

TOPPERS-基礎2/3セミナー 事前セットアップ

TOPPERSプロジェクト
教育ワーキング・グループ

2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

1



開発環境とプラットフォーム

1. [ARM用クロス開発環境のセットアップ](#)
2. エデッタとUSBシリアル

2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

2



クロス開発環境：ターゲットシステムとホストシステム

組み込みシステムはクロス開発により開発する

クロス開発

- 開発環境（ホスト）と実行環境（ターゲット）が異なる開発形式
- 機械語も異なる

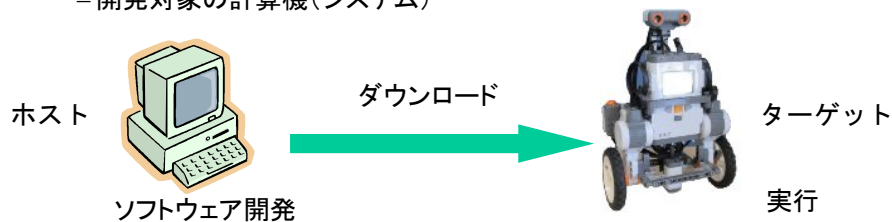
↔ セルフ開発

ホスト

- ソフトウェアを開発する（開発環境を実行する）計算機

ターゲット（ターゲットプロセッサ）組み込みシステム

- 開発対象の計算機（システム）



2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

3



組み込みソフトウェア開発に使われるプログラミング言語

C言語

- ハードウェアを直接操作するプログラミングが可能であるため、組み込みソフトウェア開発では、最も使われている

アセンブリ言語

- DSPなどの特殊なプロセッサで使われる場面が多い
- コンパイラが扱えない特殊命令を直接記述して、性能を出す

C++言語

- 利用は広がっているが、まだ限定的
- オーバーヘッドが大きい
- どのような実行コードになるか見えにくい

2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

4



NXT用のプログラムを開発するための開発環境

- NXTはARM7プロセッサが使用されている
 - ARM用コンパイラとアセンブラが必要
 - GNUのARM用コンパイラを使用する
- GNUの実行にはUNIX環境が必要
 - Windows上で動作するUNIX環境: Cygwinを使用する
- NXT用の開発環境を構築するため必要なこと
 - CygwinとARM-GNUコンパイラのインストール
 - Cygwin(UNIX)の開発手法について学ぶ



DOS窓のようなCygwinのコマンド環境
ここでb-shell(bash)が実行できる



2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

5



開発環境 : GCC

- GNUプロジェクトにより開発されているオープンソースのコンパイラ
- GCCは「GNU Compiler Collection」の略であり、名前が示すように多くの言語(C、C++、Objective-C、FORTRAN、Java、Ada)をサポート
- 多くの種類のプロセッサをサポート
 - Alpha、ARM、AVR、H8、IA64、M32R、M68K、MIPS、SH、SPARC、V850
- GCCはアセンブラやリンカとしてbinutilsを呼び出す
 - アセンブラ(gas)、リンカ(ld)、オブジェクトダンプ(objdump)
- デバッガとしてはGNUプロジェクトより同じくオープンソースのソフトウェアとしてgdbが提供されている



2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

6



開発環境 : Cygwin



- 一般的なGNU開発プログラムを含むUNIXのプログラムをWindows上で動作させるための環境
- Cygwinライブラリ(Cygwin.dll)によりUNIXのシステムコールを提供(バーチャルマシンではない)
- ほぼ全てがGPL/X11ライセンスのフリーソフトウェア
- Cygnus Solution社(現在はRed Hat社の一部)が開発
- インストールはCygwinのホームページからダウンロードできるインストーラを用いる
- インストール方法は書籍を参考のこと
 - Cygwin+CygwinJE-Windowsで動かすUNIX、佐藤 竜一、アスキー
 - Cygwin—Windowsで使えるUNIX環境、川井 義治、米田 聡、ソフトバンクパブリッシング

2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

7



C言語のツールチェーン

C言語コードを実行コードに変換するためのツール群

コンパイルドライバ

- 実行コードを生成するまでの一連の処理を実行
 - プリプロセッサ, コンパイラ, アセンブラ, リンカを呼び出す

プリプロセッサ

- #includeやマクロを展開

コンパイラ

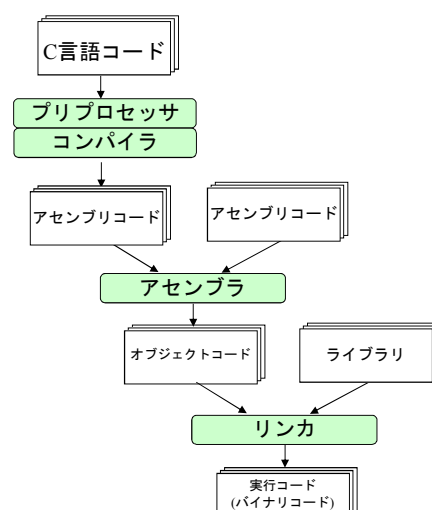
- プリプロセッサされたC言語コードをアセンブリコードへ変換

アセンブラ

- アセンブリコードをオブジェクトコード(機械語プログラム)に変換

リンカ

- 複数のオブジェクトコードとライブラリをリンクし実行コードを生成する



2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

8



Cygwinをインストールしよう1

- CygwinのサイトからCygwin 1.5.x以降のバージョンをダウンロードし、Windows-XPまたはWindows-7にインストールします (makeのバージョンは3.81以降をお勧め)

Cygwinサイト → <http://www.cygwin.com/>

注意 トラブル回避のために、すでにCygwinをインストール済みの方は、バージョンの確認をお願いします

Bash上で、`uname -a(return)`がCygwinのバージョン問い合わせ、
`make -ver(return)`がmakeのバージョン表示です



2011/05/20

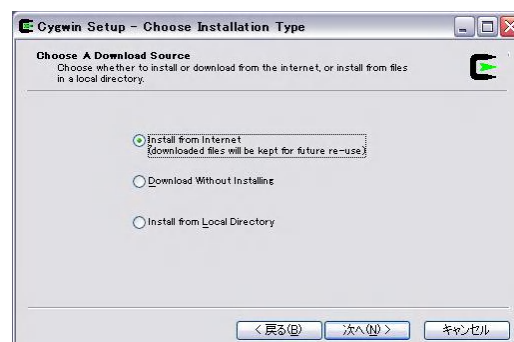
TOPPERSプロジェクト認定

9



Cygwinをインストールしよう2

- setup.exeを起動して、インターネット経由のダウンロードインストールまたはダウンロード後インストールのどちらかを選択できます



2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

10



Cygwinをインストールしよう3

- マルチバイト文字およびスペースを含まないディレクトリにインストールします(例:C:\cygwin)



2011/05/20

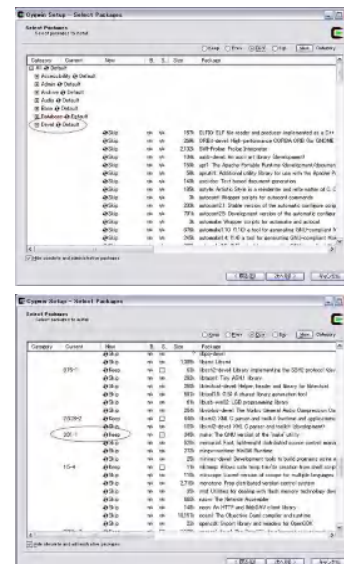
TOPPERSプロジェクト認定

11



Cygwinをインストールしよう4

- makeのバージョンは3.81-1を選択します
- makeコマンドはmakeファイルの記述に従って、ビルドの手順を指定するコマンドです



2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

12



ARM-GCCをインストールしよう1

- GCCのインストールは、GCCのソースコードをダウンロードして、インストールが可能ですが、手順が複雑なため、ここではET事務局で指定の手順のバイナリインストールを行います
- 指定の(bu-2.16.1 gcc-4.0.2-c-c++ nl-1.14.0 gi-6.4.exe)をダウンロードしてください



2011/05/20

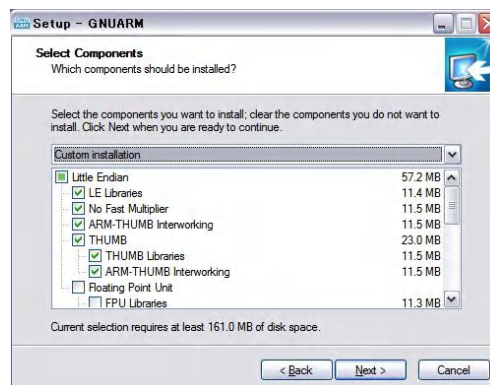
TOPPERSプロジェクト認定

13



ARM-GCCをインストールしよう2

- インストールディレクトリはUNIX風に
C:\cygwin\usr\local
にインストールします
- NXTで使われているARM7(ATML AT91SAM7S256)にはlittle Endian, Floating Point Unitなし, THUMBコードの対応を行うために以下のダイアログの設定としてください



2011/05/20

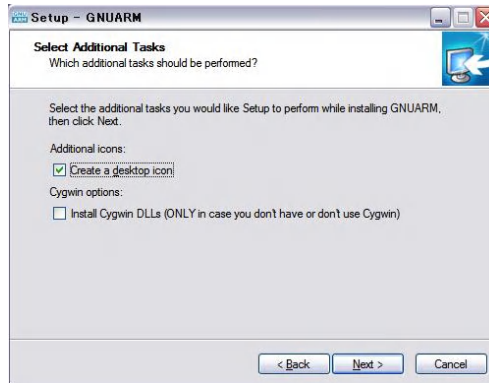
TOPPERSプロジェクト認定

14



ARM-GCCをインストールしよう3

- Cygwinはインストール済みのため、"install Cygwin DLLs..."は選択しないでください
- インストール終了時に、GNU ARMインストールディレクトリに対するWindows環境変数(パス)登録を確認されますが、パスを登録する必要はありません



2011/05/20

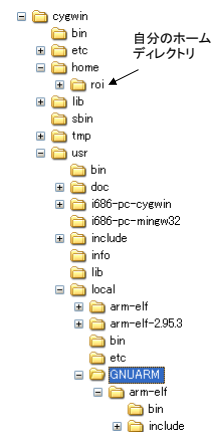
TOPPERSプロジェクト認定

15



ARM-GCCをインストールしよう4

- 自分のHOMEディレクトリの.bash_profileの内容を修正します
- .bash_profile中のexportコマンドにインストールしたARMGCCのコマンドパス(/usr/local/GNUARM/bin)を追加します
- Cygwinの起動後コンパイラ等のコマンドが使用できるようになります
 - arm-elf-gcc コンパイラ
 - arm-elf-ld リンカ
 - arm-elf-ar ライブラリアン



```
export PATH=${PATH}:/usr/local/GNUARM/arm-elf/bin
```

2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

16



開発環境とプラットフォーム

1. ARM用クロス開発環境のセットアップ
2. [エディタとUSBシリアル](#)

2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

17



テキストエディタのインストール

- JSPのカーネルソース、教材のプログラムの漢字コードはEUC-JP、改行コードはUNIXと互換のLFとなっています
- Cygwinの環境で参照、修正を行う場合は、UNIX互換漢字コード、改行コード対応のエディタを使用してください



漢字コード、改行コードを自動変換する
エディタ: TeraPad

2011/05/20

TOPPERSプロジェクト認定

18



TeraTermのインストール

- TeraTermは、シリアル通信とTelnet通信に使用します
- TeraTermをインストールしていない場合は事前のインストールをお願いします
- TeraTermは「窓の杜」等からダウンロードできます

USBシリアルの設定

- USBシリアルをお持ちの方は、通信可能な状態でセミナーに参加してください
- USBシリアルをお持ちでない方は、セミナーで配布、インストールを行いますので、事前の準備の必要はありません