

高専新入生向けのプログラミング教材の研究 － 通信への応用に向けて －

Research on programming materials for freshmen of technical colleges
- For telecommunications application-

森下 大輝
指導教員 田中 晶, 小嶋 徹也, 松崎 順人

東京工業高等専門学校 情報工学科 情報通信研究室

キーワード : Python, 学習教材, Raspberry PI, マルチホップネットワーク

1. はじめに

高専では、プログラムについて学ぶことのできるカリキュラムが組まれている。しかし、プログラム未経験の学生は授業で面白さを感じる前に苦手意識を持つてしまい、学習意欲が減少してしまう懸念がある。そこで本研究では、過年度の卒研[1][2][3]を参考に高専生向けのプログラミング教材を作成する。Pythonを使用したWebアプリを本研究では開発する。また本研究室では、災害時通信が充分に行えない際に有用であるマルチホップネットワークの研究を実施している。このマルチホップネットワークの構築やルーティング制御のやり方を本教材に取り入れることを最終目標とする。

2. 実装されている教材について

先行研究は問題なく動作することは確認した。文字出力、四則演算、ループ、条件分岐、関数やダイキストラ法などの情報通信技術に関する問題が設計されている。また、高専新入生でも分かりやすいようそれぞれの処理についての解説などが記載されている。図1はifやelseを学習させる問題である。1行ごとに解説をし、学習者にプログラムを書かせるものである。図2は図1でプログラムを書き込んだ後、このプログラム

を実行した場合の実行結果を表示するものである。

問題

if, elifを使って、もし $x=0$ なら「遊ぶ」、 $x=1$ なら「勉強する」と表示するプログラムを書いてみましょう。

```
文字を入力してください //変数xに0か1を代入
文字を入力してください //if文で、もし $x=0$ なら、を表す
文字を入力してください //print文で「遊ぶ」と表示
文字を入力してください //elif文で、もし $x=1$ なら、を表す
文字を入力してください //print文で「勉強する」と表示
```

実行する

図1：プログラムを書き込む前の問題[1][2][3]

もし $x=0$ なら「遊ぶ」、 $x=1$ なら「勉強する」と表示するプログラムを書いてみましょう。if, elifを使うこと。

```
x=0
if x==0:
    print("遊ぶ")
elif x==1:
    print("勉強する")
```

実行結果

遊ぶ

図2：実行ボタンをクリックしたあと[1][2][3]

いきなりプログラムを書くのは難しいので、プログラム全文を穴埋め形式で埋めてゆき、そこに学習者がプログラムを書き込んだ後、実行

するボタンをクリックすることで実行結果を表示する形式になっている。ここで間違えた場合は間違えに対するアドバイスなどを表示する。

3. 実施する内容について

本研究室では災害時通信が充分に行えない場合に有用である広範囲通信を可能とするマルチホップネットワークの研究を実施している。そこで今年度に、端末間での RSSI (Received Signal Strength Indicator, 受信信号強度)を測定し、PC や端末同士での RSSI を参照したマルチホップネットワークの構築、端末がなんらかの要因で接続が切れた場合などを想定したルーティング制御について解説する課題を設計し先行研究である教材に追加している。教材で問題を解いてプログラムが完成すると実際に Raspberry Pi 数台が連動してプログラム通りに通信する仕組みにする。

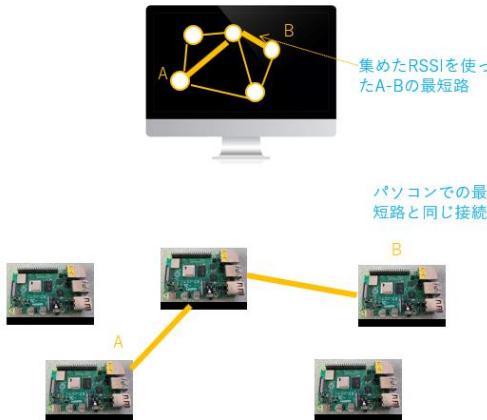


図 3 : RSSI を元にしたマルチホップネットワークの構築

Raspberry Pi 間での RSSI を測定したのち図 3 のように計測した RSSI を元に PC で経路を制御する。

4. 設計内容

Raspberry Pi 同士での接続を行った。通信では ssh を使用する。まずサーバー側の鍵をクライアント側に USB 経由で送信したのち、クライアント側からの接続をするが、Raspberry PI

間での RSSI の取得の方法については、nmcli dev wifi list というコマンドを用いて利用可能なアクセスポイントの RSSI 一覧を表示させたのち設定したそれぞれの Raspberry Pi に設定した SSID をもとに grep コマンドを用いて Raspberry Pi からの RSSI だけを抜き出す方法を用いる。図 4 はキー交換の様子である。

```

ssh root@127.0.0.1
ssh: connect to host 127.0.0.1 port 22: Connection refused
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/pi/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in .
Your public key has been saved in pub.
The key fingerprint is:
SHA256:UJNGbNNhytv6WD2usChoH0OctzeCU2J5oYh1gUMaYCg pi@pi
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]----+
|=.o.. oB=|
|[Eoo . .+=.|
|[o . . .=.=.|
|[o . o * o.|
|[oo +.+ BS|
|[+=o+=o. +|
|[o.=+= .|
|[oo...o+|
|[ ..o.o|
+---[SHA256]----+

```

図 4: キー交換の様子

5. まとめ

現時点では、先行研究の動作確認、今後の方針を決め、先行研究でのプログラムの確認をし、ラズベリーパイ同士での RSSI の取得方法について設計した。また、この研究によりプログラミング学習者にマルチホップネットワークについての理解を深めてもらうことを目的としており、プログラムの基礎知識が身につく。

参考文献

- [1] 河村碧生, 高専新入生向けプログラミング教材の研究, 東京高専情報 R2 年度卒論, 2022.
- [2] 池田凜音, 高専新入生向けプログラミング教材の研究, 東京高専情報 R2 年度卒論, 2021.
- [3] 小泉夏椰, 高専新入生向けプログラミング教材の研究, 東京高専情報 R2 年度卒論, 2021.