



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

# Εισαγωγή στον προγραμματισμό με την Python: Περιβάλλοντα και εργαλεία προγραμματισμού, Διδακτικές προσεγγίσεις και μελέτες

Φοιτήτρια:  
Λιάκου Βάγια (mai17032)

Επιβλέπων καθηγητής:  
Ξυνόγαλος Στυλιανός

# Το πρόβλημα – Σημαντικότητα του προβλήματος

---

Η διδασκαλία των βασικών αρχών και εννοιών του προγραμματισμού προκαλεί αρκετές δυσκολίες στους αρχάριους προγραμματιστές.

Οι δυσκολίες αυτές οφείλονται:

- στην γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται
- στα προγραμματιστικά περιβάλλοντα
- και στις μεθόδους διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται

# Σκοπός – Στόχοι Διπλωματικής

---

Είναι η ανάλυση της γλώσσας προγραμματισμού Python ως εισαγωγικής γλώσσας προγραμματισμού

Παρουσιάζονται διδακτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες και αρχές του προγραμματισμού με την γλώσσα Python.

Γίνεται μια συγκριτική ανάλυση των περιβαλλόντων και των εργαλείων προγραμματισμού

# Συνεισφορά

---

Η μελέτη και η συγκριτική ανάλυση των περιβαλλόντων μπορεί να αξιοποιηθεί από διδάσκοντες μαθημάτων προγραμματισμού.

Επίσης, η συγκριτική ανάλυση των περιβαλλόντων μπορεί να αξιοποιηθεί από ερευνητές.

Καταγραφή των διδακτικών προσεγγίσεων για την Python.

# Η γλώσσα προγραμματισμού Python

---

- Η Python είναι μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου
- Δημιουργήθηκε το 1990 από τον Guido van Rossum
- Εύκολη στην χρήση της
- Επιτρέπει την συγγραφή σεναρίων (scripts)
- Κατάλληλη για αρχάριους και για έμπειρους προγραμματιστές
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για εκπαιδευτικούς σκοπούς όσο και για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών
- Είναι γλώσσα ανοιχτού λογισμικού (open source) και η διαχείριση της γίνεται από τον οργανισμό Python Software Foundation

# Χαρακτηριστικά της Python

---

- Υποστηρίζει πολλές τεχνικές προγραμματισμού, όπως αντικειμενοστρεφή και διαδικαστικό προγραμματισμό.
- Επειδή είναι δυναμική γλώσσα, δεν δηλώνονται οι τύποι των μεταβλητών .
- Απλή στη σύνταξη
- Φορητή
- Ελεύθερη και ανοιχτού κώδικα
- Επεκτάσιμη και με δυνατότητα ενσωμάτωσης
- Γλώσσα υψηλού επιπέδου και διερμηνευόμενη
- Εκτεταμένες βιβλιοθήκες

# Ολοκληρωμένα Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα IDEs

---

Είναι εφαρμογές λογισμικού που βοηθούν τον προγραμματιστή στη ανάπτυξη προγραμμάτων.

Το περιβάλλον ενός IDE περιλαμβάνει:

- ✓ Επεξεργαστή κειμένου κώδικα
- ✓ Εργαλεία αυτόματης συμπλήρωσης κώδικα
- ✓ Γραφικό περιβάλλον για τον χρήστη (GUI)
- ✓ Εργαλεία αποσφαλμάτωσης (debugging)
- ✓ Μεταγλωττιστή

# Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα της Python

---

Προγραμματιστικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία και στην εισαγωγή στον προγραμματισμό με την γλώσσα Python

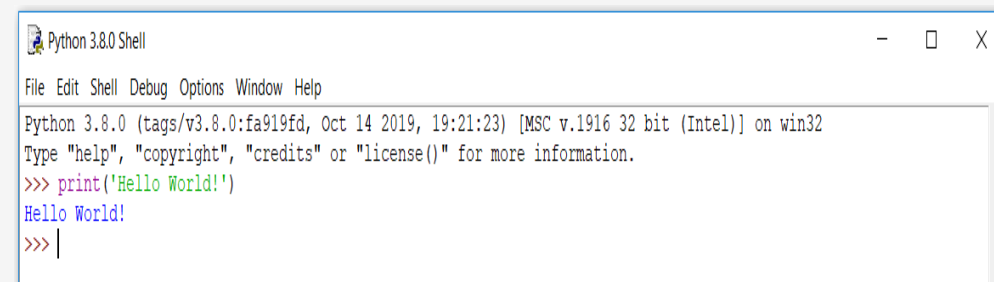
- IDLE
- Thonny
- Spyder
- PILEt
- Jype
- MyPyTutor
- Pythy
- Online Python Tutor
- CodeSkulptor



# Το περιβάλλον IDLE

---

- Ελεύθερο λογισμικό που κατασκευάστηκε από τον Guido van Rossum
- Είναι διαθέσιμο για Windows, Linux, Mac OS X
- Δεν χρειάζεται περαιτέρω εγκαταστάσεις και ρυθμίσεις
- Διαθέτει λειτουργίες, αυτόματων εσοχών, επισήμανση σύνταξης και αυτόματη συμπλήρωση εντολών
- Εμφάνιση μηνύματος με το είδος και το σημείο του σφάλματος.

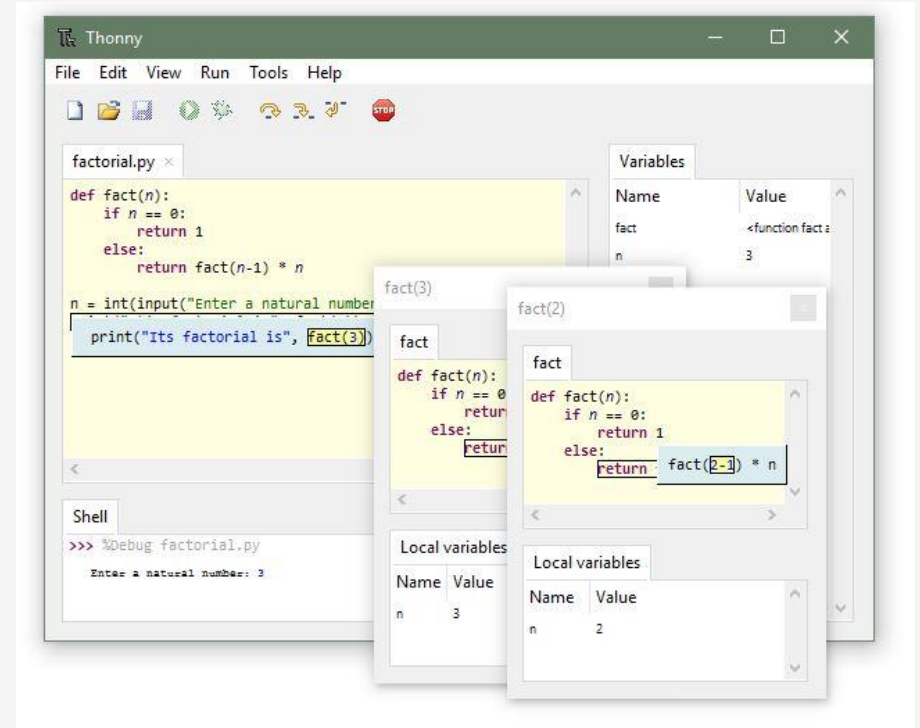


```
Python 3.8.0 (tags/v3.8.0:fa919fd, Oct 14 2019, 19:21:23) [MSC v.1916 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> print('Hello World!')
Hello World!
>>> |
```

Κώδικας Python στο εργαλείο IDLE

# Το περιβάλλον Thonny

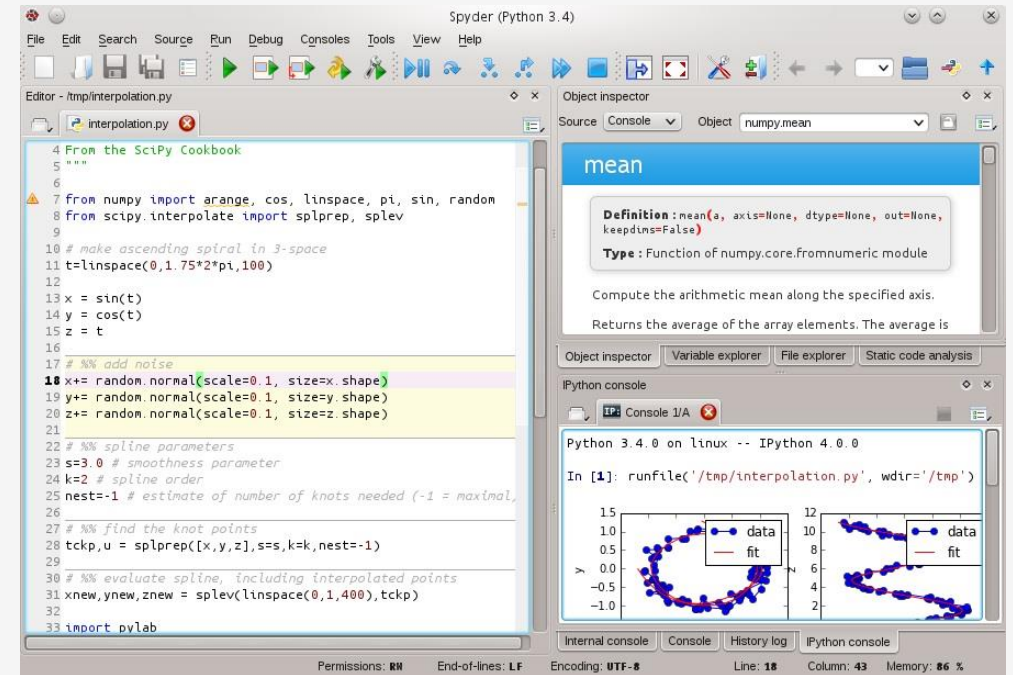
- Έχει σχεδιασθεί και υλοποιηθεί από τον Aivar Annamaa στο Πανεπιστήμιο Τάρτου στην Εσθονία.
- Περιέχει εργαλεία εντοπισμού σφαλμάτων.
- Η διεπαφή του εμφανίζει πληροφορίες για την κάθε μια εντολή του κώδικα που εκτελείται ξεχωριστά.
- Ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα λογισμικό.



Η διεπαφή του εργαλείου Thonny

# Το περιβάλλον Spyder

- Ανοιχτού κώδικα λογισμικό που χρησιμοποιείται συνήθως στην ανάπτυξη προγραμμάτων για επιστημονικούς σκοπούς.
- Εύκολο γραφικό περιβάλλον
- Χρησιμοποιείται πολύ από το επιστημονικό κοινό.
- Υποστηρίζει λειτουργίες όπως τη χρωματική επισήμανση σύνταξης, την αυτόματη συμπλήρωση εντολών και παρέχει εργαλείο αποσφαλμάτωσης
- Δωρεάν και διαθέσιμο για όλες τις πλατφόρμες.



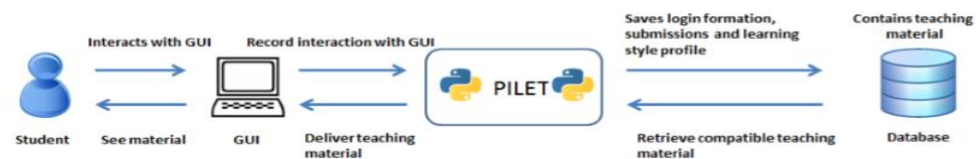
Η διεπαφή του εργαλείου Spyder

# Το περιβάλλον PILEt

Ενσωματώνει διάφορες μεθόδους διδασκαλίας (οπτικοποίηση, παραδείγματα και ασκήσεις, πάζλ)

Αποτελείται από 3 επίπεδα

- Ένα γραφικό περιβάλλον εργασίας (GUI)
- Παρέχει διαφορετικές πηγές μάθησης
- Στο backend μέρος του συστήματος υπάρχει μια βάση δεδομένων που αποθηκεύει πληροφορίες.



Αρχιτεκτονική του εργαλείου PILEt

Το υλικό που εμφανίζεται στον χρήστη είναι:

- Διδακτικό υλικό με την μορφή σημειώσεων
- Εικονική επεξήγηση του μαθήματος
- Παραδείγματα από εκτελέσιμο κώδικα σε Python
- Ασκήσεις προγραμματισμού
- Το παζλ προγραμματισμού Parson
- Αξιολόγηση με την μορφή ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών

# Το περιβάλλον Jype

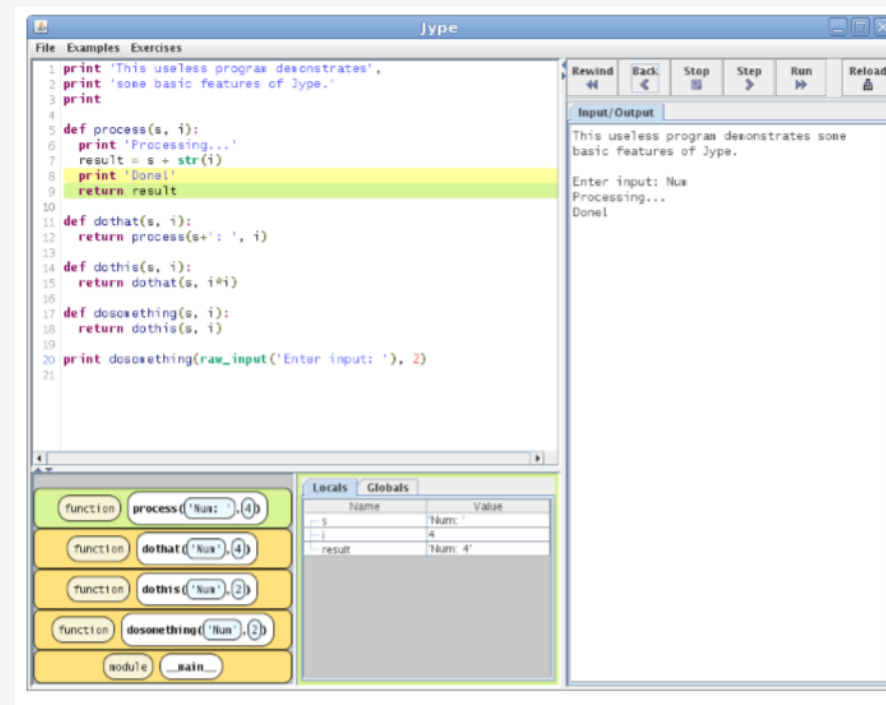
Διαδικτυακό εργαλείο που παρέχει ένα περιβάλλον απεικόνισης της εκτέλεσης των προγραμμάτων

Περιλαμβάνει επεξεργαστή κειμένου που υποστηρίζει την επισήμανση σύνταξης, μια περιοχή που απεικονίζει τα δεδομένα και την κατάσταση των μεταβλητών και μια περιοχή που απεικονίζει το αποτέλεσμα εξόδου του προγράμματος

Τα ονόματα και οι τιμές των μεταβλητών εμφανίζονται σε πίνακα

Φιλοξενεί δύο τύπους περιεχομένου:

- Ασκήσεις
- Παραδείγματα



Η κεντρική διεπαφή του εργαλείου Jype

# Το περιβάλλον MyPyTutor

---

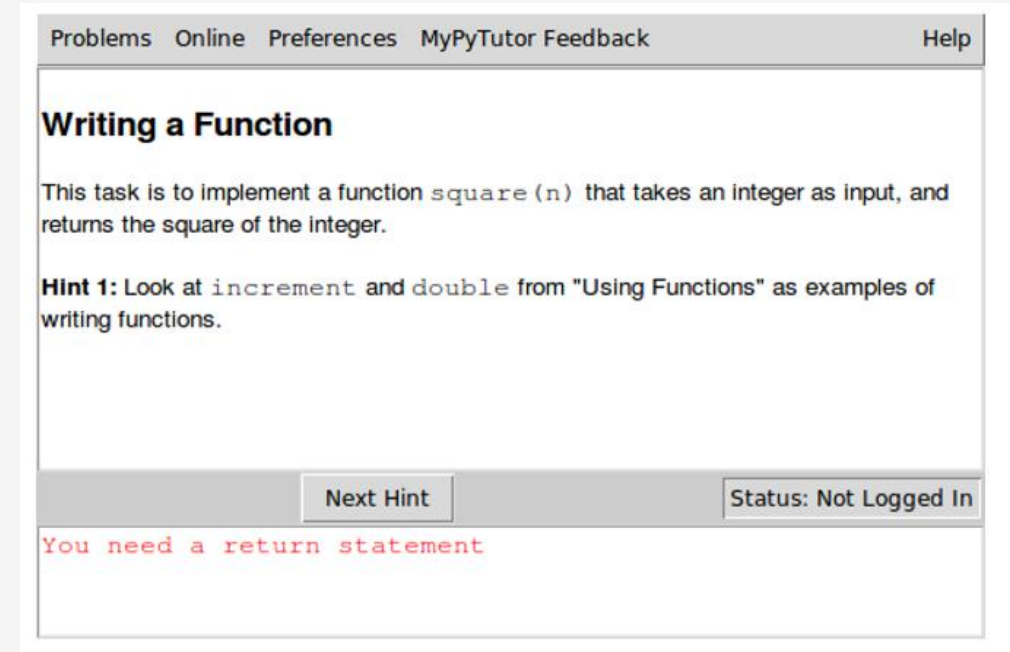
Παρέχει υποστήριξη τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτές

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δύο λειτουργίες:

- Αυτόνομο
- Με ηλεκτρονική υποστήριξη

Αποτελείται από δύο παράθυρα:

- Ένα παράθυρο για την επεξεργασία κώδικα
- Ένα παράθυρο που αποτελείται από δύο μικροεφαρμογές
  - Υποστηρίζει άλλες δύο διεπαφές, του προγραμματιστή και του διαχειριστή.



Παράδειγμα MyPyTutor: Περιγραφή προβλήματος και Παράθυρο Εκτέλεσης

# Το περιβάλλον Pythy

Είναι ένα διαδραστικό, διαδικτυακό προγραμματιστικό περιβάλλον για την Python.

Οι εκπαιδευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο Pythy στην τάξη για να παρουσιάσουν παραδείγματα και οι μαθητές να μπορούν να τα επεξεργαστούν και να αλληλεπιδράσουν με αυτά.

Αποθηκεύει την εργασία των μαθητών σε cloud storage, δίνοντας τους έτσι πρόσβαση στον κώδικά τους από οπουδήποτε



```
1 # This problem set involves some mathematical formulas that can't be typed
2 # easily in Python comments (without just writing them as Python code!).
3 # Make sure you read the full problem set description by clicking the link
4 # above to see those formulas.
5
6 # -----
7 # Problem 1: Greet a person by printing "Hello, ", followed by their name,
8 # followed by an exclamation point. The greeting should be printed entirely
9 # on one line.
10 def greet(name):
11     print("Hello, " + name + "!")
12
13 # -----
14 # Problem 2: Print the amount that you would tip on a bill at a restaurant.
15 # billTotal is the amount of the bill in dollars, and tipPercent is the tip
16 # percentage as an integer value (for example, a 15% tip would be 15).
17 def tip(billTotal, tipPercent):
18     print(billTotal*tipPercent/100)
19
20 # -----
21 # Problem 3: Compute and print the wind-chill temperature based on the
22 # outside temperature (in degrees Fahrenheit) and the wind speed (in miles
23 # per hour) by writing a Python expression that corresponds to the formula
24 # in the problem set write-up.
25 def windchill(temperature, speed):
26     print(35.74 + (0.6215 * temperature) - (35.75 * (speed ** 0.16)) + (0.4275 * temperature ** 1.7341))
```

**In Class Week 2.1: longer name in class w2** (CS 2984) Colin Pallen

There are five small problems given in the code below. Complete them, try the code yourself by clicking "Run", then when you think you have it working, check it by clicking **Check**. You may check it as many times as you want before the due date; your latest check counts!

**Important Dates**

This assignment is due at 09/04/2013 17:30 (2 days ago). This assignment may not be checked after 09/06/2013 23:55.

Το παράθυρο επεξεργασίας κώδικα του εργαλείου Pythy

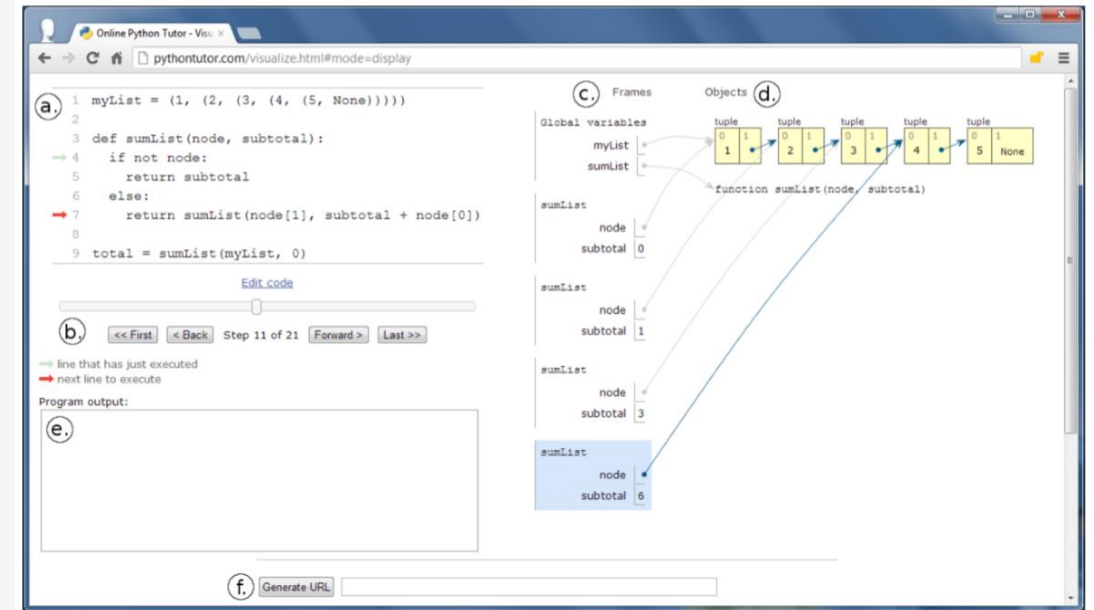
# Το περιβάλλον Online Python Tutor

Διαδικτυακό εργαλείο που χρησιμοποιείται για την εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού Python

Χρησιμοποιείται από μαθητές και από εκπαιδευτές

Είναι ένα δωρεάν εργαλείο και λογισμικό ανοιχτού κώδικα

Ένα πολύ δημοφιλές εργαλείο οπτικοποίησης και εκτέλεσης προγραμμάτων στην εκπαίδευση



Η διεπαφή του εργαλείου OnlinePythonTutor



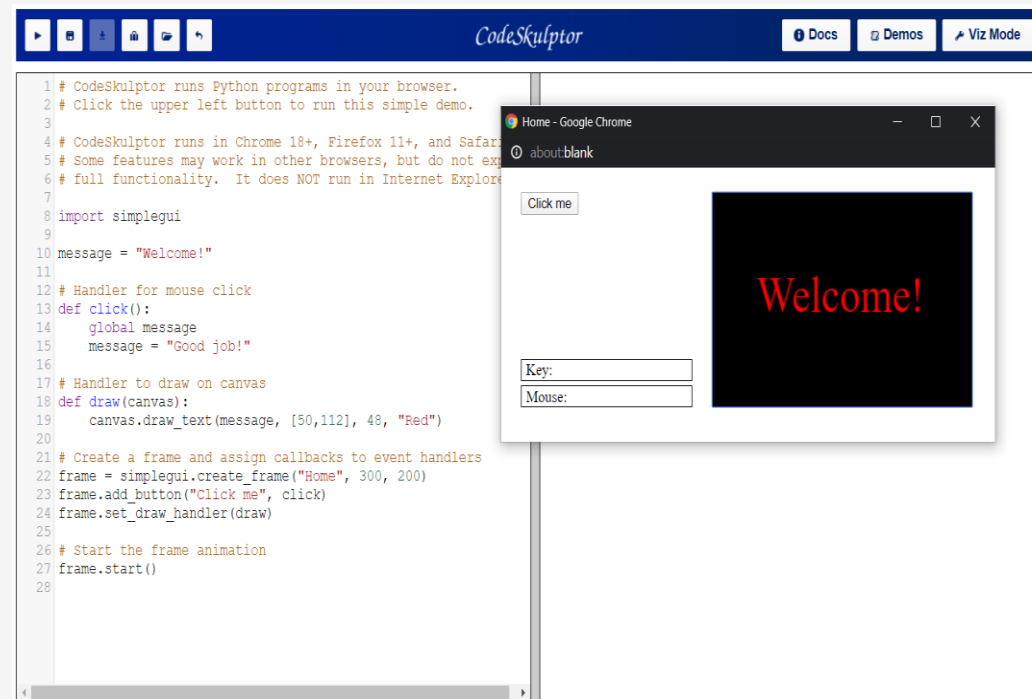
# Το περιβάλλον CodeSkulptor

Είναι ένα διαδραστικό περιβάλλον προγραμματισμού σε γλώσσα Python

Αναπτύχθηκε από τον Scott Rixner, καθηγητή του πανεπιστημίου Rice και είναι διαθέσιμο σε όλους τους χρήστες που έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο

Σημαντικές λειτουργίες:

- ✓ Σύνταξη προγραμμάτων διαδραστικού χαρακτήρα.
- ✓ Επεξεργασία και αποθήκευση προγραμμάτων.
- ✓ Εμφάνιση μηνυμάτων «λάθους» για τον εντοπισμό σφαλμάτων.
- ✓ Οπτική απεικόνιση της λειτουργίας του προγράμματος (Visualization mode)



Η διεπαφή του εργαλείου CodeSkulptor

# Σύγκριση Περιβαλλόντων Προγραμματισμού

---

Βασικές κατηγορίες γνωρισμάτων για την συγκριτική ανάλυση των περιβαλλόντων προγραμματισμού:

- γραφικό ενδιαμέσο,
- συντάκτης,
- αποσφαλματωτής,
- μηνύματα λάθους,
- οπτικοποίηση,
- μεμονωμένη εκτέλεση μεθόδων
- και αξιολόγηση από σπουδαστές

# Γραφικό ενδιάμεσο (GUI)

Τα PILEt, MyPyTutor και OnlinePythonTutor είναι αυτά τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα, όπου μέσα από την διεπαφή τους αναδεικνύουν περισσότερο τη γλώσσα προγραμματισμού Python καθώς και διαφορετικές τεχνικές μάθησης της γλώσσας.

Τα PILEt και OnlinePythonTutor χρησιμοποιούν στη διεπαφή τους διαγράμματα ροής και οπτικές αναπαραστάσεις των αντικειμένων

Τα Thonny, Jype, Pythy και CodeSkulptor παρέχουν έναν επεξεργαστή κώδικα καθώς και σημαντικά εργαλεία για την απεικόνιση της εκτέλεσης του κώδικα

Το γραφικό ενδιάμεσο του IDLE είναι πάρα πολύ απλό ενώ το Spyder παρέχει ένα επιστημονικό γραφικό ενδιάμεσο.

	Παραδείγματα κώδικα/ ασκήσεις	Οπτικές αναπαραστάσεις/παζλ	Επεξεργαστής κώδικα	Εργαλεία απεικόνισης της εκτέλεσης κώδικα
IDLE			✓	
Thonny			✓	✓
Spyder			✓	✓
Jype			✓	✓
Pythy	✓		✓	✓
PILEt	✓	✓	✓	✓
MyPyTutor	✓	✓	✓	✓
OnlinePythonTutor	✓	✓	✓	
CodeSkulptor	✓		✓	✓

Χαρακτηριστικά διεπαφής (GUI)

# Συντάκτης – Επεξεργαστής κειμένου

	Επισήμανση σύνταξης	Αναδίπλωση κώδικα	Εντολές σύνταξης και εκτέλεσης	Αρίθμηση γραμμών κώδικα
IDLE	✓		✓	✓
Thonny	✓		✓	✓
Spyder	✓	✓	✓	✓
Jtype	✓		✓	✓
Pythy	✓		✓	✓
PILet	✓		✓	✓
MyPyTutor	✓		✓	
OnlinePythonTutor	✓	✓	✓	✓
CodeSkulptor	✓	✓	✓	✓

Το MyPyTutor δεν εμφανίζει αρίθμηση των γραμμών κώδικα

Αυτόματη συμπλήρωση κώδικα διαθέτουν τα IDLE και Spyder

Χαρακτηριστικά συντάκτη

# Μεταγλώττιση – μηνύματα λάθους

	Αντιστοίχιση γραμμής κώδικα με το μήνυμα λάθους	Εμφάνιση είδους σφάλματος	Εμφάνιση πληροφοριών με τις αιτίες πρόκλησης του σφάλματος
IDLE	✓	✓	
Thonny	✓		
Spyder	✓		
Jtype	✓		
Pythy	✓		✓
PILet	✓		
MyPyTutor	✓		✓
OnlinePythonTutor	✓	✓	
CodeSkulptor	✓		

Χαρακτηριστικά μεταγλώττισης

Το IDLE σε περίπτωση συντακτικού λάθους, εμφανίζει μηνύματα σχετικά με το είδος και το σημείο του σφάλματος.

Το PILEt χρησιμοποιεί παραδείγματα από εκτελέσιμο κώδικα

MyPyTutor και Pythy εμφανίζουν πληροφορίες με τις αιτίες πρόκλησης του σφάλματος

# Αποσφαλματωτής

---

Όλα τα περιβάλλοντα διαθέτουν ενσωματωμένο αποσφαλματωτή επιτρέποντας στους αρχάριους προγραμματιστές να εντοπίζουν σφάλματα στον κώδικα τους, εξετάζοντας «βήμα – βήμα» την κάθε γραμμή του κώδικα και να παρατηρούν τις μεταβλητές που αλλάζουν τιμές.

Spyder και Codeskulptor επιτρέπουν την προβολή και τον έλεγχο σημείων διακοπής (breakpoints)

# Οπτικοποίηση (Visualization)

	Εμφάνιση πληροφοριών για κάθε μια εντολή	Γραφική αναπαράσταση/ ιστόγραμμα	Βίντεο / Εικόνες	Διαγράμματα ροής
IDLE				
Thonny	✓			
Spyder		✓		✓
Jype	✓			
Pythy	✓			
PILet			✓	✓
MyPyTutor				
OnlinePythonTutor		✓	✓	✓
CodeSkulptor		✓	✓	✓

Χαρακτηριστικά οπτικοποίησης

Thonny και Jype εμφανίζουν στην διεπαφή τους πληροφορίες για την κάθε μια εντολή του κώδικα που εκτελείται ξεχωριστά

Το Spyder διαθέτει διαδραστικές επιλογές οπτικοποίησης δεδομένων

Το PILEt διαθέτει εικονική επεξήγηση του μαθήματος

Το OnlinePythonTutor διαθέτει εργαλείο οπτικοποίησης εκτέλεσης των προγραμμάτων.

Το Codeskulptor χρησιμοποιεί το εργαλείο Viz που οπτικοποιεί την εκτέλεση προγραμμάτων

# Μεμονωμένη εκτέλεση μεθόδων – δημιουργία αντικειμένων

---

Όλα τα περιβάλλοντα επιτρέπουν την μεμονωμένη εκτέλεση μεθόδων με την βοήθεια του γραφικού τους ενδιαμέσου

Thonny: κατά την εκτέλεση μιας μεθόδου, ανοίγει ξεχωριστό παράθυρο στην διεπαφή του που εμφανίζει τον πίνακα με τις τοπικές μεταβλητές της μεθόδου

OnlinePythonTutor : αναπαριστά τις μεθόδους και τα αντικείμενα με γραφικό τρόπο (frames).



# Αξιολογήσεις των περιβαλλόντων

---

## Thonny:

- Χρησιμοποιήθηκε για ένα εξάμηνο
- 280 συμμετέχοντες
- Η πλειοψηφία των φοιτητών (άνω του 70%) πιστεύει ότι το εργαλείο Thonny τους βοήθησε να καταλάβουν βασικές αρχές του προγραμματισμού

## Online Python Tutor:

- Χρησιμοποιήθηκε στο πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον
- Πάνω από 900 συμμετέχοντες
- Βρήκαν το εργαλείο ιδιαίτερα χρήσιμο κατά τον εντοπισμό σφαλμάτων και στην κατανόηση των δομών λίστες και πίνακες

## Pythy:

- Χρησιμοποιήθηκε στο μάθημα «Υπολογιστική επίλυση προβλημάτων στην Python»
- 53 συμμετέχοντες
- Το εργαλείο είναι πολύ εύκολο στην χρήση του, παρέχει μεγάλη υποστήριξη στους σπουδαστές

# Συμπεράσματα

---

Τα Thonny, CodeSkulptor και Online Python Tutor, ενσωματώνουν δυνατότητες που βοηθούν τον αρχάριο προγραμματιστή στην εκμάθηση της γλώσσας Python μέσα από διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις.

Χρησιμοποιούν διεπαφές που βοηθούν τους αρχάριους προγραμματιστές

Παρέχουν την λειτουργία της οπτικοποίησης

## Δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές

---

- Η έλλειψη της δήλωσης του τύπου μιας μεταβλητής
- Παράμετροι σε μεθόδους και οι αναφορές των αντικειμένων (object-dot notation)
- Η παράλειψη του αντικειμένου self στη λίστα παραμέτρων
- Έλλειψη συντακτικών δηλώσεων ορατότητας των κλάσεων (class)
- Δυσκολία δυναμικής τροποποίησης των τιμών μιας μεταβλητής

# Διδακτικές Προσεγγίσεις (1/2)

---

- **Introduction to Media Computation**

Η εισαγωγή στον προγραμματισμό γίνεται μέσω του χειρισμού πολυμέσων

Το έχουν παρακολουθήσει περίπου 300 φοιτητές με ποσοστό επιτυχίας περίπου 90%

- **Python for S60(PyS60)**

Δημιουργικός προγραμματισμός πολυμέσων και εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα

Περιβάλλον εκτέλεσης κώδικα Python για κινητά τηλέφωνα

# Διδακτικές Προσεγγίσεις (2/2)

---

- **Εισαγωγή στην Python με την μέθοδο POGIL**

Στηρίζεται στην θεωρία της συνεργατικής μάθησης

Βοήθησε τους φοιτητές να κατανοήσουν τη σημασία της ενεργούς συμμετοχής στην επίλυση προβλημάτων

- **Προγραμματισμός Python με τη χρήση του ρομπότ Scribbler**

Σε ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού με την γλώσσα Python, επιλέχθηκε το ρομπότ Scribbler για την διδασκαλία του μαθήματος.

Βοήθησε τους φοιτητές να κάνουν πολλά νέα πράγματα με αυτό τον τρόπο προγραμματισμού

- **Το πακέτο γραφικών Python cs1graphics**

Το πακέτο είναι απλό στην χρήση και βοηθά τους σπουδαστές να δημιουργήσουν ενδιαφέροντα έργα

Οι σπουδαστές μπορούν να διδαχθούν τις αντικειμενοστρεφείς αρχές, τις κλάσεις, την κληρονομικότητα και την ανδρομή.

# Γενικά Συμπεράσματα

---

- Η γλώσσα προγραμματισμού Python είναι πολύ απλή και εύκολη στη σύνταξη της, ανοιχτού λογισμικού και αντικειμενοστρεφής
- Τα περιβάλλοντα Thonny, CodeSkulptor και Online Python Tutor, ενσωματώνουν δυνατότητες και εργαλεία που μπορούν να βοηθήσουν τους αρχάριους προγραμματιστές στην εκμάθηση της γλώσσας Python.
- Οι αρχάριοι προγραμματιστές αντιμετωπίζουν κάποιες δυσκολίες με την γλώσσα Python, όπως η έλλειψη της δήλωσης του τύπου των μεταβλητών, η έλλειψη συντακτικών δηλώσεων ορατότητας των κλάσεων
- Οι διδακτικές προσεγγίσεις βοηθούν τους αρχάριους προγραμματιστές να ξεπεράσουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν στην εισαγωγή τους στον προγραμματισμό.

# Όρια και περιορισμοί

---

- Έλλειψη αξιολογήσεων για όλα τα περιβάλλοντα προγραμματισμού.
- Στις διδακτικές προσεγγίσεις δεν αναφέρεται στην βιβλιογραφία για κάποιες από αυτές ο αριθμός των σπουδαστών που συμμετείχαν σε αυτά τα μοντέλα μαθημάτων
- Απαιτείται περαιτέρω μελέτη στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές και στις διδακτικές προσεγγίσεις που έχουν προταθεί για την αντιμετώπιση τους.

# Μελλοντικές Επεκτάσεις

---

- ✓ Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διδασκαλία της εισαγωγής προγραμματισμού με την γλώσσα Python σε σχολεία και πανεπιστήμια.
- ✓ Να μελετηθούν και να καταγραφούν και άλλες διδακτικές προσεγγίσεις και να υπάρχει αξιολόγηση αυτών των προσεγγίσεων.



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ερωτήσεις και σχόλια