

Κεφάλαιο

10

Διαχείριση Αρχείων στα Λειτουργικά Συστήματα

Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να περιγράψει τη διαχείριση των αρχείων από ένα Λειτουργικό Σύστημα, δηλαδή των δεδομένων που κρατούνται σε κάποια μονάδα δευτερεύουσας μνήμης.

Όταν ολοκληρώσεις το κεφάλαιο αυτό, θα μπορείς:

- ♦ Να ορίζεις το σύστημα αρχείων.
- ♦ Να αναφέρεις τις ιδιότητες των αρχείων και τις λειτουργίες που τα επηρεάζουν.
- ♦ Να εξηγείς τι είναι κατάλογος και διαδρομή και πώς τα χρησιμοποιούμε.

Μάθημα 10.1

Σύστημα Αρχείων

Σκοπός του μαθήματος αυτού είναι να εξηγήσει τη χρησιμότητα και τη λειτουργία του συστήματος αρχείων.

Σκοπός του μαθήματος

Όταν ολοκληρώσεις το μάθημα αυτό, θα μπορείς:

- ♦ Να ορίζεις το σύστημα αρχείων
- ♦ Να αναφέρεις τις ιδιότητες των αρχείων και τις λειτουργίες που τα επηρεάζουν
- ♦ Να εξηγήεις τι είναι κατάλογος και διαδρομή και πώς τα χρησιμοποιούμε

Τι θα μάθεις;

Ένα αρχείο (file) αποτελείται από ένα σύνολο δεδομένων αποθηκευμένων στη δευτερεύουσα μνήμη. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιούνται από προγράμματα ή να περιέχουν πληροφορίες που έχουν καταγραφεί από κάποιο χρήστη και τον ενδιαφέρουν. Η βασική ιδιότητα των αρχείων, η οποία τα διαφοροποιεί από τις διάφορες πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στην κύρια μνήμη του υπολογιστή, είναι ότι είναι *μόνιμα*, δηλαδή εξακολουθούν να υπάρχουν και όταν η διεργασία που τα δημιούργησε έχει τερματιστεί ή ακόμα και όταν ο υπολογιστής είναι εκτός λειτουργίας.

Το *Σύστημα Αρχείων* (file system) είναι το τμήμα εκείνο του ΛΣ που αναλαμβάνει να οργανώσει και να διαχειριστεί τα δεδομένα των αρχείων, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες:

- ♦ να αναφέρονται στα αρχεία με κάποιο συμβολικό όνομα
- ♦ να τα ομαδοποιούν σε μια λογική δομή ανάλογα με τη φύση των δεδομένων που περιέχουν και τη χρησιμότητά τους
- ♦ να εκτελούν διάφορες σύνθετες λειτουργίες σε ένα ολόκληρο αρχείο
- ♦ να χρησιμοποιούν τα δεδομένα των αρχείων χωρίς να ενδιαφέρονται πού ακριβώς βρίσκονται αυτά στη δευτερεύουσα μνήμη

Για να αναφερθεί ο χρήστης ή μια διεργασία σε ένα αρχείο και να μπορεί να χρησιμοποιήσει τα περιεχόμενά του, δίνεται σε αυτό ένα *όνομα αρχείου* (file name). Με τη βοήθεια του ονόματος αυτού μπορεί ο χρήστης να δώσει εντολές προς το ΛΣ ζητώντας π.χ. την αποστολή των δεδομένων του αρχείου στον εκτυπωτή.

Το σύστημα αρχείων ενός υπολογιστή είναι αντίστοιχο με τη μέθοδο που χρησιμοποιεί ο ζαχαροπλάστης για να οργανώνει τις συνταγές του. Κάθε συνταγή είναι ένα αρχείο, με όνομα τον τίτλο της συνταγής.

Το όνομα αρχείου αποτελείται από μια ακολουθία χαρακτήρων, η οποία ανάλογα με το συγκεκριμένο ΛΣ μπορεί να περιέχει γράμματα, αριθμητικά ψηφία και ειδικά σύμβολα όπως «_», «.», «!». Κάθε ΛΣ έχει το δικό του σύνολο κανόνων για το μέγιστο μήκος του ονόματος ενός αρχείου, τα ειδικά σύμβολα που επιτρέπεται ή όχι να περιέχει, το αν τα κεφαλαία και τα πεζά γράμματα είναι ισοδύναμα κλπ.










Συνήθως το όνομα του αρχείου είναι μια μικρή «περιγραφή» των δεδομένων τα οποία περιέχει. Π.χ. το αρχείο με όνομα «letter» κατά πάσα πιθανότητα περιέχει το κείμενο κάποιας επιστολής. Μια σύμβαση, που χρησιμοποιείται από αρκετά προγράμματα και ΛΣ έτσι ώστε να δίνει το όνομα πιο πολλές πληροφορίες για τα περιεχόμενα του αρχείου είναι αυτή της *προέκτασης ονόματος* (file name extension). Αυτή είναι το τελευταίο τμήμα του ονόματος του αρχείου, που χωρίζεται από το υπόλοιπο όνομα με μια τελεία. Η προέκταση μπορεί να έχει περιορισμένο μήκος ή όχι, και περιέχει ένα συνδυασμό γραμμάτων ή μια λέξη που δηλώνει τον τύπο δεδομένων του αρχείου.



Ένα αρχείο που έχει την προέκταση «txt», π.χ. το letter.txt κατά πάσα πιθανότητα περιέχει το κείμενο (text) μιας επιστολής. Η προέκταση αυτή ερμηνεύεται από το χρήστη, όμως υπάρχουν άλλες που ερμηνεύονται από προγράμματα ή το ίδιο το ΛΣ. Ένα αρχείο με προέκταση «lib» μπορεί να περιέχει κάποια βιβλιοθήκη προγραμμάτων που καλεί το ΛΣ, και ένα άλλο με προέκταση «c» μπορεί να αναγνωρίζεται από ένα μεταφραστή της γλώσσας προγραμματισμού C ως ένα πρόγραμμα γραμμένο σε C.

Συχνά τα ΛΣ προκαθορίζουν ορισμένες προεκτάσεις αρχείων οι οποίες έχουν ειδική σημασία, όπως προεκτάσεις για τα προγράμματα που μπορούν να εκτελεστούν, δηλαδή τα *εκτελέσιμα* (executable) αρχεία. Επίσης καθορίζουν και διάφορους άλλους τύπους αρχείων, οι οποίοι όμως δε δηλώνονται από το όνομα του αρχείου. Ένας τέτοιος τύπος αρχείου είναι ο *κατάλογος ή ευρετήριο* (directory). Αυτός περιέχει μια καταγραφή των αρχείων που βρίσκονται στη συγκεκριμένη μονάδα δευτερεύουσας μνήμης, μαζί με διάφορες πληροφορίες για το πού μπορεί το ΛΣ να βρεί τα περιεχόμενα του καθενός αρχείου.

Χαρακτηριστικά των αρχείων

Το σύστημα αρχείων του ΛΣ χρειάζεται διάφορες πληροφορίες για κάθε αρχείο, οι οποίες ονομάζονται *χαρακτηριστικά* (attributes - properties). Το βασικό χαρακτηριστικό του αρχείου είναι βέβαια το όνομά του. Υπάρχουν όμως και άλλες απαραίτητες πληροφορίες, μερικές από τις οποίες μπορεί να είναι:

-  Το μέγεθος του αρχείου
-  Ο χρήστης που δημιούργησε το αρχείο
-  Ο τύπος του αρχείου
-  Ο τρέχων χρήστης-ιδιοκτήτης του
-  Η ημερομηνία και ώρα δημιουργίας του αρχείου
-  Η ημερομηνία και ώρα της τελευταίας πρόσβασης στο αρχείο
-  Η ημερομηνία και ώρα της τελευταίας τροποποίησης των περιεχομένων του
-  Μια ένδειξη αν τα δεδομένα του αρχείου μπορούν να αλλοιωθούν ή αυτό προορίζεται μόνο για ανάγνωση δεδομένων (read only)
-  Μια ένδειξη αν πρόκειται για αρχείο του ΛΣ

-  Οι χρήστες που δικαιούνται να το χρησιμοποιούν και με ποιο τρόπο: να διαβάζουν τα δεδομένα του, να τα αλλάζουν ή να τροποποιούν κάποια χαρακτηριστικά του
-  Αν το αρχείο το χρησιμοποιούν από κοινού πολλές διεργασίες και ποιες.

Κάποιες από αυτές και άλλες πληροφορίες διατηρούνται από το ΛΣ στο *Τμήμα Ελέγχου Αρχείου, TEA* (File Control Block, FCB) το οποίο είναι μέρος του συστήματος αρχείων.

Ιδιαίτερα σημαντικές πληροφορίες είναι εκείνες που αφορούν την πρόσβαση των χρηστών στα αρχεία, γιατί επηρεάζουν την ασφάλεια των δεδομένων του ΛΣ. Οι πληροφορίες αυτές καθορίζουν ποιες λειτουργίες μπορούν να εκτελεστούν και από ποιους χρήστες σε ένα αρχείο, και ονομάζονται *δικαιώματα προσπέλασης* (access rights).





⋮ Για κάθε συνταγή του ο ζαχαροπλάστης κρατά διάφορες πληροφορίες: ⋮
 ⋮ την πηγή της συνταγής, πότε την κατέγραψε, το χρόνο που απαιτείται για ⋮
 ⋮ την εκτέλεσή της, το κόστος των υλικών, την ευκολία της κλπ. ⋮




Λειτουργίες που εκτελούνται στα αρχεία

Το τμήμα του ΛΣ που ασχολείται με το σύστημα αρχείων δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να εκτελέσουν διάφορες λειτουργίες στα αρχεία με δυο τρόπους:

1. Με κλήσεις ρουτινών συστήματος, οι οποίες γίνονται μέσα από τα προγράμματα του χρήστη
2. Με εντολές του ΛΣ, οι οποίες εισάγονται απευθείας από το χρήστη προς το ΛΣ. Οι εντολές αυτές συνήθως εκτελούν προγράμματα που χρησιμοποιούν κλήσεις συστήματος.

Οι κυριότερες λειτουργίες που παρέχονται από όλα τα ΛΣ είναι:

	Δημιουργία ενός νέου αρχείου. Αυτό αρχικά δεν περιέχει δεδομένα, δηλαδή το μέγεθός του είναι 0. Το νέο αρχείο, μετά τη δημιουργία του είναι «ανοικτό» και διαθέσιμο στη διεργασία που το δημιούργησε για να προσθέσει δεδομένα ξεκινώντας από την αρχή του.
	Διαγραφή ενός αρχείου από τη δευτερεύουσα μνήμη. Ανάλογα με το ΛΣ, τα περιεχόμενα του αρχείου μπορεί να χάνονται αυτομάτως ή να υπάρχει μια πιθανότητα να ανακτηθούν με ειδικά προγράμματα.
	Άνοιγμα ενός αρχείου από μια διεργασία, ώστε αυτή να έχει πρόσβαση στα περιεχόμενά του. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ανοίγματος ενός αρχείου: για ανάγνωση μόνο, για ανάγνωση και εγγραφή, για σειριακή ανάγνωση (δηλαδή μόνο από την αρχή προς το τέλος με τη σειρά). Ένα αρχείο μπορεί να ανοιχθεί ως μοιραζόμενο· στην περίπτωση αυτή πολλές διεργασίες μπορούν να έχουν συγχρόνως το ίδιο αρχείο ανοικτό, να διαβάζουν ή να γράφουν σε αυτό. Η προσπέλαση των δεδομένων του αρχείου από μια διεργασία γίνεται πάντα στο <i>τρέχον σημείο</i> του αρχείου. Όταν το αρχείο δημιουργείται ή ανοίγει, το τρέχον σημείο είναι η αρχή του.
	Κλείσιμο ενός αρχείου που είχε ανοιχθεί νωρίτερα από μια διεργασία. Η διεργασία δεν έχει πλέον πρόσβαση στα περιεχόμενα του αρχείου, και όποιες αλλαγές είχαν γίνει σ' αυτό και δεν είχαν οριστικοποιηθεί τώρα μπορούν να αποθηκευθούν μόνιμα.

	<p>Ανάγνωση δεδομένων από ένα ανοικτό αρχείο. Η ανάγνωση γίνεται στο <i>τρέχον σημείο</i> του αρχείου. Κατόπιν το τρέχον σημείο μετακινείται αυτόματα στα αμέσως επόμενα δεδομένα από αυτά που διαβάστηκαν.</p>
	<p>Εγγραφή δεδομένων σε ένα ανοικτό αρχείο, στο τρέχον σημείο του. Μετά από την εγγραφή το τρέχον σημείο προωθείται αμέσως μετά από τα δεδομένα που γράφτηκαν· εκεί θα γίνει η επόμενη εγγραφή.</p> <p>Αν στο σημείο όπου έγινε η εγγραφή υπήρχαν δεδομένα, τότε αυτά χάνονται. Αν δεν υπήρχαν δεδομένα (π.χ. στο τέλος του αρχείου), τότε χρησιμοποιείται νέος χώρος στη δευτερεύουσα μνήμη για να καταγραφούν οι νέες πληροφορίες.</p>
	<p>Ανάγνωση ή αλλαγή των χαρακτηριστικών ενός αρχείου. Μια διεργασία μπορεί π.χ. να μάθει τον ιδιοκτήτη του αρχείου, την ημερομηνία δημιουργίας του κλπ. Δεν είναι δυνατόν όμως να αλλάξουν όλα τα χαρακτηριστικά του αρχείου, όπως το μέγεθος του αρχείου, το οποίο καθορίζεται έμμεσα από τα δεδομένα που περιέχει. Το κυριότερο χαρακτηριστικό ενός αρχείου που μπορεί να αλλάξει είναι το όνομά του.</p>

Για να εκτελέσει μια διεργασία κάποια λειτουργία σε ένα αρχείο, πρέπει να διαθέτει τα ανάλογα δικαιώματα προσπέλασης σ' αυτό. Για να ανοίξει π.χ. ένα αρχείο για εγγραφή δεδομένων, η διεργασία (δηλαδή ο χρήστης στον οποίο ανήκει η διεργασία) πρέπει να έχει δικαίωμα εγγραφής στο αρχείο αυτό.

Για να εκτελέσει το ΛΣ όλες αυτές τις λειτουργίες χρησιμοποιεί δικά του αρχεία, τα οποία φυσικά δεν είναι προσπελάσιμα από τους χρήστες.

Κατάλογοι συστήματος αρχείων

Για να εντοπίζει εύκολα τις συνταγές του, ο ζαχαροπλάστης τις οργανώνει στα ράφια μιας βιβλιοθήκης και σε διαφορετικούς φακέλους. Στο πρώτο ράφι π.χ. έχει όλες τις συνταγές για κέικ, στο δεύτερο ράφι όλες τις συνταγές για γλυκά του κουταλιού κλπ. Στο ράφι με τα κέικ έχει ένα φάκελο για τα κέικ με αλεύρι, έναν για τα κέικ με σιμιγδάλι και έναν για τα υπόλοιπα. Τα κέικ με αλεύρι τα έχει χωρίσει στα απλά, αυτά με σοκολάτα, με ξηρούς καρπούς κλπ. Έτσι του είναι πολύ εύκολο να βρει τη συνταγή που θέλει, αλλά και να ταξινομήσει μια νέα συνταγή ανάλογα με το περιεχόμενό της.

Στο σύστημα αρχείων ενός υπολογιστή, όπου τα αρχεία συνήθως είναι πάρα πολλά, υπάρχει η ανάγκη για λογική οργάνωσή τους ανάλογα με τη λειτουργικότητα και το «θέμα» τους. Έτσι γίνεται κατανομή των αρχείων σε διαφορετικούς *καταλόγους* ή *ευρετήρια* (directories)· για να αναφερθεί ο χρήστης σε ένα αρχείο χρειάζεται το όνομα του αρχείου και τον κατάλογο όπου αυτό βρίσκεται. Οι κατάλογοι έχουν συμβολικά ονόματα ακριβώς όπως και τα αρχεία.

Η οργάνωση των αρχείων σε καταλόγους προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα:

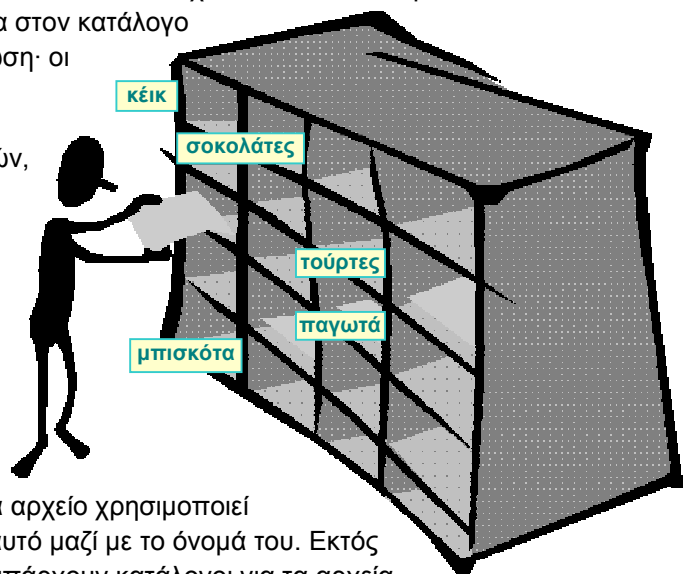
- ☞ Το σύστημα αρχείων δεν κρατά μια μεγάλη λίστα από όλα τα αρχεία, αλλά πολλές μικρές. Έτσι η αναζήτηση π.χ. ενός αρχείου είναι πιο γρήγορη, αν γνωρίζουμε τον κατάλογο στον οποίο αυτό βρίσκεται.
- ☞ Κάθε χρήστης του υπολογιστή μπορεί να κρατά τα αρχεία του σε διαφορετικό κατάλογο, στον οποίο μόνο αυτός έχει πρόσβαση. Έτσι, διευκολύνεται το έργο του συστήματος αρχείων ως προς τη διαχείριση των δικαιωμάτων πρόσβασης.

- 📁 Πολλά αρχεία μπορούν να έχουν το ίδιο όνομα, αρκεί να βρίσκονται σε διαφορετικό κατάλογο. Έτσι π.χ. κάθε χρήστης μπορεί να κρατά τα μηνύματα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του σε ένα αρχείο με το όνομα «mailbox» χωρίς να ενδιαφέρεται αν και οι άλλοι χρήστες διαθέτουν τέτοιο αρχείο.
- 📁 Τα αρχεία του ΛΣ μπορούν να διατηρούνται χωριστά από τα αρχεία των χρηστών και μόνο οι *διαχειριστές του συστήματος* (system administrators) να έχουν πρόσβαση σ' αυτά.

Κατάλογοι ενός επιπέδου

Στην πιο απλή μορφή του συστήματος αρχείων, όπου ο αριθμός των χρηστών και των αρχείων δεν είναι μεγάλος, το σύστημα αρχείων κρατά έναν κεντρικό πίνακα με μια θέση για κάθε χρήστη. Κάθε θέση στον κεντρικό πίνακα αντιστοιχεί σε έναν κατάλογο. Όλα τα αρχεία του κάθε χρήστη βρίσκονται μέσα στον κατάλογο που του ανήκει, χωρίς καμία περαιτέρω οργάνωση· οι κατάλογοι δηλαδή περιέχουν μόνο αρχεία.

..... Σε μια αντίστοιχη οργάνωση των συνταγών, κάθε χώρισμα στα ράφια της βιβλιοθήκης του ζαχαροπλάστη θα περιείχε μια γενική κατηγορία γλυκών, και σε κάθε χώρισμα οι συνταγές θα ήταν τοποθετημένες με τυχαίο τρόπο, χωρίς να έχουν χωριστεί παραπέρα σε φακέλους.



Στην οργάνωση αυτή, όλοι οι κατάλογοι βρίσκονται στην ίδια απόσταση από τον κεντρικό πίνακα. Για να αναφερθεί κανείς σε ένα αρχείο χρησιμοποιεί το όνομα του καταλόγου στον οποίο βρίσκεται αυτό μαζί με το όνομά του. Εκτός από τους καταλόγους των χρηστών μπορεί να υπάρχουν κατάλογοι για τα αρχεία του ΛΣ.

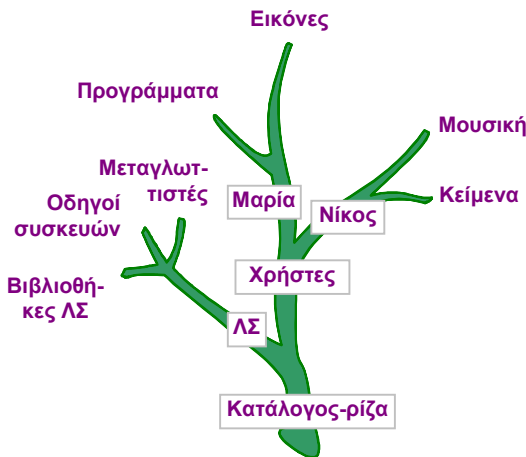
Κατάλογοι πολλαπλών επιπέδων

Όταν το σύστημα αρχείων οργανώνει τους καταλόγους σε πολλά επίπεδα, κάθε κατάλογος μπορεί να περιέχει άλλους καταλόγους, αλλά και αρχεία. Όταν ο κατάλογος A περιέχει τον κατάλογο B, ονομάζουμε τον B *υποκατάλογο* (subdirectory) του A και τον A *κατάλογο-πατέρα* (parent directory) του B. Έτσι δημιουργείται ένα «δένδρο» καταλόγων, όπου ο υποκατάλογος είναι «παρακάδι» του καταλόγου που τον περιέχει και ο κεντρικός πίνακας καταλόγων του συστήματος αρχείων παίζει το ρόλο της ρίζας (root directory).

..... Στην οργάνωση του συστήματος αρχείων που φαίνεται στο σχήμα της επόμενης σελίδας, ο κατάλογος-ρίζα περιέχει δυο βασικούς καταλόγους: ένα για τα αρχεία του ΛΣ και ένα για τα αρχεία των χρηστών. Ο κατάλογος για τα αρχεία των χρηστών περιέχει διάφορα αρχεία, και από έναν υποκατάλογο για κάθε χρήστη. Ο Νίκος π.χ. κρατά όλα τα αρχεία του στον κατάλογο που έχει το όνομά του. Για τα αρχεία όμως που περιέχουν μουσικά κομμάτια έχει φτιάξει ένα ξεχωριστό υποκατάλογο, με το όνομα «Μουσική»· το ίδιο έχει κάνει και για τα κείμενα που γράφει.

Για να προσδιορίσουμε ένα αρχείο σε ένα σύστημα καταλόγων με πολλά επίπεδα, πρέπει να δώσουμε μια σειρά από ονόματα καταλόγων, ξεκινώντας από τον κατάλογο-ρίζα, τα οποία προσδιορίζουν τον τελικό κατάλογο όπου βρίσκεται το

αρχείο. Αυτή η σειρά από ονόματα καταλόγων αποκαλείται *διαδρομή* ή *μονοπάτι* (path). Στα πιο πολλά ΛΣ μια διαδρομή δίνεται χωρίζοντας τα ονόματα των καταλόγων με κάποιο ειδικό χαρακτήρα, π.χ. «/» (όπως στο Unix) ή «\» (όπως στο DOS και τα Windows). Ο ειδικός χαρακτήρας αυτός μόνος του (ή στην αρχή μιας διαδρομής) συμβολίζει τον κατάλογο-ρίζα.



Η Μαρία έχει μια φωτογραφία στο αρχείο με όνομα «photo», μέσα στον κατάλογο με τις εικόνες. Η διαδρομή προς το αρχείο αυτό είναι: Κατάλογος-ρίζα → Χρήστες → Μαρία → Εικόνες → photo. Αν τα ονόματα των καταλόγων χωρίζονται με το χαρακτήρα «\», η διαδρομή θα είναι «\Χρήστες\Μαρία\Eικόνες\photo»¹. Ο μεταγλωττιστής της γλώσσας Pascal, που έχει το όνομα «pascal» θα κρατείται με τα αρχεία του ΛΣ, στον κατάλογο των μεταγλωττιστών. Η διαδρομή που προσδιορίζει το μεταγλωττιστή είναι: Κατάλογος-ρίζα → ΛΣ → Μεταγλωττιστές → pascal.

Οι διαδρομές αυτές που περιγράψαμε ορίζονται πάντα ως προς τον κατάλογο-ρίζα, είναι λοιπόν *απόλυτες διαδρομές* (absolute paths). Μπορεί όμως να θέλουμε να ορίσουμε μια διαδρομή ως προς έναν άλλο κατάλογο, να ορίσουμε δηλαδή μια *σχετική διαδρομή* (relative path).

Ο Νίκος θέλει να ορίσει τον κατάλογο που κρατά τα κείμενά του ως προς τον κατάλογο των χρηστών. Για το σκοπό αυτό θα ακολουθήσει το μονοπάτι του δένδρου από τον κατάλογο «Χρήστες» έως τον κατάλογο «Κείμενα», το οποίο είναι: Χρήστες → Νίκος → Κείμενα. Αν τα ονόματα των καταλόγων χωρίζονται με τον ειδικό χαρακτήρα «/», το σχετικό μονοπάτι θα είναι «Νίκος/Κείμενα». Αυτό προκύπτει εύκολα αν αφαιρέσουμε από την απόλυτη διαδρομή «\Χρήστες\Νίκος\Κείμενα» την απόλυτη διαδρομή /Χρήστες».

Είναι λοιπόν απλό να ορίσουμε μια σχετική διαδρομή που διασχίζει το δένδρο των καταλόγων από τη ρίζα προς τα «φύλλα». Τι κάνουμε όμως αν θέλουμε να διασχίσουμε το δένδρο από τα «φύλλα» προς τη ρίζα; Για το σκοπό αυτό, κάθε κατάλογος έχει ένα υποθετικό υποκατάλογο, με όνομα π.χ. «..», που παριστάνει τον κατάλογο-πατέρα του. Όταν σε μια σχετική διαδρομή εμφανίζεται αυτός ο υποκατάλογος, τότε η διαδρομή διασχίζει το δένδρο προς τη ρίζα. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται τόσο στα ΛΣ DOS/Windows όσο και στο Unix.

Ο κατάλογος μουσικής του Νίκου σε σχέση με τον κατάλόγο του των κειμένων (Κείμενα → Νίκος → Μουσική) περιγράφεται από τη σχετική διαδρομή «..\Μουσική», ενώ η απόλυτη διαδρομή για αυτόν είναι η «\Χρήστες\Νίκος\Μουσική».

Αν θέλουμε να ορίσουμε το μεταγλωττιστή της Pascal ως προς τον κατάλογο της Μαρίας που περιέχει τα προγράμματά της, πρέπει να διατρέξουμε το δένδρο ως εξής: Προγράμματα → Μαρία → Χρήστες → Κατάλογος-ρίζα → ΛΣ → Μεταγλωττιστές. Κάθε μετάβαση προς τη ρίζα στη διαδρομή αυτή παριστάνεται με τον κατάλογο «..». Αν λοιπόν οι

¹ Τα ονόματα αρχείων και καταλόγων με ελληνικούς χαρακτήρες δεν επιτρέπονται σε όλα τα ΛΣ.

κατάλογοι χωρίζονται με το σύμβολο «\», η σχετική διαδρομή αυτή είναι «..\..\..\ΛΣ\Μεταγλωττιστές», και είναι ισοδύναμη με την απόλυτη διαδρομή «\ ΛΣ\Μεταγλωττιστές».

Λειτουργίες των καταλόγων

Οι κατάλογοι μπορούν να υλοποιηθούν σαν αρχεία ειδικού τύπου (π.χ. με ένα χαρακτηριστικό που προσδιορίζει ότι είναι κατάλογοι), τα οποία επεξεργάζεται το σύστημα αρχείων και περιέχουν πληροφορίες για τα αρχεία και τους άλλους καταλόγους που περιέχουν.

Οι βασικές λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει κανείς σε ένα κατάλογο είναι:

	Δημιουργία ενός νέου καταλόγου, ο οποίος περιέχεται σε ένα άλλο κατάλογο. Κατά τη δημιουργία του συστήματος αρχείων, ο κατάλογος-ρίζα προϋπάρχει, οπότε αρχίζουν και δημιουργούνται κατάλογοι μέσα σε αυτόν. Αρχικά ο νέος κατάλογος είναι κενός, δηλαδή δεν περιέχει αρχεία ή άλλους καταλόγους.
	Διαγραφή ενός καταλόγου· για να μπορεί να διαγραφεί ένας κατάλογος πρέπει να είναι κενός, να μην περιέχει δηλαδή αρχεία ή άλλους καταλόγους. Ο κατάλογος-ρίζα δεν μπορεί να διαγραφεί.
	Ανάγνωση των περιεχομένων ενός καταλόγου, δηλαδή απαρίθμηση των αρχείων και των υποκαταλόγων που αυτός περιέχει. Η ανάγνωση γίνεται συνήθως από ειδικά προγράμματα που εμφανίζουν στο χρήστη τα περιεχόμενα του καταλόγου.
	Εγγραφή σε ένα κατάλογο· η λειτουργία αυτή γίνεται μόνο έμμεσα, όταν δημιουργείται ένα νέο αρχείο ή υποκατάλογος μέσα στον κατάλογο, όταν διαγράφεται ένα αρχείο ή υποκατάλογος ή όταν μετονομάζεται κάποιο από τα περιεχόμενα του καταλόγου.
	Μετονομασία του καταλόγου· το νέο όνομα δεν πρέπει να υπάρχει ήδη στον κατάλογο-πατέρα. Φυσικά, το όνομα του καταλόγου-ρίζα δεν μπορεί να αλλάξει.



Το Σύστημα Αρχείων είναι ένα πολύ σημαντικό τμήμα ενός ΛΣ που έχει ως σκοπό να οργανώσει τα δεδομένα που αποθηκεύονται στη δευτερεύουσα μνήμη. Τα δεδομένα είναι μοιρασμένα σε αρχεία, κάθε ένα από τα οποία έχει ένα όνομα. Οι διεργασίες αναφέρονται στο αρχείο με το όνομά του, και μπορούν να εκτελέσουν σε αυτό διάφορες λειτουργίες. Οι πιο σημαντικές είναι η ανάγνωση και η εγγραφή δεδομένων, τα οποία είναι μόνιμα, δηλαδή δε χάνονται όταν ο υπολογιστής σταματήσει να λειτουργεί. Η οργάνωση των αρχείων γίνεται καλύτερα με το μοίρασμά τους σε καταλόγους οι οποίοι περιέχουν ομοειδή αρχεία. Οι κατάλογοι μπορούν να είναι οργανωμένοι σε ένα ή σε πολλά επίπεδα· στη δεύτερη περίπτωση οι κατάλογοι δημιουργούν μια δομή δένδρου. Οι αναφορές στα αρχεία γίνονται μέσω διαδρομών, ακολουθιών δηλαδή από καταλόγους.



Απόλυτη Διαδρομή	Absolute Path
Αρχείο	File
Αρχείο Μόνο για Ανάγνωση	Read Only File
Διαδρομή ή Μονοπάτι	Path
Διαχειριστής Συστήματος	System Administrator
Δικαιώματα Προσπέλασης	Access Rights
Κατάλογος ή Ευρετήριο	Directory
Κατάλογος-Πατέρας	Parent Directory
Κατάλογος-Ρίζα	Root Directory
Όνομα Αρχείου	File Name
Προέκταση Ονόματος	File Name Extension
Σύστημα Αρχείων	File System
Σχετική Διαδρομή	Relative Path
Τμήμα Ελέγχου Αρχείου - TEA	File Control Block - FCB
Υποκατάλογος	Subdirectory
Χαρακτηριστικό	Attribute - Property

Ερωτήσεις

- ? Σε τι χρησιμεύουν τα ονόματα των αρχείων;
- ? Ποιες λειτουργίες μπορούμε να εκτελέσουμε σε ένα αρχείο;
- ? Σε τι διαφέρει μία απόλυτη από μία σχετική διαδρομή;
- ? Ποιες λειτουργίες μπορούμε να εκτελέσουμε σε έναν κατάλογο; Είναι οι ίδιες με αυτές των αρχείων και γιατί;

**Τι
μάθαμε
σε
αυτό
το
κεφάλαιο**

- ♦ Το Σύστημα Αρχείων είναι ένα πολύ σημαντικό τμήμα ενός ΛΣ που έχει ως σκοπό να οργανώσει τα δεδομένα που αποθηκεύονται στη δευτερεύουσα μνήμη.
- ♦ Τα δεδομένα είναι μοιρασμένα σε αρχεία, κάθε ένα από τα οποία έχει ένα όνομα.
- ♦ Οι διεργασίες αναφέρονται στο αρχείο με το όνομά του, και μπορούν να εκτελέσουν σε αυτό διάφορες λειτουργίες.
- ♦ Η οργάνωση των αρχείων γίνεται καλύτερα με το μοίρασμά τους σε καταλόγους οι οποίοι περιέχουν ομοειδή αρχεία.
- ♦ Οι αναφορές στα αρχεία γίνονται μέσω διαδρομών, ακολουθιών δηλαδή από καταλόγους.

Βιβλιογραφία – Πηγές

- 📖 Παπακωσταντίνου Γ., Ν. Μπιλάλη, Π. Τσανάκα, Λειτουργικά Συστήματα: Αρχές Λειτουργίας, Συμμετρία, 1989.
- 📖 Silberschatz A., Peterson J., Galvin P., Operating System Concepts, Addison - Wesley, 1991.