

# 情報工学実験 II

-携帯電話によるロボットアームの遠隔操作-

055702B

池野谷克俊

2007年2月2日 金曜日

## 1 課題 1

### 課題 1

USB について簡潔にまとめよ。

USB(Universal Serial Bus)とはキーボードやマウスなどの周辺機器とパソコンを結ぶデータ伝送の規格の一つである。電源はパソコンから供給可能であり、電源の入った起動中のコンピュータにハードウェアやデバイスを接続しても即座に認識され、使用可能になるホットプラグを可能としている。バージョン 1.1 では最高 12Mbps の転送速度であったが、バージョン 2.0 では最高 480Mbps まで転送速度が向上した。

## 2 課題 2

### 課題 2

USB-IO について調べよ。

USBIO は Morphy 企画により設計 / 販売されていた USB 接続による 12bit デジタル入出力の機能を持ったボードである。USB の HID でバイスとして特別なドライバがなくともシステムに認識されること、Linux および Windows 用のドライバが有志の方によって提供されていることから、使いやすい入出力デバイスとして様々な応用が試みられている。MacOSX でもこのデバイスは HID デバイスとして認識されるので、MacOSX の提供するサービスを利用することで、ある程度の操作を行える。

## 3 課題 3

### 課題 3

libUSB をインストールせよ。動作確認を行い、結果を考察せよ。

- 実行結果

```
[j05002@usb]% ./test
Vendor ID check ----- 12ed      Product ID check ----- 1003
USB open
usb_claim_interface: couldn't claim interface
```

Vender ID, Product ID のチェックや、USB デバイスを open している。また、インターフェイスの要求ができないというメッセージが表示されている。これは、キーボードやマウス等、HID デバイスが既にシステム内に存在していると、USB-IO はカーネル付属の `usbhid` に取られてしまうことが原因だと考えられる。

## 4 課題 4

### 課題 4

ロボットアームを以下に示す様に制御するプログラムを作成せよ。「制御目標：3 秒間右回転し、2 秒間静止した後、3 秒間左回転する」

- ソースの抜粋

```
void process_communication(usb_dev_handle *dh)
{

    int ret;
    int i;
    unsigned char ctl[8];
    unsigned char indat[8];

    ctl[0]=ctl[1]=ctl[2]=ctl[3]=ctl[4]=ctl[5]=ctl[6]=ctl[7]=0;

    // 3 秒間右回転
    ctl[0]=0x01; ctl[1]=0x01;
    ret=usb_control_msg(dh,0x21,0x09,0x00,0x00,ctl,8,5000);

    usleep(3000000);

    // 2 秒間静止
```

```
    ctl[0]=0x01; ctl[1]=0x00;
    ret=usb_control_msg(dh,0x21,0x09,0x00,0x00,ctl,8,5000);

    usleep(2000000);

    // 3 秒間左回転
    ctl[0]=0x01; ctl[1]=0x02;
    ret=usb_control_msg(dh,0x21,0x09,0x00,0x00,ctl,8,5000);

    usleep(3000000);

    // 停止
    ctl[0]=0x01; ctl[1]=0x00;
    ret=usb_control_msg(dh,0x21,0x09,0x00,0x00,ctl,8,5000);

}
```

## 5 課題 5

### 課題 5

現状では、ロボットアームの正確な制御を行う上で、重大な欠陥が存在するが、それは何か考えよ。

現状では、ロボットアームを回転させる方向(右周りか左周りか)と、回転させる時間しか指定することができない。これではロボットアームがどの向きを向いているかを正確に知る事ができないし、アームを決まった角度だけ回転させるということができない。この状態ではアームの正確な制御は行えない。

## 6 問題 6

### 課題 6

各自のノート PC にて、ウェブサーバを起動し、携帯電話で表示可能なページを作成せよ。

以下のページを作成した。

- arm.php

```
<HTML>
<HEAD>
<META http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=Shift_JIS">
<TITLE>ロボットアーム</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
テスト

<?php

echo './test';

?>

</BODY>
</HTML>
```

## 7 問題 7

### 課題 7

携帯電話から、1週目の課題4で作成したプログラムを実行可能にせよ。

課題6で作成したページに携帯電話のブラウザでアクセスするとちゃんと実行できているのが確認できた。TAの方にチェックを行ってもらったので、詳細は省略する。

## 8 問題 8

### 課題 8

遠隔制御を実現する上で、他に追加すべき機能は何か、考察せよ。

遠隔制御を実現するためには、処理が正確に行われているかを確認するために、Web カメラなどでリアルタイムで処理の様子が見れる機能を追加すべきである。

## 9 問題 9

### 課題 9

現状では、USB-IO は MacOS に完全には対応していない。未対応部分を解決せよ。もし解決できた (教員の確認の上で) 場合は、無条件でレポートを 100 点とする。

問題 9 は解けませんでした。

## 参考文献

- [1] g26a345 の日記  
<http://slashdot.jp/journal.pl?op=display&uid=7671&start=10>
- [2] IT 用語辞典 e-Words  
<http://e-words.jp/w/USB.html>