

MOMA Project

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της τελικής εξέτασης του μαθήματος ΠΛΗ ΠΡΟ με αντικείμενο την γλώσσα προγραμματισμού python. Ζητούμενο της εργασίας ήταν η ανάπτυξη εφαρμογής σε γραφικό περιβάλλον. Αντικείμενο της εν λόγω εφαρμογής είναι η αποθήκευση δεδομένων της συλλογής έργων του Μουσείου Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης, σε μια βάση δεδομένων, και η παροχή της δυνατότητας στους χρήστες, για περιήγηση στη συλλογή, για αναζήτηση με πολλαπλά κριτήρια, για προσθήκη ή/και διαγραφή έργων, αλλά και εμφάνιση έργων με τυχαίο τρόπο. Όλα τα παραπάνω θα πραγματοποιούνται με χρήση της κατάλληλης διεπαφής. Ο κώδικας της εφαρμογής βρίσκεται σε αποθετήριο στο github στη διεύθυνση https://github.com/aris-sk/moma_final_project_eap , ενώ διατίθεται και εκτελέσιμο για windows.

Τα δεδομένα της συλλογής έργων του μουσείου προσφέρονται με άδεια CCA σε δυο αρχεία μορφής csv στο github, και συγκεκριμένα στη διεύθυνση <https://github.com/MuseumofModernArt/collection>. Τα δεδομένα, λοιπόν, αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή δυο πινάκων σε βάση δεδομένων sqlite.

Βιβλιοθήκες

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλές βιβλιοθήκες τόσο εσωτερικές (που περιλαμβάνονται δηλαδή στη διανομή της Python 3.10.4) όσο και εξωτερικές. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι βιβλιοθήκες:

- **tkinter** (για την δημιουργία της γραφικής διεπαφής),
- **pandas** για τη διαχείριση δεδομών,
- **matplotlib** (για την κατασκευή και παρουσίαση γραφικών παραστάσεων),
- **PIL** (για τον χειρισμό και την απεικόνιση φωτογραφιών διαφόρων τύπων),

- **sqlite3** (για την κατασκευή και χρήση μια ελαφριάς βάσης δεδομένων που αποθηκεύει στην ουσία σε ένα αρχείο),
- **urllib** για την ανάκτηση των κατάλληλων δεδομένων από το διαδίκτυο,
- **os** για την πρόσβαση σε διαδρομές του συστήματος αρχείων και την εκτέλεση εργασιών όπως φόρτωση/αποθήκευση δεδομένων,
- **sqlwrapper** για queries στην βάση DBpedia, η οποία επιστρέφει δομημένο περιεχόμενο από πληροφορίες της wikipedia,
- **qwikidata** για ανάκτηση του url της εικόνας του καλλιτέχνη με τη βοήθεια του api των wikidata,
- **hashlib** για την αποκωδικοποίηση και σχηματισμό του url της εικόνας του καλλιτέχνη από τα δεδομένα που επιστρέφει το **wikidata**,
- **wget** για λήψη των αρχείων csv από το github
- **random** για την παρουσίαση τυχαίου έργου από την βάση δεδομένων.

Η εφαρμογή

Η εφαρμογή αποτελείται από 4 αρχεία (**app.py**, **artists.py**, **artworks.py**, **database_functions.py**) η σημασία των οποίων θα αναλυθεί στη συνέχεια, ενώ δεδομένα απαραίτητα για τη λειτουργικότητά της, αποθηκεύονται στη διαδρομή **"./files"** και **"./files/images"**. Σε αδρές γραμμές σημειώνεται ότι με τη βοήθεια των *artists.py* και *artworks.py* δημιουργούνται αντικείμενα που απεικονίζουν καλλιτέχνες και έργα τους αντίστοιχα, βάσει αναζήτησης ή περιήγησης, ενώ στο module *database_functions.py* ορίζονται οι συναρτήσεις για τα διάφορα queries που απαιτούνται για την επικοινωνία με τη βάση δεδομένων.

Η εφαρμογή εκκινείται από το *app.py* με το οποίο και φορτώνονται οι απαραίτητες βιβλιοθήκες για την λειτουργικότητα της εφαρμογής και οι οποίες αναφέρθηκαν παραπάνω. Πρώτη διαδικασία που εκτελείται είναι ο έλεγχος αν υπάρχει στην τρέχουσα διαδρομή (την ίδια δηλαδή στην οποία βρίσκεται το *app.py*) βάση δεδομένων με το όνομα **"mydatabase.db"**. Καλείται γι' αυτό το λόγο η συνάρτηση *load_database* του module *database_functions.py*. Εάν δεν βρεθεί το συγκεκριμένο αρχείο τότε γίνεται λήψη των δυο αρχείων csv με τα δεδομένα από το


github και αποθήκευση εντός της διαδρομής `./files`, και τα οποία φορτώνονται σε `dataframes` με τη βιβλιοθήκη `pandas`. Η δημιουργία της βάσης δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια ενός `sql script` (που υπάρχει στη διαδρομή `./files` και τη χρήση της βιβλιοθήκης `sqlite`. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά η βιβλιοθήκη `pandas` για την δημιουργία της βάσης δεδομένων, όμως δε δίνεται η δυνατότητα δια μέσω αυτής της οδού για ορισμό πρωτεύοντων κ ξένων κλειδιών. Έτσι επιλέχθηκε η χρήση του `sql script` και της `sqlite` για τη δημιουργία δυο κενών από δεδομένα πινάκων, `artists` και `artworks` με τις επιθυμητές στήλες και κλειδιά, και στη συνέχεια να φορτωθούν σε αυτούς τα δεδομένα που έχουμε ήδη σε `dataframes`. Ως πρωτεύοντα κλειδιά επιλέχθηκαν το `ObjectID` στον πίνακα `artworks` και το `ConstituentID` στον πίνακα `artists`, στα οποία δόθηκε και η ιδότητα του `autoincrement`. Παράλληλα λαμβάνεται μέριμνα για την εμφάνιση κατάλληλων μηνυμάτων σφάλματος σε τέτοια περίπτωση με τη δομή `try/except`.

Μετά τον έλεγχο ύπαρξης της βάσης δεδομένων, σειρά έχει η εμφάνιση της γραφικής διεπαφής. Η γραφική διεπαφή αναπτύχθηκε στην κλάση **MomaGuiApp**. Έτσι σε αυτή αρχικοποιούνται οι βασικές ιδιότητες της διεπαφής, όπως η γεωμετρία, ο τίτλος του βασικού παραθύρου, αλλά και επιμέρους ιδιότητες συγκεκριμένων γραφικών στοιχείων όπως `buttons`, `labels`, `entry objects`, μια γραμματοσειρά κ.λπ. Τέλος φορτώνεται σε ένα `dataframe` ένας πίνακας με όλα τα έργα που υπάρχουν στη βάση δεδομένων, κάνοντας το κατάλληλο ερώτημα στη βάση με την συνάρτηση `search_database()` του `module database_functions.py`. Να σημειωθεί εδώ πως έχουμε επιλέξει να εμφανίζονται σε αυτόν τον πίνακα οι στήλες του τίτλου έργου, του ονόματος του καλλιτέχνη, της εθνικότητάς του, του φύλου, των διαστάσεων του έργου, της χρονολογίας δημιουργίας και απόκτησής του, του μέσου του και τέλος του μοναδικού του `objectid`. Για την απεικόνιση τελικά και την είσοδο στην αρχική οθόνη της εφαρμογής καλείται η μέθοδος `widgets` της κλάσης `MomaGuiApp`, στην οποία ορίζονται και κατασκευάζονται σχεδόν όλα τα γραφικά στοιχεία.

Η πρώτη οθόνη αποτελείται από ένα `sidebar` στα αριστερά, και ένα κεντρικό `frame` στο οποίο και απεικονίζεται κάθε στιγμή, είτε ο πίνακας με το σύνολο των έργων της βάσης, είτε το αποτέλεσμα που έχει επιστραφεί μετά από ένα ερώτημα για κάποια αναζήτηση. Στο `sidebar` εμφανίζεται το λογότυπο του Μουσείου, αφού φορτωθεί από την διαδρομή

"./files/images". Επιπλέον κάτω από το λογότυπο εμφανίζεται ένα thumbnail που παρουσιάζει κάθε στιγμή μια μικρή απεικόνιση του έργου το οποίο είναι επιλεγμένο στον πίνακα του κεντρικού frame μαζί με τον τίτλο του και τον καλλιτέχνη, και δυο πλαίσια με κουμπιά, το καθένα από τα οποία επιτελούν κάθε μια από τις δυνατότητες που πρόσφέρονται στο χρήστη από την εφαρμογή. Συγκεκριμένα υπάρχει πάνω από τη μικρογραφία του έργου, ένα ζευγάρι buttons, το ένα για προσθήκη καινούριου έργου και το δεύτερο για αναζήτηση με πολλαπλά κριτήρια στη βάση δεδομένων. Κάτω από τη μικρογραφία υπάρχει σειρά από buttons, για εμφάνιση της καρτέλας του επιλεγμένου έργου, της καρτέλας του δημιουργού του επιλεγμένου έργου, επεξεργασία και ενημέρωση των στοιχείων του, διαγραφή του από τη βάση δεδομένων, επιλογής ενός έργου στην τύχη και τέλος για τερματισμό της εφαρμογής. Στο κεντρικό frame όπως αναφέρθηκε απεικονίζεται πίνακας των έργων που φέρει επιλέον οριζόντιο και κατακόρυφο scrollbar για ευκολότερη περιήγηση, ενώ επιπρόσθετα έχουν ορισθεί και bindings σε πλήκτρα του πληκτρολογίου για περιήγηση με αυτό (βέλη για πλοήγηση, return για επιλογή, q επιστροφή). Υπάρχει η δυνατότητα για ταξινόμηση των γραμμών του πίνακα με αύξουσα ή φθίνουσα σειρά με κλικ στον τίτλο οποιασδήποτε στήλης. Στο ανώτερο σημείο του κεντρικού frame υπάρχει ετικέτα που αναγράφει κάθε στιγμή το σύνολο των έργων που απεικονίζει ο πίνακας, που να θυμίσουμε είναι είτε το σύνολο της βάσης είτε το αποτέλεσμα αναζήτησης του χρήστη. Επίσης υπάρχει button που οδηγεί σε οθόνη απεικόνισης στατιστικών πινάκων επί των στοιχείων του πίνακα.

ConstituentID. Στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι η εφαρμογή έχει χτιστεί γύρω από την έννοια του έργου και απο εκεί και μετά το κάθε έργο ανήκει και σε κάποιον ή κάποιους καλλιτέχνες. Αυτό σημαίνει ότι δίνεται η δυνατότητα προσθήκης έργου, και στην περίπτωση που δεν υπάρχει άλλο έργο από τον ίδιο καλλιτέχνη τότε προστίθεται και ο καλλιτέχνης, ενώ δε δίνεται η δυνατότητα προσθήκης μόνο καλλιτέχνη χωρίς απαραίτητα αυτός να συνδεθεί με κάποιο έργο, καθώς θεωρήσαμε πως δεν έχει κάποιο νόημα αυτό για ένα μουσείο. Ένα μουσείο διαθέτει έργα που εκθέτει, και όχι καλλιτέχνες. Επομένως με την εισαγωγή των στοιχείων στα entry boxes και την επιβεβαίωση προστίθεται ένα έργο στη βάση δεδομένων, με κλήση της συνάρτησης `insert` του `module database_functions.py`. Η συνάρτηση αυτή, αρχικά εξετάζει την ύπαρξη άλλου έργου του ίδιου καλλιτέχνη, αν δηλαδή υπάρχει ήδη ο καλλιτέχνης. Αν ναι, τότε αποδίδεται στο έργο το ίδιο *ConstituentID* που σχετίζεται με τον καλλιτέχνη και ενημερώνεται και η καταχώρησή του στον πίνακα *artists* της βάσης, ειδάλλως του αποδίδεται το αμέσως μεγαλύτερο κατά 1. Ειδικά για την περίπτωση που ο καλλιτέχνης υπάρχει ήδη στον πίνακα *artists* της βάσης δεδομένων λαμβάνονται υπόψη και κάποιες επιπλέον λεπτομέρειες για αποφυγή λαθών. Έτσι εάν κατά την εισαγωγή ενός έργου δεν έχουν συμπληρωθεί κάποια πεδία που αφορούν τον καλλιτέχνη, αυτά δεν λαμβάνονται υπόψη ώστε να μην αντικαταστήσουν από λάθος ή παράλλειψη, ή άγνοια του εκάστοτε χρήστη στοιχεία που υπάρχουν ήδη καταχωρηθεί στη βάση δεδομένων για τον καλλιτέχνη. Τέλος για λόγους ομοιόμορφης εμφάνισης μετατρέπονται τα στοιχεία σε μορφή *str.Title* (Πρώτος χαρακτήρας κεφαλαίος και τα υπόλοιπα πεζά).



MUSEUM OF
MODERN ART

Προσθήκη

Σύνθετη αναζήτηση

ΤΙΤΛΟΣ

ΤΜΗΜΑ

ΚΑΛΑΙΤΕΧΝΗΣ

ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ

ΦΥΛΟ

ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ

ΕΤΟΣ ΘΑΝΑΤΟΥ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ Ή ΔΙΑΡΚΕΙΑ

ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ

ΜΕΣΟ ΕΡΓΟΥ

URL ΕΡΓΟΥ


URL ΕΙΚΟΝΑΣ

ΠΑΛΗΘΟΣ ΕΡΓΩΝ: 6862

ΤΙΤΛΟΣ	ΚΑΛΑΙΤΕΧΝΗΣ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΦΥΛΟ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ
Rope and People, I	Joan Miró	(Spanish)	(Male)	41'
Fire in the Evening	Paul Klee	(German)	(Male)	13'
Portrait of an Equilibrist	Paul Klee	(German)	(Male)	24'
Guitar	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	7'
Grandmother	Arthur Dove	(American)	(Male)	20'
"M'Amenez-y"	Francis Picabia	(French)	(Male)	50'
Untitled	Blinky Palermo	(German)	(Male)	6'
Daylight Savings Time	Pierre Roy	(French)	(Male)	21'
The Bather	Paul Cézanne	(French)	(Male)	50'
Syntheses of Naples	Enrico Prampolini	(Italian)	(Male)	39'
Two Rabbis	Jankeľ Adler	(Polish)	(Male)	33'
Simultaneous Contrasts:	Robert Delaunay	(French)	(Male)	53"
The Flame and the Diver	Jean Bazaine	(French)	(Male)	76'
Girl Wading	Elmer Bischoff	(American)	(Male)	6'
Painting, 4	Vasudeo S. Gaitonde	(Indian)	(Male)	40'
The Voice	Barnett Newman	(American)	(Male)	8'
Plums on a Plate	Preston Dickinson	(American)	(Male)	14'
Composition in White, Bl	Piet Mondrian	(Dutch)	(Male)	40'
Girl before a Mirror	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	64'
Transparency	James Edward Davis	(American)	(Male)	Each
Woman with a Mandolin	Georges Braque	(French)	(Male)	51'
The Fitting	Francisco Borés	(Spanish)	(Male)	6'
Murder in the Jungle	Wilson Bigaud	(Haitian)	(Male)	23'
Chief	Franz Kline	(American)	(Male)	58'
Panel for Edwin R. Campb	Vasily Kandinsky	(French)	(Male)	64'
Delight	Hans Hofmann	(American)	(Male)	50'
Portrait of Meijer de Ha	Paul Gauguin	(French)	(Male)	31'
Nell and Jeremy Sandford	John Randall Bratby	(British)	(Male)	6'
Plumb Line in Yellow	Jean McEwen	(Canadian)	(Male)	60'
Woman in Striped Dress	James Francis Gill	(American)	(Male)	40'
Small Figure on Blue	Michael Gross	(Israeli)	(Male)	19'
Red and Blue	Check Boterf	(American)	(Male)	7'
White #19	Glenn Ligon	(American)	(Male)	7'
House by the Railroad	Edward Hopper	(American)	(Male)	24'
Dr. Mayer-Hermann	Otto Dix	(German)	(Male)	58'
Near Avenue A	Niles Spencer	(American)	(Male)	30'
Self-Portrait with Cropp	Frida Kahlo	(Mexican)	(Female)	15'
Panel for Edwin R. Campb	Vasily Kandinsky	(French)	(Male)	64'
SUM, 2	Alfonso Ossorio	(American)	(Male)	7'
Poltergeist	Charles Hinman	(American)	(Male)	8'

Εικόνα 3: Προσθήκη έργου

Με ανάλογο τρόπο, με κλικ στο button 'Σύνθετη αναζήτηση', εμφανίζονται μια σειρά από entry boxes με τα οποία ο χρήστης μπορεί να κάνει αναζήτηση με πολλαπλά κριτήρια. Κάθε φορά που εισάγεται κάποιος χαρακτήρας σε κάποιο από τα πεδία, δίνεται εντολή για ένα νέο query στη βάση δεδομένων, και επιστρέφεται ο πίνακας με τα αποτελέσματα που αντιστοιχούν στα στοιχεία που έχει εισάγει ο χρήστης. Υπάρχει δηλαδή μια άμεση δυναμική αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων. Βεβαίως όταν ο χρήστης επιλέξει ένα έργο από τον πίνακα που έχει επιστραφεί, αμέσως ανοίγει η μικρογραφία του καθώς και τα υπόλοιπα buttons, στο frame του sidebar. Η λειτουργικότητα της αναζήτησης υλοποιείται με τη συνάρτηση `search_database` του module `database_functions.py`.



MUSEUM OF
MODERN ART

Προσθήκη

Σύνθετη αναζήτηση

ΤΙΤΛΟΣ

ΚΑΛΙΤΕΧΝΗΣ

ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ

ΦΥΛΟ

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ Ή ΔΙΑΡΚΕΙΑ

ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ

ΜΕΣΟ ΕΡΓΟΥ

Καθαρισμός πεδίων

ΠΑΡΘΟΣ ΕΡΓΩΝ: 72

ΤΙΤΛΟΣ	ΚΑΛΙΤΕΧΝΗΣ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΦΥΛΟ	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ή ΔΙΑΡΚΕΙΑ
Guitar	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	7' 1" x 31" (216 x 78.8
Girl before a Mirror	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	64 x 51 1/4" (162.3 x 13
Pierrot	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	36 1/2 x 28 3/4" (92.7 x
Night Fishing at Antibes	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 9" x 11' 4" (205.8 x
Woman by a Window	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	63 3/4 x 51 1/4" (162 x
Violin and Grapes	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	24 x 28" (61 x 50.8 cm)
Three Musicians	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 7" x 7' 3 3/4" (200.7
Harlequin	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 1/4" x 41 3/8" (183.5
The Reservoir, Horta de	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	24 1/8 x 20 1/8" (61.5 x
Seated Bath	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	64 1/4 x 51" (163.2 x 12
Green Still Life	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	23 1/2 x 31 1/4" (59.7 x
The Charnel House	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 6 5/8" x 8' 2 1/2" (1
The Rape	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	9 3/8 x 12 7/8" (23.8 x
Studio with Plaster Head	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	38 5/8 x 51 5/8" (97.9 x
Still Life with Liqueur	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	32 1/8 x 25 3/4" (81.6 x
"Ma Jolie"	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	39 3/8 x 25 3/4" (100 x
Card Player	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	42 1/2 x 35 1/4" (108 x
The Studio	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	59" x 7' 7" (149.9 x 23
Fruit Dish	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	29 1/4 x 24" (74.3 x 61
Bearded Faun	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8 x 8" (20.3 x 20.3 cm)
Head of a Faun	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8 x 8" (20.3 x 20.3 cm)
Head of a Sleeping Woman	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	24 1/4 x 18 3/4" (61.4 x
Still Life with Fruit and	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	10 5/8 x 8 3/8" (27 x 21
Bather and Cabin	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8 1/2 x 6 1/4" (21.5 x 1
At Work	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	63 3/4 x 51 1/4" (161.9
Maya in a Sailor Suit	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	47 7/8 x 34" (121.6 x 86
Study for Les Femmes d'Al	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	7 1/2 x 8" (18.5 x 20.3
Woman with a Guitar	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	45 1/2 x 18 5/8" (115.5
The Kitchen	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	69" x 8' 2 1/2" (175.3 x
Vase of Flowers	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	36 1/4 x 28 3/4" (92.1 x
Three Women at the Spring	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 8 1/4" x 68 1/2" (203
Les Femmes d'Alger (O	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8' x 7' 8" (243.9 x 233.
Seated Woman	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	51 1/8 x 38 1/4" (129.9
Woman in an Armchair	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	63 7/8 x 51 1/8" (162.3
Boy Leading a Horse	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	7' 2 7/8" x 51 5/8" (220
Repose	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	32 x 25 3/4" (81.2 x 65.
Self Portrait (Yo)	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	20 1/4 x 12 1/2" (51.4 x
Two Nudes	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	59 5/8 x 36 5/8" (151.3
Glass, Guitar, and Bottl	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	25 3/4 x 21 1/8" (65.4 x
Painter and Model	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	51 1/8 x 64 1/4" (129.8
Bather with Beach Ball	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	52 7/8 x 45 1/8" (145.2

Εικόνα 4: Σύνθετη αναζήτηση (παράδειγμα για Picasso)

Κάτω από τη μικρογραφία υπάρχουν τα κουμπιά: 'Καρτέλα έργου', 'Καρτέλα καλλιτέχνη', 'Ενημέρωση στοιχείων έργου', 'Διαγραφή έργου', 'Επιλογή έργου στην τύχη', 'Εξοδος'. Η 'Καρτέλα έργου' ανοίγει στο κεντρικό frame και στη θέση του πίνακα με τα έργα, ένα νέο frame με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του έργου και δυο buttons στο τέλος, το ένα ανοίγει στο κεντρικό frame μεγενθυμένη την φωτογραφία του έργου, και το άλλο επιστρέφει στον πίνακα με τα έργα. Να σημειωθεί έδω πως τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην καρτέλα του έργου προέρχονται από τον πίνακα *artworks* της βάσης δεδομένων και είναι αυτά που σχετίζονται με το έργο. Τυχόν στοιχεία που βρίσκονται στον ίδιο πίνακα και σχετίζονται με τον καλλιτέχνη (πχ φύλλο κ.λπ.) εμφανίζονται στην καρτέλα του καλλιτέχνη. Επίσης εμφανίζονται μόνο τα πεδία για τα οποία υπάρχει τιμή και όχι τα κενά, ενώ οι τίτλοι των πεδίων έχουν μεταφραστεί στα ελληνικά βάση ενός λεξικού μου αρχικοποιήθηκε στην *init* της κλάσης της γραφικής διεπαφής (*MomaGuiApp*). Η φωτογραφία του έργου μεγενθύνεται διατηρώντας το aspect ratio λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του frame τη δεδομένη στιγμή. Τέλος έχουν δημιουργηθεί και εδώ key bindings για

αλληλεπίδραση και με το πληκτρολόγιο (return -> άνοιγμα φωτογραφίας, q -> επιστροφή στον πίνακα έργων). Η συνάρτηση που υλοποιεί την καρτέλα έργου είναι η `create_artwork_tab`.



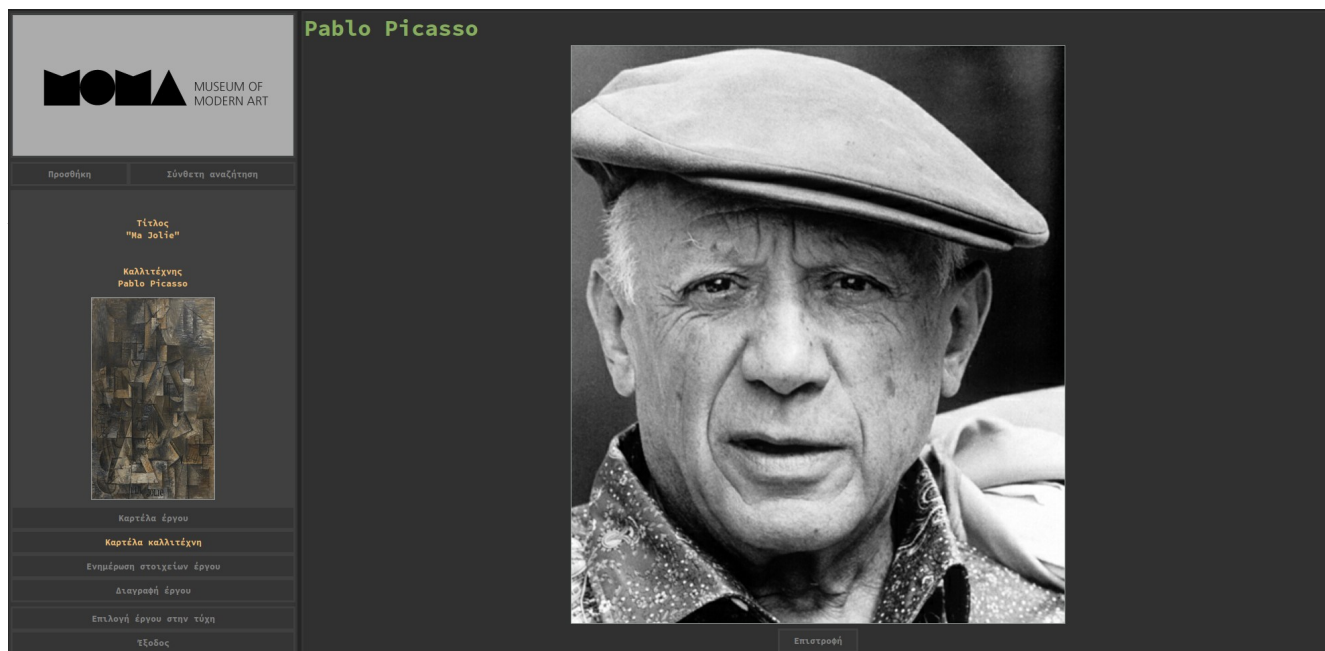
Εικόνα 5: Η καρτέλα έργου για το έργο 'Ma Jolie'



Εικόνα 6: Η προβολή του έργου 'Ma Jolie'

Το button 'Καρτέλα καλλιτέχνη' σε αντιστοιχία με αυτό της 'Καρτέλας έργου' ανοίγει στο κεντρικό frame μια καρτέλα με τα

ιδιαίτερα στοιχεία του καλλιτέχνη. Σε αυτή την καρτέλα παρουσιάζονται στοιχεία από τον πίνακα artists της βάσης δεδομένων, ενώ οι τίτλοι των πεδίων εμφανίζονται και εδώ στα ελληνικά με τη βοήθεια του λεξικού που αναφέρθηκε προηγουμένως. Επιπλέον εδώ εμφανίζεται και μια σύντομη βιογραφία του καλλιτέχνη, που έχει ανακτηθεί από την dmedia, και σε ένα listbox παραθέτονται τα υπόλοιπα έργα του ίδιου καλλιτέχνη που υπάρχουν στο μουσείο. Όπως και στην καρτέλα έργου έτσι και εδώ εμφανίζονται πεδία για τα οποία έχουν δοθεί στοιχεία και όχι τα κενά. Η επιλογή ενός άλλου έργου του ίδιου καλλιτέχνη από το listbox οδηγεί στην καρτέλα έργου του. Παράλληλα υπάρχουν στο κάτω μέρος δυο buttons το ένα ανοίγει τη φωτογραφία του καλλιτέχνη εφόσον υπάρχει, ενώ το δεύτερο επιστρέφει στον πίνακα των έργων. Ομοίως με την καρτέλα έργου η φωτογραφία του καλλιτέχνη μεγενθύνεται λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του frame τη δεδομένη στιγμή. Τέλος και εδώ λειτουργούν τα ίδια bindings με την καρτέλα έργου για άνοιγμα της φωτογραφίας και επιστροφή στον πίνακα των έργων. Η συνάρτηση που υλοποιεί την καρτέλα καλλιτέχνη είναι η `create_artist_tab`.



Εικόνα 8: Προβολή της φωτογραφίας του Pablo Picasso

Το κουμπί 'Ενημέρωση στοιχείων έργου' προσφέρει τη δυνατότητα για επεξεργασία των επιμέρους πληροφοριών του κάθε έργου και αποθήκευση ξανά στη βάση. Για το σκοπό αυτό ανοίγουν στο sidebar τα ίδια πεδία που ανοίγουν και κατά την προσθήκη ενός έργου, όμως αυτή τη φορά είναι συμπληρωμένα με τις πληροφορίες που έχουν ήδη καταχωρηθεί στη βάση. Στην περίπτωση που ενημερωθούν στοιχεία που σχετίζονται με τον καλλιτέχνη του έργου τότε αυτά ενημερώνονται και για όλα τα υπόλοιπα έργα του ίδιου καλλιτέχνη. Η λειτουργικότητα της ενημέρωσης υλοποιείται με τη συνάρτηση `update` του `module database_functions.py`.

ΠΑΡΟΙΣ ΕΡΓΩΝ: 72		Επιλεγμένα στοιχεία						
	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΑΛΙΣΤΗΧΗ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΦΥΛΟ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΟΥ	ΠΡΕΦΕΡΟΜΕΝΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ	ΜΙΣΟ ΤΥΠ
	Guitar	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	7' 1" x 31" (216 x 78.8)	Paris, early 1930s	1955-12-28	Oil, charcoal
	Girl before a Mirror	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	64 x 51 1/4" (162.3 x 13)	Paris, March 14, 1932	1937-12-17	Oil on cr
	Pierrot	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	36 1/2 x 28 3/4" (92.7 x)	Paris, 1918	1952-01-22	Oil on cr
	Night Fishing at Antibes	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 9" x 11' 4" (205.8 x)	Antibes, August 1939	1952-01-22	Oil on cr
	Woman by a Window	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	63 3/4 x 51 1/4" (162 x)	Cannes, June 1956	1956-05-15	Oil on cr
	Violin and drapes	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	24 x 28" (61 x 68.6 cm)	Gérat and Sorgues, spring 1969	1969-04-09	Oil on cr
	Three Musicians	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	67 7/8 x 37 3/4" (200.7 x 95.3)	Fontainebleau, summer 1919	1949-03-24	Oil on cr
	Harlequin	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 1/4" x 41 3/8" (183.5 x)	Paris, late 1915	1950-01-27	Oil on cr
Προσθήκη	The Reservoir, Horta de Sant Joan	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	24 1/8 x 20 1/8" (61.5 x 51.8)	Horta de Sant Joan, summer 1930	1941-04-08	Oil on cr
	Seated Bathor	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	64 1/4 x 51" (163.2 x 12)	Paris, early 1930	1956-01-27	Oil on cr
ΕΠΙΣΤΗ	Green Still Life	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	23 1/2 x 31 1/4" (59.7 x)	Avignon, summer 1914	1944-09-23	Oil on cr
	The Channel House	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 5 1/8" x 9' 2 1/2" (196.5 x 244.8)	Paris, 1944-45	1971-03-09	Oil and charcoal
ΜΑΜΑ	The Rape	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	9 3/8 x 12 7/8" (23.8 x)	Juan-les-Pins, 1920	1956-10-29	Tempera on
Painting & Sculpture	Studio with Plaster Head	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	38 5/8 x 51 5/8" (97.9 x)	Juan-les-Pins, summer 1919	1964-02-11	Oil on cr
	Still Life with Liqueur	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	32 1/8 x 25 3/4" (81.6 x 65.4)	Horta de Sant Joan, August 1930	1951-05-24	Oil on cr
ΚΑΜΕΤΙΣΜΗ	"Ma Jolie"	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	39 3/8 x 25 3/4" (100 x)	Paris, winter 1911-12	1945-12-37	Oil on cr
Pablo Picasso	Card Player	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	42 1/2 x 35 1/4" (108 x)	Paris, winter 1913-14	1945-12-37	Oil on cr
	The Studio	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	30 1/2 x 21" (76.8 x 53.3)	Paris, winter 1927-28	1935-11-12	Oil on cr
ΕΠΙΣΤΗΜΗ	Fruit Dish	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	29 1/4 x 24" (74.3 x 61)	Paris, winter 1908-09	1944-11-08	Oil on cr
ΕΡΓΟ	Bearded Faun	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8 x 8" (20.3 x 20.3 cm)	February 15, 1956	1956-10-09	Enamel on
(Male)	Head of a Faun	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8 x 8" (20.3 x 20.3 cm)	January 24 - February 6, 1956	1956-10-09	Enamel on
	Head of a Sleeping Woman	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	24 1/4 x 18 3/4" (61.4 x)	Paris, summer 1907	1983-02-14	Oil on cr
ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	Still Life with Fruit on a Table	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	11 5/8 x 9 3/8" (29.7 x 23.8)	Paris, fall 1908	1956-02-14	Enamel on
(1881)	Bather and Cabin	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8 1/2 x 6 1/4" (21.5 x 1)	Dinard, August 1928	1955-11-23	Oil on cr
	At Work	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	63 3/4 x 51 1/4" (161.9 x)	August 15, 1971	1956-10-25	Oil on cr
ΕΤΟΣ ΘΑΝΑΤΟΥ	Maya in a Sailor Suit	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	47 7/8 x 34" (121.6 x 86)	1938	1956-10-25	Oil on cr
(1973)	Study for Les Femmes d'Alger	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	7 1/2 x 8" (18.5 x 20.3)	Paris, early 1907	1951-12-09	Oil on cr
	Woman with a Guitar	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	45 1/2 x 18 5/8" (115.5 x)	Paris, March 1914	1975-12-29	Oil, sand, and
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΔΙΑΡΚΕΙΑ	The Kitchen	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	69" x 51 1/2" (175.3 x)	Paris, November 1908	1951-02-09	Oil on cr
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΟΥ	Vase of Flowers	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	36 1/4 x 28 3/4" (92.1 x)	Paris, spring 1908	1962-12-11	Oil on cr
	Three Women at the Spring	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	6' 1/4" x 68 1/2" (203 x 173.7)	Fontainebleau, summer 1919	1952-12-08	Oil on cr
ΠΡΕΦΕΡΟΜΕΝΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ	Les Femmes d'Alger (O. J.)	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	8' 7" x 8' (243.9 x 233)	Paris, June-July 1907	1939-04-24	Oil on cr
1945-12-17	Seated Woman	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	51 x 38 1/4" (129.9 x)	Paris, 1927	1962-12-12	Oil on cr
	Man in an Armchair	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	63 7/8 x 31 1/8" (162.3 x 79.5)	Mougins, 1929-30	1964-02-16	Oil on cr
ΜΟΝΟ ΕΡΓΟ	Boy Leading a Horse	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	52 7/8" x 51 5/8" (229 x)	Paris, 1905-06	1962-10-30	Oil on cr
Oil on canvas	Repose	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	32 x 25 3/4" (81.2 x 65)	Paris, spring 1908	1970-12-08	Oil on cr
Oil, Envy	Self Portrait (Yo)	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	20 x 20 x 12 1/2" (51.4 x)	1901	1998-09-22	Oil on cardboard
http://www.moma.org/collection/works/79051	Two Nudes	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	59 5/8 x 36 5/8" (151.3 x)	Paris, late 1906	1959-04-22	Oil on cr
Oil, Envy	Glass, Guitar, and Botti	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	25 3/4 x 21 1/8" (66.4 x)	Paris, early 1913	1967-10-18	Oil, cut-and-p
	Painter and Model	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	59 5/8 x 64 1/4" (151.3 x 162.7)	Paris, 1903	1962-10-30	Oil on cr
http://www.moma.org/collection/works/141314?ia=1400000056956	Bather with Beach Ball	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	57 7/8 x 45 1/8" (146.2 x)	Boisgeloup, August 30, 1912	1962-12-09	Oil on cr
	The Architect's Table	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	28 5/8 x 23 1/2" (72.6 x)	Paris, early 1907	1971-12-21	Oil on canvas
	Bather	Pablo Picasso	(Spanish)	(Male)	51 1/8 x 38 1/8" (129.8 x)	winter 1908-09	1995-12-12	Oil on cr
Επιλογή έργων στην τύχη								
Εξέλες								

Εικόνα 9: Ενημέρωση στοιχείων έργου

Όπως είναι ευνόητο το button 'Διαγραφή έργου' διαγράφει το έργο το οποίο είναι επιλεγμένο στον πίνακα ή είναι ανοιγμένο στην καρτέλα του, βάσει του *objectId* του, με τη συνάρτηση *delete_from_artworks* του module *database_functions.py*.

Με το κουμπί 'Επιλογή έργου στην τύχη' καλείται η `select_random_artwork`, επιλέγεται ένα τυχαίο `objectid` από τα έργα της βάσης δεδομένων και ανοίγει η καρτέλα για το συγκεκριμένο έργο. Το button 'Έξοδος' οδηγεί σε τερματισμό της εφαρμογής.

Τέλος, υπάρχει και εκτελέσιμο για λειτουργικά συστήματα windows, το οποίο κατεβάζει τα απαραίτητα αρχεία και είναι πλήρως λειτουργικό.

Αποτελέσματα - Γνωστοί περιορισμοί

Γενικά η εφαρμογή λειτουργεί ομαλά και με τον αναμενόμενο τρόπο (δοκιμασμένη σε Linux, Windows). Κάποια γνωστά προβλήματα που δημιουργούνται και που οφείλονται στον αρχικό κατάλογο των έργων που παρέχεται στα csv αρχεία στο github, είναι με κάποια έργα που αποδίδονται/ανήκουν σε ομάδα καλλιτεχνών. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι αδύνατη η αντιστοίχιση σε έναν μόνο καλλιτέχνη και επομένως η δημιουργία της καρτέλας του, γεγονός που οδηγεί σε σφάλματα και τερματισμό. Δηλαδή αυτή η δυσλειτουργία οφείλεται στον τρόπο καταχώρησης των αρχικών datasets, και στα οποία δεν έγινε κάποιος καθαρισμός από εμάς. Τέλος σε κάποιες περιπτώσεις δεν παρατίθεται σύνδεσμος με την φωτογραφία του έργου, ή είναι λανθασμένος ή μη ενημερωμένος. Σε αυτές τις περιπτώσεις η φωτογραφία που εμφανίζει η εφαρμογή είναι μια επιλεγμένη γενική φωτογραφία που παρέχεται στη διαδρομή './files/images' (no_image.jpg).

Ανάπτυξη - Συνεισφορά ομάδας

Το project ξεκίνησε με τη συμμετοχή 4 φοιτητών (ΚΥΡΑΤΖΙΔΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ, ΝΤΟΥΡΛΑΡΗΣ ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ, ΚΙΟΥΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ και ΣΚΑΛΙΑΠΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ-ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ). Σχεδόν αμέσως υπήρξε η αποχώρηση του ΚΙΟΥΣΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ και λίγο μετά ακολούθησε και η ΚΥΡΑΤΖΙΔΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ, ενώ σχεδόν τρεις εβδομάδες πριν την κατάθεση του project αποχώρησε και ο ΝΤΟΥΡΛΑΡΗΣ ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ, με αποτέλεσμα πλέον μόνο εναπομείναν μέλος της τέταρτης ομάδας να είμαι εγώ (ΣΚΑΛΙΑΠΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ-ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ). Και αυτό χωρίς να υπάρχει το παραμικρό πρόβλημα επικοινωνίας (έχουν γίνει πολλές συναντήσεις), και για λόγους που έχουν να κάνουν με τον διαθέσιμο χρόνο του καθενός κυρίως. Συνεπώς το τελικό αποτέλεσμα έχει αναπτυχθεί από εμένα (ΣΚΑΛΙΑΠΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ-ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ) στο σύνολό του. Σε επίπεδο ιδεών γύρω από την γενική εικόνα της εφαρμογής του project και τη μορφή της δομής της έχουν συνεισφέρει όλοι ανεξαιρέτως, αναλόγως και του χρόνου παραμονής τους στο project. Σε επίπεδο υλοποίησης η εφαρμογή έχει αναπτυχθεί αποκλειστικά από εμένα. Ο λόγος δεν είναι άλλος παρά από το ότι ξεκίνησα να δουλεύω απ τη πλευρά μου συνολικά για να είμαι έτοιμος να έχω κατι λειτουργικό τουλάχιστον, στην περίπτωση που κάτι δεν πάει

καλά με την συνεννόηση ή την οργάνωσή μας. Φυσικά και είχαν μοιραστεί αρμοδιότητες στους τρεις τουλάχιστον που έμειναν στο project το περισσότερο διάστημα, χωρίς όμως να έχει κάποιος κάτι έτοιμο, για τους λόγους του ο καθένας.

Πηγές

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής και ανά κατηγορία, έχουν χρησιμοποιηθεί ως βοήθεια και έχουν αντληθεί πληροφορίες από τις παρακάτω πηγές:

- tkinter
 - Προχωρημένος προγραμματισμός με Python - <https://mathesis.cup.gr/courses/course-v1:ComputerScience+CS1.2+21E/course/>
 - Python - GUI Programming (Tkinter) - https://www.tutorialspoint.com/python/python_gui_programming.htm
 - Tkinter - <https://www.pythontutorial.net/tkinter/>
 - Tkinter video course - <https://www.youtube.com/watch?v=YXPyB4XeYLA>
- pandas
 - official pandas documentation - <https://pandas.pydata.org/docs/>
 - pandas tutorial - <https://www.w3schools.com/python/pandas/default.asp>
 - Pandas video tutorials - <https://www.youtube.com/playlist?list=PL-osIE80TeTsWmV9i9c58mdDCSskIFdDS>
- matplotlib
 - Matplotlib 3.5.2 documentation (official) - <https://matplotlib.org/stable/index.html>
 - Matplotlib Pyplot - https://www.w3schools.com/python/matplotlib_pyplot.asp

- Visualization with Matplotlib - <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/04.00-introduction-to-matplotlib.html>
- Python Plotting With Matplotlib (Guide) - <https://realpython.com/python-matplotlib-guide/>
- Matplotlib cheat sheet - <https://www.datacamp.com/cheat-sheet/matplotlib-cheat-sheet-plotting-in-python>
- Matplotlib video tutorial - <https://www.youtube.com/watch?v=wB9C0Mz9gSo>
- sqlite3
 - SQLite Databases With Python - Full video Course - <https://www.youtube.com/watch?v=byHcYRpMgI4>
 - SQLite Tutorial - <https://www.sqlitetutorial.net/>
 - SQLite - Python - https://www.tutorialspoint.com/sqlite/sqlite_python.htm

Παράλληλα και για πολύ ειδικά σημεία έχω ανατρέξει στο stackoverflow (<https://stackoverflow.com/questions/tagged/python>), και κάθε μια από αυτές τις περιπτώσεις αναφέρονται μέσα στον κώδικα σε σχόλια.

Τέλος μια από τις καλύτερες πηγές στο διαδίκτυο, ίσως η καλύτερη πηγή, τόσο από πλευράς περιεχομένου, διδασκαλίας είναι το κανάλι του Δημήτρη Ψούνη στο youtube στο οποίο προσφέρονται μια σειρά από playlists γύρω από τα βασικά της python, αλλά και διάφορες απαραίτητες βιβλιοθήκες. Η βοήθεια του ήταν πολύτιμη:

- https://www.youtube.com/c/%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%AE%CF%84%CF%81%CE%B7%CF%82%CE%A8%CE%BF%CF%8D%CE%BD%CE%B7%CF%82/playlists?view=50&sort=dd&shelf_id=6