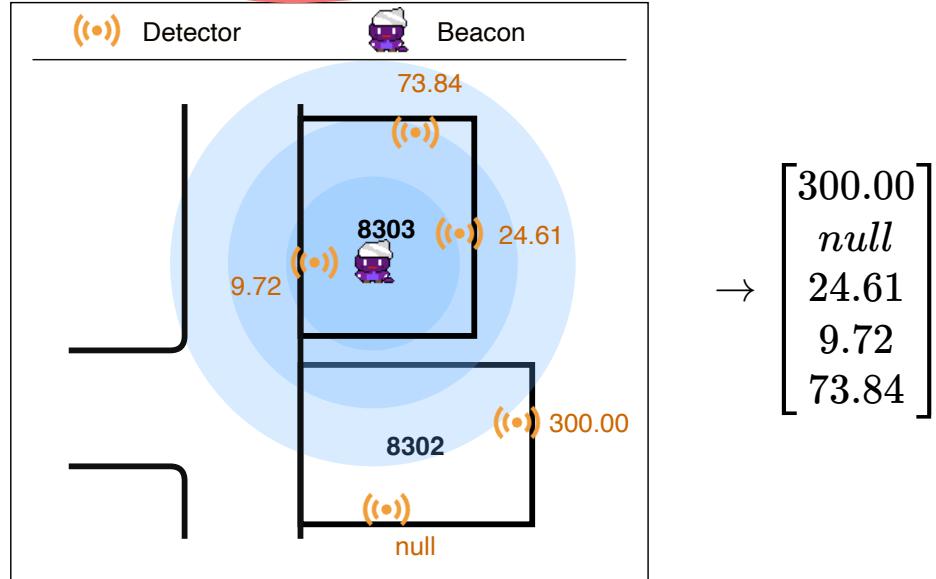
始めに

- そふらぼでは、BLEビーコンを使って在室状況をモニターしています。



始めに

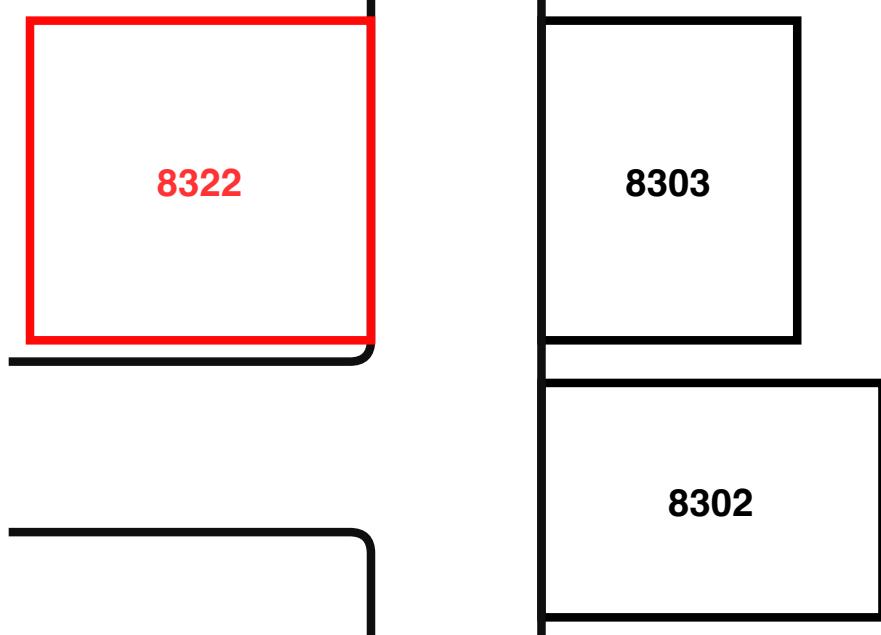
- 各検知器が拾った電波強度から、どの部屋にいるかを推定しています。
- 今まででは、SQLクエリのみの簡単なルールで推定していました。



問題

- 新たに学生部屋が増えたため、ルールの変更が必要
- 従来のSQLクエリのみの方法では、ルールの記述が困難

機械学習を使おう！



試作してみよう

8302と8303の分類

Neural Networkを試してみる

- Pytorchでのモデル定義

```
class AquaBleClassifier(nn.Module):  
    def __init__(self):  
        super(AquaBleClassifier, self).__init__()  
        self.fc_layers = nn.Sequential(  
            nn.Linear(INPUT_DIM, HIDDEN_DIM),  
            nn.ReLU(),  
            nn.Linear(HIDDEN_DIM, HIDDEN_DIM),  
            nn.SiLU(),  
            nn.Linear(HIDDEN_DIM, OUTPUT_DIM),  
            nn.Softmax(dim=1)  
    )  
  
    def forward(self, x):  
        x = self.fc_layers(x)  
        return x
```

- レイヤーを追加していくだけで、簡単にモデルを定義できる

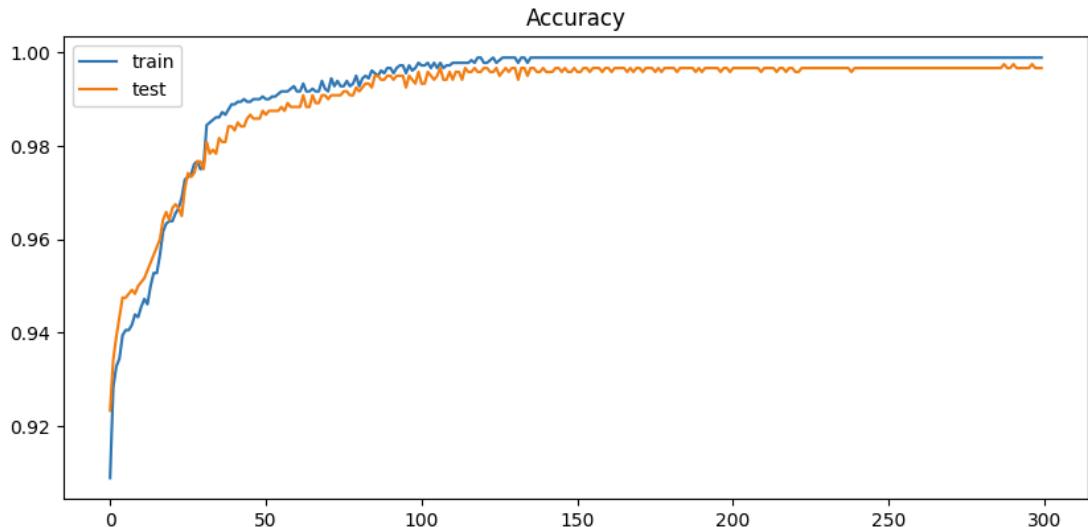
結果（試作）

Train accuracy

0.9988889

Test accuracy

0.9966667



全部屋でやってみよう



新しい検知器持ってきた！

- omznが新しい部屋用に検知器を持ってきてくれた
- どうやら受信する感度が違うらしい
- NeuralNetworkなら、勝手に学習してくれるはず 😊

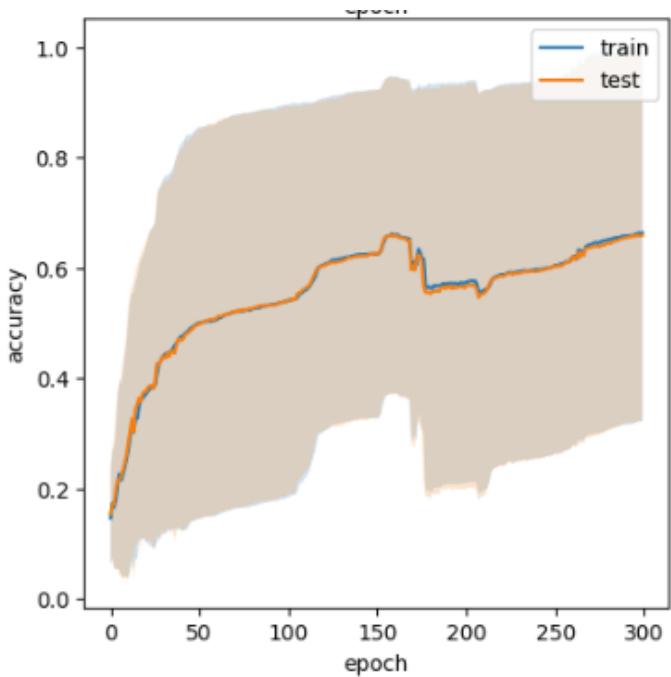


結果

Train Accuracy 0.664000

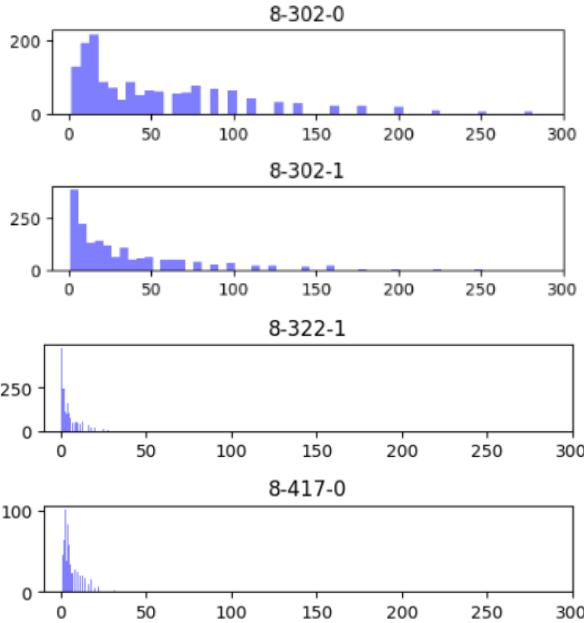
Test Accuracy 0.659333

- 収束しない...



なぜ？

- 検知器によって電波強度のスケールが異なる
- 電波強度は距離の2乗に反比例するため、分布が偏る
- 実際に...



どうする？

Box-Cox変換を使おう

$$x' = \begin{cases} \frac{x^\lambda - 1}{\lambda} & \text{if } \lambda \neq 0 \\ \log(x) & \text{if } \lambda = 0 \end{cases}$$

Box-Cox変換の目的

- 正規分布に近づける
- スケールを揃える
- 外れ値の影響を抑える

どうやってλを求める？

Pythonにはscipy.stats.boxcoxがある

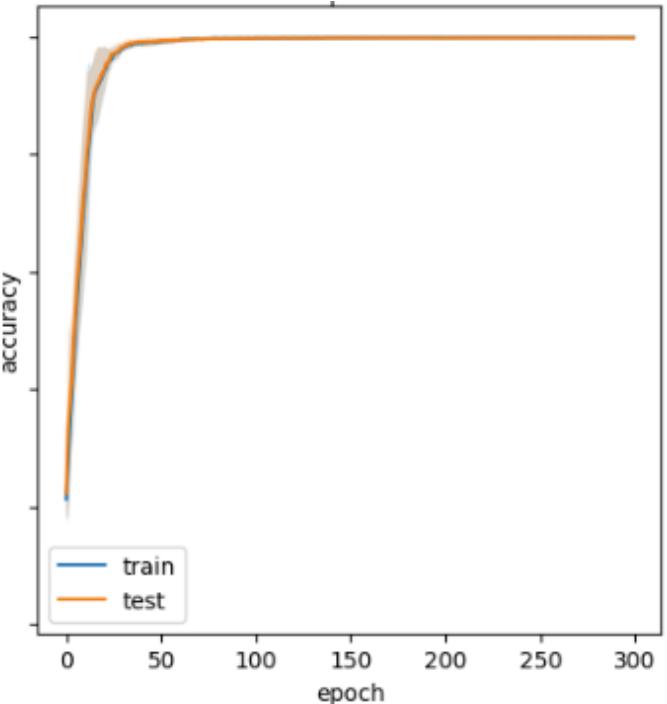
```
df = pd.concat([pd.read_csv(f"{DIRECTORY}/{f}") for f in FILES])
for (place, detector), df in df.groupby(["place", "detector"]):
    original_proxi = df["proxi"]
    transformed_proxi, lambda_value = stats.boxcox(original_proxi)
    detectors.append(f"{place}-{detector}")
    original_proxies.append(original_proxi)
    transformed_proxies.append(transformed_proxi)
    lambda_values.append(lambda_value)
```

結果

Train Accuracy 0.999750

Test Accuracy 0.998667

- 収束した！



終わり