

MP 3 評価ボードを用いたゼミナール教材の開発

○松本欣也（九州東海大学 応用情報学部）

1 はじめに

人材の育成は、産学官に共通する研究テーマであり、時代背景や地域性を考慮しながら継続的な意見交換が必要な重要な研究課題である。本稿では、高度化するシステム開発技術に対応できるセンスを備えたソフトウェア系学科の大学生の育成という観点から、ハードウェアとソフトウェアの境界部分について強い興味を持てる素材の開発に取り組んだ。以下に、開発の要点を報告する。

2 情報システム分野のハードウェア系教材

本学情報システム学科のカリキュラム構成は、コンピュータの基礎を学んだあとの応用的側面としてデータベースとWebサーバーの連携といった情報応用学、ソフトウェア開発およびコンテンツ開発を強く意識した構成になっている。一方で産業界においては、組み込みソフトウェア系の人材供給への要望が近年急速に高まっている。

本学科では、コンピュータに関するハードウェア系の学習は現在でも行われているが、仕組みや規格を講義で学習する内容が多く、実験や実習を通して体験する機会がソフトウェア的な学習項目に比べて少ない現状である。

著者の研究室では、電波情報の計測システムを研究課題としているため、ソフトウェアのほかにハードウェアおよび電磁波についての理解が必要である。そこで、3年次のゼミナール科目でハードウェア系の実験・実習が可能な教材の開発に取り組んだ。開発に先駆けて、学生の意見の聴取を行った（表1）。

表1：ゼミナール科目で扱って欲しい題材
(有効回答数：16名、調査日：2006/11/13)

ゼミナール課題	希望者数
VC++, VB 演習	2
通信プログラム演習	3
マイコン演習 (USB)	3
マイコン演習 (MP3)	12
FPGA入門	2
電波天文学の勉強	8
通信理論の勉強	1

表1に示すように、今年度の学生はハードウェア系システムに強い興味を持った集団であることが明らかとなった。しかし、アンケートが簡単なものであったことや対象人数が少ない点が指摘でき、それらは今後のプロジェクト継続により次第に明確化させていく予定である。

3 開発したゼミナール教材

今回開発した教材のハードウェア部分を写真1に示す。本教材のハードウェアは、VLSI社製のデバイスVS1011Bを搭載したMP3再生評価ボード^[1]と、H8/3694Fマイクロコントローラ評価ボード^[2]、およびEIA-232レベル変換ICから構成されている。いずれも入手が容易な部材から構成されている。

本教材に電源を供給し、MP3音楽データと処理プログラムのダウンロードを行い、音声出力部をアンプとスピーカに接続する作業により、MP3音楽データの再生が可能である。学生が自ら選定して持ち寄った好みの楽曲を自ら記述したコードのダウンロードによって再生することができ、作業の達成感と充実感を狙った。



写真1：開発したゼミナール教材の写真

市販のマイクロコントローラ評価ボード（中央下）に書き込んだプログラムが、MP3音楽データをMP3再生評価ボード（右下）に書き込み、音声信号が出力（中央下）される。マイクロコントローラへの書込みはEIA-232インタフェース（左下）を経由して学生のノートPCから行われる。

以下に、開発上の留意点を述べる。MP3再生評価ボードの販売元^[1]からマイクロコントローラH8/3052およびH8/3048向けのサンプルコード（GNU Cおよびアセンブラ）の提供があった。これらのコントローラは、シリアルROMの容量が大きくMP3再生に適しており、産学官の研究発表^[3]において使用された実績もあり実践的なコントローラといえる。

その反面、マイクロコントローラの規模が大きいため余計な命令を学ぶ必要があり、基本が見えにくいと考えた。特に今回は、初回からMP3ハードウェアのプログラミングを見せ、強い印象を与えることを主眼に置いたこと、および対象の学生が電子系でなくソフトウェア中心で学習してきた学生であることから、付属部品数の少ない小規模のマイクロコントローラH8/3694Fを採用した。

これらのコントローラには、表2のような構造上の違いがあるため、先述のコードに対する移植作業が必要となった。移植作業自体を学生にさせる課題も考えられるが、入門レベルとして「楽しい、達成感がある、興味をもてる」ことを意識したため、ソフトウェア的な作業が多くなることを意識した。

表2：移植作業に関連したマイクロコントローラの仕様

型番	H8/3052F	H8/3694F
シリーズ	H8/300H	H8/300H Tiny
CPU	CISC 16bit	
周波数	25MHz	20MHz
レジスタ	32bit×8	32bit×8
ROM	512KB	32KB
RAM	8KB	2KB
I/O ポート	A,B, 1~8	B,1,2,5,7,8
パッケージ	100pin	42,48,64pin
アドレス空間	16MB/1MB	64KB

サンプルコードの移植作業のほかに、マザーボード上にEIA-232レベル変換用のICを搭載し（写真1左下）、コントローラの書込み／実行切り替えのスイッチを取り付けた。開発環境の検討では、ルネサステクノロジ社のHEW(High-performance Embedded Workshop)も検討したが、サンプルプログラムの移植が容易な点から今回はGNUのgccコンパイラを用いた開発環境を採用した。

実際のゼミナールの実施手順を表3に示す。

学生所有のノートPC（Windows OS）に開発環境を導入させ、各自が持参した音楽データのMP3データへの変換、マイクロコントローラプログラムへの組み込み、ビルド作業とダウンロード（約32KB）を行なう。実際の再生時間は40kbpsのMP3音楽データで約5秒であったが、ハードウェアの制限があるプログラミングを体験できた。

表3：演習の実施手順

- 1) 学生ノートPCのセキュリティ確認（事前）
- 2) Cygwinの導入（1日目）
- 3) H8/300コンパイラの導入（1日目）
gcc-3.3.1-h8300-win32.tz.bz2
h8300-target-mingw-host-binutils.tar.bz2
- 4) LED点灯コードの配布・動作（1日目）
- 5) MP3コード、技術資料の配布（1日目）
- 6) 持参した音源データのMP3化（2日目）
- 7) MPコードのビルド、実行（2日目）
- 8) MPコードの解説（2日目）

4 おわりに

本報告では、ソフトウェア開発系学科におけるハードウェア学習の取り組みとして、大学3年次のゼミナール科目で行ったMP3音楽データ再生の教材の開発について報告した。教材の実現にあたり、MP3再生評価ボード販売元からのサンプルプログラムのご提供に感謝いたします。Cygwin、gcc、GCC版H8開発環境、Flash Writer 3.8および関連プログラムを使用いたしました。開発者ならびに開発メーカーに感謝いたします。

参考文献

- [1] MP3再生評価ボード（Easy MP3），
<http://strawberry-linux.com/>（2006.12現在）
- [2] たとえば トランジスタ技術，CQ出版社（2004.4）
- [3] 山本芳一・大野耕平、ワンチップマイクロコントローラを用いた電動車椅子の開発，第20回熊本県産学官技術交流会講演論文集，pp.216-217（2006.1）

[問合せ先] 九州東海大学

応用情報学部情報システム学科 松本欣也

Phone：096-386-2669

E-mail：matumoto@ktmail.ktokai-u.ac.jp