

Ομάδα Ανάπτυξης Λογισμικού

Ανοικτού Κώδικα ΥΠΠΕΘ

Οδηγός Ανάπτυξης Παραμετροποιημένων Διανομών Λειτουργικού Συστήματος Ανοικτού Κώδικα (Linux)

Έκδοση 1.0

ΑΘΗΝΑ-ΜΑΡΟΥΣΙ 2016

Συγγραφείς

Θεόδωρος Καρούνος, (Executive Board, Open Source Team ΥΠΠΕΘ)

Απόστολος Αναγνωστόπουλος (Executive Board, Open Source Team ΥΠΠΕΘ)

Σοφία Κομψαρά

Παναγιώτης Γεωργακόπουλος

Αφροδίτη Παπαγιανοπούλου

Γεώργιος Κοτσιμπός

Ιστορικό			
<i>Έκδοση</i>	<i>Ημ/νία</i>	<i>Συγγραφείς</i>	<i>Σχόλια</i>
1.0	19/10/2016	Αφροδίτη Παπαγιανοπούλου Παναγιώτης Γεωργακόπουλος Σοφία Κομψαρά	Πρώτη έκδοση
1.0a			Αλλαγές στην πρώτη έκδοση
1.0b			Και άλλες αλλαγές στην πρώτη έκδοση
1.0c			Περιγραφή
1.0f			Και άλλες αλλαγές στην πρώτη έκδοση

Πίνακας Περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	4
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	4
1.3 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ ΕΙΚΟΝΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	5
1.4 ΔΟΜΗ ΤΟΥ PRESEEDING SCRIPT ΑΡΧΕΙΟΥ.....	13
2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	16
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	16
2.2 ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ WORKSTATION VIRTUALIZATION.....	16
2.3 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ VIRTUALBOX ΓΙΑ ΈΛΕΓΧΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ LINUX	16
3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ DVD/USB-STICK ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ LINUX.....	16
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	16
3.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ DVD ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ LINUX.....	16
3.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ USB ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ LINUX.....	16
ΑΝΑΦΟΡΕΣ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	16

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάγκη απεξάρτησης του δημοσίου τομέα και ιδιαίτερα των μονάδων εκπαίδευσης και διοίκησης από την αγορά αδειών χρήσης λειτουργικών συστημάτων κλειστού κώδικα οδήγησε στην απόφαση χρήσης συστημάτων ανοικτού κώδικα τύπου Linux για τις περισσότερες δομές της δημόσιας διοίκησης.

Το λειτουργικό σύστημα Linux αποτελείται από πυρήνα ανοικτού κώδικα ο οποίος συνδυάζεται με διάφορα λογισμικά συστήματος και εφαρμογών. Ανάλογα με τον συνδυασμό προκύπτει και μία διαφορετική έκδοση λειτουργικού συστήματος η οποία ονομάζεται διανομή Linux.

Οι πιο διαδεδομένες και φιλικές προς τον τελικό χρήστη διανομές είναι η διανομή Debian Linux και η διανομή Ubuntu Linux που προέρχεται από παραμετροποίηση και επαύξηση της πρώτης.

Σκοπός του παρόντος οδηγού είναι η ανάλυση της διαδικασίας που ακολουθείται για την δημιουργία μίας παραμετροποιημένης διανομής Linux για εγκατάσταση τύπου standalone σε υπολογιστικό σύστημα τελικού χρήστη.

1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

1.1 Εισαγωγή

Οι διανομές Debian και Ubuntu Linux χρησιμοποιούν για λογισμικό διαχείρισης εγκατάστασης λειτουργικού τον Debian installer. Ο Debian installer είναι λογισμικό του οποίου η λειτουργία παραμετροποιείται με χρήση κατάλληλων εντολών σε γλώσσα σεναρίου (script).

Μέσω της παραμετροποίησης του debian installer είναι δυνατή η δημιουργία custom διανομών Linux στις οποίες μπορούμε να προεπιλέξουμε τόσο τα πακέτα που θα εγκατασταθούν όσο και την τελική διαμόρφωση της επιφάνειας εργασίας του χρήστη.

1.2 Μέθοδος Παραμετροποίησης

Η μέθοδος που ακολουθείται για την παραμετροποίηση ονομάζεται μέθοδος επαναπρογραμματισμού της εγκατάστασης με χρήση αρχείου σεναρίου εντολών προς τον debian installer εν συντομία debian installation preseeding.

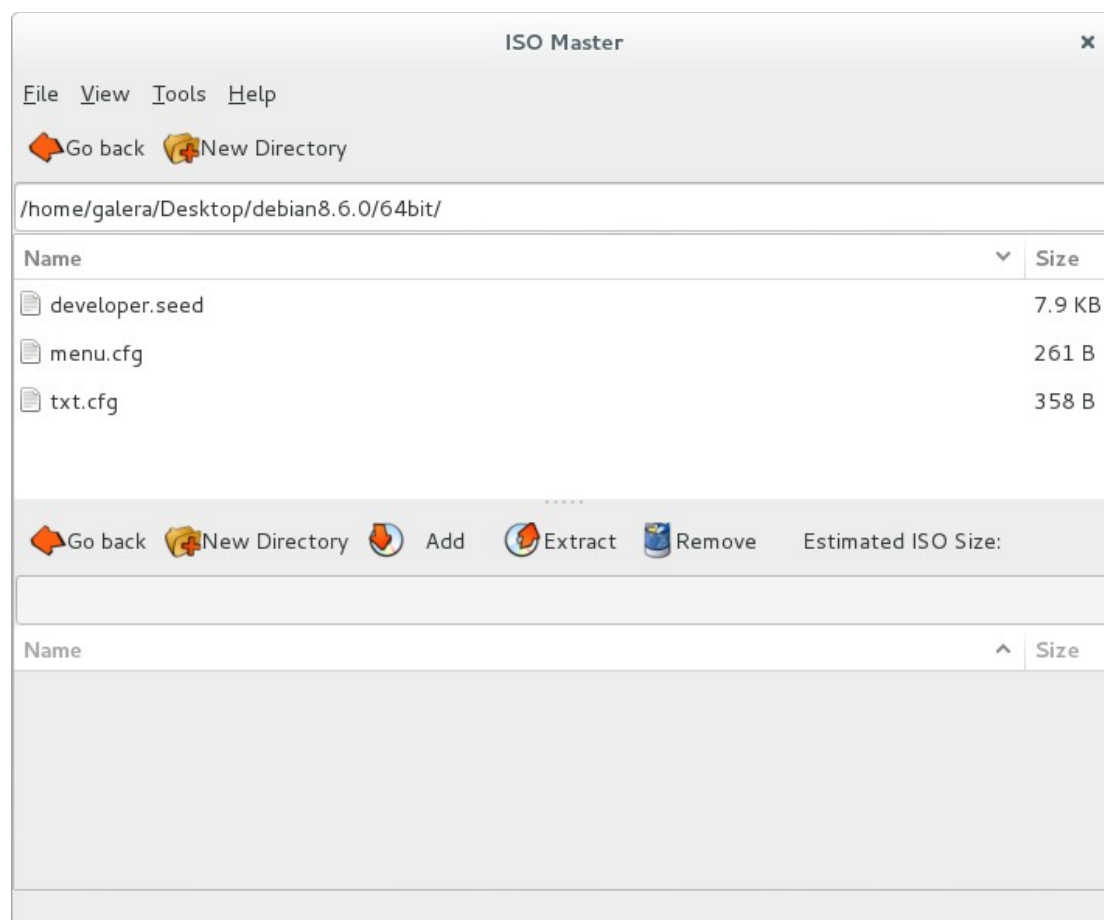
Η μέθοδος αυτή είναι εφικτή διότι τα περισσότερα images εγκαταστάσεων διανομών Linux διαθέτουν ένα ειδικό κατάλογο τον κατάλογο isolinux στον οποίο υπάρχουν αρχεία κειμένου με βασικές εντολές, στα οποία καθορίζεται τόσο η έκδοση, το είδος του πυρήνα Linux 32 ή 64bit που θα χρησιμοποιηθεί για την εκκίνηση του H/Y στην διαδικασία της εγκατάστασης του λειτουργικού, η ακριβής τοποθεσία του αρχείου

του πυρήνα Linux στην ιεραρχία καταλόγων του image όσο και η ακριβής τοποθεσία script αρχείου στο οποίο περιλαμβάνονται συγκεκριμένες εντολές προς το λογισμικό διαχείρισης της εγκατάστασης debian installer.

Για την υλοποίηση της μεθόδου debian installation preseeding πρέπει να αποκτήσουμε πρόσβαση στην ιεραρχία καταλόγων του αρχείου εικόνας (iso image) της διανομής Linux που θέλουμε να εγκαταστήσουμε.

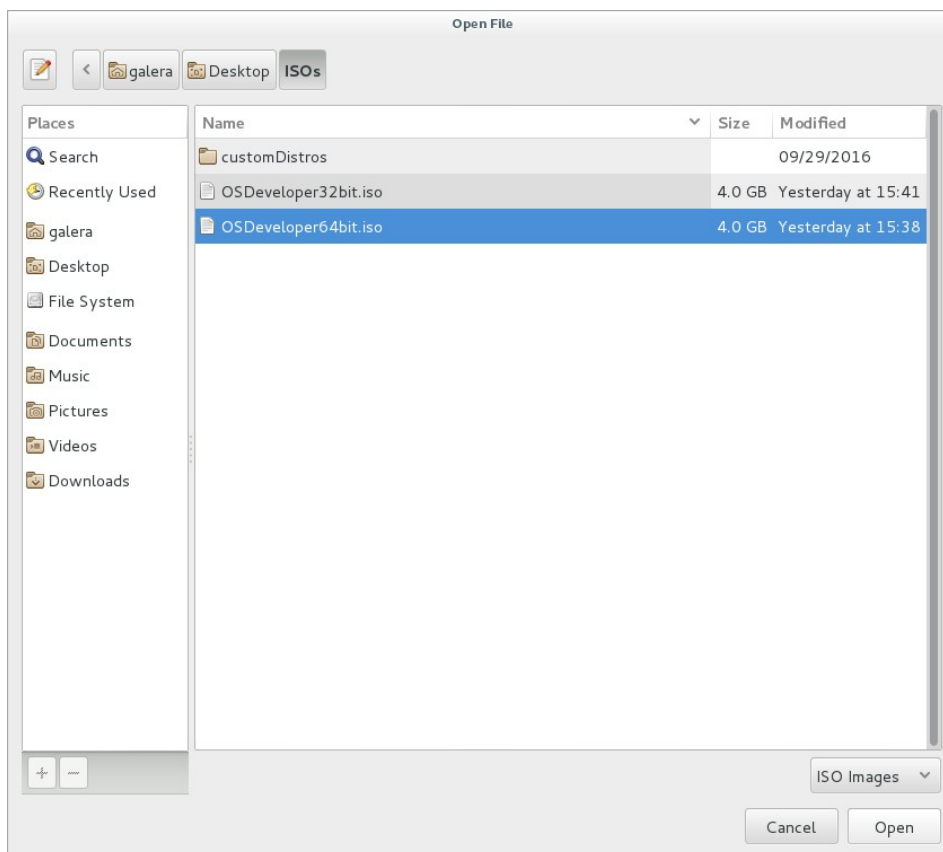
1.3 Τροποποίηση Αρχείου Εικόνας Διανομής

Για την τροποποίηση του αρχείου εικόνας της επιθυμητής διανομής χρησιμοποιούμε το λογισμικό ανοικτού κώδικα **ISO MASTER** το οποίο βρίσκεται προεγκατεστημένο στην διανομή Open Source Developer Workstation.



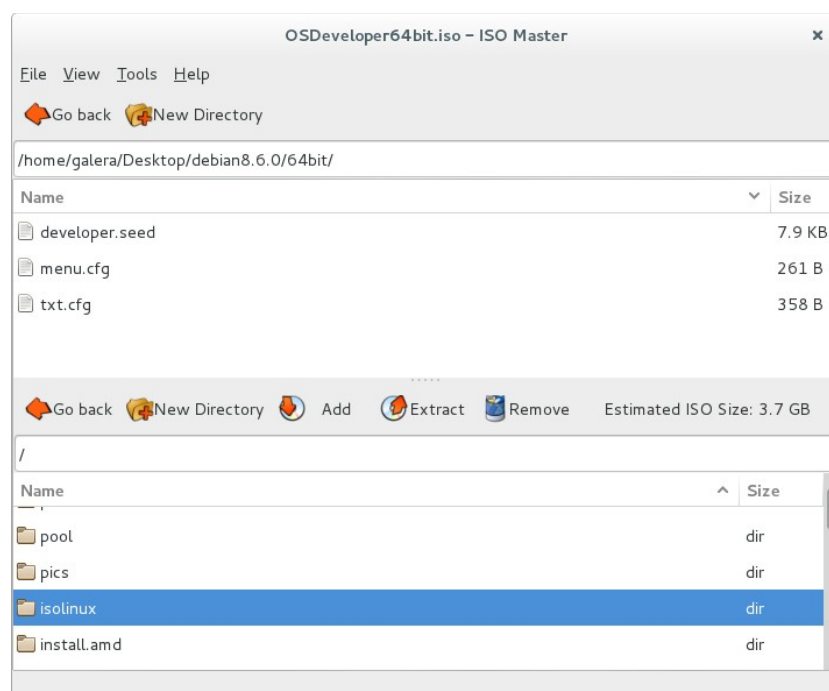
“Εικόνα 1η, Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα ISO MASTER”

Στο λογισμικό ακολουθώντας την διαδρομή File->Open μέσω του αναδυόμενου παραθύρου μπορούμε να επιλέξουμε ένα αρχείο εικόνας με κατάληξη ISO, NRG ή MDF.

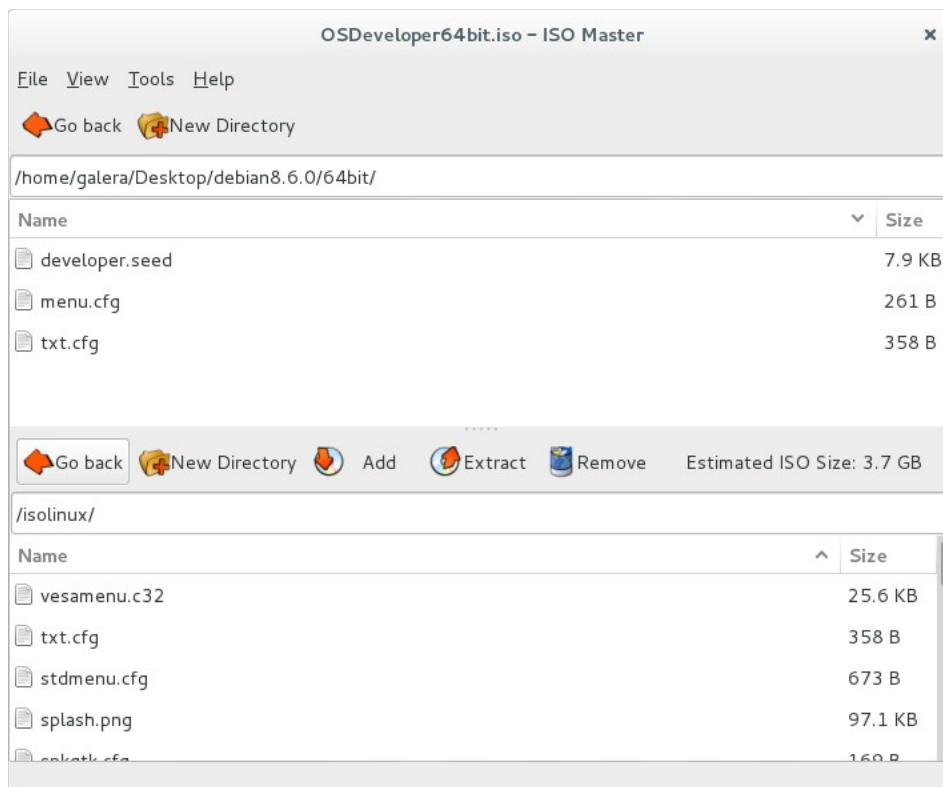


“Εικόνα 2η, Φόρτωμα Αρχείου Εικόνας στο ISO Master”

Αφού παρέλθει ο χρόνος που χρειάζεται το λογισμικό για να αναλύσει την δομή του αρχείου εικόνας στο κάτω μέρος του παραθύρου του ISO Master, εμφανίζεται η ιεραρχία καταλόγων στο αρχείο εικόνας, στην οποία ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί με απευθείας κλικ μέσα στο παράθυρο καθώς και με την χρήση του κομβίου **Go back** όποτε θέλει να ανέβει από έναν κατάλογο στον προηγούμενο του στην ιεραρχία.

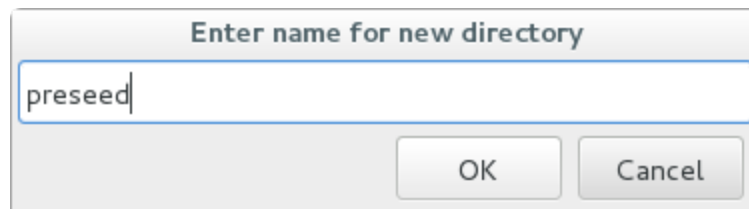


“Εικόνα 3η, Πλοήγηση στην Ιεραρχία Καταλόγων του Αρχείου Εικόνας”



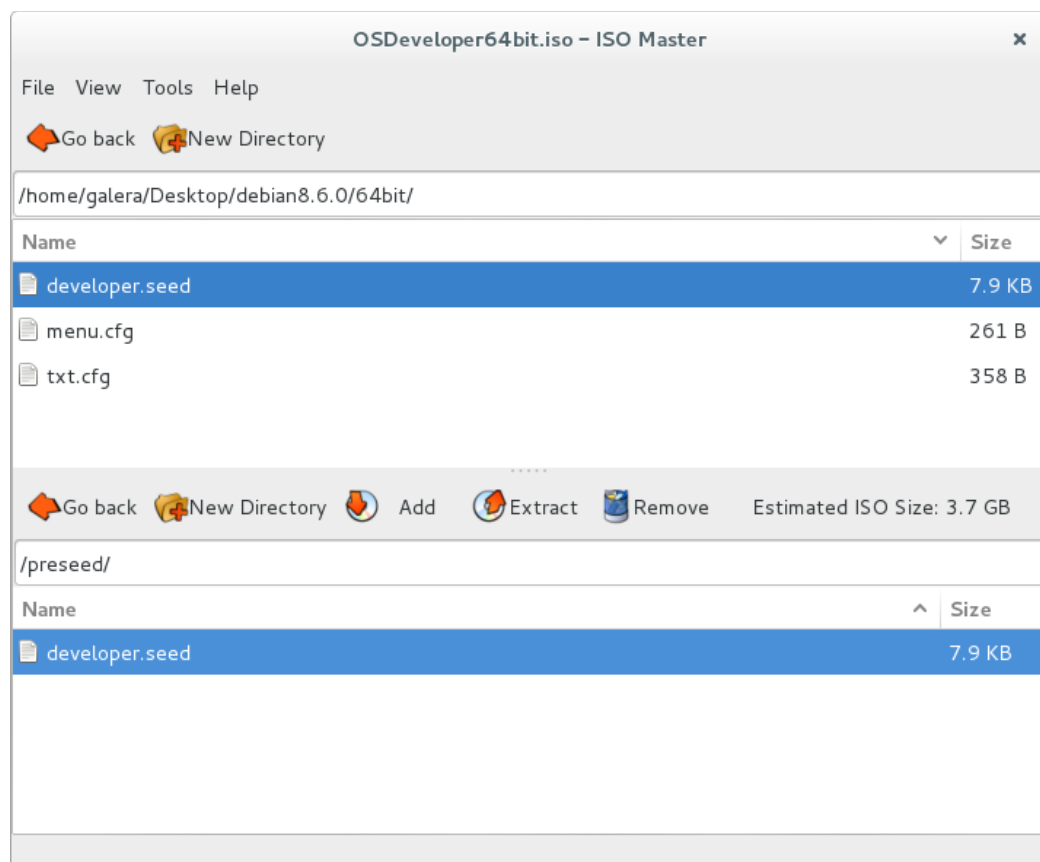
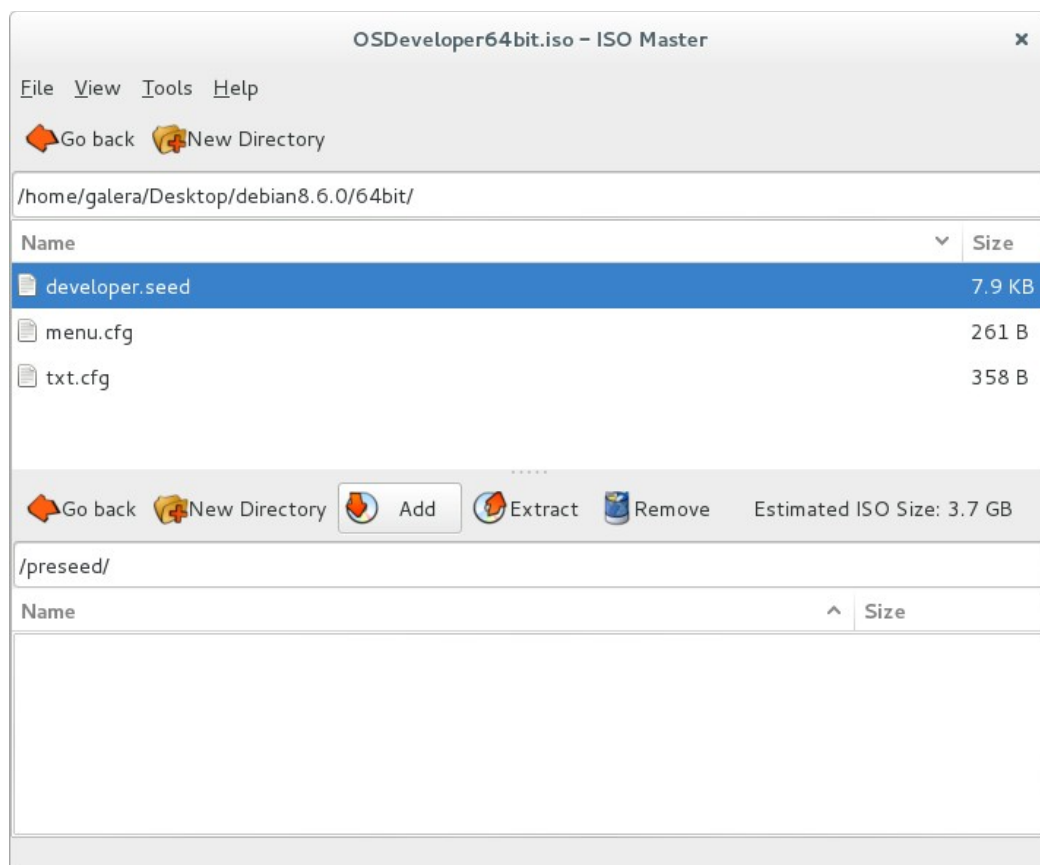
“Εικόνα 4η, “Επιστροφή ενός επιπέδου πίσω στην ιεραρχία καταλόγων με χρήση του κομβίου Go back”

Με χρήση του κουμπιού **New Directory** μπορούμε να δημιουργήσουμε ορίζοντας επιθυμητό όνομα έναν νέο κατάλογο στην ιεραρχία καταλόγων της εικόνας.



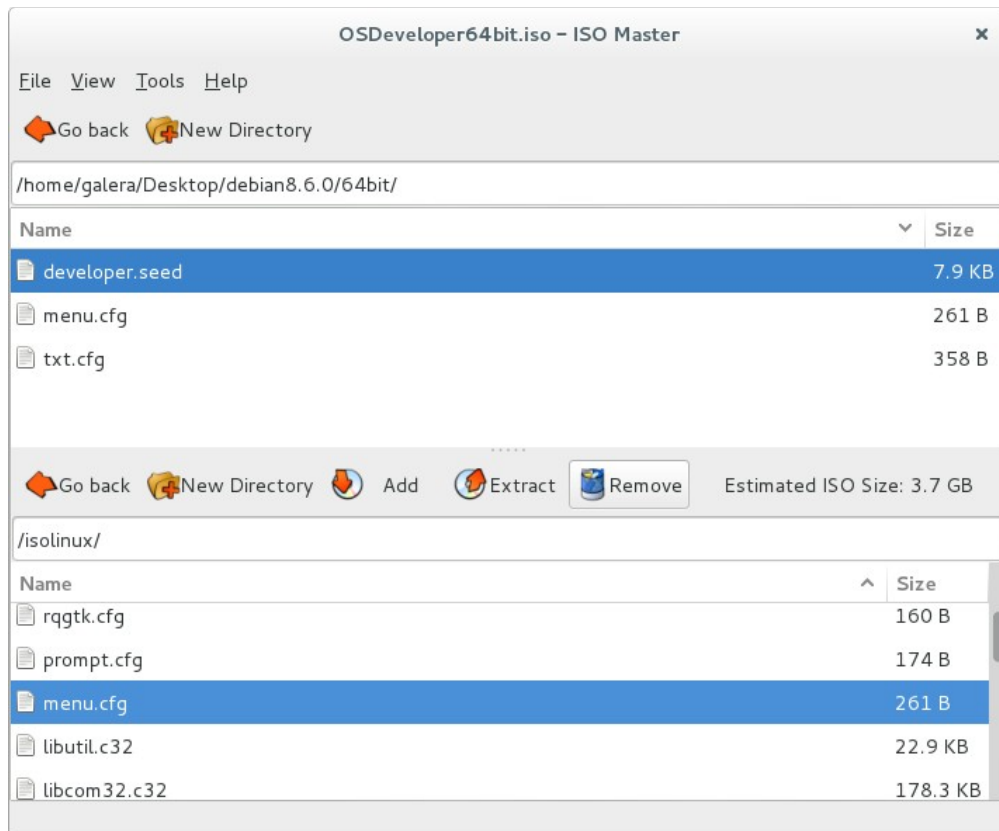
“Εικόνα 5η, “Δημιουργία Καταλόγου στην ιεραρχία καταλόγων του αρχείου εικόνας”

Με τη χρήση του κουμπιού **Add** μπορούμε να προσθέσουμε περιεχόμενο στον κατάλογο που ήδη δημιουργήσαμε ή σε οποιοδήποτε άλλο μονοπάτι στην ιεραρχία καταλόγων του συστήματος αρχείων της εικόνας.

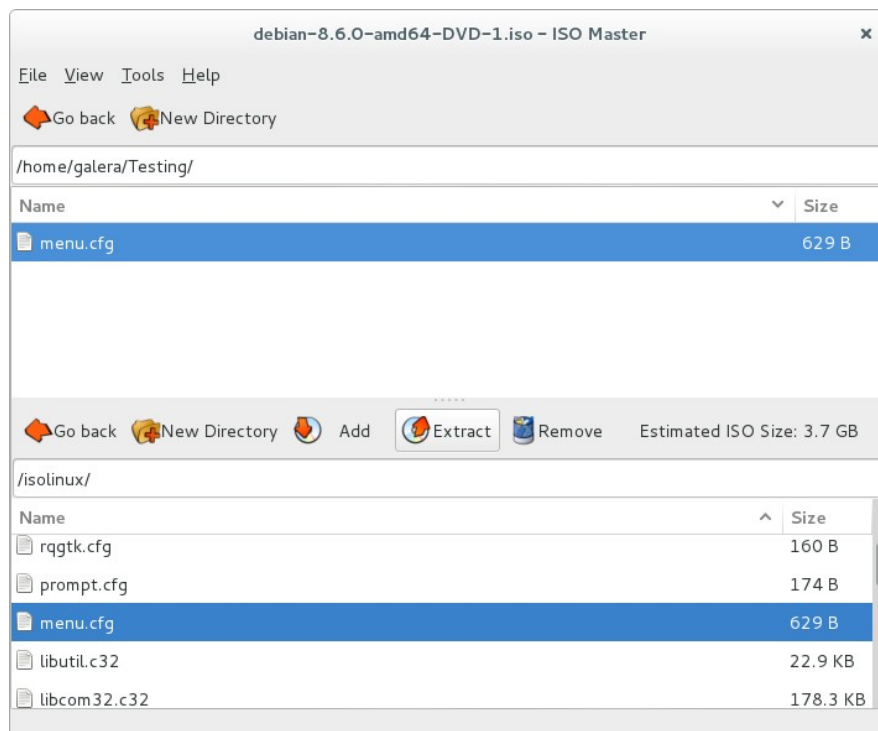


“Εικόνα 6η, “ Εισαγωγή αρχείων στον κατάλογο που δημιουργήσαμε στο αρχείο εικόνας”

Με τη χρήση του κουμπιού **Remove** μπορούμε να αφαιρέσουμε περιεχόμενο (αρχεία, καταλόγους) από την δομή του συστήματος αρχείων του αρχείου εικόνας iso.



“Εικόνα 7η, “Αφαίρεση αρχείων από κατάλογο του αρχείου εικόνας”



“Εικόνα 8η, “Εξαγωγή αρχείων από το σύστημα αρχείων της εικόνας στο τοπικό του Η/Υ”

Με την χρήση του κουμπιού **Extract** όπως παρατηρούμε στην παραπάνω φωτογραφία μπορούμε να αντιγράψουμε αρχεία ή καταλόγους από την δομή καταλόγων του συστήματος αρχείων της εικόνας της διανομής μας στο σύστημα αρχείων του υπολογιστή μας με σκοπό να τα επεξεργαστούμε.

Το μενού επιλογών εγκατάστασης που παρουσιάζεται στις διανομές Debian Linux όταν εκκινούμε (boot) τον Η/Υ από το αρχείο εικόνας είτε από DVD είτε από USB stick δύναται να παραμετροποιηθεί μέσω της επεξεργασίας των κατάλληλων αρχείων ρυθμίσεων (*.cfg config) του φακέλου **isolinux** στην ιεραρχία καταλόγων του αρχείου εικόνας της διανομής Debian.

Τα δύο αρχεία που καθορίζουν της σημαντικές παραμέτρους εκκίνησης της διαδικασίας εγκατάστασης του λειτουργικού συστήματος είναι το αρχείο **menu.cfg** κα το αρχείο **txt.cfg** του καταλόγου (directory) isolinux.

Το αρχείο menu.cfg περιέχει σε εντολές γλώσσας σεναρίου τις εντολές που απαιτούνται για την δημιουργία μενού επιλογών στην αρχική οθόνη της εγκατάστασης της διανομής Debian.

```
menu hshift 7
menu width 61

menu title #Debian GNU/Linux installer boot menu
include stdmenu.cfg
include txt.cfg
include amdtxt.cfg
include gtk.cfg
include amdgtk.cfg
menu begin advanced
    menu label ^Advanced options
        menu title Advanced options
        include stdmenu.cfg
        label mainmenu
            menu label ^Back..
            menu exit
        include adtxt.cfg
        include amdadt.txt.cfg
        include adgtk.cfg
        include amdadtgtk.cfg
menu end
label help
    menu label ^Help
    text help
    Display help screens; type 'menu' at boot prompt to return to this menu
    endtext
    config prompt.cfg
include spk.cfg
include amdspk.cfg
include spkgtk.cfg
include amdspgtk.cfg
```

“Πίνακας 1ος, “Εντολές Script δημιουργίας Μενού Επιλογών στην Εγκατάσταση Debian”

Οι εντολές **include** στο αρχείο menu.cfg ακολουθούνται απο το όνομα των αρχείων script οι εντολές των οποίων θα φορτωθούν για να εκτελεσθούν απο το λογισμικό διαχείρισης εγκατάστασης.

Τα αρχεία περιλαμβάνουν σε εντολές ακόμα και το όνομα του αρχείου εικόνας background που εμφανίζεται στην αρχική οθόνη επιλογών της εγκατάστασης.

Η πιο σημαντική εντολή include είναι η εντολή **include txt.cfg**.

Το σημαντικό αρχείο txt.cfg περιλαμβάνει εντολές προς το πρόγραμμα εγκατάστασης (debian installer) τόσο για την έκδοση του πυρήνα Linux που θα φορτώσει όσο κυρίως για την διαδρομή (path) στην ιεραρχία καταλόγων του αρχείου εικόνας της διανομής, που βρίσκεται το αρχείο script με τις εντολές preseed της εγκατάστασης.

Στην περίπτωση της default διανομής Debian δεν υπάρχει στο αρχείο **txt.cfg** εντολή για απευθείας χρήση αρχείου εντολών preseed της εγκατάστασης και το λογισμικό διαχείρισης της ρωτά μέσα απο τα κατάλληλα πλαίσια διαλόγου όλες τις δυνατές παραμέτρους διαφοροποίησης της εγκατάστασης του λειτουργικού.

```
default install
label install
    menu label ^Install
    menu default
    kernel /install.amd/vmlinuz
    append vga=788 initrd=/install.amd/initrd.gz --- quiet
```

“Πίνακας 2ος, “Default Εντολές Αρχείου Script txt.cfg”

```
default install
label install
    menu label ^Install Open Source Developer System
    menu default
    kernel /install.amd/vmlinuz
    append vga=788 file=/cdrom/preseed/developer.seed debian-
installer/locale=el_GR console-setup/layoutcode=gr localechooser/translation/warn-
light=true localechooser/translation/warn-severe=true initrd=/install.amd/initrd.gz ---
quiet
```

“Πίνακας 3ος, “Παραμετροποιημένες Εντολές Αρχείου Script txt.cfg για το λογισμικό διαχείρισης εγκατάστασης Debian Installer της διανομής Open Source Developer Workstation 64bit”

Αναλύοντας τις εντολές σεναρίου του παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι μετά την εντολή **kernel** ακολουθεί το μονοπάτι στην ιεραρχία καταλόγων της εικόνας iso της διανομής, στο οποίο βρίσκεται το αρχείο **vmlinuz** που έχει αποθηκευμένο σε δυαδική μορφή τον πυρήνα λειτουργικού συστήματος Linux που θα φορτωθεί κατα την εγκατάσταση.

Μετά την εντολή **debian-installer/locale** ακολουθεί η εντολή κωδικοποίησης της γλώσσας της χώρας μας **el_GR** έτσι ώστε το πρόγραμμα εγκατάστασης να είναι εξελληνισμένο ενώ μετά την εντολή **console-setup/layoutcode** ακολουθεί η εντολή κωδικοποίησης της γλώσσας **gr**, ώστε τα προγράμματα που εκτελούνται σε

περιβάλλον τερματικού linux να μπορούν και αυτά να χρησιμοποιήσουν χαρακτήρες κωδικοποίησης unicode στα ελληνικά.

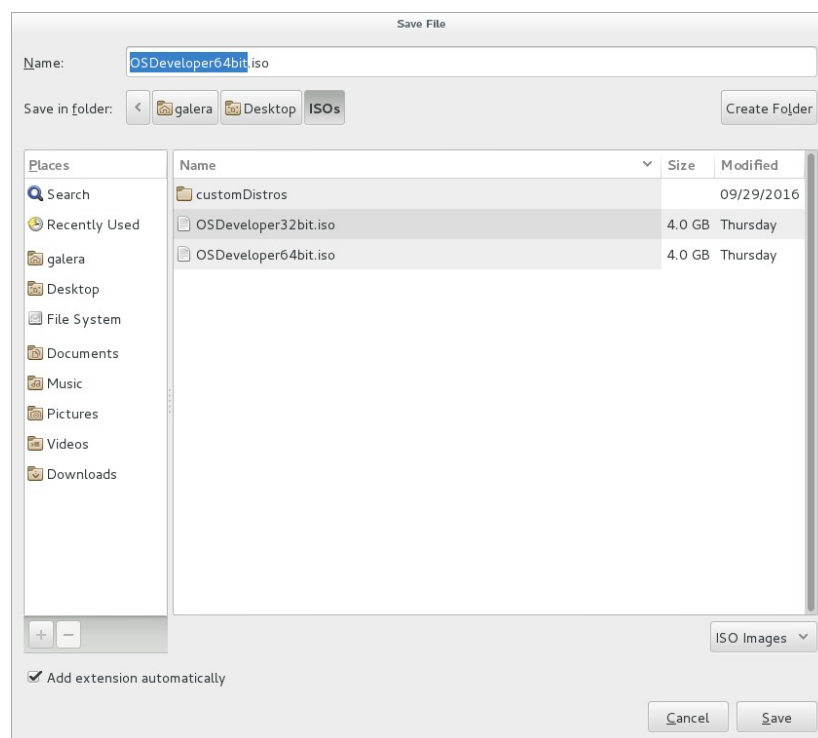
Η σημαντικότερη εντολή του αρχείου σεναρίου ρυθμίσεων txt.cfg είναι η εμβόλιμη εντολή **file=/cdrom/** στην οποία καθορίζουμε το μονοπάτι στην ιεραρχία καταλόγων της εικόνας iso της διανομής, στο οποίο βρίσκεται το αρχείο με κατάληξη **.seed** που περιλαμβάνει τις εντολές προς τον debian installer για προκαθορισμένη παραμετροποίηση της εγκατάστασης.

Με την χρήση του λογισμικού ISOMASTER έχουμε δημιουργήσει τον φάκελο **preseed** μέσα στον οποίο έχουμε προσθέσει το αρχείο **developer.seed** που περιλαμβάνει όλες τις εντολές προκαθορισμένης παραμετροποίησης της εγκατάστασης της διανομής Debian.

Η χρήση φακέλου με συγκεκριμένο όνομα (preseed) κρίνεται απαραίτητη ώστε να είναι πύο εύκολη η διαχείριση μελλοντικών επαυξήσεων της παραμετροποιημένης διανομής μέσω αυτοματοποίησης της διαδικασίας.

Ο προγραμματιστής επαύξεσης χρησιμοποιώντας το λογισμικό ISOMASTER αφαιρεί κάθε φορά το παλαιό αρχείο .seed με την λειτουργία **Remove** του λογισμικού ενώ με την λειτουργία **Add** προσθέτει στην εικόνα το καινούριο αρχείο **.seed** με τις ανανεωμένες εντολές προκαθορισμένης εγκατάστασης προς τον Debian Installer.

Οποίες αλλαγές και να πραγματοποιήσουμε στην ιεραρχία καταλόγων της εικόνας όπως αυτή παρουσιάζεται στο κάτω μέρος της οθόνης του ISOMASTER ο μόνος τρόπος να αποθηκευθούν είναι να σώσουμε μια νέα έκδοση με διαφορετικό όνομα του αρχείου εικόνας που επεξεργαζόμαστε μέσω της επιλογής File → Save As του ISOMASTER.



“Εικόνα 9η, “ Αποθήκευση Αρχείου Εικόνας Παραμετροποιημένης Διανομής τοπικά στον Η/Υ που εκτελείται το ISOMASTER”

1.4 Δομή του Preseeding Script Αρχείου

Το αρχείο σεναρίου με κατάληξη `.seed` το οποίο αποθηκεύουμε στον κατάλογο `/preseed` περιέχει τις εντολές που εκτελεί άμεσα ο `debian installer` όπως προαναφέρθηκε. Όλες οι γραμμές εντολών ξεκινούν με χρήση του τελεστή `d-i` που σημαίνει `debian installer` μετά τον οποίο ακολουθούν οι άμεσες εντολές σεναρίου προς το λογισμικό εγκατάστασης.

Σε κάθε γραμμή μπορεί να υπάρχει μία μόνο εντολή, ενώ για σχόλια που δεν λαμβάνονται υπόψη από το διερμηνευτή εντολών (`interpreter`) του λογισμικού εγκατάστασης χρησιμοποιείται ο χαρακτήρας της δέσμης (`#`) στην αρχή κάθε γραμμής σχολίων. Οι εντολές που ακολουθούν τον τελεστή `d-i` είναι προκαθορισμένες με χρήση δεσμευμένων λέξεων και των αντίστοιχων τελεστών που αυτές υποστηρίζουν. Οι εντολές που γράφουμε στο αρχείο κατηγοριοποιούνται σε (10) σημαντικές ενότητες.

Στην πρώτη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών βασικών ρυθμίσεων που έχουν σχέση με την κωδικοποίηση γλώσσας καθώς και των παραμέτρων περιοχής που θα χρησιμοποιηθούν τόσο κατά την διαδικασία εγκατάστασης όσο και από το τελικό σύστημα .

```
#Ρυθμίσεις Γραμμής Εντολών
d-i debian-installer/locale string el_GR.UTF-8
d-i debian-installer/keymap select en
d-i console-keymaps-at/keymap select en
d-i localechooser/supported-locales multiselect el_GR, en_US
d-i languagechooser/language-name select Greek
d-i countrychooser/country-name select Greece
d-i console-setup/layoutcode string gr_GR
```

“Πίνακας 4ος, “Εντολές Ενότητας καθορισμού κωδικοποίησης γλώσσας και παραμέτρων περιοχής στο seed αρχείο της εγκατάστασης”

Στην δεύτερη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν τις δικτυακές ρυθμίσεις της εγκατάστασης όπως ο τρόπος που θα πάρει διεύθυνση IP, ο κωδικός και το όνομα πιθανού ασυρμάτου δικτύου σύνδεσης, το όνομα του σταθμού εργασίας στο δίκτυο κτλ.

```
#Ρυθμίσεις Δικτύου
#d-i netcfg/get_domain string unassigned-domain
d-i netcfg/get_hostname string OSDeveloperWorkstation
d-i netcfg/choose_interface select auto
#d-i netcfg/wireless_wep string
```

“Πίνακας 5ος, “Εντολές Ενότητας καθορισμού Δικτυακών Ρυθμίσεων στο seed αρχείο της εγκατάστασης”

Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα η εντολή `netcfg/get_hostname string` χρησιμοποιείται για να δηλωθεί πριν το πέρας της εγκατάστασης το όνομα του υπολογιστή στο δίκτυο.

Η εντολή `netcfg/choose_interface select auto` καθοδηγεί τον debian installer να χρησιμοποιήσει το πρώτο interface δικτύου που είναι ενεργό στον υπολογιστή που διενεργείται η εγκατάσταση και χρησιμοποιώντας dhcp client στο interface να πάρει αυτόματα τις απαιτούμενες ρυθμίσεις δικτύου ώστε να αποκτήσει το λογισμικό εγκατάστασης πρόσβαση στο Ιντερνετ.

Στην τρίτη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν την διαμερισματοποίηση του σκληρού δίσκου του υπολογιστή στον οποίο πραγματοποιούμε την εγκατάσταση.

```
#Partitioning-Options, Partition-Editor (Ρυθμίσεις Διαμερισμάτων Δίσκου)
d-i partman-auto/method string regular
d-i partman-auto/purge_lvm_from_device boolean true
d-i partman-lvm/confirm boolean true
d-i partman-auto/choose_recipe select atomic
d-i partman/confirm_write_new_label boolean true
d-i partman/choose_partition select finish
d-i partman/confirm boolean true
```

“Πίνακας 6ος, “Εντολές Ενότητας καθορισμού διαμερισματοποίησης δίσκου στο seed αρχείο της εγκατάστασης”

Η διαμερισματοποίηση είναι απαραίτητη διότι το Linux χρειάζεται ένα διαμέρισμα διαμόρφωσης συστήματος αρχείων ext3 ή ext4 για τα αρχεία του συστήματος και ένα ξεχωριστό διαμέρισμα για την αποθήκευση των δεδομένων της εικονικής μνήμης.

Στην διαδικασία εγκατάστασης χωρίς preseeding το λογισμικό εγκατάστασης μας ρωτά με κάθε λεπτομέρεια για τον τρόπο που θέλουμε να προχωρήσουμε στην δημιουργία διαμερισμάτων στα οποία θα εγκατασταθεί το σύστημα. Ειδικά σε περιπτώσεις που η εγκατάσταση πραγματοποιείται σε υπολογιστή στον οποίο προυπάρχει ήδη λειτουργικό νέα διαμερίσματα μπορούν να δημιουργηθούν μόνο σε ελεύθερο χώρο του δίσκου αλλιώς πρέπει να σβήσουμε αυτά που ήδη υπάρχουν χάνοντας τα δεδομένα τους και να δημιουργήσουμε καινούρια.

Για την ευκολία του τελικού χρήστη χρησιμοποιούμε τις εντολές που παρουσιάζονται στον πίνακα 6. Οι εντολές partman δημιουργούν αυτόματα τα διαμερίσματα που απαιτούνται σβήνοντας πιθανά προυπάρχοντα από προηγούμενες εγκαταστάσεις λειτουργικών. Κατα αυτόν τον τρόπο ο απλός χρήστης δεν ερωτάται για την διαδικασία μέσα από πολύπλοκα και δυσνόητα μενού. **Στον οδηγό εγκατάστασης υπάρχει σημαντική προειδοποίηση του κινδύνου απώλειας δεδομένων σε περίπτωση εγκατάστασης σε πραγματικό σύστημα που διαθέτει ήδη λειτουργικό.**

Στην τέταρτη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν την ζώνη και τις παραμέτρους ώρας του υπολογιστή στον οποίο πραγματοποιούμε την εγκατάσταση.

```
d-i clock-setup/utc boolean true
d-i time/zone string Europe/Athens
d-i clock-setup/ntp boolean true
d-i clock-setup/ntp-server string ntp.ntua.gr
```

“Πίνακας 7ος, “Εντολές Ενότητας καθορισμού παραμέτρων ώρας στο seed αρχείο της εγκατάστασης”

Η εντολή `clock-setup/ntp boolean true` εξασφαλίζει ότι θα χρησιμοποιηθεί εξυπηρετητής πρωτοκόλλου NTP (Network time protocol) μέσω του οποίου το λειτουργικό μας σύστημα συγχρονίζεται στην σωστή ώρα, ενώ η εντολή `clock-setup/ntp-server string ntp.ntua.gr` καθορίζει ότι το domain του εξυπηρετητή ntp που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι το `ntp.ntua.gr`.

Στην πέμπτη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν τις παραμέτρους χρηστών του λειτουργικού του υπολογιστή στον οποίο πραγματοποιούμε την εγκατάσταση. Οι παράμετροι πέρα από τα ονόματα και τους κωδικούς πρόσβασης χρηστών περιλαμβάνουν και επιλογές για το αν θα υπάρχει προρυθμισμένος λογαριασμός χρήστη root ή για το αν οι κωδικοί θα προρυθμίζονται με απλό ή κρυπτογραφημένο κείμενο.

```
# User-Accounts (Ρυθμίσεις Χρηστών)
d-i passwd/root-login boolean false
d-i passwd/user-fullname string Open Source Developer
d-i passwd/username string ostdeveloper
d-i passwd/user-password-crypted password
    $6$r.diKFuYGn3/dzH$3lOcr5rc.4YqO8IFMBo6WK/OhXGqQkTw2DE8smpVfkyRFzg1qFCS
    UHDKaemMhSt8xHNmIC7EfHMZmC9HRBj1
```

“Πίνακας 8ος, “Εντολές Ενότητας καθορισμού παραμέτρων χρηστών στο seed αρχείο της εγκατάστασης”

Με την εντολή `passwd/root-login boolean false` καθορίζουμε ότι δεν θα μπορεί να κάνει μετά το πέρας της εγκατάστασης ο root χρήστης login στο σύστημα παρά μόνο ο χρήστης που έχει οριστεί με τις εντολές `passwd/user-fullname string` και `passwd/username string`. Παρατηρώντας το πίνακα 8 ο χρήστης που έχουμε ορίσει είναι ο ostdeveloper με πλήρες όνομα Open Source Developer. Το πλήρες όνομα του χρήστη εμφανίζεται στην αρχική οθόνη login του gnome X-window διαχειριστή.

Το όνομα ostdeveloper χρησιμοποιείται σε όλα τα path του χρήστη στο σύστημα που προκύπτει μετά το πέρας της εγκατάστασης. Με την εντολή `passwd/user-password-crypted password` δηλώνουμε στην κρυπτογραφημένη μορφή του τον κωδικό με τον οποίο ο χρήστης κάνει login στο σύστημα. Το κρυπτογράφημα είναι ουσιαστικά μια συμβολοσειρά αλφαριθμητικού (hash) που προκύπτει από την εισαγωγή του κειμένου του μη κρυπτογραφημένου κωδικού ως είσοδο στον αλγόριθμο hash SHA-512.

Για την δημιουργία του hashed κωδικού χρησιμοποιούμε την εφαρμογή mkpasswd που είναι προεγκατεστημένη στην διανομή Debian Linux.

Στην εφαρμογή πληκτρολογούμε το απλό κείμενο του κωδικού (xtremesource) ορίζοντας τους απαιτούμενους τελεστές για ενεργοποίηση αλγορίθμου SHA-512 όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα και αυτή μας εκτυπώνει το hash που αντιστοιχεί στο απλό κείμενο που δώσαμε.

```
$ mkpasswd -m sha-512
Password: xtremesource

$6$r.diKFuYGn3/dzH$3lOcr5rc.4YqO8IFMBo6WK/OhXGqQkTw2DE8smpVfkyRFzg
1qFCSUHDKaemMhSt8xHNmIC7EfHMZmC9HRBj1
```

“Πίνακας 9ος, “Εφαρμογή δημιουργίας κρυπτογραφήματος κωδικού πρόσβασης για χρήση στο αρχείο preseed”

Το βασικό πλεονέκτημα της ρύθμισης χρήστη και όχι διαχειριστή root στο αρχείο του preseed είναι ότι ο debian installer αυτοματοποιεί την διαδικασία εκτέλεσης διαχειριστικών εργασιών που απαιτούν πρόσβαση root στο λειτουργικό, εγκαθιστώντας το πακέτο sudo και κάνοντας αυτόματα τις απαραίτητες ρυθμίσεις στο αρχείο διαχείρισης διακαιωμάτων (sudoers file) του χρήστη που εκτελεί εργασίες με το sudo.

Σαν αποτέλεσμα με το πέρας της εγκατάστασης ο χρήστης ostdeveloper μπορεί να εκτελεσει οποιαδήποτε διαχειριστική εργασία εγκατάστασης νέων πακέτων και ρυθμίσεων στο λειτουργικό από το τερματικό του με χρήση της εντολής sudo (super user do).

Στην έκτη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν τις παραμέτρους ρύθμισης του προγράμματος διαχείρισης εγκατάστασης πακέτων λογισμικού του Debian Linux apt (advanced package tool).

```
# APT-Options, Ρυθμίσεις APT
# You can choose to install non-free and contrib software.
d-i apt-setup/non-free boolean true
d-i apt-setup/contrib boolean true
d-i apt-setup/backports boolean true
d-i apt-setup/multiverse boolean true
d-i apt-setup/proposed boolean true
d-i apt-setup/universe boolean true
# Enable deb-src lines
d-i apt-setup/universe/source boolean true
d-i apt-setup/services-select multiselect security, updates
d-i apt-setup/security_host string security.debian.org
d-i apt-setup/security-updates boolean true
```

“Πίνακας 10ος, “Εντολές Ενότητας καθορισμού παραμέτρων APT στο seed αρχείο της εγκατάστασης”

Παρατηρώντας τις εντολές στον πίνακα 10 οι πίο πολλές αποτελούν boolean μεταβλητές που ανάλογα με την τιμή τους ο Debian Installer ενημερώνει αυτόματα τόσο τα αρχεία ρυθμίσεων του APT όσο και τα αρχεία με τα domains των διαθέσιμων αποθετηρίων.

Η λογική των εντολών έγκειται στο να περιορίσουμε ή να αυξήσουμε τα διαθέσιμα πακέτα λογισμικού linux στα αποθετήρια των οποίων το apt μπορεί να έχει πρόσβαση για να τα εγκαταστήσει. Υπάρχουν λοιπόν αποθετήρια με μή ελεύθερο λογισμικό (**apt-setup/non-free**), αποθετήρια με πακέτα λογισμικού από εκδόσεις τεστ ή beta (**apt-setup/contrib**), αποθετήρια με προτεινόμενα πακέτα λογισμικού (**apt-setup/proposed**) κτλ.

Με την εντολή **apt-setup/security_host** καθορίζουμε το domain του αποθετηρίου που διαθέτει τις επείγουσες αναβαθμίσεις πακέτων λογισμικού για θέματα ασφαλείας τις οποίες ενεργοποιούμε με την εντολή **apt-setup/security-updates**.

Στην έβδομη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν τις παραμέτρους ρύθμισης των εξυπηρετητών καθρέπτη αποθετηρίων πακέτων λογισμικού Debian οι οποίοι γεωγραφικά βρίσκονται εγγύτερα στον υπολογιστή στον οποίο πραγματοποιείται η εγκατάσταση linux.


```
d-i mirror/country string GR
d-i mirror/http/hostname string ftp.gr.debian.org
d-i mirror/http/directory string /debian
d-i mirror/suite string jessie
```

“Πίνακας 11ος, “Εντολές Ενότητας καθορισμού παραμέτρων εξυπηρετητή καθρέπτη αποθετηρίων για την εξυπηρέτηση του λογισμικού διαχείρισης εγκατάστασης πακέτων APT”

Η εντολή **mirror/country string** παίρνει σαν παράμετρο τον κωδικό της χώρας στην οποία είναι εγκατεστημένος ο εξυπηρετητής καθρέπτη του αποθετηρίου Debian στην περίπτωση μας είναι GR για Ελλάδα.

Η εντολή **mirror/http/hostname string** καθορίζει ότι ο τρόπος σύνδεσης στον εξυπηρετητή καθρέπτη αποθετηρίου θα είναι μέσω πρωτοκόλλου http ενώ το hostname του εξυπηρετητή ακολουθεί μετά τον τελεστή string. Στην περίπτωση μας το host name είναι ftp.gr.debian.org. Η εντολή **d-i mirror/suite string** καθορίζει την γενική έκδοση της διανομής Debian της οποίας τον καθρέπτη αποθετηρίου θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε. Στην περίπτωση μας είναι η διανομή jessie. Ανάλογα με το όνομα της διανομής το πρόγραμμα apt συνδέεται και σε άλλο κατάλογο web στον εξυπηρετητή καθρέπτη αποθετηρίου πχ ftp.gr.debian.org/jessie. Ο λόγος που χρησιμοποιούμε εξυπηρετητές καθρέπτη κεντρικού αποθετηρίου πακέτων λογισμικού είναι πρώτιστα για να κάνουμε offload τον κεντρικό εξυπηρετητή του αποθετηρίου και δευτερευόντως για να μειώσουμε τα router hops μεταξύ του υπολογιστή που γίνεται η εγκατάσταση και του εξυπηρετητή αποθετηρίου ώστε η ταχύτητα κατεβάσματος πακέτων να είναι μεγαλύτερη.

Στην όγδοη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν τα πακέτα που θα εγκατασταθούν στο σύστημα μας.

```
tasksel tasksel/first multiselect standard, gnome-desktop
d-i pkgsel/install-language-support boolean true
d-i pkgsel/language-pack-patterns string el_GR
d-i pkgsel/include string openssh-client openssh-server build-essential vim less default-jdk putty
isomaster git rsync curl xterm x11-utils apache2 mysql-server mysql-client virtualbox php5 filezilla
libappindicator1 libcurl3 vlc python-pip subversion ninja-ide sshfs syslinux-utils firmware-
linux-nonfree q4wine python-tk software-properties-common flashplugin-nonfree libqt4-gui alien
python-dev python3-dev gparted
d-i pkgsel/upgrade select safe-upgrade
```

“Πίνακας 12ος, “Εντολές Ενότητας Καθορισμού πακέτων λογισμικού που θα εγκατασταθούν κατά τη διάρκεια της βασικής εγκατάστασης του λειτουργικού συστήματος”

Η εντολή **tasksel tasksel/first multiselect standard, gnome-desktop** καθορίζει στον debian installer ότι θα εγκαταστήσει το βασικό σύστημα debian διανομής Linux (εντολή **standard**) καθώς και τον διαχειριστή επιφάνειας εργασίας Gnome (εντολή **gnome-desktop**) και συγκεκριμένα την έκδοση gnome mutter του εξυπηρετητή του συστήματος X-Window.

Σε περίπτωση που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικό διαχειριστή επιφάνειας εργασίας (X-Window Manager) πρέπει αντί για τον τελεστή **gnome-desktop** να δηλώσουμε **ubuntu-desktop** ή **kde-desktop** κτλ.

Οι εντολές **d-i pkgsel/install-language-support boolean true** και **d-i pkgsel/language-pack-patterns string el_GR** καθορίζουν ότι σε περίπτωση που τα πακέτα λογισμικού προς εγκατάσταση διατίθενται και σε εξελληνισμένες εκδόσεις να προτιμηθούν αυτές κατά την εγκατάσταση των πακέτων.

Ο τελεστής **string** δέχεται τον κωδικό **el_GR** που αντιστοιχεί στα πακέτα λογισμικών με κωδικοποίηση unicode που είναι εξελληνισμένα.

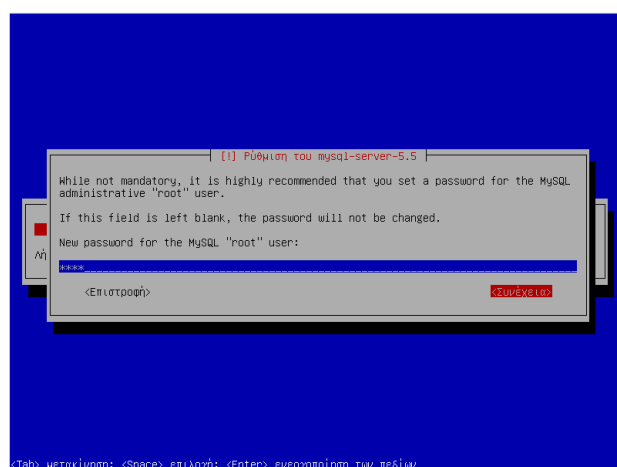
Η πιο σημαντική εντολή στην ενότητα αυτή είναι η **pkgsel/include string** μέσω της οποίας καθορίζουμε τα πακέτα λογισμικού που θα εγκατασταθούν αυτόματα από τον debian installer κατά την διαδικασία της εγκατάστασης. Τα ονόματα των πακέτων ακολουθούν μετά τον τελεστή **string** αφήνοντας κενό μεταξύ προηγούμενης και επόμενης δήλωσης πακέτου όπως φαίνεται στον πίνακα 10.

Τα πακέτα πριν την δήλωση τους θα πρέπει να έχουν δοκιμασθεί να εγκατασταθούν σε σύστημα debian που διαθέτει αντίστοιχες βιβλιοθήκες και χρησιμοποιεί τα ίδια αποθετήρια με το προς εγκατάσταση σύστημα με χρήση της εντολής **sudo apt-get install** ονομα πακέτου λογισμικού.

Αυτό απαιτείται αφενός για να γίνει ο έλεγχος αν το όνομα του πακέτου που χρησιμοποιούμε είναι σωστό και αφετέρου για να εξασφαλίσουμε ότι κάποιο πακέτο δεν έχει προαπαιτούμενο άλλο ή άλλα πακέτα λογισμικού debian πριν πραγματοποιηθεί η εγκατάστασή του. Σε περίπτωση που κατά την προσπάθεια εγκατάστασης νέου πακέτου σε σύστημα debian ο διαχειριστής εγκατάστασης πακέτων **apt** μας ενημερώσει ότι απαιτούνται και άλλα πακέτα να εγκατασταθούν πριν από αυτό και το συγκεκριμένο πακέτο θέλουμε να το συμπεριλάβουμε στην εντολή **pkgsel/include string**, πρέπει στην εντολή να συμπεριλάβουμε πριν τη δήλωση του πακέτου που μας ενδιαφέρει την δήλωση όλων των άλλων πακέτων που ανακαλύψαμε ότι χρειάζεται να είναι εγκατεστημένα πριν την δική του εγκατάσταση.

Για να δώσουμε ένα παράδειγμα στον πίνακα 10 τα πακέτα λογισμικού **libappindicator1** και **libcurl3** είναι προαπαιτούμενα για την εγκατάσταση του λογισμικού Google Chrome, ενώ τα πακέτα λογισμικού **python-tk** και **libqt4-gui** είναι προαπαιτούμενα για το πακέτο λογισμικού debian **q4wine**.

Η αυτοματοποίηση που μας προσφέρει το module προεγκατάστασης πακέτων του debian installer είναι πολύ μεγάλη διότι παρατηρώντας τον πίνακα 10 βλέπουμε ότι με την επιλογή των πακέτων **mysql-server** **mysql-client** ο debian installer όχι μόνο τα εγκαθιστά αλλά εκτελεί αυτόματα κατά την διάρκεια της διαδικασίας εγκατάστασης του συστήματος και το script ασφαλούς εγκατάστασης εξυπηρετητή RDBMS MySQL (**mysql_secure_installation**) το οποίο μέσω κατάλληλου prompt στον χρήστη ζητά τον κωδικό του χρήστη root διαχείρισης του MySQL RDBMS.



“Εικόνα 10η, “ Ρύθμιση Χρήστη root στον εξυπηρετητή RDBMS MySQL με χρήση σεναρίου mysql_secure_installation”

Στην ένατη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν την εγκατάσταση του λογισμικού διαχείρισης της εκκίνησης λειτουργικού συστήματος στον υπολογιστή που εγκαθιστούμε την διανομή μας. Το λογισμικό αυτό είναι το δημοφιλές GRUB που χρησιμοποιείται από τις περισσότερες διανομές Linux.

```
d-i grub-installer/only_debian boolean true
d-i grub-installer/with_other_os boolean true
d-i finish-install/reboot_in_progress note
```

“Πίνακας 13ος, “Εντολές Ενότητας Καθορισμού Εντολών Εγκατάστασης Λογισμικού GRUB Διαχείρισης Εκκίνησης Λειτουργικού Συστήματος Η/Υ”

Η εντολή `grub-installer/only_debian boolean` όταν ακολουθείται από την μεταβλητή `true` καθορίζει ότι το λογισμικό GRUB θα χρησιμοποιήσει μόνο τα διαμερίσματα `debian` του σκληρού δίσκου της εγκατάστασης ενώ η εντολή `grub-installer/with_other_os boolean` όταν ακολουθείται από την μεταβλητή `true` καθορίζει ότι σε περίπτωση που το GRUB ανακαλύψει διαμερίσματα άλλου υποστηριζόμενου λειτουργικού συστήματος να τα συμπεριλάβει στο μενού επιλογών λειτουργικού που αυτό δημιουργεί κατά την εκκίνηση του υπολογιστή.

Τέλος η εντολή `finish-install/reboot_in_progress` καθορίζει τον τερματισμό της διαδικασίας εγκατάστασης του GRUB. Σε περίπτωση που στο αρχείο `seed` δεν έχει ρυθμιστεί ενότητα εντολών για εκτέλεση μετά το τέλος της εγκατάστασης (εκτέλεση `preseed`) ο `debian installer` θα επανεκκινήσει άμεσα τον υπολογιστή μετά την εκτέλεση της εντολής `finish-install/reboot_in_progress`.

Στην προαιρετική δέκατη ενότητα έχουμε την κατηγορία των εντολών που καθορίζουν τις ενέργειες που θα εκτελεσθούν στο εγκατεστημένο `debian` λειτουργικό σύστημα από τον `debian installer` πριν γίνει η πρώτη επανεκκίνηση του φρεσκοεγκατεστημένου συστήματος.

```
d-i preseed/late_command string \
                                wget -O /target/tmp/sublime_text_3_build_x64.tar.bz2
http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/sublime_text_3_build_x64.tar.bz2
; \
                                wget -O /target/tmp/netbeans-8.1-linux.sh
http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/netbeans-8.1-linux.sh ; \
                                wget -O /target/tmp/developer-studio-eclipse-jee-luna-linux-gtk-x86_64-3.8.0.zip
http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/developer-studio-eclipse-jee-luna-
linux-gtk-x86_64-3.8.0.zip ; \
                                wget -O /target/tmp/essentialfiles.tar.gz
http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/essentialfiles1.tar.gz ; \
                                wget -O /target/tmp/google-chrome-stable_current_amd64.deb
http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/google-chrome-
stable_current_amd64.deb ; \
                                wget -O /target/tmp/VidyoDesktopInstaller-ubuntu64.deb
http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/VidyoDesktopInstaller-
ubuntu64.deb ; \
                                wget -O /target/tmp/anaconda-1.3.4.tar.gz
http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/anaconda-1.3.4.tar.gz ; \
in-target tar xvf /tmp/essentialfiles.tar.gz -C /tmp/ ; \
in-target mv /tmp/sources.list /etc/apt ; \
in-target tar xjvf /tmp/sublime_text_3_build_x64.tar.bz2 -C /tmp/ ; \
in-target unzip /tmp/developer-studio-eclipse-jee-luna-linux-gtk-x86_64-3.8.0.zip -d /tmp/ ; \
```

```
in-target tar xzvf /tmp/anaconda-1.3.4.tar.gz -C /tmp/sublime_text_3/Packages/ ; \
in-target mv /tmp/runme.sh /home/ostdeveloper/runme.sh ; \
in-target mv /tmp/oracle.sh /home/ostdeveloper/oracle.sh ; \
in-target mv /tmp/runme.py /home/ostdeveloper/runme.py ; \
in-target chown ostdeveloper:ostdeveloper /home/ostdeveloper/runme.sh ; \
in-target chmod +x /home/ostdeveloper/runme.sh ; \
in-target chmod +x /home/ostdeveloper/oracle.sh ; \
in-target mv /tmp/netbeans-8.1-linux.sh /home/ostdeveloper/netbeans-8.1-linux.sh ; \
in-target chown ostdeveloper:ostdeveloper /home/ostdeveloper/netbeans-8.1-linux.sh ; \
in-target chmod +x /home/ostdeveloper/netbeans-8.1-linux.sh ; \
in-target cp /tmp/RunME.desktop /home/ostdeveloper/RunME.desktop ; \
in-target cp /tmp/SubLime.desktop /home/ostdeveloper/SubLime.desktop ; \
in-target cp /tmp/runmeBeforeNetBeans.desktop /home/ostdeveloper/runmeBeforeNetBeans.desktop ; \
in-target cp /tmp/WSO2developerStudio.desktop /home/ostdeveloper/WSO2developerStudio.desktop ; \
in-target chown ostdeveloper:ostdeveloper /home/ostdeveloper/RunME.desktop ; \
in-target chown ostdeveloper:ostdeveloper /home/ostdeveloper/SubLime.desktop ; \
in-target chown ostdeveloper:ostdeveloper /home/ostdeveloper/runmeBeforeNetBeans.desktop ; \
in-target chown ostdeveloper:ostdeveloper /home/ostdeveloper/WSO2developerStudio.desktop ; \
in-target chmod +x /home/ostdeveloper/*.desktop ; \
in-target chmod +x /tmp/postinstall.sh ; \
in-target /bin/sh /tmp/postinstall.sh ; \
in-target touch /root/postinstallationactions.done
```

“Πίνακας 14ος, “Εντολές ενότητας καθορισμού εντολών που εκτελούνται μετά το πέρας της εγκατάστασης και πριν την πρώτη επανεκκίνηση (Εκτέλεση Preseed)”

Η βασική εντολή της ενότητας αυτής είναι η `preseed/late_command string` μέσω της οποίας καθορίζουμε ένα γιγαντιαίο αλφαριθμητικό εντολής (command string) που αναλύεται σε επιπλέον υπο εντολές. Η κάθε γραμμή υποεντολής περικλείεται μεταξύ των χαρακτήρων `\ \` ενώ το πέρας μιας γραμμής εντολής δηλώνεται με χρήση του χαρακτήρα `;`.

Αναλύοντας τον πίνακα 14 βλέπουμε ότι οι πρώτες γραμμές μοναδικών εντολών χρησιμοποιούν την εντολή `wget -O` η οποία απαιτείται ώστε να γίνει http download αρχείων και πακέτων λογισμικού στον υπολογιστή της εγκατάστασης τα οποία δεν υπάρχουν στα επίσημα αποθετήρια Debian.

Η εντολή `wget -O` δέχεται δύο τελεστές. Ο πρώτος αναφέρεται με χρήση της δεσμευμένης λέξης `/target`, στην αρχή της δήλωσης απόλυτου μονοπατιού σε ιεραρχία καταλόγων λειτουργικού συστήματος linux της τοποθεσία αποθήκευσης του απομακρυσμένου αρχείου του οποίου την δικτυακή τοποθεσία δίνουμε σαν παράμετρο στον δεύτερο τελεστή της εντολής.

Η δικτυακή τοποθεσία είναι ένα κλασσικό http URL (`wget -O /target/tmp/netbeans-8.1-linux.sh http://ostdev.minedu.gov.gr/~pgeorg/customDistros/developerEdition/netbeans-8.1-linux.sh ; \`).

2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.1 Εισαγωγή

2.2 Πλατφόρμες Workstation Virtualization

2.3 Χρήση της πλατφόρμας VirtualBox για έλεγχο παραμετροποίησης Διανομής Linux

3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ DVD/USB-STICK ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ LINUX

3.1 Εισαγωγή

3.2 Δημιουργία DVD Εγκατάστασης Παραμετροποιημένης Διανομής Linux

3.3 Δημιουργία USB Εγκατάστασης Παραμετροποιημένης Διανομής Linux

Αναφορές-Βιβλιογραφία

[1]

[2]

[3]

[4]

[5]

[6]

[7]

