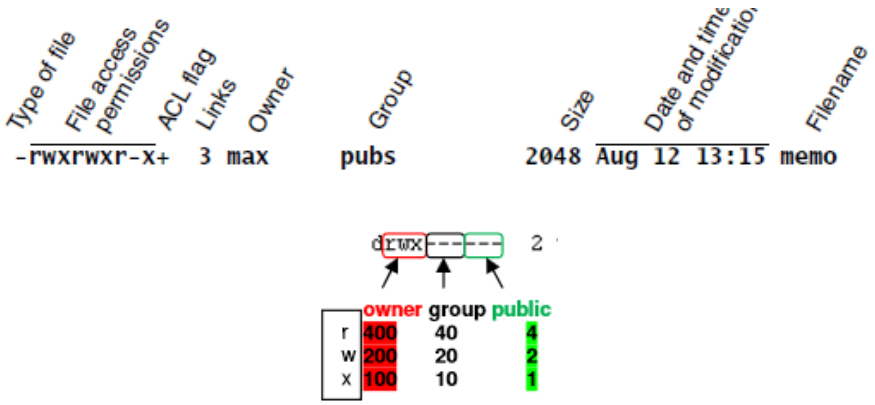
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**
**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**
**ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ**
**ΜΑΘΗΜΑ: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 5 – Άδειες Χρήσης Αρχείων και καταλόγων

## Άδειες Χρήσης Αρχείων και Καταλόγων

Το Linux υποστηρίζει έλεγχο πρόσβασης σε αρχεία. Μπορούμε να δούμε τις άδειες χρήσης κάθε αρχείου και καταλόγου εφαρμόζοντας της εντολή ls –l. Η ακόλουθη εικόνα επεξηγεί τη σημασία του κάθε χαρακτήρα ελέγχου.




Ο πρώτος χαρακτήρας δηλώνει τον τύπο του αρχείου. Το d δηλώνει κατάλογο και το – δηλώνει αρχείο. Να σημειωθεί ότι για το Linux χειρίζεται τους καταλόγους ως αρχεία.

Οι άδειες πρόσβασης καθορίζονται από τα επόμενα εννέα ψηφία και χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες χρηστών των τριών αδειών η κάθε μία. Οι τρεις κατηγορίες χρηστών αναφέρονται στον ιδιοκτήτη του αρχείου (ή του καταλόγου), την ομάδα του ιδιοκτήτη και τους άλλους. Υπάρχει η δυνατότητα να αναφερθούμε σε όλες αυτές τις κατηγορίες ταυτόχρονα με μια «ειδική» κατηγορία που ονομάζεται «όλοι», η οποία περιλαμβάνει τον ιδιοκτήτη, την ομάδα του και τους άλλους.

Οι αναφορές σε χρήστες γίνονται ως ακολούθως:

- u : ο χρήστης / ιδιοκτήτης του αρχείου
- g : η ομάδα του ιδιοκτήτη
- o : οι άλλοι χρήστες
- a : όλοι οι χρήστες

Οι άδειες αφορούν στην ανάγνωση, την εγγραφή και την εκτέλεση και συμβολίζονται:

- r : ανάγνωση (τιμή 4)
- w : εγγραφή (τιμή 2)
- x : εκτέλεση (τιμή 1)

<u>Για τα αρχεία ισχύουν τα εξής:</u>

- Η άδεια ανάγνωσης δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να εξετάζουν το περιεχόμενο του αρχείου. Αν αφαιρεθεί η άδεια ανάγνωσης από τους χρήστες δεν μπορούν να εξετάσουν το περιεχόμενό του, να το αντιγράψουν ή να το διαγράψουν κατά λάθος.
- Η άδεια εγγραφής επιτρέπει στους χρήστες να προσθέσουν νέο περιεχόμενο σε ένα αρχείο. Η άδεια εγγραφής από μόνη της δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να προσθέσουν περιεχόμενο σε ένα αρχείο, χωρίς όμως να γνωρίζουν το περιεχόμενό του. Αν η άδεια εγγραφής συνοδεύεται με την άδεια ανάγνωσης, τότε οι χρήστες

μπορούν να επεξεργαστούν γενικότερα το περιεχόμενο του αρχείου, δηλαδή να εξετάσουν και να τροποποιήσουν το περιεχόμενό του. Προφανώς η άδεια εγγραφής από μόνη της δεν εμφανίζεται συχνά σε αρχεία, παρά μόνο σε ορισμένα αρχεία, όπως για παράδειγμα σε αρχεία καταγραφής της δραστηριότητας του συστήματος.

- Η άδεια εκτέλεσης δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να εκτελούν το αρχείο σαν να είναι ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα. Η άδεια εκτέλεσης είναι ανεξάρτητη από τις άλλες δύο άδειες. Είναι δηλαδή απολύτως δυνατόν να υπάρχουν αρχεία με άδεια ανάγνωσης και εκτέλεσης, αλλά όχι με άδεια εγγραφής (είναι προφανές ότι ένα εκτελέσιμο αρχείο δεν είναι πάντα επιθυμητό να μπορεί να τροποποιηθεί από τους χρήστες που εκτελούν το πρόγραμμα). Επίσης είναι σύνηθες ένα εκτελέσιμο αρχείο να μην έχει άδεια ανάγνωσης, ώστε να μην μπορεί να αναγνωστεί ο κώδικας του αρχείου, αλλά και να μην μπορεί να αντιγραφεί (η δυνατότητα αντιγραφής απαιτεί τη δυνατότητα ανάγνωσης). Από την τελευταία κατηγορία εξαιρούνται τα προγράμματα «φλοιού», τα οποία λειτουργούν όπως μια μακροεντολή γραμμής εντολών. Για να εκτελεστούν τα προγράμματα αυτά, θα πρέπει ο φλοιός να μπορεί να διαβάσει και να εκτελέσει το περιεχόμενο του αρχείου, συνεπώς θα πρέπει οπωσδήποτε να έχουν άδεια ανάγνωσης και εκτέλεσης.

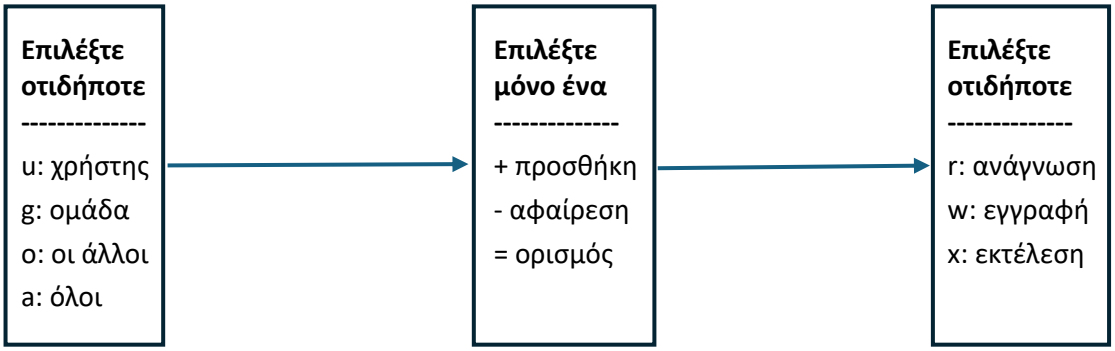
<u>Για τους καταλόγους ισχύουν τα εξής:</u>

- Η άδεια ανάγνωσης σε έναν κατάλογο προσφέρει τη δυνατότητα να αναγνωστεί ο «πίνακας των περιεχομένων» του, δηλαδή να εμφανιστούν τα περιεχόμενά του. Αν αφαιρεθεί η άδεια ανάγνωσης από τον κατάλογο δεν μπορούν να εμφανιστούν τα περιεχόμενά του. Παρ' όλα αυτά επιτρέπει μόνο σε αυτούς που γνωρίζουν τα περιεχόμενα του καταλόγου να προσπελάσουν τα αρχεία του. Όσοι δεν γνωρίζουν τα περιεχόμενα, δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτά.
- Η άδεια εγγραφής επιτρέπει να προστεθούν και να αφαιρεθούν αρχεία από έναν κατάλογο.
- Η άδεια εκτέλεσης επιτρέπει την πρόσβαση σε έναν κατάλογο. Αν απουσιάζει η άδεια εκτέλεσης δεν επιτρέπεται η πρόσβαση σε αυτόν τον κατάλογο.

Εν κατακλείδι, δεν έχει νόημα σε ένα κατάλογο να οριστούν άδειες μόνο ανάγνωσης ή μόνο εκτέλεσης.

Η αλλαγή των αδειών γίνεται με την εντολή chmod με δύο τρόπους, συμβολικά ή αριθμητικά.

Ο συμβολικός τρόπος περιγράφεται σχηματικά παρακάτω:




Παραδείγματα:

- chmod a+rw letter : προσθέτει τις άδειες ανάγνωσης και εγγραφής σε όλους τους χρήστες για το αρχείο letter.
- chmod o-rw letter : αφαιρεί τις άδειες ανάγνωσης και εγγραφής στους άλλους χρήστες για το αρχείο letter.

Στην chmod μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και αριθμητικές αναφορές για να εκχωρήσουμε άδειες χρήσης σε ένα αρχείο. Με τις αριθμητικές αναφορές δεν μπορούμε να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε άδειες, παρά μόνο να εκχωρήσουμε εκ νέου τις επιθυμητές. Η τιμή 1 αντιστοιχεί στο να παραχωρηθεί η αντίστοιχη άδεια, ενώ η τιμή 0 να μην παραχωρηθεί. Έτσι, αν για παράδειγμα θέλω για τον ιδιοκτήτη του αρχείου να δώσω την άδεια ανάγνωσης και εκτέλεσης, αλλά όχι την άδεια εγγραφής (r - x), το δυαδικό ισοδύναμο είναι ο αριθμός 101 και το δεκαδικό ισοδύναμο ο αριθμός 5. Επίσης αν θέλω για τον ιδιοκτήτη να δώσω και τις τρεις άδειες, για την ομάδα τις άδειες ανάγνωσης και εκτέλεσης και για τους άλλους μόνο την άδεια ανάγνωσης, δηλαδή r w x r – x r - -, το δυαδικό ισοδύναμο είναι ο αριθμός 111101100. Για να ανακαλύψω το δεκαδικό ισοδύναμο του δυαδικού αριθμού, τον χωρίζω σε τριάδες και απεικονίζω τον δεκαδικό αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε τριάδα, δηλαδή 111 => 7, 101 => 5 και 100 => 4. Συνεπώς το δεκαδικό ισοδύναμο της εντολής r w x r – w r - - είναι ο αριθμός 754.

| Συμβολοσειρά αδειών | Δυαδικό ισοδύναμο | Δεκαδικό ισοδύναμο |
|---|---|---|
| --- | 000 | 0 |
| --x | 001 | 1 |
| -w- | 010 | 2 |
| -wx | 011 | 3 |
| r-- | 100 | 4 |
| r-x | 101 | 5 |
| rw- | 110 | 6 |
| rwx | 111 | 7 |

Παραδείγματα:

- chmod 600 letter : καθορίζει τις άδειες ανάγνωσης και εγγραφής στον ιδιοκτήτη του αρχείου.
- chmod 604 letter : καθορίζει τις άδειες ανάγνωσης και εγγραφής στον ιδιοκτήτη του αρχείου και τη άδεια ανάγνωσης στους υπόλοιπους χρήστες.
- chmod 777 letter : καθορίζει όλες τις άδειες για όλους τους χρήστες.

Με την εντολή **chown** μπορούμε να αλλάξουμε τον ιδιοκτήτη ενός αρχείου. Για την εκτέλεση της εντολής χρειαζόμαστε να έχουμε δικαιώματα superuser. Παραδείγματα:

- chown bob test : Τοποθετεί τον bob ως ιδιοκτήτη τους αρχείου test.
- chown bob:users test : Τοποθετεί τον bob ως ιδιοκτήτη τους αρχείου test και την ομάδα του ίδιου αρχείου σε users.
- chown :users test : Τοποθετεί την ομάδα του αρχείου test σε users αφήνοντας τον ιδιοκτήτη τον ίδιο.

**Εντολή umask**

Η εντολή umask μας επιτρέπει να ελέγξουμε τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις που αφορούν στις άδειες των αρχείων/καταλόγων, αλλά και να ορίσουμε ένα σύνολο από προκαθορισμένες άδειες για τα αρχεία/καταλόγους που θα δημιουργηθούν και θα κληρονομήσουν τις άδειες αυτές. Χρησιμοποιεί οκταδικές αναπαραστάσεις για να καθορίσει ένα σύνολο bits που απεικονίζουν τη μάσκα που θα χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό των αδειών.

***Προσοχή***: η μάσκα συμβολίζει τις άδειες που δεν επιτρέπονται. Η τιμή 1 αντιστοιχεί στην άδεια που δεν επιτρέπεται και η τιμή 0 στην άδεια που επιτρέπεται. Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τις άδειες που προκύπτουν από τα διάφορα ψηφία που υιοθετούνται στην εντολή umask.

| umask digit | resulting default file permissions | resulting default directory permissions |
|---|---|---|
| 0 | rw | rwx |
| 1 | rw | rwx |
| 2 | r | rx |
| 3 | r | r |
| 4 | w | wx |
| 5 | w | w |
| 6 | x | x |
| 7 | (no permission allowed) | (no permission allowed) |

Έστω ότι θέλω τα νέα αρχεία που θα δημιουργηθούν να έχουν τις άδειες ανάγνωσης, εγγραφής και εκτέλεσης για τον ιδιοκτήτη και την ομάδα του, αλλά καμία άδεια για τους υπόλοιπους, δηλαδή το δεκαδικό ισοδύναμο των αδειών να είναι 770. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί ορίζοντας τη μάσκα 007. Αυτό αποδεικνύεται αναλυτικά:

Το δυαδικό ισοδύναμο της μάσκας είναι: 007 => 000 000 111

Το δυαδικό ισοδύναμο όλων των αδειών είναι: 777 => 111 111 111

Στη συνέχεια προσθέτω τα δυαδικά ψηφία 111 111 000

Το δεκαδικό ισοδύναμο που προκύπτει είναι: 7 7 0

το οποίο αντιστοιχεί στο δεκαδικό ισοδύναμο των επιθυμητών προεπιλεγμένων αδειών.

Το Linux για τους νέους καταλόγους θεωρεί ότι το δεκαδικό ισοδύναμο όλων των αδειών είναι ο 777, ενώ για τα αρχεία θεωρεί ότι είναι ο 666 (δηλαδή 110 110 110 => rw- rw- rw-), διότι αναγνωρίζει το γεγονός ότι είναι απίθανο το νέο αρχείο να είναι εκτελέσιμο.

Παραδείγματα:

- umask : μας δείχνει την τρέχουσα τιμή της μάσκας (π.χ., 0002, 0022).
- umask 0022 : καθορίζει τις άδειες των αρχείων σε 644 (666 - 022) και των καταλόγων σε 755 (777 – 022).
- umask –S : εμφανίζει τη μάσκα για τις άδειες των αρχείων με συμβολικούς όρους.
- umask u=rw,go= : για κάθε νέο αρχείο ο ιδιοκτήτης θα έχει άδειες ανάγνωσης και εγγραφής ενώ η ομάδα του και οι υπόλοιποι χρήστες δεν θα έχουν καμία άδεια πάνω στο αρχείο.

**Μέρος 1 –Εργασία με την άδεια ανάγνωσης σε κατάλογο**

1. Δημιουργήστε τον κατάλογο dir4
2. Στον κατάλογο dir4 δημιουργήστε τους υποκαταλόγους dir41 και dir42 και το αρχείο file41 με περιεχόμενο «Good morning!»
3. Επιστρέψτε στον γονικό κατάλογο του dir4
4. Ελέγξτε την κατάσταση των αδειών του καταλόγου dir4
5. Αφαιρέστε την άδεια ανάγνωσης για τον ιδιοκτήτη του καταλόγου dir4
6. Ελέγξτε την κατάσταση των αδειών του καταλόγου dir4
7. Μεταφερθείτε στον κατάλογο dir4 και εμφανίστε το περιεχόμενό του
8. Προσπαθήστε να εμφανίσετε το περιεχόμενο του αρχείου file41
9. Επαναφέρετε την άδεια ανάγνωσης για τον ιδιοκτήτη για τον κατάλογο dir4

**Μέρος 2 –Εργασία με την άδεια εγγραφής σε κατάλογο**

1. Επιστρέψτε στον γονικό κατάλογο του dir4
2. Ελέγξτε την κατάσταση των αδειών του καταλόγου dir4
3. Αφαιρέστε την άδεια εγγραφής για τον ιδιοκτήτη του καταλόγου dir4
4. Ελέγξτε την κατάσταση των αδειών του καταλόγου dir4
5. Μεταφερθείτε στον κατάλογο dir4 και εμφανίστε το περιεχόμενό του
6. Διαγράψτε τον κατάλογο dir41
7. Επαναφέρετε την άδεια εγγραφής για τον ιδιοκτήτη για τον κατάλογο dir4

**Μέρος 3 –Εργασία με την άδεια εκτέλεσης σε κατάλογο**

1. Επιστρέψτε στον γονικό κατάλογο του dir4
2. Ελέγξτε την κατάσταση των αδειών του καταλόγου dir4
3. Αφαιρέστε την άδεια εκτέλεσης για τον ιδιοκτήτη για τον κατάλογο dir4
4. Ελέγξτε την κατάσταση των αδειών του καταλόγου dir4
5. Μεταφερθείτε στον κατάλογο dir4 και εμφανίστε το περιεχόμενό του
6. Επαναφέρετε την άδεια εκτέλεσης για τον ιδιοκτήτη για τον κατάλογο dir4

**Μέρος 4 –Εργασία με άδειες αρχείων**

1. Μεταφερθείτε στον κατάλογο dir4
2. Στη συνέχεια δημιουργήστε το αρχείο file4 με περιεχόμενο «Good»
3. Αντιγράψτε το αρχείο file4 στον ίδιο κατάλογο με όνομα file5
4. Αφαιρέστε την άδεια ανάγνωσης για τον ιδιοκτήτη του αρχείου file4
5. Εμφανίστε το περιεχόμενο του αρχείου file4
6. Αντιγράψτε το αρχείο file4 στον ίδιο κατάλογο με όνομα file6
7. Επαναφέρετε την άδεια ανάγνωσης για τον ιδιοκτήτη για το αρχείο file4 και αφαιρέστε την άδεια εγγραφής με μια εντολή
8. Προσπαθήστε να προσαρτήσετε (προσθέσετε επιπλέον) στο αρχείο file4 τη λέξη «morning»
9. Επαναφέρετε την άδεια εγγραφής για τον ιδιοκτήτη για το αρχείο file4
10. Προσπαθήστε ξανά να προσαρτήσετε (προσθέσετε επιπλέον) στο αρχείο file4 τη λέξη «morning»
11. Προσθέστε την άδεια εκτέλεσης για τον ιδιοκτήτη στο αρχείο file4
12. Εμφανίστε το περιεχόμενο του αρχείου file4
13. Αφαιρέστε την άδεια εκτέλεσης για τον ιδιοκτήτη από το αρχείο file4
14. Εμφανίστε το περιεχόμενο του αρχείου file4

**Μέρος 5 –Εργασία με τη μάσκα αδειών**

Εκτελέστε τις ακόλουθες εντολές:

1. chmod u+x file4
2. chmod u-x file4
3. chmod +x file4
4. chmod o-rw file4
5. chmod go=rw file4
6. chmod u+x,go=rx file4
7. chmod 000 file4
8. chmod 701 file4
9. chmod 444 file4
   Μετά από την εκτέλεση της κάθε εντολής να εκτελέσετε την εντολή ls –l και να παρατηρήσετε τη γραμμή των αποτελεσμάτων που αντιστοιχεί στο αρχείο file4.

10. umask
11. umask -S
12. umask u=rw,go=
13. umask
14. umask 0022
15. mkdir dir43
16. ls -l
17. touch file42
18. ls -l