2020年8月18日 投稿者: SATOXITS

続GShell 0.1.4 ー scanf

社長：Google IMEはどうもこのGShellを「GSへっｌ」って変換してしましますね。

開発：ローマ字かな変換中に大文字が来たらローマ字単語モードに移行するんだと思うんですが、子音字が続くとひらがな促音の認識になってしまうんでしょうかね。

社長：ところでわたしは最近MDNで、Mozillaが Miz://a という洒落た表記をしている事に気が付きました。

基盤：ひょっとしてその駄洒落から名前がついたとか？

社長：で、うちも GSe// みたいな洒落た表記をしたいなと。ですが、WordPress のブログのタイトル中では、イタリック表記みたいのをしてくれないみたいなんです。シクシク。

基盤：いずれWordPressも卒業する日が来るんじゃないでしょうか。

＊　＊　＊

開発：さて今日は、これも文字列処理の核心中の核心、scanf // printf に取り組みたいと思います。

社長：私は3度のメシよりscanfが好きでしてね。

開発：で、fmt パッケージの Scanf がそのまま使えるかと思ったのですが、そうはいかないようです。

開発：何がやりたいかというと、指定した構文、できれば正規表現に従って値を取り込み、加工して、指定した構文に従って値を出力する、という操作です。 7/31のブログにはこう残っています。

> 開発：それで shell に戻るんですが、printf があって scanf が無いのは片手落ちだと思うわけです。たとえば ls の結果を分解したい。
>
> ```
> MacMini% ls -ld Src
> drwxr-xr-x@ 211 ysato  staff  6752 Jul 31 15:59 Src
> ```
>
> 開発：それなら scanf “%s %d %s %s %d %t %s” M L U G Z T F とかで分解して、printf “%t %10d %s %s” $T $Z $F `md5 $F` なんてできると便利です。

開発：fmt.Scanf をこれに使うことができません。fmt.Scanf はスキャンした結果をそれぞれの値の型の変数に取り込もうとします。ですので、受け取る値の型も数も実行時まで決まらない場合には、使うことができません。

社長：型付きの値のベクターに取り込めれば良いのにね。

開発：そもそも実際に値に変換したいのではなくて、単にトークンとして認識して分解したいだけ、文字列のままで良いことも多いわけです。それに %d のようなフォーマット指定子は簡便な値のフォーマットの記述として便利ですが、内部的には正規表現の簡略表現として扱うべきだと思います。

社長：我々が欲しいのは単に正規表現に従ったスキャナーなんですね。値の型に従った演算のようなものは、やりたかったらその時に変換すれば良い。

開発：必ず値の演算が必要な、高速な処理が必要な場合には、実際 fmt.Scanf で値に変換してしまうのが適していると思いますが、そのようなケースでは、そもそもその処理はGoで直接書くとか、コマンドからGoプログラムを生成して動的ライブラリにビルドして動的リンクして予備出せばよいのだと思います。

社長：Goのビルドが遅いのがちょっと気になりますが、まあ数分以上かかるような処理に対して、ビルドに何百ミリ秒かかかっても許されますよね。

開発：そもそもが、ディスクが100MB/sでしか読み書き出来ない状況では、そのへんのCPUの処理はネックにならないだろうとも思うんです。まあ、SSD上のデータが対象の場合ですね。

社長：当面は放置で良いと。

開発：それに一般的なスキャナー機能は別途 fmt にもあるようですし、別のパッケージにもあるようですから、それを使うのが良いかなと思います。ただ、自分たちの好きなように使い倒すには、自作したほうが良い可能性はあります。

開発：ということで、何というコマンド名にするかがひとつ問題なのですが、printfというコマンドは一般的にあって、わりと使われている。なのでこれは尊重して避けたい。print というコマンドもあるけれど、これっと echo でいいんじゃね？っていう気はするわけです。なので、scan // print とうペアで行きたいと思います。

社長：まあ、コマンド名は非常に重要ですが、試作段階なので仮置きで良いと思います。

開発：もう一点。scan した結果をどこに取り込んで、どう print やら他の処理に渡すかが問題です。これ、取り込んだ各フィールドに名前を付けたいこともあれば、何番目で良いことも多いわけです。

基盤：囚人番号3みたいな。

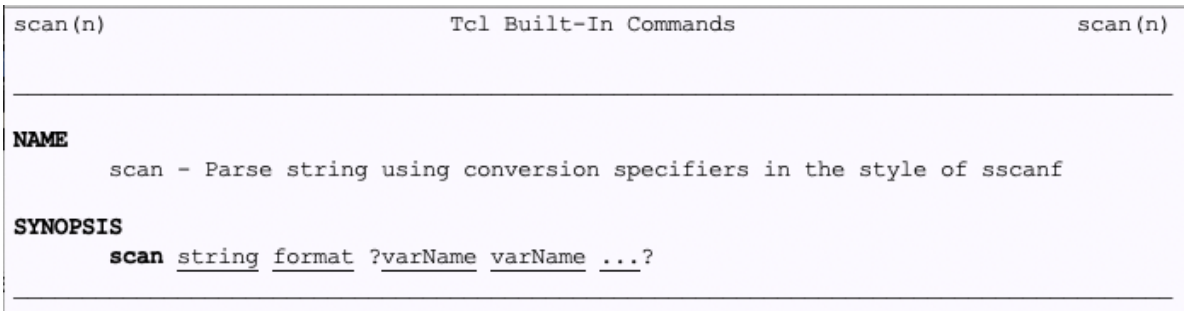
社長：まあ、shell では一般的に $1 とか書けますよね。

開発：あれは参照はできますが、代入というか加工は shift くらいしか出来ないように思いますけどね。

社長：mainのargvに代入するだけで pstitile が変えられるとブラボーなんですけどね(^-^)

開発：実際、生で触らせて貰えればほとんどのOSでそうなるんで、Goが提供してないなら、Cで書いて動的リンクして突っ込めば良いかなとは思います。

基盤：man scan すると tcl のscanコマンドが出てきますね。



scan(n) Tcl Built-In Commands scan(n)

NAME

scan - Parse string using conversion specifiers in the style of sscanf

SYNOPSIS

scan string format ?varName varName ...?

開発：正統派の仕様ですね…　まあいずれ参考にさせてもらいます。私がフォローしたいのはawkで、決められた区切り記号で入力行をフィールドに分割して、フィールド番号で参照するというやつです。

社長：-F オプションですね。

開発：最近はフィールドの区切りを正規表現で書けるみたいなんですが、オリジナルはそんなこと出来ませんでしたよね？

社長：たぶん。

開発：あー、というか awk のマニュアルを読んでると、この仕様を実装すればいいんじゃないかという気もして来ました。

基盤：入力をパターマッチして処理するスクリプト言語は沢山あると思いますが。

開発：何せ私らは80年代にawkで育ちましたからね。その後のことは知らね。

社長：最終的な仕様はおいおい考えれば良いのでは。

開発：では、思いつきでやれるとこまでやります。まずは、デフォルトの値の置き場として、名前の無い文字列の配列を使うことにします。で、ただ単に scan して print する。

```
iMac% gsh
!1! ver
0.1.4
--I-- Aug 18 18:11:50(0.000045877s)
!2! scan x y a b
--I-- Aug 18 18:12:06(0.000011113s)
!3! print
x y a b
--I-- Aug 18 18:12:09(0.000039048s)
!4! print -F/
x/y/a/b
--I-- Aug 18 18:12:22(0.000022129s)
!5! print -F,
x,y,a,b
--I-- Aug 18 18:12:26(0.000023760s)
!6! print -F
xyab
```

社長：汎用で無いだけにシンプルですねw

開発：試しに sort コマンドを追加。

```
iMac% gsh
!1! scan x a 1 y b 2
--I-- Aug 18 18:22:50(0.000044652s)
!2! print
x a 1 y b 2
--I-- Aug 18 18:22:52(0.000026148s)
!3! sort
--I-- Aug 18 18:22:53(0.000011440s)
!4! print
1 2 a b x y
--I-- Aug 18 18:22:55(0.000025755s)
```

基盤：普通に便利そうな気がして来ました。

開発：ついでに shift コマンドを追加。

```
iMac% gsh
!1! scan 1 2 3 4
--I-- Aug 18 18:27:31(0.000036178s)
!2! print
1 2 3 4
--I-- Aug 18 18:27:32(0.000023353s)
!3! shift
--I-- Aug 18 18:27:35(0.000007290s)
!4! print
2 3 4
--I-- Aug 18 18:27:36(0.000022676s)
!5! shift
--I-- Aug 18 18:27:39(0.000006857s)
!6! print
3 4
--I-- Aug 18 18:27:40(0.000019942s)
```

社長：シフトローテートもあると良いかも。

開発：では -r オプションとか付けて。

```
iMac% make
go build gsh.go
iMac% gsh
!1! scan a b c
--I-- Aug 18 18:34:28(0.000037826s)
!2! print
a b c
--I-- Aug 18 18:34:30(0.000022809s)
!3! shift -r
--I-- Aug 18 18:34:33(0.000009584s)
!4! print
b c a
--I-- Aug 18 18:34:34(0.000020533s)
```

基盤：ローテートするなら右シフトもあると良いのでは。

開発：うーん、この辺は単にGoのスライスのソートなんで、そもそもGo風の記法で書いても良いのかなとは思いますね。

社長：配列のn番目の要素というのは、やはり [n] って書くんですかね。

開発：そこがちょっと謎な感じなんですが、普通のshellではコマンド引数配列の要素を $1 $2 とか書けるわけです。ユーザが定義できる配列型の変数ってあるんでしたっけ？

社長：少くとも自分で使ったことは無いですね(^-^;

開発：予約名を _ で始めるというしきたりに従って、_1 _2 とか書けても良いかもですね。こんな感じ。

```
iMac% gsh
!1! scan I am GShell
--I-- Aug 18 19:15:18(0.000036836s)
!2! print
I am GShell
--I-- Aug 18 19:15:20(0.000020980s)
!3! print Hello _2\!
Hello GShell!
--I-- Aug 18 19:15:41(0.000027976s)
```

社長：おおー、なんだか printf ぽい (^-^)/

基盤：というかさっきから、実行時間の表示がうるさいですね…

開発：ああ、それはオプションにしましょう。

社長：あと、print にフォーマット記述子を書きたいですが、printfはフォーマットと値との対応関係が面倒くさいんですよね。値とくっつけちゃえば？例えば %d(0x100) とか %x(256) みたいな。

基盤：文字列表現のキャストみたいですね。Cでは(type)value でしたけど、Goではtype(value)なのがカッコいいと思います。

開発：そうしましょう。**値をどういうフォーマットで表示するかをひとまとまりに記述する**。scan側もそうしたいですね。読み込んだ値にどういう明示的な名前を付けるのか。%d(i1) %s(s1) みたいな。

社長：ところで、scan は文字列のスキャンという意味で良いと思うのですが、printという名前はいかがなものかと、以前から思うのですが。

開発：表現の変換という意味では conv とかですかね？内部表現敵な値を外部表現である文字列に変換する。

社長：print という名前は、変換した結果をどこか外部に表示するとこまで暗示してるんですよね。まあ、内部で終わる sprintf というのもありますけど。

＊　＊　＊

開発：ちょっと値の文字列をスキャンするのに手間取りましたが、適当にでっちあげてこんなふうになりました。

```
iMac% gsh
!1! scan 128 0x10000
!2! print
128 65536
!3! print %x
!4! print
80 10000
!5! print %x(100) %d(0x200)
64 512
!6! print %x(_0) %d(_1)
80 65536
```

社長：予はほぼ満足じゃ。あとは、カッコの中に式を書いてevalえると良いですね。

開発：それは Go で Eval のが良いと思うのですが、文字列の中のどの部分を Go に Eval させるのか、あまりウザくない感じで指示できると良いと思います。

社長：そこのところ、scan の最大のヤマな感じがしますね。

基盤：まるカッコ記号はあまりに多く使われているので避けたほうが良いかなとは思います。ただshellのコマンドの中でだけ考えるなら、構わないかもしれませんが…

開発：開き直って、カッコ使いまくる。もうコマンドの中にGoの関数呼び出しとか書けると良いのかなという気もします。fmt.Printf(“Hello, 世界!¥n”) ってコマンドで入れられるとか。

社長：tiny Go インタプリタみたいな感じですね。 代入とかもできちゃう。for 文なんかもかけちゃう。

開発：変数名の表現方法と、インタプリタとバイナリとの値の受け渡しが課題になるでしょうね。

＊　＊　＊

開発：ああそれで、さっきの conv というコマンドですが。scan だとどうしても、入力を完全に終わるまで出力しないイメージが強いんですが、たとえば %s が1ギガバイトとかいう巨大な入力データかもしれない。で、実は処理というのはそれを出力に吐くだけだったりする場合。入力したら即吐き出すという選択もできると良いと思うのです。で、そういう機能に scan という名前を付けるのはいかがな感じもするわけです。conv かなと。

社長：うーん、それは trans とかのほうが適切な気もしますけどね。それに、それは正規表現というより、文脈自由文法で入力を書くのが良いと思うんです。コマンドで与えられた入力データの構文定義、まあ正規表現＋BNFでしょうけど、に従ってその場でパーサというかコンパイラを生成して実行する。私は学生の時にそういうのを作ってました。LL1でインタプリタでしたけど。DeleGateも初期にはそれを使ってたんです。今のコンピュータの処理能力なら、ミリ秒でネイティブコードのコンパイラが生成できると思います。

基盤：Goにはパーサーっていうパッケージもあるようですから、あれが使えるんじゃないでしょうか。

開発：構文定義を与えたらパーサができて、パーサに文字列を与えたら構文木が帰ってくる。というのが良いですね。あるいは、パースの途中のノードの出入りでハンドラ的な処理を起動できる。

社長：もし Go言語のパーサが提供されているんでしたら、マジでGo言語をコマンドとかインタープリティブなスクリプト言語として使うのも良いかもですね。めっちゃ省略記法があるので、自分で文法を書くのが面倒なんじゃないかという気がしますし。

開発：スクリプト言語としてはどうですかね…　アドホックな処理には良いかも知れませんが。繰り返し使うスクリプトだとすると。小さいパッケージならGoのコンパイルも一瞬なので、その場でコンパイルしてプラグインして使うっていうのが良いのかなとは思います。

＊　＊　＊

社長：ゥエルシァでたばこ買ってきました。

基盤：それはレジ袋大ですね。

社長：最近はもうめんどくさいので、大で、って答えるようになりました。

開発：だばこ一箱だけ買って特大でって言ったら店員さんはどんな反応しますかねｗ

基盤：私は人間ではありませんみたいなバイトさんも多いから動揺しないのでは。

社長：それでちょっとうれしかったのが、会計が5000円ちょうどだったことです。人生で初めてみたいな。

開発：よい事が起こりそうな気がしますね。

社長：幸せの黄色いハンカチの人、亡くなっちゃいましたね。

基盤：高倉健は2014年に亡くなってるようですが。

開発：最近なくなったのは松竹梅の人ですね。

社長：人間120年、下天の内をくらぶれば…

基盤：下天の内って何ですかね？検索。ああ、天界のことのようですね。なんで天界の時間と比べればって平易に言わないんですかね。

開発：そもそも天界とか何ですかね？この宇宙という意味なら120億年超えてますか

らね。

基盤：人間の世界の天界という意味なら、120百年程度じゃないですか？

社長：でも人間だって、天文学的と言える下天の時間の1億分の1も生きる可能性があるってすごいことですよね。わずか10の8乗の違い。1秒に対して10ナノ秒。1000秒に対して10マイクロ秒。100000秒に対して1ミリ秒。一日に1ミリ秒ってかなりの存在感です。時間てそういう意味でも、空間軸とか質量に比べて平等な感じがします。

基盤：えーと、120億光年はだいたい 120 x 10^8 x 30 * 10000 * 1000 mだから。。

```
MacMini% bc
bc 1.06
Copyright 1991-1994, 1997, 1998, 2000 Free Software Foundation, Inc.
This is free software with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
For details type `warranty'.
120*10^8 * 365*24*60*60 * 30*10000*1000
113529600000000000000000000
^D
MacMini% echo 113529600000000000000000000|wc
       1       1      28
```

開発：人間のサイズに比べると下天のサイズは桁違いですね。

社長：まあ宇宙が光の速度で膨張してるわけでは無いですよね。質量があれば10桁とか20桁とか速度が違うから、宇宙のサイズも大したこと無いのかも。

開発：天体間の相対速度とかせいぜい100キロ/秒だから、ジャイアントインパクトとか動画的にはずぶずぶずぶって感じですよね。

社長：ひ弱なユーチューバーとかもう死滅してるでしょうけど。

基盤：あれ？でも宇宙の直径は780億光年以上ってWikipediaには。

社長：まあ時間とか距離とか、昔とは変わってるんじゃないですかね。

開発：ちょっと前までは尺貫法でしたし、もっと前は1日の中の時間も相対的でしたしね。

基盤：草木も眠る丑三つ時ってやつですね。

社長：明日は平賀さんの土用のうなぎキャンペーンに乗せられてうなぎでも食べに行きますか。

基盤：2020年の土用の丑の日は7/21と8/2だったそうです。残念。

社長：そうですか…　それはそうと昨日カスミで野菜とか買ってきたんですが、異常に高いのに驚きました。私的な感覚からすると、値段が2〜3倍もするんです。スイカなんかも、ちょっとした大きさで3000円超とか。メロンと大して変わらないですね。

基盤：でもこの180円のとうもろこし、やっぱ最高ですね。もぐもぐ。

開発：90度で6分。今のところこれがベストの調理時間です。チンしてる途中から漂ってくる得も言われぬ甘い香りがまた。もぐもぐ。

社長：大好きなサニーレタスもちょっとしたのが250円もしてですね。ふつうのレタスとか冗談のようなこぶし大のスカスカのが並んでてしかも高い。手頃だったサラダ菜を買ってきたのですが、やはりこれ、イタリアンドレッシングでいただくと最高ですね。はぐはぐ。

開発：レタス系の野菜って根っこの部分が最高ですよね。ガシュ。ごちそうさまでしでした。

社長：しかしセロリまるごとはちょっとイタリアンドレッシングでは負けますね。次はマヨネーズかサウザン系のドレッシングも買ってきます。

— 2020-0818 SatoxITS

GShell-0.1.4-by-SatoxITS ダウンロード

// /*

GShell version 0.1.4 // 2020-08-18 // SatoxITS

GShell // a General purpose Shell built on the top

of Golang

Overview

Index

```
Implementation
        Structures
                import
                struct
        Main functions
                str-expansion   // macro processor
                finder          // builtin find + du
                grep            // builtin grep + wc + cksum + ...
                plugin          // plugin commands
                system          // external commands
                builtin         // builtin commands
                network         // socket handler
                redirect        // StdIn/Out redireciton
                history         // command history
                rusage          // resouce usage
                encode          // encode / decode
                getline         // line editor
                scanf           // string decomposer
                interpreter     // command interpreter
                main
```

Source Code

```
// gsh - Go lang based Shell
```

```
// (c) 2020 ITS more Co., Ltd.
// 2020-0807 created by SatoxITS (sato@its-more.jp)

package main // gsh main
// Imported packages // Packages
import (
        "fmt"           // fmt
        "strings"       // strings
        "strconv"       // strconv
        "sort"          // sort
        "time"          // time
        "bufio"         // bufio
        "io/ioutil"     // ioutil
        "os"            // os
        "syscall"       // syscall
        "plugin"        // plugin
        "net"           // net
        "net/http"      // http
        //"html"        // html
        "path/filepath" // filepath
        "go/types"      // types
        "go/token"      // token
        "encoding/base64"       // base64
        //"gshdata"     // gshell's logo and source code
)

var NAME = "gsh"
var VERSION = "0.1.4"
var DATE = "2020-0818a"
var LINESIZE = (8*1024)
var PATHSEP = ":"       // should be ";" in Windows
var DIRSEP = "/"        // canbe \ in Windows
var GSH_HOME = ".gsh"   // under home directory
var PROMPT = "> "

// -xX logging control
// --A-- all
// --I-- info.
// --D-- debug
// --T-- time and resouce usage
// --W-- warning
```

```
// --E-- error
// --F-- fatal error

// Structures
type GCommandHistory struct {
        StartAt         time.Time // command line execution started
        EndAt           time.Time // command line execution ended a
        ResCode         int       // exit code of (external comman
        CmdError        error     // error string
        OutData         *os.File  // output of the command
        FoundFile       []string  // output - result of ufind
        Rusagev         [2]syscall.Rusage // Resource consumption,
        CmdId           int       // maybe with identified with ar
                                  // redireciton commands should n
        WorkDir         string    // working directory at start
        CmdLine         string    // command line
}
type GChdirHistory struct {
        Dir             string
        MovedAt         time.Time
}
type CmdMode struct {
        BackGround      bool
}
type PluginInfo struct {
        Spec            *plugin.Plugin
        Addr            plugin.Symbol
        Name            string // maybe relative
        Path            string // this is in Plugin but hidden
}
type GshContext struct {
        StartDir        string  // the current directory at the st
        GetLine         string  // gsh-getline command as a input
        ChdirHistory    []GChdirHistory // the 1st entry is wd at
        gshPA           syscall.ProcAttr
        CommandHistory  []GCommandHistory
        CmdCurrent      GCommandHistory
        BackGround      bool
        BackGroundJobs  []int
        LastRusage      syscall.Rusage
        GshHomeDir      string
```

```
        TerminalId      int
        CmdTrace        bool // should be [map]
        CmdTime         bool // should be [map]
        PluginFuncs     []PluginInfo
        iValues         []string
        iDelimiter      string // field sepearater of print out
        iFormat         string // default print format (of integer
}

func strBegins(str, pat string)(bool){
        if len(pat) <= len(str){
                yes := str[0:len(pat)] == pat
                //fmt.Printf("--D-- strBegins(%v,%v)=%v\n",str,pat,
                return yes
        }
        //fmt.Printf("--D-- strBegins(%v,%v)=%v\n",str,pat,false)
        return false
}
func isin(what string, list []string) bool {
        for _, v := range list  {
                if v == what {
                        return true
                }
        }
        return false
}
func isinX(what string,list[]string)(int){
        for i,v := range list {
                if v == what {
                        return i
                }
        }
        return -1
}

func env(opts []string) {
        env := os.Environ()
        if isin("-s", opts){
                sort.Slice(env, func(i,j int) bool {
                        return env[i] < env[j]
                })
```

```
        }
        for _, v := range env {
                fmt.Printf("%v\n",v)
        }
}

// - rewriting should be context dependent
// - should postpone until the real point of evaluation
// - should rewrite only known notation of symobl
func scanInt(str string)(val int,leng int){
        leng = -1
        for i,ch := range str {
                if '0' <= ch && ch <= '9' {
                        leng = i+1
                }else{
                        break
                }
        }
        if 0 < leng {
                ival,_ := strconv.Atoi(str[0:leng])
                return ival,leng
        }else{
                return 0,0
        }
}
func substHistory(gshCtx *GshContext,str string,i int,rstr string)
        if len(str[i+1:]) == 0 {
                return 0,rstr
        }
        hi := 0
        histlen := len(gshCtx.CommandHistory)
        if str[i+1] == '!' {
                hi = histlen - 1
                leng = 1
        }else{
                hi,leng = scanInt(str[i+1:])
                if leng == 0 {
                        return 0,rstr
                }
                if hi < 0 {
                        hi = histlen + hi
```

```
                }
        }
        if 0 <= hi && hi < histlen {
                //fmt.Printf("--D-- %v(%c)\n",str[i+leng:],str[i+le
                if 1 < len(str[i+leng:]) && str[i+leng:][1] == 'f'
                        leng += 1
                        xlist := []string{}
                        list := gshCtx.CommandHistory[hi].FoundFile
                        for _,v := range list {
                                //list[i] = escapeWhiteSP(v)
                                xlist = append(xlist,escapeWhiteSP
                        }
                        //rstr += strings.Join(list," ")
                        rstr += strings.Join(xlist," ")
                }else{
                        rstr += gshCtx.CommandHistory[hi].CmdLine
                }
        }else{
                leng = 0
        }
        return leng,rstr
}
func escapeWhiteSP(str string)(string){
        if len(str) == 0 {
                return "\\z" // empty, to be ignored
        }
        rstr := ""
        for _,ch := range str {
                switch ch {
                        case '\\': rstr += "\\\\"
                        case ' ': rstr += "\\s"
                        case '\t': rstr += "\\t"
                        case '\r': rstr += "\\r"
                        case '\n': rstr += "\\n"
                        default: rstr += string(ch)
                }
        }
        return rstr
}
func unescapeWhiteSP(str string)(string){ // strip original escape
        rstr := ""
```

```
        for i := 0; i < len(str); i++ {
                ch := str[i]
                if ch == '\\' {
                        if i+1 < len(str) {
                                switch str[i+1] {
                                        case 'z':
                                                continue;
                                }
                        }
                }
                rstr += string(ch)
        }
        return rstr
}
func unescapeWhiteSPV(strv []string)([]string){ // strip original e
        ustrv := []string{}
        for _,v := range strv {
                ustrv = append(ustrv,unescapeWhiteSP(v))
        }
        return ustrv
}

// str-expansion
// - this should be a macro processor
func strsubst(gshCtx *GshContext,str string,histonly bool) string {
        rstr := ""
        inEsc := 0 // escape characer mode
        for i := 0; i < len(str); i++ {
                //fmt.Printf("--D--Subst %v:%v\n",i,str[i:])
                ch := str[i]
                if inEsc == 0 {
                        if ch == '!' {
                                leng,xrstr := substHistory(gshCtx,s
                                if 0 < leng {
                                        i += leng
                                        rstr = xrstr
                                        continue
                                }
                        }
                        switch ch {
                                case '\\': inEsc = '\\'; continue
```

```
                                //case '%':  inEsc = '%';  continue
                                case '$':
                        }
                }
                switch inEsc {
                case '\\':
                        switch ch {
                                case '\\': ch = '\\'
                                case 's': ch = ' '
                                case 't': ch = '\t'
                                case 'r': ch = '\r'
                                case 'n': ch = '\n'
                                case 'z': inEsc = 0; continue // en
                        }
                        inEsc = 0
                case '%':
                        switch {
                                case ch == '%': ch = '%'
                                case ch == 'T':
                                        rstr = rstr + time.Now().Fo
                                        continue;
                                default:
                                        // postpone the interpretat
                                        rstr = rstr + "%" + string(
                                        continue;
                        }
                        inEsc = 0
                }
                rstr = rstr + string(ch)
        }
        return rstr
}
func showFileInfo(path string, opts []string) {
        if isin("-l",opts) || isin("-ls",opts) {
                fi, _ := os.Stat(path)
                mod := fi.ModTime()
                date := mod.Format(time.Stamp)
                fmt.Printf("%v %8v %s ",fi.Mode(),fi.Size(),date)
        }
        fmt.Printf("%s",path)
        if isin("-sp",opts) {
```

```
                fmt.Printf(" ")
        }else
        if ! isin("-n",opts) {
                fmt.Printf("\n")
        }
}
func userHomeDir()(string,bool){
        /*
        homedir,_ = os.UserHomeDir() // not implemented in older G
        */
        homedir,found := os.LookupEnv("HOME")
        //fmt.Printf("--I-- HOME=%v(%v)\n",homedir,found)
        if !found {
                return "/tmp",found
        }
        return homedir,found
}

func toFullpath(path string) (fullpath string) {
        if path[0] == '/' {
                return path
        }
        pathv := strings.Split(path,DIRSEP)
        switch {
        case pathv[0] == ".":
                pathv[0], _ = os.Getwd()
        case pathv[0] == "..": // all ones should be interpreted
                cwd, _ := os.Getwd()
                ppathv := strings.Split(cwd,DIRSEP)
                pathv[0] = strings.Join(ppathv,DIRSEP)
        case pathv[0] == "~":
                pathv[0],_ = userHomeDir()
        default:
                cwd, _ := os.Getwd()
                pathv[0] = cwd + DIRSEP + pathv[0]
        }
        return strings.Join(pathv,DIRSEP)
}

func IsRegFile(path string)(bool){
        fi, err := os.Stat(path)
```

```
        if err == nil {
                fm := fi.Mode()
                return fm.IsRegular();
        }
        return false
}

// Encode / Decode
// Encoder
func Enc(gshCtx *GshContext,argv[]string)(*GshContext){
        file := os.Stdin
        buff := make([]byte,LINESIZE)
        li := 0
        encoder := base64.NewEncoder(base64.StdEncoding,os.Stdout)
        for li = 0; ; li++ {
                count, err := file.Read(buff)
                if count <= 0 {
                        break
                }
                if err != nil {
                        break
                }
                encoder.Write(buff[0:count])
        }
        encoder.Close()
        return gshCtx
}
func Dec(gshCtx *GshContext,argv[]string)(*GshContext){
        decoder := base64.NewDecoder(base64.StdEncoding,os.Stdin)
        li := 0
        buff := make([]byte,LINESIZE)
        for li = 0; ; li++ {
                count, err := decoder.Read(buff)
                if count <= 0 {
                        break
                }
                if err != nil {
                        break
                }
                os.Stdout.Write(buff[0:count])
        }
```

```
        return gshCtx
}
// lnsp [N] [-crlf][-C \\]
func SplitLine(gshCtx *GshContext,argv[]string)(*GshContext){
        reader := bufio.NewReaderSize(os.Stdin,64*1024)
        ni := 0
        toi := 0
        for ni = 0; ; ni++ {
                line, err := reader.ReadString('\n')
                if len(line) <= 0 {
                        if err != nil {
                        fmt.Fprintf(os.Stderr,"--I-- lnsp %d to %d
                        break
                        }
                }
                off := 0
                ilen := len(line)
                remlen := len(line)
                for oi := 0; 0 < remlen; oi++ {
                        olen := remlen
                        addnl := false
                        if 72 < olen {
                                olen = 72
                                addnl = true
                        }
                        fmt.Fprintf(os.Stderr,"--D-- write %d [%d.
                                toi,ni,oi,off,olen,remlen,ilen)
                        toi += 1
                        os.Stdout.Write([]byte(line[0:olen]))
                        if addnl {
                                //os.Stdout.Write([]byte("\r\n"))
                                os.Stdout.Write([]byte("\n"))
                        }
                        line = line[olen:]
                        off += olen
                        remlen -= olen
                }
        }
        fmt.Fprintf(os.Stderr,"--I-- lnsp %d to %d\n",ni,toi)
        return gshCtx
}
```

```
// grep
// "lines", "lin" or "lnp" for "(text) line processor" or "scanner
// a*,!ab,c, ... sequentioal combination of patterns
// what "LINE" is should be definable
// generic line-by-line processing
// grep [-v]
// cat -n -v
// uniq [-c]
// tail -f
// sed s/x/y/ or awk
// grep with line count like wc
// rewrite contents if specified
func xGrep(gshCtx GshContext,path string,rexpv[]string)(int){
        file, err := os.OpenFile(path,os.O_RDONLY,0)
        if err != nil {
                fmt.Printf("--E-- grep %v (%v)\n",path,err)
                return -1
        }
        defer file.Close()
        if gshCtx.CmdTrace { fmt.Printf("--I-- grep %v %v\n",path,
        //reader := bufio.NewReaderSize(file,LINESIZE)
        reader := bufio.NewReaderSize(file,80)
        li := 0
        found := 0
        for li = 0; ; li++ {
                line, err := reader.ReadString('\n')
                if len(line) <= 0 {
                        break
                }
                if 150 < len(line) {
                        // maybe binary
                        break;
                }
                if err != nil {
                        break
                }
                if 0 <= strings.Index(string(line),rexpv[0]) {
                        found += 1
                        fmt.Printf("%s:%d: %s",path,li,line)
                }
```

```
        }
                //fmt.Printf("total %d lines %s\n",li,path)
        //if( 0 < found ){ fmt.Printf("((found %d lines %s))\n",fou
        return found
}

// Finder
// finding files with it name and contents
// file names are ORed
// show the content with %x fmt list
// ls -R
// tar command by adding output
type fileSum struct {
        Err     int64   // access error or so
        Size    int64   // content size
        DupSize int64   // content size from hard links
        Blocks  int64   // number of blocks (of 512 bytes)
        DupBlocks int64 // Blocks pointed from hard links
        HLinks  int64   // hard links
        Words   int64
        Lines   int64
        Files   int64
        Dirs    int64   // the num. of directories
        SymLink int64
        Flats   int64   // the num. of flat files
        MaxDepth        int64
        MaxNamlen       int64   // max. name length
        nextRepo        time.Time
}
func showFusage(dir string,fusage *fileSum){
        bsume := float64(((fusage.Blocks-fusage.DupBlocks)/2)*1024
        //bsumdup := float64((fusage.Blocks/2)*1024)/1000000.0

        fmt.Printf("%v: %v files (%vd %vs %vh) %.6f MB (%.2f MBK)\n
                dir,
                fusage.Files,
                fusage.Dirs,
                fusage.SymLink,
                fusage.HLinks,
                float64(fusage.Size)/1000000.0,bsume);
}
```

```
const (
        S_IFMT    = 0170000
        S_IFCHR   = 0020000
        S_IFDIR   = 0040000
        S_IFREG   = 0100000
        S_IFLNK   = 0120000
        S_IFSOCK  = 0140000
)
func cumFinfo(fsum *fileSum, path string, staterr error, fstat sys
        now := time.Now()
        if time.Second <= now.Sub(fsum.nextRepo) {
                if !fsum.nextRepo.IsZero(){
                        tstmp := now.Format(time.Stamp)
                        showFusage(tstmp,fsum)
                }
                fsum.nextRepo = now.Add(time.Second)
        }
        if staterr != nil {
                fsum.Err += 1
                return fsum
        }
        fsum.Files += 1
        if 1 < fstat.Nlink {
                // must count only once...
                // at least ignore ones in the same directory
                //if finfo.Mode().IsRegular() {
                if (fstat.Mode & S_IFMT) == S_IFREG {
                        fsum.HLinks += 1
                        fsum.DupBlocks += int64(fstat.Blocks)
                        //fmt.Printf("---Dup HardLink %v %s\n",fst
                }
        }
        //fsum.Size += finfo.Size()
        fsum.Size += fstat.Size
        fsum.Blocks += int64(fstat.Blocks)
        //if verb { fmt.Printf("(%8dBlk) %s",fstat.Blocks/2,path)
        if isin("-ls",argv){
                //if verb { fmt.Printf("%4d %8d ",fstat.Blksize,fs
//              fmt.Printf("%d\t",fstat.Blocks/2)
        }
        //if finfo.IsDir()
```

```
        if (fstat.Mode & S_IFMT) == S_IFDIR {
                fsum.Dirs += 1
        }
        //if (finfo.Mode() & os.ModeSymlink) != 0
        if (fstat.Mode & S_IFMT) == S_IFLNK {
                //if verb { fmt.Printf("symlink(%v,%s)\n",fstat.Mo
                //{ fmt.Printf("symlink(%o,%s)\n",fstat.Mode,finfo
                fsum.SymLink += 1
        }
        return fsum
}
func xxFindEntv(gshCtx GshContext,depth int,total *fileSum,dir str
        nols := isin("-grep",argv)
        // sort entv
        /*
        if isin("-t",argv){
                sort.Slice(filev, func(i,j int) bool {
                        return 0 < filev[i].ModTime().Sub(filev[j]
                })
        }
        */
                /*
                if isin("-u",argv){
                        sort.Slice(filev, func(i,j int) bool {
                                return 0 < filev[i].AccTime().Sub(
                        })
                }
                if isin("-U",argv){
                        sort.Slice(filev, func(i,j int) bool {
                                return 0 < filev[i].CreatTime().Sub
                        })
                }
                */
        /*
        if isin("-S",argv){
                sort.Slice(filev, func(i,j int) bool {
                        return filev[j].Size() < filev[i].Size()
                })
        }
        */
        for _,filename := range entv {
```

```
                for _,npat := range npatv {
                        match := true
                        if npat == "*" {
                                match = true
                        }else{
                                match, _ = filepath.Match(npat,file
                        }
                        path := dir + DIRSEP + filename
                        if !match {
                                continue
                        }
                        var fstat syscall.Stat_t
                        staterr := syscall.Lstat(path,&fstat)
                        if staterr != nil {
                                if !isin("-w",argv){fmt.Printf("uf:
                                continue;
                        }
                        if isin("-du",argv) && (fstat.Mode & S_IFMT
                                // should not show size of directo
                        }else
                        if !nols && !isin("-s",argv) && (!isin("-du
                                if isin("-du",argv) {
                                        fmt.Printf("%d\t",fstat.Blo
                                }
                                showFileInfo(path,argv)
                        }
                        if true { // && isin("-du",argv)
                                total = cumFinfo(total,path,staterr
                        }
                        /*
                        if isin("-wc",argv) {
                        }
                        */
                        x := isinX("-grep",argv); // -grep will be
                        if 0 <= x && x+1 <= len(argv) { // -grep wi
                                if IsRegFile(path){
                                        found := xGrep(gshCtx,path,
                                        if 0 < found {
                                                foundv := gshCtx.Cr
                                                if len(foundv) < 10
                                                        gshCtx.Cmd0
```

```
                                                append(gsh(
                                        }
                                }
                        }
                        if !isin("-r0",argv) { // -d 0 in du, -dep
                                //total.Depth += 1
                                if (fstat.Mode & S_IFMT) == S_IFLN
                                        continue
                                }
                                if dstat.Rdev != fstat.Rdev {
                                        fmt.Printf("--I-- don't fo
                                                dir,dstat.Rdev,pat
                                }
                                if (fstat.Mode & S_IFMT) == S_IFDI
                                        gshCtx,total = xxFind(gshC
                                }
                        }
                }
        }
        return gshCtx,total
}
func xxFind(gshCtx GshContext,depth int,total *fileSum,dir string,
        nols := isin("-grep",argv)
        dirfile,oerr := os.OpenFile(dir,os.O_RDONLY,0)
        if oerr == nil {
                //fmt.Printf("--I-- %v(%v)[%d]\n",dir,dirfile,dirf
                defer dirfile.Close()
        }else{
        }

        prev := *total
        var dstat syscall.Stat_t
        staterr := syscall.Lstat(dir,&dstat) // should be flstat

        if staterr != nil {
                if !isin("-w",argv){ fmt.Printf("ufind: %v\n",stat
                return gshCtx,total
        }
                //filev,err := ioutil.ReadDir(dir)
                //_,err := ioutil.ReadDir(dir) // ReadDir() heavy
```

```
                /*
                if err != nil {
                        if !isin("-w",argv){ fmt.Printf("ufind: %v
                        return total
                }
                */
        if depth == 0 {
                total = cumFinfo(total,dir,staterr,dstat,argv,true
                if !nols && !isin("-s",argv) && (!isin("-du",argv)
                        showFileInfo(dir,argv)
                }
        }
        // it it is not a directory, just scan it and finish

        for ei := 0; ; ei++ {
                entv,rderr := dirfile.Readdirnames(8*1024)
                if len(entv) == 0 || rderr != nil {
                        //if rderr != nil { fmt.Printf("[%d] len=%
                        break
                }
                if 0 < ei {
                        fmt.Printf("--I-- xxFind[%d] %d large-dir:
                }
                gshCtx,total = xxFindEntv(gshCtx,depth,total,dir,ds
        }
        if isin("-du",argv) {
                // if in "du" mode
                fmt.Printf("%d\t%s\n",(total.Blocks-prev.Blocks)/2
        }
        return gshCtx,total
}

// {ufind|fu|ls} [Files] [// Names] [-- Expressions]
//  Files is "." by default
//  Names is "*" by default
//  Expressions is "-print" by default for "ufind", or -du for "fu
func xFind(gshCtx GshContext,argv[]string)(GshContext){
        if 0 < len(argv) && strBegins(argv[0],"?"){
                showFound(gshCtx,argv)
                return gshCtx
        }
```

```
        var total = fileSum{}
        npats := []string{}
        for _,v := range argv {
                if 0 < len(v) && v[0] != '-' {
                        npats = append(npats,v)
                }
                if v == "//" { break }
                if v == "--" { break }
                if v == "-grep" { break }
                if v == "-ls" { break }
        }
        if len(npats) == 0 {
                npats = []string{"*"}
        }
        cwd := "."
        // if to be fullpath ::: cwd, _ := os.Getwd()
        if len(npats) == 0 { npats = []string{"*"} }
        gshCtx,fusage := xxFind(gshCtx,0,&total,cwd,npats,argv)
        if !isin("-grep",argv) {
                showFusage("total",fusage)
        }
        return gshCtx
}

func showFiles(files[]string){
        sp := ""
        for i,file := range files {
                if 0 < i { sp = " " } else { sp = "" }
                fmt.Printf(sp+"%s",escapeWhiteSP(file))
        }
}
func showFound(gshCtx GshContext, argv[]string){
        for i,v := range gshCtx.CommandHistory {
                if 0 < len(v.FoundFile) {
                        fmt.Printf("!%d (%d) ",i,len(v.FoundFile))
                        if isin("-ls",argv){
                                fmt.Printf("\n")
                                for _,file := range v.FoundFile {
                                        fmt.Printf("") //sub numbe
                                        showFileInfo(file,argv)
                                }
```

```
                        }else{
                                showFiles(v.FoundFile)
                                fmt.Printf("\n")
                        }
                }
        }
}

func showMatchFile(filev []os.FileInfo, npat,dir string, argv[]str
        fname := ""
        found := false
        for _,v := range filev {
                match, _ := filepath.Match(npat,(v.Name()))
                if match {
                        fname = v.Name()
                        found = true
                        //fmt.Printf("[%d] %s\n",i,v.Name())
                        showIfExecutable(fname,dir,argv)
                }
        }
        return fname,found
}
func showIfExecutable(name,dir string,argv[]string)(ffullpath stri
        var fullpath string
        if strBegins(name,DIRSEP){
                fullpath = name
        }else{
                fullpath = dir + DIRSEP + name
        }
        fi, err := os.Stat(fullpath)
        if err != nil {
                fullpath = dir + DIRSEP + name + ".go"
                fi, err = os.Stat(fullpath)
        }
        if err == nil {
                fm := fi.Mode()
                if fm.IsRegular() {
                  // R_OK=4, W_OK=2, X_OK=1, F_OK=0
                  if syscall.Access(fullpath,5) == nil {
                        ffullpath = fullpath
                        ffound = true
```

```
                        if ! isin("-s", argv) {
                                showFileInfo(fullpath,argv)
                        }
                    }
                }
        }
        return ffullpath, ffound
}
func which(list string, argv []string) (fullpathv []string, itis bo
        if len(argv) <= 1 {
                fmt.Printf("Usage: which comand [-s] [-a] [-ls]\n"
                return []string{""}, false
        }
        path := argv[1]
        if strBegins(path,"/") {
                // should check if excecutable?
                _,exOK := showIfExecutable(path,"/",argv)
                fmt.Printf("--D-- %v exOK=%v\n",path,exOK)
                return []string{path},exOK
        }
        pathenv, efound := os.LookupEnv(list)
        if ! efound {
                fmt.Printf("--E-- which: no \"%s\" environment\n",l
                return []string{""}, false
        }
        showall := isin("-a",argv) || 0 <= strings.Index(path,"*")
        dirv := strings.Split(pathenv,PATHSEP)
        ffound := false
        ffullpath := path
        for _, dir := range dirv {
                if 0 <= strings.Index(path,"*") { // by wild-card
                        list,_ := ioutil.ReadDir(dir)
                        ffullpath, ffound = showMatchFile(list,patl
                }else{
                        ffullpath, ffound = showIfExecutable(path,d
                }
                //if ffound && !isin("-a", argv) {
                if ffound && !showall {
                        break;
                }
        }
```

```
        return []string{ffullpath}, ffound
}

func stripLeadingWSParg(argv[]string)([]string){
        for ; 0 < len(argv); {
                if len(argv[0]) == 0 {
                        argv = argv[1:]
                }else{
                        break
                }
        }
        return argv
}
func xEval(argv []string, nlend bool){
        argv = stripLeadingWSParg(argv)
        if len(argv) == 0 {
                fmt.Printf("eval [%%format] [Go-expression]\n")
                return
        }
        pfmt := "%v"
        if argv[0][0] == '%' {
                pfmt = argv[0]
                argv = argv[1:]
        }
        if len(argv) == 0 {
                return
        }
        gocode := strings.Join(argv," ");
        //fmt.Printf("eval [%v] [%v]\n",pfmt,gocode)
        fset := token.NewFileSet()
        rval, _ := types.Eval(fset,nil,token.NoPos,gocode)
        fmt.Printf(pfmt,rval.Value)
        if nlend { fmt.Printf("\n") }
}

func getval(name string) (found bool, val int) {
        /* should expand the name here */
        if name == "gsh.pid" {
                return true, os.Getpid()
        }else
        if name == "gsh.ppid" {
```

```
                return true, os.Getppid()
        }
        return false, 0
}

func echo(argv []string, nlend bool){
        for ai := 1; ai < len(argv); ai++ {
                if 1 < ai {
                        fmt.Printf(" ");
                }
                arg := argv[ai]
                found, val := getval(arg)
                if found {
                        fmt.Printf("%d",val)
                }else{
                        fmt.Printf("%s",arg)
                }
        }
        if nlend {
                fmt.Printf("\n");
        }
}

func resfile() string {
        return "gsh.tmp"
}
//var resF *File
func resmap() {
        //_ , err := os.OpenFile(resfile(), os.O_RDWR|os.O_CREATE,
        // https://developpaper.com/solution-to-golang-bad-file-des
        _ , err := os.OpenFile(resfile(), os.O_RDWR|os.O_CREATE, 0(
        if err != nil {
                fmt.Printf("refF could not open: %s\n",err)
        }else{
                fmt.Printf("refF opened\n")
        }
}

// External commands
func excommand(gshCtx GshContext, exec bool, argv []string) (GshCo
        if gshCtx.CmdTrace { fmt.Printf("--I-- excommand[%v](%v)\n
```

```
	gshPA := gshCtx.gshPA
	fullpathv, itis := which("PATH",[]string{"which",argv[0],"-
	if itis == false {
		return gshCtx, true
	}
	fullpath := fullpathv[0]
	argv = unescapeWhiteSPV(argv)
	if 0 < strings.Index(fullpath,".go") {
		nargv := argv // []string{}
		gofullpathv, itis := which("PATH",[]string{"which",
		if itis == false {
			fmt.Printf("--F-- Go not found\n")
			return gshCtx, true
		}
		gofullpath := gofullpathv[0]
		nargv = []string{ gofullpath, "run", fullpath }
		fmt.Printf("--I-- %s {%s %s %s}\n",gofullpath,
			nargv[0],nargv[1],nargv[2])
		if exec {
			syscall.Exec(gofullpath,nargv,os.Environ()
		}else{
			pid, _ := syscall.ForkExec(gofullpath,nargv
			if gshCtx.BackGround {
				fmt.Printf("--I-- in Background [%d
				gshCtx.BackGroundJobs = append(gshC
			}else{
				rusage := syscall.Rusage {}
				syscall.Wait4(pid,nil,0,&rusage)
				gshCtx.LastRusage = rusage
				gshCtx.CmdCurrent.Rusagev[1] = rusa
			}
		}
	}else{
		if exec {
			syscall.Exec(fullpath,argv,os.Environ())
		}else{
			pid, _ := syscall.ForkExec(fullpath,argv,&g
			//fmt.Printf("[%d]\n",pid); // '&' to be ba
			if gshCtx.BackGround {
				fmt.Printf("--I-- in Background [%d
```

```
                                gshCtx.BackGroundJobs = append(gsh(
                        }else{
                                rusage := syscall.Rusage {}
                                syscall.Wait4(pid,nil,0,&rusage);
                                gshCtx.LastRusage = rusage
                                gshCtx.CmdCurrent.Rusagev[1] = rusa
                        }
                }
        }
        return gshCtx, false
}

// Builtin Commands
func sleep(gshCtx GshContext, argv []string) {
        if len(argv) < 2 {
                fmt.Printf("Sleep 100ms, 100us, 100ns, ...\n")
                return
        }
        duration := argv[1];
        d, err := time.ParseDuration(duration)
        if err != nil {
                d, err = time.ParseDuration(duration+"s")
                if err != nil {
                        fmt.Printf("duration ? %s (%s)\n",duration,
                        return
                }
        }
        //fmt.Printf("Sleep %v\n",duration)
        time.Sleep(d)
        if 0 < len(argv[2:]) {
                gshellv(gshCtx, argv[2:])
        }
}
func repeat(gshCtx GshContext, argv []string) {
        if len(argv) < 2 {
                return
        }
        start0 := time.Now()
        for ri,_ := strconv.Atoi(argv[1]); 0 < ri; ri-- {
                if 0 < len(argv[2:]) {
                        //start := time.Now()
```

```
                        gshellv(gshCtx, argv[2:])
                        end := time.Now()
                        elps := end.Sub(start0);
                        if( 1000000000 < elps ){
                                fmt.Printf("(repeat#%d %v)\n",ri,e
                        }
                }
        }
}

func gen(gshCtx GshContext, argv []string) {
        gshPA := gshCtx.gshPA
        if len(argv) < 2 {
                fmt.Printf("Usage: %s N\n",argv[0])
                return
        }
        // should br repeated by "repeat" command
        count, _ := strconv.Atoi(argv[1])
        fd := gshPA.Files[1] // Stdout
        file := os.NewFile(fd,"internalStdOut")
        fmt.Printf("--I-- Gen. Count=%d to [%d]\n",count,file.Fd()
        //buf := []byte{}
        outdata := "0123 5678 0123 5678 0123 5678 0123 5678\r"
        for gi := 0; gi < count; gi++ {
                file.WriteString(outdata)
        }
        //file.WriteString("\n")
        fmt.Printf("\n(%d B)\n",count*len(outdata));
        //file.Close()
}

// network
// -s, -si, -so // bi-directional, source, sync (maybe socket)
func sconnect(gshCtx GshContext, inTCP bool, argv []string) {
        gshPA := gshCtx.gshPA
        if len(argv) < 2 {
                fmt.Printf("Usage: -s [host]:[port[.udp]]\n")
                return
        }
        remote := argv[1]
        if remote == ":" { remote = "0.0.0.0:9999" }
```

```
	if inTCP { // TCP
		dport, err := net.ResolveTCPAddr("tcp",remote);
		if err != nil {
			fmt.Printf("Address error: %s (%s)\n",remot
			return
		}
		conn, err := net.DialTCP("tcp",nil,dport)
		if err != nil {
			fmt.Printf("Connection error: %s (%s)\n",re
			return
		}
		file, _ := conn.File();
		fd := file.Fd()
		fmt.Printf("Socket: connected to %s, socket[%d]\n",

		savfd := gshPA.Files[1]
		gshPA.Files[1] = fd;
		gshellv(gshCtx, argv[2:])
		gshPA.Files[1] = savfd
		file.Close()
		conn.Close()
	}else{
		//dport, err := net.ResolveUDPAddr("udp4",remote);
		dport, err := net.ResolveUDPAddr("udp",remote);
		if err != nil {
			fmt.Printf("Address error: %s (%s)\n",remot
			return
		}
		//conn, err := net.DialUDP("udp4",nil,dport)
		conn, err := net.DialUDP("udp",nil,dport)
		if err != nil {
			fmt.Printf("Connection error: %s (%s)\n",re
			return
		}
		file, _ := conn.File();
		fd := file.Fd()

		ar := conn.RemoteAddr()
		//al := conn.LocalAddr()
		fmt.Printf("Socket: connected to %s [%s], socket[%
```

```
                        remote,ar.String(),fd)

                savfd := gshPA.Files[1]
                gshPA.Files[1] = fd;
                gshellv(gshCtx, argv[2:])
                gshPA.Files[1] = savfd
                file.Close()
                conn.Close()
        }
}
func saccept(gshCtx GshContext, inTCP bool, argv []string) {
        gshPA := gshCtx.gshPA
        if len(argv) < 2 {
                fmt.Printf("Usage: -ac [host]:[port[.udp]]\n")
                return
        }
        local := argv[1]
        if local == ":" { local = "0.0.0.0:9999" }
        if inTCP { // TCP
                port, err := net.ResolveTCPAddr("tcp",local);
                if err != nil {
                        fmt.Printf("Address error: %s (%s)\n",local
                        return
                }
                //fmt.Printf("Listen at %s...\n",local);
                sconn, err := net.ListenTCP("tcp", port)
                if err != nil {
                        fmt.Printf("Listen error: %s (%s)\n",local
                        return
                }
                //fmt.Printf("Accepting at %s...\n",local);
                aconn, err := sconn.AcceptTCP()
                if err != nil {
                        fmt.Printf("Accept error: %s (%s)\n",local
                        return
                }
                file, _ := aconn.File()
                fd := file.Fd()
                fmt.Printf("Accepted TCP at %s [%d]\n",local,fd)

                savfd := gshPA.Files[0]
```

```
                gshPA.Files[0] = fd;
                gshellv(gshCtx, argv[2:])
                gshPA.Files[0] = savfd

                sconn.Close();
                aconn.Close();
                file.Close();
        }else{
                //port, err := net.ResolveUDPAddr("udp4",local);
                port, err := net.ResolveUDPAddr("udp",local);
                if err != nil {
                        fmt.Printf("Address error: %s (%s)\n",loca
                        return
                }
                fmt.Printf("Listen UDP at %s...\n",local);
                //uconn, err := net.ListenUDP("udp4", port)
                uconn, err := net.ListenUDP("udp", port)
                if err != nil {
                        fmt.Printf("Listen error: %s (%s)\n",local
                        return
                }
                file, _ := uconn.File()
                fd := file.Fd()
                ar := uconn.RemoteAddr()
                remote := ""
                if ar != nil { remote = ar.String() }
                if remote == "" { remote = "?" }

                // not yet received
                //fmt.Printf("Accepted at %s [%d] <- %s\n",local,fd

                savfd := gshPA.Files[0]
                gshPA.Files[0] = fd;
                savenv := gshPA.Env
                gshPA.Env = append(savenv, "REMOTE_HOST="+remote)
                gshellv(gshCtx, argv[2:])
                gshPA.Env = savenv
                gshPA.Files[0] = savfd

                uconn.Close();
                file.Close();
```

```
        }
}

// empty line command
func xPwd(gshCtx GshContext, argv[]string){
        // execute context command, pwd + date
        // context notation, representation scheme, to be resumed a
        cwd, _ := os.Getwd()
        switch {
        case isin("-a",argv):
                xChdirHistory(gshCtx,argv)
        case isin("-ls",argv):
                showFileInfo(cwd,argv)
        default:
                fmt.Printf("%s\n",cwd)
        case isin("-v",argv): // obsolete emtpy command
                t := time.Now()
                date := t.Format(time.UnixDate)
                exe, _ := os.Executable()
                host, _ := os.Hostname()
                fmt.Printf("{PWD=\"%s\"",cwd)
                fmt.Printf(" HOST=\"%s\"",host)
                fmt.Printf(" DATE=\"%s\"",date)
                fmt.Printf(" TIME=\"%s\"",t.String())
                fmt.Printf(" PID=\"%d\"",os.Getpid())
                fmt.Printf(" EXE=\"%s\"",exe)
                fmt.Printf("}\n")
        }
}

// History
// these should be browsed and edited by HTTP browser
// show the time of command with -t and direcotry with -ls
// openfile-history, sort by -a -m -c
// sort by elapsed time by -t -s
// search by "more" like interface
// edit history
// sort history, and wc or uniq
// CPU and other resource consumptions
// limit showing range (by time or so)
// export / import history
```

```
func xHistory(gshCtx GshContext, argv []string) (rgshCtx GshContext
        for i, v := range gshCtx.CommandHistory {
                // exclude commands not to be listed by default
                // internal commands may be suppressed by default
                if v.CmdLine == "" && !isin("-a",argv) {
                        continue;
                }
                if !isin("-n",argv){ // like "fc"
                        fmt.Printf("!%-3d ",i)
                }
                if isin("-v",argv){
                        fmt.Println(v) // should be with it date
                }else{
                        if isin("-l",argv) || isin("-l0",argv) {
                                elps := v.EndAt.Sub(v.StartAt);
                                start := v.StartAt.Format(time.Sta
                                fmt.Printf("%s %11v/t ",start,elps
                        }
                        if isin("-l",argv) && !isin("-l0",argv){
                                fmt.Printf("%v",Rusagef("%t %u %s",
                        }
                        if isin("-ls",argv){
                                fmt.Printf("@%s ",v.WorkDir)
                                // show the FileInfo of the output
                        }
                        fmt.Printf("%s",v.CmdLine)
                        fmt.Printf("\n")
                }
        }
        return gshCtx
}
// !n - history index
func searchHistory(gshCtx GshContext, gline string) (string, bool,
        if gline[0] == '!' {
                hix, err := strconv.Atoi(gline[1:])
                if err != nil {
                        fmt.Printf("--E-- (%s : range)\n",hix)
                        return "", false, true
                }
                if hix < 0 || len(gshCtx.CommandHistory) <= hix {
                        fmt.Printf("--E-- (%d : out of range)\n",hi
```

```
                        return "", false, true
                }
                return gshCtx.CommandHistory[hix].CmdLine, false, 
        }
        // search
        //for i, v := range gshCtx.CommandHistory {
        //}
        return gline, false, false
}

// temporary adding to PATH environment
// cd name -lib for LD_LIBRARY_PATH
// chdir with directory history (date + full-path)
// -s for sort option (by visit date or so)
func xChdirHistory(gshCtx GshContext, argv []string){
        for i, v := range gshCtx.ChdirHistory {
                fmt.Printf("!%d ",i)
                fmt.Printf("%v ",v.MovedAt.Format(time.Stamp))
                showFileInfo(v.Dir,argv)
        }
}
func xChdir(gshCtx GshContext, argv []string) (rgshCtx GshContext)
        cdhist := gshCtx.ChdirHistory
        if isin("?",argv ) || isin("-t",argv) {
                xChdirHistory(gshCtx,argv)
                return gshCtx
        }
        pwd, _ := os.Getwd()
        dir := ""
        if len(argv) <= 1 {
                dir = toFullpath("~")
        }else{
                dir = argv[1]
        }
        if strBegins(dir,"!") {
                if dir == "!0" {
                        dir = gshCtx.StartDir
                }else
                if dir == "!!" {
                        index := len(cdhist) - 1
                        if 0 < index { index -= 1 }
```

```
                        dir = cdhist[index].Dir
                }else{
                        index, err := strconv.Atoi(dir[1:])
                        if err != nil {
                                fmt.Printf("--E-- xChdir(%v)\n",er
                                dir = "?"
                        }else
                        if len(gshCtx.ChdirHistory) <= index {
                                fmt.Printf("--E-- xChdir(history ra
                                dir = "?"
                        }else{
                                dir = cdhist[index].Dir
                        }
                }
        }
        if dir != "?" {
                err := os.Chdir(dir)
                if err != nil {
                        fmt.Printf("--E-- xChdir(%s)(%v)\n",argv[1
                }else{
                        cwd, _ := os.Getwd()
                        if cwd != pwd {
                                hist1 := GChdirHistory { }
                                hist1.Dir = cwd
                                hist1.MovedAt = time.Now()
                                gshCtx.ChdirHistory = append(cdhist
                        }
                }
        }
        if isin("-ls",argv){
                cwd, _ := os.Getwd()
                showFileInfo(cwd,argv);
        }
        return gshCtx
}
func TimeValSub(tv1 *syscall.Timeval, tv2 *syscall.Timeval){
        *tv1 = syscall.NsecToTimeval(tv1.Nano() - tv2.Nano())
}
func RusageSubv(ru1, ru2 [2]syscall.Rusage)([2]syscall.Rusage){
        TimeValSub(&ru1[0].Utime,&ru2[0].Utime)
        TimeValSub(&ru1[0].Stime,&ru2[0].Stime)
```

```
        TimeValSub(&ru1[1].Utime,&ru2[1].Utime)
        TimeValSub(&ru1[1].Stime,&ru2[1].Stime)
        return ru1
}
func TimeValAdd(tv1 syscall.Timeval, tv2 syscall.Timeval)(syscall.T
        tvs := syscall.NsecToTimeval(tv1.Nano() + tv2.Nano())
        return tvs
}
/*
func RusageAddv(ru1, ru2 [2]syscall.Rusage)([2]syscall.Rusage){
        TimeValAdd(ru1[0].Utime,ru2[0].Utime)
        TimeValAdd(ru1[0].Stime,ru2[0].Stime)
        TimeValAdd(ru1[1].Utime,ru2[1].Utime)
        TimeValAdd(ru1[1].Stime,ru2[1].Stime)
        return ru1
}
*/

// Resource Usage
func Rusagef(fmtspec string, argv []string, ru [2]syscall.Rusage)(s
        ut := TimeValAdd(ru[0].Utime,ru[1].Utime)
        st := TimeValAdd(ru[0].Stime,ru[1].Stime)
        fmt.Printf("%d.%06ds/u ",ut.Sec,ut.Usec) //ru[1].Utime.Sec,
        fmt.Printf("%d.%06ds/s ",st.Sec,st.Usec) //ru[1].Stime.Sec,
        return ""
}
func Getrusagev()([2]syscall.Rusage){
        var ruv = [2]syscall.Rusage{}
        syscall.Getrusage(syscall.RUSAGE_SELF,&ruv[0])
        syscall.Getrusage(syscall.RUSAGE_CHILDREN,&ruv[1])
        return ruv
}
func showRusage(what string,argv []string, ru *syscall.Rusage){
        fmt.Printf("%s: ",what);
        fmt.Printf("Usr=%d.%06ds",ru.Utime.Sec,ru.Utime.Usec)
        fmt.Printf(" Sys=%d.%06ds",ru.Stime.Sec,ru.Stime.Usec)
        fmt.Printf(" Rss=%vB",ru.Maxrss)
        if isin("-l",argv) {
                fmt.Printf(" MinFlt=%v",ru.Minflt)
                fmt.Printf(" MajFlt=%v",ru.Majflt)
                fmt.Printf(" IxRSS=%vB",ru.Ixrss)
```

```
                fmt.Printf(" IdRSS=%vB",ru.Idrss)
                fmt.Printf(" Nswap=%vB",ru.Nswap)
        fmt.Printf(" Read=%v",ru.Inblock)
        fmt.Printf(" Write=%v",ru.Oublock)
        }
        fmt.Printf(" Snd=%v",ru.Msgsnd)
        fmt.Printf(" Rcv=%v",ru.Msgrcv)
        //if isin("-l",argv) {
                fmt.Printf(" Sig=%v",ru.Nsignals)
        //}
        fmt.Printf("\n");
}
func xTime(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext,bool){
        if 2 <= len(argv){
                gshCtx.LastRusage = syscall.Rusage{}
                rusagev1 := Getrusagev()
                xgshCtx, fin := gshellv(gshCtx,argv[1:])
                rusagev2 := Getrusagev()
                gshCtx = xgshCtx
                showRusage(argv[1],argv,&gshCtx.LastRusage)
                rusagev := RusageSubv(rusagev2,rusagev1)
                showRusage("self",argv,&rusagev[0])
                showRusage("chld",argv,&rusagev[1])
                return gshCtx, fin
        }else{
                rusage:= syscall.Rusage {}
                syscall.Getrusage(syscall.RUSAGE_SELF,&rusage)
                showRusage("self",argv, &rusage)
                syscall.Getrusage(syscall.RUSAGE_CHILDREN,&rusage)
                showRusage("chld",argv, &rusage)
                return gshCtx, false
        }
}
func xJobs(gshCtx GshContext, argv[]string){
        fmt.Printf("%d Jobs\n",len(gshCtx.BackGroundJobs))
        for ji, pid := range gshCtx.BackGroundJobs {
                //wstat := syscall.WaitStatus {0}
                rusage := syscall.Rusage {}
                //wpid, err := syscall.Wait4(pid,&wstat,syscall.WN
                wpid, err := syscall.Wait4(pid,nil,syscall.WNOHANG
                if err != nil {
```

```
                        fmt.Printf("--E-- %%%d [%d] (%v)\n",ji,pid
                }else{
                        fmt.Printf("%%%d[%d](%d)\n",ji,pid,wpid)
                        showRusage("chld",argv,&rusage)
                }
        }
}
func inBackground(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext,bool
        if gshCtx.CmdTrace { fmt.Printf("--I-- inBackground(%v)\n"
        gshCtx.BackGround = true // set background option
        xfin := false
        gshCtx, xfin = gshellv(gshCtx,argv)
        gshCtx.BackGround = false
        return gshCtx,xfin
}
// -o file without command means just opening it and refer by #N
// should be listed by "files" comnmand
func xOpen(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext){
        var pv = []int{-1,-1}
        err := syscall.Pipe(pv)
        fmt.Printf("--I-- pipe()=[#%d,#%d](%v)\n",pv[0],pv[1],err)
        return gshCtx
}
func fromPipe(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext){
        return gshCtx
}
func xClose(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext){
        return gshCtx
}

// redirect
func redirect(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext,bool){
        if len(argv) < 2 {
                return gshCtx, false
        }

        cmd := argv[0]
        fname := argv[1]
        var file *os.File = nil

        fdix := 0
```

```
        mode := os.O_RDONLY

        switch {
        case cmd == "-i" || cmd == "<":
                fdix = 0
                mode = os.O_RDONLY
        case cmd == "-o" || cmd == ">":
                fdix = 1
                mode = os.O_RDWR | os.O_CREATE
        case cmd == "-a" || cmd == ">>":
                fdix = 1
                mode = os.O_RDWR | os.O_CREATE | os.O_APPEND
        }
        if fname[0] == '#' {
                fd, err := strconv.Atoi(fname[1:])
                if err != nil {
                        fmt.Printf("--E-- (%v)\n",err)
                        return gshCtx, false
                }
                file = os.NewFile(uintptr(fd),"MaybePipe")
        }else{
                xfile, err := os.OpenFile(argv[1], mode, 0600)
                if err != nil {
                        fmt.Printf("--E-- (%s)\n",err)
                        return gshCtx, false
                }
                file = xfile
        }
        gshPA := gshCtx.gshPA
        savfd := gshPA.Files[fdix]
        gshPA.Files[fdix] = file.Fd()
        fmt.Printf("--I-- Opened [%d] %s\n",file.Fd(),argv[1])
        gshCtx, _ = gshellv(gshCtx, argv[2:])
        gshPA.Files[fdix] = savfd

        return gshCtx, false
}

//fmt.Fprintf(res, "GShell Status: %q", html.EscapeString(req.URL.]
func httpHandler(res http.ResponseWriter, req *http.Request){
        path := req.URL.Path
```

```
        fmt.Printf("--I-- Got HTTP Request(%s)\n",path)
        {
                gshCtx, _ :=  setupGshContext()
                fmt.Printf("--I-- %s\n",path[1:])
                gshCtx, _ = tgshelll(gshCtx,path[1:])
        }
        fmt.Fprintf(res, "Hello(^-^)/\n%s\n",path)
}
func httpServer(gshCtx GshContext, argv []string){
        http.HandleFunc("/", httpHandler)
        accport := "localhost:9999"
        fmt.Printf("--I-- HTTP Server Start at [%s]\n",accport)
        http.ListenAndServe(accport,nil)
}
func xGo(gshCtx GshContext, argv[]string){
        go gshellv(gshCtx,argv[1:]);
}
func xPs(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext){
        return gshCtx
}

// Plugin
// plugin [-ls [names]] to list plugins
// Reference: plugin source code
func whichPlugin(gshCtx GshContext,name string,argv[]string)(pi *P
        pi = nil
        for _,p := range gshCtx.PluginFuncs {
                if p.Name == name && pi == nil {
                        pi = &p
                }
                if !isin("-s",argv){
                        //fmt.Printf("%v %v ",i,p)
                        if isin("-ls",argv){
                                showFileInfo(p.Path,argv)
                        }else{
                                fmt.Printf("%s\n",p.Name)
                        }
                }
        }
        return pi
}
```

```
func xPlugin(gshCtx GshContext, argv[]string)(GshContext,error){
        if len(argv) == 0 || argv[0] == "-ls" {
                whichPlugin(gshCtx,"",argv)
                return gshCtx, nil
        }
        name := argv[0]
        Pin := whichPlugin(gshCtx,name,[]string{"-s"})
        if Pin != nil {
                os.Args = argv // should be recovered?
                Pin.Addr.(func())()
                return gshCtx,nil
        }
        sofile := toFullpath(argv[0] + ".so") // or find it by whi

        p, err := plugin.Open(sofile)
        if err != nil {
                fmt.Printf("--E-- plugin.Open(%s)(%v)\n",sofile,er
                return gshCtx, err
        }
        fname := "Main"
        f, err := p.Lookup(fname)
        if( err != nil ){
                fmt.Printf("--E-- plugin.Lookup(%s)(%v)\n",fname,e
                return gshCtx, err
        }
        pin := PluginInfo {p,f,name,sofile}
        gshCtx.PluginFuncs = append(gshCtx.PluginFuncs,pin)
        fmt.Printf("--I-- added (%d)\n",len(gshCtx.PluginFuncs))

        //fmt.Printf("--I-- first call(%s:%s)%v\n",sofile,fname,ar
        os.Args = argv
        f.(func())()
        return gshCtx, err
}
func Args(gshCtx *GshContext, argv[]string){
        for i,v := range os.Args {
                fmt.Printf("[%v] %v\n",i,v)
        }
}
func Version(gshCtx *GshContext, argv[]string){
        if isin("-l",argv) {
```

```
                fmt.Printf("%v/%v (%v)",NAME,VERSION,DATE);
        }else{
                fmt.Printf("%v",VERSION);
        }
        if !isin("-n",argv) {
                fmt.Printf("\n")
        }
}

// Scanf // string decomposer
// scanf [format] [input]
func scanv(sstr string)(strv[]string){
        strv = strings.Split(sstr," ")
        return strv
}
func scanUntil(src,end string)(rstr string,leng int){
        idx := strings.Index(src,end)
        if 0 <= idx {
                rstr = src[0:idx]
                return rstr,idx+len(end)
        }
        return src,0
}
func (gsh*GshContext)printVal(fmts string, vstr string){
        //vint,err := strconv.Atoi(vstr)
        var ival int64 = 0
        n := 0
        err := error(nil)
        if strBegins(vstr,"_") {
                vx,_ := strconv.Atoi(vstr[1:])
                if vx < len(gsh.iValues) {
                        vstr = gsh.iValues[vx]
                }else{
                }
        }
        // should use Eval()
        if strBegins(vstr,"0x") {
                n,err = fmt.Sscanf(vstr[2:],"%x",&ival)
        }else{
                n,err = fmt.Sscanf(vstr,"%d",&ival)
//fmt.Printf("--D-- n=%d err=(%v) {%s}=%v\n",n,err,vstr, ival)
```

```
        }
        if n == 1 && err == nil {
                //fmt.Printf("--D-- formatn(%v) ival(%v)\n",fmts,i
                fmt.Printf("%"+fmts,ival)
        }else{
                fmt.Printf("%"+fmts,vstr)
        }
}
func (gsh*GshContext)printfv(fmts,div string,list[]string){
        //fmt.Printf("{%d}",len(list))
        //curfmt := "v"
        outlen := 0
        curfmt := gsh.iFormat
        if 0 < len(fmts) {
                for xi := 0; xi < len(fmts); xi++ {
                        fch := fmts[xi]
                        if fch == '%' {
                                if xi+1 < len(fmts) {
                                        curfmt = string(fmts[xi+1]
gsh.iFormat = curfmt
                                        xi += 1
        if xi+1 < len(fmts) && fmts[xi+1] == '(' {
                vals,leng := scanUntil(fmts[xi+2:],")")
                //fmt.Printf("--D-- show fmt(%v) val(%v) next(%v)\n
                gsh.printVal(curfmt,vals)
                xi += 2+leng-1
                outlen += 1
        }
                                        continue
                                }
                        }
                        if fch == '_' {
                                hi,leng := scanInt(fmts[xi+1:])
                                if 0 < leng {
                                        if hi < len(gsh.iValues) {
                                                gsh.printVal(curfm
                                        }else{
                                                fmt.Printf("((out-
                                        }
                                        xi += leng
                                        continue;
```

```
                                }
                        }
                        fmt.Printf("%c",fch)
                        outlen += 1
                }
        }else{
                //fmt.Printf("--D-- print {%s}\n")
                for i,v := range list {
                        if 0 < i {
                                fmt.Printf(div)
                        }
                        gsh.printVal(curfmt,v)
                        outlen += 1
                        /*
                        if v[0] == '_' {
                                vx,_ := strconv.Atoi(v[1:])
                                if vx < len(gsh.iValues) {
                                        fmt.Printf("%v",gsh.iValue
                                }
                        }else{
                                fmt.Printf("%v",v)
                        }
                        */
                }
        }
        if 0 < outlen {
                fmt.Printf("\n")
        }
}
func (gsh*GshContext)Scanv(argv[]string){
        //fmt.Printf("--D-- Scanv(%v)\n",argv)
        if len(argv) == 1 {
                return
        }
        argv = argv[1:]
        fmts := ""
        if strBegins(argv[0],"-F") {
                fmts = argv[0]
                gsh.iDelimiter = fmts
                argv = argv[1:]
        }
```

```
        input := strings.Join(argv," ")
        if fmts == "" { // simple decomposition
                v := scanv(input)
                gsh.iValues = v
                //fmt.Printf("%v\n",strings.Join(v,","))
        }else{
                v := make([]string,8)
                n,err := fmt.Sscanf(input,fmts,&v[0],&v[1],&v[2],&
                fmt.Printf("--D-- Scanf ->(%v) n=%d err=(%v)\n",v,
                gsh.iValues = v
        }
}
func (gsh*GshContext)Printv(argv[]string){
        //fmt.Printf("--D-- Printv(%v)\n",argv)
        //fmt.Printf("%v\n",strings.Join(gsh.iValues,","))
        div := gsh.iDelimiter
        fmts := ""
        argv = argv[1:]
        if 0 < len(argv) {
                if strBegins(argv[0],"-F") {
                        div = argv[0][2:]
                        argv = argv[1:]
                }
        }
        if 0 < len(argv) {
                fmts = strings.Join(argv," ")
        }
        gsh.printfv(fmts,div,gsh.iValues)
}
func (gsh*GshContext)Sortv(argv[]string){
        sv := gsh.iValues
        sort.Slice(sv , func(i,j int) bool {
                return sv[i] < sv[j]
        })
}
func (gsh*GshContext)Shiftv(argv[]string){
        vi := len(gsh.iValues)
        if 0 < vi {
                if isin("-r",argv) {
                        top := gsh.iValues[0]
                        gsh.iValues = append(gsh.iValues[1:],top)
```

```
                }else{
                        gsh.iValues = gsh.iValues[1:]
                }
        }
}

// Command Interpreter
func gshellv(gshCtx GshContext, argv []string) (_ GshContext, fin b
        fin = false

        if gshCtx.CmdTrace { fmt.Fprintf(os.Stderr,"--I-- gshellv(
        if len(argv) <= 0 {
                return gshCtx, false
        }
        xargv := []string{}
        for ai := 0; ai < len(argv); ai++ {
                xargv = append(xargv,strsubst(&gshCtx,argv[ai],fals
        }
        argv = xargv
        if false {
                for ai := 0; ai < len(argv); ai++ {
                        fmt.Printf("[%d] %s [%d]%T\n",
                                ai,argv[ai],len(argv[ai]),argv[ai]
                }
        }
        cmd := argv[0]
        if gshCtx.CmdTrace { fmt.Fprintf(os.Stderr,"--I-- gshellv('
        switch { // https://tour.golang.org/flowcontrol/11
        case cmd == "":
                xPwd(gshCtx,[]string{}); // emtpy command
        case cmd == "-x":
                gshCtx.CmdTrace = ! gshCtx.CmdTrace
        case cmd == "-xt":
                gshCtx.CmdTime = ! gshCtx.CmdTime
        case cmd == "-ot":
                sconnect(gshCtx, true, argv)
        case cmd == "-ou":
                sconnect(gshCtx, false, argv)
        case cmd == "-it":
                saccept(gshCtx, true , argv)
        case cmd == "-iu":
```

```
            saccept(gshCtx, false, argv)
        case cmd == "-i" || cmd == "<" || cmd == "-o" || cmd == ">"
            redirect(gshCtx, argv)
        case cmd == "|":
            gshCtx = fromPipe(gshCtx, argv)
        case cmd == "args":
            Args(&gshCtx,argv)
        case cmd == "bg" || cmd == "-bg":
            rgshCtx, rfin := inBackground(gshCtx,argv[1:])
            return rgshCtx, rfin
        case cmd == "call":
            gshCtx, _ = excommand(gshCtx, false,argv[1:])
        case cmd == "cd" || cmd == "chdir":
            gshCtx = xChdir(gshCtx,argv);
        case cmd == "close":
            gshCtx = xClose(gshCtx,argv)
        case cmd == "dec" || cmd == "decode":
            Dec(&gshCtx,argv)
        case cmd == "#define":
        case cmd == "echo":
            echo(argv,true)
        case cmd == "enc" || cmd == "encode":
            Enc(&gshCtx,argv)
        case cmd == "env":
            env(argv)
        case cmd == "eval":
            xEval(argv[1:],true)
        case cmd == "exec":
            gshCtx, _ = excommand(gshCtx, true,argv[1:])
            // should not return here
        case cmd == "exit" || cmd == "quit":
            // write Result code EXIT to 3>
            return gshCtx, true
        case cmd == "fdls":
            // dump the attributes of fds (of other process)
        case cmd == "-find" || cmd == "fin" || cmd == "ufind" || cr
            gshCtx = xFind(gshCtx,argv[1:])
        case cmd == "fork":
            // mainly for a server
        case cmd == "-gen":
            gen(gshCtx, argv)
```

```
		case cmd == "-go":
			xGo(gshCtx, argv)
		case cmd == "-grep":
			gshCtx = xFind(gshCtx,argv)
		case cmd == "history" || cmd == "hi": // hi should be alia
			gshCtx = xHistory(gshCtx, argv)
		case cmd == "jobs":
			xJobs(gshCtx,argv)
		case cmd == "lnsp":
			SplitLine(&gshCtx,argv)
		case cmd == "-ls":
			gshCtx = xFind(gshCtx,argv)
		case cmd == "nop":
			// do nothing
		case cmd == "pipe":
			gshCtx = xOpen(gshCtx,argv)
		case cmd == "plug" || cmd == "plugin" || cmd == "pin":
			gshCtx,_ = xPlugin(gshCtx,argv[1:])
		case cmd == "print":
			// output internal slice // also sprintf should be
			gshCtx.Printv(argv)
		case cmd == "ps":
			xPs(gshCtx,argv)
		case cmd == "pstitle":
			// to be gsh.title
		case cmd == "repeat" || cmd == "rep": // repeat cond comma
			repeat(gshCtx,argv)
		case cmd == "scan":
			// scan input (or so in fscanf) to internal slice
			gshCtx.Scanv(argv)
		case cmd == "set":
			// set name ...
		case cmd == "serv":
			httpServer(gshCtx,argv)
		case cmd == "shift":
			gshCtx.Shiftv(argv)
		case cmd == "sleep":
			sleep(gshCtx,argv)
		case cmd == "sort":
			gshCtx.Sortv(argv)
		case cmd == "time":
```

```
                gshCtx, fin = xTime(gshCtx,argv)
        case cmd == "pwd":
                xPwd(gshCtx,argv);
        case cmd == "ver" || cmd == "-ver" || cmd == "version":
                Version(&gshCtx,argv)
        case cmd == "where":
                // data file or so?
        case cmd == "which":
                which("PATH",argv);
        default:
                if whichPlugin(gshCtx,cmd,[]string{"-s"}) != nil {
                        gshCtx, _ = xPlugin(gshCtx,argv)
                }else{
                        gshCtx, _ = excommand(gshCtx,false,argv)
                }
        }
        return gshCtx, fin
}

func gshelll(gshCtx GshContext, gline string) (gx GshContext, rfin
        argv := strings.Split(string(gline)," ")
        gshCtx, fin := gshellv(gshCtx,argv)
        return gshCtx, fin
}
func tgshelll(gshCtx GshContext, gline string) (gx GshContext, xfi
        start := time.Now()
        gshCtx, fin := gshelll(gshCtx,gline)
        end := time.Now()
        elps := end.Sub(start);
        if gshCtx.CmdTime {
                fmt.Printf("--T-- " + time.Now().Format(time.Stamp
                        elps/1000000000,elps%1000000000)
        }
        return gshCtx, fin
}
func Ttyid() (int) {
        fi, err := os.Stdin.Stat()
        if err != nil {
                return 0;
        }
        //fmt.Printf("Stdin: %v Dev=%d\n",
```

```
        //      fi.Mode(),fi.Mode()&os.ModeDevice)
        if (fi.Mode() & os.ModeDevice) != 0 {
                stat := syscall.Stat_t{};
                err := syscall.Fstat(0,&stat)
                if err != nil {
                        //fmt.Printf("--I-- Stdin: (%v)\n",err)
                }else{
                        //fmt.Printf("--I-- Stdin: rdev=%d %d\n",
                        //      stat.Rdev&0xFF,stat.Rdev);
                        //fmt.Printf("--I-- Stdin: tty%d\n",stat.R
                        return int(stat.Rdev & 0xFF)
                }
        }
        return 0
}
func ttyfile(gshCtx GshContext) string {
        //fmt.Printf("--I-- GSH_HOME=%s\n",gshCtx.GshHomeDir)
        ttyfile := gshCtx.GshHomeDir + "/" + "gsh-tty" +
                 fmt.Sprintf("%02d",gshCtx.TerminalId)
                 //strconv.Itoa(gshCtx.TerminalId)
        //fmt.Printf("--I-- ttyfile=%s\n",ttyfile)
        return ttyfile
}
func ttyline(gshCtx GshContext) (*os.File){
        file, err := os.OpenFile(ttyfile(gshCtx),
                os.O_RDWR|os.O_CREATE|os.O_TRUNC,0600)
        if err != nil {
                fmt.Printf("--F-- cannot open %s (%s)\n",ttyfile(gs
                return file;
        }
        return file
}
// Command Line Editor
func getline(gshCtx GshContext, hix int, skipping, with_exgetline b
        if( skipping ){
                reader := bufio.NewReaderSize(os.Stdin,LINESIZE)
                line, _, _ := reader.ReadLine()
                return string(line)
        }else
        if( with_exgetline && gshCtx.GetLine != "" ){
                //var xhix int64 = int64(hix); // cast
```

```
                newenv := os.Environ()
                newenv = append(newenv, "GSH_LINENO="+strconv.Forma

                tty := ttyline(gshCtx)
                tty.WriteString(prevline)
                Pa := os.ProcAttr {
                        "", // start dir
                        newenv, //os.Environ(),
                        []*os.File{os.Stdin,os.Stdout,os.Stderr,tty
                        nil,
                }
//fmt.Printf("--I-- getline=%s // %s\n",gsh_getlinev[0],gshCtx.GetI
proc, err := os.StartProcess(gsh_getlinev[0],[]string{"getline","ge
                if err != nil {
                        fmt.Printf("--F-- getline process error (%v
                        // for ; ; { }
                        return "exit (getline program failed)"
                }
                //stat, err := proc.Wait()
                proc.Wait()
                buff := make([]byte,LINESIZE)
                count, err := tty.Read(buff)
                //_, err = tty.Read(buff)
                //fmt.Printf("--D-- getline (%d)\n",count)
                if err != nil {
                        if ! (count == 0) { // && err.String() == "
                                fmt.Printf("--E-- getline error (%s
                        }
                }else{
                        //fmt.Printf("--I-- getline OK \"%s\"\n",bu
                }
                tty.Close()
                return string(buff[0:count])
        }else{
                // if isatty {
                        fmt.Printf("!%d",hix)
                        fmt.Print(PROMPT)
                // }
                reader := bufio.NewReaderSize(os.Stdin,LINESIZE)
                line, _, _ := reader.ReadLine()
                return string(line)
```

```
        }
}
//
// $USERHOME/.gsh/
//              gsh-rc.txt, or gsh-configure.txt
//              gsh-history.txt
//              gsh-aliases.txt // should be conditional?
//
func gshSetupHomedir(gshCtx GshContext) (GshContext, bool) {
        homedir,found := userHomeDir()
        if !found {
                fmt.Printf("--E-- You have no UserHomeDir\n")
                return gshCtx, true
        }
        gshhome := homedir + "/" + GSH_HOME
        _, err2 := os.Stat(gshhome)
        if err2 != nil {
                err3 := os.Mkdir(gshhome,0700)
                if err3 != nil {
                        fmt.Printf("--E-- Could not Create %s (%s)
                                gshhome,err3)
                        return gshCtx, true
                }
                fmt.Printf("--I-- Created %s\n",gshhome)
        }
        gshCtx.GshHomeDir = gshhome
        return gshCtx, false
}
func setupGshContext()(GshContext,bool){
        gshPA := syscall.ProcAttr {
                "", // the staring directory
                os.Environ(), // environ[]
                []uintptr{os.Stdin.Fd(),os.Stdout.Fd(),os.Stderr.F
                nil, // OS specific
        }
        cwd, _ := os.Getwd()
        gshCtx := GshContext {
                cwd, // StartDir
                "", // GetLine
                []GChdirHistory { {cwd,time.Now()} }, // ChdirHist
                gshPA,
```

```
                []GCommandHistory{}, //something for invokation?
                GCommandHistory{}, // CmdCurrent
                false,
                []int{},
                syscall.Rusage{},
                "", // GshHomeDir
                Ttyid(),
                false,
                false,
                []PluginInfo{},
                []string{},
                " ",
                "v",
        }
        err := false
        gshCtx, err = gshSetupHomedir(gshCtx)
        return gshCtx, err
}
// Main loop
func script(gshCtxGiven *GshContext) (_ GshContext) {
        gshCtx,err0 := setupGshContext()
        if err0 {
                return gshCtx;
        }
        //fmt.Printf("--I-- GSH_HOME=%s\n",gshCtx.GshHomeDir)
        //resmap()
        gsh_getlinev, with_exgetline :=
                 which("PATH",[]string{"which","gsh-getline","-s"}
        if with_exgetline {
                gsh_getlinev[0] = toFullpath(gsh_getlinev[0])
                gshCtx.GetLine = toFullpath(gsh_getlinev[0])
        }else{
        fmt.Printf("--W-- No gsh-getline found. Using internal get
        }

        ghist0 := gshCtx.CmdCurrent // something special, or gshrc
        gshCtx.CommandHistory = append(gshCtx.CommandHistory,ghist

        prevline := ""
        skipping := false
        for hix := len(gshCtx.CommandHistory); ; {
```

```
gline := getline(gshCtx,hix,skipping,with_exgetline
if skipping {
        if strings.Index(gline,"fi") == 0 {
                fmt.Printf("fi\n");
                skipping = false;
        }else{
                //fmt.Printf("%s\n",gline);
        }
        continue
}
if strings.Index(gline,"if") == 0 {
        //fmt.Printf("--D-- if start: %s\n",gline)
        skipping = true;
        continue
}
gline = strsubst(&gshCtx,gline,true)
/*
// should be cared in substitution ?
if 0 < len(gline) && gline[0] == '!' {
        xgline, set, err := searchHistory(gshCtx,g
        if err {
                continue
        }
        if set {
                // set the line in command line ed
        }
        gline = xgline
}
*/
ghist := gshCtx.CmdCurrent
ghist.WorkDir,_ = os.Getwd()
ghist.StartAt = time.Now()
rusagev1 := Getrusagev()
gshCtx.CmdCurrent.FoundFile = []string{}
xgshCtx, fin := tgshelll(gshCtx,gline)
rusagev2 := Getrusagev()
ghist.Rusagev = RusageSubv(rusagev2,rusagev1)
gshCtx = xgshCtx
ghist.EndAt = time.Now()
ghist.CmdLine = gline
ghist.FoundFile = gshCtx.CmdCurrent.FoundFile
```

```
                /* record it but not show in list by default
                if len(gline) == 0 {
                        continue
                }
                if gline == "hi" || gline == "history" { // don't r
                        continue
                }
                */
                gshCtx.CommandHistory = append(gshCtx.CommandHisto
                if fin {
                        break;
                }
                prevline = gline;
                hix++;
        }
        return gshCtx
}
func main() {
        argv := os.Args
        if 1 < len(argv) {
                if isin("version",argv){
                        Version(nil,argv)
                        return
                }
                comx := isinX("-c",argv)
                if 0 < comx {
                        gshCtx,err := setupGshContext()
                        if !err {
                                gshellv(gshCtx,argv[comx+1:])
                        }
                        return
                }
        }
        script(nil)
        //gshCtx := script(nil)
        //gshelll(gshCtx,"time")
}
//
```

Consideration

```
// - inter gsh communication, possibly running in remote hosts -- t
// - merged histories of multiple parallel gsh sessions
// - alias as a function
// - instant alias end environ export to the permanent > ~/.gsh/gsl
// - retrieval PATH of files by its type
// - gsh as an IME
// - gsh a scheduler in precise time of within a millisecond
// - all commands have its subucomand after "---" symbol
// - filename expansion by "-find" command
// - history of ext code and output of each commoand
// - "script" output for each command by pty-tee or telnet-tee
// - $BUILTIN command in PATH to show the priority
// - "?" symbol in the command (not as in arguments) shows help rec
// - searching command with wild card like: which ssh-*
// - longformat prompt after long idle time (should dismiss by BS)
// - customizing by building plugin and dynamically linking it
// - generating syntactic element like "if" by macro expansion (lil
// - "!" symbol should be used for negation, don't wast it just for
// - don't put too long output to tty, record it into GSH_HOME/sess
// - making canonical form of command at the start adding quatatior
// - name(a,b,c) ... use "(" and ")" to show both delimiter and rea
// - name? or name! might be useful
// - htar format - packing directory contents into a single html fi
//---END--- (^-^)/ITS more
```

References