



Προγραμματισμός Ι (ECE115)

#5 εκτέλεση υπό συνθήκη / διακλαδώσεις

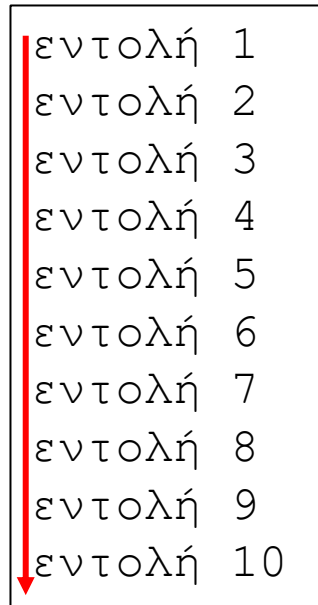
Ροή εκτέλεσης

- Μέχρι στιγμής η ροή εκτέλεσης του κώδικα στα διάφορα παραδείγματα είναι καθαρά **γραμμική**
- Οι εντολές που γράφουμε στον κώδικα μας εκτελούνται μια προς μια και από πάνω προς τα κάτω
- Η ροή εκτέλεσης είναι **προκαθορισμένη**
- Θα εκτελεστούν όλες οι εντολές του προγράμματος με την σειρά που τις έχουμε γράψει
 - κάθε φορά που τρέχουμε το πρόγραμμα

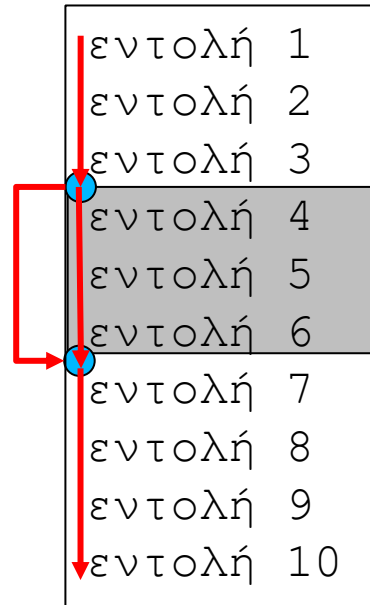
Δομές/εντολές ελέγχου ροής εκτέλεσης

- Μπορούμε να φτιάξουμε προγράμματα στα οποία η ροή εκτέλεσης **δεν** είναι προκαθορισμένη
- Αυτό γίνεται με τις **δομές ελέγχου** ροής εκτέλεσης
 - εκτέλεση υπό συνθήκη («διακλαδώσεις» / branches)
 - εκτέλεση σε επανάληψη («βρόγχοι» / loops)
- Το πρόγραμμα παίρνει **«δικές του» αποφάσεις** σχετικά με την εκτέλεση (ή μη) κάποιων εντολών
- Οι αποφάσεις λαμβάνονται **την ώρα της εκτέλεσης**
 - ανάλογα με τις τιμές που έχουν οι μεταβλητές

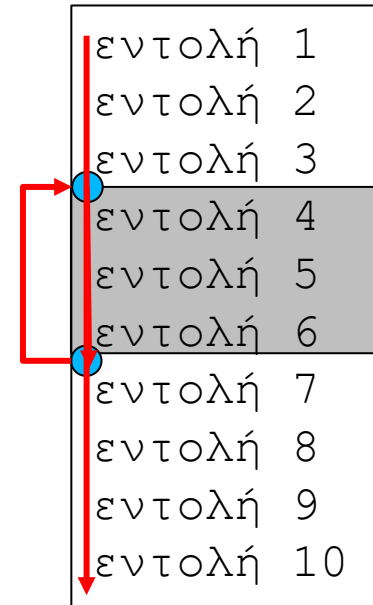
γραμμική εκτέλεση



εκτέλεση με διακλάδωση

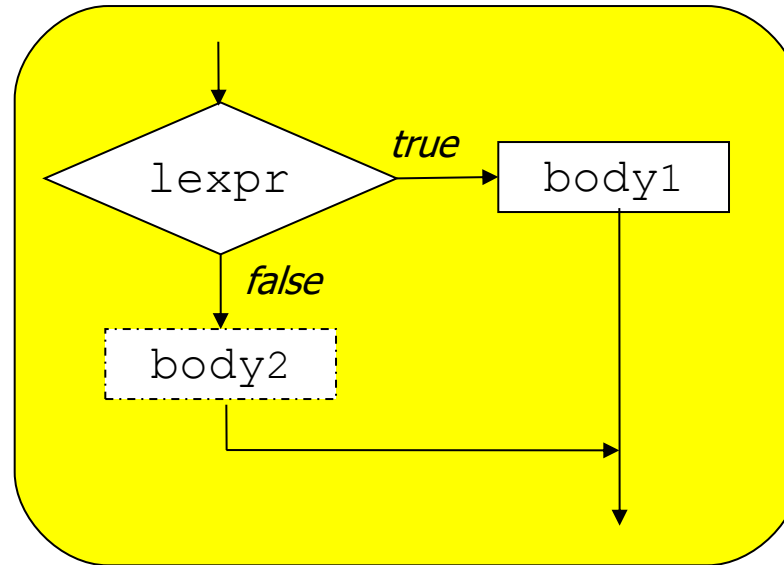


εκτέλεση με επανάληψη



Εκτέλεση υπό συνθήκη: `if-else`

```
if (<lexpr>
  <body1>
else
  <body2>
```



- Αποτιμάται η λογική συνθήκη `<lexpr>`
 - αν είναι αληθής ($\neq 0$), η εκτέλεση συνεχίζεται με το `<body1>`
 - διαφορετικά, η εκτέλεση συνεχίζεται με το `<body2>` (αν υπάρχει)
- Το εναλλακτικό σκέλος `else` είναι προαιρετικό
 - αν δεν υπάρχει `else` και η συνθήκη `<lexpr>` αποτιμηθεί σε 0, απλά παρακάμπτεται το `<body1>` (η εκτέλεση συνεχίζεται μετά το `if`)

```
/* απόλυτη τιμή ακεραίου */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int val, abs;  
  
    scanf("%d", &val);  
  
    if (val >= 0) {  
        abs = val;  
    }  
    else {  
        abs = -val;  
    }  
  
    printf("%d\n", abs);  
  
    return(0);  
}
```

```
/* τετραγωνική ρίζα ακεραίου με έλεγχο εισόδου */
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <math.h>
```

μετάφραση με `-lm` στο τέλος

```
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int x, res;  
  
    printf("Enter non-negative integer: ");  
    res = scanf("%d", &x);  
  
    if ((res != 1) || (x < 0)) {  
        printf("wrong input\n");  
    }  
    else {  
        printf("sqrt(%d)=%lf\n", x, sqrt(x));  
    }  
  
    return(0);  
}
```

```
/* μέγιστη τιμή τριών ακεραίων */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int val1, val2, val3, max;  
  
    scanf("%d %d %d", &val1, &val2, &val3);  
  
    if (val1 > val2) {  
        if (val1 > val3) {  
            max = val1;  
        }  
        else { /* val1 <= val3 */  
            max = val3;  
        }  
    }  
    else { /* val2 >= val1 */  
        if (val2 > val3) {  
            max = val2;  
        }  
        else { /* val2 <= val3 */  
            max = val3;  
        }  
    }  
  
    printf("%d\n", max);  
    return(0);  
}
```



```
/* μέγιστη τιμή τριών ακεραίων */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int val1, val2, val3, max;  
  
    scanf("%d %d %d", &val1, &val2, &val3);  
  
    max = val1;  
    if (max < val2) {  
        max = val2;  
    }  
    if (max < val3) {  
        max = val3;  
    }  
  
    printf("%d\n", max);  
    return(0);  
}
```

Σώμα εντολών

- Το σώμα μιας εντολής ελέγχου (π.χ. του `if-else`) δίνεται **υποχρεωτικά** ανάμεσα σε `{ }` όταν αυτό αποτελείται από πολλές εντολές
- Οι `{ }` είναι **προαιρετικές μόνο** όταν το σώμα αποτελείται από μια μοναδική εντολή
 - ένας άπειρος προγραμματιστής καλό είναι να χρησιμοποιεί πάντα `{ }`, ακόμα και για σώματα που περιέχουν μια εντολή
- Η χρήση `{ }`, μορφοποίηση του κώδικα με λευκούς χαρακτήρες και κατανομή σε ξεχωριστές γραμμές δεν είναι απλά θέμα «γούστου»
 - **επηρεάζει** σημαντικά την αναγνωσιμότητα

```
/* απόλυτη τιμή ακεραίου */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int val, abs;  
  
    scanf("%d", &val);  
  
    if (val >= 0) {  
        abs = val;  
}  
    else {  
        abs = -val;  
}  
  
    printf("%d\n", abs);  
  
    return(0);  
}
```

```
/* απόλυτη τιμή ακεραίου */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int val, abs;  
  
    scanf("%d", &val);  
  
    if (val >= 0)  
        abs = val;  
    else  
        abs = -val;  
  
    printf("%d\n", abs);  
  
    return(0);  
}
```

```
/* απόλυτη τιμή ακεραίου */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int val, abs;  
  
    scanf("%d", &val);  
  
    if (val >= 0) abs = val; else abs = -val;  
  
    printf("%d\n", abs);  
  
    return(0);  
}
```

δυσανάγνωστο

```
/* εκτύπωση ημέρας με βάση κωδικό */

#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    int day;

    scanf("%d", &day);

    if      (day == 1) { printf("Mon\n"); }
    else if (day == 2) { printf("Tue\n"); }
    else if (day == 3) { printf("Wed\n"); }
    else if (day == 4) { printf("Thu\n"); }
    else if (day == 5) { printf("Fri\n"); }
    else if (day == 6) { printf("Sat\n"); }
    else if (day == 7) { printf("Sun\n"); }
    else { printf("wrong code %d\n", day); }

    return(0);
}
```

δυσανάγνωστο

```
if (day == 1) { printf("Mon\n"); }  
else if (day == 2) { printf("Tue\n"); }  
else if (day == 3) { printf("Wed\n"); }  
else if (day == 4) { printf("Thu\n"); }  
else if (day == 5) { printf("Fri\n"); }  
else if (day == 6) { printf("Sat\n"); }  
else if (day == 7) { printf("Sun\n"); }  
else { printf("wrong code %d\n", day); }
```

δυσανάγνωστο

```
if (day == 1) printf("Mon\n");  
else if (day == 2) printf("Tue\n");  
else if (day == 3) printf("Wed\n");  
else if (day == 4) printf("Thu\n");  
else if (day == 5) printf("Fri\n");  
else if (day == 6) printf("Sat\n");  
else if (day == 7) printf("Sun\n");  
else printf("wrong code %d\n", day);
```


σαφώς καλύτερα

```
if (day == 1)
    printf("Mon\n");
else if (day == 2)
    printf("Tue\n");
else if (day == 3)
    printf("Wed\n");
else if (day == 4)
    printf("Thu\n");
else if (day == 5)
    printf("Fri\n");
else if (day == 6)
    printf("Sat\n");
else if (day == 7)
    printf("Sun\n");
else
    printf("wrong code %d\n", day);
```

έμφαση στην δομή – αλλά πιο δυσανάγνωστο

```
if (day == 1) printf("Mon\n");
else
  if (day == 2) printf("Tue\n");
  else
    if (day == 3) printf("Wed\n");
    else
      if (day == 4) printf("Thu\n");
      else
        if (day == 5) printf("Fri\n");
        else
          if (day == 6) printf("Sat\n");
          else
            if (day == 7) printf("Sun\n");
            else
              printf("wrong code %d\n", day);
```

```
if (day == 1) {
    printf("Mon\n");
}
else {
    if (day == 2) {
        printf("Tue\n");
    }
    else {
        if (day == 3) {
            printf("Wed\n");
        }
        else {
            if (day == 4) {
                printf("Thu\n");
            }
            else {
                if (day == 5) {
                    printf("Fri\n");
                }
                else {
                    if (day == 6) {
                        printf("Sat\n");
                    }
                    else {
                        if (day == 7) {
                            printf("Sun\n");
                        }
                        else {
                            printf("wrong code %d\n", day);
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
}
```

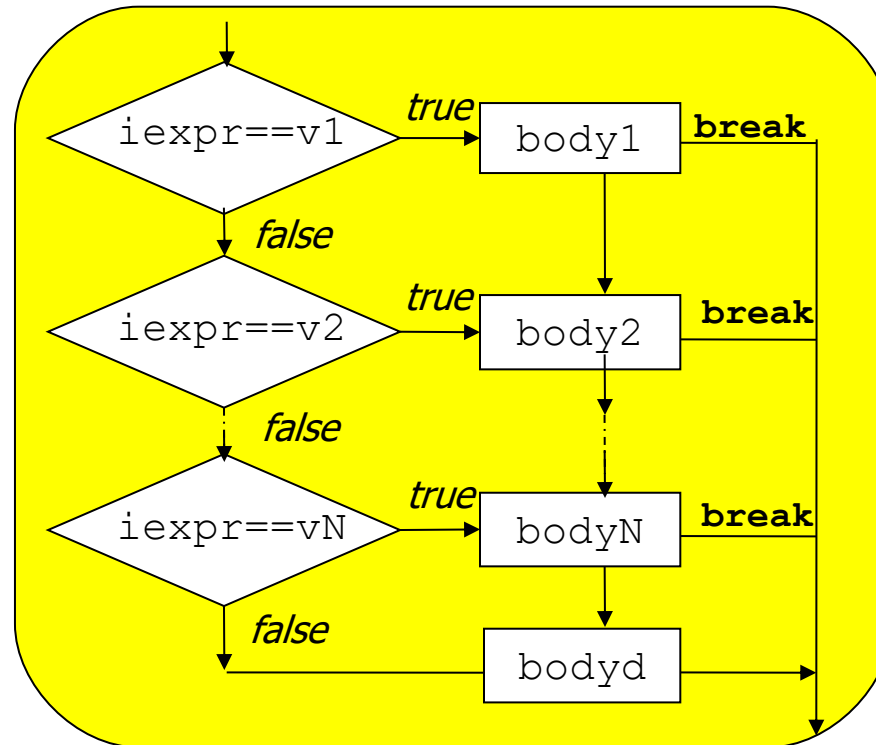
λίγο καλύτερο από το προηγούμενο
αλλά πάλι αρκετά δυσανάγνωστο

```
if (day == 1) {
    printf("Mon\n");
}
else if (day == 2) {
    printf("Tue\n");
}
else if (day == 3) {
    printf("Wed\n");
}
else if (day == 4) {
    printf("Thu\n");
}
else if (day == 5) {
    printf("Fri\n");
}
else if (day == 6) {
    printf("Sat\n");
}
else if (day == 7) {
    printf("Sun\n");
}
else {
    printf("wrong code %d\n", day);
}
```

έναν καλόν συμβιβασμόν ώσ
πρòσ τήν ανάδειξη τήσ δομήσ
και τήν αναγνωσιμότητα

Εκτέλεση υπό συνθήκη: switch-case

```
switch (<iexpr>) {  
  case <v1>: <body1>  
  case <v2>: <body2>  
  ...  
  case <vN>: <bodyN>  
  default: <bodyd>  
}
```



- Υπολογίζεται η ακέραια αριθμητική έκφραση $iexpr$ και επιλέγεται προς εκτέλεση το σώμα της πρώτης περίπτωσης με την ίδια τιμή
- Όσο **δεν** συναντάται `break` η εκτέλεση συνεχίζεται με το επόμενο σώμα
- Το σκέλος `default` είναι προαιρετικό
 - επιλέγεται αν δεν επιλεγεί άλλη περίπτωση

```
/* εκτύπωση ημέρας με βάση κωδικό */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int day;  
  
    scanf("%d", &day);  
  
    switch (day) {  
        case 1: { printf("Mon\n"); break; }  
        case 2: { printf("Tue\n"); break; }  
        case 3: { printf("Wed\n"); break; }  
        case 4: { printf("Thu\n"); break; }  
        case 5: { printf("Fri\n"); break; }  
        case 6: { printf("Sat\n"); break; }  
        case 7: { printf("Sun\n"); break; }  
        default: { printf("wrong day code %d\n", day); }  
    }  
    return(0);  
}
```

χωρίς την εντολή `break` το πρόγραμμα θα **συνέχιζε** την εκτέλεση με το **σώμα** της επόμενης περίπτωσης

```
switch (day) {
  case 1: {
    printf("Mon\n");
    break;
  }
  case 2: {
    printf("Tue\n");
    break;
  }
  case 3: {
    printf("Wed\n");
    break;
  }
  ...
  case 7: {
    printf("Sun\n");
    break;
  }
  default:{
    printf("wrong day code %d\n",day);
  }
}
```

εναλλακτική μορφοποίηση
(ιδίως αν τα σώματα των
περιπτώσεων αποτελούνται
από πολλές εντολές)

```
/* εκτύπωση όλων των ημερών μετά από μια ημέρα */  
  
#include <stdio.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    int day;  
  
    scanf("%d", &day);  
  
    switch (day) {  
        case 1: printf("Mon\n");  
        case 2: printf("Tue\n");  
        case 3: printf("Wed\n");  
        case 4: printf("Thu\n");  
        case 5: printf("Fri\n");  
        case 6: printf("Sat\n");  
        case 7: { printf("Sun\n"); break; }  
        default: printf("wrong day code %d\n", day);  
    }  
    return(0);  
}
```

γιατί χρειάζεται αυτό;