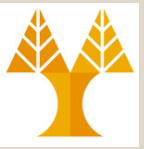
Τμήμα Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Κύπρου



ΕΠΛ232 – Προγραμματιστικές Τεχνικές και Εργαλεία

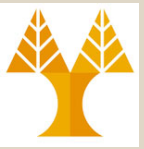
Διάλεξη 2: Εισαγωγή - Μορφοποίηση, Εκφράσεις, Επιλογή, Επανάληψη

(Κεφάλαια 3-4-5-6, KNK-2ED)

Δημήτρης Ζεϊναλιπούρ

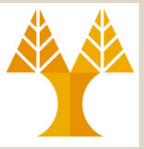
http://www.cs.ucy.ac.cy/courses/EPL232

Εισαγωγική Επισήμανση



- Σε αυτή τη διάλεξη θα έχουμε τη δυνατότητα να δούμε πως υλοποιούνται **γνωστές εντολές** (if, for, while, switch, κτλ…) στην γλώσσα C
  - Ευτυχώς, **δεν υπάρχουν πολλές διαφορές** με την JAVA, άρα δε θα χρειαστεί να δώσουμε όλες τις **εισαγωγικές επεξηγήσεις.**
  - Παρακαλώ δείτε το υλικό του ΕΠΛ131, εάν χρειάζεται.
- Θα **δώσουμε** ωστόσο έμφαση στην ακριβή **σύνταξη**, **κοινά λάθη** και **παραλήψεις** όσο και σε **νέους τελεστές** που δεν έχετε διδαχθεί.
  - Δε θα δούμε πολλά παραδείγματα, αλλά θα εμπεδώσετε τις έννοιες μέσω της Άσκησης 1.

Περιεχόμενο Διάλεξης 2



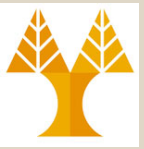
- **Μορφοποιήση I/O – Formatted I/O (Κεφ. 3)**
  - printf, scanf, ορίσματα
- **Εκφράσεις – Expressions (Κεφ. 4)**
  - Αριθμητικοί Τελεστές, Τελεστές Ανάθεσης, Μοναδιαίοι & Σχεσιακοί Τελεστές, Λογικοί Τελεστές
- **Εντολές Επιλογής – Selection (Κεφ. 5)**
  - If-then-else, macros, switch
- **Εντολές Επανάληψης – Repetition (Κεφ. 6)**
  - while, do, for, break, continue, goto

Μορφοποίηση Εξόδου της `printf`

- Η **`printf`** μας επιτρέπει να εκτυπώσουμε στην έξοδο, π.χ., `printf("Age: %d", 32);`
- **Προδιαγραφή Μετατροπής (Conversion Specification)**
  - Όπου ***m*** ***(minimum field width)*** και ***p*** ***(precision)*** είναι σταθερές και ***X (conversion specifier)*** *είναι γράμμα*
  - **`%`*`m`*`.`*`pX`** **:** δεξιά στοίχιση,π.χ., `("%5.3d", 40)=>|_ _040|`
  - **`%-`*`m`*`.`*`pX`**: αριστερή, π.χ., `("%-5.3d", 40)=>|040_ _|`

    Νόμιμες Δηλώσεις: ***m.p*** *ή* ***m*** *ή* ***.p*** *και για* ***X έχουμε:***
    - ***d*** *(decimal, π.χ., 0-9)* ***o*** *(octal 0-7) και* ***x*** *(hexadecimal 0-F)*
      - ***i*** *(integer): Σε scanf σαρώνει σε* ***d (56), o (056)*** *ή x (****0x****56)*
    - ***e*** *(exponential, π.χ., 8.392e+02)* ***Εκθετική***
    - ***f*** *(float in fixed decimal, π.χ., 8.7)* ***Πραγματική***
    - ***g*** *(exponential | fixed decimal ανάλογα με το μέγεθος).*

Ακολουθίες Escape



- Οι **ακολουθίες Escape** επιτρέπουν σε συμβολοσειρές να περιέχουν **μη-εκτυπώσιμους χαρακτήρες (ελέγχου)**
  - Alert (bell) `\a`
  - Backspace `\b`
  - New line `\n`
  - Horizontal tab `\t`

  ή **χαρακτήρες** με **ειδικό νόημα**
  - **\"** : `printf("\"Hello!\"");` => `"Hello!"`
  - `\\` : `printf("\\");` => `\`

Η Συνάρτηση `scanf` (Λογική Σάρωσης)

- Είχαμε πει ότι η συνάρτηση `scanf` διαβάζει δεδομένα από το Standard Input με ένα συγκεκριμένο (προσδιορισμένο) format, π.χ.,
  - `int i, j;  float x, y;`
  - `scanf("%d%d%f%f", &i, &j, &x, &y);`

Η χρήση του & θα εξηγηθεί στη διάλεξη 5. Μέχρι τότε να δίνεται σε όλες τις μεταβλητές

- Ουσιαστικά, η scanf επιχειρεί να βρει τους τύπους αγνοώντας τα ***white-space χαρακτήρες (***`\n` newline, `\t` horizontal tab, `\v` vertical tab και form-feed `\f`.)

Τα \v και \t είχαν χρήση παλιά σε εκτυπωτές αλλά όχι σήμερα.

- Παράδειγμα με Δεδομένα σε Πολλαπλές γραμμές όπου ¤ το \n:

```
   1
-20   .3
   -4.0e3
```

```
••1¤-20•••.3¤•••-4.0e3¤
ssrsrrrsssrrssssrrrrrr  (s = skipped; r = read)
```

- Η `scanf` δεν διαβάζει το τελευταίο \n, άρα παραμένει στο input buffer για την επόμενη εντολή που διαβάζει από το stdin

Η Συνάρτηση `scanf` (Λογική Σάρωσης)

- **Ακέραιος (`%d`):** διαβάζει ένα-ένα χαρακτήρα μέχρι την εύρεση **χαρακτήρα ψηφίου (0-9) ή χαρακτήρα προσήμου (+,-).** Στη συνέχεια διαβάζει από το stdin μέχρι να βρει ένα χαρακτήρα που δεν είναι ψηφίο.
  - π.χ., abc: **+3432** ac
- **Συμβολοσειρά (`%s`):** διαβάζει ένα-ένα χαρακτήρα μέχρι εύρεση του χαρακτήρα NUL (\0).
- **Αριθμός Κινητής Υποδιαστολής (%f %e %g):**
  - **Χαρακτήρας προσήμου** (προαιρετικός), μετά
  - **Ψηφία** (ενδεχομένως με δεκαδική ακρίβεια), μετά
  - **Έκθετης** (προαιρετικό): Χαρακτήρας `e` (ή `E`), προαιρετικό πρόσημο και 1 ή περισσότερα ψηφία
  - Π.χ., **`+8.392e+02`**
- **Σημείωση:** Πολλοί προγραμματιστές προτιμούν να σαρώνουν την είσοδο ως συμβολοσειρά και στη συνέχεια να κάνουν τις ανάλογες μετατροπές (για καλύτερο έλεγχο και ασφάλεια)

Η Συνάρτηση **scanf** (Λογική Σάρωσης)

- **Παράδειγμα 1:**

  `scanf("%d%d%f%f", &i, &j, &x, &y);`

  Είσοδος: `1-20.3-4.0e3¤`

  Πιο κάτω δείχνουμε τι θα έκανε η `scanf`:

  - `%d`: Αποθηκεύει 1 στο `i` και βάζει το – πίσω στο stdin.
  - `%d`: Αποθηκεύει -20 στο `j` και βάζει το `.` πίσω στο stdin.
  - `%f`: Αποθηκεύει 0.3 στο `x` και βάζει το – πίσω.
  - `%f`: Αποθηκεύει –4.0 × 10^3 στο `y` και βάζει το \n πίσω.

- **Παράδειγμα 2:** `scanf("%d%d", &i, &j);`

  Είσοδος: `2,3 // αγνοούνται μόνο τα whitespace!`

  Πιο κάτω δείχνουμε τι θα έκανε η `scanf`:

– `i=2` και «`,3`» μένει στο stdin για την επόμενη κλήση (το "," δεν είναι whitespace).

Η Συνάρτηση **scanf** (Λογική Σάρωσης)

- **Προβληματική Κλήση 1:** `scanf("Hello: %d", &i);`

  (Input) Something 34 => Δεν σαρώνει το 34 ☹

  (Input) Hello: 34 => Σαρώνει το 34 στο i ☺

- **Προβληματική Κλήση 2:** `scanf("%d\n", &i);`

  Δηλώσαμε ότι θέλουμε να σαρώσουμε το πρότυπο `"%d\n"` άρα για επιτυχή τερματισμό του προγράμματος πρέπει να δώσουμε: α) <ακέραιο>`\n`, ή β) τουλάχιστο ένα χαρακτήρα και ένα `\n` (για διακοπή).

- **Προβληματική Κλήση 3:** `#define MAX "50"` `char name[MAX];` `scanf("%s", name); printf("%s", name);`

  Δεν υπάρχει & μπροστά στο name

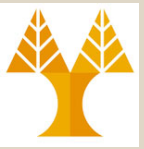
  (Input) Hello34 => Σαρώνει το "Hello34\0" στο name ☺

  (Input) Hello 34 => Σαρώνει το "Hello\0" στο name ☹

  Για σάρωση λέξεων που χωρίζονται με space έχουμε δυο επιλογές:

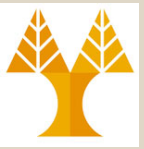
- `fgets(name, sizeof(name), stdin);`
- `scanf("%" MAX "[^\n]", name);`

Περιεχόμενο Διάλεξης



- **Μορφοποιημένη Είσοδος/Έξοδ. (Κεφ. 3)**
  - printf, scanf, ορίσματα
- **Εκφράσεις & Τελεστές (Κεφ. 4)**
  - Αριθμητικοί Τελεστές, Τελεστές Ανάθεσης, Μοναδιαίοι & Σχεσιακοί Τελεστές, Λογικοί Τελεστές
- **Εντολές Επιλογής (Κεφ. 5)**
  - If-then-else, macros, switch
- **Εντολές Επανάληψης (Κεφ. 6)**
  - while, do, for, break, continue, goto

Εκφράσεις & Τελεστές (Expressions & Operators)



- Ορισμοί
  - **Έκφραση (Expression):** εξίσωση η οποία δείχνει πως θα υπολογιστεί μια τιμή (π.χ., b + c)
  - **Τελεστής (Operator):** πράξη (π.χ., +)
  - **Τελεσταίοι (Operands):** Όροι μιας πράξης (π.χ., b, c)
- Η C έχει όλους τους **τελεστές** που είδατε και στα πλαίσια της JAVA, συμπεριλαμβανομένων:
  - Αριθμητικοί τελεστές: `+`, `-`, `*`, `/`, `%`
  - Τελεστές ανάθεσης, π.χ., a = b
  - Τελεστές αύξησης / μείωσης, π.χ., a++, a--
  - Λογικοί τελεστές, π.χ., a>3 && b<1
  - κτλ.

Εταιρικότητα Τελεστών (Operator Associativity)

- *Το θέμα της **Εταιρικότητα (Associativity)*** **προκύπτει** όταν έχουμε δυο ή **περισσότερους τελεστές** με **ΙΣΗ προτεραιότητα** (χωρίς **παρενθέσεις**!) π.χ., `i - j - k`
- **Αριστερή Εταιρικότητα (*left associative*):** *εάν ομαδοποιεί τους τελεσταίους από αριστερά στα δεξιά.*
  - Π.χ., οι **δυαδικοί αριθμητικοί** τελεστές (`*`, `/`, `%`, `+`, and `-`)
    - `i - j - k` ισοδύναμο με `(i - j) - k`
    - `i * j / k` ισοδύναμο με `(i * j) / k`
- **Δεξιά Εταιρικότητα (*right associative*):** *εάν ομαδοποιεί τους τελεσταίους από δεξιά στα αριστερά*
  - Π.χ., οι **μοναδιαίοι αριθμητικοί** τελεστές `(+ και -)`
    - `- + i` ισοδύναμο με `-(+i)`
    - `i + j / k` ισοδύναμο με `i + (j / k)`

Χρησιμοποιείτε Παρενθέσεις!

- Ανεξάρτητα από Εταιρικότητα, η C δεν ορίζει τη **σειρά εκτέλεσης των όρων** μιας έκφρασης, π.χ., `(a + b) * (c - d)`

Τελεστής **Ανάθεσης** (Assignment Operator)

Παραδείγματα

- `int i; i = 72.99f;  /* i is now 72 */`
- `i = j = k = 0; /* μαζική αρχικοποίηση */`
- Ο **τελεστής ανάθεσης** έχει δεξιά Εταιρικότητα:

```
i=(j=(k=0)); /* μαζική αρχικοποίηση */
int i; float f; f = i = 33.3f; // το i έχει τιμή
                                  33 και το f 33.0
```

- **Σύνθετη Ανάθεση** (Compound) έχει δεξιά Εταιρικότητα:

```
+=      -=      *=    /=    %=
i += 2;   /* ίδιο με i = i + 2; */
i =+ 2;   /* Προσοχή: ίδιο i = (+2); */
```

Τελεστής **Αύξησης/Μείωσης** (Increment/Decrement Operator)

- Ο τελεστής **αύξησης (++)** / **μείωσης (--)** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως **προθεματικός (prefix)** ή **επιθεματικός (postfix)** τελεστής ΚΑΙ επηρεάζει την τιμή μιας μεταβλητής
- Παράδειγμα:

Άμεση αύξηση `i`: *Πρώτα αύξηση μετά εκτύπωση*

```
i = 1;
printf("i is %d\n", ++i);    /* prints "i is 2" */
printf("i is %d\n", i);      /* prints "i is 2" */
```

Πρώτα εκτύπωση μετά αύξηση

```
i = 1;
printf("i is %d\n", i++);    /* prints "i is 1" */
printf("i is %d\n", i);      /* prints "i is 2" */
```

Αποτίμηση **Αριθμητικών** Εκφράσεων (Arithmetic Expression Evaluation)

- Υπάρχουν **ασαφείς (ambiguous)** εκφράσεις στη C που οδηγούν σε απροσδιόριστη συμπεριφορά (***undefined behavior)*** *ενός προγράμματος.*
- Δηλ., διαφορετικοί μεταγλωττιστές => διαφορετική συμπ.

```
a = 5;
c = (b = a + 2) - (a = 1);
```

Αρισ. Εταιρ Έκφρασης

  - Εάν εκτελεστεί πρώτα `(b = a + 2)` τότε `b=7, a=1` και **c=6 (GCC)**
  - Εάν εκτελεστεί πρώτα το `(a = 1)` τότε `a=1, b=3` και **c=2**
  - *Κάποιοι μεταγλωττιστές μπορεί να δώσουν προειδοποίηση: "operation on 'a' may be undefined" ή "***warning: unsequenced modification and access to 'a' [-Wunsequenced]"**
- **Συμπέρασμα:**
  - Χρησιμοποιείτε ΠΑΝΤΑ **παρενθέσεις** σε εκφράσεις
  - **Αποφεύγετε ΠΑΝΤΑ έντεχνες εκφράσεις** που μπορεί να οδηγήσουν σε **απροσδιόριστη συμπεριφορά**

Αποτίμηση **Λογικών** Εκφράσεων (Logical Expression Evaluation)

- **Λογική Έκφραση στη C:** Έκφραση που αποτιμάται σε 0 (false) ή 1 (true)
  - π.χ., `(a>3) ή (3<a && a<5)`
- Σε πολλές γλώσσες (όπως η JAVA), μια λογική έκφραση παράγει ένα "**Boolean**" ή "**λογικό**" τύπο (π.χ., βασικός τύπος boolean ή τύπος κλάσης Boolean).
  - Στη C99 υπάρχει όπως είδαμε ο _Bool τύπος που είναι και αυτός ουσιαστικά μια ακέραια τιμή.

Boolean Τιμές στη C (και C99)

- Για να γίνουν τα προγράμματα πιο κατανοητά, οι προγραμματιστές παραδοσιακά όριζαν macros με ονόματα όπως `TRUE` και `FALSE`:

```
#define TRUE 1
#define FALSE 0
if (flag == TRUE)   ή if (flag)
```

- Η C99 παρέχει τον τύπο **`_Bool`** (στην πράξη απλά ένας ακέραιος ο οποίος λαμβάνει μόνο τις τιμές 0, 1).
- Εάν περιλάβουμε την **`<stdbool.h>`** τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα macros **`true`** και **`false`** αλλά και τις δηλώσεις: **`bool flag;`**

Αποτίμηση **Λογικών** Εκφράσεων (Logical Expression Evaluation)

- **Σχεσιακοί Τελεστές (Relational Operators)**

<	less than
>	greater than
<=	less than or equal to
>=	greater than or equal to
==	equal to
!=	not equal to

- **Τελεστές Ισότητας (Equality Operators)**

==	equal to
!=	not equal to

- **Λογικοί Τελεστές (Logical Operators)**

!	logical negation	(μοναδιαίος τελεστής, δεξιά εταιρικότητα)
&&	logical *and*	*(δυαδικός τελεστής, αριστερή εταιρικότητα)*
||	logical *or*	*(δυαδικός τελεστής, αριστερή εταιρικότητα)*

Προσοχή:
0 FALSE
≥ 1 TRUE

Αποτίμηση **Λογικών** Εκφράσεων (Logical Expression Evaluation)

Παραδείγματα

- **Προτεραιότητα λογικών** τελεστών **μικρότερη** από τους **αριθμητικούς** τελεστές:

  π.χ., `i + j < k - 1` σημαίνει `(i + j) < (k - 1)`

- Η **Εταιρικότητα** των **σχεσιακών τελεσ.** είναι **αριστερή**:

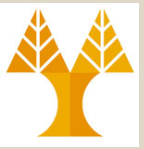
  π.χ., `i < j < k` σημαίνει `(i < j) < k`

  – Εάν η πρόθεση μας ήταν να ελέγξουμε ότι `j` μεταξύ `i` και k έπρεπε να γράψουμε: `i < j && j < k.`

- Τόσο το `&&` όσο και το `||` **"βραχυκυκλώνουν" ("short-circuit")** μια αποτίμηση: αποτιμούν το αριστερότερο σκέλος και μετά τα δεξιότερα (εάν χρειάζεται).

  – `(i != 0) && ((j / i) > 0) // εάν δεν ισχύει το πρώτο σκέλος της έκφρασης δεν εκτελείται το δεξιό`

Περιεχόμενο Διάλεξης



- **Μορφοποιημένη Είσοδος/Έξοδ. (Κεφ. 3)**
  - printf, scanf, ορίσματα
- **Εκφράσεις (Κεφ. 4)**
  - Αριθμητικοί Τελεστές, Τελεστές Ανάθεσης, Μοναδιαίοι & Σχεσιακοί Τελεστές, Λογικοί Τελεστές
- **Εντολές Επιλογής (Κεφ. 5)**
  - If-then-else, macros, switch
- **Εντολές Επανάληψης (Κεφ. 6)**
  - while, do, for, break, continue, goto

Η Εντολή Επιλογής `if..else`

- Η εντολή επιλογής `if` επιτρέπει την **εκτέλεση** μιας ή περισσότερων εντολών, εάν η τιμή της **λογικής έκφρασης expression** αποτιμάται σε **μη-μηδενική τιμή**

```
if ( expression ) { stmt1; stmt2; … }
else if (expression) { stmt1; stmt2; … }
else { stmt1; stmt2; … }
```

- **Συνηθισμένο Λάθος I:** `if (i = 0)`, ενώ εννοούσαμε `if (i == 0)`
  - Μπορείτε να γράφετε `(0 == i)`, έτσι ώστε εάν σας ξεφύγει ένα = να πάρετε λάθος μεταγλώττισης (lvalue)
- **Έλεγχος Εύρους**
  - $0 \le$ `i` $<$ `n`: `if (0 <= i && i < n) …`
  - `i<0` ή `n<=i`: `if (i < 0 || n <= i) …`

Η Εντολή Επιλογής `if..else`

- **Συνηθισμένο Λάθος II ('dangling else'):**

```
if (y != 0)
  if (x != 0)
    result = x / y;
else
  printf("Error: y is equal to 0\n");
```

  - Σε ποιο if ανηκει το "else";
- **Μάθημα:** Χρησιμοποιείται πάντα { } παρενθέσεις σε εντολές if, while, do, κτλ. !
  - Στις διαφάνεια ίσως να μην χρησιμοποιούνται πάντα για εξοικονόμηση χώρου.
  - Στον κώδικα σας ωστόσο να χρησιμοποιούνται ΠΑΝΤΑ.

Η Μακροεντολή – Τριαδικός Τελεστής (expr1) ? expr2 : expr3

- Άλλος τρόπος διατύπωσης If-then-else είναι με τη χρήση **Μακροεντολής (Macro):**
  - **(expr1) ? expr2 : expr3** Ίδιο με:
  - If (expr1 != 0) { return expr2; } else { return expr3; }
  - Έχει το **πλεονέκτημα** ότι το **αποτέλεσμα** μπορεί να ανατεθεί σε **μεταβλητή** αλλά **δυσχεραίνει** τον **δομημένο προγραμματισμό**.
- Παράδειγμα:

```
int i = 1, j = 2, k;
k = i > j ? i : j;                  /* k is now 2 */
k = (i >= 0 ? i : 0) + j;           /* k is now 3 */
printf("%d\n", i > j ? i : j);      /* prints 2 */
return i > j ? i : j;               /* returns 2 */
```

Η Εντολή Επιλογής `switch`

- Η εντολή πολλαπλής επιλογής `switch` διαβάζεται ευκολότερα από πολλαπλά `if` και είναι συχνά και γρηγορότερη.

```
switch ( control-expression ) {
  case constant-expression : statements; break;
  …
  case constant-expression : statements; break;
  default : statements
}
```

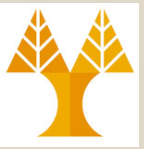
int or char

Π.χ., 5 ή 5+10

- Θελματική Παράληψη break

```
switch (grade) {
    case 2:
    case 1:  printf("Passing"); break;
    case 0:  printf("Failing"); break;
    default: printf("Illegal grade");
}
```

Περιεχόμενο Διάλεξης



- **Μορφοποιημένη Είσοδος/Έξοδ. (Κεφ. 3)**
  - printf, scanf, ορίσματα
- **Εκφράσεις & Τελεστές (Κεφ. 4)**
  - Αριθμητικοί Τελεστές, Τελεστές Ανάθεσης, Μοναδιαίοι & Σχεσιακοί Τελεστές, Λογικοί Τελεστές
- **Εντολές Επιλογής (Κεφ. 5)**
  - If-then-else, macros, switch
- **Εντολές Επανάληψης (Κεφ. 6)**
  - while, do, for, break, continue, goto

Εντολές Επανάληψης της C

- **`while ( expression ) statement;`**
  - *το expression αποτιμάται πριν το loop.*
  - `while ( expr ) { stmt1; stmt2;… }`
  - `while (1)` *Άπειρο (έξοδος με* `break,return,exit`*)*
  - *Κοινό λάθος:* `while (expr); stmt` *ή* `if (expr);`
- **`do statement while ( expression ) ;`**
  - *το statement εκτελείται πάντα τουλάχιστο μια φορά*
  - *Καλή ιδέα να χρησιμοποιούνται ΠΑΝΤΑ οι { } και να υπάρχει στοίχιση.*
- **`for ( expr1 ; expr2 ; expr3 ) statement`**
  - *Διατυπώνεται και με while:* `i = 10; while (i > 0) { i--; }`

Εντολές Επανάληψης της C (Επανάληψη For)

- Για απαρίθμηση **n** στοιχείων
  - *Απαρίθμηση (πάνω) από* 0 *σε* n–1*:* for (i = 0; i < n; i++)
  - *Απαρίθμηση (πάνω) από* 1 *σε* n*:* for (i = 1; i <= n; i++)
  - *Απαρίθμηση (κάτω) από* n–1 *σε* 0*:* for (i = n - 1; i >= 0; i--)
  - *Απαρίθμηση (κάτω) από* n *σε* 1*:* for (i = n; i > 0; i--)
- **ΠΟΤΕ** δεν χρησιμοποιείται **πραγματική τιμή** στον μετρητή για αποφυγή προβλημάτων (π.χ., `f==10.0f`)
- Επεξήγηση Σύνταξης
  - **`for (; i > 0; --i)`** **=>** Χωρίς αρχικοποίηση
  - **`for (; i > 0;)`** **=>** Ίδιο με "while (i>0)"
  - **`for (;;)`** **=>** Infinite Loop
  - `for (`**`int`**` i = 0; i < n; i++)` **=>** OK για C99 (gcc -std=c99 … το i δεν έχει τιμή εκτός του scope του loop)
    - `for (int i = 0, j = 0; i < n; i++)` // όπως και στη JAVA

Εντολές Επανάληψης της C (Έξοδος από Loops)

- Το κανονικό **σημείο εξόδου** μιας επανάληψης είναι η **αρχή** (`while` ή `for`) ή το **τέλος** (`do`).
- Έλεγχος ροής: `break` (loops, switch), `continue` (μόνο σε loops), `goto` τα οποία δουλεύουν για ένα επίπεδο.

```
while (…) {
  switch (…) {    break;   }
}
```

- Το **goto** μπορεί να ανακατευθύνει τη ροή εκτέλεσης σε οποιαδήποτε έκφραση σε συνάρτηση, η οποία είναι σημειωμένη (labeled).
  - **Ενάντια στον Δομημένο Προγραμματισμό** => **Να αποφεύγεται ΠΑΝΤΑ,** εφόσον οδηγεί σε **κώδικα spaghetti**.