

情報工学実験1

「メッシュネットワークの構築とその応用」

実施日：2010年7月20日

学籍番号： 095707B
氏名： 大城佳明
担当教員名： 宮里智樹
提出日： 2010年7月27日
締切日： 2010年7月27日

1 課題 1

メッシュネットワークについて調べて、簡潔にまとめよ

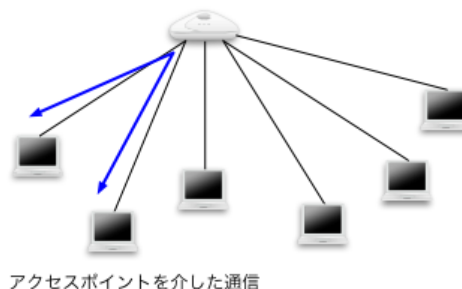


図 1: 一般のネットワーク

一般に、図 1 のように fig:ad 通信ネットワークは通信を行う主体である端末、および交換機、伝送路などのネットワーク設備からなる

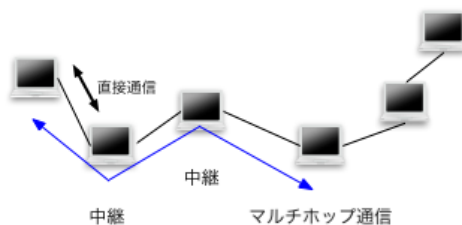


図 2: メッシュネットワーク

メッシュネットワークについて

1. 通信機能を持った端末同士が相互に通信を行なうことにより、網の目状に形成された通信ネットワーク。
2. 特に、無線 LAN の通信機能を持った端末同士で形成されたもの
3. 通信機能を持った機器が相互にデータを送受信することにより、ネットワークを形成する。
4. メリット
 - (a) 弱い出力で通信できる
 - (b) また、端末が破損したり離脱したりしても代替経路を確保しやすい
 - (c) 中心が不通になるとネットワーク全体が停止してしまうスター型ネットワークよりも障害に強い。
5. デメリット
 - (a) メッシュネットワークは中心が存在しない構造のため、通信経路の探索や伝送制御 (無限ループの防止など) を適切に行なうために高度なルーティング技術が必要とされる。
 - (b) ユーザ認証などにより参加する端末を限定しないと、外部の第三者がメッシュに参加して情報が漏洩するといったリスクもある。

2 課題 2

課題 2 : RMR について、簡潔にまとめよ

1. Rokko Mesh Router シリーズの略である。
2. 無線メッシュルーター RMR シリーズ電源をいれるだけで無線 LAN ネットワークを網目状に自律的に構築するルーター製品
3. 広域をカバーする自営の無線 LAN 網の構築を可能
4. 電源を入れるだけで自立的に無線 LAN ネットワークを構成するルーター製品。

3 課題 3

ネットワークの性能を表す指標を、スループットの他に 2 つ (合計 3 つ) あげて、簡潔に説明せよ

ネットワーク性能を測るための項目としては、帯域幅、エラーによる再送回数、トラフィック量、輻輳 (ふくそう) 回数、各機器の CPU やバッファの使用率などがあります。

1. スループット
単位時間あたりの処理能力。コンピュータが単位時間内に処理できる命令の数や、通信回線の単位時間あたりの実効転送量などを意味する。後者の場合、末端同士の実質的な通信速度 (理論値からプロトコルのオーバーヘッド等を差し引いた実効速度) の意味で使われる。
2. レイテンシ
デバイスに対してデータ転送などを要求してから、その結果が返送されるまでの遅延時間のこと。レイテンシが小さければ小さいほど、そのデバイスは高性能ということになる。レイテンシーともいう。
3. スペクトル効率
デジタル通信システムで与えられた帯域幅で転送可能な情報の総量を指す。有限の周波数スペクトルを物理層通信プロトコルがどれだけ効率的に使っているかの尺度である。

4 課題 4

今回の実験で用いたソフトウェアやコマンド (meshvista, traceroute, iperf) について、簡潔にまとめよ

1. meshvista
 - (a) 株式会社シンクチューブにより開発された
 - (b) メッシュ型ネットワークを管理するためのツール本ツールを使用することにより、ネットワーク上に存在するノードや、そのリンクの状態変化をカラー表示 (緑、黄、赤) できる
 - (c) ネットワークの状態を確認することができる
2. traceroute
 - (a) あるホストから別のホストまでのネットワーク経路をリスト表示するコマンド
 - (b) ここでいう経路とは、ホスト間を接続するルータ (ゲートウェイ) という意味で、経路上にどのようなルータが位置しているかを表示する

- (c) おもな用途としては、ping での動作が正常でなかった場合など、表示される経路情報からホスト自身や経路上のルータのルーティング設定が正しいかどうかを確認するために用いられる
- (d) 目的のホストまでのルータのリストから、設置場所が不明なホストのおおまかな場所を推測する、といった用途にも使える
- (e) そのほか、各ルータとのレスポンス時間などの統計値も表示されるので、経路上のボトルネックを探るなどの簡易なネットワーク性能評価にも役立つ。

3. iperf

- (a) ネットワークのスループットを測定するためのフリーソフトウェア
- (b) メモリー to メモリーのデータ転送をネットワークを介して実施する
- (c) そして、その結果をレポートする機能がある
- (d) メモリー to メモリーのデータ転送なので、ハードディスクの読み書きがボトルネックになることがなく、本当のネットワークスループットが測定できる
- (e) 使用する PC のスペックが低いと、ネットワークが提供するスループットを使い切れない場合もある

5 課題 5

ホップ数.v.s スループットの測定実験について

5.1 測定状況について説明せよ。ただし、RMR の接続状況の図も書く事。

1. 図 3 のように回線を通す
2. iperf を使いスループットを測定する

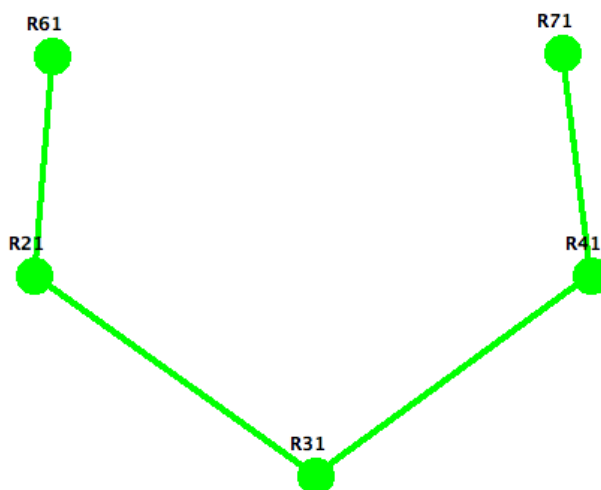


図 3: RMR の接続状況

3. R61 ~ R21,R31,R41,R71 それぞれに実行する
4. 2 回実行した結果を表 1 に表す

表 1: R61 から送った場合

	R21	R31	R41	R71
1 回目	8.73M	2.15M	935K	1M
2 回目	10.2M	1.93M	600K	562K

5. 同様に R71 からそれぞれに実行する
6. 2 回実行した結果を表 2 に表す

表 2: R71 から送った場合

	R61	R21	R31	R41
1 回目	749K	1.49M	2.35M	6.9M
2 回目	877K	1.16M	2.17M	8.41M

7. さらにそれぞれの実行結果をグラフに表した

8. R61 から送った場合は図 4, 図 5 である

9. R71 から送った場合は図 6, 図 7 である

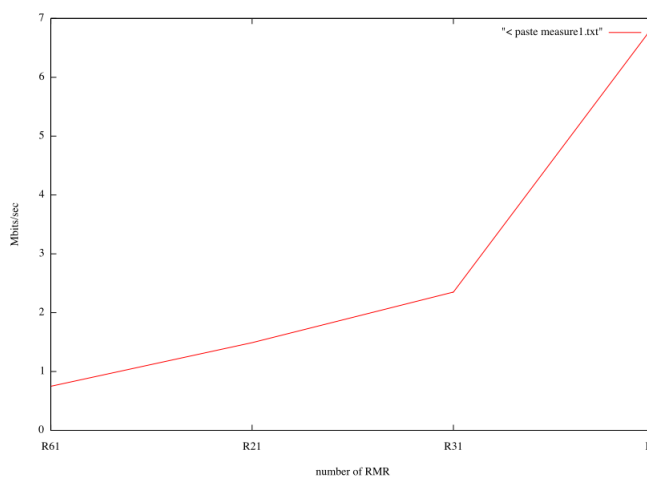


図 4: R61 から 1 回目

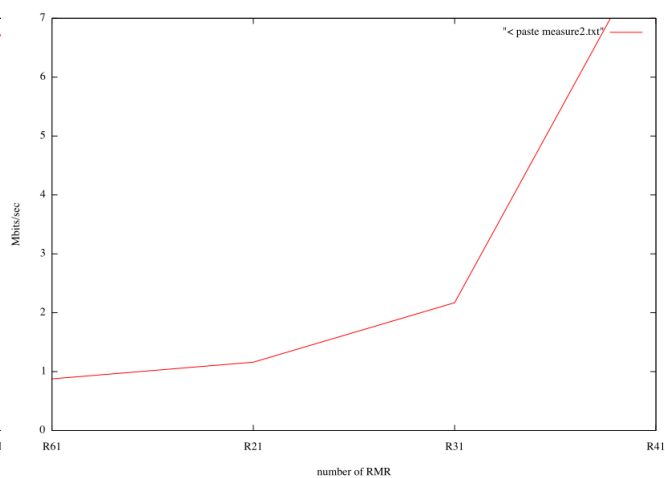


図 5: R61 から 1 回目

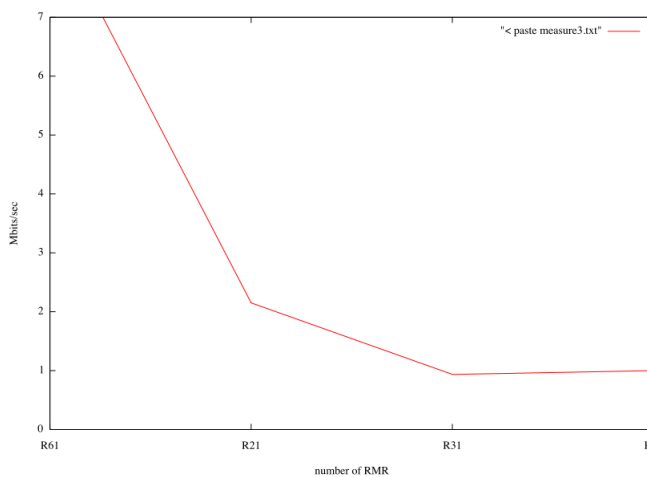


図 6: R71 から 1 回目

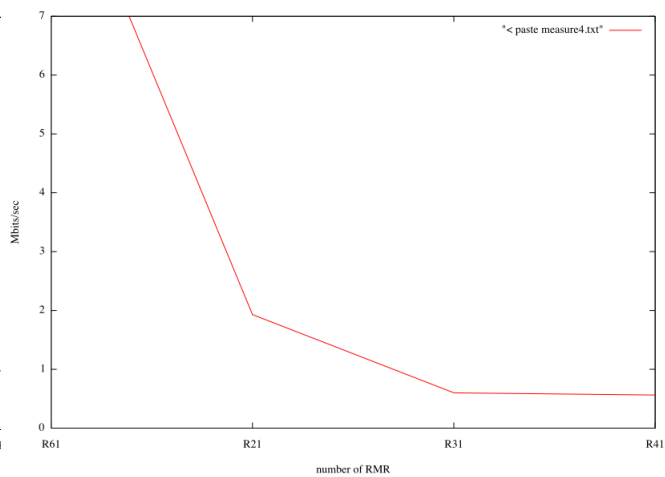


図 7: R71 から 2 回目

5.2 測定結果について考察せよ

1. R61 から送った場合の 1 回目では R41 より R71 の方が遅れた量が多い
2. R61 から送った場合では、R21 と R31 とでは大きな差が見られる
3. R71 から送った場合でも、R31 と R41 とでは大きな差が見られる

4. 経由する数が最も少ないのが多くの容量が送られてる
5. 送られる量は場合によって変わる。
6. 経由する数が多くなるにつれて、差が少なくなっている

6 課題 6

OS のインストールについて、bootcamp にインストールする事と、仮想マシンにインストールする事の違いを説明せよ

1. Boot Camp

(a) メリット :

Mac を所謂「Windows 機」と同じく使用出来、ハードウェアの性能を全て使い切る事が出来る。Windows で起動している時には Mac OS X は起動していない為、メモリをフルに使える。

(b) デメリット :

Windows 起動には Mac の再起動が必要になる。
ファイルのやり取りがシームレスには行えない。
使える OS が Windows XP SP2 以降のバージョンに限られる。
ハードウェアのドライバ設定が必要。

2. 仮想マシン

(a) メリット :

Windows 起動は Mac OS X 上での実行となる為、再起動が必要無い。
ファイルのやり取りがシームレスには行える。
使える OS が Windows 95 や NT、2000 等の古いバージョンも使用出来る。
ハードウェアのドライバ設定が必要無い。

(b) デメリット :

Mac OS X 上で動作させる為、動作が遅くなる。
Windows に割り当てるメモリが必要な為、多めに積んでおく必要が有る。

7 課題 7

USB-IO、HSP について、簡潔にまとめよ

1. USB-IO

- (a) 電源不要の USB インターフェイスを使った入出力基盤で、12 点のデジタル入出力ピンがある
- (b) Pin0 ~ Pin7 は Port0 と呼ばれ、Pin8 ~ Pin11 は Port1 と呼ばれる
- (c) 電気の入出力を制御するものなので、これ単体では使えない

(d) コンピュータやスイッチ、センサー等と接続する必要がある

2. HSP

(a) Hot Soup Processor (ホットスーププロセッサ) は 1994 年におにたまにより開発されたプログラミング言語環境 (正確にはプログラミングツール) である。

(b) 基本的に Microsoft Windows プラットフォームが持つ機能を手軽に使えるようなツールとして開発されたため、OS 向けの低水準な記述はあまり推奨されない。

(c) なお一部バージョンにおいて、アンチウイルス製品でマルウェアと誤認識される現象が報告されている。

8 課題 8

次のプログラムを作成し、プログラムの内容について説明せよ

「ドアの鍵を開け、ドアが開いた状態になると同時にブザーがなり、ドアを閉めると鍵がしまり、同時にブザーが止まる」

ソース (jikken2_sample.hsp)

```
01 ; 2009/01/20 - jikken2_sample.hsp
02 ;
03 ; USB-I/O を初期化した後、開錠動作をして止まる
04 ;
05
06 #include "hspusbio.as" ; ヘッダファイル
07 onexit goto *owari    ; 終了処理用
08 LOG_BUFF=""          ; ログ保存用
09 LOG_OBJ=0            ; ログオブジェクト ID
10 log_str=""           ; ログ表示用
11
12 ; ***** 入出力用フィルタ *****
13 _PIN5_BEEP_      =32;
14 _PIN6_KEYOPEN_  =64;
15 _PIN7_KEYCLOSE_ =128;
16 _PIN8_DOOROPEN_ =1;
17 _PIN9_KEYOPENED_ =2;
18 _PIN10_KEYCLOSED_ =4;
19 _PIN11_SW_      =8;
20
21 ; *** ログ表示の準備
22 screen 0,320,ginfo_dispy-30,,0,0;
23 title "log window";
24 pos 0,0;
25 mesbox LOG_BUFF,320,ginfo_dispy-30,0;
26 LOG_OBJ=stat;
27
```



```

28 ;
29 ; とりあえず USB-I/O を探して、初期化する
30 ;
31
32 log_str="USB-I/O を検索します\n" : gosub *show_log;
33 uio_find; USB-I/O を検索
34
35 switch stat; uio_find の返り値 (システム変数 stat) を使って switch する
36 case 0
37     uio_out 0,0,0;
38     uio_out 1,0,0;
39     if stat=0 {
40         log_str="USB-I/O を初期化しました\n":gosub *show_log
41     }else{
42         dialog "初期化失敗",0,"uio_out":end
43     }
44     swbreak;
45 case 1
46     dialog "ドライバが見つからない\nUSB-I/O をまだ一度も刺してない?",0,"uio_find";
47     uio_free;
48     end
49     swbreak;
50 case 2
51     dialog "デバイスが見つからない\nUSB-I/O を刺していない?",0,"uio_find";
52     uio_free;
53     end
54     swbreak;
55 swend
56
57 ;
58 ; 初期化できたので、鍵を開けてみる
59 ;
60
61
62 ; ***** key open *****
63 log_str="**開錠します\n":gosub *show_log; ログ表示
64 uio_out 0,_PIN6_KEYOPEN_,0 ; 開錠
65 while; 無限ループ
66     uio_inp inp,1,0 ; 入力を取る
67     inp=inp & _PIN9_KEYOPENED_; 開錠入力を抽出
68     if inp!0 : _break ; 開錠完了したらループを抜ける
69     wait 10 ; しばらく待つ
70 wend
71 uio_out 0,0,0; 開錠おわり アクチュエータ停止
72 log_str="**開錠しました\n":gosub *show_log;

```

```

73
74
75 ; ***** door open *****
76 log_str="**ドアを開ける\n":gosub *show_log; ログ表示
77 ;uio_out 0,_PIN6_KEYOPEN_,0          ; 開錠
78 while; 無限ループ
79     uio_inp inp,1,0                    ; 入力を取る
80     inp=inp & _PIN8_DOOROPEN_; 開錠入力を抽出
81     if inp!0 : _break                  ; 開錠完了したらループを抜ける
82     wait 10 ; しばらく待つ
83 wend
84
85     log_str="**ドアが開きました\n":gosub *show_log;
86
87 ;***** door close *****
88 log_str="**ドアを閉める\n":gosub *show_log; ログを表示
89 ;uio_out 0,_PIN6_KEYOPEN_,0          ; 開錠
90 while; 無限ループ
91     uio_out 0,_PIN5_BEEP_,0
92     uio_inp inp,1,0                    ; 入力を取る
93     inp=inp & _PIN8_DOOROPEN_; 施錠入力を抽出
94     if inp=0 : _break                  ; 施錠完了したらループを抜ける
95     wait 10 ; しばらく待つ
96 wend
97 log_str="**ドア閉めました\n":gosub *show_log;
98
99
100 ; ***** key close *****
101 log_str="**施錠する\n":gosub *show_log; ログ表示
102 uio_out 0,_PIN7_KEYCLOSE_,0          ; 施錠
103 while; 無限ループ
104     uio_inp inp,1,0                    ; 入力を取る
105     inp=inp & _PIN10_KEYCLOSED_; 施錠入力を抽出
106     if inp!0 : _break                  ; 施錠完了したらループを抜ける
107     wait 10 ; しばらく待つ
108 wend
109 uio_out 0,0,0; 開錠おわり アクチュエータ停止
110 log_str="**施錠しました\n":gosub *show_log;
111
112 stop; 止まります
113
114 ; ***** ログ表示 *****
115 ;
116 ; 使い方
117 ; log_str に好きな文字列を入れて、*show_log を gosub で呼び出す

```

```
118 ;
119 *show_log
120     LOG_BUFF=log_str+LOG_BUFF;
121     objprm LOG_OBJ,LOG_BUFF;
122     return;
123
124 *owari
125     uio_out 0,0,0;
126     uio_out 1,0,0;
127     uio_free;
128     end
```

1. 説明はほとんどコメントに書いてある
2. プログラムの手順の説明をする
 - (a) 01～55までは準備である。
 - (b) 62～72で開錠を行う
 - (c) 75～85まではドアを開ける
 - (d) 87～97まではドアを閉めるまでの動作である
 - (e) 100～110までは施錠を行う
3. uio_out と inp_out を上手く使い、動作させている
4. 120～128は文字出力と終了する時に必要なものである

9 課題9

メッシュネットワークに接続された PC から、課題8を実現するプログラムを作成し、プログラムの内容について説明せよ

ソース (oc.php)

```
01 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
02 <html lang="ja">
03 <head>
04 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=Shift_Jis">
05 </head>
06 <body>
07 <h1>実行中</h1>
08 <?php
09 exec("hsptmp");
10 ?>
11 </body>
12 </html>
```

1. 01 は DTD(Document Type Definition:文書型定義) を DOCTYPE 宣言で指定すること
2. 02 ~ 05 は php で html を実行させるためのものである
3. 06 ~ 11 は body の部分である
4. 08 ~ 10 が課題8のプログラムを実行させるためにソースである
5. 09 では”hsptmp” という exe ファイルを実行させている
6. ”hsptmp” が課題8のプログラムである

10 課題 10

感想を述べよ

1. はじめに

今回は2回の実験を1つのレポートにしました。なので一つ一つの実験について感想を言いたいと思います。

2. 1回目について

1回目の実験は意外と簡単でした。基本的な知識があったため、先生の説明がわかりやすく、すらすらと進んでいました。実験内容も面白く、とてもためになった実験だと思います。ただ、問題点があります。それは、今回のレポートは2回を1つにまとめてやるので、1回目ではレポートの内容がわからないと言う点です。なぜレポートの内容がわからないと困るのかと言うと、レポートに必要な資料などを記録することが出来ないからです。レポートに内容がわかっていたら、実験中にどの資料が必要なのか、どの資料がいらないのかがわかります。そうすると、レポートを書く時に楽になります。なので、今度からは1回目の実験でレポート内容を提示していた方が良いと思います。それ以外はとくに問題なかったと思います。

3. 2回目について

2回目の実験ははっきり言ってダメです。今まで受けた授業のなかで最もダメな授業です。問題点があまりにも多いので箇条書きに書きたいと思います。

(a) 難しすぎる

単純にプログラムが難しすぎます。前準備として、入門をやっておくようにと書いていたのですが、全く意味がありません。なにが書いてあるのかほとんどわかりませんでした。HPS という見慣れない言語だったという理由もありますが、USB-IO を使用した時の説明を勉強していないので、わかりませんでした。プログラムを簡単にすべきだとは言っていない。ただコメントをもっとわかり易くするべきだと思います。

(b) 説明がない

実験内容の説明はやっていました。やることも言っていました。でも、最も難しいプログラムの説明が全くありません。前準備で入門をやっていても、全くわかりません。入門でやったことはわかります。しかし、一番重要なソースの部分は入門にはありませんでした。out や inp などこの実験で最も大事な部分の説明がないことが問題です。せめて、out や inp の意味は教えておいた方が良いとおもいます。たしかに、生徒が一人一人自分で考えて、調べて、実行することは大事です。しかし、3時間しかない実験のなかで一番重要な部分の説明がないのはどうかと思います。サンプルプログラムの説明は必要です。HSP や PHP という慣れない言語を使用するので、プログラムの説明は必要不可欠です。

(c) TA が役に立たない

TA に聞いてもわからないという点です。先生は「わからないことがあったら聞いてください」と言ってました。しかし、TA に聞いても TA がわからないと全く意味がありません。これでは誰に聞けば良いのかわかりません。友達に聞いてもわかるはずがありません。TA の勉強不足はとても大きいと思います。プログラムについてほとんど理解していませんでした。どこがどのように動くのか、一つ一つの意味が分かっていません。なので質問しても、ほとんどわかりませんでした。なので、TA には前もって勉強して欲しいです。

(d) 授業中に終わらない

今回の実験は絶対に授業中に終わりません。残ってやるしかありませんでした。次の授業がある人は残ることが出来ません。出来ないまま実験を終えるしかありません。時間内に終わらないのは問題です。時間内に終わらせることが出来なかった生徒が悪いということも考えられますが、受講した人全

員で来ていないのは問題です。明らかに先生の授業の進め方に問題があります。せめて、半数は完成出来るような授業な進め方をしないと行けないと思います。出来ないのは生徒が悪いではありません。教えている、授業を進めている先生が悪いです。もう一度授業の進め方を考え直した方が良いと思います。それか、前準備の指示する量を増やすべきです。

(e) 機材が一つしか無い

扉を開く機材が一つしかなかったのは問題です。プログラムが出来ても、実行するまでに待ち時間があります。長く待ってやっとで実行出来ても、エラーやちゃんと実行出来ないことがあります。というよりその時の方が多いです。エラーを直し、もう一度やるためにはまた待たないといけません。この時間がとても無駄です。時間内に終わらない原因の一つになります。ちゃんと考えて、1発で実行出来るように出来ない人が悪いと言う考え方もあります。しかし、先ほども言いましたが、プログラムが難しいのです。なにが起きているのかを理解するためにはプログラムを眺めていても意味がありません。トライ&エラーという言葉もあるように、何度もトライし、エラーが起き、それを直していくと行く方法が有効的だと思っています。なので1つの機材では待ち時間が長くなり、時間がなくなります。つまり、なにが言いたいかと言うと、機材を増やした方が良いと思います。機材を増やすことで効率が上がり、授業中に出来る人が出て来るかも知れません。なので、機材を増やしてください。

4. レポートについて

今回のレポートは今までやってきたレポート中で一番ダメでした。1回目でも言いましたが、レポートを書く時に苦労しました。どれが必要なのか、どれが不必要なのか全くわかりません。さらに、「簡潔にまとめよ」が多いことです。単純に調べて、理解し、レポートに書く。この作業が最も多かったです。この実験レポートはググリ力を試すためのレポートですか？もっと詳しく課題内容を指定した方が良いと思います。問題文が簡潔だと何を書けばいいのかわかりにくいです。この調べる課題では先生が求めている答えにたどり着くことが出来ませんでした。

一番の問題点があります。この実験ではプログラムを作成し、実行することが出来ません。時間内に出来なかった人はもうプログラムを作ることが出来ません。さらに、このプログラムは無駄がとても多いです。しかし、その無駄に気づいても実行するために手段がありません。なら、実験外で機器を使わせてもらうという手段があります。そうすることが出来たら、実行することが出来るのではないかと考えられます。たしかに、そうすると実行することが出来ます。しかし、先生は「これ実験中にやらないとレポート書けないよ」と言いました。つまり、このレポートは実験中にやったことを書くレポートになっています。プログラムが出来なかった人は他の人からプログラムを教えてもらいます。出来なかった人は実行することなくレポートを出すしかありません。このレポートは実験が実行出来た人にしか得しないと言うことです。不平等だと思っています。つまり、なにが言いたいかと言うと、実験は実験中に終わらせるように授業をし下さい。そうしないと、このレポートをやる意味がほとんどありません。よろしくお願いします。

5. まとめ

今まで言ったことを簡単に言うと「授業のスタイルを見直す必要があります。」去年よりは簡単と言っていました。去年よりは簡単になったかも知れません。でも問題点は解決出来てないのではないかと思います。来年の生徒のためにもちゃんと考えて授業をした方が良いと思います。とくに、下準備の仕方ももっと細かく、深く指示した方が良いです。言われたことをやってもこの実験は絶対に時間内に出来ません。USB-IOについて(プログラムなど)調べさせた方が良いです。PHP から exe の実行の仕方も調べさせた方が良いかと思っています。

6. 最後に

この感想についての意見を聞きたいです。あと、どうしてこのような授業スタイルにしているのかも聞きたいです。メール、または呼び出しでもいいので意見をよろしくお願いします。

参考文献

wikipedia

<http://ja.wikipedia.org/wiki/>

メッシュネットワーク

<http://e-words.jp/w/E383A1E38383E382B7E383A5E3838DE38383E38388E383AFE383BCE382AF.html>

アドホックネットワーク

<http://rootbeer.nc.ie.u-ryukyu.ac.jp/~tnori/wiki2005/index.php?%A5%A2%A5%C9%A5%DB%A5%C3%A5%AF%A5%CD%A5%C3%A5%C8%A5%EF%A1%BC%A5%AF%A4%C8%A4%CF>

仮想ソフト

http://detail.chiebukuro.yahoo.co.jp/qa/question_detail/q1241715627

HSP プログラムの研究

<http://www.k2.dion.ne.jp/~osafune/koubou/o-tome/p-grm/puroguram.htm>