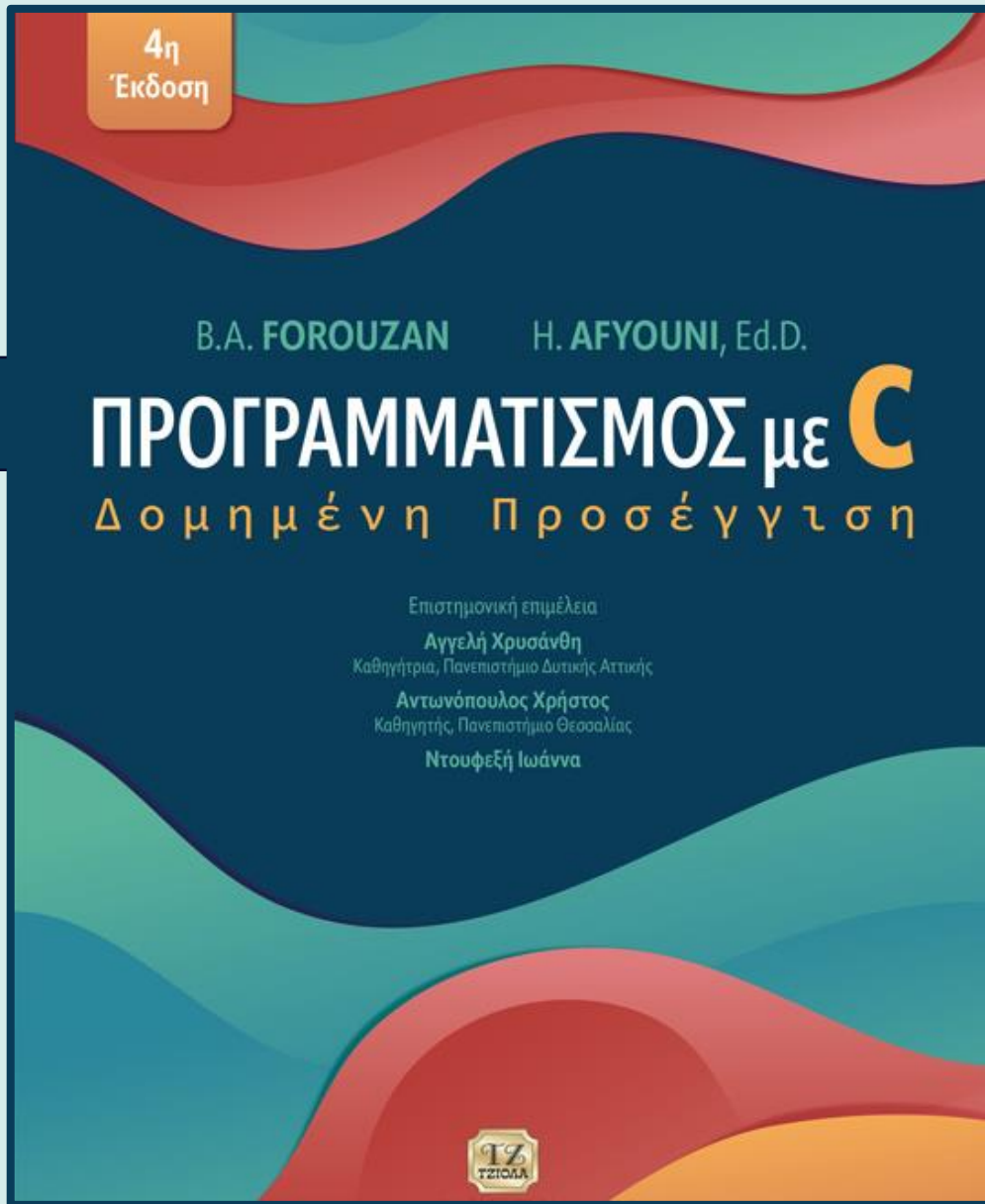




Επιστημονικές Εκδόσεις
ΤΖΙΟΛΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Είσοδος/Εξοδος Δεδομένων σε Αρχεία

Πρωτότυπο έργο: Computer Science: A Structured Programming Approach in C, 4th ed., H. Afyouni, B.A.Forouzan. Copyright 2000, 2007, 2023 Cengage Learning, Inc.
Αποκλειστικότητα για την ελληνική γλώσσα: Εκδόσεις TZIOΛA. Copyright 2024.
Με επιφύλαξη παντός νόμιμου δικαιώματος.

ΘΕΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Οι βασικές ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των αρχείων
- Οι βασικές ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των ροών δεδομένων
- Υλοποίηση λειτουργιών εισόδου/εξόδου δεδομένων σε αρχεία με χρήση ροών
- Χρήση συναρτήσεων εισόδου/εξόδου της C για το άνοιγμα και το κλείσιμο ροών
- Χρήση συναρτήσεων μορφοποίησης εισόδου/εξόδου για τη μετατροπή τιμών δεδομένων σε ροές κειμένου
- Δημιουργία προγραμμάτων που διαβάζουν και γράφουν δεδομένα σε αρχεία κειμένου χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις εισόδου/εξόδου χαρακτήρων της C

7.1

Αρχεία

Αρχεία (1/2)

- Ένα **αρχείο** είναι μία συλλογή ομοειδών δεδομένων που αντιμετωπίζονται ως μία οντότητα
- Ο πρωταρχικός σκοπός ενός αρχείου είναι να διατηρεί μία καταγραφή των δεδομένων
 - Επειδή τα περιεχόμενα της κεντρικής μνήμης χάνονται όταν διακόπτεται η ηλεκτρική τροφοδοσία του υπολογιστή, χρειαζόμαστε αρχεία για να αποθηκεύουμε τα δεδομένα μας σε ένα μόνιμο μέσο

Αρχεία (2/2)

- Τα αρχεία αποθηκεύονται σε βοηθητικές συσκευές/μέσα αποθήκευσης που συλλογικά αναφέρονται ως **περιφερειακή μνήμη** (secondary storage)
- Ο **ενταμιευτής** (buffer) είναι μία περιοχή προσωρινής αποθήκευσης, ο ρόλος της οποίας είναι να κατακρατά τα δεδομένα κατά τη μεταφορά τους προς ή από τη μνήμη
- Κατά την ανάγνωση ενός αρχείου, σε κάποιο σημείο αναπόφευκτα θα έχουν διαβαστεί όλα τα δεδομένα του. Σε αυτό το σημείο λέμε ότι το πρόγραμμα συναντά το τέλος αρχείου (end of file, **EOF**)

Όνομα αρχείου

- Κάθε λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιεί ένα σύνολο κανόνων για την ονομασία των αρχείων που αποθηκεύονται σε αυτό
 - Όταν θέλουμε να διαβάσουμε ή να γράψουμε αρχεία δεδομένων, πρέπει να χρησιμοποιούμε τους κανόνες του λειτουργικού συστήματος για την ονομασία τους
 - Χρησιμοποιούμε τον όρο **όνομα αρχείου** για να αναφερθούμε στο όνομα με το οποίο είναι γνωστό ένα αρχείο στο λειτουργικό σύστημα

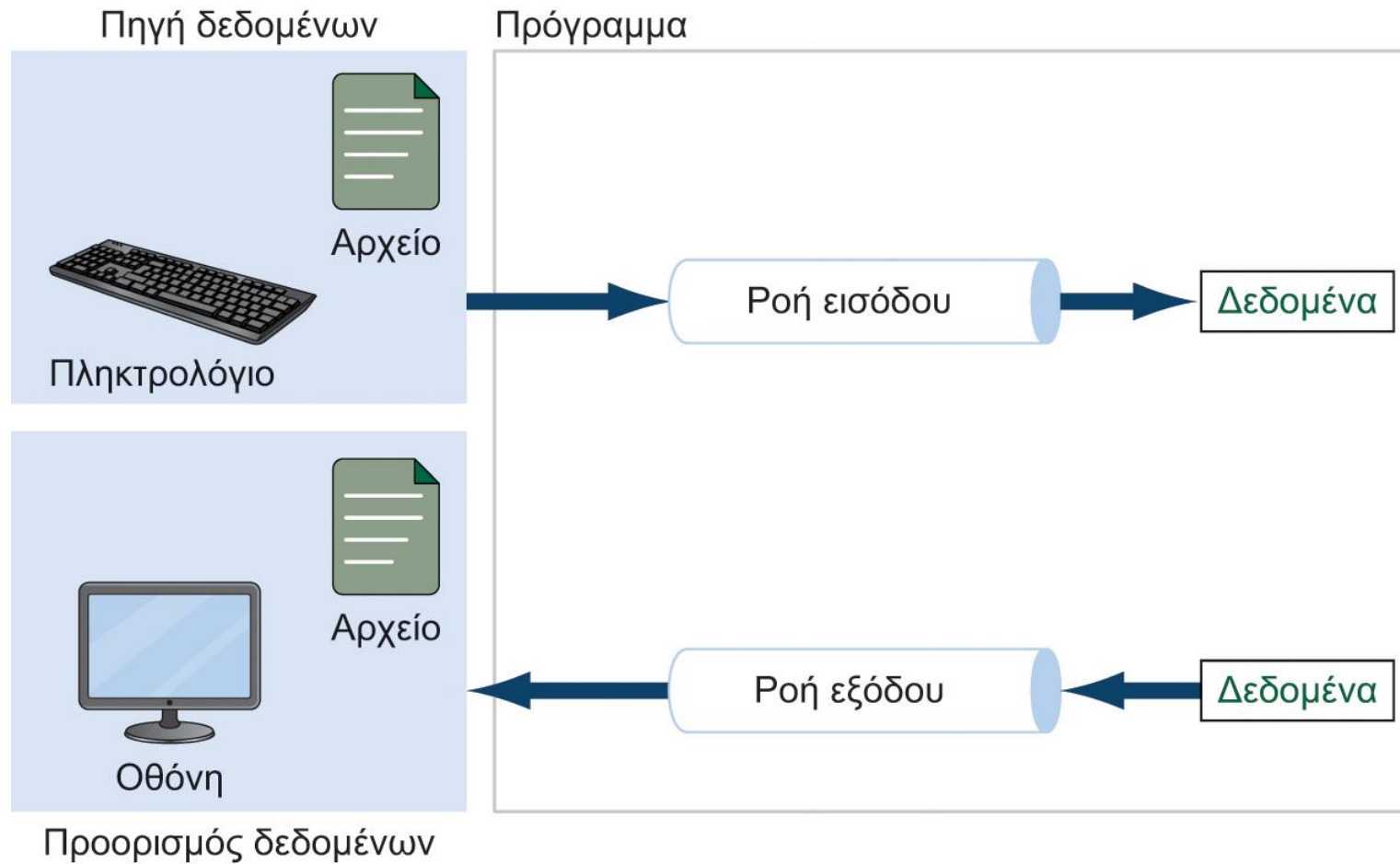
Πληροφορίες αρχείου

- Ένα πρόγραμμα το οποίο διαβάζει ή γράφει σε ένα αρχείο πρέπει να γνωρίζει διάφορες πληροφορίες γι' αυτό, όπως το όνομα με το οποίο είναι γνωστό στο λειτουργικό σύστημα, την τρέχουσα θέση ανάγνωσης ή εγγραφής στο αρχείο και ούτω καθεξής
- Η C διαθέτει μία προκαθορισμένη δομή, ειδικά για την καταγραφή αυτών των πληροφοριών
 - Η δομή ορίζεται στο αρχείο κεφαλίδας `stdio.h` με το αναγνωριστικό `FILE`
 - Όταν χρειαζόμαστε ένα αρχείο σε ένα πρόγραμμα, το δηλώνουμε χρησιμοποιώντας τον τύπο **FILE**

7.2

Ποές

Ροές



ΣΧΗΜΑ 7-1 Ροές δεδομένων και η σχέση τους με συσκευές εισόδου/εξόδου.

Ροές δεδομένων κειμένου και δυαδικών δεδομένων

- Η C χρησιμοποιεί δύο τύπους ροών: κειμένου και δυαδικές
 - Μία **ροή κειμένου** (text stream) αποτελείται από μία ακολουθία χαρακτήρων που ενδεχομένως χωρίζονται σε πολλαπλές γραμμές, με κάθε γραμμή να τερματίζεται με έναν χαρακτήρα νέας γραμμής (\n)
 - Μία **δυαδική ροή** (binary stream) αποτελείται από μία ακολουθία τιμών δεδομένων σε μορφή που αντιστοιχεί στην αναπαράστασή τους στη μνήμη
 - παραδείγματος χάριν, ακέραιους, πραγματικούς ή μιγαδικούς αριθμούς

Επεξεργασία αρχείων μέσω ροών

- Γενικά, η επεξεργασία ενός αρχείου περιλαμβάνει τέσσερα βήματα:
 1. Δημιουργία της ροής
 2. Άνοιγμα του αρχείου
το όνομα της ροής συσχετίζεται με το όνομα του αρχείου
 3. Επεξεργασία του αρχείου
ανάγνωση ή εγγραφή δεδομένων
 4. Κλείσιμο του αρχείου, αφού ολοκληρωθεί η επεξεργασία

Ροές που δημιουργούνται από το σύστημα

- Η C παρέχει προκαθορισμένες ή **πρότυπες ροές** (standard streams) για την επικοινωνία με τερματικές συσκευές
 - Αυτές οι ροές πρέπει να δημιουργηθούν και να συσχετιστούν με τις αντίστοιχες τερματικές συσκευές, όπως ακριβώς ισχύει και για τα αρχεία.
 - Στην περίπτωση των πρότυπων ροών η C το κάνει αυτόματα για εμάς

Ροές που δημιουργούνται από το σύστημα

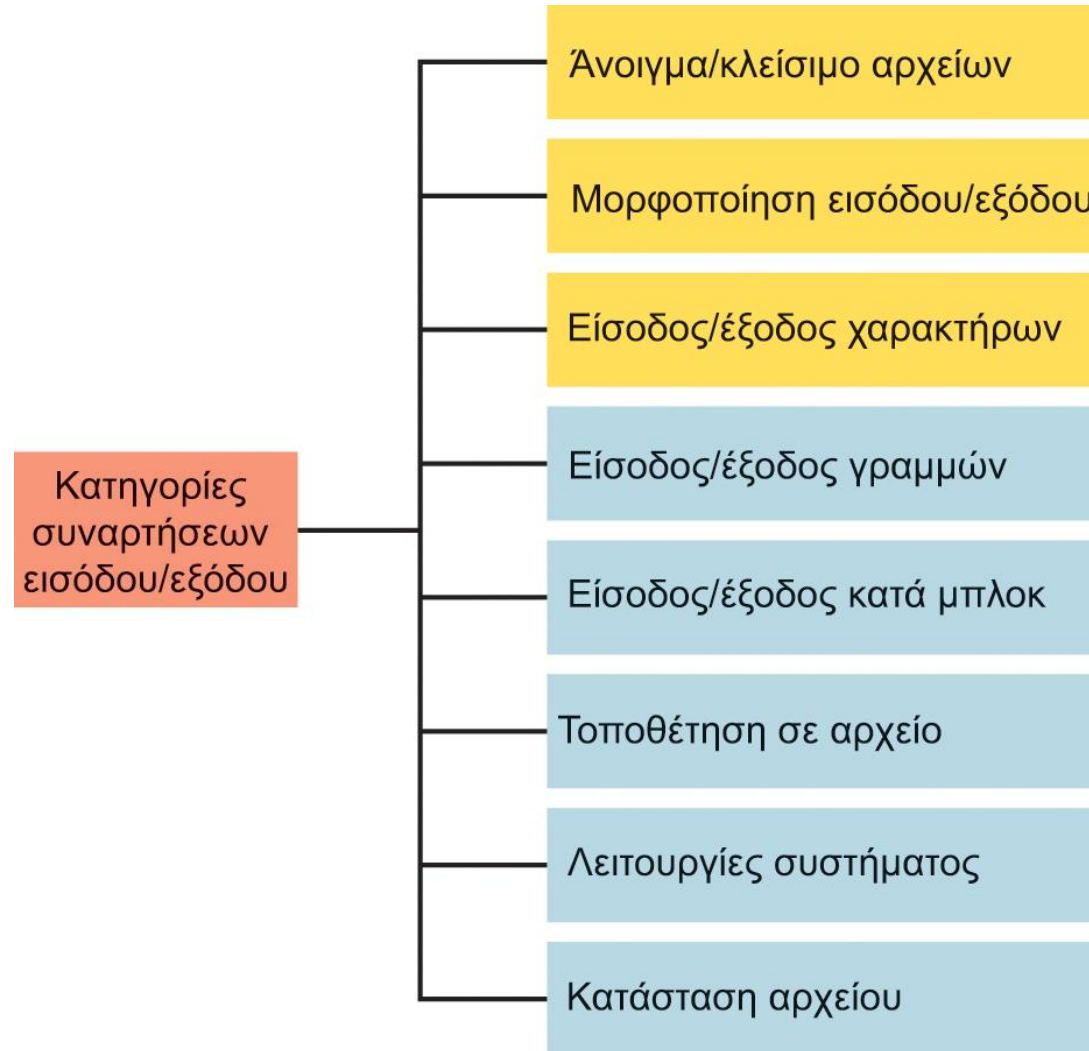
- Η C δηλώνει και ορίζει τρεις ροές στο αρχείο κεφαλίδας `stdio.h`
- Για όλους τους πρακτικούς σκοπούς, αντιμετωπίζονται ως δείκτες σε ροή
 - `stdin`: δείχνει στην πρότυπη ροή εισόδου
 - `stdout`: δείχνει στην πρότυπη ροή εξόδου
 - `stderr`: δείχνει στην πρότυπη ροή σφαλμάτων

7.3

Πρότυπες συναρτήσεις εισόδου/εξόδου: Άνοιγμα και κλείσιμο αρχείων

Πρότυπες συναρτήσεις εισόδου/εξόδου: Άνοιγμα και κλείσιμο αρχείων

ΣΧΗΜΑ 7-2 Κατηγορίες πρότυπων
συναρτήσεων εισόδου/εξόδου.



Άνοιγμα αρχείου (fopen)

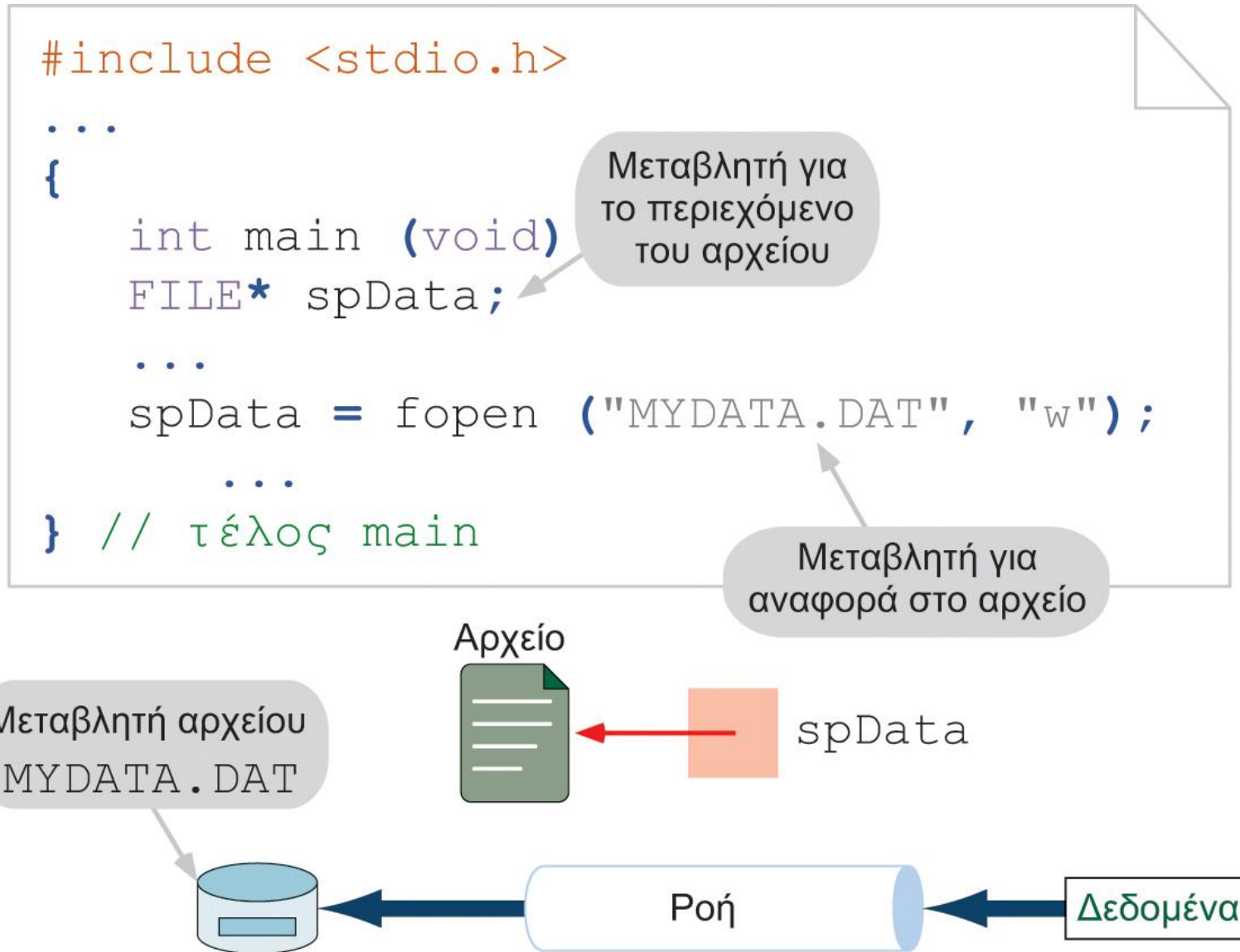
- Για να ανοίξουμε ένα αρχείο, πρέπει να καθορίσουμε το φυσικό του όνομα και την κατάσταση (mode) στην οποία ανοίγει:

```
fopen("filename", "mode");
```

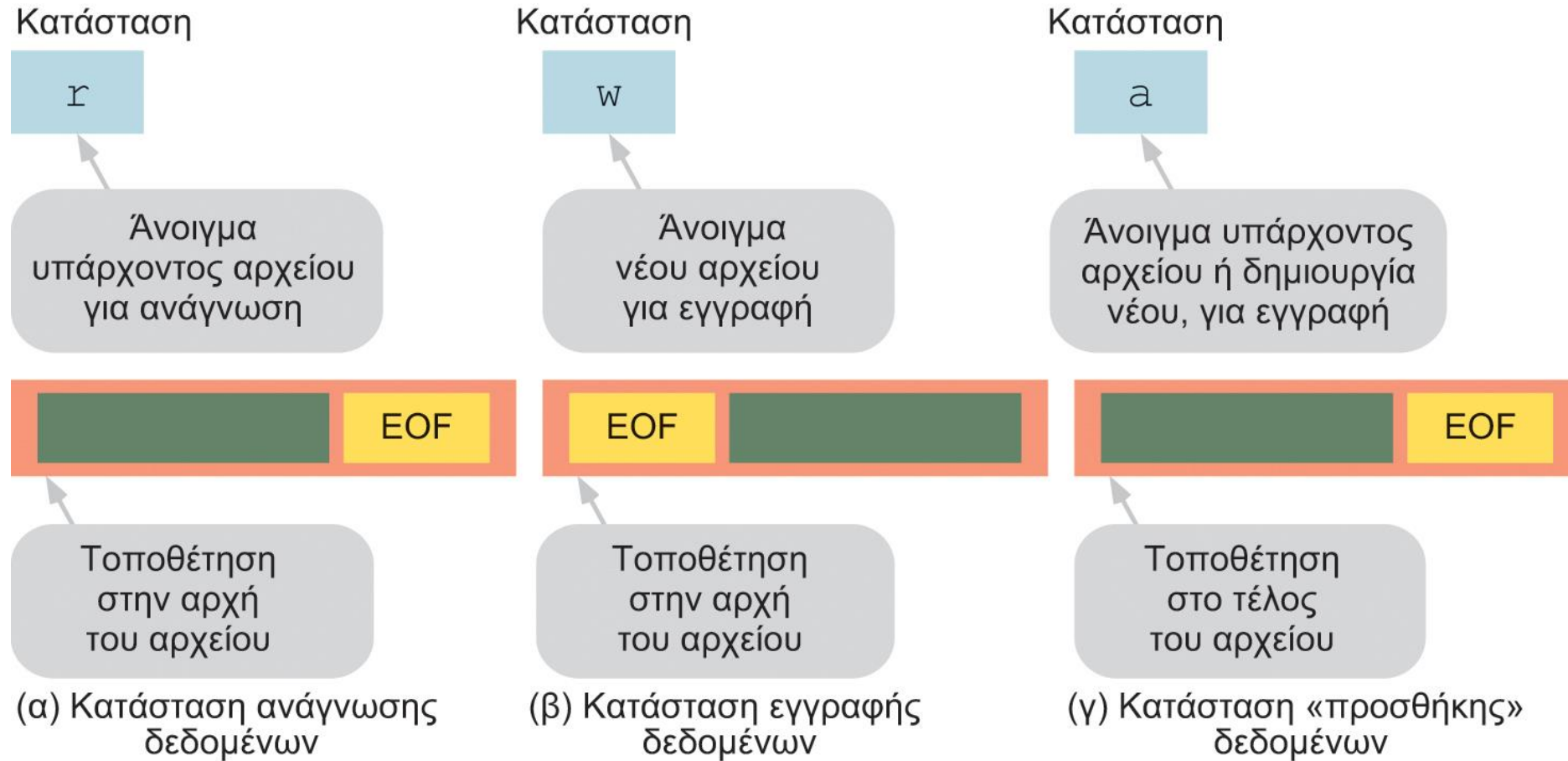
- Η παράμετρος mode είναι μία συμβολοσειρά η οποία λέει στη C πώς σκοπεύουμε να χρησιμοποιήσουμε το αρχείο
 - να διαβάσουμε δεδομένα από ένα υπάρχον αρχείο
 - να γράψουμε δεδομένα σε ένα νέο αρχείο
 - να προσθέσουμε δεδομένα σε ένα αρχείο
- Η παράμετρος filename είναι μία συμβολοσειρά που παρέχει το όνομα του αρχείου, όπως είναι γνωστό στο λειτουργικό σύστημα

Άνοιγμα αρχείου (fopen)

ΣΧΗΜΑ 7-3 Εντολή ανοίγματος
αρχείου και το αποτέλεσμα της.



Άνοιγμα αρχείου



ΣΧΗΜΑ 7-4 Καταστάσεις ανοίγματος αρχείων.

Άνοιγμα αρχείου

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-1 Καταστάσεις ανοίγματος αρχείων κειμένου

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΗΜΑΣΙΑ
R	Άνοιγμα αρχείου κειμένου σε κατάσταση ανάγνωσης. • Εάν το αρχείο υπάρχει, ο ενδείκτης τοποθετείται στην αρχή του. • Εάν το αρχείο δεν υπάρχει, η συνάρτηση επιστρέφει σφάλμα.
W	Άνοιγμα αρχείου κειμένου σε κατάσταση εγγραφής. • Εάν το αρχείο υπάρχει, διαγράφεται. • Εάν το αρχείο δεν υπάρχει, δημιουργείται.
A	Άνοιγμα αρχείου κειμένου σε κατάσταση προσάρτησης (προσθήκης) δεδομένων. • Εάν το αρχείο υπάρχει, ο ενδείκτης τοποθετείται στο τέλος του. • Εάν το αρχείο δεν υπάρχει, δημιουργείται.

Κλείσιμο αρχείου (`fclose`)

- Όταν δεν χρειαζόμαστε πλέον ένα αρχείο, θα πρέπει να το κλείνουμε προκειμένου να ελευθερώσουμε πόρους του συστήματος, όπως ο χώρος μνήμης που χρησιμοποιείται για προσωρινή αποθήκευση
- Για το κλείσιμο ενός αρχείου χρησιμοποιείται η συνάρτηση `fclose`
- Ορισμένα λειτουργικά συστήματα επιτρέπουν το άνοιγμα ενός αρχείου από ένα μόνο πρόγραμμα εφαρμογής ανά πάσα στιγμή
 - Στην περίπτωση αυτή, το κλείσιμο του αρχείου επιτρέπει σε άλλα προγράμματα να αποκτήσουν πρόσβαση στο αρχείο

Έλεγχος σφαλμάτων που σχετίζονται με το άνοιγμα και κλείσιμο αρχείων (1/2)

- Σφάλματα κατά το άνοιγμα ή το κλείσιμο αρχείων συμβαίνουν για διάφορους λόγους
 - Ένα από τα πλέον κοινά σφάλματα προκύπτει όταν το όνομα αρχείου που χρησιμοποιείται στην κλήση της συνάρτησης ανοίγματος δεν ταιριάζει με το όνομα με το οποίο είναι αποθηκευμένο το αρχείο στον δίσκο
 - Κατά τη δημιουργία ενός νέου αρχείου, η λειτουργία ανοίγματος μπορεί να αποτύχει εάν δεν υπάρχει αρκετός χώρος γι' αυτό στον δίσκο

Έλεγχος σφαλμάτων που σχετίζονται με το άνοιγμα και κλείσιμο αρχείων (2/2)

- Θα πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιείτε κατάλληλους ελέγχους για να διασφαλίζετε ότι μία ροή έχει ανοίξει επιτυχώς
 - Εάν έχει ανοίξει, τότε έχουμε μία έγκυρη διεύθυνση στη μεταβλητή-δείκτη προς το αρχείο
 - Εάν απέτυχε, για οποιονδήποτε λόγο, η μεταβλητή περιέχει έναν κενό δείκτη

7.4

Συναρτήσεις μορφοποιημένης εισόδου/εξόδου

Δείκτης σε ροή

- Το πρώτο όρισμα στη συνάρτηση εισόδου/εξόδου κειμένου είναι ο δείκτης προς τη ροή που έχει δηλωθεί και συσχετιστεί με ένα αρχείο κειμένου

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-2 Συναρτήσεις μορφοποιημένης εισόδου/εξόδου

ΕΙΣΟΔΟΣ/ΕΞΟΔΟΣ ΣΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟ

```
scanf ("συμβολοσειρά ελέγχου", ...);
```

```
printf ("συμβολοσειρά ελέγχου", ...);
```

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΞΟΔΟΥ

```
fscanf (δείκτης σε ροή, "συμβολοσειρά ελέγχου", ...) ;
```

```
fprintf (δείκτης σε ροή, "συμβολοσειρά ελέγχου", ...);
```


Προδιαγραφές μορφοποίησης (1/2)

- Οι συναρτήσεις εισόδου/εξόδου δεδομένων για αρχεία κειμένου χρησιμοποιούν «προδιαγραφές μορφοποίησης» για να περιγράψουν πώς πρέπει να μορφοποιηθούν ή να μετατραπούν τα δεδομένα κατά την ανάγνωση ή την εγγραφή τους
 - Καθορίζονται στη **συμβολοσειρά ελέγχου μορφοποίησης**
- Η συμβολοσειρά ελέγχου μορφοποίησης αποτελείται από τρεις τύπους δεδομένων, οι οποίοι μπορούν να επαναλαμβάνονται
 - Χαρακτήρες παραγωγής κενού
 - Κείμενο
 - Προσδιοριστικά (κωδικούς) μετατροπής

Προδιαγραφές μορφοποίησης (2/2)

scanf/fscanf



* Μη εμφάνιση

h short
l long int
l double
L long double

a, i, u, o, x,
c, s, p, n,
a, f, e, g, [

– αριστερή στοίχιση
+ πρόσημο (+ or –)
κενό εάν θετικός
0 αρχικά μηδενικά
εναλλακτική μορφή

.m

hh char
h short
l long int
L long double

d, i, u, o, x, X,
f, e, E, g, G, a,
A, c, s, p, n, %



printf/fprintf

ΣΧΗΜΑ 7-5

Προδιαγραφές μετατροπής.

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις `scanf` και `fscanf`) (1/9)

- Οι συναρτήσεις `scanf` και `fscanf` διαβάζουν δεδομένα κειμένου και τα μετατρέπουν στους τύπους που καθορίζονται μέσω της συμβολοσειράς ελέγχου μορφοποίησης
 - Η `scanf` διαβάζει δεδομένα από τη συσκευή που σχετίζεται με την τυπική είσοδο (το πληκτρολόγιο)
 - Η `fscanf` διαβάζει δεδομένα από ένα αρχείο το οποίο υποδεικνύει η πρώτη παράμετρός της

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις `scanf` και `fscanf`) (2/9)

- Μορφοποίηση δεδομένων εισόδου
 - Μια λειτουργία μορφοποιημένης εισόδου διαβάζει και χειρίζεται (βάσει των προδιαγραφών μορφοποίησης) τους χαρακτήρες από τη ροή εισόδου μέχρι να συμβεί ένα από τα ακόλουθα:
 - Να φτάσει στο τέλος του αρχείου
 - Να συναντήσει έναν ακατάλληλο χαρακτήρα
 - Να διαβάσει έναν αριθμό χαρακτήρων ίσο με το προσδιορισθέν μέγιστο πλάτος πεδίου

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις `scanf` και `fscanf`) (3/9)

- Προδιαγραφές μετατροπής εισόδου
 - Σήμανση καταστολής ανάθεσης (assignment suppression flag), με το σύμβολο *
 - Προδιαγραφή πλάτους (width): καθορίζει το μέγιστο πλάτος της εισόδου, σε χαρακτήρες
 - Προδιαγραφή μεγέθους (size): είναι ένας τροποποιητής για τον κωδικό μετατροπής

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις scanf και fscanf) (4/9)

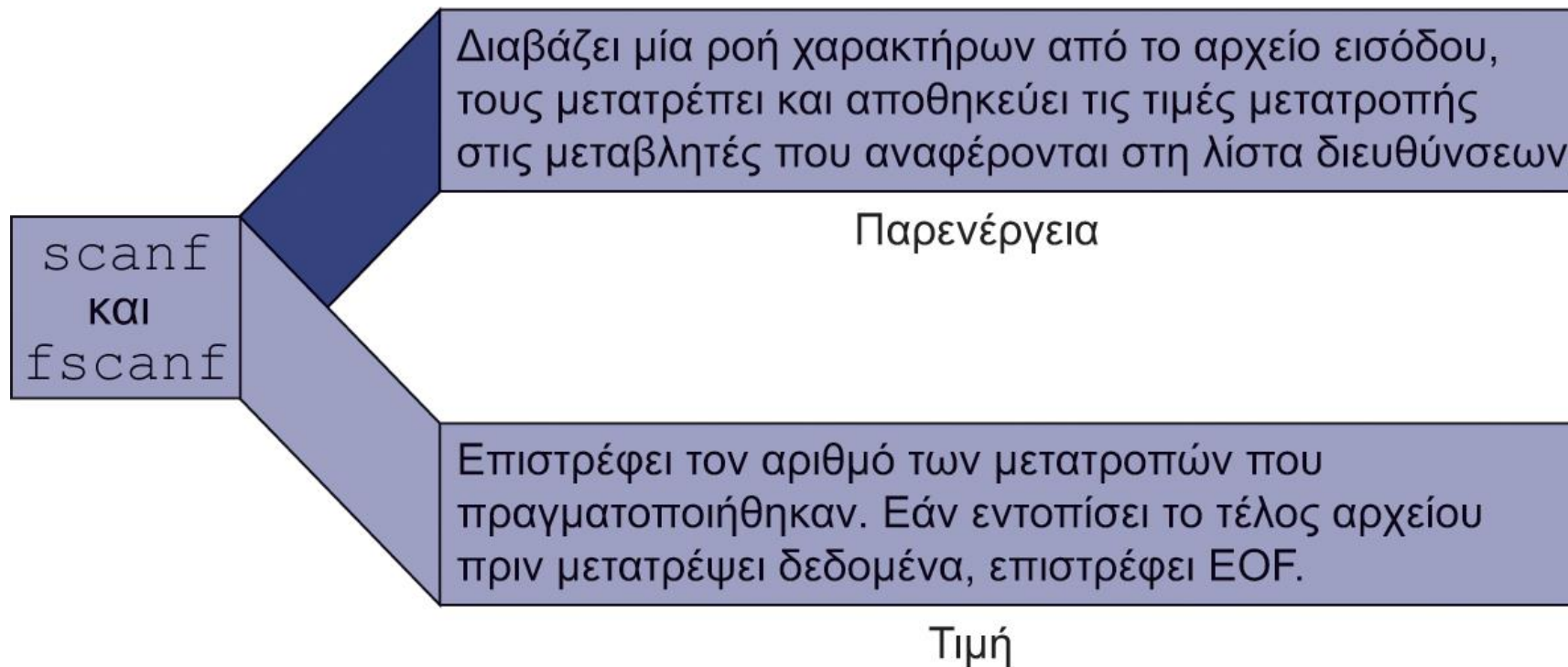
ΠΙΝΑΚΑΣ 7-3
Μεγέθη και κωδικοί μετατροπής για την οικογένεια συναρτήσεων scanf

ΤΥΠΟΣ ΟΡΙΣΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ακέραιος (γενικά)	hh (char), h (short), none (int), l (long), ll (long long)	I
Ακέραιος (αριθμητικοί τύποι)	h (short), none (int), l (long), ll (long long)	D
Μη προσημασμένος ακέραιος	hh (char), h (short), none (int), l (long), ll (long long)	U
Χαρακτήρας (οκταδικό)	hh (unsigned char)	O
Ακέραιος (δεκαεξαδικό)	h (short), none (int), l (long), ll (long long)	X
Πραγματικός	Δ/Υ* (float), l (double), L (long double)	F
Πραγματικός (εκθετική μορφή)	Δ/Υ (float), l (double), L (long double)	E
Real (συμπαγής μορφή)	Δ/Υ (float), l (double), L (long double)	G
Πραγματικός (δεκαεξαδικό)	Δ/Υ (float), l (double), L (long double)	A
Χαρακτήρας	Δ/Υ (char), l (wchar_t)	c
Συμβολοσειρά	Δ/Υ (char string), l (wchar_t string)	s
Δείκτης		P
Ακέραιος (τιμές μέτρησης)	Δ/Υ (int), hh (char), h (short), l (long), ll (long long)	n
Σύνολο χαρακτήρων	Δ/Υ (char), l (wchar_t)	[

*Δ/Υ: Δεν υπάρχει.

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις `scanf` και `fscanf`) (5/9)

Όταν καλείται μία συνάρτηση, αφενός επιστρέφει μία τιμή και αφετέρου μπορεί να παράγει ένα δευτερεύον αποτέλεσμα—μία **παρενέργεια**

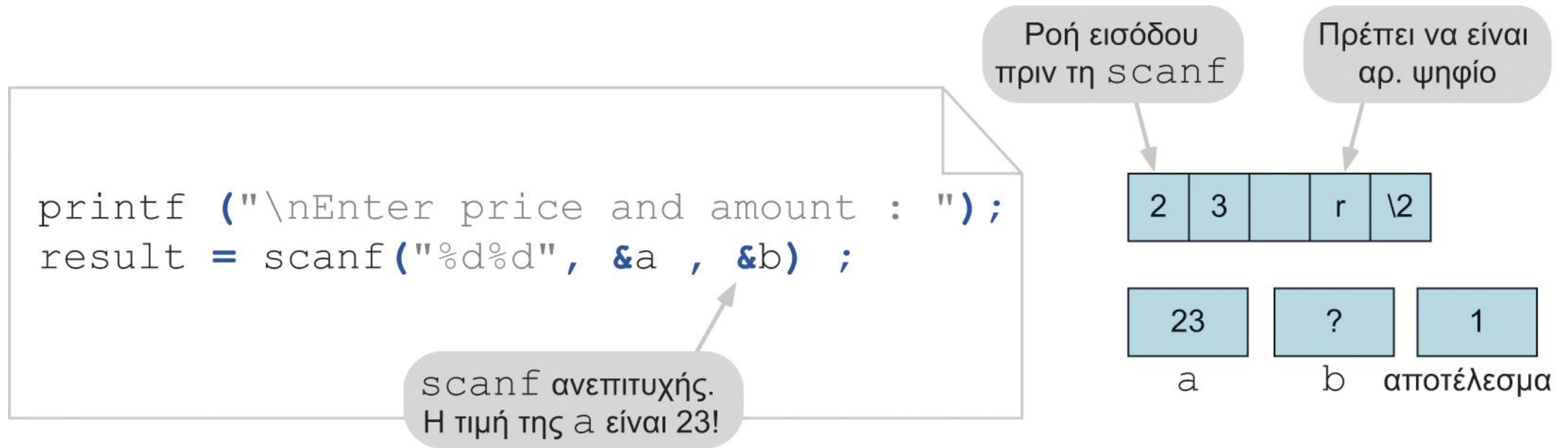


ΣΧΗΜΑ 7-6 Παρενέργεια και επιστρεφόμενη τιμή των συναρτήσεων `scanf` και `fscanf`.

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις `scanf` και `fscanf`) (6/9)

- Κοινά λάθη κατά την ανάγνωση μορφοποιημένης εισόδου:
 - Μη έγκυρη διεύθυνση: το πρώτο κοινό λάθος είναι η χρήση μιας τιμής δεδομένων αντί μιας διεύθυνσης στη λίστα παραμέτρων της συνάρτησης εισόδου
 - Αναντιστοιχία τύπων δεδομένων: το δεύτερο συνηθισμένο λάθος είναι μία αναντιστοιχία μεταξύ της συμβολοσειράς ελέγχου μορφοποίησης και της ροής εισόδου

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις scanf και fscanf) (7/9)



ΣΧΗΜΑ 7-7 Σχηματική αναπαράσταση σφάλματος εισόδου τιμής.

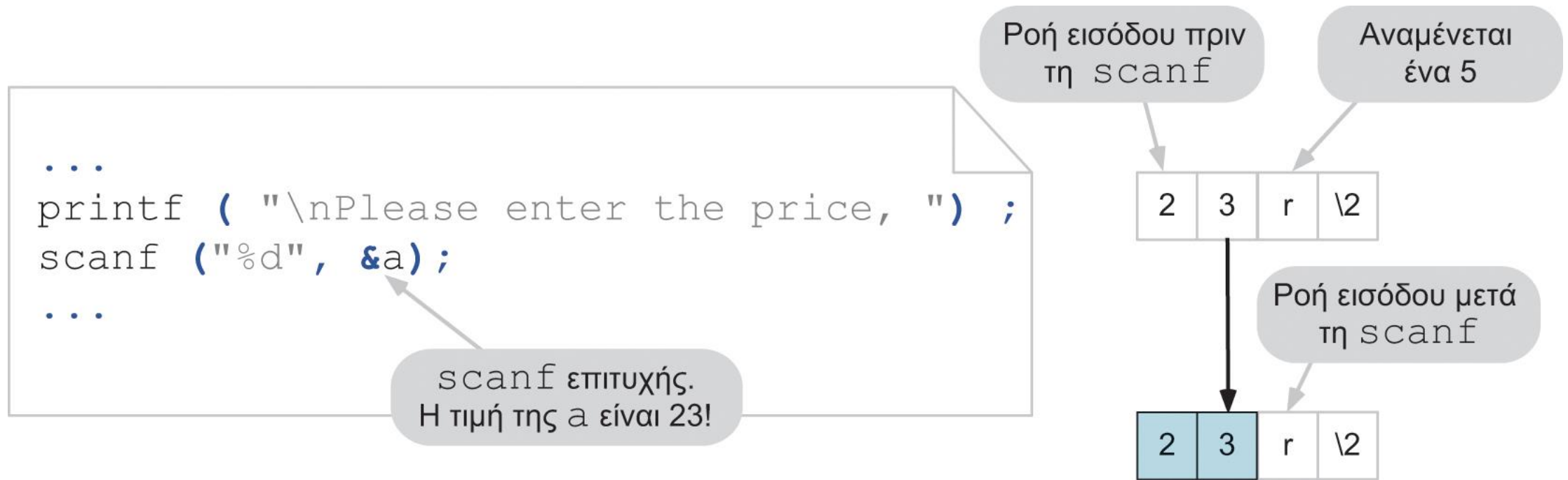
Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις `scanf` και `fscanf`) (8/9)

```
...  
printf ("\nPlease enter number of dependents : ");  
scanf ("%4d", a);  
...
```

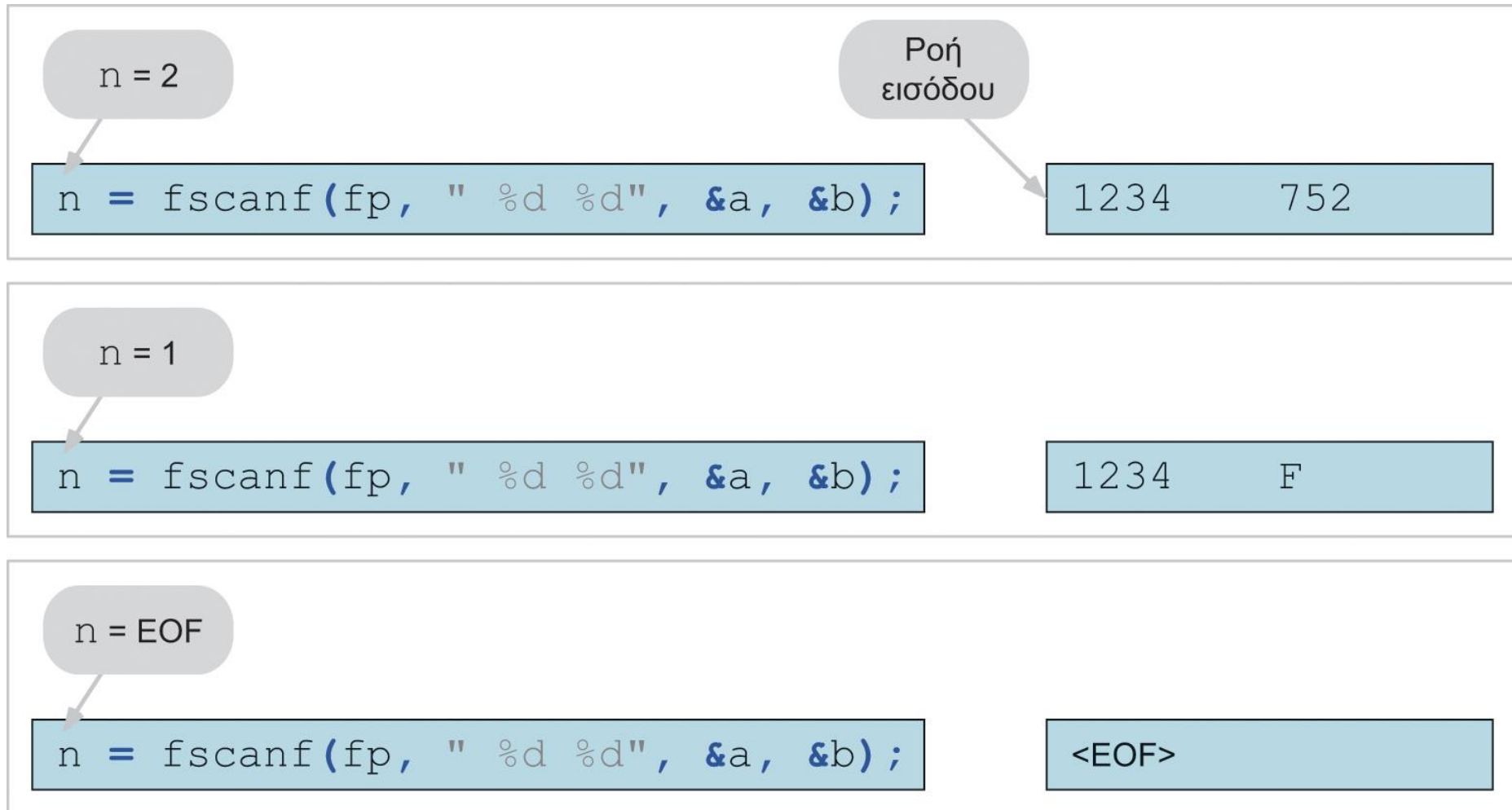
Εάν λείπει ο τελεστής
διεύθυνσης, το πρόγραμμα
θα αποτύχει

ΣΧΗΜΑ 7-8 Λάθος: λείπει ο τελεστής διεύθυνσης από την παράμετρο της `scanf`.

Μορφοποίηση εισόδου (συναρτήσεις scanf και fscanf) (9/9)



ΣΧΗΜΑ 7-9 Αναντιστοιχία τύπων δεδομένων.



ΣΧΗΜΑ 7-10 Παραδείγματα χρήση της συνάρτησης `fscanf`: ίδια προδιαγραφή μορφοποίησης, διαφορετικό αποτέλεσμα σε κάθε περίπτωση.

Μορφοποίηση εξόδου (συναρτήσεις `printf` και `fprintf`) (1/7)

- Δύο συναρτήσεις «μορφοποιημένης εξόδου», εμφανίζουν την έξοδο σε μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο, βάσει των προδιαγραφών που καθορίζονται στη συμβολοσειρά ελέγχου μορφοποίησης, που είναι παρόμοια με τη συμβολοσειρά μορφοποίησης της `scanf`

```
printf("format string", value list)
```

```
fprintf(sp, "format string", value list)
```

Μορφοποίηση εξόδου (συναρτήσεις `printf` και `fprintf`) (2/7)

- Προδιαγραφές μετατροπής για συναρτήσεις εκτύπωσης
 - Η σήμανση στοίχισης (justification flag) ελέγχει την ευθυγράμμιση των τιμών, όταν αυτές έχουν λιγότερα ψηφία από το καθορισμένο πλάτος
 - Η σήμανση πλήρωσης (padding flag) ορίζει τον χαρακτήρα με τον οποίο θα «γεμίζει» ο αχρησιμοποίητος χώρος όταν η τιμή είναι μικρότερη από το καθορισμένο πλάτος εκτύπωσης
 - Η σήμανση προσήμου (sign flag) καθορίζει την παρουσία ή απουσία προσήμου σε αριθμητικές τιμές
 - Η σήμανση εναλλακτικής μορφής (#) χρησιμοποιείται με τους κωδικούς μετατροπής που χρησιμοποιούνται για μορφοποίηση πραγματικών αριθμών, δεκαεξαδικών και οκταδικών αριθμών

Μορφοποίηση εξόδου (συναρτήσεις `printf` και `fprintf`) (3/7)

- Προδιαγραφές μετατροπής για συναρτήσεις εκτύπωσης (συνέχεια)
 - Το πλάτος πεδίου (field width) για είσοδο δεδομένων είναι εννοιολογικά αντίθετο του πλάτους πεδίου για έξοδο δεδομένων
 - Για τα αριθμητικά δεδομένα, η ακρίβεια (precision) καθορίζεται χρησιμοποιώντας μία τελεία ακολουθούμενη από έναν ακέραιο
 - Η προδιαγραφή μεγέθους τύπου λειτουργεί ως τροποποιητής του κωδικού μετατροπής

Μορφοποίηση εξόδου (συναρτήσεις `printf` και `fprintf`) (4/7)

- Κωδικοί μετατροπής
 - Ακέρατοι (`d` και `i`)
 - Μη προσημασμένοι δεκαδικοί (`u`)
 - Οκταδικοί και δεκαεξαδικοί (`o`, `x`, `X`)
 - Πραγματικοί αριθμοί (`f`)
 - Εκθετική σημειογραφία (`e`, `E`, `g`, `G`, `a`)
 - Τιμές μετρήσεων, συμπαγής αριθμητική μορφή (`n`)
 - Ποσοστιαία τιμή (`%`)

Μορφοποίηση εξόδου (συναρτήσεις printf και fprintf) (5/7)

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-4 Σημάνσεις, μεγέθη και κωδικοί μετατροπής για την οικογένεια συναρτήσεων μορφοποιημένης εξόδου

ΤΥΠΟΣ ΟΡΙΣΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΑΝΣΗ	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ακέραιος	-, +, 0, κενό διάστημα	hh (char), h (short), none (int), l (long), ll (long long)	d, i
Μη προσημασμένος ακέραιος	-, +, 0, κενό διάστημα	hh (char), h (short), none (int), l (long), ll (long long)	u
Ακέραιος (οκταδικό)	-, +, 0, #, κενό διάστημα	hh (char), h (short), none (int), l (long), ll (long long)	o
Ακέραιος (δεκαεξαδικό)	-, +, 0, #, κενό διάστημα	hh (char), h (short), none (int), l (long), ll (long long)	x, X
Πραγματικός	-, +, 0, #, κενό διάστημα	Δ/Y (float), l (double), L (long double)	f
Πραγματικός (εκθετική μορφή)	-, +, 0, #, κενό διάστημα	Δ/Y (float), l (double), L (long double)	e, E, g, G
Πραγματικός (δεκαεξαδικό)	-, +, 0, #, κενό διάστημα	Δ/Y (float), l (double), L (long double)	a, A
Χαρακτήρας	-	Δ/Y (char), l (w-char)	c
Συμβολοσειρά	-	Δ/Y (char string), l (w-char string)	s
Δείκτης			p
Ακέραιος (τιμές μέτρησης)		Δ/Y (int), h (short), l (long)	n
Εκτύπωση του συμβόλου %			%

*Δ/Y: Δεν υπάρχει.



Μορφοποίηση εξόδου (συναρτήσεις printf και fprintf) (6/7)

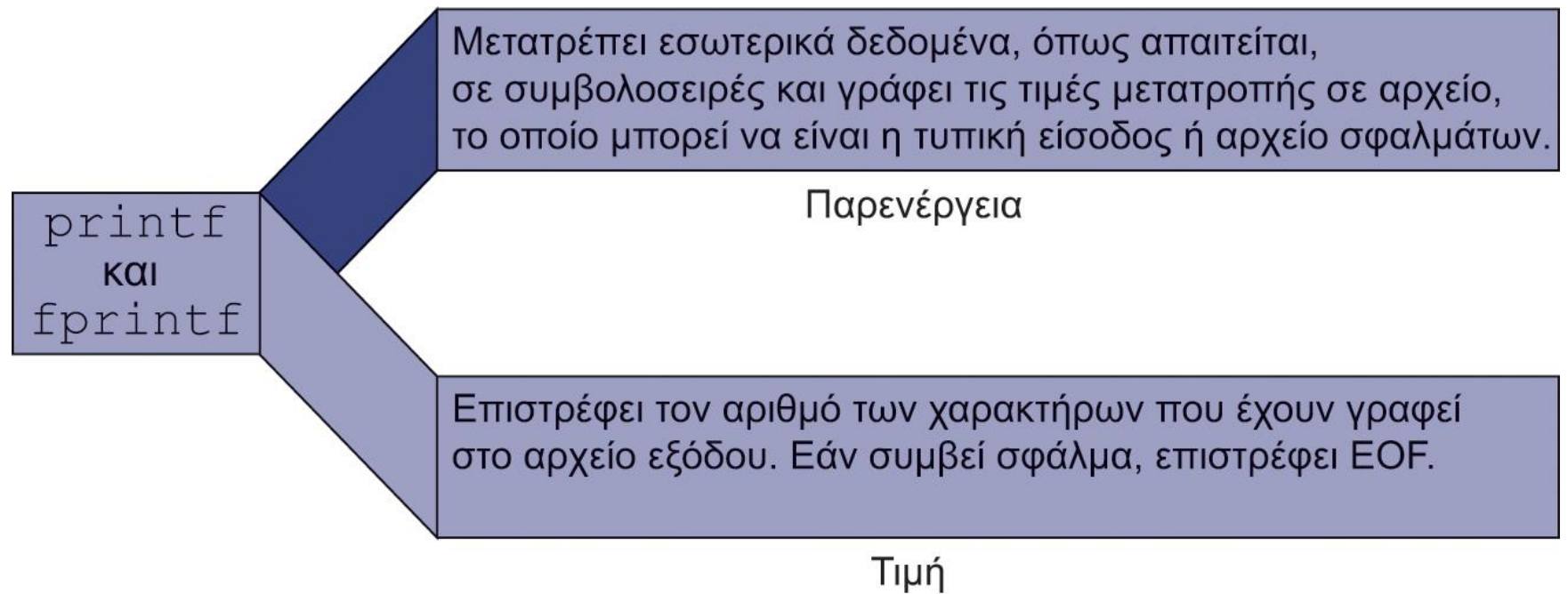
ΠΙΝΑΚΑΣ 7-5 Σημάνσεις μορφοποίησης εξόδου

ΤΥΠΟΣ ΟΡΙΣΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ
Justification (στοίχιση)	Δ/Υ	Στοίχιση δεξιά
	-	Στοίχιση αριστερά
Padding (πλήρωση)	Δ/Υ	Πλήρωση με κενά διαστήματα
	0	Πλήρωση με ψηφία 0
Sign (πρόσημο)	Δ/Υ	θετική τιμή: χωρίς πρόσημο αρνητική τιμή: -
	+	θετική τιμή: + αρνητική τιμή: -
	κενό διάστημα	θετική τιμή: κενό διάστημα αρνητική τιμή: -
Alternate (εναλλακτική μορφή)	#	Για αριθμητικές τιμές: εμφάνιση σε εναλλακτική μορφή (κινητής υποδιαστολής, δεκαεξαδικό, οκταδικό)

*Δ/Υ: Δεν υπάρχει.

Μορφοποίηση εξόδου (συναρτήσεις printf και fprintf) (7/7)

- Παρενέργεια και τιμή των συναρτήσεων εξόδου
 - Η παρενέργεια—το «δευτερεύον» αποτέλεσμα—των συναρτήσεων εξόδου («εκτύπωσης») είναι η εγγραφή δεδομένων κειμένου στο αρχείο εξόδου

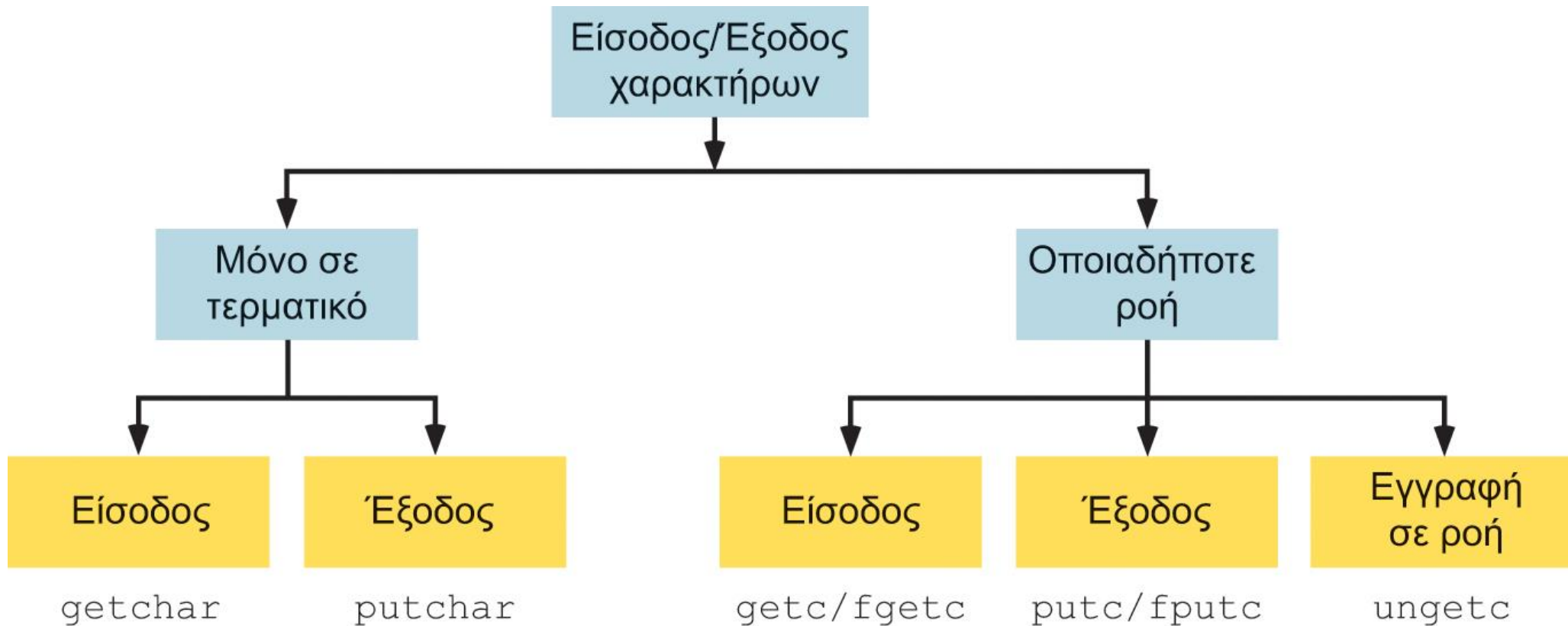


ΣΧΗΜΑ 7-11 Παρενέργεια και επιστρεφόμενη τιμή της συνάρτησης `printf`.

7.5

Πρότυπες συναρτήσεις εισόδου/εξόδου: Χειρισμός χαρακτήρων

Πρότυπες συναρτήσεις εισόδου/εξόδου: Χειρισμός χαρακτήρων



ΣΧΗΜΑ 7-12 Λειτουργίες εισόδου/εξόδου χαρακτήρων.

Συναρτήσεις Ε/Ε για την τυπική είσοδο και έξοδο

- Η C παρέχει ένα σύνολο συναρτήσεων εισόδου/εξόδου χαρακτήρων οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο με τις ροές που σχετίζονται με την τυπική είσοδο (stdin) και την τυπική έξοδο (stdout) του συστήματος
 - Ανάγνωση ενός χαρακτήρα: **getchar**
 - Η συνάρτηση getchar διαβάζει τον επόμενο χαρακτήρα από τη ροή δεδομένων που σχετίζεται με την τυπική είσοδο και επιστρέφει την τιμή του
 - Εγγραφή ενός χαρακτήρα: **putchar**
 - Η συνάρτηση putchar γράφει έναν χαρακτήρα στην οθόνη

Συναρτήσεις E/E γενικής χρήσης

- Οι συναρτήσεις εισόδου/εξόδου χαρακτήρων που προϋποθέτουν μία τερματική συσκευή έχουν σχεδιαστεί για ευκολία, καθώς δεν χρειάζεται να καθορίσουμε τη ροή
 - Ανάγνωση ενός χαρακτήρα με τις συναρτήσεις `getc` και `fgetc`
 - Οι συναρτήσεις `getc` και `fgetc` διαβάζουν τον επόμενο χαρακτήρα από τη ροή που σχετίζεται με το αρχείο
 - Εγγραφή πολλαπλών χαρακτήρων: `putc` και `fputc`
- Οι συναρτήσεις `putc` και `fputc` γράφουν έναν χαρακτήρα στην προσδιοριζόμενη ροή αρχείου
 - Εγγραφή ενός χαρακτήρα σε ροή εισόδου: `ungetc`
 - Η συνάρτηση `ungetc` εισάγει έναν ή περισσότερους χαρακτήρες σε μία ροή που έχει ανοίξει για είσοδο, δηλαδή γράφουν σε μία ροή εισόδου

Σύνοψη

- Ένα αρχείο είναι μία συλλογή ομοειδών δεδομένων που αντιμετωπίζονται ως μία οντότητα
- Σε ένα αρχείο κειμένου, τα δεδομένα αποθηκεύονται ως χαρακτήρες, αναγνώσιμοι από τον άνθρωπο. Τα δεδομένα μπορεί να καταλαμβάνουν πολλαπλές γραμμές σε ένα αρχείο κειμένου, οι οποίες τερματίζονται με έναν χαρακτήρα νέας γραμμής
- Μία ροή είναι μία ακολουθία στοιχείων σε χρονική σειρά
- Στη C, μία ροή δεδομένων συσχετίζεται με ένα αρχείο
- Υπάρχουν τρεις προκαθορισμένες ροές αρχείων στη C: τυπική είσοδος, τυπική έξοδος και τυπικό σφάλμα
- Η ροή για την τυπική είσοδο σχετίζεται με το πληκτρολόγιο. Οι ροές για την τυπική έξοδο και την τυπική έξοδο σφαλμάτων σχετίζονται με την οθόνη

Σύνοψη

- Οι προκαθορισμένες ροές αρχείων που σχετίζονται με την τυπική είσοδο και την τυπική έξοδο μπορούν να προσπελάζονται μέσω των `stdin`, `stdout` και `stderr`. Πρόκειται για δείκτες (διευθύνσεις) σε πίνακες (δομές) που περιέχουν τις πληροφορίες από τις προκαθορισμένες ροές
- Για την προσπέλαση και τον χειρισμό αρχείων, η C διαθέτει διάφορους τύπους συναρτήσεων εισόδου/εξόδου
- Οι συναρτήσεις `fopen` και `fclose` χρησιμοποιούνται για το άνοιγμα και το κλείσιμο αρχείων ή, ακριβέστερα, του συσχετισμού μεταξύ εξωτερικά αποθηκευμένων αρχείων και εσωτερικών (στο σύστημα) ροών
- Στη C, ένα αρχείο μπορεί να βρίσκεται σε οποιαδήποτε από τις τρεις βασικές καταστάσεις: ανάγνωση δεδομένων, εγγραφή δεδομένων και προσάρτηση (προσθήκη) δεδομένων

Σύνοψη

- Όταν ένα αρχείο ανοίγει σε κατάσταση ανάγνωσης, ο ενδείκτης θέσης αρχείου τοποθετείται στην αρχή του (υπάρχοντος) αρχείου. Το αρχείο είναι έτοιμο για ανάγνωση
- Όταν ένα αρχείο ανοίγει για εγγραφή, ο ενδείκτης θέσης αρχείου τοποθετείται στην αρχή ενός νεοδημιουργημένου (κενού) αρχείου, ακριβώς πριν από τον χαρακτήρα τέλους αρχείου. Το αρχείο είναι έτοιμο για εγγραφή
- Όταν ένα αρχείο ανοίγει για προσάρτηση, ο ενδείκτης θέσης αρχείου τοποθετείται στο τέλος του υπάρχοντος αρχείου (ή στην αρχή ενός νεοδημιουργηθέντος αρχείου), πριν από τον χαρακτήρα τέλους αρχείου. Το αρχείο είναι έτοιμο για εγγραφή επιπλέον δεδομένων
- Οι συναρτήσεις μορφοποιημένης εισόδου/εξόδου μας επιτρέπουν να διαβάζουμε δεδομένα από, ή να γράφουμε σε αρχεία, χαρακτήρα προς χαρακτήρα, ενώ ταυτόχρονα τα μορφοποιούμε στους επιθυμητούς τύπους δεδομένων, π.χ., `char`, `int` και `float`. Για την ανάγνωση χρησιμοποιούνται οι συναρτήσεις `scanf` και `fscanf`. Οι συναρτήσεις `printf` και `fprintf` χρησιμοποιούνται για την εγγραφή

Σύνοψη

- Οι συναρτήσεις εισόδου/εξόδου χαρακτήρων μας επιτρέπουν να διαβάζουμε από, ή να γράφουμε σε αρχεία, χαρακτήρα προς χαρακτήρα. Οι συναρτήσεις `fgetc`, `getc` και `getchar` μπορούν να χρησιμοποιούνται για ανάγνωση. Οι συναρτήσεις `fputc`, `putc` και `putchar` μπορούν να χρησιμοποιούνται για εγγραφή
- Στο πρότυπο C99 έχει προστεθεί ένα σύνολο συναρτήσεων για τον χειρισμό χαρακτήρων πλήρους πλάτους. Αυτές είναι οι συναρτήσεις `fgetwc`, `getwc`, `getwchar`, `fputwc`, `putwc` και `putwchar`
- Όταν διαβάζουμε δεδομένα από αρχεία, θα πρέπει να χρησιμοποιούμε κατάλληλους ελέγχους για την επικύρωσή τους



Το παρόν συνοδευτικό έργο **παρέχεται** αποκλειστικά και μόνο στους διδάσκοντες που έχουν επιλέξει το αντίστοιχο βιβλίο μέσω του συστήματος του **Ευδόξου** ως διδακτικό σύγγραμμα για τη διδασκαλία των μαθημάτων τους και την αξιολόγηση της εκμάθησης των φοιτητών και για όσο χρονικό διάστημα διατηρείται η επιλογή του συγκεκριμένου συγγράμματος. Η **διάδοση, δημοσίευση, αναπαραγωγή ή πώληση** οπουδήποτε μέρους αυτού του έργου με οποιοδήποτε μέσο καταστρέφει την ακεραιότητα του έργου **και για σκοπούς διαφορετικούς από αυτούς για τους οποίους έχει χορηγηθεί η σχετική άδεια δεν επιτρέπεται**. Το περιεχόμενο του έργου **δεν θα πρέπει να διατίθεται** στους φοιτητές παρά μόνο όταν αυτό αναφέρεται ρητά ότι μπορεί να γίνει. Η **χρήση** του παρόντος έργου γίνεται αποκλειστικά από τον διδάσκοντα στα πλαίσια των εκπαιδευτικών καθηκόντων του και με τη χρήση των μέσων που αυτός διαχειρίζεται και έχει στη διάθεσή του από τις **επίσημες υπηρεσίες του εκπαιδευτικού ιδρύματος** όπου ανήκει, διασφαλίζοντας τη μη περαιτέρω διάδοση, δημοσίευση και αναπαραγωγή του έργου προς τρίτους. Ο διδάσκων δύναται να **προσαρμόζει** μέρος του υλικού των διαφανειών σύμφωνα με τις διδακτικές του ανάγκες, αναφερόμενος όμως πάντοτε στην αρχική πηγή αναφοράς. Το παρόν έργο προστατεύεται από την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας καθώς και από τη νομοθεσία του κράτους όπου ανήκει η ξενόγλωσση πρωτότυπη έκδοση του έργου.