



OpenSESSAME Seminar

組込みソフトウェア技術者・管理者向けセミナー

初級者向けテキスト

組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会
- SESSAME -

(<http://www.sesame.jp/>)

***** 目 次 *****

1 . SESSAME の紹介およびコースの概要	1
2 . 開発課題と失敗事例の解説	4
3 . 組込み向け構造化分析の例・設計の概要(1)	21
4 . 組込み向け構造化分析の例・設計の概要(2) 実習/回答と補足説明	44
5 . 組込み向け構造化設計(1)	51
6 . 組込み向け構造化設計(2) 実習/回答と補足説明	70
7 . プログラミング 組込み用語基礎知識	73
8 . ソフトウェアテストの概要	109
9 . プログラミング実習への説明	139
10 . プログラミング 実習	149
11 . プログラミング 実習の回答と補足説明	161
12 . ソフトウェアテスト 実習	164
13 . ソフトウェアテスト 実習/回答と補足説明	166
付録 . 話題沸騰ポットのシミュレーション	174

付録: 話題沸騰ポットのシミュレーション

山崎 辰雄



1. SESSAMEの紹介およびコースの概要
2. 開発課題と失敗事例の解説
3. 組込み向け構造化分析の例・設計の概要(1)
4. 組込み向け構造化分析の例・設計の概要(2)
実習/回答と補足説明
5. 組込み向け構造化設計(1)
6. 組込み向け構造化設計(2) 実習/回答と補足説明

7. プログラミング 組込み用語基礎知識
8. ソフトウェアテストの概要
9. プログラミング実習への説明
10. プログラミング 実習
11. プログラミング 実習の回答と補足説明
12. ソフトウェアテスト 実習
13. ソフトウェアテスト 実習/回答と補足説明

付録：話題沸騰ポットのシミュレーション

347

アジェンダ

1. なぜ、ソフトウェア・シミュレータ?
2. どこまでシミュレートするの?
3. どうなっているの?
4. なにがよいの?
5. 気をつけないといけないこと
6. デモンストレーション
7. つぎはどこへ?
8. まとめ

348

なぜ、ソフトウェア・シミュレータ? (1)

SESSAMEでポットを作ることになりました。
はじめは、LEGO マインド・ストームを使うつもりでした。

理由

開発環境がそろっている
比較的安価 (約4万円)
くじけても、子供のおもちゃになる

買ってはみたけれど

オプションで、温度センサはあるけど、ヒーターがない
水にはつけられないよね
やっぱり お札が飛んでいくのはイヤ

349

SESSAME CONTENTS 2004

なぜ、ソフトウェア・シミュレータ? (2)

ワンボード・マイコンで作ることになりました。

理由

メンバーに提供していただきました
作り込めば、なんでもできる

作業に取りかかりましたが

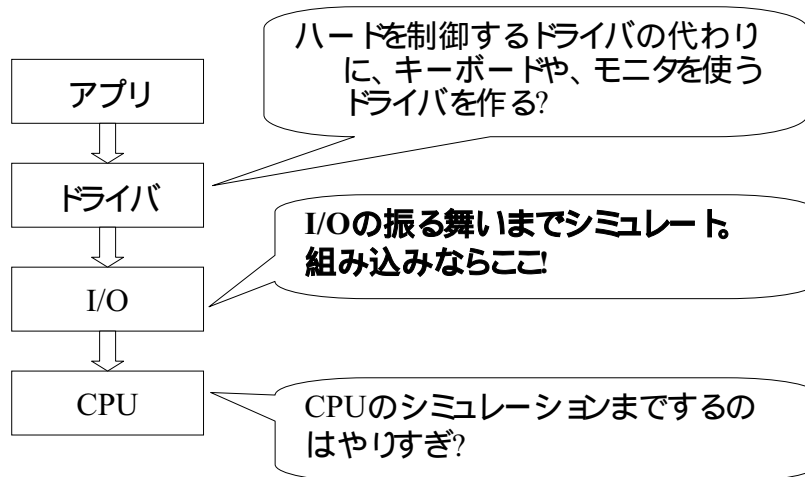
ハード仕様書を書いた
回路図もできた
でも、なかなか形にならない
ちょっと違うマイコンのCも勉強しなくちゃ
このセミナーの日程が迫ってきましたあ
仕事で苦しんでるのそのまんま

ソフトで
つくってしまえ

350

SESSAME CONTENTS 2004

どこまでシミュレートするの?



351

SESSAME CONTENTS 2004

どうなっているの?



共有メモリを用意して、二つのプロセスから読み書きする。(I/O空間のつもり)

片方のプロセスは、ハードウェアをシミュレート
もう一つのプロセスが、組み込みソフト

352

SESSAME CONTENTS 2004

なにが いいの？

- ハードウェアがなくても開発開始できる
- ハード屋さんに頼まなくても自分で拡張できる
- お財布に優しい
- 本当のハードウェア同様にI/Oアクセスできる
- ハードウェアが手に入ったら、ポイントの変更だけで対応できる
- シミュレータは別プロセスなのでリンク不要
- 組み込みソフトの変数も、共有メモリにおけば他のプロセスを使ってモニタできる。

でも、いいことばかりじゃないよ。

353

SESSAME CONTENTS 2004

気をつけなければならないこと

- シミュレートしたところまでしか確認できません
- CPUまで、シミュレートしていません。つまりマイコンのCの仕様と、シミュレータのCの仕様は違うかも
- 実時間処理はやっぱり違う
- 外部環境も何らかの形でシミュレートしなければ。。
- ソフトはもちろん、ハードも設計できる人でないとよいモデルが作れない
- 物理現象の知識もいる。ポットだと、水にヒーターを通して電力をある時間与えると何度温度が上昇するのかな????

354

SESSAME CONTENTS 2004

デモンストレーション

動かすのにUnixが必要です。

- ・共有メモリ
 - ・シグナル
 - ・ノン・ブロックI/O (BSD)
 - ・マルチ・プロセス
 - ・curses ライブラリ
 - ・マルチ・ターミナル
- レシピはSESSAME Webサイト

<http://blues.tqm.t.u-tokyo.ac.jp/esw/>

をごらんください。

355

SESSAME CONTENTS 2004

つぎはどこへ

- ・ **商品企画**
プロトタイプ作って動かして商品を提案しましょう
- ・ **協調設計**
ソフト屋自らソフトの作りやすいハードを提案しましょう
- ・ **ハードウェア知識**
シミュレータを作ることによってハードの立場からも考えることができるようになります。組み込みは、ハード&ソフトです

356

SESSAME CONTENTS 2004

まとめ

シミュレータの例として、
I/Oレベルでハードウェアをシミュレートする手法を
簡単に紹介させていただきました。

工夫次第で、より快適な開発&テスト環境が得られます。
組み込みを極めるため
“ハードウェア”にも手を出してみられませんか。

357

SESSAME CONTENTS 2004

(余白)

358

SESSAME CONTENTS 2004

本ドキュメントのご利用に際して

- 本著作物の著作権は作成者または作成者の所属する組織が所有し、著作権法によって保護されています
- SESSAME は本著作物に関して著作者から著作物の利用 を許諾されています
- 本著作物は SESSAME が利用者個人に対して使用許諾を与え、使用を認めています
- SESSAME から使用許諾を与えられた個人以外の方で本著作物を使用したい場合は query@sessame.jp までお問い合わせください

SESSAME が著作者から許諾されている権利

著作物の複製・上演・演奏・公衆送信及び送信可能化・口述・展示・上映及び頒布・貸与・翻訳・翻案・二次的著作物の利用

- ドキュメント中には Microsoft 社, Adobe 社等が著作権を所有しているクリップアートが含まれています

OpenSESSAME Seminar

組込みソフトウェア技術者・管理者向けセミナー 初級者向けテキスト

2002年10月15日 初版 第1刷発行

2003年10月29日 初版 第2刷発行

2004年3月19日 第2版 第1刷発行

2004年4月30日 第3版 第1刷発行

2004年6月17日 第4版 第1刷発行

著者 上原慶子、大野晋、坂本直史、鈴木圭一、須田泉、西康晴、
二上貴夫、三浦元、三宅貴章、森孝夫、山田大介、山崎辰雄

編集・発行 組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会
(SESSAME)

<http://www.sessame.jp>

無断転載・複写、使用を禁ず

Printed in Japan