

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

Αναφορά Εξαμηνιαίας Εργασίας Λειτουργικά Συστήματα

report.pdf

Μάθημα: Λειτουργικά Συστήματα
Αναφορά Εξαμηνιαίας Εργασία

Συντάκτης:
Χαρισούδης Θανάσης
Α.Ε.Μ.: 9026

Πίνακας Περιεχομένων

Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	1
1. Λειτουργία Κελύφους (shell).....	2
1.1 Interactive mode.....	2
1.2 Batch mode.....	2
1.3 Mixed mode.....	3
1.4 Built-in commands.....	3
1.5 Εκτέλεση στο προσκήνιο.....	3
1.6 Εκτέλεση εντολών στο παρασκήνιο - '&'.....	4
2. Επίδειξη Κελύφους.....	4
2.1 Τι έχει υλοποιηθεί.....	4
2.2 Στιγμιότυπα εκτέλεσης.....	4

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Για την υλοποίηση της εξαμηνιαίας εργασίας του μαθήματος, χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω συγγράμματα:

- *Λειτουργικά Συστήματα, Αρχές Σχεδίασης* – WILLIAMS STALLINGS, Εκδ. Τζιόλα
- THE LINUX PROGRAMMING INTERFACE - MICHAEL KERRISK, no starch press

καθώς και σημειώσεις από τα μαθήματα του καθηγητή κ. Πιτσίανη και του καθηγητή κ. Χασάπη για το μάθημα *Λειτουργικά Συστήματα* του 7ου εξαμήνου 2017 - 2018, τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Επίσης, έγινε εκτεταμένη χρήση του ιστότοπου orengroup.org για την ακριβή υπογραφή των συναρτήσεων της C για αλληλεπίδραση με το λειτουργικό.

1. Λειτουργία Κελύφους (shell)

Στην εξαμηνιαία εργασία μας ζητήθηκε να υλοποιήσουμε ένα απλό shell γραμμένο στην C. Το shell που υλοποιήθηκε – που το ονόμασα “CHShell” - προσπαθεί να μιμηθεί με απλό τρόπο τη λειτουργία του bash shell των Linux. Συγκεκριμένα, διαθέτει τρία modes λειτουργίας, το interactive το batch, και το mixed.

1.1 Interactive mode

Σε interactive mode, δουλεύει ως εξής:

- διαβάζει μία γραμμή από το stdin που πληκτρολόγησε ο χρήστης με εντολές
- παρσάρει την γραμμή, κάνει εξαγωγή των επιμέρους εντολών καθώς και τον τρόπο που κάθε εντολή ενώνεται με την προηγούμενη και επόμενη της
- εκτελεί τις εντολές με την σειρά που δόθηκαν, ακολουθώντας την παρακάτω ομαδοποίηση:
 - major command-set: σερ εντολών μεταξύ “;”
 - minor command-set: σερ εντολών μεταξύ “||” ή / και “&&”
 - οι εντολές μέσα στο minor command-set δύνανται να χωρίζονται μεταξύ τους μόνο με το σύμβολο pipe (‘|’) ή τα σύμβολα ανακατεύθυνσης των std streams (‘<’ ή ‘>’)
- Για την εκτέλεση, σπάει τις εντολές σε major σερ, ακολουθώντας σε minor σερ για κάθε major σερ και τέλος εκτελεί τα minor σερ ως εξής:
 - κάνει fork μία process – παιδί που περιμένει να κλείσει το WRITE EDGE της τελευταίας pipe (μεταξύ των εντολών του minor υπάρχει διασταυρωμένη ένωση των stdin και stdout). Η διεργασία αυτή βγάζει στο stdout το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του minor
 - η διαδικασία πατέρα ξεκινάει ακολουθώντας τόσα processes όσες και οι piped εντολές προς εκτέλεση, δημιουργεί τα pipe channels και αφήνει στις διεργασίες παιδιά την εκτέλεση των εντολών
- Κατά την ολοκλήρωση ενός minor set, το major set συνεχίζει με την εκτέλεση του επόμενου διαδοχικού minor set εντολών, ακολουθώντας τους εξής κανόνες:
 - αν η τελευταία εντολή του minor set ενώνονταν με την επόμενη της με “&&” και το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του minor set είναι <> 0, τότε επιστρέφει με αποτέλεσμα <> 0, αλλιώς εκτελείται το επόμενο minor σερ
 - αν η τελευταία εντολή του minor set ενώνονταν με την επόμενη της με “||” και το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του minor set είναι 0, τότε επιστρέφει με αποτέλεσμα 0, αλλιώς εκτελείται το επόμενο minor σερ
 - αν η τελευταία εντολή του minor set ενώνονταν με την επόμενη της (εάν υπάρχει) με “&” τότε το minor command set εκτελείται στο background:
 - η διαδικασία μπαμπάς στέλνει τα σήματα SIGTTOU, SIGCONT στην διαδικασία που θα εκτελέσει το minor set εντολών
 - δεν υπάρχει αναμονή για τερματισμό του παιδιού (με waitpid)
 - στην εκτέλεση του, το minor βγάζει στο stdout του κελύφους την έξοδο της τελευταίας pipe

1.2 Batch mode

Σε batch mode, δουλεύει ως εξής:

- ελέγχει εάν το δοθέν όνομα αρχείου (σαν argument στην batch mode ή σαν παράμετρος στην mixed mode) δείχνει σε αρχείο που υπάρχει στο τρέχων μονοπάτι εργασίας (cwd)
- ξεκινάει και εκτελεί το αρχείο γραμμή – γραμμή έως βρεθεί μία γραμμή που ξεκινάει από quit ή έως ότου το αρχείο τελειώσει (δεν υπάρχουν άλλες γραμμές)
- κάθε γραμμή του αρχείου αποτελεί μια γραμμή εντολών και εκτελείται ακριβώς όπως μία γραμμή εντολών που έχει δοθεί στο stdin σε interactive mode, δηλαδή γίνεται split σε major command sets, κατόπιν σε minor και τέλος εκτελούνται τα minor sets σύμφωνα με τα μεταξύ τους διαχωριστικά

1.3 Mixed mode

Στο mixed mode, το κέλυφος ξεκινάει όπως και σε interactive mode απλά κάθε γραμμή εντολών που δίνεται πριν παρσαριστεί ελέγχεται μήπως είναι κάποιο αρχείο batch file. Αν ναι, ο χρήστης ερωτάται πως θέλει να τρέξει την γραμμή εντολών και εάν διαλέξει να τρέξει σε batch mode τότε τρέχει σε batch mode, το αρχείο ανοίγει, διαβάζεται και εκτελείται γραμμή – γραμμή. Αν όχι, η εντολή εκτελείται κανονικά όπως και σε interactive mode.

1.4 Built-in commands

Στα πλαίσια ενός πιο ολοκληρωμένου και λειτουργικού κελύφους έχουν υλοποιηθεί και κάποιες από τις built-in εντολές του κελύφους των Linux, όπως οι εντολές set, unset, get για διαχείριση των μεταβλητών περιβάλλοντος, η clear για καθαρισμό της οθόνης και άλλες όπως η cd για αλλαγή του τρέχοντος μονοπατιού εργασίας. Βασικό σημείο στην υλοποίηση των εντολών αυτών είναι ότι κάποιες εντολές πρέπει να τρέξουν στην κύρια διεργασία – αφέντη του κελύφους ώστε να μπορούν να ενημερωθούν για παράδειγμα η μεταβλητές περιβάλλοντος ή να καθαριστεί η οθόνη. Για τον λόγο αυτό, έχει γίνει η εξής σύμβαση:

- όταν μια διεργασία θέλει να επικοινωνήσει με την διεργασία – αφέντη, στέλνει σε αυτόν ένα SIGUSR2 σήμα, αφού προηγουμένως έχει γράψει την εντολή που εκτελεί στην κοινή μνήμη των διεργασιών του κελύφους
- ο αφέντης διαβάζει την εντολή από την κοινή μνήμη, την εκτελεί, γράφει το αποτέλεσμα της εκτέλεσης στην κοινή μνήμη και στέλνει πίσω στο παιδί ένα SIGUSR1 σήμα ότι τελείωσε
- με αυτά τα “hand-shaking” σήματα και την κοινή μνήμη μπορεί ο αφέντης να εκτελεί built-in εντολές που είχαν ανατεθεί σε μια διεργασία – παιδί

Στις μεταβλητές περιβάλλοντος, έχουν επίσης αποθηκευτεί και κάποιοι παράμετροι λειτουργίας του κελύφους, όπως το επίπεδο debugging, το εάν το τρέχον μονοπάτι θα εμφανίζεται μόνιμα ή μόνο όταν αλλάξει την συμπεριφορά του κελύφους σε λάθος εντολή κ.α.

1.5 Εκτέλεση στο προσκήνιο

Σε interactive mode πρέπει να σιγουρευτούμε ότι το κέλυφος μας θα έχει ένα δικό του terminal και θα είναι διαχειριστής του stdin για όσο είναι στο προσκήνιο. Έτσι, μπορούμε να θέτουμε εντολές να εκτελούνται στο παρασκήνιο, να καθαρίζουμε την οθόνη κ.α. Για να βάλουμε την διαδικασία αφέντη στο προσκήνιο, αρχικά την βάζουμε σε ένα δίκτυο τους group διεργασιών, ώστε όταν ορφανέψει μία διεργασία, αυτή (και το orphan group που δημιουργείται) να υιοθετηθεί από την διεργασία – αφέντη, κατόπιν περιμένουμε έως ότου αποκτήσει έλεγχο του stdin και αφού γίνει αυτό βάζουμε την διεργασία αφέντη στο προσκήνιο.

Σε batch mode, αυτό δεν απαραίτητο καθώς η εκτέλεση των εντολών του αρχείου μπορεί να γίνει χωρίς το stdin (αφού οι εντολές θα διαβαστούν από το batch file) και άρα δεν γίνεται.

Σε mixed mode επίσης γίνεται, καθώς στην ουσία σε αυτό το mode είναι σαν να είμαστε στο interactive με κανά δυο ελέγχους παραπάνω.

1.6 Εκτέλεση εντολών στο παρασκήνιο - '&'

Για την εκτέλεση μια εντολής στο παρασκήνιο αρκεί στο τέλος της εντολής να υπάρχει το σύμβολο `&`. Τότε, ο πατέρας στέλνει τα απαραίτητα σήματα στην διεργασία που εκτελεί την εντολή και επιστρέφει στον πατέρα αφέντη, κλείνοντας το παιδί που περιμένει απάντηση από την τελευταία `pipe`, μέσω του κλεισίματος του `stdout`. Έτσι, η διεργασία γίνεται ορφανή και ενθλακώνεται σε ένα ορφανό γκρουπ μόνη της.

Για να υιοθετηθεί από τον αφέντη και όχι από την προεπιλεγμένη διεργασία του λειτουργικού (την `init` στ Unix) θέτουμε στην `main()` τον αφέντη να είναι ο `subreaper` των ορφανών διεργασιών του `group` του, και αφού αφέντης και ορφανή διεργασία έχουν το ίδιο `session id` θα υιοθετηθεί η διεργασία από τον αφέντη όταν βγει από το `foreground`. Έτσι, ό,τι γραφτεί στο `stdout` θα ήταν σαν να το έγραφε ο αφέντης και θα εμφανιστεί στο κέλυφος.

Για την εκτέλεση των εντολών στο παρασκήνιο, κάθε `minor command set` ελέγχεται εάν τελειώνει με το σύμβολο `'&'` και εάν ναι όλο το `minor` φεύγει (`detach`) για εκτέλεση και επιστρέφεται 0 σαν δήλωση επιτυχούς εκτέλεσης του `minor`.

2. Επίδειξη Κελύφους

2.1 Τι έχει υλοποιηθεί

Το κέλυφος δύναται να εκτελέσει εντολές που ενώνονται μεταξύ του με:

- `"&":` η εντολή τρέχει στο παρασκήνιο
- `"|":` η εντολή ανακατευθύνει την έξοδό της στο `stdin` της επόμενης εντολής του `minor command set`
- `"&&":` τα δύο σετ εντολών εκτελούνται διαδοχικά εφόσον το πρώτο δεν αποτύχει
- `"||":` τα δύο σετ εντολών εκτελούνται διαδοχικά εφόσον το πρώτο αποτύχει, αλλιώς επιστρέφεται 0
- `"<"` ή `">":` η εντολή ανακατευθύνει την έξοδό της στο αρχείο μετά το `'>'` ή διαβάζει όχι από το `stdin` αλλά από το αρχείο μετά το `'<'`, αντίστοιχα για κάθε χαρακτήρα

2.2 Στιγμιότυπα εκτέλεσης

Παρακάτω παρατίθενται κάποια στιγμιότυπα από τη λειτουργία του κελύφους:

```
x - a chariso@achariso-EX58-UD4: ~/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug
achariso@achariso-EX58-UD4:~/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Syms/Project/shell/cmake-build-debug$ ./chshell

=====
Welcome to CHShell v0.3
-----
Author: Charisoudis D. Athanasios
=====

charisoudis_9026> ~$ set SH_SHOW_WD 1
charisoudis_9026> ~/home/achariso/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug$ ls -l -a | xargs echo; set myname thanos harisoudis && get myname
total 136 drwxr-xr-x 4 achariso achariso 4096 Iav 17 08:23 . drwxr-xr-x 5 achariso achariso 4096 Iav 17 08:09 .. -rw-r--r-- 1 achariso achariso 418 Iav 17 08:22 bfile -rwxr-xr-x 1 achariso achariso
65192 Iav 17 08:09 chshell -rw-r--r-- 1 achariso achariso 7271 Iav 16 08:43 chshell.cbp -rw-r--r-- 1 achariso achariso 22889 Iav 16 07:38 CMakeCache.txt drwxr-xr-x 7 achariso achariso 4096 Iav 17 08
:09 CMakeFiles -rw-r--r-- 1 achariso achariso 1510 Iav 9 00:35 cmake_install.cmake -rw-r--r-- 1 achariso achariso 5479 Iav 16 08:43 Makefile drwxr-xr-x 2 achariso achariso 4096 Iav 17 08:23 My new d
ir -rw-r--r-- 1 achariso achariso 0 Iav 17 08:23 mynewfile -rw-r--r-- 1 achariso achariso 6876 Iav 14 05:58 shell.cbp
thanos;harisoudis
charisoudis_9026> ~/home/achariso/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug$ set SH_SHOW_WD 0; touch mynewfile && ls -l | grep ne
drwxr-xr-x 2 achariso achariso 4096 Iav 17 08:23 My new dir
-rw-r--r-- 1 achariso achariso 0 Iav 17 08:24 mynewfile
charisoudis_9026> ~$ mkdir "My new dir" && cd "My new dir"
charisoudis_9026> ~/home/achariso/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug/My new dir$ cd .. && ls
bfile
chshell
chshell.cbp
CMakeCache.txt
CMakeFiles
cmake_install.cmake
Makefile
My new dir
shell.cbp
charisoudis_9026> ~$ echo this is printed && echo this is also printed with xargs | xargs echo || echo this is not printed since previous status is 0
this is printed
this is also printed with xargs
charisoudis_9026> ~$ ls -l | xargs echo prefixed.; set AnotherEnvVar SomeVal
prefixed total 128 -rw-r--r-- 1 achariso achariso 418 Iav 17 08:22 bfile -rwxr-xr-x 1 achariso achariso 65192 Iav 17 08:09 chshell -rw-r--r-- 1 achariso achariso 7271 Iav 16 08:43 chshell.cbp -rw-r-
r-- 1 achariso achariso 22889 Iav 16 07:38 CMakeCache.txt drwxr-xr-x 7 achariso achariso 4096 Iav 17 08:09 CMakeFiles -rw-r--r-- 1 achariso achariso 1510 Iav 9 00:35 cmake_install.cmake -rw-r--r-
1 achariso achariso 5479 Iav 16 08:43 Makefile drwxr-xr-x 2 achariso achariso 4096 Iav 17 08:25 My new dir -rw-r--r-- 1 achariso achariso 6876 Iav 14 05:58 shell.cbp
charisoudis_9026> ~$ unset AnotherEnvVar && get AnotherEnvVar
@sh bltcmd.get(): AnotherEnvVar: error getting env variable: No such file or directory
@sh exec wrapper(): get: command failed: No such file or directory
charisoudis_9026> ~$ quit

Thanks for using this shell

=====
CHShell v0.3
-----
Author: Charisoudis D. Athanasios
=====
achariso@achariso-EX58-UD4:~/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug$ gnome-screenshot -w -b
```

Interactive Mode

```
x - a chariso@achariso-EX58-UD4: ~/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug

=====
Welcome to CHShell v0.3
-----
Author: Charisoudis D. Athanasios
=====

charisoudis_9026> ~$ rm "My new dir/myself" && rmdir "My new dir"
charisoudis_9026> ~$ cat bfile && bfile
set SH_SHOW_WD 1
ls -l -a | xargs echo; set myname thanos harisoudis && get myname
set SH_SHOW_WD 0; touch mynewfile && ls -l | grep ne
mkdir "My new dir" && cd "My new dir"
cd .. && ls
echo this is printed && echo this is also printed with xargs | xargs echo || echo this is not printed since previous status is 0
ls -l | xargs echo prefixed.; set AnotherEnvVar SomeVal
unset AnotherEnvVar && get AnotherEnvVar

quit
@sh exec wrapper(): bfile: command failed: No such file or directory
charisoudis_9026> ~$ set SH_ON_CMD_FAIL_SEARCH BF 1
charisoudis_9026> ~$ cat bfile | xargs echo && bfile
set SH_SHOW_WD 1 ls -l -a | xargs echo; set myname thanos harisoudis && get myname set SH_SHOW_WD 0; touch mynewfile && ls -l | grep ne mkdir My new dir && cd My new dir cd .. && ls echo this is pri
nted && echo this is also printed with xargs | xargs echo || echo this is not printed since previous status is 0 ls -l | xargs echo prefixed.; set AnotherEnvVar SomeVal unset AnotherEnvVar && get An
otherEnvVar quit
@sh exec wrapper(): bfile: command failed: No such file or directory
bfile: would you like to open as a batch file? (y|N): y
total 132 drwxr-xr-x 3 achariso achariso 4096 Iav 17 08:31 . drwxr-xr-x 5 achariso achariso 4096 Iav 17 08:09 .. -rw-r--r-- 1 achariso achariso 418 Iav 17 08:22 bfile -rwxr-xr-x 1 achariso achariso
65192 Iav 17 08:09 chshell -rw-r--r-- 1 achariso achariso 7271 Iav 16 08:43 chshell.cbp -rw-r--r-- 1 achariso achariso 22889 Iav 16 07:38 CMakeCache.txt drwxr-xr-x 7 achariso achariso 4096 Iav 17 08
:09 CMakeFiles -rw-r--r-- 1 achariso achariso 1510 Iav 9 00:35 cmake_install.cmake -rw-r--r-- 1 achariso achariso 5479 Iav 16 08:43 Makefile -rw-r--r-- 1 achariso achariso 0 Iav 17 08:30 mynewfile -
rw-r--r-- 1 achariso achariso 6876 Iav 14 05:58 shell.cbp
thanos;harisoudis
-rw-r--r-- 1 achariso achariso 0 Iav 17 08:33 mynewfile
bfile
chshell
chshell.cbp
CMakeCache.txt
CMakeFiles
cmake_install.cmake
Makefile
My new dir
mynewfile
shell.cbp
this is printed
this is also printed with xargs
prefixed total 128 -rw-r--r-- 1 achariso achariso 418 Iav 17 08:22 bfile -rwxr-xr-x 1 achariso achariso 65192 Iav 17 08:09 chshell -rw-r--r-- 1 achariso achariso 7271 Iav 16 08:43 chshell.cbp -rw-r-
r-- 1 achariso achariso 22889 Iav 16 07:38 CMakeCache.txt drwxr-xr-x 7 achariso achariso 4096 Iav 17 08:09 CMakeFiles -rw-r--r-- 1 achariso achariso 1510 Iav 9 00:35 cmake_install.cmake -rw-r--r--
1 achariso achariso 5479 Iav 16 08:43 Makefile drwxr-xr-x 2 achariso achariso 4096 Iav 17 08:33 My new dir -rw-r--r-- 1 achariso achariso 0 Iav 17 08:33 mynewfile -rw-r--r-- 1 achariso achariso 6876
Iav 14 05:58 shell.cbp
@sh bltcmd.get(): AnotherEnvVar: error getting env variable: No such file or directory
@sh exec wrapper(): get: command failed: No such file or directory
@mode.b(): error executing command-set: 'unset AnotherEnvVar && get AnotherEnvVar'
charisoudis_9026> ~$ clear && exit
```

Mixed Mode

```
x - □ achariso@achariso-EX58-UD4: ~/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug
achariso@achariso-EX58-UD4:~/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug$ ./chshell bfile

=====
Welcome to CHShell v0.3
-----
Author: Charisoudis D. Athanasios
=====

bfile: would you like to open as a batch file? (y|N): y
total 132 drwxr-xr-x 3 achariso achariso 4096 Ιαν 17 08:39 . drwxr-xr-x 5 achariso achariso 4096 Ιαν 17 08:09 .. -rw-r--r-- 1 achariso achariso 418 Ιαν 17 08:22 bfile -rw-r-xr
-x 1 achariso achariso 65192 Ιαν 17 08:09 chshell -rw-r--r-- 1 achariso achariso 7271 Ιαν 16 08:43 chshell.cbp -rw-r--r-- 1 achariso achariso 22889 Ιαν 16 07:38 CMakeCache.txt
drwxr-xr-x 7 achariso achariso 4096 Ιαν 17 08:09 CMakeFiles -rw-r--r-- 1 achariso achariso 1510 Ιαν 9 00:35 cmake_install.cmake -rw-r--r-- 1 achariso achariso 5479 Ιαν 16 08:
43 Makefile -rw-r--r-- 1 achariso achariso 0 Ιαν 17 08:39 mynewfile -rw-r--r-- 1 achariso achariso 6876 Ιαν 14 05:58 shell.cbp
thanos;harisoudis
-rw-r--r-- 1 achariso achariso 0 Ιαν 17 08:39 mynewfile
bfile
chshell
chshell.cbp
CMakeCache.txt
CMakeFiles
cmake_install.cmake
Makefile
My new dir
mynewfile
shell.cbp
this is printed
this is also printed with xargs
prefixed total 128 -rw-r--r-- 1 achariso achariso 418 Ιαν 17 08:22 bfile -rw-r-xr-x 1 achariso achariso 65192 Ιαν 17 08:09 chshell -rw-r--r-- 1 achariso achariso 7271 Ιαν 16 0
8:43 chshell.cbp -rw-r--r-- 1 achariso achariso 22889 Ιαν 16 07:38 CMakeCache.txt drwxr-xr-x 7 achariso achariso 4096 Ιαν 17 08:09 CMakeFiles -rw-r--r-- 1 achariso achariso 15
10 Ιαν 9 00:35 cmake_install.cmake -rw-r--r-- 1 achariso achariso 5479 Ιαν 16 08:43 Makefile drwxr-xr-x 2 achariso achariso 4096 Ιαν 17 08:39 My new dir -rw-r--r-- 1 achariso
achariso 0 Ιαν 17 08:39 mynewfile -rw-r--r-- 1 achariso achariso 6876 Ιαν 14 05:58 shell.cbp
@sh bltcmd_get(): AnotherEnvVar: error getting env variable: Success
@sh exec wrapper(): get: command failed: Success
@mode_b(): error executing command-set: 'unset AnotherEnvVar && get AnotherEnvVar'

Thanks for using this shell

=====
CHShell v0.3
-----
Author: Charisoudis D. Athanasios
=====

achariso@achariso-EX58-UD4:~/gdrive/UNI/A.Π.Θ./COURSES/7th Semester/Operating Systems/Project/shell/cmake-build-debug$ gnome-screenshot -w -b
```

Batch Mode