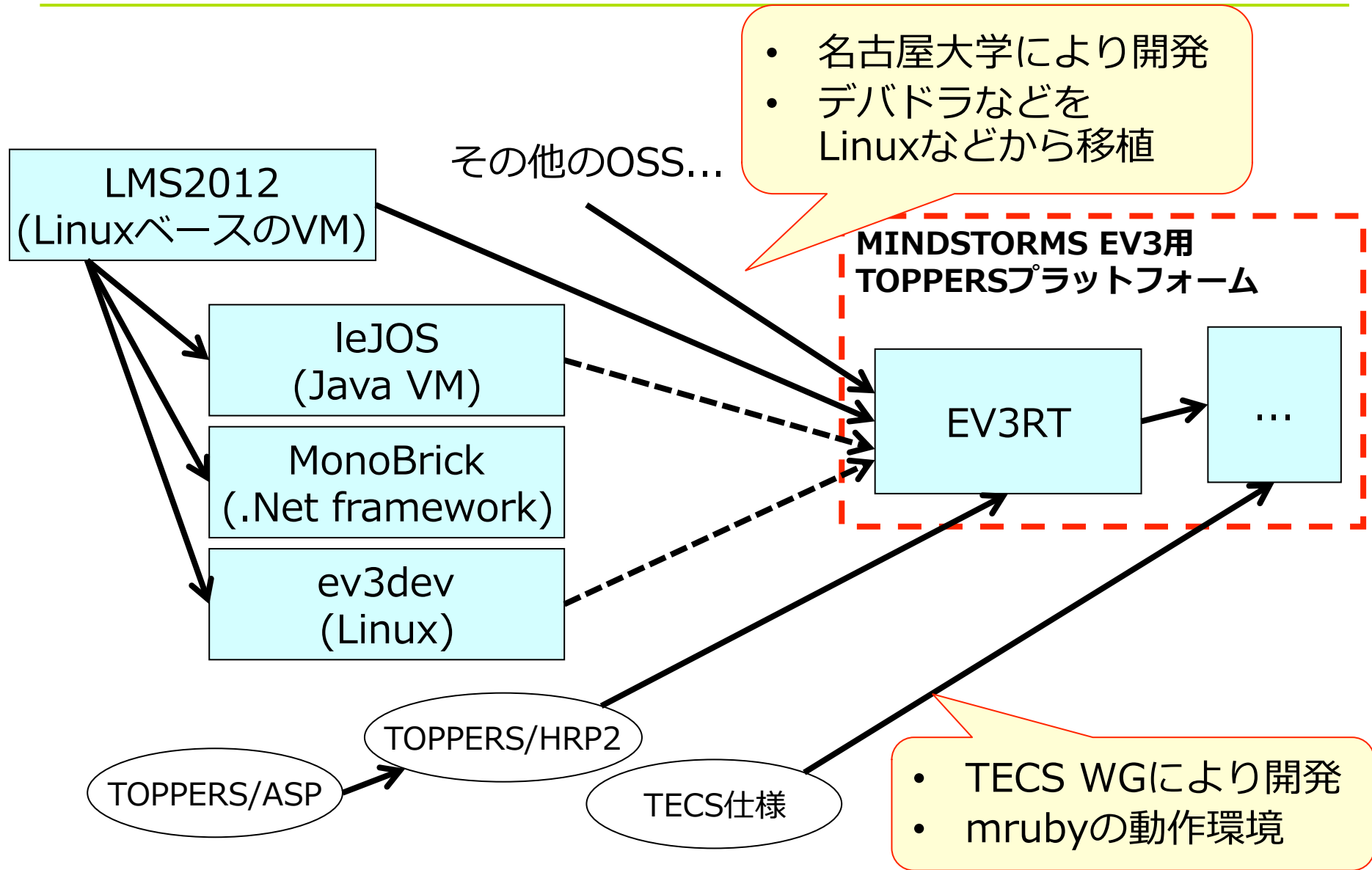


ETロボコン向けTOPPERS活用セミナー

発展的な話題

2015年6月20日(土)
名古屋大学 石川拓也
大阪大学 安積卓也

EV3用プラットフォーム



mruby, TECSを利用可能なPF

- mruby on ev3rt+tecs
 - http://www.toppers.jp/tecs.html#mruby_ev3rt
 - TECSとはTOPPERSプロジェクトで開発しているコンポーネントシステム(アプリケーションをコンポーネントベース開発するためのシステム)
 - ev3rt+tecsはEV3RT上でのアプリケーションのコンポーネントベース開発が可能な環境
 - C++APIのようにEV3のモジュールをTECSコンポーネントとして扱うことができる
 - TECSの提供するmrubyブリッジ機能により, mrubyからev3rt+tecsが提供するモジュール機能を利用できる
 - mrubyからCコードを呼ぶためのI/Fを自動生成

mruby_on_ev3rt+tecsの使い方(1/2)

- パッケージをダウンロードして解凍
 - `http://www.toppers.jp/download.cgi/mruby-on-ev3rt+tecs_package-alpha1.0.1.tar.gz`
 - `$ tar xvzf mruby-on-ev3rt+tecs_package-alpha1.0.1.tar.gz`
- mrubyをビルド
 - `$ cd mruby; make`
- アプリケーションディレクトリに移動
 - `$ cd hr-tecs/workspace/mruby_samples/`
- アプリケーションをビルド
 - `$ make tecs; make depend; make`
 - デフォルトでは `button_sample.rb` がアプリケーションとなっているが、他の.rbに変更する場合は、MakefileのAPP_RBを変更
- スタンドアローン形式として実行
 - uImageが生成されるのでSDカードへコピーしてEV3を起動

mruby_on_ev3rt+tecsの使い方(2/2)

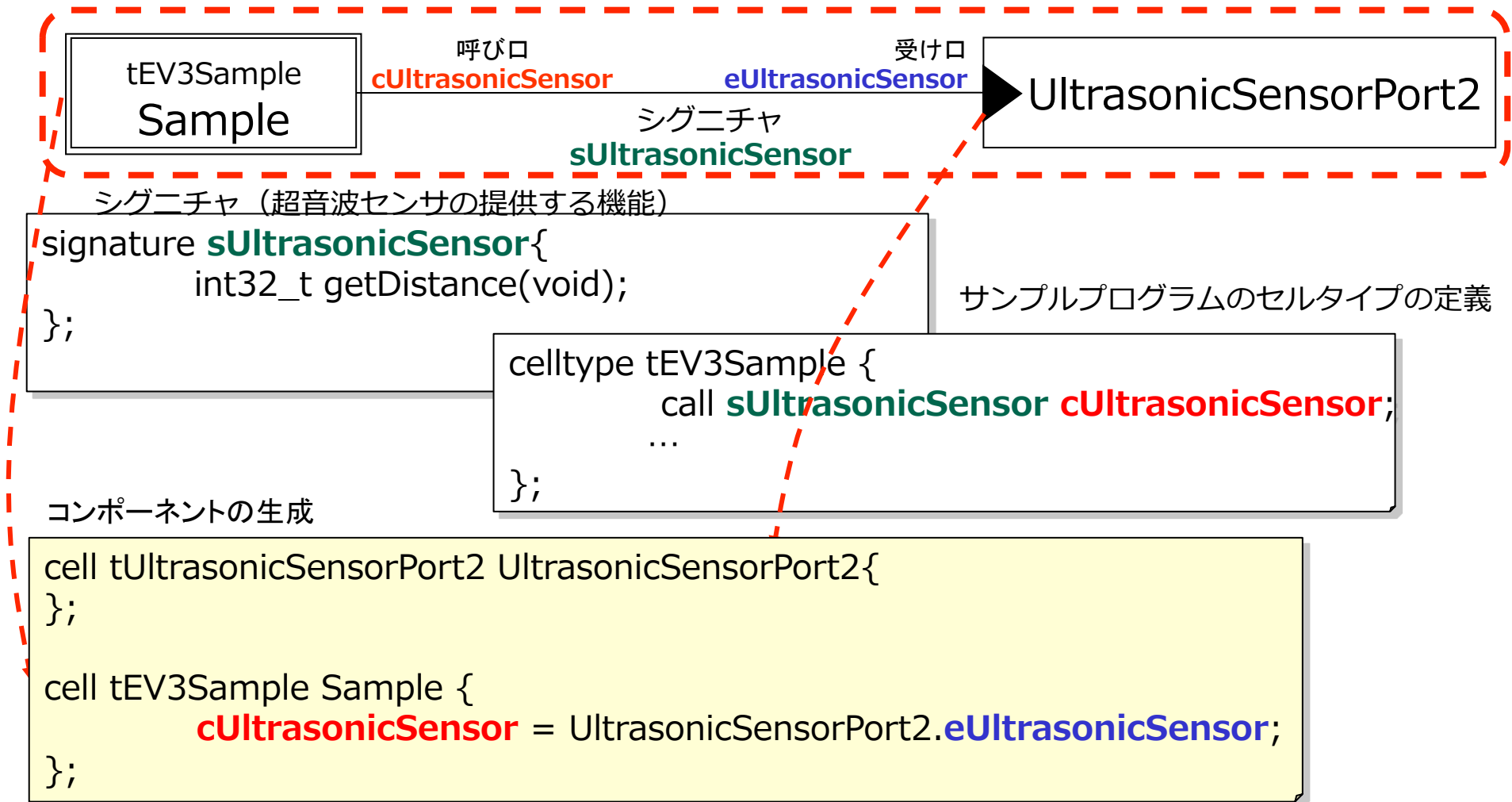
- 詳しくは, `mruby-on-ev3rt+tecs_package-alpha1.0.1/readme.txt` をご参照ください
- Windows以外の環境で使われる方は下記の変更が必要
 - `hr-tecs/workspace/mruby_samples/Makefile`内の161行目をコメントアウト
 - 同`Makefile`内の164-165行目のコメントアウトを外す

Makefile

```
# TECSGEN = $(SRCDIR)/tecsgen/tecsgen/tecsgen.exe -k euc
RUBYLIB = $(SRCDIR)/tecsgen/tecsgen
TECSGEN = $(RUBY) $(SRCDIR)/tecsgen/tecsgen/tecsgen.rb -L ¥
           $(RUBYLIB) -k euc --cpp="arm-none-eabi-gcc -E -DTECS"
```

- TECSのツールを実行する際に, Windows exe形式のファイルを使わず, 元のrubyソースコードを使用するように変更
- gcc以外のプリプロセッサ(e.g. clang)を使用しないように変更

TECSを利用した開発例(1/2)



TECSを利用した開発例(2/2)



サンプルプログラムの実装 (C言語)

```
void
eMainTask_main()
{
    while(1){
        int32_t distance = cUltrasonicSensor_getDistance();
        syslog(LOG_NOTICE,"distance = %d", distance);
        delay(100);
    }
}
```

C言語レベルでは、どのポートにどのモータ・センサが繋がっているかを気にせず実装できる

mrubyブリッジ機能

- mruby ⇒ C 言語のI/Fの自動生成
 - TECSのインタフェース定義を利用
- 下記はタスクを利用する例

```
signature sTask {  
ER          activate(void);  
ER_UINT    cancelActivate(void);  
ER          terminate(void);  
          ...  
};
```

(呼び元=クライアント側)

(呼び先=サーバー側)



mruby オブジェクト
振る舞いはmruby で記述

ブリッジセル
mruby オブジェクト/
TECS コンポーネント
自動生成!!

セル

mrubyブリッジ機能の利用例

- TOPPERS/HRP2のタスクコンポーネントを利用する例

sTaskで定義されている
機能を選択

```
signature sTask {  
    ER → activate(void);  
    ER_UINT    cancelActivate(void);  
    ER    terminate(void);  
    ...  
};
```

mrubyのコード

```
main_task = TMrubyBridgesTask.new "TaskBridge" ← タスククラス  
main_task.activate ← タスクの起動
```



ev3rt+tecsを用いたmrubyサンプル

超音波センサで計測した距離が
15cm以下の場合にモータを止める

← **TECSを意識せず
に利用可能**

```
$left_motor      = Motor.new(:port_a)
$right_motor     = Motor.new(:port_b)
$ultrasonic_sensor = UltrasonicSensor.new(:port_2)
```

```
loop{
  distance = $ultrasonic_sensor.distance
  LCD.draw("distance = #{distance} ", 0, 6) ← LCDに出力
  if distance < 15 then
    $left_motor.stop
    $right_motor.stop
  else
    $left_motor.power=30
    $right_motor.power=30
  end
}
```

ev3rt+tecsのmrubyライブラリ

- mrubyブリッジ機能をさらにラッピングしたEV3RT_TECSモジュールを提供
 - hr-tecs/mruby_lib/xxx.rb
 - よりTECSを意識せず, 自然な名前のI/Fを提供
 - 提供するクラス
 - Battery Button LED Speaker
 - LCD
 - Motor
 - TouchSensor ColorSensor UltrasonicSensor GyroSensor
 - RTOS
- アプリケーションのrubyファイルからは「include EV3RT_TECS」をすると上記クラスを使用できる

motor_sample.rb(1/2)

```
include EV3RT_TECS
```

```
begin
```

```
LCD.font=:medium
```

```
LCD.draw("motor sample", 0, 0)
```

```
# Sensors and Actuators
```

```
left_port = :port_a
```

```
right_port = :port_b
```

```
ultrasonic_port = :port_3
```

```
LCD.draw("left motor:#{left_port} ", 0, 2)
```

```
LCD.draw("right motor:#{right_port} ", 0, 3)
```

```
LCD.draw("ultrasonic :#{ultrasonic_port}", 0, 4)
```

```
$left_motor = Motor.new(left_port)
```

```
$right_motor = Motor.new(right_port)
```

```
$ultrasonic_sensor = UltrasonicSensor.new(ultrasonic_port)
```

Motorはポートを指定して
インスタンス化 (new) する
:port_a、:port_b、:port_c、:port_dから選択

motor_sample.rb(2/2)

```
loop{
  distance = $ultrasonic_sensor.distance
  LCD.draw("distance = #{distance} ", 0, 6)

  if distance < 15 then
    $left_motor.stop
    $right_motor.stop
  else
    $left_motor.power=30
    $right_motor.power=30
  end
}
rescue => e
  LCD.error_puts e
end
```

mruby on ev3+tecs解説セッション

- ETロボコン：関西地区独自勉強会ONE
<http://kansai.etrobo.jp/2015/schedule.html>
- 日時：07/11(土)
- 会場：京都情報大学院大学 百万遍キャンパス
- タイトル（仮）：
組込み向けスクリプト言語mrubyをEV3で動かしてみよう