



Προγραμματισμός σε γλώσσα Python

Καθηγητής Ηλιάδης Λάζαρος
Δρ. Ψαθάς Αναστάσιος Παναγιώτης.

Περιεχόμενα

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Εισαγωγή στο Προγραμματισμό | 7. Συμβολοσειρές |
| 2. Εισαγωγή στην Python | 8. Δομές Δεδομένων |
| 3. Τιμές και Τύποι, Μεταβλητές | 9. Αρχεία |
| 4. Εκφράσεις, Τελεστές και Σχόλια | 10. Εξαιρέσεις |
| 5. Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης | 11. Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός |
| 6. Συναρτήσεις | 12. Γραφική Διεπαφή Χρήστη |

Εισαγωγή στο Προγραμματισμό



Υπολογιστής:

- Μηχανή επεξεργασίας δεδομένων
- Μεγάλο αποθηκευτικό χώρο δεδομένων (αριθμών, κειμένων, εικόνων, ήχου, βίντεο)
- Εκτελεί υπολογισμούς και επεξεργάζεται δεδομένα ταχύτερα από τον άνθρωπο
- Εκτελεί λογική σειρά εντολών με συνέπεια, πειθαρχία και για όσες φορές χρειαστεί.
- Οι εντολές δίνονται στον υπολογιστή με τη μορφή προγραμμάτων

Εισαγωγή στο Προγραμματισμό

Πρόβλημα:

- Κάθε ζήτημα που τίθεται προς επίλυση, κάθε κατάσταση που μας απασχολεί και πρέπει να αντιμετωπιστεί.
- Απαιτούν για την επίλυσή τους λογικές σιέψεις και μαθηματικές πράξεις.
- Εισάγουμε στον υπολογιστή τα απαραίτητα δεδομένα με τη βοήθεια διάφορων συσκευών εισόδου.
- Επεξεργάζεται σύμφωνα με τις εντολές που του δίνουμε
- Μετά την επεξεργασία, στις συσκευές εξόδου, παίρνουμε χρήσιμες πληροφορίες και απαντήσεις σχετικές με τη λύση των προβλημάτων μας

Εισαγωγή στο Προγραμματισμό

Επίλυση δύσκολου και σύνθετου προβλήματος, με ή χωρίς τη βοήθεια υπολογιστή, ακολουθούμε συνήθως τα παρακάτω βήματα:

1. Κατανοούμε πλήρως το πρόβλημα.
2. Το αναλύουμε σε απλούστερα υπο-προβλήματα που επιλύονται ευκολότερα.
3. Εκτελούμε οργανωμένα βήματα επίλυσης.

Εισαγωγή στο Προγραμματισμό

Αλγόριθμος: Κάθε πεπερασμένη και αυστηρά καθορισμένη σειρά βημάτων (οδηγιών) για την επίλυση ενός προβλήματος.

Πρόγραμμα: Αποτελεί έναν αλγόριθμο γραμμένο σε γλώσσα κατανοητή για τον υπολογιστή και περιέχει εντολές (οδηγίες) που κατευθύνουν με κάθε λεπτομέρεια τον υπολογιστή.

Εισαγωγή στο Προγραμματισμό

Γλώσσες Προγραμματισμού

- Μια γλώσσα προγραμματισμού θα πρέπει να έχει αυστηρά ορισμένη σύνταξη και σημασιολογία
- Χρησιμοποιούν ειδικά μεταφραστικά προγράμματα που μετατρέπουν τις εντολές των προγραμμάτων σε γλώσσα κατανοητή από έναν υπολογιστή.
- Δημοφιλείς γλώσσες είναι η C, C++, C#, Java, PHP, Javascript, Perl, Lisp, Basic, Ruby και η **Python**.
- Ανάλογα με το είδος του προγράμματος, επιλέγουμε και την κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού.

Εισαγωγή στο Προγραμματισμό

Προγραμματισμός: την εργασία σύνταξης ενός προγράμματος

- **Συντάκτης Κειμένων (editor)** με τον οποίο γράφεται το αρχικό πρόγραμμα, που ονομάζεται **πηγαίο πρόγραμμα** ή **κώδικας (source code)**.
- Μεταφραστικό πρόγραμμα, **μεταγλωττιστή ή διερμηνευτή**, το οποίο μεταφράζει το πηγαίο πρόγραμμα σε αντικείμενο πρόγραμμα ή κώδικα (**object code**). Για Python έχουμε το **IDLE**.
- **Συνδετής (linker)**, συνδέει το αντικείμενο πρόγραμμα ή ένα σύνολο από αντικείμενα προγράμματα με έτοιμα υποπρογράμματα της βιβλιοθήκης της γλώσσας προγραμματισμού ή του προγραμματιστή. Το τελικό πρόγραμμα που παράγεται είναι το **εκτελέσιμο πρόγραμμα ή κώδικας (executable code)**, είναι διατυπωμένο σε γλώσσα μηχανής και μπορεί να εκτελεστεί άμεσα από τον επεξεργαστή του υπολογιστή.
- **Εργαλεία Εντοπισμού Λαθών (debuggers)** με τα οποία ο προγραμματιστής παρακολουθεί τι ακριβώς συμβαίνει στο παρασκήνιο κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος, ώστε να βρει και να διορθώσει τυχόν λάθη.

Εισαγωγή στη Python



Python

- Γλώσσα προγραμματισμού γενικής χρήσης
- Διαθέτει αποδοτικές δομές δεδομένων υψηλού επιπέδου
- Υποστηρίζει Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό
- Είναι διερμηνευόμενη (**interpreted**) γλώσσα προγραμματισμού
- Διαθέτει πληθώρα έτοιμων βιβλιοθηκών
- Ο Κώδικας μπορεί να ομαδοποιηθεί σε αρθρώματα (**modules**) και πακέτα (**packages**)
- Μεγάλο Community

Εισαγωγή στη Python

Ιστορία της Python:

- 1989 από τον Ολλανδό Guido van Rossum στο ερευνητικό κέντρο Centrum Wiskunde & Informatica (CWI)
- Διάδοχος της γλώσσας προγραμματισμού ABC
- Αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως γλώσσα σεναρίων για το κατανεμημένο λειτουργικό σύστημα Amoeba.
- Η πρώτη έκδοση κυκλοφόρησε το 1991.
- Η ονομασία της οφείλεται στη δημοφιλή κωμική σειρά Monty Python's Flying Circus του BBC της Μεγάλης Βρετανίας (δεκαετία του '70)

Εισαγωγή στη Python

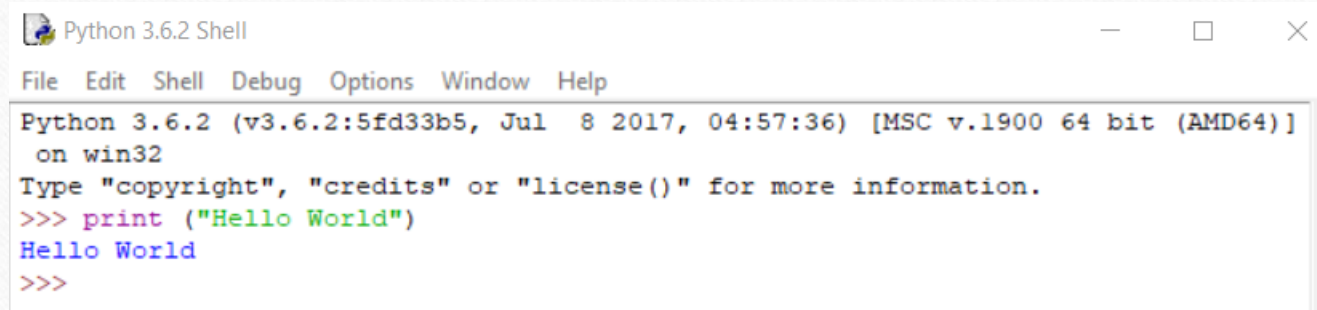
Εγκατάσταση (Windows)

- Επισκεπτόμαστε τον ιστότοπο της Python
<https://www.python.org/downloads/>
- Κατεβάζουμε το νεότερο αρχείο. Μπορούμε να διαλέξουμε μεταξύ 32-bit και 64-bit εγκατάστασης.
- Εκτελούμε το αρχείο της εγκατάστασης

Εισαγωγή στη Python

IDLE (Integrated DeveLopment Environment)

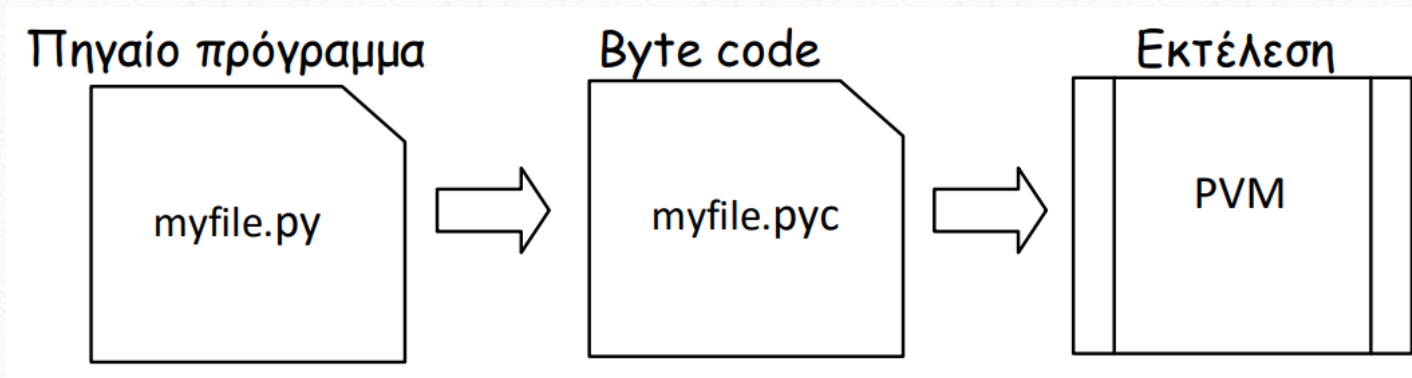
- Ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών
- **Παράθυρο Python Shell (κονσόλα του διερμηνευτή της Python)** για διαδραστική και άμεση εκτέλεση εντολών
- **Παράθυρο συντάκτη προγράμματος (editor)**, το οποίο υποστηρίζει πολλές δυνατότητες, όπως χρωματική επισήμανση των εντολών, πολλαπλές αναιρέσεις, κατάλληλη στοίχιση των εντολών και αυτόματη συμπλήρωση εντολών.
- **Αποσφαλματωτή (debugger)** για παρακολούθηση της εκτέλεσης των προγραμμάτων μας με σκοπό την εύρεση σφαλμάτων.
(12.1)



```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.6.2 (v3.6.2:5fd33b5, Jul 8 2017, 04:57:36) [MSC v.1900 64 bit (AMD64)]
on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> print ("Hello World")
Hello World
>>>
```


Εισαγωγή στη Python

- Συχνά χρησιμοποιείται για την Python ο όρος «σενάριο» (“script”) αντί «πρόγραμμα» (“program”) για να περιγράψει ένα αρχείο πηγαίου κώδικα.
- Η Python χαρακτηρίζεται και ως γλώσσα σεναρίων (**scripting language**)



Τιμές και τύποι, μεταβλητές

Βασικοί Τύποι Δεδομένων

- Ακέραιοι Αριθμοί (**Integer**) → **int**
- Αριθμοί Κινητής Υποδιαστολής ή δεκαδικοί (**Floating Point**) → **float**
- Συμβολοσειρές ή Ακολουθίες Χαρακτήρων (**String**) → **str** (14.1)

Για αναγνώριση του τύπου της μεταβλητής: **type(μεταβλητή)**

π.χ. 3, 2.5, 'Hello, World!' (Για συμβολοσειρές ' ', " ", "" ") (14.2)

Τιμές και τύποι, μεταβλητές

Μεταβλητή (Τμήμα μνήμης του Υπολογιστή)

Εντολή εκχώρησης (assignment statement)

- το αριστερό που υποχρεωτικά πρέπει να είναι μία μεταβλητή
- το ίσον = (τελεστής εκχώρησης)
- το δεξί μέρος που μπορεί να είναι μία τιμή, μία άλλη μεταβλητή ή μία έκφραση που αποτιμάται (υπολογίζεται) σε μία τιμή (15.1)

Τιμές και τύποι, μεταβλητές

Κανόνες δημιουργίας ονομάτων μεταβλητών

- Τα ονόματα μπορούν να είναι όσο μεγάλα θέλουμε, μπορούν να περιέχουν γράμματα και αριθμούς, πρέπει να ξεκινούν με ένα γράμμα ή τον χαρακτήρα _ (underscore/κάτω παύλα). Αποφεύγουμε ελληνικούς χαρακτήρες. (16.1)
- Τα πεζά διακρίνονται από τα κεφαλαία γράμματα (case sensitive). (16.1)
- Δεν επιτρέπονται κενά, εισαγωγικά, τελείες, κόμματα και άλλοι παρόμοιοι χαρακτήρες. Επιτρέπεται μόνο ο χαρακτήρας _ (underscore/κάτω παύλα), ο οποίος είναι χρήσιμος κυρίως σε ονόματα που αποτελούνται από πολλές λέξεις. (16.1)

Τιμές και τύποι, μεταβλητές

Λέξεις κλειδιά (keywords) της Python (δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ονόματα μεταβλητών)

['False', 'None', 'True', 'and', 'as', 'assert', 'break', 'class', 'continue', 'def', 'del', 'elif', 'else', 'except', 'finally', 'for', 'from', 'global', 'if', 'import', 'in', 'is', 'lambda', 'nonlocal', 'not', 'or', 'pass', 'raise', 'return', 'try', 'while', 'with', 'yield']

```
>>> import keyword  
>>> keyword.kwlist (17.1)
```

Τιμές και τύποι, μεταβλητές

Η Python παρακολουθεί όλες τις τιμές και αυτόματα τις διαγράφει από τη μνήμη, όταν πάψει να γίνεται αναφορά σε αυτές από κάποια μεταβλητή. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **garbage collection**.

Τι σημαίνει η εντολή εκχώρησης **num = num + 1**; Στα Μαθηματικά δεν έχει νόημα, αλλά στην Python χρησιμοποιείται για να αυξήσουμε την τιμή μιας μεταβλητής κατά ένα. (18.1)

Εκφράσεις, τελεστές, σχόλια

Έκφραση (expression): ένας συνδυασμός από τιμές, μεταβλητές, τελεστές και κλήσεις σε συναρτήσεις.

Τελεστής (operator): ένα σύμβολο (+, etc) ή λέξη κλειδί (and, etc) που αναπαριστά μία λειτουργία. (19.1)

Τελεστής	Όνομα	Εξήγηση	Παραδείγματα
+	Συν	Πρόσθεση αριθμών ή αλληλουχία συμβολοσειρών.	Το $5 + 3$ δίνει 8 Το $'a' + 'b'$ δίνει $'ab'$
-	Μείον	Αφαίρεση ενός αριθμού από έναν άλλο.	Το $50 - 26$ δίνει 24
*	Επί	Γινόμενο δύο αριθμών ή επανάληψη μιας συμβολοσειράς τόσες φορές.	Το $2 * 3$ δίνει 6 Το $'la' * 3$ δίνει $'lalala'$
**	Δύναμη	Ύψωση αριθμού σε δύναμη.	Το $3 ** 4$ δίνει 81 Το $10 ** 2$ δίνει 100 Το $2.0 ** 3$ δίνει 8.0
/	Διά	Διαίρεση δύο αριθμών. Το αποτέλεσμα είναι πάντα δεκαδικός αριθμός.	Το $4 / 3$ δίνει 1.3333333333333333 Το $10 / 2$ δίνει 5.0 Το $1 / 2$ δίνει 0.5
//	Ακέραια Διαίρεση	Διαίρεση δύο αριθμών στρογγυλοποιημένη προς τα κάτω (floor division).	Το $4 // 3$ δίνει 1 Το $1 // 2$ δίνει 0 Το $17 // 3$ δίνει 5 Το $17.1 // 3$ δίνει 5.0
%	Υπόλοιπο	Υπόλοιπο διαίρεσης δύο αριθμών.	Το $11 \% 3$ δίνει 2

Εκφράσεις, τελεστές, σχόλια

- Η Python δεν βάζει όρια στο μέγεθος των ακέραιων αριθμών (21.1)
- Πολύ μικροί ή πολύ μεγάλοι δεκαδικοί αριθμοί γράφονται σε επιστημονική μορφή. (21.2)
- Ισχύει η προτεραιότητα των μαθηματικών στις πράξεις (παρενθέσεις, ρίζες/δυνάμεις, πολλαπλασιασμοί/διαιρέσεις, προσθέσεις/αφαιρέσεις) (21.3)
- **Σχόλια (comments):** Τα σχόλια στην Python αρχίζουν πάντα με τον χαρακτήρα #. Οτιδήποτε ακολουθεί μετά το # αγνοείται από την Python μέχρι το τέλος της γραμμής (προορίζεται για ανάγνωση μόνο από άνθρωπο). (21.4)

Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης

- Σε πιο σύνθετα προβλήματα απαιτείται η χρήση κατάλληλων εντολών για έλεγχο συνθηκών, με τελικό σκοπό την επιλογή των απαραίτητων ομάδων εντολών που θα εκτελούνται κάθε φορά που θα «τρέχει» ένα πρόγραμμα (δομή επιλογής).
- Ο έλεγχος μιας συνθήκης, στις περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού, βασίζεται στη λογική **Boolean**, όπου υπάρχουν μόνο δύο τιμές (**True** και **False**) και αξιοποιούνται οι λογικοί τελεστές.
- Σε πολλές περιπτώσεις χρειάζεται η πολλαπλή επανάληψη μιας συγκεκριμένης ομάδας εντολών (δομή επανάληψης).

Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης

Είσοδος δεδομένων από πληκτρολόγιο: `input('μήνυμα προς τον χρήστη')` (23.1)

Η συνάρτηση `input` επιστρέφει πάντα συμβολοσειρά και έτσι η μεταβλητή δεν δείχνει σε αριθμό. (23.2)

Συναρτήσεις για μετατροπή από έναν τύπο σε έναν άλλο:

- **`float(x)`**: μετατρέπει ακέραιους αριθμούς και συμβολοσειρές σε αριθμούς κινητής υποδιαστολής.
- **`int(x)`**: μετατρέπει αριθμούς κινητής υποδιαστολής («κρόβει» τα δεκαδικά ψηφία) και συμβολοσειρές σε ακέραιους αριθμούς.
- **`str(n)`**: μετατρέπει αριθμούς σε συμβολοσειρές. (23.3)

Συνάρτηση `round( )` η οποία στρογγυλοποιεί δεκαδικούς αριθμούς. (23.4, 23.5, 23.6)

Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης

Προσοχή στα παρακάτω

- Οι συναρτήσεις **int** και **float** επιστρέφουν μία τιμή, έναν ακέραιο αριθμό ή έναν αριθμό κινητής υποδιαστολής αντίστοιχα, δεν αλλάζουν τον τύπο μιας μεταβλητής και την τιμή στην οποία αυτή δείχνει. Αν θέλουμε, μπορούμε να εκχωρήσουμε την επιστρεφόμενη τιμή σε μια νέα μεταβλητή.
- Όταν αναμειγνύουμε ακέραιους με δεκαδικούς αριθμούς σε μία έκφραση, η Python αυτόματα μετατρέπει τους ακέραιους σε δεκαδικούς.
- Όταν έχουμε παρενθέσεις στις εντολές μας, θα πρέπει κάθε παρένθεση που ανοίγει να κλείνει κιόλας ή αλλιώς ο αριθμός των αριστερών παρενθέσεων θα πρέπει να ισούται με τον αριθμό των δεξιών παρενθέσεων.
- Αρκετά λάθη προκύπτουν, αν μπερδεύουμε γράμματα του Ελληνικού με γράμματα του Λατινικού αλφάβητου.
- Δεν πρέπει να ξεχνάμε τη διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων γραμμάτων στα ονόματα των μεταβλητών.

Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης

Έλεγχος συνθηκών με **λογική Boolean**.

- Βρετανό Μαθηματικό George Boole
- Εισήγαγε την ομώνυμη άλγεβρα που αφορά σε λογικούς κανόνες συνδυασμού των δύο τιμών True (Αληθής) και False (Ψευδής)
- Οι τιμές αυτές ονομάζονται λογικές ή **Boolean** και ο τύπος τους στην Python είναι ο **bool**.
- Ο συνδυασμός των Boolean τιμών γίνεται με τη χρήση τριών βασικών λογικών τελεστών: **not**, **and** και **or**

Έλεγχος Ροής Εκτέλεσης

Πίνακας αλήθειας βασικών λογικών τελεστών

p	q	not p	p and q	p or q
False	False	True	False	False
False	True	True	False	True
True	False	False	False	True
True	True	False	True	True