ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά μαθήματα ΠΠ

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό Η/Υ για Χημικούς Μηχανικούς

Παρουσίαση Διαλέξεων: 2. Λέξεις και Εκφράσεις

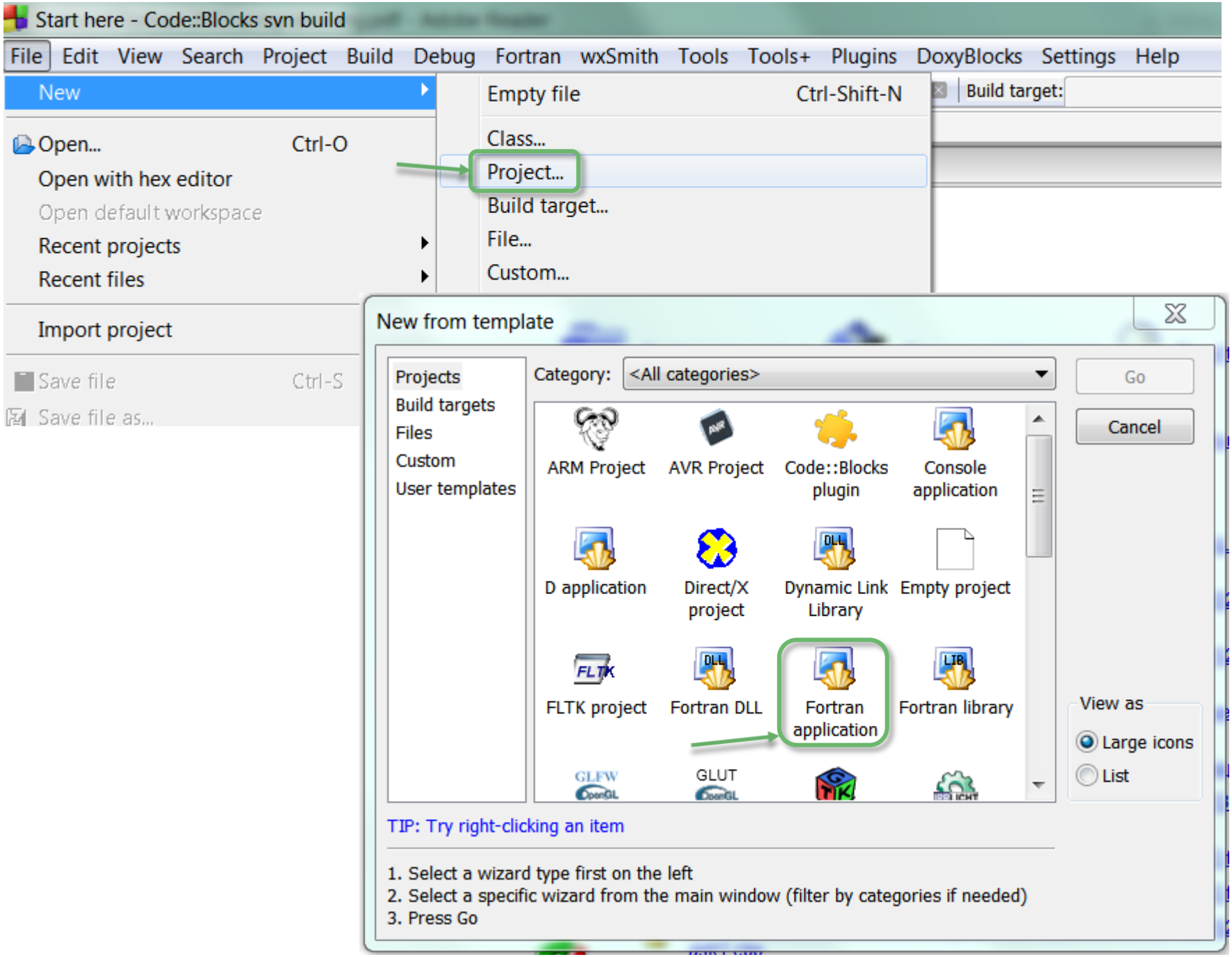
Καθηγητής Δημήτρης Ματαράς

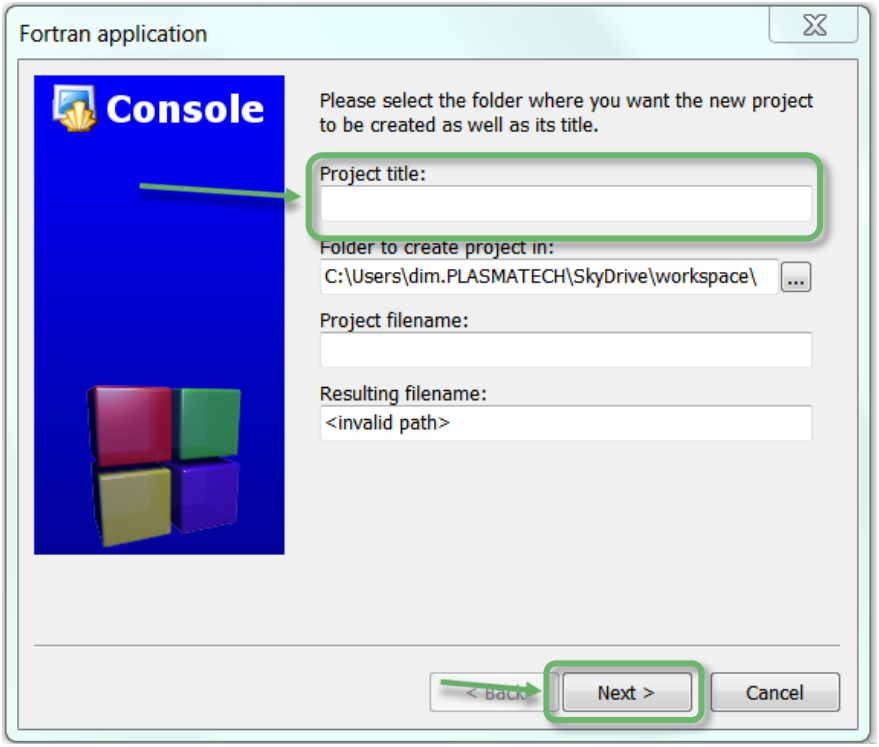
Η ΓΛΩΣΣΑ

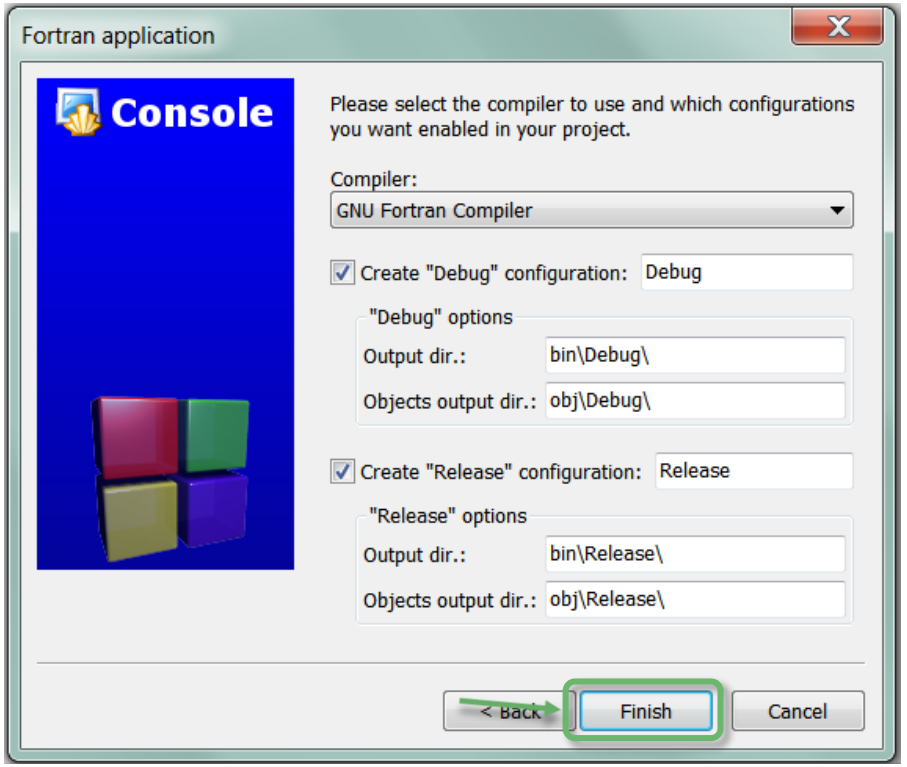

sqrt
none
complex
program
real
anint
cosh
end
parameter
cos
log
implicit
integer
read
NEQV
character
print
sin
logical
atan
exp
EQV

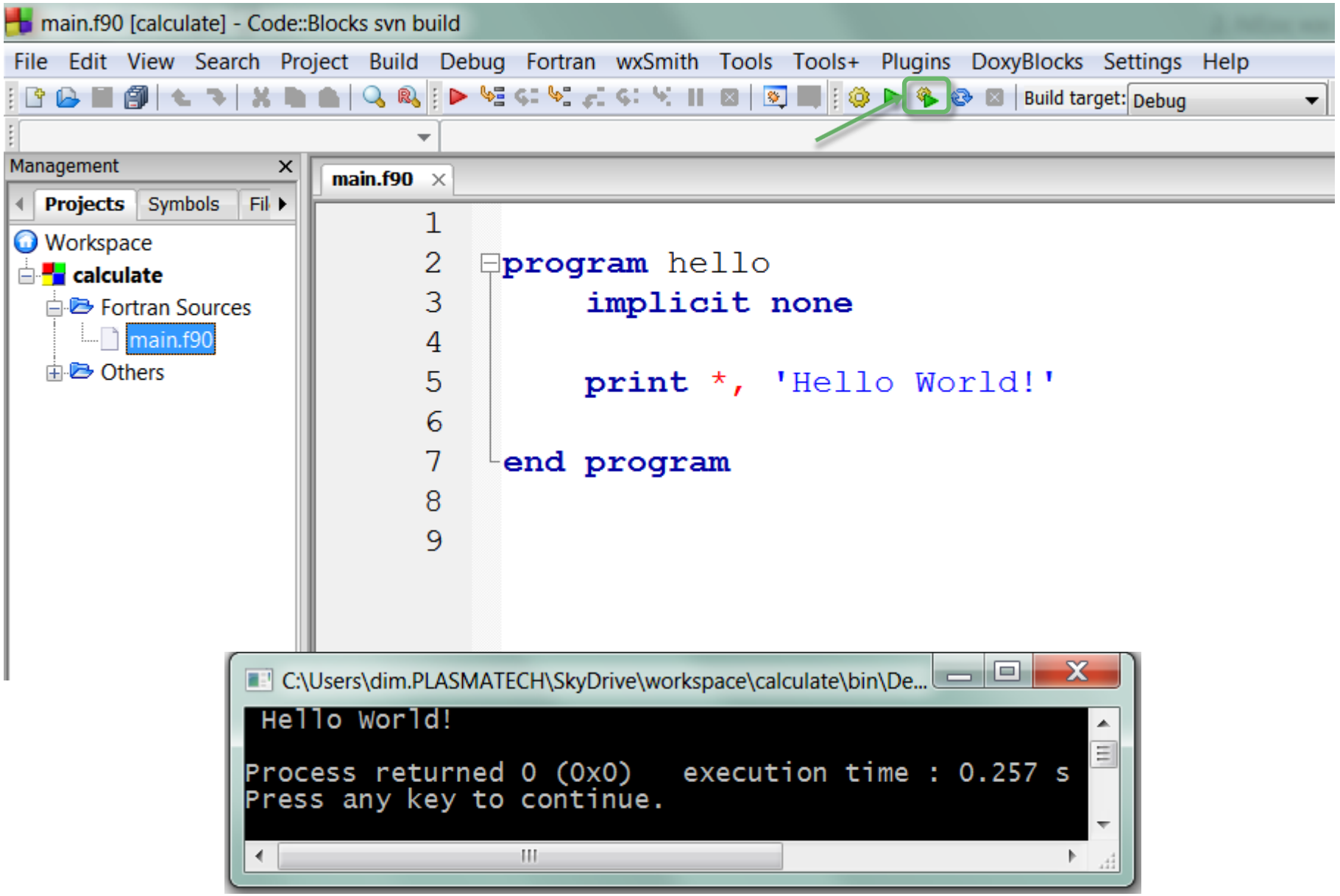
Τι θα μάθουμε εδώ…

- Ο μόνος τρόπος για να μάθει κανείς προγραμματισμό είναι αρχίζοντας αμέσως να γράφει και να ‘τρέχει’ προγράμματα
- Αυτό το μάθημα περιέχει όλα όσα χρειάζεστε για να μάθετε ακριβώς αυτό: να γράφετε και να ‘τρέχετε’ αμέσως απλά προγράμματα σε Fortran


Start here - Code::Blocks svn build
File Edit View Search Project Build Debug Fortran wxSmith Tools Tools+ Plugins DoxyBlocks Settings Help
New
Open... Ctrl-O
Open with hex editor
Open default workspace
Recent projects
Recent files
Import project
Save file Ctrl-S
Save file as...
Empty file Ctrl-Shift-N
Class...
Project...
Build target...
File...
Custom...
Build target:
New from template
Projects
Build targets
Files
Custom
User templates
Category: <All categories>
Go
Cancel
ARM Project
AVR Project
Code::Blocks plugin
Console application
D application
Direct/X project
Dynamic Link Library
Empty project
FLTK project
Fortran DLL
Fortran application
Fortran library
GLFW
GLUT
View as
Large icons
List
TIP: Try right-clicking an item
1. Select a wizard type first on the left
2. Select a specific wizard from the main window (filter by categories if needed)
3. Press Go


Fortran application
Console
Please select the folder where you want the new project to be created as well as its title.
Project title:
Folder to create project in:
C:\Users\dim.PLASMATECH\SkyDrive\workspace\
...
Project filename:
Resulting filename:
<invalid path>
< Back
Next >
Cancel


Fortran application
Console
Please select the compiler to use and which configurations you want enabled in your project.
Compiler:
GNU Fortran Compiler
Create "Debug" configuration:
Debug
"Debug" options
Output dir.:
bin\Debug\
Objects output dir.:
obj\Debug\
Create "Release" configuration:
Release
"Release" options
Output dir.:
bin\Release\
Objects output dir.:
obj\Release\
< Back
Finish
Cancel


main.f90 [calculate] - Code::Blocks svn build
File Edit View Search Project Build Debug Fortran wxSmith Tools Tools+ Plugins DoxyBlocks Settings Help
Build target: Debug
Management
Projects Symbols Fil
Workspace
calculate
Fortran Sources
main.f90
Others
main.f90
1
2 program hello
3 implicit none
4
5 print *, 'Hello World!'
6
7 end program
8
9
C:\Users\dim.PLASMATECH\SkyDrive\workspace\calculate\bin\De...
Hello World!
Process returned 0 (0x0) execution time : 0.257 s
Press any key to continue.

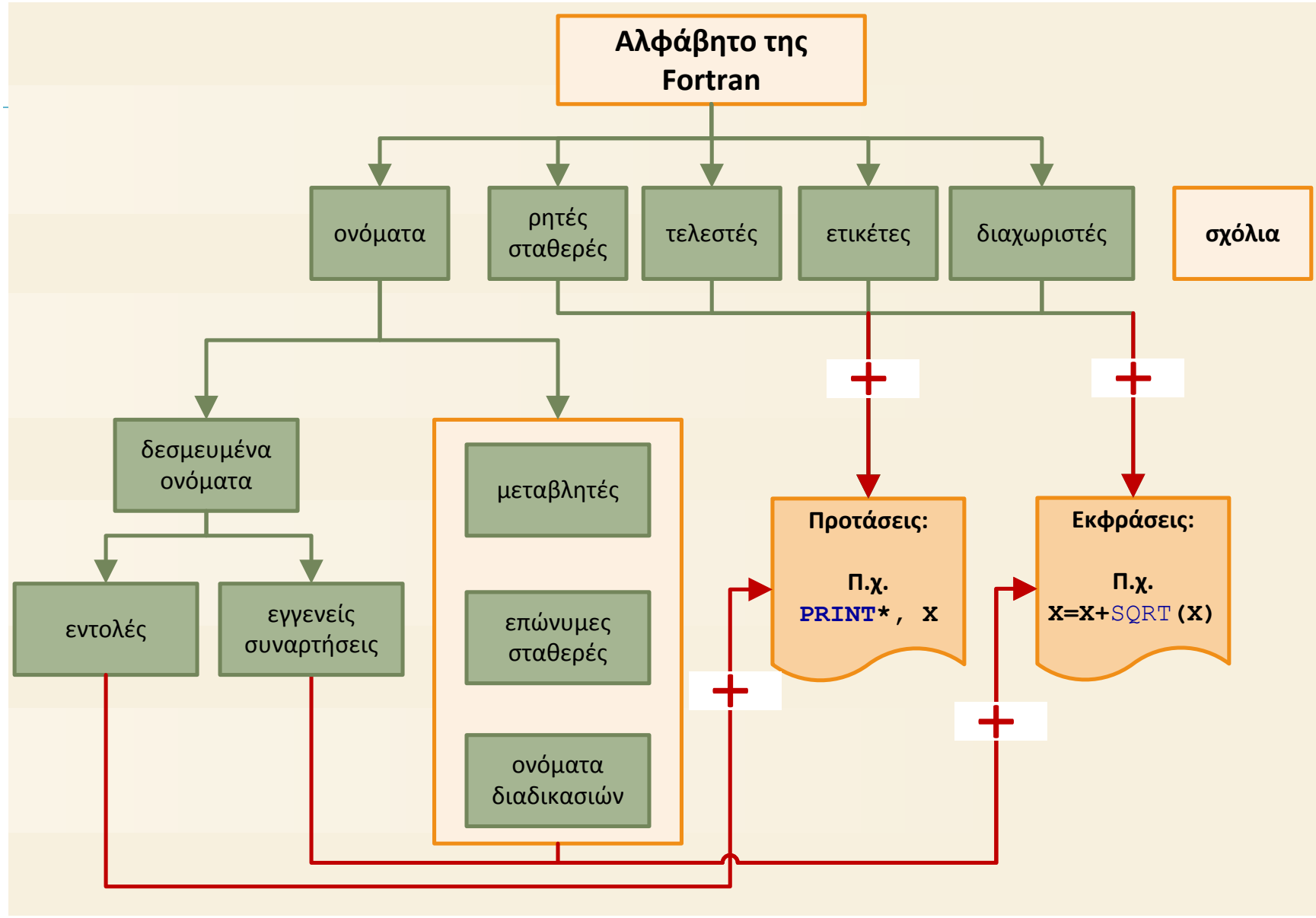
Απλοί υπολογισμοί `print *`

```
   print *, 11 + 6 + 1956
end
```

```
 1973

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.234 s
Press any key to continue.
```

```
   print *, '11 + 6 + 1956 =', 11 + 6 + 1956
end
```

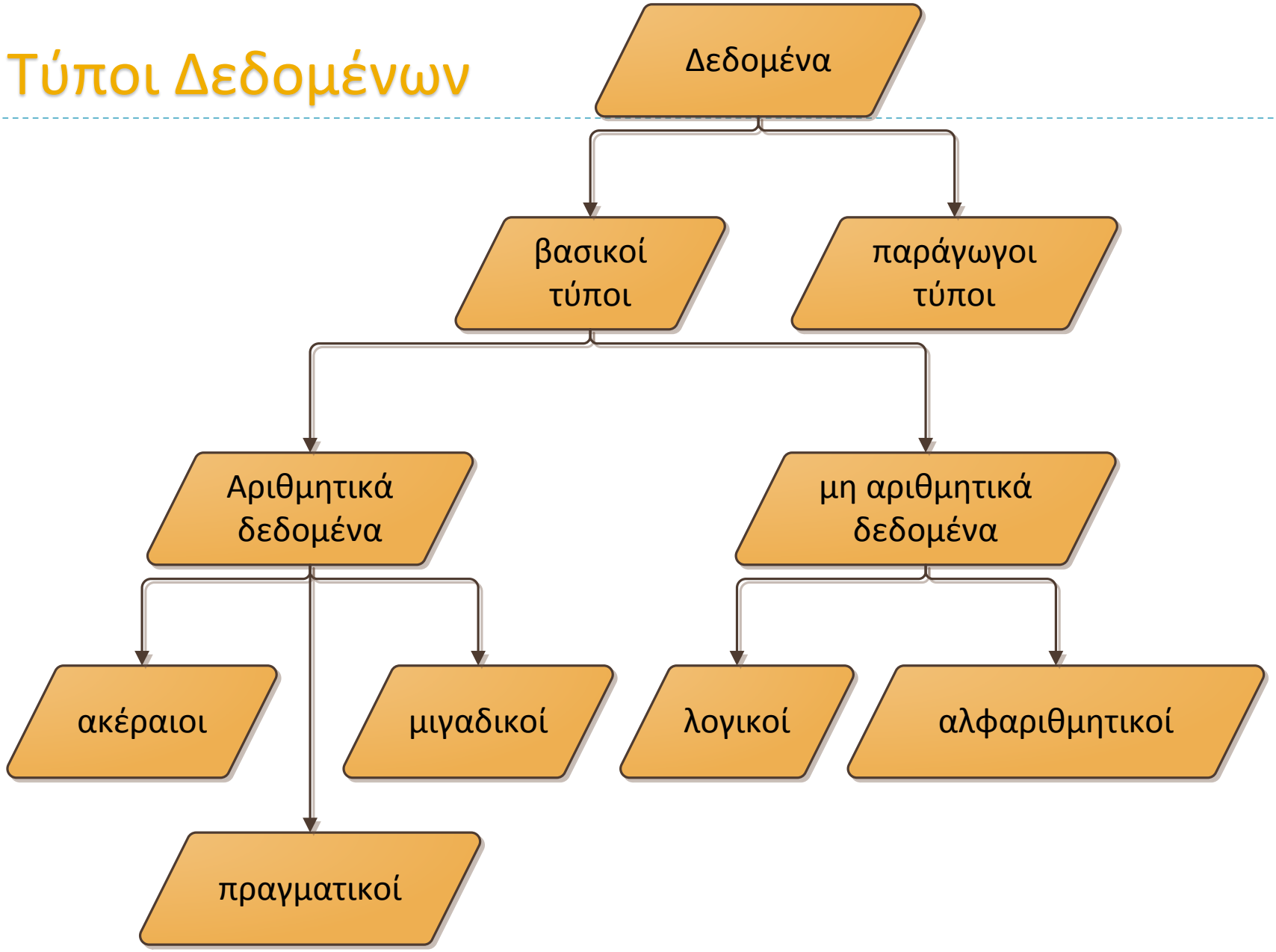
```
 11 + 6 + 1956 =        1973

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.133 s
Press any key to continue.
```


Αλφάβητο της Fortran
ονόματα
ρητές σταθερές
τελεστές
ετικέτες
διαχωριστές
σχόλια
δεσμευμένα ονόματα
εντολές
εγγενείς συναρτήσεις
μεταβλητές
επώνυμες σταθερές
ονόματα διαδικασιών
Προτάσεις:
Π.χ.
PRINT*, X
Εκφράσεις:
Π.χ.
X=X+SQRT(X)

Το πρώτο μου πρόγραμμα (2 μέρη, 5 λέξεις)

```
program MyFirstProgram !Παράδειγμα 3-1

! δηλώσεις:
  integer ::a = 0, b = 2, c = 3
   !δηλώνει ότι οι τρεις μεταβλητές είναι ακέραιες,
   !και ταυτόχρονα δίνει μία τιμή στην κάθε μία
   !δες παράγραφο 3.5

! αρχή:
   a = b + c !τυπική έκφραση, προσθέτει το b με το c
             !και αποδίδει το  αποτέλεσμα στο a
             !δες κεφάλαιο 4.

  print *, a  !εμφανίζει στην οθόνη την τιμή του a

end program MyFirstProgram
```

Τύποι Δεδομένων



Βασικοί Τύποι Δεδομένων

- 4 ιδιότητες:
  a) Όνομα:
     - **REAL**, **INTEGER**, **COMPLEX**, **CHARACTER**, **LOGICAL**
  b) Τρόπος Αναπαράστασης Ρητών Σταθερών:
     - `3.5E1  123456  (3.5,-2.5)  'Cats325',  .true.`
  c) Πεδίο Τιμών
     - Εξαρτάται από το μεταγλωττιστή (*f*(υπολογιστή, λειτουργικού))
  d) Σύνολο Τελεστών:
     - Αριθμητικοί Τελεστές: `+ - * / **` (για **REAL**, **INTEGER**, **COMPLEX**)
     - Λογικοί Τελεστές: `.AND. .OR. .NOT. .EQV. .NEQV.`
     - Αλφαριθμητικός Τελεστής: `//`

5 Βασικοί Τύποι Δεδομένων 1

- ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΙ:
  a) Όνομα: **REAL**
  b) Τρόπος Αναπαράστασης Ρητών Σταθερών:
     - `0.5, 3.5E1, 3E2`
  c) Πεδίο Τιμών
     - $-3.4028235 \cdot 10^{38}, 0, 3.4028235 \cdot 10^{38}$
     - $-1.1754944 \cdot 10^{-38}$ έως $1.1754944 \cdot 10^{-38}$
  d) Σύνολο Τελεστών:
     - Αριθμητικοί Τελεστές : `+ - * / **`
     - Τελεστές Σύγκρισης : `< <= == /= >= >`
- Χρησιμοποιούνται για τυπικούς υπολογισμούς αριθμητικών δεδομένων.
- Αναπαράσταση πραγματικών αριθμών με 7 σημαντικά ψηφία
- **REAL**(8), **REAL**(12), **REAL**(16)

5 Βασικοί Τύποι Δεδομένων 2

- ΑΚΕΡΑΙΟΙ:
  a) Όνομα: **INTEGER**
  b) Τρόπος Αναπαράστασης Ρητών Σταθερών:
     - `12345, -12345, 12345_8`
  c) Πεδίο Τιμών

  d) Σύνολο Τελεστών:
     - Αριθμητικοί Τελεστές : `+ - * / **`
     - Τελεστές Σύγκρισης : `< <= == /= >= >`
- Χρησιμοποιούνται για αρίθμηση πραγμάτων/γεγονότων
- **`INTEGER(1), INTEGER(2), INTEGER(4), INTEGER(8)`**

Στρογγυλοποίηση

```
program rounding
    implicit none

! δηλώσεις:
    real    :: x = 12345.6789
    integer :: d = 1

! αρχή:
    x=anint(x * 10**d) / 10**d
    print *, 'x=',x

end program rounding
!το πρόγραμμα στρογγυλοποιεί τον αριθμό x σε d ψηφία
```

1. Αριθμητικοί τελεστές

**	ύψωση σε δύναμη
*	πολλαπλασιασμός
/	διαίρεση
+	πρόσθεση
–	αφαίρεση

2. Λογικοί τελεστές

.NOT.	άρνηση
.AND.	σύζευξη
.OR.	διάζευξη
.EQV.	ισοδυναμία
.NEQV.	ανισοδυναμία

3. Αλφαριθμητικοί τελεστές

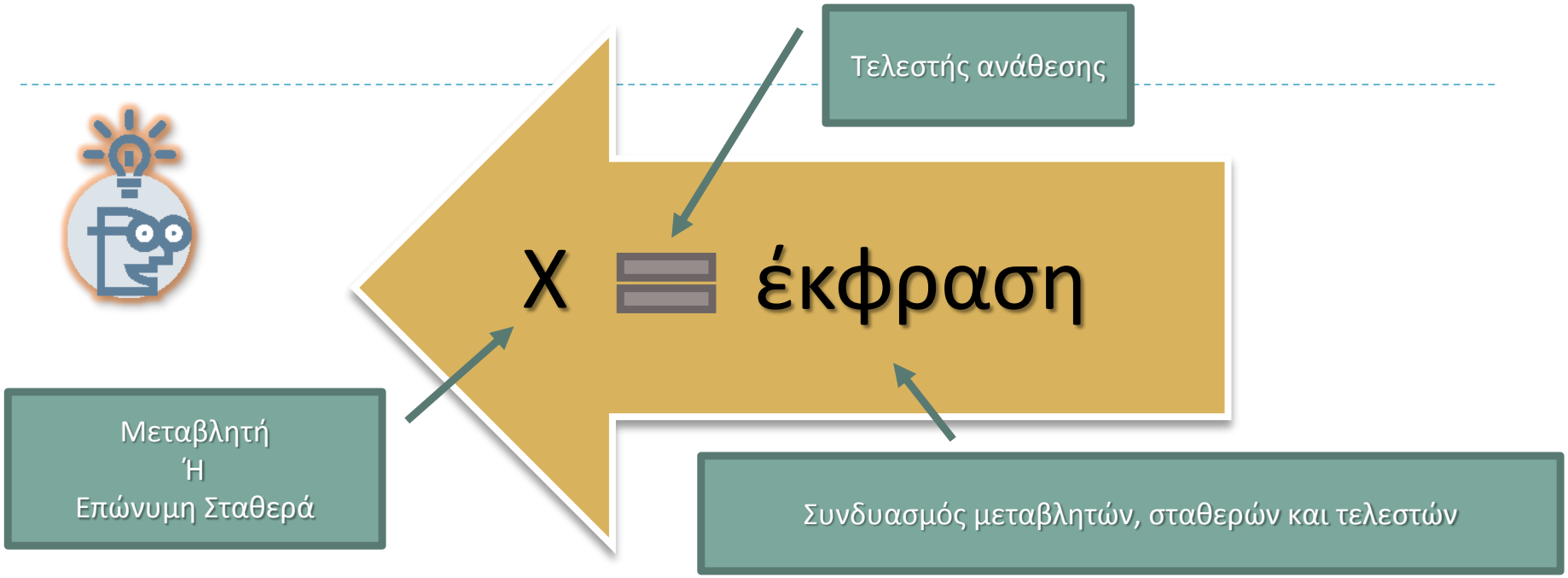
//	συνένωση

4. Τελεστές σύγκρισης

Fortran 90/95/2003	FORTRAN 77	
<	.LT.	μικρότερο (**L**ess **T**han)
<=	.LE.	μικρότερο ή ίσο (**L**ess or **E**qual)
==	.EQ.	ίσο (**EQ**ual)
/=	.NE.	άνισο (**N**ot **EQ**ual)
>=	.GE.	μεγαλύτερο ή ίσο (**G**reater or **E**qual)
>	.GT.	μεγαλύτερο (**G**reater **T**han)

Οι τελεστές .EQ. και .NE. μπορούν να χρησιμοποιηθούν και με τελεστέους COMPLEX

Τελεστέοι		Αποτέλεσμα λογικής έκφρασης			
a	b	a.AND.b	a.OR.b	a.EQV.b	a.NEQV.b
T	T	T	T	T	F
T	F	F	T	F	T
F	F	F	F	T	F



	Δεδομένα (Τελεστέοι)		Τελεστές	Αποτέλεσμα
1	Αριθμητικά	**COMPLEX**, **REAL**, **INTEGER**	Αριθμητικοί	Αριθμητικό
2	Λογικά	**LOGICAL**	Λογικοί	Λογικό
3	Αλφαριθμητικά	**CHARACTER**	Αλφαριθμητικοί	Αλφαριθμητικό
4	Αριθμητικά Αλφαριθμητικά	COMPLEX*, **REAL**, **INTEGER**, **CHARACTER**	Σύγκρισης	Λογικό

Είδος τελεστή	Τελεστής	Προτεραιότητα
Αριθμητικός	**	από δεξιά προς τα αριστερά
Αριθμητικός	/ , *	από αριστερά προς τα δεξιά
Αριθμητικός	μοναδιαίο + ή -	από αριστερά προς τα δεξιά
Αριθμητικός	+ , -	από αριστερά προς τα δεξιά
Αλφαριθμητικός	//	από αριστερά προς τα δεξιά
Συσχέτισης	== , /= , < , <= , > , >=	από αριστερά προς τα δεξιά
Συσχέτισης	.EQ. , .NEQ. , .LT. , .LE. , .GT. , .GE.	από αριστερά προς τα δεξιά
Λογικός	.NOT.	από αριστερά προς τα δεξιά
Λογικός	.AND.	από αριστερά προς τα δεξιά
Λογικός	.OR.	από αριστερά προς τα δεξιά
Λογικός	.EQV. , .NEQV.	από αριστερά προς τα δεξιά

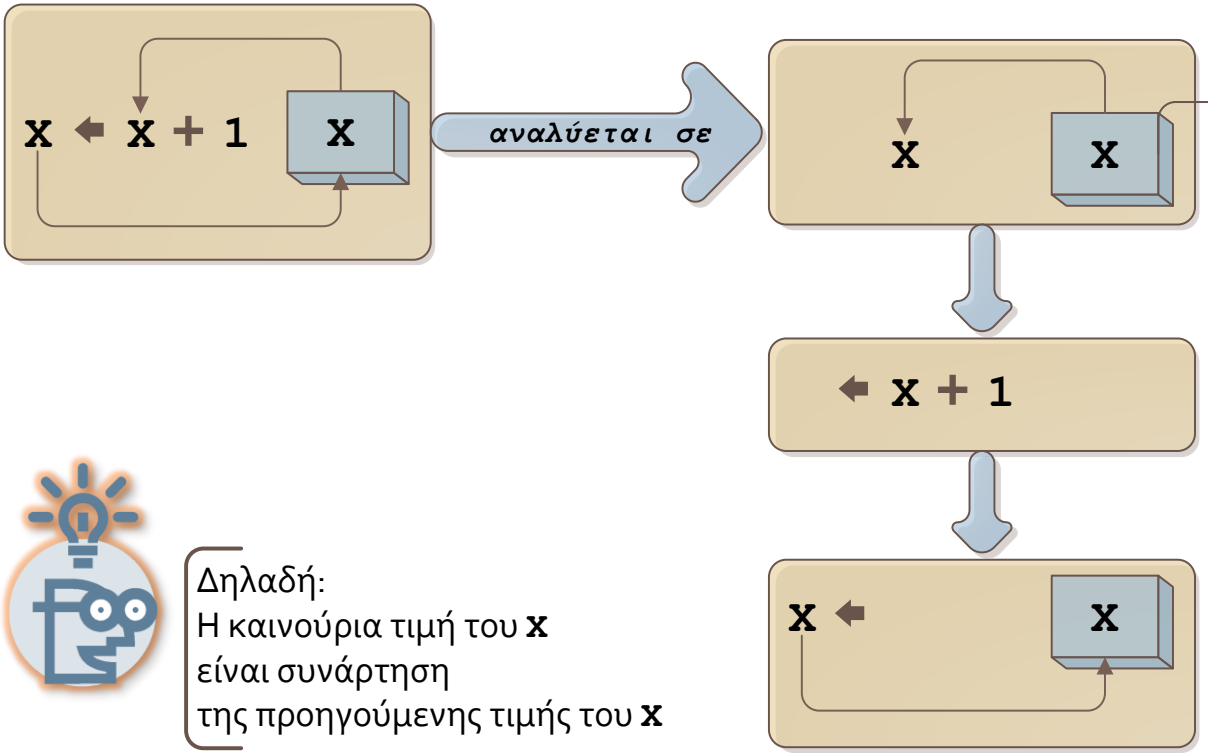
οι πράξεις που εμπεριέχονται σε ένα σετ παρενθέσεων εκτελούνται σαν να ήταν αυτόνομες εκφράσεις. Συνεπώς **οι παρενθέσεις εκτιμώνται πρώτες**, αρχίζοντας από την εσώτερη

Τύπος δεδομένων	Προτεραιότητα
COMPLEX(8)	1
COMPLEX	2
REAL(8)	3
REAL	4
INTEGER	5
INTEGER(2)	6
INTEGER(1)	7

πριν την εφαρμογή του τελεστή ***μετατρέπεται ο τύπος χαμηλότερης προτεραιότητας στον τύπο με την υψηλότερη προτεραιότητα***.

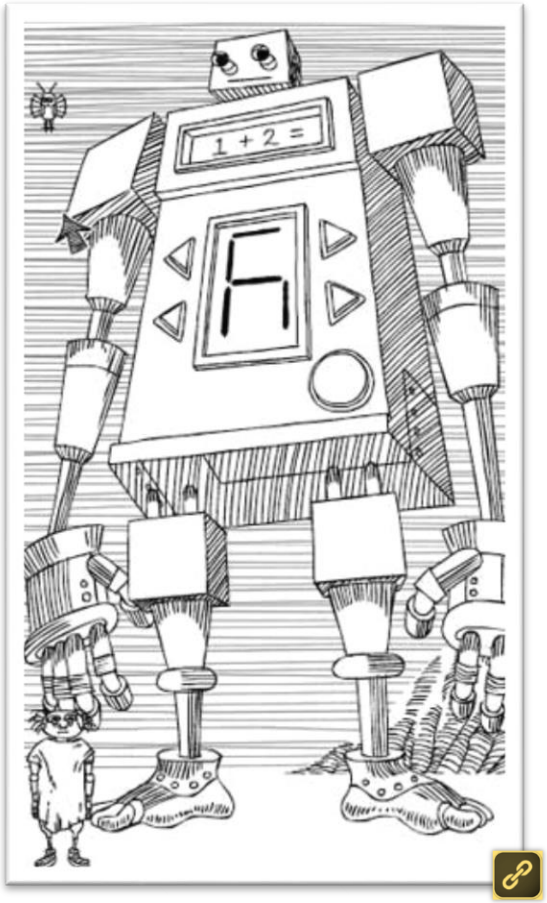
1. Αρχικά γίνεται η εκτίμηση της προτεραιότητας των τελεστών.
2. Εκτιμάται ο τελεστής με την υψηλότερη προτεραιότητα:
3. αν οι δύο τελεστέοι δεν είναι του ίδιου τύπου, μετατρέπεται ο τελεστέος με τύπο χαμηλότερης προτεραιότητας στον τύπο υψηλότερης προτεραιότητας.
4. Γίνεται η εκτίμηση της πράξης.
5. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται από το βήμα 2 για όλους τους τελεστές με σειρά προτεραιότητας.
6. Η τιμή του δεξιού σκέλους μετατρέπεται υποχρεωτικά στον τύπο δεδομένων της μεταβλητής ή της επώνυμης σταθεράς που βρίσκεται στο αριστερό σκέλος, ανεξάρτητα από την προτεραιότητα των τύπων.
7. Η τιμή ανατίθεται στη μεταβλητή ή την επώνυμη σταθερά που βρίσκεται στο αριστερό σκέλος.

Πρόσθεση



Δηλαδή:
Η καινούρια τιμή του **x**
είναι συνάρτηση
της προηγούμενης τιμής του **x**

$$f(x) = x + 1 \text{ ή}$$
$$x_{i+1} = x_i + 1$$

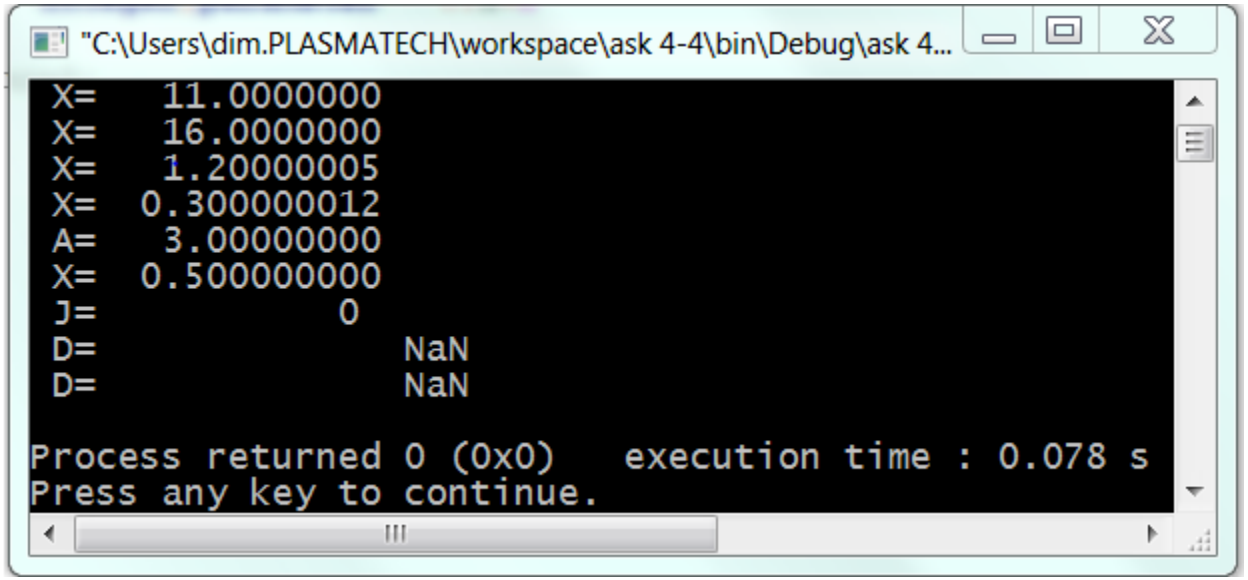


Προτεραιότητα β

```
program NamedConstants
   implicit none

! δηλώσεις:
   real, parameter    ::B=3, C=5;   real     ::X, D, A=2.
   integer, parameter ::I=2;        integer  ::J=3

! αρχή:
   X=A*B+C     ; print *, 'X=',X  !2.*3.->6.+5.->      X=11.0
   X=A*(B+C)   ; print *, 'X=',X  !(3.+5.)->2.*8.->    X=16.0
   X=B/C*A     ; print *, 'X=',X  !3./5.->0.6*2.->     X=1.2
   X=B/(C*A)   ; print *, 'X=',X  !(5.*2.)->3./10.->   X=0.3
   A=A+1       ; print *, 'A=',A  !2.0+1.->            A=3.0
!
!  προσέξτε ότι η μεταβλητή A αλλάζει τιμή από το δεξιό στο
!  αριστερό σκέλος της έκφρασης
```

Προτεραιότητα β

```
!
   X=A/I/J    ; print *, 'X=',X  !3./2->1.5/3.->      X=0.5
   J=A/I/J    ; print *, 'J=',J  !3./2.->1.5/3.->     J=0
!
!  αν οι δύο παρακάτω εντολές εκτελεστούν διαδοχικά, τότε:
   D=D+2      ; print *, 'D=',D  !0.+2.->             D=2.0
   D=D*D      ; print *, 'D=',D  !2.*2.->             D=4.0

!  αν δεν εκτελεστούν διαδοχικά, τότε: D=2.0 και D=0.0

end program NamedCo
```



η διαίρεση με το μηδέν

ως μηδέν δεν θεωρείται μόνο ο αριθμός 0, αλλά και κάθε αριθμός μικρότερος από την μέγιστη ακρίβεια της αριθμητικής που χρησιμοποιούμε

η ύψωση ενός τελεστέου με τιμή μηδέν, σε αρνητική ή μηδενική δύναμη

η ύψωση ενός αρνητικού τελεστέου σε μη ακέραια δύναμη*

η χρήση δύο συνεχόμενων τελεστών (π.χ **`a/-b`**)

αντ' αυτού χρησιμοποιείστε παρενθέσεις (π.χ **`a/(-b)`**)

ο υπονοούμενος πολλαπλασιασμός (π.χ **`a(b+c)`**)

αντ' αυτού χρησιμοποιείστε τον τελεστή **`'*'`** (π.χ **`a*(b+c)`**)

Όταν υψώνετε αριθμό σε μη ακέραια δύναμη ο υπολογιστής κάνει: $x^y = e^{ylnx}$

Ενώ σε ακέραια δύναμη: πχ. $\mathbf{x^3}$**`=x*x*x`**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Αριθμητική

```
program arithmetic
    implicit none

!αρχή:
 !αριθμητική ακεραίων
   print*, '3/4=', 3/4, '4/4=', 4/4, '5/4=', 5/4
   print*, '6/4=', 6/4, '7/4=', 7/4, '8/4=', 8/4, '9/4=', 9/4

 !αριθμητική πραγματικών
   print*, '3./4.=', 3./4., '4./4.=', 4./4., '5./4.=', 5./4.
   print*, '6./4.=', 6./4., '7./4.=', 7./4., '8./4.=', 8./4.

 !μικτή αριθμητική πραγματικών-ακεραίων
   print*, '1+1/4=', 1 +1/4
   print*, '1.+1/4=',1.+1/4
   print*, '1+1./4=',1+1./4

end program arithmetic
```

“Jobs”

Αποσπάσματα από τη ζωή του Steven Jobs συνιδρυτή της Apple Computers

Οι κριτικοί τη θάβουν...
Ίσως γιατί θα ήθελαν μια αθωωτική ηρωοποίηση ενός ανθρώπου που ήταν μια πραγματικά ηγετική φυσιογνωμία χωρίς ίχνος προσωπικής ηθικής (όπως άλλωστε και όλες οι ηγετικές φυσιογνωμίες)

Δεν μοιάζει με αμερικάνικη ταινία
Αξίζει να το δείτε!!

Σημείωμα Αναφοράς

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Σημείωμα Αδειοδότησης