

ハードを隠ぺいしたお任せ OS を組み込みで使う可能性を探る

実験リサーチ!

カーネル内部
とことん可視化計画

Linux 応答時間の実力

第4回

実験! malloc時のLinuxのメモリ確保動作

海老原 祐太郎

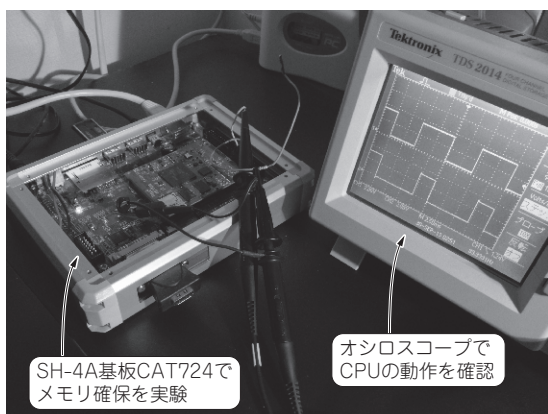


写真1 実験に使用するハードウェア

今回はLinuxにおけるメモリ管理の基本、C言語のmallocによるメモリ確保時の動作を解説します。

OSは128Kバイト単位でメモリを管理しますが、Cライブラリを使うと128Kバイト以下の領域でメモリを管理できます。

実験の概要

● 実験すること

C言語のメモリ領域は大きく分けると次の通りです。

- (1) グローバル領域の変数や配列による静的容量のデータ・メモリ(.dataセクションや.bssセクション)
- (2) スタック・メモリ上に動的に確保するローカル変数
- (3) malloc()/free()によってアプリケーションが確保する動的容量メモリ

(1)はコンパイル時に容量が決定し、プロセスがロードされるときにメモリが確保されます。(2)はスタックの伸縮によってメモリを確保します。スタック領域そのものはプロセスのロード時に予約されます。今回は(3)のmalloc()/free()によるメモリ確保の

表1 ハードウェアの主な仕様

項目	仕様
CPU	SH7724 (SH-4A, ルネサス エレクトロニクス), 500MHz動作
RAM	DDR2 256Mバイト
ROM	NOR フラッシュ・メモリ 32Mバイト
ストレージ	マイクロSDソケット, SDソケット (各1)
インターフェース	USB 2.0×2, イーサネット, DVI, ステレオ音声出力, バッテリ・バックアップ SRAM, 時計IC, I ² C, GPIO

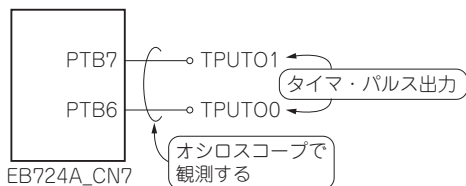


図1 CAT724のPTB6, PTB7ピンにオシロスコープを接続する

うち、容量の小さいエリアについて以下の実験で可視化します。

- 実験1…メモリ・マップを表示
- 実験2…最大までメモリを確保
- 実験3…メモリ確保の速度

● 実験に使うハードウェア

実験に使用するボードは前回(第3回, 2014年1月号)同様にルネサスSH-4Aを搭載した写真1のCAT724です。表1に仕様を示します。図1に示すピンにオシロスコープを接続して実験を行いました。

ルネサスのSH-4Aを題材としますがPCやARMといったほかのアーキテクチャでもほぼ同様です。カーネルのバージョンは3.0.4です。本文で紹介する全プログラム・リストやビルド方法, ロード方法などは筆者のサイト<http://www.si-linux.co.jp>に掲載します。