

情報工学実験1

～シェルスクリプト～

山田 浩史

本実験の目的

- シェルスクリプトの理解を通じて、煩雑で面倒な処理を手軽に行う術を身につける
 - 既存コマンドの組み合わせ方を知ること、生産性を向上させる(楽をする)
 - スクリプト言語, 正規表現を組み合わせることにより高度な処理が簡単にできる

※ Linux 上で課題をこなしてください

内容

- シェルスクリプトを知る
 - シェルスクリプトはどう書けばよいのか？
- シェルスクリプトを使った例を見る
 - シェルスクリプトはどんなことができるのか？

Why シェルスクリプト？

- 体得するには十分な素養がある
 - C 言語が(ある程度)使えれば、容易に使うことができる
- 本実験で学んだことを最大限に活かすことができる
 - スクリプト言語と正規表現
 - これらのありがたみ・嬉しさ・位置づけを理解する
- 今後の作業効率に大きく影響する
 - 知っているのと知らないのとでは雲泥の差

プログラミング言語の選択

- 用途に応じて使い分ける必要がある
 - トレードオフが存在する
 - 粗粒度 v.s. 細粒度, 手軽さ v.s. 煩雑さ, 敷居低 v.s. 敷居高, etc...
- 今日は末端のシェルスクリプトに触れる

シェルスクリプト

Python, Ruby,
Perl, ...
(スクリプト言語)

Java, ...

C, C++, Rust,...

アセンブラ

指示できる処理の
粒度が荒い

ライブラリが抱負で
処理が手軽に記述できる

コンピュータの知識はそこまでいらない

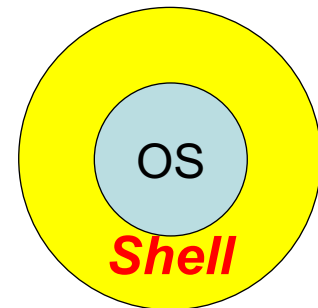
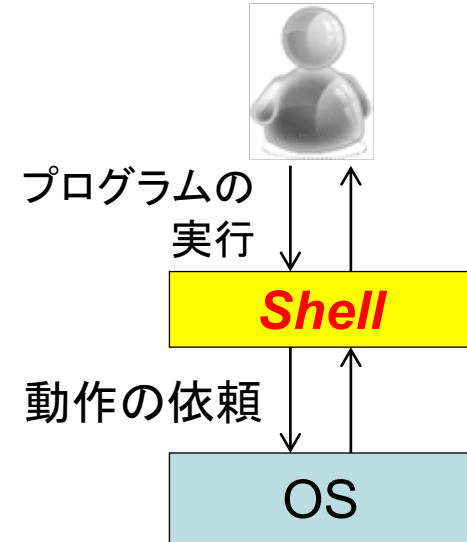
支持できる処理の
粒度が細かい

細かいところから
記述しないといけない

コンピュータの知識は絶対必要

シェルスクリプトとは？

- シェル上でのコマンドをまとめて記述したもの
 - シェルとは: OS とユーザの仲介役
 - コマンドを通して OS に操作を対話的に依頼
 - ターミナル上にはシェルが起動している
 - シェルの種類も様々
 - 今回は bash と tcsh に注目する
- **入力してはたらい**処理をまとめることができる
 - 1,000 個のファイルの中から 1 KB 以上のものだけ CVS 形式に変換する
 - レポートとして提出されたプログラムをコンパイル・実行し、エディタが起動する
 - など



ユーザと OS との間に
殻(shell)のように介在

シェルスクリプトを作るには

- 他のプログラミング言語同様、文法に従って記述すればよい
 - 変数や繰り返し文、if 文などがある
 - シェルの種類によって多少文法が異なる
 - e.g.) bash v.s. tcsh
 - 原則、スペースを入れずに記述する

```
#!/bin/bash
```

```
COLOR=purple  
DATE=`date`
```

```
#!/bin/tcsh
```

```
set COLOR=purple  
set DATE=`date`
```

- コマンドを扱うならではの機能がある
 - リダイレクト、パイプ、コマンドの制御

リダイレクトとパイプ

- リダイレクト
 - コマンドへの入出力にファイルを介在させる
 - `cat -n test.c > test-n.txt`
 - `sort < word.txt > word-sorted.txt`
 - コマンド自身がファイルへの入出力をサポートしなくてよい
- パイプ
 - コマンドの出力を別のコマンドへの入力にす
 - `ls -al | grep txt`
 - `ps axu | grep yamada | grep test`
 - コマンド同士を組み合わせて使うことが可能に

シェルがこれらの機能をどう実装しているかは 3 年生で

コマンドの制御

- コマンドの挙動に応じて、次に実行するコマンドを指定できる
 - mkdir foo && mkdir foo/bar
 - mkdir foo || mkdir bar
- コマンドを一つとして扱うことができる
 - (cd \${HOME}/work; ls -al | grep drw)
> work_dir.txt
 - \$HOME: ホームディレクトリを指す環境変数
 - 環境変数: 実行環境を表す変数

シェルスクリプトを使ってみよう

- シェルスクリプト: 人手ではたらい処理をまとめてやってくれる
- Case Study: プログラムの挙動解析
 - GOAL: grep の資源使用量を計測して、gnuplot でグラフ化する
 - 手でやるといかにもだるそう
 - grep を動作させて瞬間に監視プログラムを起動
 - 監視プログラムのログを gnuplot がわかる形に変換
 - もちろん失敗したら一からやり直し
 - 実験に失敗はつきもの
 - ときには数回とる必要もあり

シェルスクリプトを使えばいい！

- 手順としては・・・
 - 1. grep の資源使用率を計測する
 - CPU 使用率は top を, ディスクアクセス量は vmstat を使う
 - 2. 両者の出力から gnuplot 形式に変換する
 - 3. gnuplot に変換後のデータを与えて完了!
- 1., 2., をスクリプト化しておけばよい
 - スクリプト化すればほぼ全自動
 - 実験はコンピュータに任せればいい

というわけでスクリプト化

- まずは 1. をスクリプト化
 - コマンドの実行を伴うのでシェルスクリプトを使う
 - 資源監視コマンドの出力はリダイレクトでファイルへ
 - あとで gnuplot 用のデータに変換するために

```
1 #!/bin/bash
2
3 # main
4 top -b -d 1 > cpu_usage.log &
5 vmstat 1 > disk_usage.log &
6 grep -r linux /usr/src/linux/ > /dev/null 2>&1 && pkill top; pkill vmstat; echo "fin"
7
```

ログを gnuplot 形式にしよう

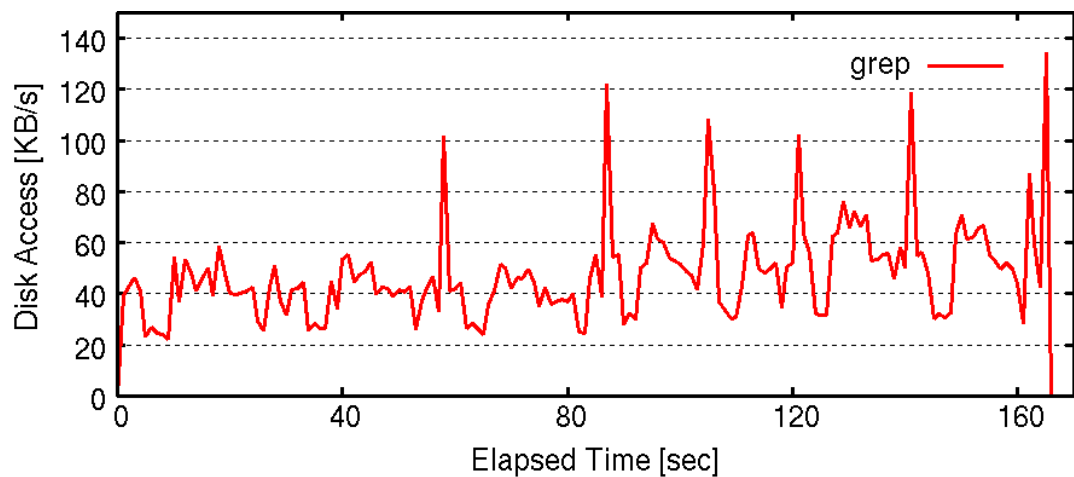
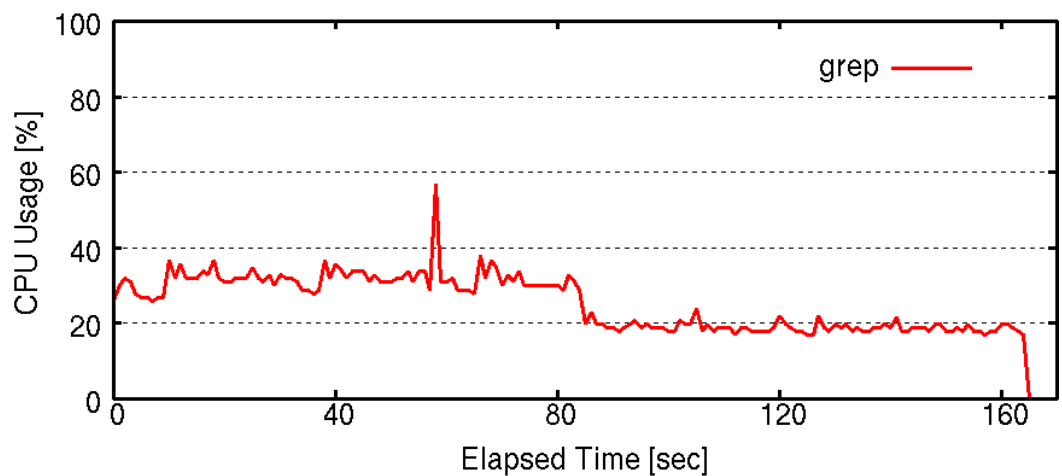
- python スクリプトで記述することに

```
1 #!/usr/bin/python
2
3 import sys, re
4
5 cpu_pos = 8
6
7 pt = re.compile("grep")
8
9 def cpu2gnup(filename):
10     f = open(filename)
11     count = 0
12
13     for line in f.readlines():
14         obj = pt.search(line)
15         if (obj):
16             ln = line.split()
17             print "%d\t%s" % (count, ln[cpu_pos])
18             count = count + 1
19     print "%d\t0" % count
20
21 # main
22 cpu2gnup(sys.argv[1])
```

```
1 #!/usr/bin/python
2
3 import sys
4
5 data_list_len = 17
6 disk_pos = 8
7
8 def disk2gnup(filename):
9     f = open(filename)
10     count = 0
11
12     for line in f.readlines():
13         ln = line.split()
14         if (len(ln) == data_list_len):
15             if (ln[disk_pos].isdigit()):
16                 print "%d\t%f" % (count, float(ln[disk_pos])/1024.0)
17                 count = count + 1
18     print "%d\t0" % count
19
20 # main
21 disk2gnup(sys.argv[1])
22
```

完了!

- gnuplot に食わせれば完了



もちろんスクリプト化は 一通りではない

- 個人が利用しやすいコマンド,
スクリプト言語を使うのがベスト
 - 先の例は python を使わなくても
スクリプト化は可能
 - awk コマンドを利用するなど
- 大事なのは、可能な限り
コンピュータに処理を任せること

レポートについて(1/2)

- 課題1～4 に取り組んでレポートにまとめる
- 締切: 11/29(水) 0:00 (11/28(火) 24:00)
- 提出先: レポート投函システム
 - PDF 形式で提出してください
 - ファイル名は“学籍番号 8 桁数字_名字(ローマ字)”
 - 例: 10268039 の寺田くん => 10268039_terada

レポートについて(2/2)

- 課題の解答だけを書いてください
 - 問題文は書かなくてよいです
- 原理は不要です
- プログラムの設計の心, 実行結果は記述すること
 - 設計の心: どうしてそのようにプログラムを作ったのか
- 無駄な考察は不要です