

ラズベリー・パイ「Raspberrypi」を活用した情報教育

山形工業高等学校 情報システム科 峯田利夫 成澤清一

1. はじめに

情報端末を使いこなし、積極的に活用する実習内容への変更のために科では、昨年度 (h25) の新入生よりラズベリー・パイ (raspberrypi) を授業に取り入れてプログラミング、ネットワーク、制御等の授業や課題研究等に活用している。ラズベリー・パイの導入で従来の実習項目を一部切り替えて「意欲的に新しい技術・技能の習得に挑戦できる実習」に内容を変更した。

2. ラズベリー・パイ導入について

ラズベリー・パイは、一つのボード (シングルボード) でマイコンと PC の機能を持つカードサイズの Linux PC である。これ 1 台でプログラミングや制御学習など様々な場面での学習に活用できる。

5 年前、情報システム科では、入学時に一人一台の PC 購入で家庭でもプログラミング学習時間を増やしてプログラミング能力向上を検討した。しかし、当時は、ミニノート PC でも価格は数万円と高額であり導入を断念した経緯がある。その後、ラズベリー・パイの本格的な販売が始まり、ミニノート PC の機能を持ち、さらに低価格 (関数電卓並み) であり入学時にラズベリー・パイを全員購入として情報教育に活用している。授業や実習に活用した実践内容を報告する。なお、今年度より関数電卓の購入を中止して、計算技術検定は希望者のみとした。

3. 必要機材

(1) 個人準備 (学校で一括購入)

- ・ラズベリー・パイ、・SD メモリカード
容量 16G (クラス 10)

(2) 学校準備 (但し自宅使用は、個人で準備)

- ・モニター、キーボード、マウス、モニタ用ケーブル (HDMI—DSUB または HDMI)
- ・DC 5 V 電源 (実習用として 20 個購入)

4. 実習内容

(1) 工業技術基礎 実習

- ①ラズベリーパイ入門 (3h × 1 = 3 h)

- ・Raspberrypi を使う
- ・SD カード作成

- ・linux 基本操作
- ・C 言語開発手順

②ラズベリーパイ演習 (3h × 2 = 6 h)

- ・Scratch を使いこなす

- ・Scratch で GPIO ボードを使用した制御

③Linux による OS 基礎実習 (3h × 2 = 6 h)

- ・Debian の基本コマンドとファイル操作

- ・リモートアクセスによる遠隔操作

(2) 情報技術基礎 C 言語演習

(3 h × 1 = 3 h)

(3) 実習 2 年 ラズベリーパイ応用

(3h × 3 = 9h)

①GPIO を使用した制御実習 1

- ・Python 言語について、開発手順習得と出力回路制御

②GPIO を使用した制御実習 2

- ・SW の入力回路制御と出力回路との連携

③GPIO を使用した制御実習 3

- ・PWM 制御、音、画像表示の方法

5. GPIO ボードの設計・開発

ラズベリー・パイには、様々な電子制御装置を接続できるインターフェースとして、汎用入出力 GPIO (General Purpose Input/Output) 用の 26 ピンがある。その機能を理解することで簡単に各種制御が可能である。

制御回路を自作する時は、ブレッドボード上に回路を構成して GPIO との接続には専用の接続ピン (メスとオス) で接続することが一般的であり各種雑誌や専門本にはその方法が記述されている。

しかし、学校で実習に使用するには誤配線などでラズベリー・パイにダメージを与え故障の原因になる。そこで、ブレッドボードを使用しないで各種制御実習ができる拡張基板 (入出力回路基板) を作成した。

6. 課題研究での活用 (raspberrypi 班)

(1) h25 課題研究 (3 年)

- ① 音声認識によるマイコンカー制御

- ② Web カメラによる動画操作 等

(2) h26 課題研究 (3年)

① クアドコプタ制御

② ruby によるゲーム作成

7. 今度の活用について

考案者 (アプトン) は教育関係者であり、安くて簡単にプログラムできるコンピューターを作りたいと思った。また、高価なデバイスを壊してしまう心配をせずに誰でも自由にいじくりまわせる安価なデバイスを作ることで、初期のコンピューティング時代の実験精神を呼び戻したかったと開発の目的を話している。

実際、PC は高機能で勝手にいじることがほとんど出来なくなった。これがプログラミングを学ぶ環境や意欲をなくしてしまったと考え、教育用に低価格で開発されたのがシングルボード PC (ラズベリー・パイ) である。

現在は 300 万台販売され世界中のいろいろな学校での活用だけでなく、企業 (google 等)、技術者が取り入れている。Linux での制御が面倒で敬遠していた人でも手軽に安く簡単に制御できるのは大変楽しいし、応用範囲が格段に広がった。

(1) Wolfram (記述言語) +Mathematica が無料で実行でき数学科でも使用可能。

(2) Minecraft で 3D ゲーム等も作成できる (生徒には興味がある) 動作に関しては試してみてください。

(3) 「ものづくりコンテスト電子回路組み立て」での活用

今まで、マイコンに (H8 や Arduino、PIC 等) を使用していた。しかし、PC で制御プログラムをつくり、実行プログラムをマイコンに転送して実行という手順で PC とマイコンの 2 つ必要である。

しかし、ラズベリー・パイは、一枚で制御プログラム作成と実行ができ、開発効率も上がる。来年度の大会でぜひ使用してみたいと思っている。

8. プログラミング言語

ラズベリー・パイは、ほとんどすべてのメジャーなプログラミング言語が標準ですぐに使用できる。

C、C++、Python (パイソン)、Pypy、Lua、LuaJIT、Perl、Awk、Ruby、アセンブラ (GNU as)、Java、C#

9. ラズベリー・パイ使用上の課題

(1) 購入に関して取扱い会社ごとの価格差がある。

(2) 英語の Web ページや資料が圧倒的に多い。日本語の資料をもっと作る必要がある。

(3) OS のないマイコンと違い Linux での制御はリアルタイム処理には向いていない。

10. さいごに

今まで、マイコン制御やレゴによる制御実習は行っていたし、OS の実習で CD ブートで Linux の実習も実施してきた。しかし、すべて、ばらばらな感じの実習内容となっていた。

ラズベリー・パイを利用することで流れがはっきり確認できるようになったと考える。

「夢を形に」「アイデアを形に」の考え方のもと、画像認識や音声認識、Web アプリケーションの開発、各種サーバ等さまざまな活用について今までの、マイコンではむずかしかったことが簡単にでき、生徒の創作意欲を掻き立てると思う。そして、「自分でもプログラミングをしてみよう。」さらに、「もっと勉強してみよう」となればすばらしいことで我々の目指す教育である。

11. 追加資料

・ URL 本家 <http://www.raspberrypi.org/>
応用例など日々進化していることが理解できる。英語での Web ページ多数あり。

おすすめ こじ研

<http://www.myu.ac.jp/~xkozima/lab/raspTutorial1.html>

・ 現在多くの関連本が出版されている。

「RaspberryPi クックブック」 枵利・ジャパン
「これ一冊でできる！ラズベリー・パイ超入門」

・ 雑誌も「インターフェース」や「日経 Linux」「ソフトウェア」などがおすすめ

・ 拡張基板の資料を希望の方は

山工高情報システム科芦野までメール下さい。
sashinoh@pref-yamagata.ed.jp