

# マルチホップネットワークとリンクした ICT 教材の研究

Research on ICT teaching materials linked to RaspberryPi multihop network

新木 康介

指導教員 田中 晶, 小嶋 徹也, 松崎 頼人

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: プログラミング教材, マルチホップネットワーク, サーバ, 最適ルーティング, 3D

## 1. はじめに

この研究では Web アプリケーションをベースとした高専生向けの RaspberryPi のマルチホップネットワークを作製する学習教材の完成および, 本研究室ではマルチホップネットワークを用いた様々な実験が行われているので, それらとモバイル SINET[1]をマルチホップネットワークとサーバを用いて接続することを最終目標とする. その過程として本研究室のサーバをマルチホップネットワークと接続可能な形にする. 教材の開発に際しては授業だけでは学生の理解が追いつかないプログラムの授業を簡単に理解できるよう意識する.

## 2. 実装されている教材について

情報通信研究室 (田中研) 過去卒研[2]の成果として文字出力, 四則演算, ループ, 条件分岐, 関数, ダイクストラ法, マルチホップネットワークなどの情報通信分野に関する問題が設計されている. 例を図 1,2,3 に示す. 図 1 は現在学ぶ教材を選択できる教材トップページ, 図 2 は教材を動かしたときの出力がわかる教材解説部分, 図 3 は実際にプログラムを書き込む部分が完成している.



図 1 教材トップページ

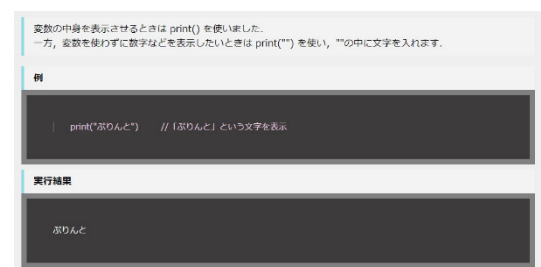


図 2 教材解説部分



図 3 プログラムを書き込む問題部分

## 3. 実施する内容について

この研究では 3 つの目標がある. 1 つ目は本研究室で同時に行っている実験を RaspberryPi を用いたマルチホップネットワークを使ってモバイル SINET へ繋ぐことである. 2 つ目は Web アプリケーションをベースとした高専生向けの学習教材の開発である. 3 つ目は前年度に開発された教材の改良である.

1 つめの目標に関して実施予定の順序としては

- 本研究室の研究員がサーバにアクセスできるよう, 研究員用のサーバーアカウントとその ssh 接続の設定を行った.
- RaspberryPi を用いたマルチホップネットワークを再現したうえで, PC 上の教材と連動させる, SINET 間の接続を行う.

- c) 本研究室の他のマルチホップネットワークの一部も、Raspberry Pi のマルチホップネットワークと同様に、教材と連動させ、モバイル SINET を通してサーバ連動も行う。SIM カードを通して SINET に接続する

以上まで考えられている手順であり、現時点では、a までが完了している。

2 つ目の目標に関して実施予定の順序としては

- RaspberryPi を実際にマルチホップネットワークに接続する。
- マルチホップネットワークを題材にした例題がサーバと Raspberry Pi を使って実施できるようにする。
- マルチホップネットワークの教材のバリエーションを拡げる

3 つ目の目標に関して実施予定の順序としては

- 2 で上げた教材を確認して改善点を探す
- どのように改善するか考え改善後の設計を作成
- 改善案の実施

具体的な改善案として過去卒研で作成した教材の一つであるダイクストラ法で使われている図を 3D 化する。図 4 に完成後の構想図を示す。広い地域になると最短経路は 3 次元に広がるため、平面だけでなく対応できるようにする予定である。また、3D 化する利点としてグラフ構造だけでは使われる場面が想像できないが、現実で使われている形に近づけることによってより身近に感じられる。無償のモデリングソフトである Blender[3] をもちいて 3D モデル作成を行い、ダイクストラ法の教材ページに載せる。完成時には、実際に高専新入生などに使ってもらい、さらなる改良を行う。システム全体を図 5 に示す。

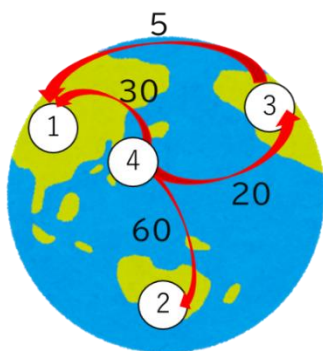


図 4 3D ダイクストラ法の教材の目標

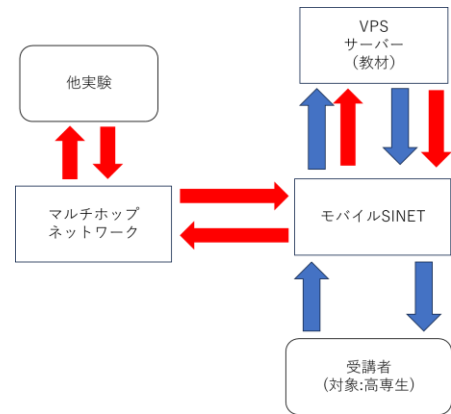


図 5 システム全体の構成

赤い矢印は他実験との接続を、青い矢印は教材関係の通信の流れを表している。サーバ側とマルチホップネットワークでの通信においてルーティングテーブルをサーバ側から送信する必要があった。その際に、サーバ側から一斉にすべての RaspberryPi に送信して更新するように工夫した。

#### 4. まとめ・今後の展望

現時点の研究の完成目標は 2 つあり、

- RaspberryPi とサーバ側で通信を行い教材として配布した RaspberryPi の位置からコストを算出し、ダイクストラ法を用いてサーバ側に RaspberryPi の最も効率的な中継方法を選択できる教材を開発する事
- ダイクストラ法で中継先を選択する様子を 3D で表示する事である。

#### 謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 22K02905 の助成を受けたものです。

#### 参考文献

- モバイル SINET 実証実験,” 国立情報学研究所, <https://www.sinet.ad.jp/wadci> (2023.6 access)
- 森下大輝, 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 R4 年度卒論, 2023.2
- Blender, <https://www.blender.jp/>