



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**«Αξιοποίηση του Ελεύθερου Λογισμικού/Λογισμικού  
Ανοικτού Κώδικα και υλοποίηση διαδικτυακής εφαρμογής»**

Δημήτριος Σ. Νασούφης (Α.Μ.: 2776)

Επιβλέπων:

Δημήτριος Ι. Βέργαδος, Επίκουρος Καθηγητής





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

**«Αξιοποίηση του Ελεύθερου Λογισμικού/Λογισμικού  
Ανοικτού Κώδικα και υλοποίηση διαδικτυακής εφαρμογής»**

Δημήτριος Σ. Νασούφης (Α.Μ.: 2776)

Επιβλέπων: Δημήτριος Ι. Βέργαδος, Επίκουρος Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή

Δ. Βέργαδος

Ν. Δημόκας

Ι. Τουλόπουλος

Καστοριά, Ιανουάριος 2022

Copyright © 2022, Δημήτριος Νασούφης.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

## **Περίληψη**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Πληροφορικής (πρώην Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.) της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας και το θέμα της είναι το Ελεύθερο Λογισμικό και το Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα.

Αρχικά, παρουσιάζεται ένα θεωρητικό κομμάτι όπου γίνεται μία ολοκληρωμένη έρευνα και αναφέρονται πληροφορίες σχετικά με την ιστορική του αναδρομή, τις άδειες χρήσης που χρησιμοποιούνται και γενικότερα τις δυνατότητες και την φιλοσοφία που προσφέρει το ΕΛ/ΛΑΚ, όπως επίσης και τις διαφορές του με το κλειστό λογισμικό. Επίσης, γίνονται αρκετές αναφορές σε λογισμικά ΕΛ/ΛΑΚ τόσο σε τομείς, όσο και στην καθημερινότητα.

Στην συνέχεια, ακολουθεί το πρακτικό κομμάτι το οποίο περιλαμβάνει την υλοποίηση, την τεκμηρίωση και την παρουσίαση μίας διαδικτυακής εφαρμογής με άμεσο σκοπό την εφαρμογή και κατανόηση της θεωρίας. Για την μελέτη και συγγραφή του θεωρητικού μέρους χρησιμοποιήθηκαν βιβλιογραφικές και διαδικτυακές πηγές και όσο αφορά το πρακτικό μέρος χρησιμοποιήθηκαν γλώσσες προγραμματισμού και τεχνολογίες, όπως PHP, JavaScript/jQuery, AJAX, MySQL, HTML, CSS. Τέλος, για την αποθήκευση του πηγαίου κώδικά της και την διάθεση της εφαρμογής δημόσια στην κοινότητα, χρησιμοποιήθηκε το αποθετήριο GitHub, ενώ για την εξασφάλιση της πρόσβασης και δοκιμής χρησιμοποιήθηκε η υπηρεσία φιλοξενίας εφαρμογών Heroku.

Αποτέλεσμα αυτής της εργασίας, είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων με σκοπό την διάκριση των λογισμικών ΕΛ/ΛΑΚ και η εξοικείωση στην δημιουργία εφαρμογών με χρήση γλωσσών προγραμματισμού.

## **Λέξεις Κλειδιά**

Ελεύθερο Λογισμικό, Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα, ΕΛ/ΛΑΚ, Άδειες Χρήσης, Ελευθερίες, Δικαιώματα, Περιορισμοί, Σύγκριση του ΕΛ/ΛΑΚ, Εφαρμογές, Τομείς, Γλώσσες Προγραμματισμού, Τεχνολογίες, Αποθετήρια.

## **Abstract**

The present dissertation was prepared within the Undergraduate Program of Department of Informatics (formerly Computer Engineering), School of Science of the University of Western Macedonia and its topic is free software and open source software.

Firstly, a theoretical part is presented where a complete research is done and information is reported about its historical background, the licenses used and generally the possibilities and the philosophy offered by FOSS, as well as its differences with the closed software. Also, there are several references to FOSS software both in areas and in everyday life.

Then follows the practical part which includes the implementation, documentation and presentation of an online application with the direct purpose of applying and understanding the theory. Bibliographic and web resources were used to study and write the theoretical part and programming languages and technologies such as PHP, JavaScript/jQuery, AJAX, MySQL, HTML, CSS were used for the practical part. Finally, GitHub was used to store its source code and make the application publicly available to the community, while the Heroku application hosting service was used to provide access and testing.

The result of this work is the acquisition of basic knowledge in order to distinguish the FOSS software and the familiarity on developing applications using programming languages.

## **Keywords**

Free Software, Open Source Software, FOSS, Licenses, Freedoms, Rights, Restrictions, Comparison of FOSS, Applications, Areas, Programming Languages, Technologies, Repositories.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	13
1. Το Ελεύθερο Λογισμικό και το Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα .....	14
1.1. Ορισμός σύμφωνα με το Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού .....	14
1.2. Ορισμός σύμφωνα με την Πρωτοβουλία Ανοικτού Κώδικα.....	15
2. Ιστορική Αναδρομή.....	17
2.1. Δεκαετία του 50'-60' .....	17
2.2. Δεκαετία του 70' .....	17
2.3. Δεκαετία του 80' .....	18
2.4. Από το 1991 έως και σήμερα .....	19
3. Άδειες Χρήσης .....	22
3.1. Διευκρινήσεις Όρων.....	22
3.1.1. Ευρεσιτεχνία.....	22
3.1.2. Εμπορικά Σήματα.....	22
3.2. Τύποι Αδειών Χρήσης.....	23
3.2.1. Copyright.....	23
3.2.2. Copyleft.....	23
3.2.3. Permissive.....	24
3.3. Δημοφιλείς Άδειες Χρήσης.....	24
3.3.1. GNU GPL.....	24
3.3.2. BSD .....	25
3.3.3. MIT.....	27
3.3.4. Apache.....	27
3.3.5. Creative Commons .....	28
3.3.6. Άλλες Άδειες Χρήσης.....	30
4. Οφέλη και Περιορισμοί.....	33
4.1. Οφέλη .....	33
4.2. Περιορισμοί.....	35
5. Σύγκριση του ΕΛ/ΛΑΚ με το Λογισμικό Κλειστού Κώδικα.....	37
5.1. Εισαγωγή.....	37
5.2. Χαρακτηριστικά Κλειστού Λογισμικού έναντι του ΕΛ/ΛΑΚ .....	37
5.3. ΕΛ/ΛΑΚ ή Κλειστό Λογισμικό; .....	39
6. Εφαρμογές ΕΛ/ΛΑΚ σε τομείς .....	41
6.1. Εκπαίδευση.....	41
6.1.1. Οφέλη .....	41

6.1.2.	Εφαρμογές .....	42
6.1.2.1.	Elementary OS.....	42
6.1.2.2.	Open Delos .....	43
6.1.2.3.	Open eClass .....	44
6.2.	Δημόσιος Τομέας - Ο Ψηφιακός μετασχηματισμός της Ευρώπης .....	45
6.2.1.	Εφαρμογές .....	46
6.2.1.1.	Lutece .....	46
6.2.1.2.	Dans Ma Rue .....	47
6.2.2.	Οικονομικά Αποτελέσματα .....	47
6.3.	Υγεία.....	48
6.3.1.	Κοινότητα ΕΛ/ΛΑΚ - Η περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών .....	49
6.3.1.1.	Εννέα Αρχές - Open Source Healthcare .....	50
7.	Προγράμματα ΕΛ/ΛΑΚ.....	52
7.1.	Σουίτες Γραφείου & Λογισμικά Επεξεργασίας Κειμένου και Κώδικα .....	52
7.1.1.	OpenOffice .....	52
7.1.2.	LibreOffice .....	53
7.1.3.	LaTeX.....	54
7.1.4.	Notepad++ .....	55
7.1.5.	Gedit .....	56
7.1.6.	Dev-C++ .....	57
7.1.7.	Emacs .....	58
7.2.	Λογισμικά επικοινωνιών .....	59
7.2.1.	Thunderbird .....	59
7.2.2.	Telegram.....	60
7.2.3.	Signal.....	61
7.2.4.	Nextcloud .....	62
7.3.	Λογισμικά Επεξεργασίας Εικόνων & Γραφικών.....	64
7.3.1.	Gimp.....	64
7.3.2.	Paint.net Classic .....	65
7.3.3.	Inkscape.....	66
7.3.4.	Blender .....	67
7.4.	Λογισμικά διαχείρισης περιεχομένου.....	67
7.4.1.	WordPress.....	67
7.4.2.	Drupal .....	69
7.4.3.	Bludit.....	70
8.	Αποθετήρια Κώδικα .....	71



8.1.	GitHub .....	71
8.2.	SourceForge.....	72
9.	Λειτουργικά Συστήματα.....	74
9.1.	Linux .....	74
9.2.	FreeBSD .....	75
9.3.	ReactOS.....	75
10.	Διαδικτυακή εφαρμογή «To Do» .....	77
10.1.	Εισαγωγή.....	77
10.2.	Επισκόπηση.....	77
10.3.	Τεχνικές Πληροφορίες.....	78
10.4.	Πρόσβαση.....	79
10.5.	Άδεια Χρήσης.....	80
10.6.	Εγκατάσταση .....	81
10.6.1.	Προετοιμασία .....	81
10.6.2.	Πηγαίος Κώδικας .....	82
10.6.3.	Βάση δεδομένων.....	83
10.6.4.	Σύνδεση της Βάσης Δεδομένων .....	85
10.6.5.	Πρόσβαση.....	85
10.7.	Παρουσίαση & Τεκμηρίωση .....	86
10.7.1.	Περιοχή Σύνδεσης .....	86
10.7.2.	Περιοχή Εγγραφής.....	88
10.7.3.	Κύρια Εφαρμογή .....	91
10.8.	Ασφάλεια.....	93
10.8.1.	SQL Injection .....	93
10.8.2.	Authentication .....	94
10.8.3.	Password Hashing και Salting.....	94
10.8.4.	Validations.....	95
10.9.	Διαγράμματα UML.....	96
10.9.1.	Περιοχή Σύνδεσης & Εγγραφής - Διάγραμμα Δραστηριοτήτων.....	97
10.9.2.	Κύρια Εφαρμογή - Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης .....	98
10.10.	Παράρτημα Κώδικα.....	99
10.10.1.	Περιοχή Σύνδεσης & Εγγραφής .....	99
10.10.2.	Περιοχή Κύριας Εφαρμογής.....	108
	Συμπεράσματα.....	120
	Βιβλιογραφία.....	121

## Λίστα Σχημάτων

Εικόνα 1: Η χρήση του Apache HTTP Server συγκριτικά με παρόμοια λογισμικά .....	19
Εικόνα 2: Τα σημαντικότερα σημεία της ιστορίας του ΕΛ/ΛΑΚ .....	21
Εικόνα 3: Σύμβολα Creative Commons ανάλογα με τα επιλεγμένα κριτήρια .....	30
Εικόνα 4: Οι πιο δημοφιλείς σε επιλογή άδειες χρήσης σε έρευνα του 2020 .....	32
Εικόνα 5: Περιβάλλον λειτουργικού συστήματος Elementary OS 6 .....	43
Εικόνα 6: Διεπαφή του Open eClass σε περιβάλλον εκπαιδευτή.....	45
Εικόνα 7: Αρχική οθόνη του OpenOffice.....	53
Εικόνα 8: Αρχική οθόνη του LibreOffice.....	54
Εικόνα 9: Παράδειγμα χρήσης του LaTeX .....	55
Εικόνα 10: Το περιβάλλον χρήσης του Notepad++ .....	56
Εικόνα 11: Ο κειμενογράφος Gedit σε περιβάλλον GNOME.....	57
Εικόνα 12: Το «Hello World» σε C++ με τη χρήση του Dev-C++.....	58
Εικόνα 13: Ο κειμενογράφος Emacs .....	59
Εικόνα 14: Το πρόγραμμα ThunderBird .....	60
Εικόνα 15: Η εφαρμογή Telegram σε Desktop και Mobile έκδοση.....	61
Εικόνα 16: Η εφαρμογή Signal σε Smartphone .....	62
Εικόνα 17: Το περιβάλλον του Nextcloud σε Mobile και Desktop έκδοση.....	63
Εικόνα 18: Το περιβάλλον Gimp .....	64
Εικόνα 19: Το περιβάλλον του Paint.net Classic .....	65
Εικόνα 20: Η εφαρμογή Inkspace .....	66
Εικόνα 21: Το περιβάλλον εργασίας του Blender .....	67
Εικόνα 22: Ο Πίνακας Ελέγχου του WordPress .....	68
Εικόνα 23: Το διαχειριστικό του Drupal .....	69
Εικόνα 24: Το διαχειριστικό του Bludit.....	70
Εικόνα 25: Παράδειγμα repository φιλοξενούμενο στο GitHub.....	72
Εικόνα 26: Το project FileZilla φιλοξενούμενο στο SourceForge .....	73
Εικόνα 27: Το περιβάλλον εργασίας του Ubuntu.....	74
Εικόνα 28: Το περιβάλλον εργασίας FreeBSD .....	75
Εικόνα 29: Το περιβάλλον του ReactOS.....	76
Εικόνα 30: Το ιδιωτικό repository του «To Do» το GitHub .....	79
Εικόνα 31: Η εφαρμογή «To Do» φιλοξενούμενη στο Heroku Cloud.....	80
Εικόνα 32: Εκκίνηση του uwAmp Server .....	82
Εικόνα 33: Τρόποι λήψης του πηγαίου κώδικα στο GtiHub Repository του έργου «To Do» .....	83
Εικόνα 34: Στιγμιότυπο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των βημάτων εγκατάστασης.....	85
Εικόνα 35: Περιοχή σύνδεσης στην εφαρμογή «To Do» .....	86
Εικόνα 36: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που όλα ή ορισμένα πεδία είναι κενά .....	87
Εικόνα 37: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση λάθους ή μη ύπαρξης λογαριασμού.....	87
Εικόνα 38: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που έχει γίνει λάθος στον κωδικό .....	87
Εικόνα 39: Περιοχή εγγραφής στην εφαρμογή «To Do».....	88
Εικόνα 40: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που μερικά ή όλα τα πεδία είναι κενά .....	89
Εικόνα 41: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που δεν πληρούνται τα κριτήρια κωδικού .....	90
Εικόνα 42: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση όπου το username υπάρχει ήδη.....	90
Εικόνα 43: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που ο κωδικός είναι διαφορετικός.....	90

Εικόνα 44: Το περιβάλλον της εφαρμογής «Το Do» μετά την επιτυχή σύνδεση χρήστη.....	91
Εικόνα 45: Πρώτο τμήμα εφαρμογής «Το Do»: Επιλογές και ενδείξεις.....	91
Εικόνα 46: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που το task είναι κενό.....	92
Εικόνα 47: Δεύτερο τμήμα εφαρμογής: Πίνακας εργασιών και δυνατότητα διαγραφής task	92
Εικόνα 48: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που δεν υπάρχουν tasks .....	93
Εικόνα 49: Οι εγγραφές του πίνακα «users» από την βάση δεδομένων .....	95

## **Λίστα Πινάκων**

Πίνακας 1: Άλλες δημοφιλείς άδειες χρήσης με τα δικαιώματά τους.....	31
Πίνακας 2: Σύγκριση του ΕΛ/ΛΑΚ με το Κλειστό Λογισμικό.....	39

## **Εισαγωγή**

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας είναι το ελεύθερο λογισμικό και το λογισμικό ανοικτού κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ). Οι δύο αυτές έννοιες δεν είναι ταυτόσημες, καθώς το λογισμικό ανοικτού κώδικα, δεν σημαίνει οπωσδήποτε ελεύθερο, παρόλο που ορισμένες φορές μπορεί να αναφέρεται έτσι.

Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας, είναι η ενημέρωση σχετικά με ποια λογισμικά θεωρούνται ελεύθερα και ποια ανοικτού κώδικα, ποιες δυνατότητες προσφέρουν, ποιες είναι οι διαφορές τους με το κλειστό λογισμικό, ποια είναι τα πιο γνωστά λογισμικά ΕΛ/ΛΑΚ που χρησιμοποιούνται καθημερινά, καθώς επίσης και αναφορές στον τρόπο ανάπτυξης μιας εφαρμογής, με γλώσσες προγραμματισμού, τεχνολογίες και εργαλεία.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας, θα εξεταστεί τί είναι το ΕΛ/ΛΑΚ και πότε δημιουργήθηκε μέσα από μια ιστορική αναδρομή, τί είναι οι άδειες χρήσης, ποια είναι τα πλεονεκτήματα καθώς και τα μειονεκτήματα που πρέπει να λάβει υπόψιν του ο κάθε χρήστης πριν το επιλέξει. Επιπλέον, θα γίνει σύγκριση του ΕΛ/ΛΑΚ με το κλειστό λογισμικό, καθώς και αρκετές αναφορές σε προγράμματα και εφαρμογές που χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς. Τέλος, θα παρουσιαστούν αποθετήρια και λειτουργικά συστήματα.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας, θα παρουσιαστεί μια διαδικτυακή εφαρμογή που χρησιμοποιεί γνωστές γλώσσες προγραμματισμού και τεχνολογίες. Συγκεκριμένα, αφορά μία εφαρμογή στην οποία χρήστες που εγγράφονται σε αυτή μπορούν να καταχωρούν επώνυμα μελλοντικές εργασίες (tasks), καθώς και να τις «μαρκάρουν» ως ολοκληρωμένες. Αποτελεί ένα εκπαιδευτικό παράδειγμα που αποσκοπεί στην κατανόηση της θεωρίας και την προβολή της διαδικασίας του προγραμματισμού.

## **1. Το Ελεύθερο Λογισμικό και το Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα**

Ο όρος Ελεύθερο Λογισμικό (Free Software) και το Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα (Open Source Software) είναι δύο διαφορετικές έννοιες με κοινά χαρακτηριστικά. Οι ορολογίες αυτές συνηθίζονται να αναφέρονται ως ΕΛ/ΛΑΚ<sup>1</sup> ή FOSS ή αλλιώς και FLOSS<sup>2</sup> για συντομία. Σαν σύνολο, αναφέρονται σε ένα λογισμικό στο οποίο επιτρέπεται η μελέτη, η εκτέλεση, η τροποποίηση και η βελτίωση του. Οι ενέργειες αυτές επιτυγχάνονται με την κοινή χρήση του πηγαίου κώδικα του λογισμικού στην κοινότητα, που γίνεται σύμφωνα με κάποιους περιορισμούς που θέτουν οι άδειες χρήσης. Οι ορολογίες αυτές έχουν προκύψει από δύο διαφορετικά κινήματα, από τη μία πλευρά το κίνημα του Ελεύθερου Λογισμικού και από την άλλη το κίνημα του Ανοικτού Λογισμικού, που έχουν αποτελέσει βασικό πυλώνα στην ιστορία του λογισμικού.

### **1.1.Ορισμός σύμφωνα με το Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού**

Το Ελεύθερο Λογισμικό, κατά το Free Software Foundation ή FSF, είναι το λογισμικό που κατανέμεται μαζί με τον πηγαίο κώδικα του και επιτρέπει ελεύθερα τη χρήση, την εκτέλεση, την τροποποίηση, την διανομή και την μελέτη του λογισμικού, συνοδευόμενο με ειδικές άδειες χρήσης. Το κίνημα αυτό έχει σαν στόχο να προστατέψει το κάθε λογισμικό που χαρακτηρίζεται ελεύθερο από την κάθε μη νόμιμη ενέργεια, όπως την παράνομη εμπορευματοποίησή του. Οι άδειες χρήσης συνήθως είναι ελαστικές, προσφέροντας έτσι στην κοινότητα το μέγιστο δυνατό όφελος. Ένα λογισμικό θεωρείται ελεύθερο όταν ακολουθούνται οι παρακάτω τέσσερις ελευθερίες - κανόνες που έχουν θεσπιστεί (Heal-Link, χ.χ.):

- Ελευθερία εκτέλεσης του προγράμματος για οποιοδήποτε λόγο (ελευθερία 0)
- Ελευθερία μελέτης του τρόπου λειτουργίας του προγράμματος και τροποποίηση στις ανάγκες της κοινότητας (ελευθερία 1)
- Ελευθερία αναδιανομής αντιγράφων του προγράμματος (ελευθερία 2)
- Ελευθερία βελτίωσης του προγράμματος και δημοσίευσης των τροποποιήσεων στην κοινότητα (ελευθερία 3)

---

<sup>1</sup> Free Open Source Software

<sup>2</sup> Free/Libre/Open Source Software

Όπως γίνεται αντιληπτό κυρίως από την πρώτη και την τρίτη ελευθερία, για να είναι ένα λογισμικό ελεύθερο, θα πρέπει να υπάρχει πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα. Σε αυτόν μπορεί να γίνει οποιαδήποτε τροποποίηση για οποιοδήποτε σκοπό, είτε αφορά την δουλειά είτε κάτι προσωπικό/ιδιωτικό, χωρίς απαραίτητα την αναφορά των αλλαγών. Επίσης, ένα ελεύθερο λογισμικό επιτρέπεται να διατίθεται και για εμπορική χρήση, ανάλογα τις ανάγκες, διατηρώντας όμως την ελευθερία του λογισμικού και την οποιαδήποτε διανομή και τροποποίησή του. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το κάθε παράγωγο έργο θα πρέπει να διαθέτει τις ίδιες ακριβώς ελευθερίες που είχε και το αρχικό έργο, αλλιώς δεν θεωρείται ελεύθερο.

Χαρακτηριστική είναι η φράση του ιδρυτή του FSF, Richard Stallman: «Free like speech, not free beer», με την οποία προσπαθούσε να περάσει το μήνυμά του το οποίο δεν είναι άλλο, από τον διαχωρισμό της ελευθερίας με το κόστος. Ωστόσο, η φράση «Ελεύθερο Λογισμικό» και κυρίως στην αγγλική του μορφή «Free Software», έχει δημιουργήσει κατά καιρούς ασάφειες και παρεξηγήσεις στην κοινότητα η οποία «συνδέει» τα δωρεάν λογισμικά<sup>3</sup> που πραγματικά είναι δωρεάν με τα Ελεύθερα Λογισμικά τα οποία σε ορισμένες περιπτώσεις δεν είναι δωρεάν<sup>4</sup>. Ίσως η καλύτερη λύση θα ήταν αν ο Richard Stallman να είχε ονομάσει το κίνημά του αντί «Free Software» σε «Libre Software», όπως συχνά ακούγεται, μια κίνηση που θα μπορούσε να απαλλάξει τις συγχύσεις που δημιουργούνται με την λέξη «Free».

(Heal-Link, χ.χ.), (Kapur, et al., 2010), (Salih, 2017), (Βικιπαίδεια, 2021), (Λάκκα, 2013), (Τόγιας, χ.χ.)

## **1.2.Ορισμός σύμφωνα με την Προτοβουλία Ανοικτού Κώδικα**

Από την άλλη πλευρά, κατά το Open Source Institute ή OSI, το Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα δεν θεωρείται απαραίτητα ελεύθερο λογισμικό, αλλά ένα λογισμικό το οποίο μπορεί να μελετηθεί και να εκμεταλλευτεί κάποιος τις δυνατότητες που παρέχει ο πηγαίος κώδικας. Πρακτικά, επικεντρώνεται πιο πολύ στην διαδικασία ανάπτυξης με την άμεση διαθεσιμότητα του κώδικα δημόσια.

---

<sup>3</sup> Freeware Software

<sup>4</sup> Εμπορική χρήση

Όπως και στο ελεύθερο λογισμικό, επιτρέπεται η χρήση του λογισμικού για οποιοδήποτε σκοπό, με την διαφορά ότι εδώ υπάρχουν πιο «αυστηροί» περιορισμοί ανάλογα με την άδεια χρήσης που διανέμεται το λογισμικό. Ένας συνηθισμένος περιορισμός που χαρακτηρίζει τα περισσότερα ανοικτά λογισμικά είναι στην περίπτωση που τα μέλη της κοινότητας τροποποιούν ένα λογισμικό, με σκοπό να δημιουργήσουν ένα διαφορετικό-παράγωγο έργο, τα οποία μέλη οφείλουν να ενημερώνουν για οποιαδήποτε αλλαγή κάνουν στον αρχικό πηγαίο κώδικα του έργου.

Τα περισσότερα λογισμικά ανοικτού κώδικα διανέμονται δωρεάν, ωστόσο οι δημιουργοί έχουν την δυνατότητα να καθορίσουν ένα κόστος, είτε για το ίδιο το λογισμικό, είτε ακόμα και για την εγκατάσταση ή και την υποστήριξή του, ειδικά σε σύνθετα λογισμικά.

(Kapur, et al., 2010), (Wikipedia, 2021), (Λάκκα, 2013)



## **2. Ιστορική Αναδρομή**

### **2.1.Δεκαετία του 50'-60'**

Η ιστορία του Ελεύθερου Λογισμικού ξεκίνησε περίπου τη δεκαετία του 50'. Πριν και κατά την εποχή αυτή, ερευνητικά ιδρύματα και πανεπιστήμια μοιράζονταν λογισμικά στα οποία ο πηγαίος κώδικας ήταν άμεσα διαθέσιμος, ώστε να τον μελετήσουν και να κάνουν οποιαδήποτε τροποποίηση ή έρευνα πάνω σε αυτόν. Την ίδια στιγμή οι εταιρείες κατασκευής υπολογιστών ήταν σε μία εποχή άνθισης, καθώς κατασκεύαζαν τους πρώτους υπολογιστές. Για αυτό τον λόγο τα λογισμικά που υλοποιούνταν από διάφορες ομάδες προγραμματιστών ήταν διαθέσιμα και στους κατασκευαστές υλικού έτσι ώστε να «συνδέσουν» το λογισμικό με το υλικό προκειμένου να στηρίξουν το έργο τους. Με αυτή τη συσχέτιση οι εταιρείες υλικού σε συνεργασία με τους προγραμματιστές μπορούσαν να δημιουργούν νέες δυνατότητες αλλά και να αλλάζουν τον κώδικα για να διορθώσουν διάφορα σφάλματα που συναντούσαν.

(Τόγιας, χ.χ.), (Kapur, et al., 2010), (Spice Program, n.d.)

### **2.2.Δεκαετία του 70'**

Από την δεκαετία του 70' και μετά τα πράγματα άλλαξαν. Εκείνη την εποχή τα λειτουργικά συστήματα καθώς και οι μεταγλωττιστές ξεκίνησαν να αναπτύσσονται ραγδαία, αφού την ίδια στιγμή αναπτύσσονταν επίσης με ταχείς ρυθμούς και οι μικροεπεξεργαστές. Στην ίδια δεκαετία εμφανίστηκαν επίσης οι πρώιμες εκδόσεις του UNIX<sup>5</sup>, που αργότερα αποτέλεσε βάση για το σημερινό Linux.

Ως άμεση συνέπεια των παραπάνω, από τα τέλη του 1970 μέχρι τις αρχές του 1980 οι εταιρείες που δημιουργούσαν λογισμικό άρχισαν να διαθέτουν τα λογισμικά επί πληρωμή, συνοδευόμενα με νομικούς περιορισμούς και πνευματικά δικαιώματα. Όπως γίνεται αντιληπτό, η βιομηχανία των υπολογιστών άλλαξε εικόνα και αποκτούσε ένα δυναμικό και κυρίως εμπορικό προφίλ.

(Kapur, et al., 2010), (Τόγιας, χ.χ.)

---

<sup>5</sup> Από την εταιρεία AT&T

### 2.3.Δεκαετία του 80'

Η δεκαετία του 80' είναι αναμφισβήτητα σημαντική. Εκείνη την εποχή ο προγραμματιστής και χάκερ στο εργαστήριο της τεχνητής νοημοσύνης του MIT, Richard Stallman, προβληματισμένος με την βιομηχανική εικόνα της εποχής και την εμπορευματοποίηση του UNIX ξεκίνησε να γράφει το GNU Manifesto (1983). Σκοπός του ήταν να ζητήσει συμμετοχή και βοήθεια στα πλαίσια της δημιουργίας του GNU<sup>6</sup> Project, το οποίο δημιουργήθηκε από τον ίδιο ενάντια στο εμπορικό λογισμικό. Ο κύριος στόχος του GNU Project και του ίδιου του Stallman ήταν η δημιουργία ενός εντελώς δωρεάν και ελεύθερου λειτουργικού συστήματος και η δημιουργία διάφορων εργαλείων. Ο απώτερος σκοπός του όμως ήταν οι άνθρωποι να χρησιμοποιούν στους υπολογιστές τους ελεύθερα και δωρεάν λογισμικά.

Το 1985-1986 ο Stallman δημοσίευσε το GNU Manifesto, το οποίο αποτελούσε το ιδρυτικό καταστατικό στα πλαίσια της δημιουργίας του Ιδρύματος Ελεύθερου Λογισμικού<sup>7</sup>, που είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός-κίνημα και ιδρύθηκε τον Οκτώβριο του 1985 από τον ίδιο.

Το 1987 ο Stallman δημιούργησε τον μεταγλωττιστή GNU Compiler Collection (GNU GCC) στα πλαίσια του GNU Project. Ο στόχος του ήταν η θεμελίωση ενός δωρεάν εργαλείου, άκρως απαραίτητου για τις γλώσσες προγραμματισμού, αλλά ταυτόχρονα και την πρόσκληση περισσότερων ανθρώπων να συνεισφέρουν στο ελεύθερο λογισμικό. Αρχικά δημιουργήθηκε για την γλώσσα προγραμματισμού C και αργότερα επεκτάθηκε και σε άλλες γλώσσες όπως η C++, Java, FORTRAN, Pascal, και άλλες.

Το 1989 δημοσιεύεται η πρώτη έκδοση της Γενικής Άδειας Δημόσιας Χρήσης GNU GPL<sup>8</sup>. Ο μεταγλωττιστής GNU GCC εντάχθηκε τότε σε αυτή την άδεια.

Το 1990 ιδρύθηκε μία μικρή ομάδα με όνομα Cygnus Support. Σκοπός της ήταν η υποστήριξη του ελεύθερου λογισμικού. Σημαντική συνεισφορά της ήταν στον μεταγλωττιστή GNU GCC, αλλά και στην συντήρηση διαφόρων εργαλείων όπως το GNU Debugger και το GNU Binutils.

(Σπυράκης, χ.χ.), (Τόγιας, χ.χ.), (Kapur, et al., 2010), (Spice Program, n.d.)

---

<sup>6</sup> GNU is not UNIX

<sup>7</sup> Free Software Foundation

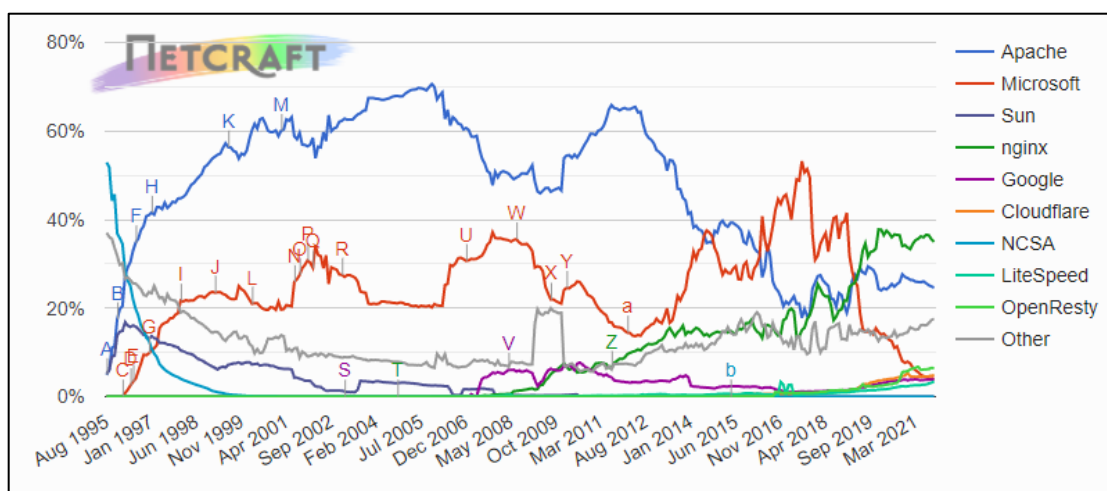
<sup>8</sup> GNU General Public License ή GNU GPL

## 2.4. Από το 1991 έως και σήμερα

Το 1991, ο Linus Torvalds από το Πανεπιστήμιο του Ελσίνκι ανακοίνωσε την δημιουργία του πρώτου πυρήνα Linux. Μερικά χρόνια μετά διατέθηκε σαν πλήρες λειτουργικό σύστημα ως GNU/Linux και εντάχθηκε στην άδεια GNU GPL. Νέες βελτιώσεις, προγράμματα και διανομές ανακοινώθηκαν μέσα στο 1991 και συνεχίζουν συνεχώς μέχρι και σήμερα.

Το 1993 δημιουργήθηκε από τον Ian Murdock το Debian, μία διανομή Linux, η οποία είχε σαν στόχο να συγκεντρώσει όλα τα διαθέσιμα εργαλεία του GNU.

Το 1994 μαζί με την 1.0 έκδοση του Linux η οποία ήταν η πρώτη έκδοση για χρήση σε επίπεδο παραγωγής, εμφανίστηκε ο Apache HTTP Server από τον Robert McCool. Αποτελεί λογισμικό ανοικτού κώδικα που άλλαξε τον κόσμο του World Wide Web. Η πρώτη του έκδοση κυκλοφόρησε επίσημα ένα χρόνο μετά, το 1995. Στην εικόνα 1 παρατηρούμε το εύρος χρήσης του Apache HTTP Server από την ημέρα που κυκλοφόρησε μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου 2021, καθώς και τη συγκριτική χρήση ανταγωνιστικών λογισμικών από άλλες γνωστές εταιρείες.



Εικόνα 1: Η χρήση του Apache HTTP Server συγκριτικά με παρόμοια λογισμικά<sup>9</sup>

Το 1995 εμφανίστηκε η MySQL, το open source εργαλείο για την δημιουργία σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Την ίδια χρονιά, ο Marc Ewing δημιούργησε μία νέα διανομή Linux με όνομα RedHat, μια διανομή που χρησιμοποιείται αρκετά σήμερα σε μεγάλες εταιρίες ως λειτουργικό σύστημα σε Servers.

<sup>9</sup> Πηγή: Netcraft, 2021

Το 1996 ανακοινώθηκαν τα πρώτα γραφικά περιβάλλοντα για Unix/Linux. Πρόκειται για το KDE και το GNOME τα οποία παρέχουν την γραφική διεπαφή χρήστη (GUI - Desktop) με προεγκατεστημένα βασικά εργαλεία και προγράμματα.

Το 1998 ιδρύθηκε η οργάνωση του ανοικτού λογισμικού Open Source Initiative ή OSI από τον Eric Raymond. Ήταν μία πρωτοβουλία που άλλαξε τα μέχρι τότε δεδομένα για λογισμικό. Το έναυσμα προέκυψε από την τότε εικόνα του ελεύθερου λογισμικού αλλά και από το «The Cathedral and the Bazaar»<sup>10</sup>. Το γεγονός αυτό έφερε ως αποτέλεσμα, την δημιουργία του OSI, καθώς και την εμφάνιση ενός νέου όρου: το «Ανοικτό Λογισμικό». Η σημαντική συνεισφορά του OSI είναι ότι δημιουργήθηκαν νέες άδειες χρήσης διαφορετικές από την λογική των αδειών του ελεύθερου λογισμικού, δημιουργώντας πιο ισχυρούς περιορισμούς στα λογισμικά.

Από το 1998 μέχρι και σήμερα, πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο ελεύθερα και ανοικτού κώδικα λογισμικά. Κύρια αφορμή ήταν η δημοσίευση του πηγαίου κώδικα του Netscape Communicator όπου με αυτόν τον τρόπο ιδρύθηκε το Mozilla Foundation. Την χρονιά αυτή χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ο όρος «Open Source» σε συνέδρια.

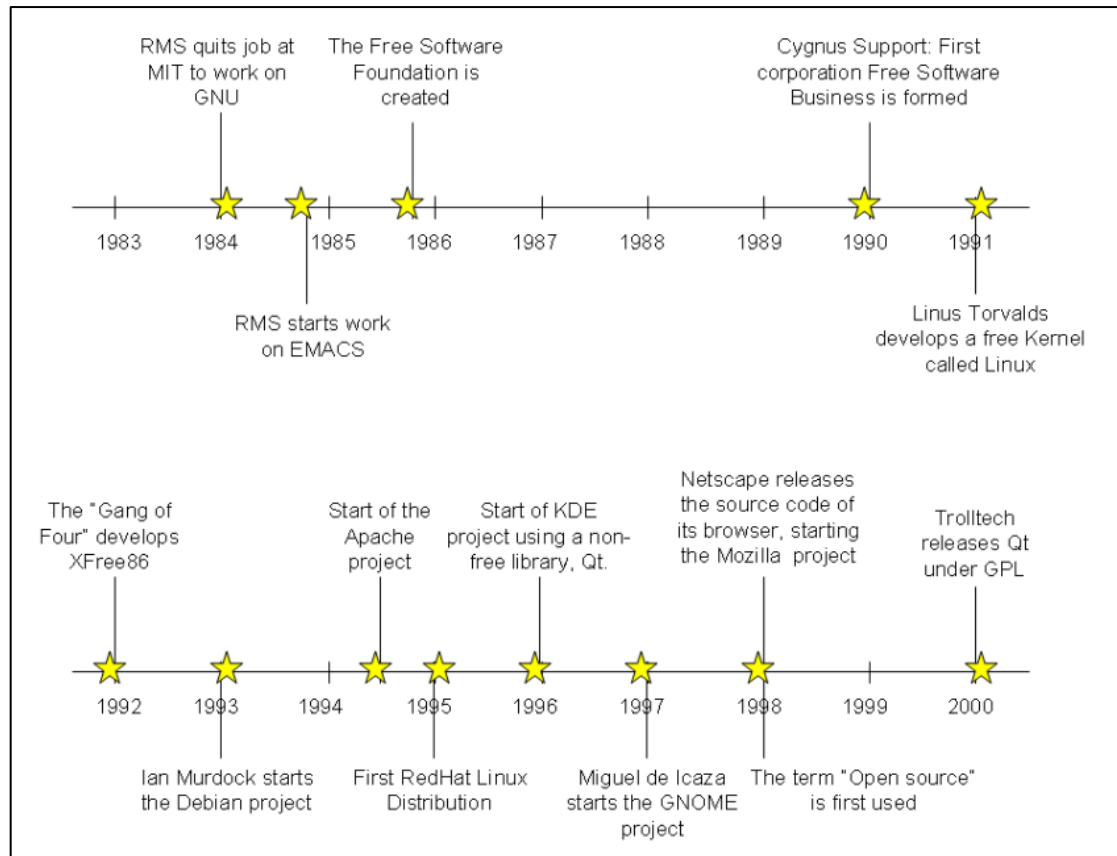
Σήμερα αρκετές εταιρείες συνεχίζουν να ασχολούνται κυρίως με ανοικτά λογισμικά, με σκοπό την κατασκευή προγραμμάτων, εργαλείων, διανομών Linux και διαδικτυακών εφαρμογών. Παράλληλα, νέες άδειες χρήσης δημιουργούνται ή επανεξετάζονται και αναθεωρούνται με νέες εκδόσεις. Οι όροι «Ελεύθερο Λογισμικό» και «Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα» σήμερα συνηθίζονται να αναφέρονται ως «ΕΛ/ΛΑΚ».

(Kapur, et al., 2010), (Νώττας, 2008), (Σπυράκης, χ.χ.), (Τόγιας, χ.χ.)

---

<sup>10</sup> Απόψεις του Eric Raymond για τα λογισμικά μέσα από την εμπειρία του ως προγραμματιστής

Στην εικόνα 2 μπορούμε να δούμε συνοπτικά τα περισσότερα γεγονότα που αναλύθηκαν παραπάνω και αποτελούν τα σημαντικότερα σημεία της ιστορίας του ΕΛ/ΛΑΚ.



Εικόνα 2: Τα σημαντικότερα σημεία της ιστορίας του ΕΛ/ΛΑΚ<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Πηγή: Kapur, et al., 2010

### **3. Άδειες Χρήσης**

Για να αποφευχθεί η μη νόμιμη αντιγραφή, τροποποίηση, αναδιανομή λογισμικών και κυρίως η λάθος μεταχείριση του πηγαίου κώδικα, έχουν θεσπιστεί κάποιιοι κανόνες. Οι περιορισμοί αυτοί περιγράφονται μέσω των αδειών χρήσης. Πρακτικά είναι κάποιιοι «νόμοι» που περιορίζουν την κοινότητα, επιτρέποντάς της την εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών σε ένα λογισμικό. Οι άδειες αυτές έχουν οριστεί λίγο πιο μετά από την εμφάνιση του ελεύθερου λογισμικού και πολλαπλασιάστηκαν κατά την εμφάνιση του OSI, κυρίως για την αποτροπή της εμπορευματοποίησης, αλλά ταυτόχρονα και την διατήρηση των αρχικών πνευματικών δικαιωμάτων των δημιουργών. Ωστόσο, η κάθε άδεια χρήσης προσφέρει διαφορετικά δικαιώματα στους αποδέκτες ως προς την διανομή, αντιγραφή, τροποποίηση ή και χρήση του λογισμικού. Κάποιιοιες άδειες είναι πιο ελαστικές και κάποιιοιες άλλες θέτουν ισχυρά νομικά πλαίσια.

#### **3.1. Διευκρινήσεις Όρων**

##### **3.1.1. Ευρεσιτεχνία**

Η ευρεσιτεχνία (Patent use) σε ένα λογισμικό είναι μία συμφωνία μεταξύ του δημιουργού ενός έργου με άτομα που θέλουν να το χρησιμοποιήσουν για να αναπτύξουν νέα καινοτόμα προϊόντα με βάση το αρχικό έργο, προσφέροντας όμως προστασία στο αρχικό έργο. Πιο συγκεκριμένα, δίνονται σε χρήστες που το επιθυμούν τα αποκλειστικά δικαιώματα κατόπιν έγκρισης από τον δημιουργό, με σκοπό οι χρήστες να μπορούν να «εκμεταλλευτούν» το λογισμικό. Χωρίς την συμφωνία ευρεσιτεχνίας ή αλλιώς δίπλωμα ευρεσιτεχνίας απαγορεύεται ρητά η χρήση, η τροποποίηση, η πώληση, είτε η διανομή και αυτό μπορεί να αναιρεθεί μόνο με την άδεια του δημιουργού/εφευρέτη. Η ευρεσιτεχνία ισχύει για συγκεκριμένη χρονική περίοδο που την ορίζει ο δημιουργός του λογισμικού και μπορεί να διαφέρει ανά χώρα.

(Plan, χ.χ.), (Βικιπαίδεια, 2021)

##### **3.1.2. Εμπορικά Σήματα**

Τα εμπορικά σήματα (Trademarks), είναι τα δικαιώματα προβολής και προώθησης λογισμικών. Αυτά τα σήματα συνήθως αναπαρίστανται με γραφικό τρόπο για την

διάκριση και προστασία προϊόντων λογισμικού από ανταγωνιστές του. Σκοπός του σήματος είναι να συγκρατήσει και να διευρύνει τον κύκλο των πελατών της εταιρείας. Ορισμένες άδειες χρήσης δεν εκχωρούν τα δικαιώματα εμπορικού σήματος σε αποδέκτες, με αποτέλεσμα να μην μπορούν οι προγραμματιστές παράγωγων έργων να χρησιμοποιούν το αρχικό εμπορικό σήμα του λογισμικού.

(Attica Lawyers, χ.χ.), (Wikipedia, 2021)

## **3.2. Τύποι Αδειών Χρήσης**

### **3.2.1. Copyright**

Αυτός ο τύπος άδειας χρήσης αφορά τα πνευματικά δικαιώματα που είναι τα δικαιώματα του δημιουργού ενός έργου, με τα οποία μπορεί να προστατέψει το έργο του. Είναι ένας από τους πιο «αυστηρούς» τύπους αδειών, αφού συνήθως δεν αφήνει περιθώρια ελευθερίας σε λογισμικά. Ο δημιουργός καθορίζει για το τι μπορεί να κάνει κάποιος με το έργο του, αφού αυτός θα πρέπει να επιλέξει αν θα είναι διαθέσιμος ο πηγαίος κώδικας και για το αν επιτρέπεται η εμπορική χρήση. Πρακτικά, μέχρι ο δημιουργός να δώσει δικαιώματα σε άλλα άτομα για αλλαγές στο έργο, είναι ο μόνος που μπορεί να κάνει τροποποιήσεις σε αυτό. Το βασικότερο πλεονέκτημα είναι ότι ο δημιουργός είναι υπεύθυνος για τα σφάλματα που μπορεί να έχει το έργο του. Ο συγκεκριμένος τύπος άδειας αν και δεν αφορά άμεσα το ΕΛ/ΛΑΚ, αφού συναντάται κυρίως σε λογισμικά κλειστού κώδικα, είναι μία καλή εισαγωγή για την κατανόηση και την σύγκριση μεταξύ λογισμικών κλειστού και ανοικτού κώδικα, αλλά και των αδειών χρήσης που θα παρουσιαστούν στην συνέχεια.

(Wikipedia, 2021)

### **3.2.2. Copyleft**

Οι άδεια τύπου Copyleft προσφέρει ελευθερία σε ένα λογισμικό. Προέρχεται από το «αντίθετο» της λέξης Copyright. Σε μία άδεια Copyleft επιτρέπεται η χρήση, τροποποίηση και διανομή λογισμικών με βασική προϋπόθεση ο πηγαίος κώδικας να είναι διαθέσιμος. Ο αποδέκτης της άδειας μπορεί να χρησιμοποιήσει τον κώδικα για οποιονδήποτε λόγο, εντάσσοντας όμως το παράγωγο έργο του στην ίδια αρχική άδεια

χρήσης που είχε ορίσει ο δημιουργός του, έτσι ώστε το λογισμικό να παραμείνει ελεύθερο. Η εμπορική χρήση επιτρέπεται και ο δημιουργός του λογισμικού είναι υπεύθυνος για τυχόν σφάλματα και δυσλειτουργίες στον πηγαίο κώδικα.

(GNU, 2019), (GNU, 2018), (Webbink, 2004), (Νώττας, 2008)

### **3.2.3. Permissive**

Οι άδειες που χαρακτηρίζονται ως Permissive είναι οι πιο ελαστικές. Αυτές λέγονται και μη προστατευτικές αφού δεν υπάρχουν ιδιαίτεροι περιορισμοί στην διαφύλαξη του λογισμικού. Η βασική προϋπόθεση σε αυτές τις άδειες είναι η απλή αναφορά του αρχικού δημιουργού του έργου. Με αυτόν τον τρόπο ο οποιοσδήποτε μπορεί να εκμεταλλευτεί το λογισμικό για οποιαδήποτε χρήση, ακόμα και εμπορική. Αυτός ο τύπος άδειας χρησιμοποιείται συχνά και για την μίξη ανοικτού λογισμικού ή ελεύθερου με ένα κλειστό λογισμικό, ακόμα και από γνωστές πολυεθνικές εταιρείες.

(GNU, 2019), (Webbink, 2004), (Νώττας, 2008)

## **3.3. Δημοφιλείς Άδειες Χρήσης**

### **3.3.1. GNU GPL**

Η Γενική Άδεια Χρήσης<sup>12</sup> είναι η βασικότερη άδεια τύπου copyleft του ελεύθερου λογισμικού. Η πρώτη έκδοσή της (GNU GPL v1) δημοσιεύθηκε το 1989 από τον Stallman, με σκοπό να προστατέψει την εμπορευματοποίηση του λογισμικού. Η λειτουργία της βασίζεται στο ότι δίνει την δυνατότητα στον οποιοδήποτε να τροποποιήσει/διαφοροποιήσει/διανείμει τον πηγαίο κώδικα του αρχικού έργου, διατηρώντας όμως τους ίδιους περιορισμούς με το αρχικό έργο (ίδια άδεια χρήσης). Θεωρείται από τις πιο αυστηρές άδειες και σήμερα η τελευταία της έκδοση είναι η GPL v3 η οποία δημοσιεύθηκε στις 29 Ιουνίου 2007 και συνεχίζεται να εφαρμόζεται σε λογισμικά μέχρι και σήμερα.

---

<sup>12</sup> General Public License ή GNU GPL



Οι βασικές αρχές - ελευθερίες της GNU GPL είναι (Heal-Link, χ.χ.):

- Εκτέλεση του προγράμματος για οποιοδήποτε λόγο
- Μελέτη και τροποποίηση προγράμματος
- Διανομή αντιγράφων του προγράμματος
- Βελτίωση του προγράμματος ή ενός τμήματός του με σκοπό την συνεισφορά στην κοινότητα

Τα παραπάνω ορίστηκαν στις πρώτες κιόλας εκδόσεις της GPL (v1 και v2). Η GPL v3 είχε στόχο να λύσει προβλήματα και ασάφειες για ειδικές άδειες ευρεσιτεχνίας και για τα ψηφιακά δικαιώματα (DRM). Βασική απαίτηση αυτής της άδειας είναι η πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα και η αναφορά των δημιουργών με τις αντίστοιχες σημειώσεις του copyright. Να σημειωθεί ότι οποιαδήποτε αλλαγή γίνεται στον πηγαίο κώδικα θα πρέπει να αναφερθεί. Η GNU GPL επιτρέπει την εμπορική χρήση και παράλληλα έχει το πλεονέκτημα, ότι ο δημιουργός δεν φέρει καμία ευθύνη σε οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί από την χρήση του λογισμικού. Η άδεια δεν προσφέρει καμία εγγύηση.

Σαν συμπέρασμα, ένα λογισμικό που είναι από την αρχή ελεύθερο και διαθέτει άδεια GNU GPL θα πρέπει να παραμένει ελεύθερο σε οποιαδήποτε αποδεκτή μορφή του, σύμφωνα με τους παραπάνω περιορισμούς. Σε αντίθετη περίπτωση, οι αρχικοί δημιουργοί του λογισμικού έχουν δικαίωμα να κινηθούν νομικά, εφόσον εντοπίσουν οποιαδήποτε παράβαση.

Τέλος, μία παραλλαγή της άδειας αυτής αποτελεί η LGPL<sup>13</sup> που συναντάται συνήθως σε βιβλιοθήκες λογισμικών.

(GNU, 2021), (Heal-Link, χ.χ.), (Λάκκα, 2013)

### 3.3.2. BSD

Η άδεια χρήσης BSD<sup>14</sup> είναι μία από τις πιο ελαστικές άδειες (permissive) που υπάρχουν. Προήλθε από το Πανεπιστήμιο Μπέρκλεϋ της Καλιφόρνιας και έχει εγκριθεί από το FSF. Η άδεια αυτή επιτρέπει στους αποδέκτες της να χρησιμοποιούν ελεύθερα το λογισμικό, καθώς και τον πηγαίο κώδικα με οποιονδήποτε σκοπό

---

<sup>13</sup> Lesser General Public License

<sup>14</sup> Berkeley Software Distribution

εμπορικό ή μη καθώς και επιτρέπεται η τροποποίηση και η διανομή, αναφέροντας όμως τους αρχικούς δημιουργούς του λογισμικού και τις όποιες σημειώσεις για την πνευματική του ιδιοκτησία.

Πιο συγκεκριμένα οι περιορισμοί που διαθέτει η άδεια BSD (τεσσάρων διατάξεων, 4-Clause) περιγράφονται παρακάτω (Heal-Link, χ.χ.):

1. Αναφορά στους αρχικούς δημιουργούς του λογισμικού
2. Αναφορά στην χρονολογία τροποποίησης
3. Θα πρέπει να υπάρχει η δήλωση αποποίησης ευθύνης
4. Θα πρέπει να διατηρούνται όλα τα σημειώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και το κείμενο της άδειας
5. Θα πρέπει η αναφορά της αρχικής πηγής να γίνεται σε κάθε διαφημιστικό υλικό

Η BSD τριών διατάξεων (3-Clause), προβλέπει τους ίδιους κανόνες, χωρίς όμως τον διαφημιστικό περιορισμό (αναφορά 5). Επίσης λαμβάνει υπόψη και την εγκριτική διάταξη (Heal-Link, χ.χ.):

6. Αν κάποιος δημιουργός/συνεισφέρων επιθυμεί να αναφέρεται θα πρέπει να εγκρίνει την αναφορά του στο παράγωγο έργο

Η BSD δύο διατάξεων (2-Clauses) είναι η πιο απλή εκδοχή της άδειας, καθώς δεν λαμβάνονται υπόψη οι διαφημιστικοί περιορισμοί και η εγκριτική διάταξη, αφήνοντας στους αποδέκτες ελάχιστους περιορισμούς.

Όπως γίνεται αντιληπτό, η άδεια BSD παρέχει ελευθερία στους αποδέκτες της αλλά ταυτόχρονα τα λογισμικά που υπάγονται σε αυτή δεν μπορούν να προστατευτούν πλήρως, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται για κερδοσκοπία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η έκδοση του λειτουργικού συστήματος Darwin (αργότερα MAC OSX) για το οποίο η Apple βασίστηκε στο FreeBSD και το έκδωσε με άδεια APSL<sup>15</sup>. Τέλος, με αυτή την άδεια συνδέθηκαν οι διανομές UNIX.

(Heal-Link, χ.χ.), (Open Source Initiative, n.d.)

---

<sup>15</sup> Apple Public Source License

### 3.3.3. MIT

Η άδεια MIT προήλθε από το Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης<sup>16</sup> και είναι τύπου permissive. Η συγκεκριμένη άδεια είναι η πιο απλή και χωρίς πολλούς περιορισμούς. Πιο συγκεκριμένα, στα λογισμικά που υπάγονται σε αυτήν, επιτρέπεται η τροποποίηση του πηγαίου κώδικα με την μόνη βασική προϋπόθεση την αναφορά των αρχικών δημιουργών του λογισμικού. Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα αυτής της άδειας είναι ότι σε περίπτωση που γίνει κάποια ζημιά κατά την χρήση του λογισμικού, ο δημιουργός δεν φέρει καμία ευθύνη. Την άδεια αυτή την έχουν αποδεχθεί και το FSF και το OSI.

Η άδεια αυτή συναντάται ευρέως σε αποθετήρια λογισμικών ανοικτού κώδικα αλλά χρησιμοποιείται και από γνωστές πολυεθνικές εταιρείες, όπως για παράδειγμα η Microsoft (.NET) και η Google (Angular). Τέλος, η άδεια MIT επιτρέπει την εμπορική χρήση, καθώς και την ελεύθερη αναδιανομή λογισμικών.

(Choose an License, n.d.), (Wikipedia, 2021)

### 3.3.4. Apache

Η άδεια αυτή είναι πανομοιότυπη της MIT. Δημιουργήθηκε από το Apache Software Foundation και έχει δημοσιευθεί από το FSF. Χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις και επιβάλλει ελάχιστους περιορισμούς.

Επιτρέπεται η διανομή λογισμικών αλλά οι οποιεσδήποτε αλλαγές που θα πραγματοποιηθούν σε ένα λογισμικό θα πρέπει να αναφερθούν στην κοινότητα. Η εμπορική χρήση επιτρέπεται και ο δημιουργός δεν φέρει καμία ευθύνη για οποιαδήποτε ζημιά στο λογισμικό. Η άδεια αυτή δεν εκχωρεί τα δικαιώματα εμπορικού σήματος σε παράγωγα έργα, αλλά εκχωρεί τα δικαιώματα ευρεσιτεχνίας.

Η πρώτη έκδοσή της δημοσιεύθηκε το 1995 και αργότερα το 2000 η έκδοση 1.1. Από το 2004 υπάρχει η τελευταία πολύ βασική μέχρι και σήμερα έκδοση που χρησιμοποιείται ευρέως, η Apache 2.0.

(Apache, n.d.), (Heal-Link, χ.χ.)

---

<sup>16</sup> Massachusetts Institute of Technology ή MIT

### 3.3.5. Creative Commons

Ένα πλέον διαδεδομένο εργαλείο για την διαφύλαξη των πνευματικών δικαιωμάτων σε διάφορα projects είναι οι 6 άδειες Creative Commons ή CC. Αυτές οι άδειες προέρχονται από την μη κερδοσκοπική οργάνωση «Creative Commons», η οποία εμφανίστηκε στις αρχές του 2000 και ιδρύθηκε το 2001, ενώ στην Ελλάδα εμφανίστηκε μετά το 2007. Στόχος αυτού του εργαλείου είναι η διασφάλιση του τρόπου χρήσης ενός έργου αφού δίνεται η δυνατότητα στους δημιουργούς λογισμικών να διατηρούν και να διαχειρίζονται τα πνευματικά τους δικαιώματα.

Για να επιλεγθεί μία άδεια Creative Commons θα πρέπει να αποφασιστούν οι κανόνες που θα συνοδεύουν το έργο.

Τα κριτήρια για την επιλογή μίας άδειας Creative Commons είναι (Ανοικτή Βιβλιοθήκη, χ.χ.):

- Αναφορά (Attribution)

Θα πρέπει να γίνει αναφορά στον δημιουργό του έργου.

- Μη Εμπορική Χρήση (No Commercial)

Θα πρέπει να επιλεγθεί αν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου ή όχι.

- Όχι Παράγωγα Έργα (No Derivatives)

Θα πρέπει να ξεκαθαριστεί αν μπορούν να γίνονται τροποποιήσεις και παράγωγα έργα με βάση το αρχικό έργο.

- Παρόμοια Διανομή (Share Alike)

Αν επιτρέπονται τα παράγωγα έργα τότε θα πρέπει να συνοδεύονται με την ίδια άδεια του αρχικού έργου ή παρόμοια άδεια.

Παρακάτω υπάρχουν διάφοροι συνδυασμοί που μπορούν να προκύψουν ανάλογα τα κριτήρια που έχει αποφασίσει ο δημιουργός (Heal-Link, χ.χ.), (Ανοικτή Βιβλιοθήκη, χ.χ.):

1. Αναφορά Δημιουργού (Attribution : BY)

Ο αποδέκτης της άδειας μπορεί να τροποποιήσει το έργο και να κάνει ό,τι θέλει, με βασική προϋπόθεση την αναφορά του δημιουργού.

2. Αναφορά Δημιουργού + Παρόμοια Διανομή (Attribution + Share Alike : BY-SA)

Ο αποδέκτης θα πρέπει να αναφέρει τον δημιουργό του αρχικού έργου και θα πρέπει να εντάξει το παράγωγο έργο του στην ίδια άδεια με το αρχικό έργο.

3. Αναφορά Δημιουργού + Όχι Παράγωγα Έργα (Attribution + No Derivatives : BY-ND)

Ο αποδέκτης θα πρέπει να αναφέρει τον αρχικό δημιουργό και δεν μπορεί να δημιουργήσει παράγωγα έργα.

4. Αναφορά Δημιουργού + Μη Εμπορική Χρήση (Attribution + No Commercial : BY-NC)

Ο αποδέκτης θα πρέπει να αναφέρει τον αρχικό δημιουργό και μπορεί να χρησιμοποιήσει το έργο χωρίς όμως την εμπορική χρήση.

5. Αναφορά Δημιουργού + Μη Εμπορική Χρήση + Παρόμοια Διανομή (Attribution + No Commercial + Share Alike : BY-NC-SA)

Ο αποδέκτης θα πρέπει να αναφέρει τον δημιουργό του έργου και μπορεί να χρησιμοποιήσει το έργο με την ίδια άδεια του αρχικού έργου ή παρόμοια και χωρίς να το χρησιμοποιήσει εμπορικά.

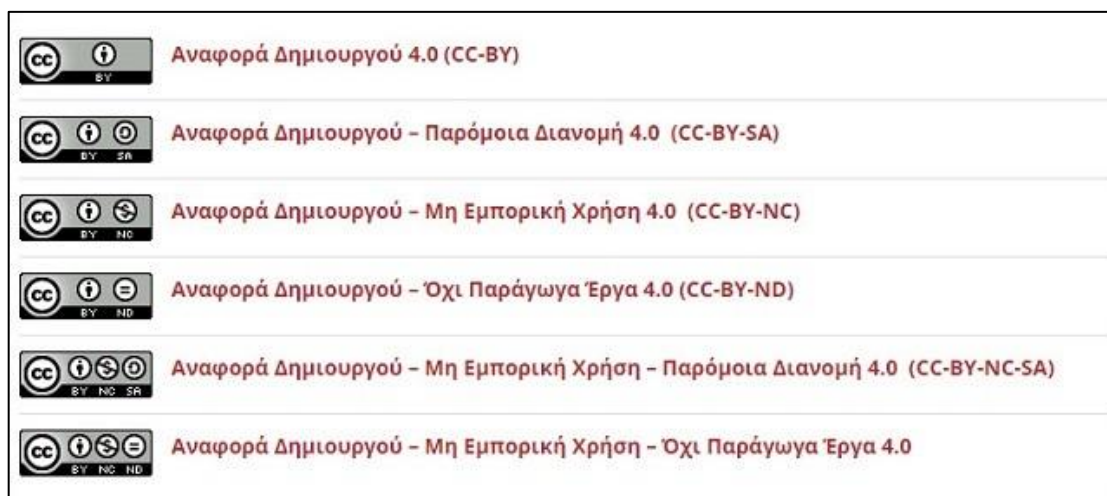
6. Αναφορά Δημιουργού + Μη Εμπορική Χρήση + Όχι Παράγωγα Έργα (Attribution + No Commercial + No Derivatives : BY-NC-ND)

Ο αποδέκτης θα πρέπει να αναφέρει τον δημιουργό του έργου και είναι ελεύθερος να χρησιμοποιήσει το έργο χωρίς να δημιουργήσει παράγωγα έργα και χωρίς να κάνει εμπορική χρήση.

Η τελευταία έκδοση ένας άδειας CC είναι η 4.0.

(Creative Commons Greece, χ.χ.), (Heal-Link, χ.χ.), (Ανοικτή Βιβλιοθήκη, χ.χ.)

Στην εικόνα 3 παρουσιάζονται τα σύμβολα που περιγράφουν τα αντίστοιχα κριτήρια που αποφασίζει ένας δημιουργός για να εντάξει στο έργο του την άδεια CC.



Εικόνα 3: Σύμβολα Creative Commons ανάλογα με τα επιλεγμένα κριτήρια<sup>17</sup>

### 3.3.6. Άλλες Άδειες Χρήσης

Μετά την εμφάνιση του FSF και του OSI τα ελεύθερα λογισμικά καθώς και τα λογισμικά ανοικτού κώδικα αυξάνονταν συνεχώς, όπως και σήμερα. Ωστόσο παρατηρήθηκε, ότι νέες άδειες εμφανίζονταν και υπήρχε μία σύγχυση στην διαχείριση αυτών. Για αυτό τον λόγο οι άδειες ΕΛ/ΛΑΚ ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες για να αποφευχθούν άδειες που δεν πληρούσαν καν τις προϋποθέσεις και απορρίφθηκαν νέες άδειες που υπήρχαν ήδη ή έμοιαζαν με άλλες για την αποφυγή της διπλοτυπίας.

Εκτός από τις άδειες που αναφέρθηκαν παραπάνω, παρουσιάζονται και κάποιες ακόμα στον πίνακα 1.

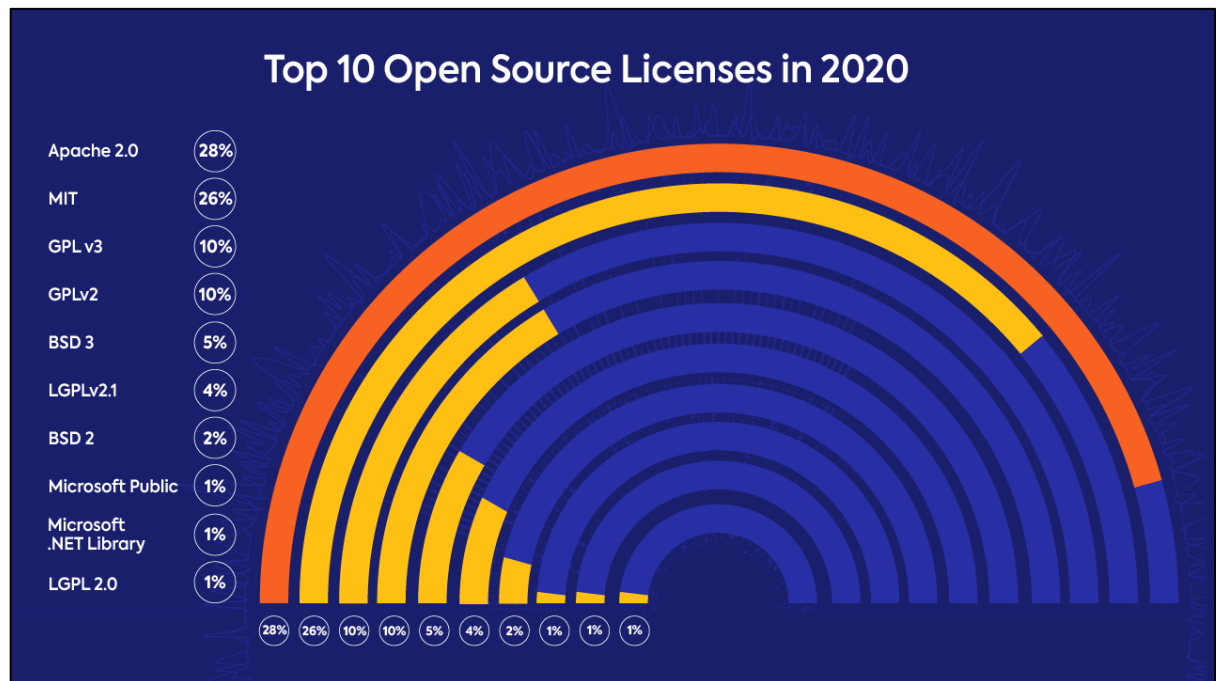
<sup>17</sup> Πηγή: Typologos, 2019

Πίνακας 1: Άλλες δημοφιλείς άδειες χρήσης με τα δικαιώματά τους<sup>18</sup>

Άδεια Χρήσης	Τροποποίηση	Διανομή	Προσωπική Χρήση	Εμπορική Χρήση	Τόια Άδεια	Copyright & License	Πηγαίος Κώδικας	Καταγραφή Αλλαγών	Εγγύηση
Eclipse Public License 2.0 (EPL v2)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✗
Mozilla Public License 2.0 (MPL v2)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✗
Vim License	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Educational Community License 2.0 (ECL v2)	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✗
Microsoft Public License (MS-PL)	✓	✓	✓	✓		✓			✗
Open Software License 3.0 (OSL v3)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
PostgreSQL License	✓	✓	✓	✓		✓			✗

<sup>18</sup> Πηγή: Choose a License, n.d.

Τέλος, στην εικόνα 4 φαίνονται οι πιο δημοφιλείς σε επιλογή άδειες χρήσης σε έρευνα του 2020.



Εικόνα 4: Οι πιο δημοφιλείς σε επιλογή άδειες χρήσης σε έρευνα του 2020<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Πηγή: Johnson, 2021



## **4. Οφέλη και Περιορισμοί**

Η αξιοποίηση του ΕΛ/ΛΑΚ προσφέρει πολλές δυνατότητες και ευκαιρίες στους προγραμματιστές. Επηρεάζει πολλαπλούς τομείς και μπορεί να γίνει σε πολλές περιπτώσεις αρκετά ανταγωνιστικό σε σχέση με τους «αντιπάλους» του. Παράλληλα, εμπεριέχει κάποιους κινδύνους και δυσκολίες που πρέπει να σημειωθούν.

### **4.1.Οφέλη**

Το βασικότερο πλεονέκτημα είναι ότι το ΕΛ/ΛΑΚ παρέχεται στις περισσότερες περιπτώσεις δωρεάν. Με αυτόν τον τρόπο, ο οποιοσδήποτε μπορεί χωρίς κόστος να χρησιμοποιεί ένα λογισμικό ή να πειραματίζεται και να δημιουργεί, με βάση το αρχικό, παράγωγα έργα τα οποία μπορεί να τα συνεισφέρει στην κοινότητα, ώστε να την ωφελήσει και να ωφεληθεί παράλληλα και ο ίδιος.

Στο ΕΛ/ΛΑΚ, στα περισσότερα λογισμικά, δεν διατίθενται επί πληρωμή άδειες για την χρήση λογισμικών. Ως αποτέλεσμα, το λογισμικό χρησιμοποιείται για οποιοδήποτε σκοπό, σύμφωνα τους αντίστοιχους περιορισμούς που περιλαμβάνει η συνοδευόμενη άδεια χρήσης και χωρίς όρια για πλήθος συσκευών που θα χρησιμοποιηθεί. Δεν υπάρχει ημερομηνία λήξης ή κάποια συνδρομή, δίνοντας στον τελικό χρήστη την μέγιστη δυνατή ελευθερία.

Ο πηγαίος κώδικας είναι άμεσα προσβάσιμος. Προσφέρεται ελεύθερα η δυνατότητα να μελετηθεί, τροποποιηθεί, εκτελεστεί, ή να διανεμηθεί ο κώδικας σε άτομα τα οποία μπορούν να συνεισφέρουν στο έργο και να συνεργαστούν με τον αρχικό δημιουργό. Με την συνεισφορά σε ένα λογισμικό το αποτέλεσμα είναι διαφορετικό και καλύτερο από την υλοποίηση από έναν αποκλειστικά προγραμματιστή, αφού δίνεται η ευκαιρία να εξερευνηθεί βαθύτατα ο κώδικας και οι δυνατότητες που προσφέρει, εντοπίζοντας με αυτόν τον τρόπο διάφορες οπτικές αλλά και δυσλειτουργίες οι οποίες μπορούν να επιλυθούν.

Δυνατότητα επέκτασης. Η κοινότητα εξερευνεί τις δυνατότητες που προσφέρει ένα έργο και μαθαίνει ακριβώς την λειτουργικότητα του. Παράλληλα, αν αυτό δεν καλύπτει ολοκληρωτικά κάποιες επιθυμητές προδιαγραφές η κοινότητα συνεισφέρει και επεκτείνει περισσότερο το έργο με βάση τις ανάγκες σε κάθε περίπτωση, επινοώντας και σχεδιάζοντας χαρακτηριστικά και ιδέες που μπορούν να ενσωματωθούν στο έργο.

Δίνεται η ευκαιρία να εντοπιστούν κενά ασφαλείας ή ακόμα και κακόβουλος κώδικας. Εφόσον ο πηγαίος κώδικας είναι ελεύθερα διαθέσιμος, μπορεί κάποιος να ερευνήσει και να επεξεργαστεί τον κώδικα, εντοπίζοντας εσκεμμένες ενέργειες που έχουν σκοπό να βλάψουν και να εξαπατήσουν, εξυπηρετώντας κάποιο άλλο όφελος. Επίσης, κατά την υλοποίηση, και κυρίως στις αρχικές εκδόσεις έργων, συνήθως εντοπίζονται κάποια κενά ασφαλείας ή διάφορα σφάλματα που δεν λήφθηκαν υπόψη κατά την υλοποίηση και μπορούν να προκαλέσουν ζημιά, αν κάποιος τρίτος τα εντοπίσει και τα εκμεταλλευτεί. Στην πλειοψηφία των έργων τα τρωτά σημεία αναφέρονται και διορθώνονται άμεσα για την μέγιστη δυνατή ασφάλεια και αξιοπιστία του έργου.

Τα περισσότερα λογισμικά ΕΛ/ΛΑΚ δεν απαιτούν ιδιαίτερο εξοπλισμό. Λειτουργούν με ελάχιστες απαιτήσεις και πόρους, ώστε τα λογισμικά να εκτελούνται σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Είναι διαμορφωμένα να προσαρμόζονται και να δουλεύουν όπως σχεδιάστηκαν, δηλαδή σαν να δουλεύουν στο περιβάλλον του δημιουργού.

Βελτιώνονται συνεχώς. Με τους συνεχούς πειραματισμούς και υλοποιήσεις ο κώδικας γίνεται ποιοτικότερος, προσφέροντας δοκιμασμένες και αποδοτικές λύσεις που θεωρούνται αξιόπιστες. Οι γνωστές αυτές πρακτικές ενσωματώνονται και σε άλλα έργα, μειώνοντας σημαντικά τον χρόνο που απαιτείται για την υλοποίηση και την έρευνα.

Δημιουργεί ευκαιρίες στην εκπαίδευση. Μαθητές και φοιτητές από μικρή ηλικία και με την σωστή καθοδήγηση προγραμματίζουν και κατανοούν διάφορες τεχνολογίες. Μέσα από τις προσπάθειές τους δημιουργούν κάτι καινοτόμο και τους δίνεται η ευκαιρία να συμμετάσχουν σε ημερίδες ή διαγωνισμούς. Με αυτόν τον τρόπο αποκτούν εμπειρία από μικρή ηλικία στον τομέα αυτό και παράλληλα γίνονται ανταγωνιστικοί.

Εφευρετικότητα και εμπειρίες. Με την χρήση ΕΛ/ΛΑΚ οι προγραμματιστές είναι κερδισμένοι. Αποκτούν μεγάλη εμπειρία με έναν δωρεάν τρόπο, μελετώντας και αξιολογώντας διάφορα λογισμικά. Όφελος έχουν και οι νέοι προγραμματιστές οι οποίοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αμέτρητο υλικό, καλλιεργώντας σταδιακά το επίπεδο γνώσης τους.

Υπάρχει συνεχής υποστήριξη. Η ομάδα προγραμματιστών που υλοποιεί ένα έργο παρέχει υποστήριξη. Μπορεί να υπάρξει επικοινωνία με μέλη της κοινότητας ή ακόμα και με τους ίδιους τους δημιουργούς και προγραμματιστές για αντιμετώπιση διαφόρων τεχνικών θεμάτων είτε αυτό αφορά την χρήση είτε την βελτίωση/τροποποίηση του

πηγαίου κώδικα. Η παροχή υποστήριξης συνήθως είναι δωρεάν, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει ένα μικρό κόστος.

(Karur, et al., 2010), (Oliinyk, 2021), (Open Source, χ.χ.), (PdP Lab, χ.χ.), (Νώττας, 2008)

## 4.2.Περιορισμοί

Ένα μειονέκτημα στο ΕΛ/ΛΑΚ είναι η δυσκολία στη χρήση. Ορισμένες εφαρμογές μπορεί να σύνθετες, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να ρυθμιστούν, να χρησιμοποιηθούν ή και να εγκατασταθούν από έναν τελικό χρήστη, ο οποίος δεν είναι εξοικειωμένος με της τεχνικές και τα εργαλεία με τα οποία κατασκευάστηκε το λογισμικό.

Ελλιπής τεκμηρίωση λογισμικού. Όταν δημιουργείται ένα ΕΛ/ΛΑΚ έργο, συνηθίζεται να συνοδεύεται, εκτός από την άδεια χρήσης, με ένα εγχειρίδιο το οποίο περιγράφει τις δυνατότητες και την λειτουργικότητα του λογισμικού. Το εγχειρίδιο αυτό μπορεί να είναι ασαφές ή να μην υπάρχει αναλυτική περιγραφή. Αυτό δημιουργεί σύγχυση στους αποδέκτες του και ειδικότερα όταν παραλείπεται τελείως. Αν το έργο είναι στην αρχική του μορφή και δεν υπάρχει εγχειρίδιο, τότε δυσχεραίνεται η κατάσταση, καθώς δεν περιγράφονται οι προδιαγραφές του, με αποτέλεσμα η κοινότητα να μην μπορεί να συνεισφέρει αποδοτικά.

Πιθανά κόστη. Αν και το ΕΛ/ΛΑΚ κατά κύρια βάση παρέχεται δωρεάν, ενδέχεται να υπάρξουν κάποια «κρυφά» έξοδα. Ο τελικός χρήστης ίσως να χρειαστεί βοήθεια για την εγκατάσταση ή τον εξοπλισμό που απαιτείται για το λογισμικό. Επίσης, υπάρχει και η συντήρηση η οποία, αν δεν υπάρχει κάποια υποστήριξη ή αν το έργο εγκαταλειφθεί, τότε εμφανίζεται το κόστος συντήρησης και επιδιόρθωσης κάποιων σφαλμάτων και δυσλειτουργιών το οποίο βαραίνει τους τελικούς χρήστες και αποδέκτες.

Δυσκολία στην αναζήτηση εξειδικευμένων τεχνικών. Στην περίπτωση που ένας χρήστης αναζητήσει βοήθεια για λόγους που προαναφέρθηκαν, πιθανόν να δυσκολευτεί από την άποψη ότι θα πρέπει να βρει τον κατάλληλο που θα πρέπει να έχει την απαραίτητη τεχνογνωσία και εμπειρία πάνω στο συγκεκριμένο λογισμικό που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Αυτό καθίσταται ακόμα πιο δύσκολο σε πολύπλοκα

λογισμικά που χρησιμοποιείται μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών και γλωσσών προγραμματισμού.

Είναι ευάλωτο σε κακόβουλους χρήστες. Αν και τα περισσότερα έργα που δημιουργούνται συντηρούνται, και ο πηγαίος κώδικας είναι άμεσα προσβάσιμος από την κοινότητα, ορισμένες φορές παρατηρούνται κακόβουλες κινήσεις στα λογισμικά. Αυτό εξυπηρετεί κάποιο όφελος που όμως είναι ενάντια στην λογική του ΕΛ/ΛΑΚ. Συνήθως παρατηρείται σε λογισμικά τα οποία έχουν εγκαταλειφθεί από τους δημιουργούς τους ή μικρά έργα σε διάφορα αποθετήρια κώδικα, ωστόσο όμως υπάρχουν άτομα που τα χρησιμοποιούν στις συσκευές τους. Αν κάποιο λογισμικό περιέχει κακόβουλο κώδικα ή μεθόδους που έχουν αντικατασταθεί από νέες και πιο ασφαλείς, τότε είναι επικίνδυνο για τον ίδιο τον χρήστη και το απόρρητό του. Σημειώνεται επίσης ότι τα περισσότερα λογισμικά ΕΛ/ΛΑΚ δεν παρέχουν εγγυήσεις και προστασία, που σημαίνει ότι ο τελικός χρήστης έχει την ευθύνη για οτιδήποτε συμβεί.

Δεν βελτιώνουν πάντα την καινοτομία. Πολλοί προγραμματιστές παρατηρώντας τις λειτουργίες ποικίλων έργων ΕΛ/ΛΑΚ ή άλλου είδους λογισμικών, προσπαθούν να υλοποιήσουν κάτι αντίστοιχο. Με αυτόν τον τρόπο μιμούνται την λειτουργικότητα άλλων λογισμικών, με αποτέλεσμα να μειώνεται κατά πολύ η παραγωγικότητα για την δημιουργία νέων πρωτοπόρων έργων, αφού γίνεται μία συνεχής «αντιγραφή».

(ConnectUs, 2015), (Kapur, et al., 2010), (Oliinyk, 2021), (Open Source, χ.χ.), (PdP Lab, χ.χ.), (Νώττας, 2008)

## **5. Σύγκριση του ΕΛ/ΛΑΚ με το Λογισμικό Κλειστού Κώδικα**

### **5.1.Εισαγωγή**

Το Λογισμικό Κλειστού Κώδικα<sup>20</sup> ή αλλιώς και Ιδιόκτητο Λογισμικό<sup>21</sup> είναι το αντίθετο του ΕΛ/ΛΑΚ. Αναφέρεται στο λογισμικό το οποίο συνήθως δεν είναι δωρεάν και ο πηγαίος κώδικάς του δεν είναι διαθέσιμος. Οι προγραμματιστές και δημιουργοί<sup>22</sup>, διατηρώντας την πνευματική ιδιοκτησία τους είναι οι μόνοι που ασχολούνται με την υλοποίηση της εφαρμογής, διότι αυτοί έχουν πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα και μπορούν να κάνουν αλλαγές αλλά και να αποφασίσουν για το λογισμικό.

Στην περίπτωση ενός επί πληρωμή λογισμικού, το κόστος για την χρήση μπορεί να είναι ένα εφάπαξ ποσό, αλλά ακόμα και συνδρομή (ετήσια, μηνιαία, κ.ο.κ.) συνοδευόμενη με ημερομηνία λήξης. Αν το λογισμικό είναι δωρεάν (Freeware), τότε ο χρήστης δεν χρειάζεται να πληρώσει κάτι και μπορεί να το χρησιμοποιήσει και να το διανείμει. Ανεξάρτητα αν το ιδιόκτητο λογισμικό είναι επί πληρωμή ή όχι, οι τελικοί χρήστες πριν την εγκατάσταση και την χρήση του θα πρέπει να διαβάσουν και αποδεχτούν την άδεια χρήσης τελικού χρήστη<sup>23</sup> ή και τους όρους και προϋποθέσεις παροχής υπηρεσιών<sup>24</sup>, που είναι κείμενα τα οποία αναλύουν ξεκάθαρα τους περιορισμούς και τις δυνατότητες που διαθέτει ο τελικός χρήστης. Με αυτόν τον τρόπο τις περισσότερες φορές αναφέρεται ότι απαγορεύεται ρητώς η διανομή, αντιγραφή και τροποποίηση του έργου. Για οποιαδήποτε παραβίαση ή αντίθετη ενέργεια βάση των κανονισμών που έχουν τεθεί οι δημιουργοί μπορούν να κινηθούν νομικά.

(Karur, et al., 2010), (Open Source, χ.χ.), (Techopedia, 2017), (Νώττας, 2008)

### **5.2.Χαρακτηριστικά Κλειστού Λογισμικού έναντι του ΕΛ/ΛΑΚ**

Το ΕΛ/ΛΑΚ προσφέρει αρκετές δυνατότητες στους τελικούς χρήστες και προγραμματιστές, αλλά υπάρχουν πολλές περιπτώσεις που στην θέση αυτών επιλέγονται λογισμικά κλειστού κώδικα, ακόμα και επί πληρωμή.

---

<sup>20</sup> Closed Source Software

<sup>21</sup> Proprietary Software

<sup>22</sup> Συνήθως είναι εταιρείες

<sup>23</sup> End User License Agreement ή αλλιώς EULA

<sup>24</sup> Terms Of Service ή TOS

Το κλειστό λογισμικό, δεδομένου ότι συνήθως υλοποιείται από μια μεγάλη εταιρεία, προσφέρει ένα ποιοτικό και προσεγμένο αποτέλεσμα. Κατασκευάζεται από εξειδικευμένο προσωπικό, όπου με την ομαδική συνεργασία και έρευνα εντοπίζονται οι βέλτιστες λύσεις. Πριν την δημοσίευση και διαθεσιμότητα για αγορά του έργου εκτελούνται αρκετές δοκιμές με σκοπό να βρεθούν πιθανά σφάλματα του και να επιδιορθωθούν. Οι δοκιμές γίνονται σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και με διάφορους παράγοντες για τον καλύτερο εντοπισμό πιθανών δυσλειτουργιών. Αυτή η κίνηση είναι καθοριστική για να θεωρηθεί το λογισμικό αξιόπιστο και σταθερό καθώς δίνει και ένα ποσοστό εμπιστοσύνης στους αποδέκτες του. Μαζί με το τελικό έργο, κατά την αγορά, δίνεται και ένα εγχειρίδιο χρήσης το οποίο τεκμηριώνει αναλυτικά τις δυνατότητες που προφέρει, δίνοντας άμεσα απάντηση στα ερωτήματα τελικών χρηστών.

Είναι φιλικό στον τελικό χρήστη. Παρατηρώντας τις δυσκολίες και τις ανάγκες των καταναλωτών, οι κατασκευαστικές εταιρίες λογισμικών ακολουθούν πρακτικές και προσαρμόζουν το γραφικό αποτέλεσμα και τις δυνατότητες του έργου στα μέτρα του καταναλωτή. Σε σύγκριση με το ΕΛ/ΛΑΚ, αν και τα περισσότερα έργα του είναι προσαρμοσμένα στον χρήστη, υπάρχουν προγράμματα που υλοποιούνται για συγκεκριμένες ανάγκες και προδιαγραφές προγραμματιστών. Ως αποτέλεσμα, δεν δίνεται μεγάλη προσοχή στην γραφική διεπαφή του προγράμματος, αλλά στις λειτουργίες του, καθιστώντας την χρηστικότητα δύσκολη.

Αν και πολλές φορές τα κλειστά λογισμικά αποτελούν συχνά «στόχο» επίθεσης από κακόβουλους χρήστες, οι εταιρείες άμεσα εντοπίζουν και διορθώνουν τα τρωτά σημεία και ταχύτατα διαθέτουν στους πελάτες τους νέες εκδόσεις της εφαρμογής, καθιστώντας το λογισμικό ικανοποιητικά ασφαλές. Εκτός από αυτή την περίπτωση, οι προγραμματιστές βελτιώνουν τακτικά την λειτουργικότητα του προγράμματος, προσθέτοντας νέες δυνατότητες και ιδέες επεκτείνοντάς το. Η διαδικασία του ελέγχου επαναλαμβάνεται και εκδίδεται η νέα έκδοση που καταλήγει στα χέρια του καταναλωτή.

Το κόστος συνήθως είναι υψηλό εξαρτώμενο από τις δυνατότητες του έργου και την πολυπλοκότητά του, και ίσως να μην είναι προσιτό για όλους. Όμως, σε περίπτωση κάποιου λάθους ή δυσλειτουργίας της εφαρμογής, που αναιρεί την ορθή λειτουργία του λογισμικού βάση των προδιαγραφών της, η κατασκευαστική εταιρεία είναι υπεύθυνη

για τις δυσλειτουργίες και υπάρχει δυνατότητα αποζημιώσεων σε περιπτώσεις αστοχιών.

(Kapur, et al., 2010), (Open Source, χ.χ.), (Pappa, 2015), (Νώττας, 2008)

### 5.3.ΕΛ/ΛΑΚ ή Κλειστό Λογισμικό;

Για την σωστή επιλογή του είδους λογισμικού αναφέρθηκαν δύο «στρατόπεδα»: Το ΕΛ/ΛΑΚ και το Κλειστό Λογισμικό. Ποιο είδος πρέπει να επιλέξει κάποιος για την ανάπτυξη ενός έργου και την χρήση από τελικούς χρήστες; Την απάντηση μπορεί να δώσει ο παρακάτω συγκριτικός πίνακας 2 που συνοψίζει τα προαναφερθέντα.

Πίνακας 2: Σύγκριση του ΕΛ/ΛΑΚ με το Κλειστό Λογισμικό<sup>25</sup>

Παράγοντας	ΕΛ/ΛΑΚ	Κλειστό Λογισμικό
Κόστος	Τις περισσότερες φορές είναι δωρεάν ή μικρού κόστους. Δεν υπάρχουν συνδρομές και ημερομηνίες λήξης για την χρήση ούτε απαιτείται εξειδικευμένος εξοπλισμός. Ορισμένες φορές χρειάζονται ελάχιστα έξοδα για την εγκατάσταση ή για κάποιες εξειδικευμένες προσαρμογές.	Επί πληρωμή ή δωρεάν (Freeware). Το κόστος εξαρτάται από την πολυπλοκότητα του έργου, συνήθως είναι υψηλό και μπορεί να αφορά την ενεργοποίηση, χρήση, εγκατάσταση, εκπαίδευση και υποστήριξη του λογισμικού. Συνοδεύεται συχνά με ετήσια ή μηνιαία συνδρομή και ημερομηνία λήξης.
Πηγαίος Κώδικας	Είναι διαθέσιμος και επιτρέπεται συνήθως η μελέτη, τροποποίηση, διανομή και χρήση. Συνοδεύεται με μία άδεια η οποία περιγράφει τις ελευθερίες και τους περιορισμούς του έργου προς την κοινότητα.	Δεν είναι διαθέσιμος. Μόνο οι δημιουργοί έχουν πρόσβαση στον κώδικα. Το έργο δημιουργείται και συντηρείται από εξειδικευμένο προσωπικό και προσφέρεται με άδεια χρήσης και σημειώσεις παροχής υπηρεσιών, όπου αναφέρονται ρητά οι περιορισμοί στους τελικούς χρήστες.
Υποστήριξη & Επέκταση	Υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας του κώδικα από την κοινότητα, με σκοπό την	Παρέχεται υποστήριξη σε τελικούς χρήστες οι οποίοι δεν είναι απαραίτητο να έχουν

<sup>25</sup> Πηγή: Singh, et al., 2015, Pappa, 2015, Pankaja & Mukund, 2013

	προσθήκη δυνατοτήτων, αξιολόγηση, συζήτηση και ιδέες πάνω στο έργο. Προαπαιτούμενο είναι μία βασική γνώση στις τεχνολογίες και γλώσσες προγραμματισμού.	τεχνική γνώση. Οι προγραμματιστές του λογισμικού προσφέρουν τακτικά αναβαθμίσεις, προσθέτοντας νέες δυνατότητες ή ιδέες καταναλωτών. Η υποστήριξη παρέχεται συνήθως επί πληρωμή.
Ασφάλεια	Ασφαλές. Η κοινότητα εντοπίζει τις κακόβουλες ενέργειες σε ένα έργο και βελτιώνει τις ξεπερασμένες μεθόδους που χρησιμοποιούνται στο λογισμικό με νεότερες και πιο ασφαλείς. Τα κενά ασφαλείας εντοπίζονται σχεδόν άμεσα και επιλύονται, εκτός από παρατημένα ή μικρά projects.	Αρκετά ασφαλές. Το λογισμικό θεωρείται προστατευμένο από την οπτική ότι ο πηγαίος κώδικας διαχειρίζεται και ελέγχεται μόνο από τους εξειδικευμένους προγραμματιστές και τους δημιουργούς. Έτσι μειώνεται ο κίνδυνος από παραβιάσεις και θέματα ασφαλείας που μπορούν να εντοπίσουν τρίτοι. Ωστόσο δεν μηδενίζεται ο κίνδυνος.
Χρηστικότητα	Θεωρείται ότι δεν είναι ιδιαίτερα χρηστικό, καθώς τα λογισμικά δεν απευθύνονται σε όλους, καθώς υλοποιούνται από άτομα που έχουν γνώσεις σε τεχνολογίες και γλώσσες προγραμματισμού. Ωστόσο με οδηγίες, τεκμηριώσεις και βοήθεια από την κοινότητα για την εγκατάσταση και χρήση το πρόβλημα λύνεται.	Παρέχει ικανοποιητική ευκολία στην χρήση. Δεδομένου ότι το λογισμικό αυτό περνάει από αρκετές δοκιμές και κατασκευάζεται από ειδικό προσωπικό, φροντίζεται άμεσα η γραφική διεπαφή του βοηθώντας τον τελικό χρήστη. Μαζί με το λογισμικό προσφέρεται και οδηγός χρήσης με αναλυτικές οδηγίες.



## **6. Εφαρμογές ΕΛ/ΛΑΚ σε τομείς**

Η χρήση του ΕΛ/ΛΑΚ παρατηρείται σε πολλούς τομείς. Εφαρμογές αλλά και αποτελέσματα θα αναλυθούν στην συνέχεια και αφορούν πεδία δράσης τόσο στον ελλαδικό χώρο όσο και παγκόσμια.

### **6.1.Εκπαίδευση**

Τα τελευταία χρόνια, τα λογισμικά ανοικτού κώδικα υποστήριξαν σε μεγάλο βαθμό το εκπαιδευτικό σύστημα, διαμοιράζοντας δεδομένα αλλά και ευκαιρίες σε διδάσκοντες και άλλους ερευνητές να εξελίξουν τα ήδη υπάρχοντα εκπαιδευτικά προγράμματα και να βελτιώσουν την ποιότητα διδασκαλίας. Όμως, η κατάσταση άλλαξε ριζικά κατά τις αρχές της πανδημίας της COVID-19, όπου η εκπαιδευτική διαδικασία που πραγματοποιούνταν σε σχολεία και πανεπιστήμια αντικαταστάθηκε μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα σε ψηφιακές πλατφόρμες, χρησιμοποιώντας εφαρμογές που επιτρέπουν την ηλεκτρονική αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων. Σημειώνεται πως (Trajkovska, 2020): «Η τεχνολογία έχει αναμφίβολα φέρει επανάσταση στον τρόπο που επικοινωνούμε και τώρα φέρνει επανάσταση στον τρόπο που μαθαίνουμε».

(Trajkovska, 2020)

#### **6.1.1. Οφέλη**

Η χρήση των λογισμικών ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση παρουσιάζει κάποια παραπάνω πλεονεκτήματα σε σχέση με αυτά που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη ενότητα, και μερικά αυτά αναλύονται παρακάτω.

Καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του λογισμικού. Δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να γνωρίσουν διαφορετικά προγράμματα εκτός από αυτά που είναι διαθέσιμα στην αγορά. Με αυτόν τον τρόπο καταφέρουν να κατανοήσουν καλύτερα τον τρόπο που λειτουργούν. Οι ερευνητές τονίζουν ότι παρόλο που η πολυπλοκότητα κατά τον χειρισμό άγνωστων λογισμικών αυξάνεται, οι μαθητές έχουν μεγαλύτερη ευελιξία στην εκμάθησή τους.

Τοπική προσαρμογή. Λόγω αυτής της διαδικασίας το λογισμικό γίνεται συχνότερα διαθέσιμο στη μητρική γλώσσα του εκπαιδευόμενου. Αυτό αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα σε τόπους που υπάρχουν διαφορετικές γλώσσες, όπως η Ασία και Αφρική ή σε τόπους που δεν χρησιμοποιούν διεθνείς γλώσσες.

Χρήση λογισμικού για περισσότερο καιρό. Έρευνες δείχνουν ότι είναι βασικό όφελος για τα σχολεία. Η πλειοψηφία των εφαρμογών που χρησιμοποιούν οι μαθητές στο σχολείο δεν απαιτούν υψηλές απαιτήσεις συστήματος. Ως αποτέλεσμα, η χρήση ΕΛ/ΛΑΚ λογισμικών σε υπολογιστές με ελάχιστους πόρους και δυνατότητες μπορεί να προσφέρει περισσότερο διάστημα χρήσης απ' ό,τι θα πρόσφερε ένα κλειστό λογισμικό. Αυτό συναντάται λόγω του ότι ένα σχολείο είναι πιθανό να προμηθευτεί μεταχειρισμένο/ανακατασκευασμένο τεχνολογικό εξοπλισμό σε χαμηλότερες τιμές.

Κοινωνικές αξίες. Οι αξίες σύμφωνα με τις οποίες δημιουργήθηκαν αυτά τα λογισμικά συμβαδίζουν με αυτές που στοχεύει να μεταδώσει το εκπαιδευτικό περιβάλλον, που είναι η ανταλλαγή γνώσης, η συνεργασία, η διαφάνεια, και η ελεύθερη πρόσβαση σε πληροφορίες. Τέλος, ενισχύεται η ισότητα μεταξύ των μαθητών, αφού κανένας τους δεν αποκλείεται από την απόκτηση αυτών των λογισμικών.

Ευαισθητοποίηση. Η χρήση λογισμικών ΕΛ/ΛΑΚ συμβάλλει στην δημιουργία μελλοντικών πολιτών εξοικειωμένων στην τεχνολογία και στα μέσα. Η κατανόηση της πληροφορίας που λαμβάνει το άτομο μπορεί να επεκτείνεται σε ζητήματα όπως η αναγνώριση ψευδών ειδήσεων καθώς και η ελευθερία στην πληροφόρηση εναντίον των μονοπωλίων. Η χρήση ΕΛ/ΛΑΚ δίνει την δυνατότητα αποφυγής εταιριών που στοχεύουν σε εμπορικά συμφέροντα και παγίδες.

(Bhura, 2019), (Open School Solutions, 2018)

## **6.1.2. Εφαρμογές**

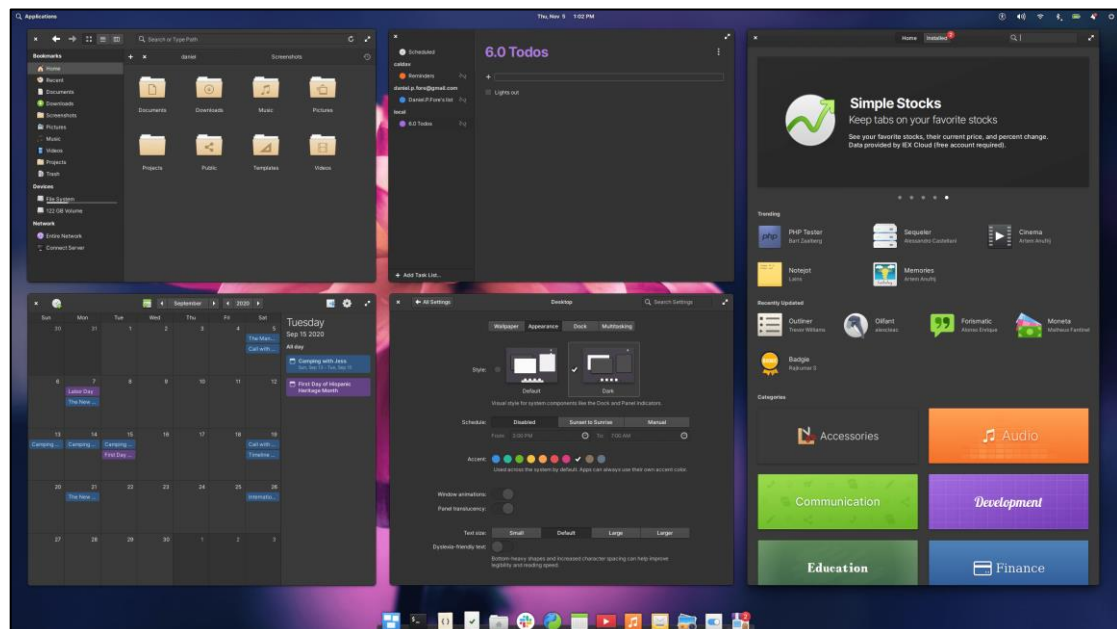
### **6.1.2.1.Elementary OS**

Το Elementary OS είναι ένα λειτουργικό σύστημα που έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με την ψηφιακή στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την προστασία των δεδομένων και την αποφυγή της ηλεκτρονικής παρακολούθησης. Η μετάβαση προς τη χρήση του ξεκίνησε από το δημαρχείο της πόλης Fontaine, όπου συνέβη μια ριζική μετατόπιση από τα «συμβατικά» προγράμματα περιήγησης και αλληλογραφίας στα

προγράμματα Firefox και ThunderBird. Στη συνέχεια, η αλλαγή ήρθε στα σχολεία, όπου αλλάχτηκαν τα λειτουργικά συστήματα στο λειτουργικό αυτό και πλέον περισσότεροι από διακόσιοι υπολογιστές που ανήκουν σε σχολικές μονάδες το χρησιμοποιούν. Το σύστημα βασίζεται στο GNU/Linux, είναι φιλικό προς το χρήστη, και διαθέτει υψηλό επίπεδο ασφάλειας δεδομένων. Το Elementary OS παρέχει στους μαθητές, και σε άλλους χρήστες του, τη δυνατότητα απόκτησης γνώσεων χωρίς την διαρροή προσωπικών δεδομένων. Η προστασία της ιδιωτικής ζωής είναι πολύ σημαντική για όλους και κυρίως για τα παιδιά αφού ένας στους τρεις ψηφιακούς καταναλωτές στη χώρα είναι παιδί.

(Heikendorf, 2021)

Στην εικόνα 5 διακρίνεται το περιβάλλον χρήσης του Elementary OS 6.



Εικόνα 5: Περιβάλλον λειτουργικού συστήματος Elementary OS 6<sup>26</sup>

### 6.1.2.2. Open Delos

Το Open Delos άρχισε να χρησιμοποιείται από τον Νοέμβριο 2014 και υποστηρίζει τα Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα σε συνδυασμό με την πλατφόρμα Open eClass και την ιστοσελίδα [opencourses.gr](http://opencourses.gr), το οποίο αποτελεί την Εθνική Πύλη Αναζήτησης ανοικτών μαθημάτων. Σχεδιάστηκε στοχεύοντας στη διαχείριση και στη μετάδοση

<sup>26</sup> Πηγή: ITSFOSS, 2021

εκπαιδευτικού υλικού. Παρέχει στους χρήστες εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν την παραγωγή υλικού, τη δημοσίευση και την αναζήτηση περιεχομένου, την επεξεργασία των βιντεοσκοπημένων διαλέξεων και τον συγχρονισμό τους με διαφάνειες παρουσιάσεων των εκπαιδευτών.

(Edu Ellak, 2020), (OpenDelos, 2021)

### **6.1.2.3.Open eClass**

Η πλατφόρμα Open eClass αποτελεί (Edu Ellak, 2020): «ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων και συνιστά προσφορά του Ελληνικού Ακαδημαϊκού Διαδικτύου<sup>27</sup> στην εκπαιδευτική και ακαδημαϊκή κοινότητα». Σχεδιάστηκε με στόχο να ενισχύσει την εκπαιδευτική διαδικασία στους χώρους των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, με αρχές βασισμένες στη φιλοσοφία του λογισμικού ανοικτού κώδικα. Απώτερος στόχος της δημιουργίας της είναι η εποικοδομητική χρήση του διαδικτύου με παράλληλη ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

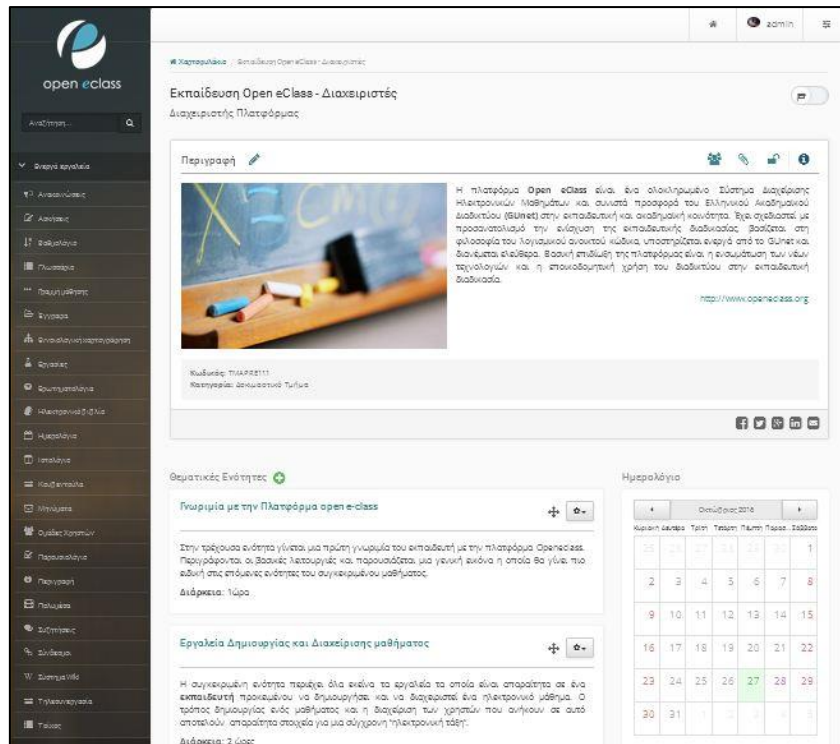
Τα βασικά χαρακτηριστικά της πλατφόρμας είναι οι διακριτοί ρόλοι κάθε ομάδας χρηστών, η ευκολία στη χρήση και δημιουργία μαθημάτων, οι κατηγορίες των μαθημάτων που παρουσιάζονται στην πλατφόρμα, όπως και η δομημένη παρουσίαση κάθε μαθήματος, και, τέλος, η ευκολία στη διαχείρισή του ως εκπαιδευτής αλλά και ως εκπαιδευόμενος.

(Edu Ellak, 2020), (OpenDelos, 2021)

Στην εικόνα 6 παρουσιάζεται η διεπαφή του Open eClass σε περιβάλλον εκπαιδευτή.

---

<sup>27</sup> GUnet



Εικόνα 6: Διεπαφή του Open eClass σε περιβάλλον εκπαιδευτή<sup>28</sup>

## 6.2. Δημόσιος Τομέας - Ο Ψηφιακός μετασχηματισμός της Ευρώπης

Η ψηφιακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είχε συστήσει την εφαρμογή ανοικτών προτύπων σε κάθε κυβερνητικό φορέα το 2012. Η πολιτική αυτή σχεδιάστηκε ώστε να απαλλάξει τους δημόσιους οργανισμούς από την εξάρτηση από ιδιωτικό λογισμικό και τους προμηθευτές τεχνολογίας. Οι πόλεις άρχισαν επίσης να συνεργάζονται με στόχο τη δημιουργία κοινόχρηστων αποθετηρίων ανοικτού κώδικα στο GitHub, ακολουθώντας το παράδειγμα πόλεων όπως το Σικάγο, η Βαρκελώνη και το Άμστερνταμ.

Ακόμα και οι ίδιες οι κυβερνήσεις συντονίστηκαν εσωτερικά ώστε να αυξήσουν τη χρήση ανοικτού κώδικα. Πανευρωπαϊκά, φορείς του δημόσιου τομέα έχουν μεταφερθεί σε λογισμικά ανοικτού κώδικα, ή τουλάχιστον προσπάθησαν να το πραγματοποιήσουν. Μερικές από τις περιπτώσεις αυτές περιλαμβάνουν την πόλη του Παρισιού, σχολεία στην πολωνική πόλη Jaworzno, τις δημοτικές αρχές της Βαρκελώνης και της Ρώμης, τις δημόσιες αρχές στη Νάντη και πολλές ακόμα. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα πρότυπα

<sup>28</sup> Πηγή: Ellak Edu, 2020

ψηφιακών υπηρεσιών, οι δημόσιες υπηρεσίες πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να τοποθετούν τον πολίτη στο κέντρο με ευέλικτο τρόπο, προκειμένου να παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες ανταποκρινόμενες στις ανάγκες των πολιτών. Η εφαρμογή αυτών των αρχών έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων δημόσιων υπηρεσιών, την εξοικονόμηση χρόνου και πόρων και την προσέλκυση ταλέντων στον τομέα της τεχνολογίας για να εργαστούν για την κυβέρνηση.

Προκειμένου να εντοπιστούν τα εργαλεία ανοικτού κώδικα που χρησιμοποιούνται ευρύτερα από δημόσιους οργανισμούς στην Ευρώπη, τον Φεβρουάριο του 2021 ξεκίνησε μια πρωτοβουλία δημιουργίας του πρώτου συνολικού καταλόγου λογισμικού ανοικτού κώδικα που χρησιμοποιείται σε αυτούς, ως μέρος της «Δράσης κοινής χρήσης και επαναχρησιμοποίησης» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η ομάδα που είναι υπεύθυνη για αυτό το έργο κάλεσε εκπροσώπους δημόσιων οργανισμών να μοιραστούν δεδομένα σχετικά με τα προγράμματα ανοικτού κώδικα που χρησιμοποιούν, ώστε να μπορέσουν να πραγματοποιήσουν μία απογραφή. Η ομάδα εξήγησε ότι θα υπάρξει πλήρης σεβασμός των πολιτικών προστασίας δεδομένων και του Ευρωπαϊκού Κανονισμού για την Προστασία Δεδομένων, επομένως σε καμία περίπτωση δεν θα ζητήσει προσωπικές πληροφορίες. Με τη συμμετοχή τους αυτή, οι οργανισμοί θα συμβάλουν στη διαφύλαξη και τη διατήρηση των πιο κρίσιμων εργαλείων ΕΛ/ΛΑΚ. Οι διαχειριστές του έργου θα τους βοηθήσουν να εξάγουν τα απαραίτητα δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια θα συλλεχθούν και θα αναλυθούν, με απώτερο σκοπό να αναρτηθούν στο διαδίκτυο όταν λήξει η διαδικασία.

(UDS Enterprise Team, 2021), (Unhabitat, n.d.)

## **6.2.1. Εφαρμογές**

### **6.2.1.1.Lutece**

Το 2002, ο Δήμος του Παρισιού σχεδίασε τη Lutece, μια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα για την υποστήριξη των διαδικτυακών υπηρεσιών των 20 περιοχών που γειτονεύουν στην πόλη. Στη συνέχεια, η εφαρμογή έγινε η βάση όλων των διαδικτυακών υπηρεσιών και εφαρμογών της πόλης, φέρνοντας επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο το Παρίσι διαχειρίζεται τις ψηφιακές του υπηρεσίες. Σήμερα, πολλές ψηφιακές υπηρεσίες είναι διαθέσιμες μέσω plugins επίσης ανοικτού κώδικα της Lutece όπως για παράδειγμα η

πύλη αιτημάτων για υπηρεσίες, Dans Ma Rue<sup>29</sup>. Μέσω υπηρεσιών σαν και αυτή, η πόλη προωθεί μια κουλτούρα συμμετοχής των πολιτών και βελτιώνει την διαφάνεια. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλές μεγάλες γαλλικές πόλεις, συμπεριλαμβανομένης της Λυών και της Μασσαλίας, έχουν εφαρμόσει επίσης τη Lutece σε συνεργασία με τον Δήμο του Παρισιού.

(Unhabitat, n.d.)

#### **6.2.1.2. Dans Ma Rue**

Η εφαρμογή Dans Ma Rue επιτρέπει την αναφορά αιτημάτων για υπηρεσίες σε όλο το Παρίσι. Διαθέτει γύρω στους 4.000 συχνούς χρήστες που αναφέρουν δύσκολες περιπτώσεις κατά την πλοήγηση στην πόλη, όπως λακκούβες, σπασμένα φανάρια, θόρυβο και ενοχλήσεις. Οι χρήστες smartphone μπορούν να χρησιμοποιήσουν το GPS και την κάμερα των κινητών τηλεφώνων τους για να προσδιορίσουν την τοποθεσία όπου βρίσκεται το ζήτημα και μπορούν να περιγράψουν την κατάσταση του. Η εφαρμογή υποστηρίζεται από τη Lutece και χρησιμοποιείται από περισσότερους από 1.000 δημόσιους υπαλλήλους του Παρισιού οι οποίοι χειρίζονται περισσότερες από 70.000 καταγγελίες ετησίως. Η εφαρμογή λαμβάνει μέχρι και σήμερα βραβεία σε διεθνείς διαγωνισμούς.

(Lutece Paris, n.d.), (Unhabitat, n.d.)

#### **6.2.2. Οικονομικά Αποτελέσματα**

Τον Σεπτέμβριο του 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τα αποτελέσματα μιας μελέτης που αναλύει τον οικονομικό αντίκτυπο της χρήσης Λογισμικού και Υλικού Ανοικτού Κώδικα στην ευρωπαϊκή οικονομία. Υπολογίζεται ότι εταιρείες που βρίσκονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση επένδυσαν περίπου 1 δισεκατομμύριο ευρώ σε Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα το έτος 2018, γεγονός που είχε θετικό αντίκτυπο στην ευρωπαϊκή οικονομία, η οποία κέρδισε μεταξύ 65 και 95 δισεκατομμυρίων ευρώ.

---

<sup>29</sup> Στα ελληνικά σημαίνει: «Στον δρόμο μου»

Η μελέτη προβλέπει ότι μια ενδεχόμενη αύξηση κατά 10% στις συνεισφορές σε κώδικες που ακολουθούν τα πρότυπα ΕΛ/ΛΑΚ θα δημιουργούσε ετησίως επιπλέον 0,4% έως 0,6% αύξηση στο ΑΕΠ, καθώς και περισσότερες από 600 νέες επιχειρήσεις πληροφορικής και τεχνολογίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Επιπλέον, οι μελέτες απέδειξαν ότι στην περίπτωση που ο δημόσιος τομέας προμηθευτεί Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα αντί για λογισμικό που προέρχεται από κάποια μεγάλη εταιρεία, θα μπορούσε να μειώσει το συνολικό κόστος ιδιοκτησίας, να αποφύγει περιορισμούς από τον προμηθευτή και έτσι να αυξήσει την ψηφιακή του αυτονομία.

Μακροπρόθεσμα, τα ευρήματα της μελέτης είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της διάστασης του ανοικτού κώδικα στην ανάπτυξη μελλοντικών πολιτικών ως προς το ανοικτό λογισμικό και υλικό στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Επιπλέον, από τον Οκτώβριο του 2020 η Επιτροπή διαθέτει μια προσφάτως σχεδιασμένη Στρατηγική Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα για τα έτη 2020-2023, η οποία ενθαρρύνει περαιτέρω και αξιοποιεί τις δυνατότητες του ανοικτού κώδικα, στα πλαίσια της επίτευξης των στόχων της γενικής ψηφιακής στρατηγικής της Επιτροπής και συμβάλλοντας στο πρόγραμμα «Digital Europe». Η στρατηγική της Επιτροπής δίνει έμφαση στην ανταλλαγή και επαναχρησιμοποίηση λύσεων λογισμικού, γνώσεων και εμπειρίας ειδικών, καθώς και στην αύξηση της χρήσης ανοικτού κώδικα στις τεχνολογίες της πληροφορίας και σε άλλους τομείς.

(Aurel, 2021), (Bertuzzi, 2021)

### **6.3.Υγεία**

Το ΕΛ/ΛΑΚ δεν έχει εισαχθεί τόσο έντονα στον κόσμο της υγείας σε σύγκριση με άλλους τομείς. Συγκεκριμένα, έως και το έτος 2010, το 84% των νοσοκομείων εξακολουθούσαν να διαχειρίζονται αρχαία σε έντυπη μορφή αντί να χρησιμοποιούν λογισμικό. Η κατάσταση αυτή οφείλεται πολυπλοκότητα του κλάδου της υγείας, ο οποίος προσφέρει μια μεγάλη σειρά εγκαταστάσεων και υπηρεσιών και περιλαμβάνει πολλά κινούμενα μέρη, άρα πρόκειται για ένα εξαιρετικά περίπλοκο σύστημα. Αυτό σημαίνει αυξημένες απαιτήσεις λογισμικού και υλικού, στις οποίες πρέπει να ανταποκριθούν οι αντίστοιχες εταιρείες.



Παράλληλα, ο κλάδος της υγειονομικής περίθαλψης περιλαμβάνει μεγάλο όγκο δεδομένων που απαιτεί συνεχόμενη ορθή διαχείριση από πολύπλοκα συστήματα. Τα λογισμικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαθέτουν τεράστια ποικιλία και μπορεί να περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά μητρώα υγείας<sup>30</sup>, ηλεκτρονικά ιατρικά μητρώα<sup>31</sup>, τηλευγεία και τηλεϊατρική, υγεία κινητής τηλεφωνίας<sup>32</sup>, κ.α. Δεδομένου ότι όλα αυτά τα λογισμικά περιλαμβάνουν περίπλοκη τήρηση αρχείων και συστήματα μεγάλων δεδομένων που διαχειρίζονται όλες τις πληροφορίες εξασφαλίζουν σημαντικό ρόλο στην βιομηχανία της υγείας.

Αργά αλλά σταθερά, τα ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης εφαρμόζουν λύσεις ανοικτού κώδικα. Η κοινότητα ανοικτού κώδικα είναι πρόθυμη να προσφέρει λύσεις που μπορούν να αναπτυχθούν γρήγορα και αποτελεσματικά, χωρίς περιορισμούς άδειας, επιτρέποντας κοινή χρήση και επαναχρησιμοποίηση τους σε όλους τους δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης. Η εφαρμογή λογισμικού ΕΛ/ΛΑΚ δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης να παρέχουν τόσο στους υπαλλήλους όσο και στους πελάτες τους ένα ικανοποιητικό επίπεδο υπηρεσιών που προηγουμένως δεν ήταν διαθέσιμο.

(Johnson, 2017)

### **6.3.1. Κοινότητα ΕΛ/ΛΑΚ - Η περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών**

Η αμερικάνικη κοινότητα GoInno σύστησε την ιστοσελίδα Open Source Healthcare ώστε να «υπογραμμίσει» την ανάγκη ένταξης λύσεων ΕΛ/ΛΑΚ στο σύστημα υγείας της χώρας, το οποίο σύμφωνα τους ίδιους είναι (Open Source Healthcare, 2021): «Μερικές φορές καταπληκτικό, συχνά σωτήριο, πάντα ακριβό, και κυρίως κλειστό». Η προσπάθεια της κοινότητας για συλλογική οργάνωση οδήγησε στην σύνταξη εννέα αρχών, οι οποίες αναφέρονται στην συνέχεια.

(Open Source Healthcare, 2021)

---

<sup>30</sup> EHR

<sup>31</sup> EMR

<sup>32</sup> mHealth

### 6.3.1.1. Εννέα Αρχές - Open Source Healthcare

Οι εννέα αρχές είναι οι παρακάτω (Open Source Healthcare, 2021):

Θέσπιση ενός απλού εθνικού προτύπου: Η κοινότητα θεωρεί αναγκαία τη διατήρηση και εξέλιξη ενός ενιαίου, εθνικού στόχου για την τυποποίηση των δεδομένων υγείας, δίνοντας ένα κοινό ορισμό, ο οποίος θα είναι διαθέσιμος με άδεια χρήσης ανοικτού κώδικα και θα είναι φιλικός προς τις επιχειρήσεις. Ο στόχος θα είναι ανοιχτός προς κάθε ενδιαφερόμενο οργανισμό ή άτομο, εντός και εκτός συνόρων. Κάθε συνεισφέρων θα ελέγχεται και κανένα μεμονωμένο μέρος δεν θα μπορεί να έχει αποκλειστικά δικαιώματα στην θέσπιση εθνικού προτύπου. Οι σημαντικές αλλαγές στο πρότυπο πρέπει να περιλαμβάνουν μια ανοιχτή διαδικασία λήψης αποφάσεων και συναίνεση μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων. Η διαχείριση των προτύπων πρέπει να γίνεται από επίσημο, εκλεγμένο οργανωτικό φορέα.

Διαφάνεια κόστους: Οι τιμές για τις υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, είτε περιλαμβάνουν ιατρικές θεραπείες είτε κόστος ασφάλισης, είναι γνωστές στο κοινό και δημοσιεύονται. Η διαφάνεια κόστους συμβάλει στην ελεύθερη επιλογή κάθε ατόμου.

Υπεύθυνη χρήση: Ποινικοποίηση της ανήθικης και αθέμιτης χρήσης των προσωπικών δεδομένων υγειονομικής περίθαλψης.

Διαφάνεια χρήσης δεδομένων: Κάθε ενημέρωση ή αλλαγή στο αρχείο υγειονομικής περίθαλψης ενός ασθενούς απαιτεί απόδειξη υγειονομικής περίθαλψης. Μετά από μια συνάντηση, αποστέλλεται στον ασθενή και στην αντίστοιχη ομάδα φροντίδας μια απόδειξη που περιγράφει λεπτομερώς τη συνομιλία και τις συλλεγμένες πληροφορίες.

Φροντίδα κατά τις συναλλαγές: Οι ασθενείς έχουν το δικαίωμα να βλέπουν ποιος, τι, πού, πότε και πώς οι άνθρωποι και οι υπηρεσίες χρησιμοποιούν τα δεδομένα υγειονομικής περίθαλψης τους.

Κάθε ασθενής είναι κάτοχος των δεδομένων του: Είναι συνιδιοκτήτης ή αποκλειστικός κάτοχος κάθε πληροφορίας που αφορά την υγεία του. Τα δεδομένα υγείας που παράγονται για τον ασθενή από έναν πάροχο ανήκουν εξίσου και στα δύο μέρη. Τα δεδομένα υγείας που δημιουργούνται από τον ασθενή ανήκουν εξ ολοκλήρου στον ίδιο με δικαίωμα κατοχής, κοινής χρήσης, πώλησης ή καταστροφής.

Διαμοιρασμός δεδομένων: Οι ασθενείς είναι ελεύθεροι να χρησιμοποιούν προσωπικά δεδομένα που αφορούν την υγεία τους με όποιον νόμιμο τρόπο επιλέξουν. Επίσης είναι ελεύθεροι να μοιράζονται ορισμένα ή όλα τα προσωπικά τους δεδομένα υγείας με όποιον επιλέξουν.

Δεδομένα υγείας ως δημόσιος πόρος: Παρέχεται πρόσβαση και εργαλεία ανάπτυξης σε δεδομένα που αφορούν τη δημόσια υγεία με σκοπό την επιστημονική έρευνα και την επιτάχυνση οποιασδήποτε επιστημονικής ανακάλυψης. Επιτρέπει στους ασθενείς να μοιράζονται ή να δωρίζουν στην επιστήμη οποιοδήποτε μέρος των δεδομένων τους.

Εμπλοκή της κοινότητας: Μια εθνική υπηρεσία στον τομέα της υγείας οδηγεί στην υιοθέτηση μοντέλων δεδομένων υγείας και καθοδηγεί το κοινό να κατανοήσει τα δικαιώματα των ασθενών και την πολιτική υγείας.

(Open Source Healthcare, 2021)

## **7. Προγράμματα ΕΛ/ΛΑΚ**

Η συζήτηση πάνω σε λογισμικά ΕΛ/ΛΑΚ είναι συνεχώς αυξανόμενη. Ιδιώτες και επιχειρήσεις αναζητούν και χρησιμοποιούν εφαρμογές γραφείου για την σύνταξη ποικίλων μορφών κειμένων, περιηγητές Διαδικτύου για την καθημερινή πρόσβαση και εξερεύνηση στον κυβερνοχώρο, εφαρμογές επικοινωνίας για την όλο και αυξανόμενη ανάγκη για επικοινωνία, συστήματα διαχείρισης επιχειρήσεων ή περιεχομένου για την ολοκληρωμένη διαχείριση μιας εταιρείας ή ενός ιστότοπου και πολλά άλλα. Άλλωστε δεν είναι λίγες οι φορές που προτιμώνται τα έργα ΕΛ/ΛΑΚ από αυτούς. Παρακάτω αναφέρονται μερικά δημοφιλή λογισμικά που επιλέγονται, ανά κατηγορία.

### **7.1.Σουίτες Γραφείου & Λογισμικά Επεξεργασίας Κειμένου και Κώδικα**

#### **7.1.1. OpenOffice**

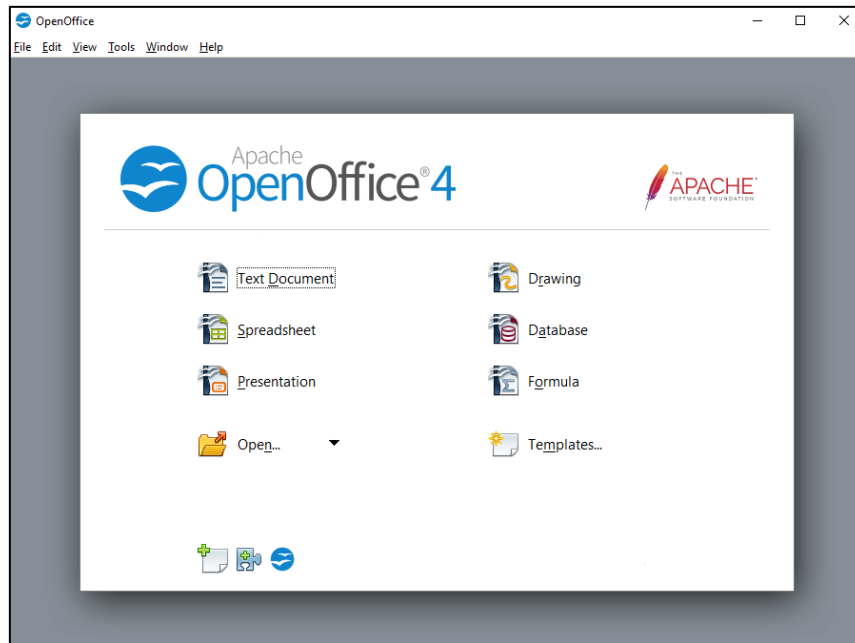
Το Apache OpenOffice είναι ένα δωρεάν ολοκληρωμένο πακέτο εφαρμογών γραφείου. Έχει υλοποιηθεί κυρίως με τις γλώσσες προγραμματισμού C++, Java, Python, OpenOffice Basic. Η σουίτα περιλαμβάνει:

- Επεξεργαστή κειμένου (Writer)
- Λογιστικά φύλλα (Calc)
- Δημιουργό παρουσιάσεων (Impress)
- Εφαρμογή σχεδίασης (Draw)
- Διαχείριση βάσεων δεδομένων (Base)
- Εφαρμογή μαθηματικών τύπων (Math)

Το OpenOffice αρχικά ήταν ένα κλειστό λογισμικό από την γερμανική εταιρεία StarDivision. Το 1999 ο κώδικας της εφαρμογής αγοράστηκε από την Sun Microsystems και αργότερα περίπου το 2000 δημοσιοποιήθηκε. Από τότε η σουίτα αποτελεί ελεύθερο λογισμικό και υπάγεται υπό την άδεια Apache, ενώ σε παλαιότερες εκδόσεις υπό την LGPL. Μπορεί να λειτουργήσει στις περισσότερες πλατφόρμες όπως σε Windows, Linux, BSD, Mac OS. Αποτελεί μία δωρεάν και συχνή εναλλακτική του Microsoft Office καθώς παρέχει συμβατότητα με τους περισσότερους τύπους εγγράφων.

(Βικιπαίδεια, 2021), (Νώττας, 2008)

Στην εικόνα 7 διακρίνεται η αρχική οθόνη του OpenOffice και παρατηρούνται τα προαναφερθέντα υποπρογράμματα που περιλαμβάνει.



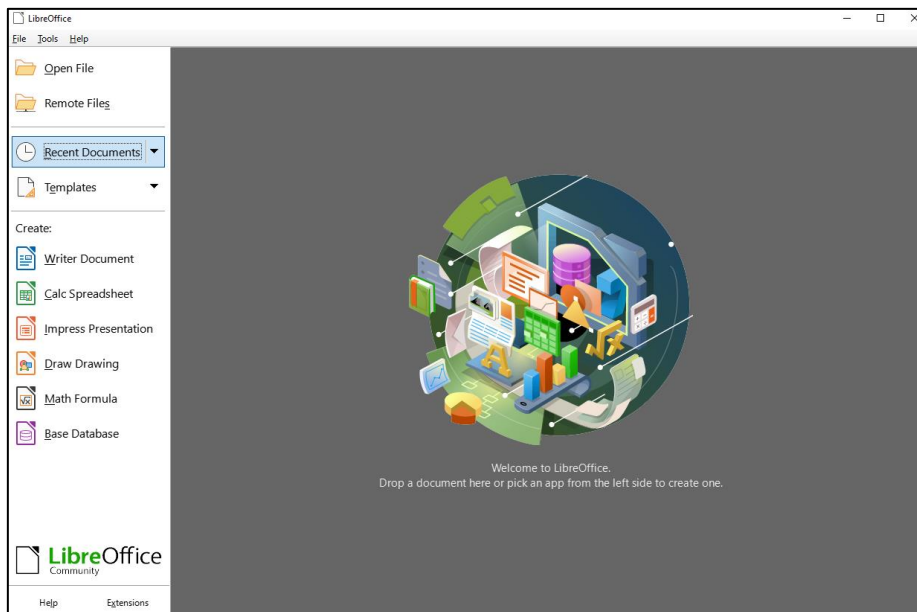
Εικόνα 7: Αρχική οθόνη του OpenOffice

### 7.1.2. LibreOffice

Το LibreOffice (βλ. εικόνα 8) είναι ένα εργαλείο ανοικτού κώδικα όπου προσφέρει εφαρμογές γραφείου. Προέρχεται από το OpenOffice και η ανάπτυξή του ξεκίνησε το 2010 από το ίδρυμα The Document Foundation. Ιδρύθηκε από μέλη του OpenOffice λόγω φόβου ότι ο Oracle που αγόρασε την Sun Microsystems θα σταματούσε την ανάπτυξη του OpenOffice ή ότι θα αναθεωρούσε την άδεια χρήσης. Περιέχει τις ίδιες δυνατότητες που αναφέρθηκαν στη σουίτα OpenOffice και υπάγεται στην άδεια LGPL. Το LibreOffice έχει ενσωματωθεί από διάφορες διανομές όπως το Ubuntu και το openSUSE. Χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της τεράστιας γλωσσικής υποστήριξης, της εύκολης χρηστικότητας που παρέχει αλλά και λόγω της πλήρους συμβατότητάς του με αντίστοιχα έγγραφα προερχόμενα από λογισμικά κλειστού κώδικα.

(LibreOffice, χ.χ.)

Στην εικόνα 8 παρουσιάζεται η αρχική οθόνη του Libre Office και φαίνονται οι ομοιότητες με το OpenOffice.



Εικόνα 8: Αρχική οθόνη του LibreOffice

### 7.1.3. LaTeX

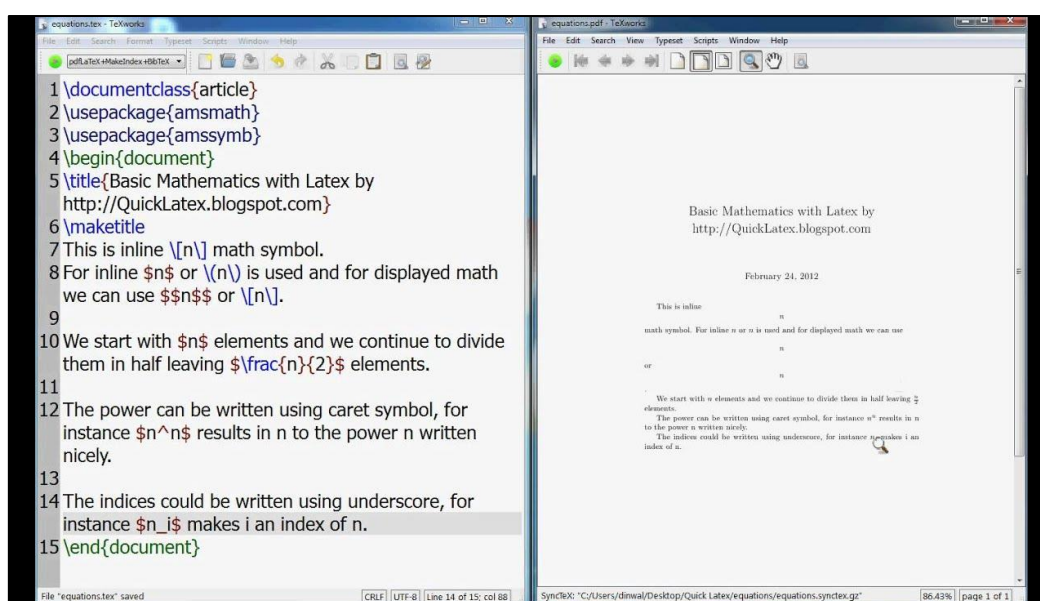
Το LaTeX είναι ένα σύστημα συγγραφής εγγράφων. Υλοποιήθηκε στις αρχές του 1980 από τον Leslie Lamport, αλλά αργότερα υλοποιήθηκε ξανά από τον Frank Mittelbach. Ανήκει στην κατηγορία του ανοικτού λογισμικού υπό την ειδική άδεια LaTeX Project Public License (LPPL). Ο τελικός χρήστης μπορεί να συντάξει ένα κείμενο χωρίς να τον ενδιαφέρει η μορφοποίηση του εγγράφου. Η διαμόρφωση του γίνεται με αυτοματοποιημένο τρόπο καθώς το σύστημα LaTeX είναι βασισμένο στο πρόγραμμα στοιχειοθεσίας που αναπτύχθηκε από τον Donald E. Knuth το 1977.

Ο τελικός χρήστης με την χρήση εντολών-ετικετών μπορεί να καθορίσει και αλλάξει την μορφοποίηση του εγγράφου του. Χρησιμοποιείται σε μεγάλης έκτασης κείμενα κυρίως στην ακαδημαϊκή κοινότητα, για επιστημονικές ή βιβλιογραφικές εργασίες, βιβλία, ή και επιστολές συμπεριλαμβάνοντας τις μαθηματικές/θετικές επιστήμες οι οποίες περιλαμβάνουν πολλά ειδικά σύμβολα. Σημειώνεται ότι ο όρος LaTeX αφορά την γλώσσα με την οποία δημιουργείται ένα έγγραφο και όχι τον επεξεργαστή κειμένου με τον οποίο προκύπτει, δηλαδή μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε λογισμικό κειμενογράφου. Το LaTeX προφέρεται ως «τεχ» και όχι ως «τεξ» διότι τα γράμματα

T, e, X προέρχονται από την ελληνική λέξη «τέχνη». Η εγκατάσταση μπορεί να γίνει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα Windows, Linux, Mac OS και το LaTeX μπορεί να επεκταθεί εγκαθιστώντας πακέτα για περισσότερες δυνατότητες. Τέλος, υπάρχει δυνατότητα χρήσης του LaTeX online μέσω του browser χωρίς καμία εγκατάσταση, όπως το Overleaf.

(Νιάκας, 2016), (WikiBooks, 2021)

Στην εικόνα 9 παρουσιάζεται το περιβάλλον LaTeX και πιο συγκεκριμένα αριστερά βλέπουμε το κειμενογράφο που περιέχει τις εντολές και δεξιά φαίνεται το παραγόμενο PDF αρχείο.



Εικόνα 9: Παράδειγμα χρήσης του LaTeX<sup>33</sup>

#### 7.1.4. Notepad++

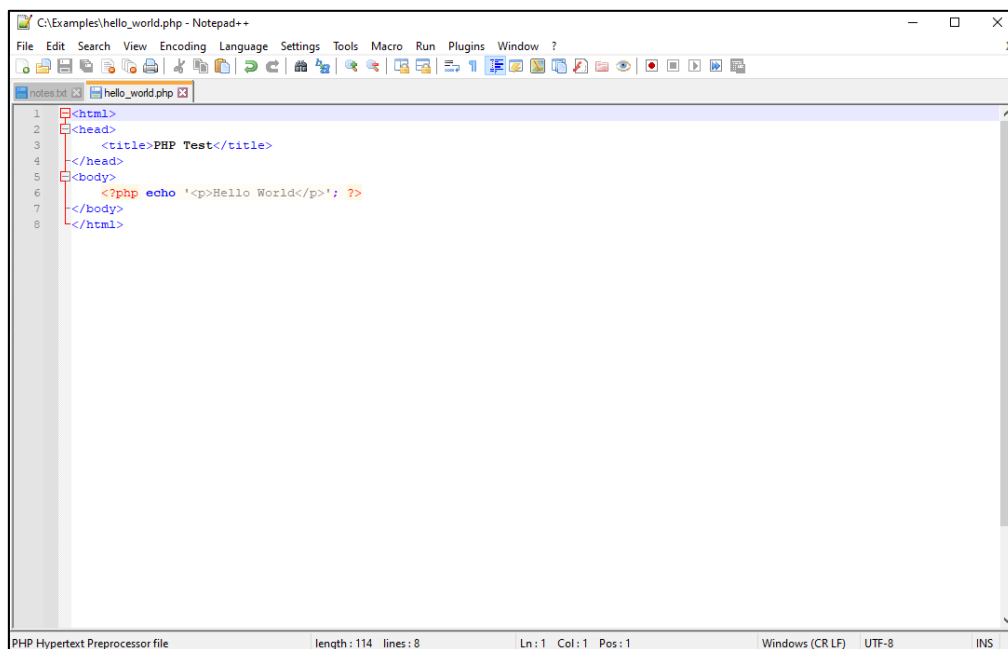
Το Notepad++ είναι ένας δωρεάν και εύχρηστος επεξεργαστής κειμένου που παρέχει πολλές δυνατότητες. Η πρώτη έκδοσή του δημοσιεύθηκε τον Νοέμβριο του 2003 από τον Don Ho. Εκτός από κειμενογράφος χρησιμοποιείται ευρέως και για την επεξεργασία κώδικα για τις περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού αφού παρέχει την δυνατότητα επισήμανσης του κώδικα με αυτόματο χρωματισμό σύμφωνα με την αντίστοιχη γλώσσα προγραμματισμού αλλά και υποβοηθήσεις κατά την

<sup>33</sup> Πηγή: Singhal, 2012

πληκτρολόγηση κώδικα. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του είναι ότι υποστηρίζει πολλαπλά ανοικτά παράθυρα ως καρτέλες (tabs) παρέχοντας στον χρήστη ευελιξία για multitasking. Υπάγεται στην άδεια GPL και ο πηγαίος κώδικας του είναι αποθηκευμένος στο αποθετήριο GitHub. Το Notepad++ μπορεί να εγκατασταθεί σε πλατφόρμες Windows και υπάρχει δυνατότητα επιλογής της γλώσσας που εμφανίζεται μέσα από μία μεγάλη λίστα γλωσσών που υποστηρίζει<sup>34</sup>.

(Notepad++, n.d.), (Wikipedia, 2021)

Στην εικόνα 10 διακρίνεται το περιβάλλον της εφαρμογής με ανοικτές 2 καρτέλες.



Εικόνα 10: Το περιβάλλον χρήσης του Notepad++

### 7.1.5. Gedit

Το Gedit είναι ένας επεξεργαστής κειμένου υλοποιημένο με γλώσσες C και Python σχεδιασμένο για το γραφικό περιβάλλον GNOME. Χρησιμοποιείται ως κειμενογράφος αλλά και ως editor για πληκτρολόγηση πηγαίου κώδικα. Στις περισσότερες διανομές Linux, για παράδειγμα στο Ubuntu ή το Debian, είναι προεγκατεστημένο και προεπιλεγμένο για χρήση. Στην αρχή ήταν υλοποιημένο αποκλειστικά για λειτουργικά συστήματα Linux αλλά αργότερα το 2008 διατέθηκε και στα Windows. Το έργο

---

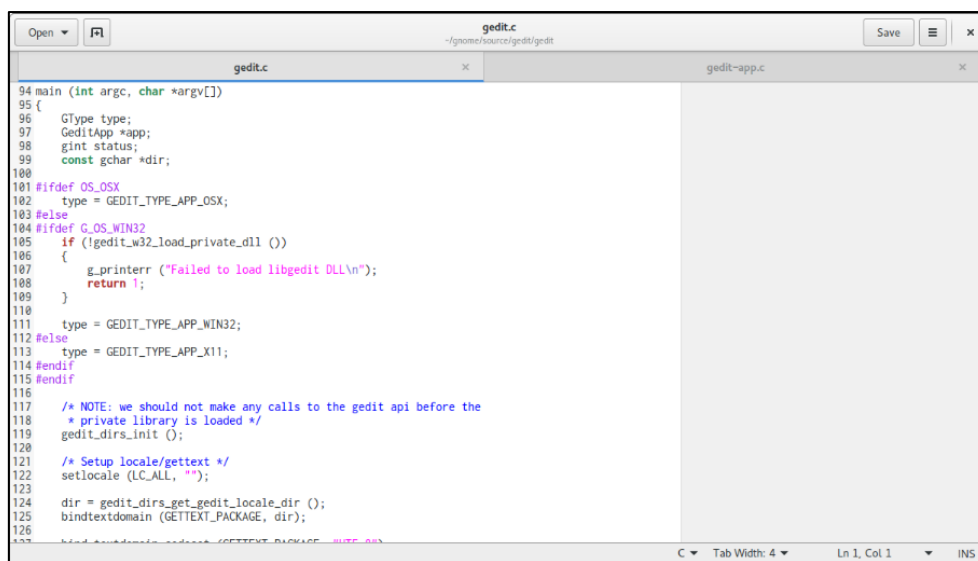
<sup>34</sup> Τουλάχιστον σε 90 γλώσσες



υποστηρίζει πληθώρα κωδικοποιήσεων και υποστηρίζει πλήρως το UTF-8. Εκτός από τις πλούσιες δυνατότητες που προσφέρει στον τελικό χρήστη, όπως ορθογραφικό έλεγχο, χρωματική επισήμανση κώδικα και δυνατότητα επεξεργασίας πολλαπλών αρχείων μπορεί να επεκταθεί με εγκατάσταση διαφόρων προσθέτων που δημιουργούν οι προγραμματιστές του Gedit ή και άλλες ομάδες. Ανήκει στην άδεια χρήσης GNU GPL και είναι εντελώς δωρεάν καθώς ανήκει στην κατηγορία του ελεύθερου λογισμικού.

(Βικιπαίδεια, 2020), (GNOME, 2021)

Στην εικόνα 11 διακρίνουμε τον κειμενογράφο Gedit σε περιβάλλον GNOME.



```
94 main (int argc, char *argv[])
95 {
96     GType type;
97     GeditApp *app;
98     gint status;
99     const gchar *dir;
100
101 #ifdef OS_OSX
102     type = GEDIT_TYPE_APP_OSX;
103 #else
104 #ifdef G_OS_WIN32
105     if (!gedit_w32_load_private_dll ())
106     {
107         g_printerr ("Failed to load libgedit DLL\n");
108         return 1;
109     }
110
111     type = GEDIT_TYPE_APP_WIN32;
112 #else
113     type = GEDIT_TYPE_APP_X11;
114 #endif
115 #endif
116
117 /* NOTE: we should not make any calls to the gedit api before the
118  * private library is loaded */
119 gedit_dirs_init ();
120
121 /* Setup locale/gettext */
122 setlocale (LC_ALL, "");
123
124 dir = gedit_dirs_get_gedit_locale_dir ();
125 bindtextdomain (GETTEXT_PACKAGE, dir);
126
```

Εικόνα 11: Ο κειμενογράφος Gedit σε περιβάλλον GNOME<sup>35</sup>

### 7.1.6. Dev-C++

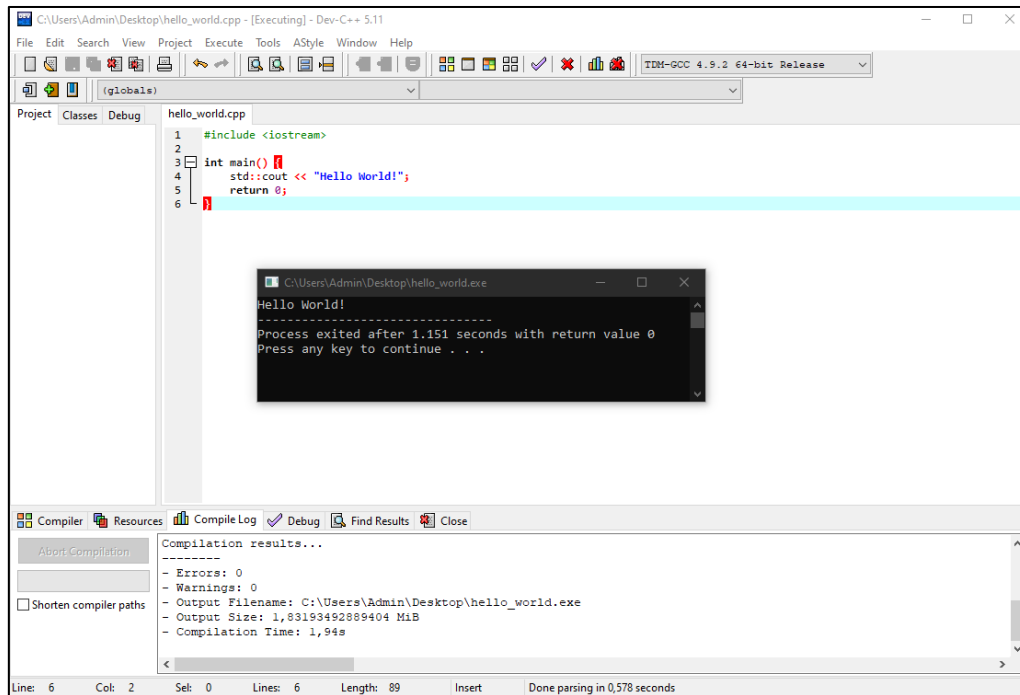
Το Dev-C++ είναι ένα δωρεάν και ολοκληρωμένο περιβάλλον δημιουργίας, επεξεργασίας και εκτέλεσης κώδικα. Αφορά τις γλώσσες C και C++, υλοποιήθηκε από τον Colin Laplace και η πρώτη έκδοσή του εμφανίστηκε το 1998. Περιλαμβάνει τον GCC compiler, editor debugger και υποστηρίζει την εγκατάσταση πολλαπλών βιβλιοθηκών για περισσότερες λειτουργίες. Ανήκει στην άδεια GNU GPL και έχει κατασκευαστεί κυρίως σε C και Delphi. Υποστηρίζεται σε περιβάλλον Windows και

<sup>35</sup> Πηγή: OpenSuse Software, n.d.

Linux και πλέον υποστηρίζεται από τον Embarcadero. Ο κώδικας βρίσκεται στο αποθετήριο GitHub.

(Wikipedia, 2021), (GitHub, 2021),

Η εικόνα 12 δείχνει το «Hello World» σε C++ με την χρήση του Dev-C++.

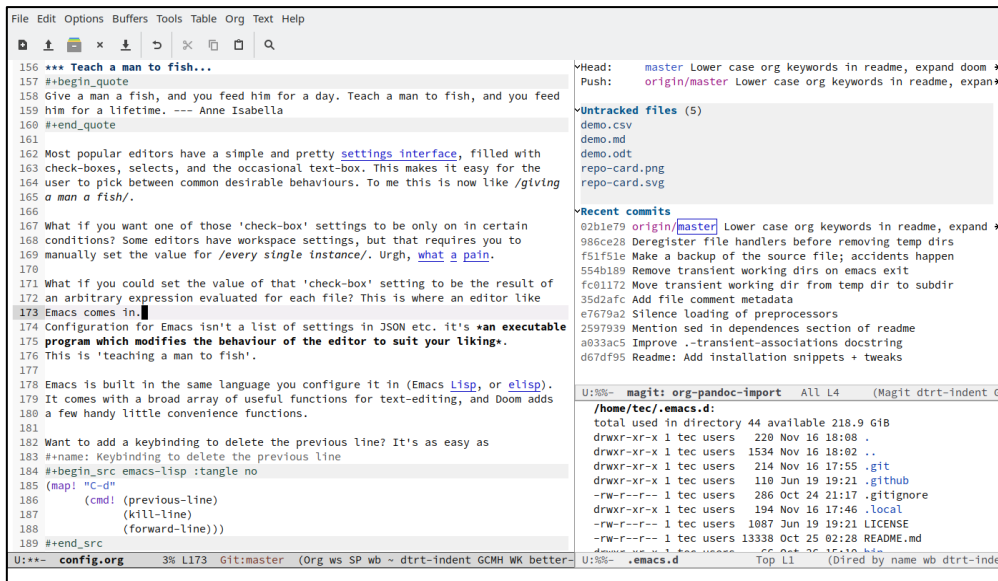


Εικόνα 12: Το «Hello World» σε C++ με τη χρήση του Dev-C++

### 7.1.7. Emacs

Ο Emacs (βλ. εικόνα 13) είναι ένας επεξεργαστής κειμένου που αποτελεί ένα βασικό έργο του Richard Stallman. Η υλοποίησή του ξεκίνησε το 1970 στο MIT AI Lab και συνεχίζεται και σήμερα. Βασικό χαρακτηριστικό του είναι οι ενσωματωμένες εντολές που περιλαμβάνει με σκοπό τον συνδυασμό και την δημιουργία μακροεντολών. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να αυτοματοποιηθούν εργασίες και να γίνουν προχωρημένες λειτουργίες.

(Wikipedia, 2021)



Εικόνα 13: Ο κειμενογράφος Emacs<sup>36</sup>

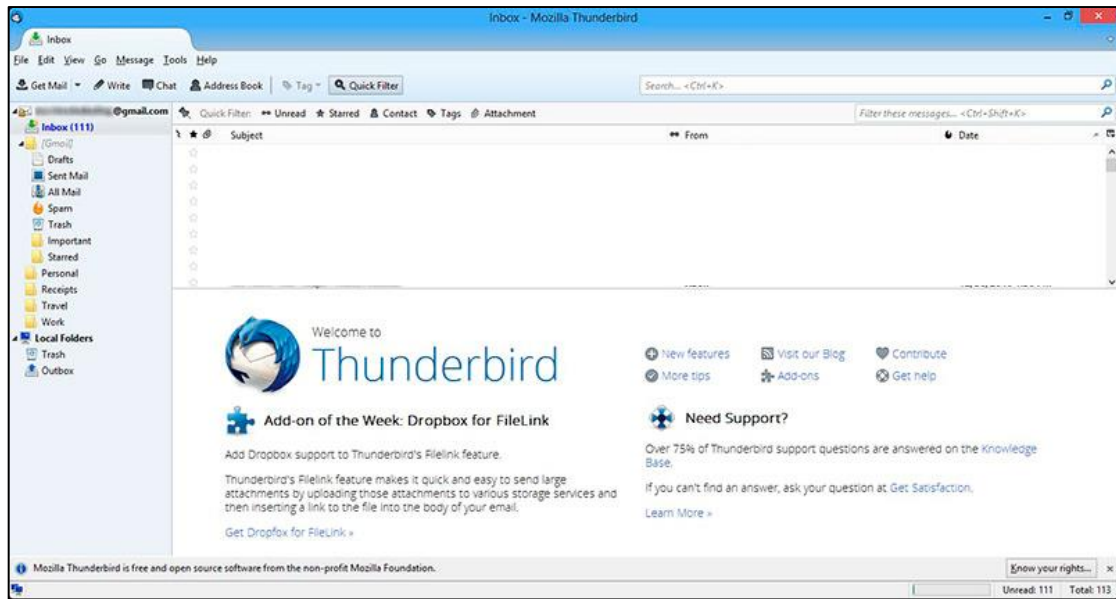
## 7.2. Λογισμικά επικοινωνιών

### 7.2.1. Thunderbird

Το Thunderbird (βλ. εικόνα 14) είναι μία εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από το ίδρυμα Mozilla Foundation. Έχει γραφτεί κυρίως με C/C++ και αποτελεί έργο ανοικτού λογισμικού. Οι τελικοί χρήστες εκτός από την διαχείριση των email τους μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ροή ειδήσεων, σε ημερολόγιο και συνομιλίες. Περιέχονται αρκετά χρήσιμα εργαλεία, όπως οδηγούς για την ρύθμιση λογαριασμών, email, ευρετήριο επαφών, εργαλεία αναζήτησης και αρχειοθέτησης μηνυμάτων, προστασία από ανεπιθύμητα και πολλές ακόμα δυνατότητες. Υποστηρίζει την ανάγνωση μηνυμάτων email σε πολλαπλές καρτέλες και μπορούν να εγκατασταθούν διάφορες επεκτάσεις για περισσότερες ευκολίες. Η εγκατάσταση και η διάθεσή του μπορεί να γίνει δωρεάν σε πλατφόρμες Windows, Linux, Mac OS.

(Βικιπαίδεια, 2021), (Thunderbird, χ.χ.)

<sup>36</sup> Πηγή: Wikipedia, 2021



Εικόνα 14: Το πρόγραμμα ThunderBird<sup>37</sup>

## 7.2.2. Telegram

Το Telegram αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς cloud-based εφαρμογές για ανταλλαγή μηνυμάτων με ασφαλή τρόπο. Δημοσιεύθηκε το 2013 από τον Nikolai και Pavel Durov, δύο αδέρφια από την Ρωσία που είχαν δημιουργήσει παλαιότερα το κοινωνικό δίκτυο VK. Η εφαρμογή προσφέρεται δωρεάν, ανήκει στην κατηγορία του ανοικτού λογισμικού (εκτός από τους Servers του) και μπορεί να εγκατασταθεί στις πλατφόρμες Windows, Linux, Android, Mac OS ή ακόμα και σε απλό browser χωρίς περιορισμό στον αριθμό συσκευών. Βασική προϋπόθεση είναι η αρχική εγκατάσταση σε smartphone για την δημιουργία και ενεργοποίηση λογαριασμού μέσω του αριθμού τηλεφώνου. Πέρα από μηνύματα μπορούν να αποσταλούν και αρχεία διαφόρων τύπων για παράδειγμα φωτογραφίες και βίντεο χωρίς μεγάλο περιορισμό στο μέγεθος αρχείων, όπως παρατηρείται σε ανταγωνιστικές του πλατφόρμες.

Επίσης, μπορούν να πραγματοποιηθούν κλήσεις ή βιντεοκλήσεις μεταξύ χρηστών και υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας και συμμετοχής τελικών χρηστών σε groups και κανάλια, τα οποία μπορούν να είναι δημόσια ή ιδιωτικά, για ταυτόχρονη συζήτηση με πολλαπλά άτομα. Είναι μία ιδανική επιλογή για αυτούς που τους νοιάζει η ιδιωτικότητα αφού κατασκευάστηκε με σκοπό την end-to-end κρυπτογράφηση συνομιλιών και

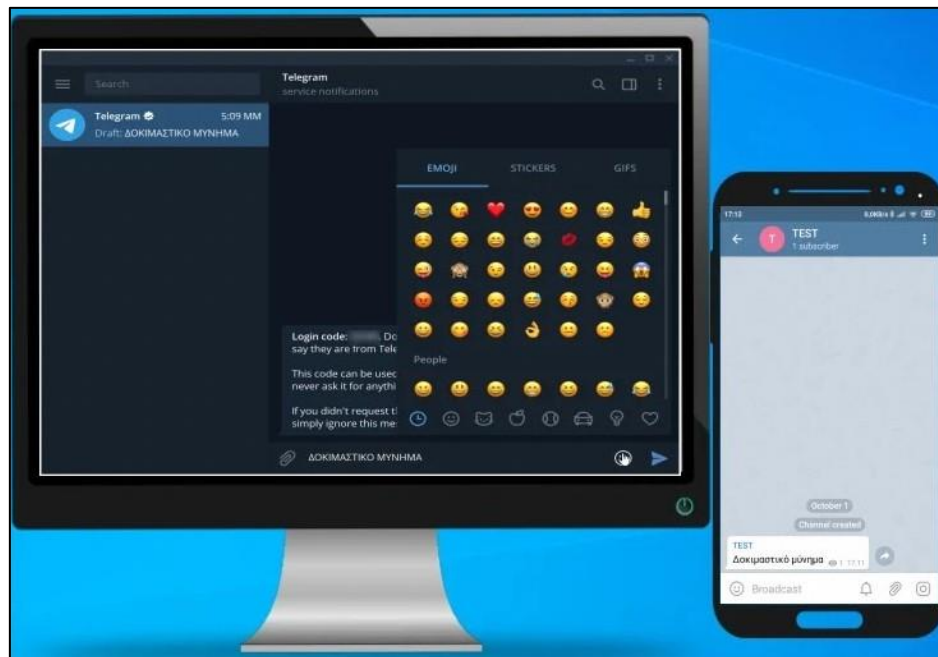
<sup>37</sup> Πηγή: Informatique Mania, χ.χ.

αρχείων μεταξύ αποστολέα και παραλήπτη. Στα πλαίσια της μέγιστης ασφάλειας υπάρχει δυνατότητα σύνταξης μυστικών συνομιλιών και προγραμματισμός οριστικής διαγραφής αυτών των μηνυμάτων, όπου με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ότι το μήνυμα θα φτάσει στον τελικό παραλήπτη.

Τέλος, χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλά projects λόγω του API και κυρίως των Bots που προσφέρει όπως για παράδειγμα την αποστολή ενημερωτικών και αυτοματοποιημένων μηνυμάτων από ένα portal σε παραλήπτες που συμμετέχουν σε ένα κανάλι.

(CouponDealer, 2020), (LoveForTechnology, 2021), (Telegram, n.d.)

Η εφαρμογή Telegram διακρίνεται στην εικόνα 15, στην desktop έκδοσή της αλλά και στην έκδοση για κινητές συσκευές.



Εικόνα 15: Η εφαρμογή Telegram σε Desktop και Mobile έκδοση<sup>38</sup>

### 7.2.3. Signal

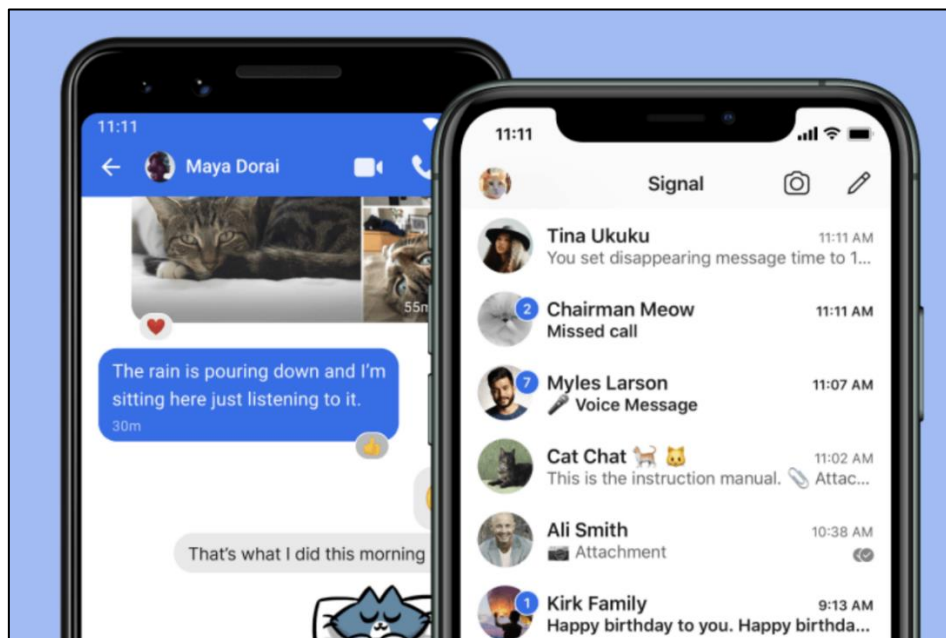
Το Signal είναι μία πλατφόρμα ανταλλαγής μηνυμάτων, παρόμοιας λογικής με το Telegram. Υλοποιήθηκε από τον μη κερδοσκοπικό οργανισμό Signal Foundation και το Signal Messenger LLC. Ανήκει στην κατηγορία του ΕΛ/ΛΑΚ και παρέχεται

<sup>38</sup> Πηγή: LoveForTechnology, 2021

δωρεάν. Το Signal χρησιμοποιεί τους τηλεφωνικούς αριθμούς των τελικών χρηστών ως αναγνωριστικά, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την εγγραφή και παρέχει end-to-end κρυπτογράφηση μεταξύ των μηνυμάτων. Υποστηρίζεται η αποστολή αρχείων αλλά και οι φωνητικές κλήσεις ή βιντεοκλήσεις. Περιλαμβάνονται προχωρημένοι μηχανισμοί για την επαλήθευση της ταυτότητας και της ακεραιότητας στο κανάλι συνομιλίας. Η εγκατάσταση μπορεί να γίνει σε όλες τις πλατφόρμες Windows, MacOS, Linux, Android, iOS, αφού προηγηθεί η εγγραφή σε ένα smartphone. Οι εφαρμογές του Signal για τα κινητά υπάγονται στην άδεια GPL ενώ οι εφαρμογές για Desktop εκδόσεις καθώς και ο Server υπό την άδεια AGPL.

(Βικιπαίδεια, 2020), (opensource.com, 2020)

Στην εικόνα 16 βλέπουμε την εφαρμογή Signal σε ένα Smartphone.



Εικόνα 16: Η εφαρμογή Signal σε Smartphone<sup>39</sup>

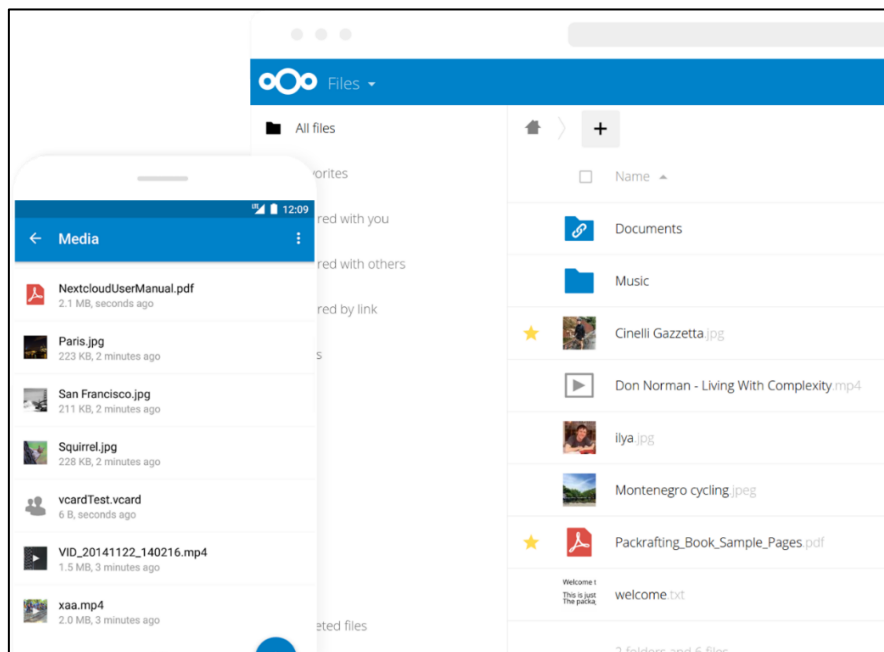
#### 7.2.4. Nextcloud

Το Nextcloud (βλ. εικόνα 17) είναι ένα δωρεάν και ανοικτού κώδικα έργο που παρέχει υπηρεσίες φιλοξενίας αρχείων. Δημιουργήθηκε το 2016 ως παράγωγο έργο του ownCloud. Επιτρέπει την αποθήκευση αρχείων σε έναν Server και την κοινή χρήση αυτών με εγγεγραμμένους χρήστες ή και όχι. Οι τελικοί χρήστες μπορούν να το

<sup>39</sup> Πηγή: Sameh, 2021

εγκαταστήσουν σε δικούς τους διακομιστές και μπορούν να συγχρονίζουν τα αρχεία τους σε διαφορετικές συσκευές, εγκαθιστώντας το πρόγραμμα συγχρονισμού αρχείων που υποστηρίζεται σε λειτουργικά συστήματα Windows, Linux, Mac OS ή αποκτά πρόσβαση μέσω browser. Ο χρήστης αποφασίζει για το που θα εγκαταστήσει το λογισμικό και το ποιος θα έχει πρόσβαση, ανάλογα τις ανάγκες αν πρόκειται για κάτι προσωπικό ή πιο προχωρημένο. Υποστηρίζονται δυνατότητες όπως WebDAV για χρήση του Nextcloud ως δικτυακή μονάδα, αλλά και η διαχείριση χρηστών μέσω LDAP ή OpenID. Πέρα από την αποθήκευση και τον διαμοιρασμό αρχείων παρέχονται πολλές ενσωματωμένες δυνατότητες, όπως η καταγραφή ενεργειών, δικαιώματα πρόσβασης αρχείων, αναζήτηση, διάφορες παραμετροποιήσεις, αγαπημένα, προβολέας εικόνων, σχόλια ειδοποιήσεις κ.α. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του είναι η επεκτασιμότητα. Ο διαχειριστής της πλατφόρμας μπορεί να εγκαταστήσει διάφορα plugins που μπορούν να μετατρέψουν το Nextcloud σε ένα δυναμικό portal. Δυνατότητες όπως κλήσεις και βιντεοκλήσεις σε πραγματικό χρόνο, ανταλλαγή μηνυμάτων, λογισμικά γραφείου, παιχνίδια, λογισμικά ασφάλειας, multimedia και πολλά ακόμα εργαλεία.

(Computer Hope, 2019)



Εικόνα 17: Το περιβάλλον του Nextcloud σε Mobile και Desktop έκδοση<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Πηγή: Nextcloud, 2021



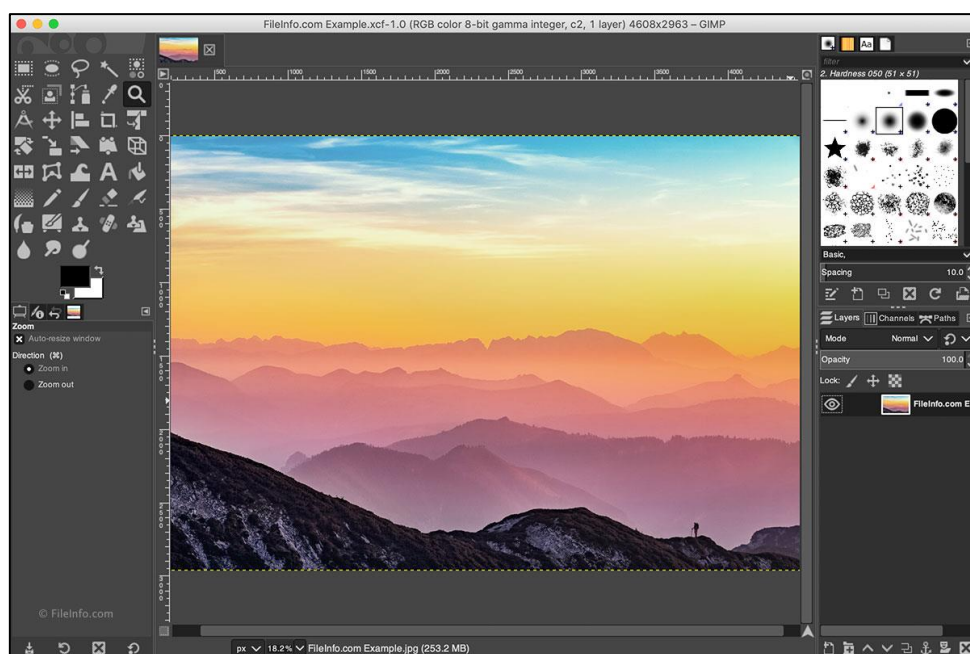
## 7.3.Λογισμικά Επεξεργασίας Εικόνων & Γραφικών

### 7.3.1. Gimp

Το Gimp (βλ. εικόνα 18) είναι ένα λογισμικό επεξεργασίας γραφικών. Διανέμεται ελεύθερα και χρησιμοποιείται για δημιουργία και επεξεργασία εικόνων κατηγορίας raster. Προέκυψε από μία εργασία εξαμήνου στο Πανεπιστήμιο Μπέρκλεϋ το 1995 από τον Spencer Kimball και Peter Mattis και η αρχική δημόσια έκδοσή του έγινε το 1996. Παρέχει πολλαπλά εργαλεία για περισσότερες ανάγκες όπως εργαλεία ζωγραφικής (πινέλο, μολύβι, κ.ο.κ.) εργαλεία χρώματος, δειγματολήπτη, εργαλεία μετασχηματισμού παραδείγματος χάριν περιστροφή, εργαλεία επιλογής διαφόρων μορφών, εργαλεία χρώματος και άλλα διάφορα εργαλεία.

Εκτός από την εργαλειοθήκη παρέχονται πολλές δυνατότητες όπως η μετατροπή εικόνων σε διαφορετικές μορφές αρχείων ή ακόμα και υποστήριξη κινούμενων εικόνων. Για περισσότερες λειτουργίες υποστηρίζεται η εγκατάσταση διαφόρων προσθέτων για την συμβατότητα περισσότερων μορφών εικόνων και χρήση περισσότερων εφέ. Η εγκατάσταση γίνεται σε πλατφόρμες Windows, Linux, Mac OS και το έργο υπάγεται στην άδεια χρήσης GNU.

(Βικιπαίδεια, 2021), (Gimp, n.d.)



Εικόνα 18: Το περιβάλλον Gimp<sup>41</sup>

<sup>41</sup> Πηγή: Fileinfo, 2021



### 7.3.2. Paint.net Classic

Το Paint.net Classic (βλ. εικόνα 19) είναι ένα δωρεάν πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων τύπου raster. Δημιουργήθηκε από τον Rick Brewster στα πλαίσια ενός ακαδημαϊκού project. Παρέχει ένα απλό περιβάλλον εργασίας με πολλά χρήσιμα εργαλεία χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις υλικού. Αποτελεί μία εναλλακτική του Photoshop αλλά και της Ζωγραφικής των Windows. Επιτρέπει την δημιουργία, επεξεργασία και σύνθεση εικόνων χρησιμοποιώντας την εργαλειοθήκη με τα βασικά εργαλεία προσαρμογής εικόνας, την μετατροπή εικόνων σε άλλες μορφές, μετασχηματισμούς, ειδικά φίλτρα και εφέ και αλλαγές μεγέθους εικόνας.

Επιπλέον, στο περιβάλλον εργασίας του Paint.net υπάρχουν διάφορα παράθυρα όπως το ιστορικό αλλαγών για την μέγιστη ευκολία του χρήστη. Υπάρχει δυνατότητα εγκατάστασης επεκτάσεων για περισσότερα χαρακτηριστικά όπως υποστήριξη περισσότερων μορφών εικόνας και 3D εικόνες. Οι τελικοί χρήστες του για υποστήριξη και συζήτηση μπορούν να εγγραφούν στο επίσημο φόρουμ του Paint.net. Η εγκατάσταση και χρήση απευθύνεται αποκλειστικά σε χρήστες Windows, τουλάχιστον έκδοσης Windows 7 και πάνω, και παράλληλα την εγκατάσταση του .NET Framework τουλάχιστον έκδοσης 4.6 και πάνω.

(Ben Stockton, 2020), (paint.net, 2021)



Εικόνα 19: Το περιβάλλον του Paint.net Classic<sup>42</sup>

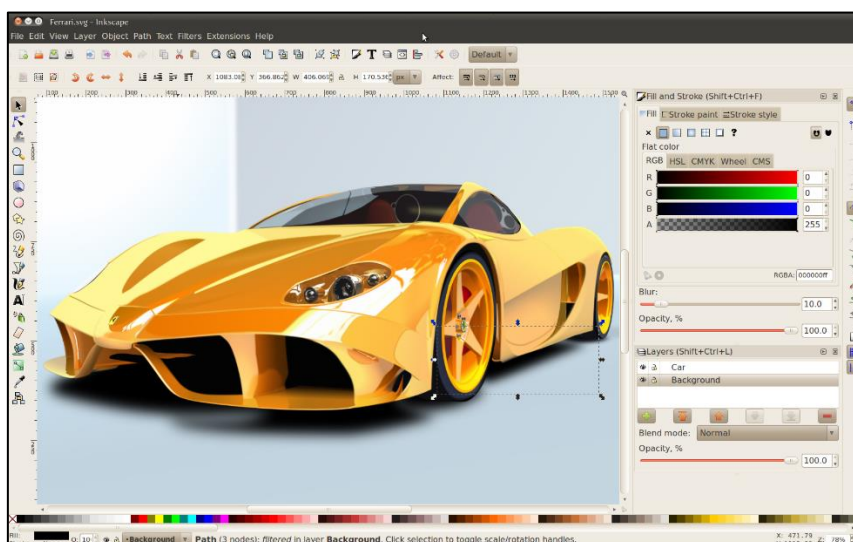
<sup>42</sup> Πηγή: paint.net, 2021

### 7.3.3. Inkscape

Το Inkscape (βλ. εικόνα 20) είναι ένας επεξεργαστής διανυσματικών εικόνων. Είναι υλοποιημένος σε C++ και η πρώτη έκδοσή του δημοσιεύθηκε το 2003. Υπάγεται στην άδεια GNU GPL και ανήκει στο ανοικτό λογισμικό. Χρησιμοποιείται για την δημιουργία γραφικών όπως λογοτύπων, σχημάτων και διαγραμμάτων που μπορούν να περιέχουν κείμενο και διάφορες μορφές, ιδιότητες και χαρακτηριστικά. Προσφέρει λεπτομέρεια και επαγγελματικότητα όπως αντίστοιχα εργαλεία κλειστού λογισμικού. Οι διανυσματικές εικόνες που αποθηκεύονται αναπαριστούν μαθηματικές συναρτήσεις γι' αυτό τον λόγο προσφέρουν καλύτερη ποιότητα σε σχέση με τις εικόνες τύπου raster.

Η κύρια μορφή αρχείου εικόνας που υποστηρίζει το Inkscape είναι η SVG (Scalable Vector Graphics) αλλά συμπεριλαμβάνονται και μορφές τύπου raster, και υπάρχει δυνατότητα υποστήριξης περισσότερων μορφών με την εγκατάσταση επεκτάσεων. Χρησιμοποιούνται ευρέως στο Web Development για την κατασκευή ιστοσελίδων για λογότυπα, banners κ.α. καθώς υποστηρίζονται σχεδόν από όλους τους Web Browsers και μπορούν να αναπαρασταθούν σε μορφή κώδικα. Για την υποστήριξη του έργου και την δημιουργία επεκτάσεων υπάρχει ενεργή κοινότητα προγραμματιστών και όχι μόνο που συνεισφέρουν συνολικά για την υλοποίηση και συντήρηση του Inkscape. Το Inkscape λειτουργεί σε πλατφόρμες Windows, Linux και Mac OS.

(Inkscape, n.d.), (Βικιπαίδεια, 2020)



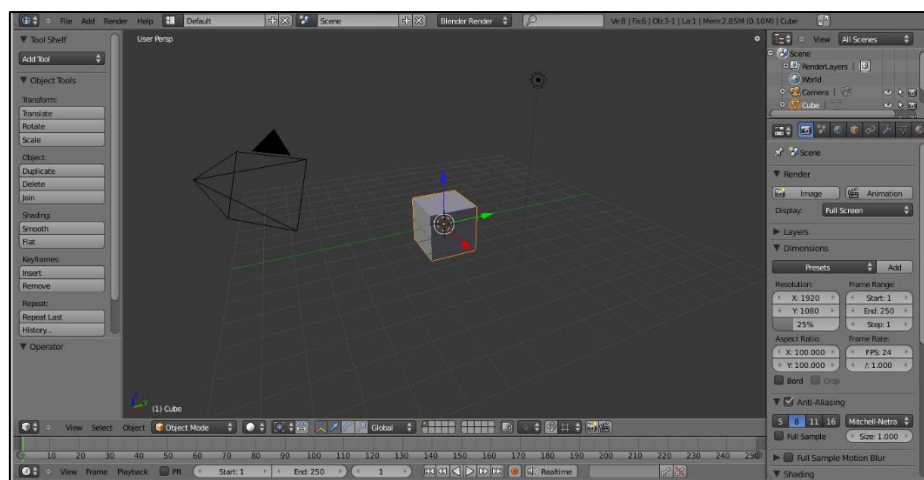
Εικόνα 20: Η εφαρμογή Inkspace<sup>43</sup>

<sup>43</sup> Πηγή: Inkscape, n.d.

### 7.3.4. Blender

Το Blender (βλ. εικόνα 21) είναι ένα πρόγραμμα σχεδίασης γραφικών 3D που ανήκει στο ελεύθερο λογισμικό και στην άδεια χρήσης GPL. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή παιχνιδιών, κινούμενα σχέδια και rendering. Διαθέτει μεγάλη ποικιλία εργαλείων για την σχεδίαση χαρακτήρων και αντικειμένων. Για περισσότερες δυνατότητες μπορεί να συνδεθεί με την γλώσσα Python για εσωτερικό scripting. Σαν πρόγραμμα είναι μικρό και ελαφρύ και μπορεί να διανεμηθεί σε πλατφόρμες Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS και άλλες.

(Βικιπαίδεια, 2020)



Εικόνα 21: Το περιβάλλον εργασίας του Blender<sup>44</sup>

## 7.4. Λογισμικά διαχείρισης περιεχομένου

### 7.4.1. WordPress

Το WordPress είναι μία από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες για την δημιουργία ιστοσελίδων, blogs, portals, forums, e-shops κ.ο.κ. Εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 2003 και χαρακτηρίζεται ως σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS). Είναι υλοποιημένο σε PHP και MySQL και ανήκει στην κατηγορία του ελεύθερου και ανοικτού λογισμικού. Βασικό χαρακτηριστικό του είναι το φιλικό περιβάλλον εργασίας του, δίνοντας την ευκαιρία να το χρησιμοποιήσουν και χρήστες που δεν έχουν τεχνικές γνώσεις. Η εγκατάστασή του είναι εύκολη και γρήγορη, μπορεί να πραγματοποιηθεί σε

<sup>44</sup> Πηγή: Βικιπαίδεια, 2020

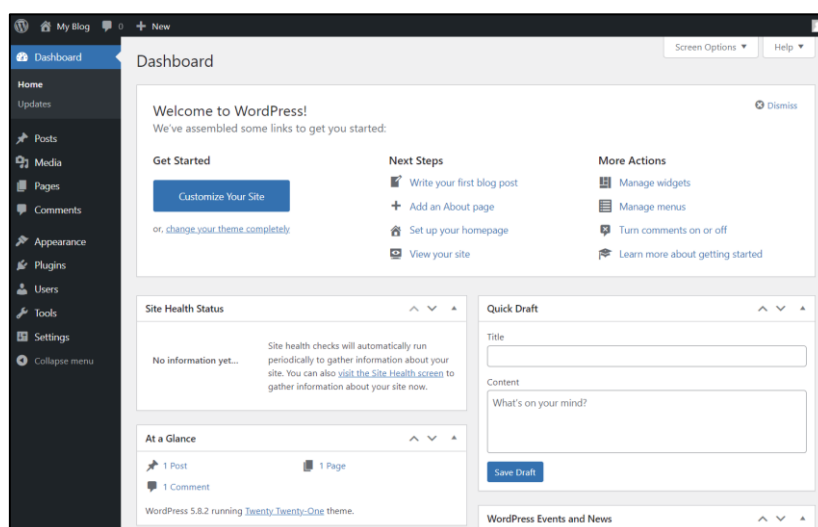
έναν Server ή ακόμα και σε προσωπικό υπολογιστή με την χρήση βάσης δεδομένων. Έχει ενσωματωμένες πολλές επιλογές όπως η δημιουργία περιεχομένου (άρθρα, σελίδες), δημιουργία και διαχείριση κατηγοριών-υποκατηγοριών, παραμετροποίηση ρυθμίσεων χωρίς απαραίτητα την υλοποίηση κώδικα, σύστημα σχολίων, βιβλιοθήκη πολυμέσων και διαχείριση χρηστών.

Παράλληλα προσφέρεται η δυνατότητα εγκατάστασης θεμάτων, έτοιμων προτύπων ιστοσελίδας για τον οπτικό σχεδιασμό της ιστοσελίδας, καθώς και επεκτάσεων που μπορούν να επεκτείνουν στο μέγιστο την ιστοσελίδα. Αμέτρητες ομάδες, forums και κοινότητες υπάρχουν στο Διαδίκτυο όπου μπορεί ο καθένας να αντλήσει βοήθεια, να συζητήσει ή ακόμα και να συνεισφέρει ελεύθερα στο έργο.

Η πλειοψηφία των επεκτάσεων είναι δωρεάν, ωστόσο υπάρχουν και επί πληρωμή λογισμικά καθώς και θέματα. Ανήκει στην άδεια GPL και μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιονδήποτε Server ή υπολογιστή με εγκατεστημένο τουλάχιστον έναν HTTP Web Server (π.χ. Apache), την γλώσσα προγραμματισμού PHP και τον MySQL Server. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για σύνθετα projects σε συνδυασμό με άλλες γλώσσες προγραμματισμού και τεχνολογίες όπως συνηθίζεται από μεγάλες εταιρίες, οργανισμούς και ομάδες προγραμματιστών.

(WordPress, 2021)

Στην εικόνα 22 παρουσιάζεται ο πίνακας ελέγχου του WordPress, μέσα από τον οποίο γίνονται παραμετροποιήσεις, εγκατάσταση θεμάτων, plugins και γενικότερες ρυθμίσεις της ιστοσελίδας.



Εικόνα 22: Ο Πίνακας Ελέγχου του WordPress

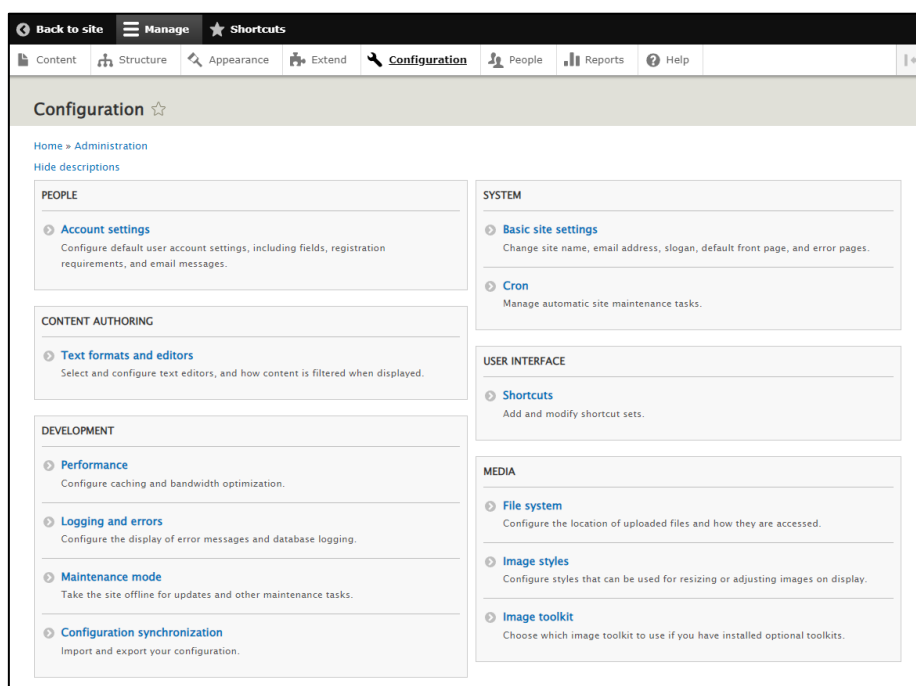
## 7.4.2. Drupal

Το Drupal είναι ένα δωρεάν και ανοικτού κώδικα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου. Είναι υλοποιημένο στην γλώσσα PHP και MySQL. Χρησιμοποιείται για την δημιουργία και διαχείριση ιστοσελίδων, κοινοτήτων και blogs. Προσφέρει έναν πίνακα εργαλείων όπου ο τελικός χρήστης μπορεί να δημιουργήσει περιεχόμενο όπως άρθρα και σελίδες ή ακόμα και να δημιουργήσει έναν δικό του τύπο περιεχομένου.

Επιπλέον, μπορεί να διαχειριστεί την δομή της ιστοσελίδας, την ταξινόμηση και πολλές ακόμη παραμετροποιήσεις. Υποστηρίζει την δημιουργία χρηστών με διάφορους ρόλους ή ακόμα και τον χειροκίνητο καθορισμό των δικαιωμάτων για κάθε χρήστη. Όπως και στο WordPress, μπορούν να εγκατασταθούν θέματα για την οπτική εικόνα του site καθώς και επεκτάσεις-μονάδες για επεκτασιμότητα π.χ. η παροχή δυνατοτήτων ηλεκτρονικού εμπορίου. Περιέχει σύστημα αναφορών επισκεψιμότητας, καταγραφές ενεργειών και διάφορα εργαλεία για αυτοματοποιημένες εργασίες και ρυθμίσεις απόδοσης και εμφάνισης. Ανήκει στην άδεια GPL και προαπαιτεί τουλάχιστον έναν HTTP Web Server, PHP και MySQL Server.

(Βικιπαίδεια, 2021)

Στην εικόνα 23 φαίνεται το διαχειριστικό του Drupal και πιο συγκεκριμένα οι επιλογές που παρέχει το μενού «Configuration».



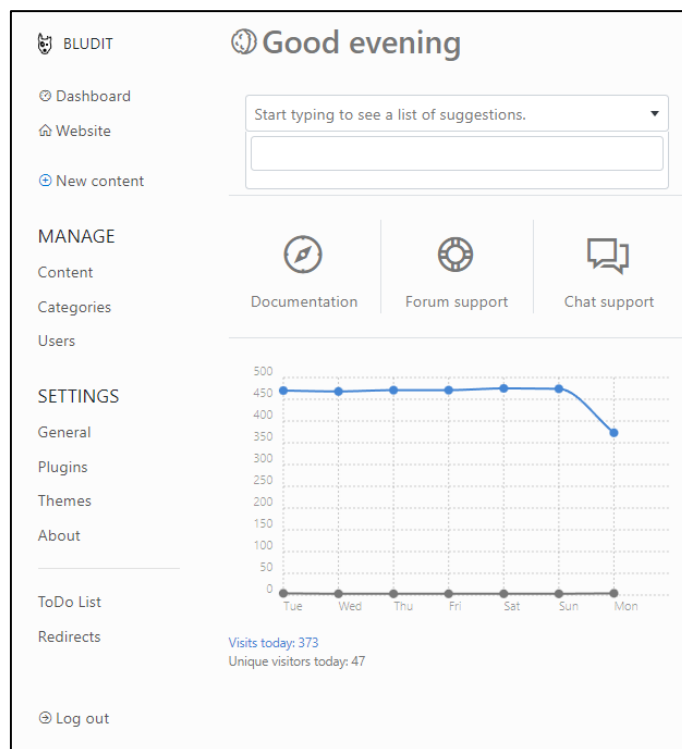
Εικόνα 23: Το διαχειριστικό του Drupal

### 7.4.3. Bludit

Το Bludit είναι ένα δωρεάν και ανοικτού κώδικα λογισμικό δημιουργίας ιστοσελίδων και blog. Χαρακτηρίζεται ως Flat-File CMS, δηλαδή για την αποθήκευση δεδομένων δεν χρησιμοποιεί βάση δεδομένων όπως τα περισσότερα CMS αλλά αρχεία JSON. Παρέχει ένα διαχειριστικό με τις βασικές επιλογές όπως την δημιουργία περιεχομένου, διαχειριστή κατηγοριών και ετικετών και δυνατότητα δημιουργίας χρηστών. Το περιεχόμενο μπορεί να έχει διάφορες μορφές π.χ. σελίδα, άρθρο ή «καρφιτσωμένο» άρθρο. Οι ρυθμίσεις που διαθέτει αφορούν τις γενικές προσαρμογές για την εμφάνιση του site, ρυθμίσεις URL και ενέργειες SEO. Υποστηρίζεται η εγκατάσταση θεμάτων και επεκτάσεων που υλοποιούνται από διάφορες ομάδες για περισσότερες λειτουργίες στην εμφάνιση και διαχείριση της ιστοσελίδας. Θεωρείται ως ένα απλό CMS με αποτέλεσμα να μπορεί οποιοσδήποτε να το χρησιμοποιήσει με ευκολία αλλά παράλληλα επιτρέπει και προχωρημένες ενέργειες όπως προσθήκη κώδικα για σύνθετες υλοποιήσεις. Ανήκει στην άδεια MIT και το μόνο που απαιτεί για να λειτουργήσει είναι ένας HTTP Web Server και η PHP.

(Bludit, n.d.)

Στην εικόνα 24 διακρίνεται το διαχειριστικό του Bludit.



Εικόνα 24: Το διαχειριστικό του Bludit

## 8. Αποθετήρια Κώδικα

Στον κόσμο του Διαδικτύου υπάρχουν συστήματα φιλοξενίας λογισμικών κυρίως ΕΛ/ΛΑΚ και παροχή διαφόρων υπηρεσιών. Σε αυτά γίνεται αποθήκευση του πηγαίου κώδικα διαφόρων έργων και παράλληλα ορισμένοι πάροχοι προσφέρουν και επιπρόσθετες υπηρεσίες για την καλύτερη διαχείριση των λογισμικών όπως ο έλεγχος εκδόσεων λογισμικών ή η δυνατότητα συζήτησης μεταξύ εκείνων που συνεισφέρουν.

### 8.1.GitHub

Το GitHub είναι από το 2008 ένας πάροχος φιλοξενίας διαφόρων λογισμικών, κυρίως ΕΛ/ΛΑΚ. Προσφέρει στους προγραμματιστές την δυνατότητα cloud-based αποθήκευσης, διαχείρισης και κοινής χρήσης του πηγαίου κώδικά τους καθώς και την δυνατότητα διάθεσης οδηγιών χρήσης και εγκατάστασης συνοδευόμενα συνήθως με την άδεια χρήσης που υπάγεται το λογισμικό. Αυτό γίνεται με την δημιουργία αποθετηρίων (Repositories) τα οποία μπορούν να είναι δημόσια ή και ιδιωτικά. Παρέχει αρκετά εργαλεία, όπως η διαχείριση εκδόσεων του λογισμικού επιτρέποντας στους προγραμματιστές να καταγράφουν τις αλλαγές που κάνουν στο έργο τους, η δημιουργία branches και τέλος το merging. Χρησιμοποιεί το Git, το ανοικτού κώδικα εργαλείο ελέγχου εκδόσεων, και παράλληλα προσφέρει επιπλέον δυνατότητες όπως η συνεισφορά (commit) πολλών προγραμματιστών στο ίδιο έργο, αλλαγές στον κώδικα με pull requests, forks, αναφορά bugs, συζήτηση μεταξύ προγραμματιστών κ.α.

Σαν πλατφόρμα είναι φιλική προς τον χρήστη και διαθέτει μηχανισμούς αναζήτησης λογισμικών με φίλτρα, όπως αναζήτηση με μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού ή βαθμολογία. Όσον αφορά τη χρήση είναι δωρεάν για μικρές ομάδες προγραμματιστών και οργανώσεις με κάποιους περιορισμούς, ενώ για μεγάλες ομάδες και επιχειρήσεις για παροχή περισσότερων χαρακτηριστικών υπάρχει μία μηνιαία ή ετήσια συνδρομή. Η πρόσβαση στο GitHub γίνεται μέσω της επίσημης ιστοσελίδας<sup>45</sup> αλλά και από τις εφαρμογές που διαθέτει για τις περισσότερες πλατφόρμες.

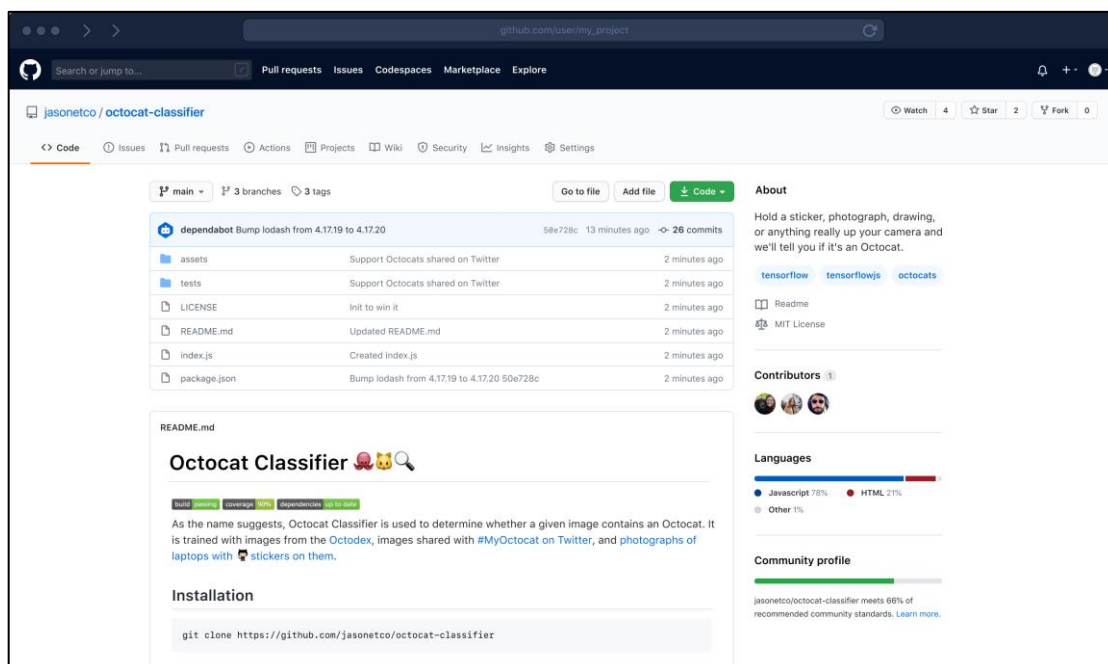
(GitHub, 2021)

---

<sup>45</sup> [www.github.com](http://www.github.com)



Η εικόνα 25 αποτελεί ένα παράδειγμα repository ενός project που φιλοξενείται στο GitHub.



Εικόνα 25: Παράδειγμα repository φιλοξενούμενο στο GitHub<sup>46</sup>

## 8.2.SourceForge

Το SourceForge αποτελεί έναν από τους πρώτους παρόχους δωρεάν φιλοξενίας έργων ΕΛ/ΛΑΚ. Ιδρύθηκε το 1999 από την VA Software και προσφέρει υπηρεσίες σε κοινότητες χωρίς χρέωση. Παρέχει μία μεγάλη λίστα ενεργών και μη λογισμικών ΕΛ/ΛΑΚ αλλά και προτάσεις για εμπορικά λογισμικά. Το βασικό χαρακτηριστικό του είναι υπάρχει σύστημα βαθμολογίας των λογισμικών συνοδευόμενο συχνά και με σχόλια από άτομα που έχουν δοκιμάσει λογισμικά και τα αξιολογούν.

Στους χρήστες του SourceForge προσφέρεται δυνατότητα δημιουργίας έργων (Projects) όπου παράλληλα έχουν στην κατοχή τους πολλαπλές υπηρεσίες όπως η αποθήκευση του πηγαίου κώδικα του έργου, η καταγραφή αλλαγών στον κώδικα αλλά και σφαλμάτων, η δυνατότητα συνεισφοράς από άλλους χρήστες, σελίδες wikis για την τεκμηρίωση, forums για συζήτηση, στατιστικά δεδομένα από το πλήθος των συνεισφορών και λήψεων του έργου, δημιουργία και φιλοξενία σελίδων με PHP και

<sup>46</sup> Πηγή: GitHub, 2021

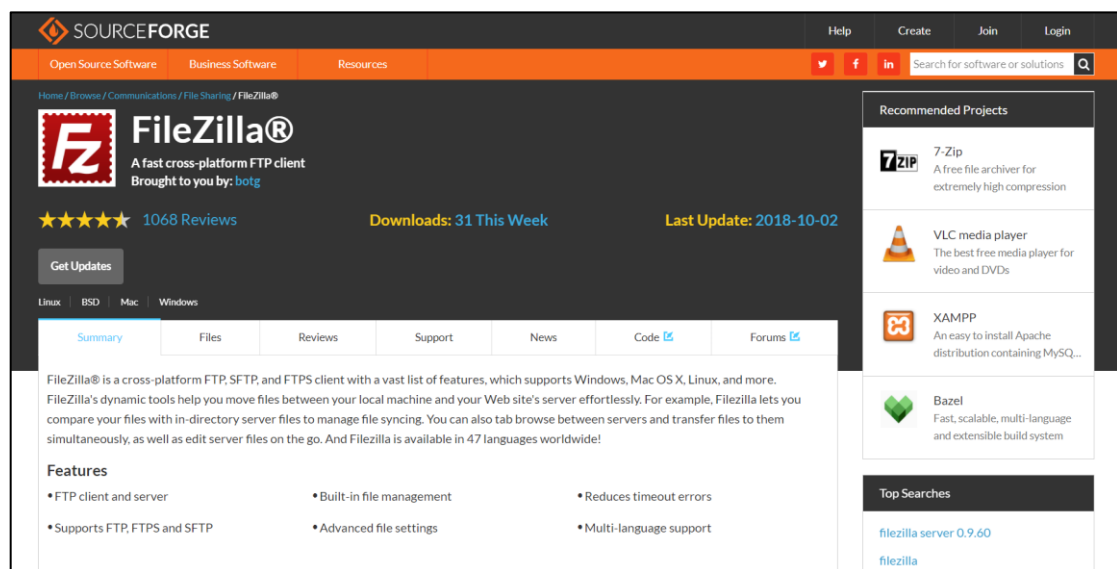


MySQL κ.α. Βασική προϋπόθεση για τα φιλοξενούμενα έργα είναι ότι το έργο θα πρέπει να είναι ανοικτού κώδικα και η άδεια χρήσης του θα πρέπει να είναι αποδεχτή από το OSI, σε αντίθετες περιπτώσεις τα λογισμικά δεν μπορούν να φιλοξενηθούν.

Σαν πλατφόρμα παρέχει ευκολία στην διαχείριση των projects έτσι ώστε οι διαχειριστές των έργων να μπορούν να καταχωρήσουν πληροφορίες και να ταξινομήσουν το έργο τους, να ορίσουν δικαιώματα πρόσβασης σε μέλη, να δημιουργήσουν λίστες email για ανακοινώσεις και συζητήσεις με άλλα μέλη και πολλά άλλα.

(Jackson, n.d.), (SourceForge, 2021)

Στην εικόνα 26 διακρίνεται το project FileZilla που φιλοξενείται στο SourceForge.



The image shows a screenshot of the FileZilla project page on SourceForge. The page features the FileZilla logo, a description of the software as a fast cross-platform FTP client, and various statistics such as 1068 reviews and 31 downloads this week. The page also includes a 'Get Updates' button, a navigation menu for different operating systems (Linux, BSD, Mac, Windows), and a 'Summary' tab. The main content area describes the features of FileZilla, including its support for multiple platforms and languages. On the right side, there is a 'Recommended Projects' section listing other software like 7-Zip, VLC media player, XAMPP, and Bazel. At the bottom right, there is a 'Top Searches' section with links to 'filezilla server 0.9.60' and 'filezilla'.

Εικόνα 26: Το project FileZilla φιλοξενούμενο στο SourceForge

## 9. Λειτουργικά Συστήματα

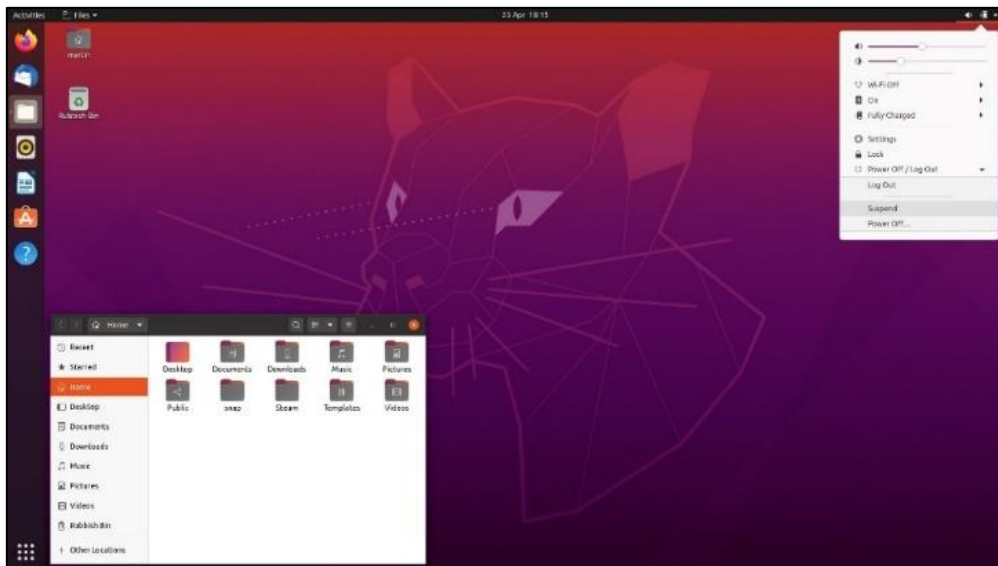
### 9.1.Linux

Το Linux είναι ένα ελεύθερο και ανοικτού κώδικα λειτουργικό σύστημα, το οποίο δημιουργήθηκε από τον Linus Torvalds. Μπορεί να εγκατασταθεί και να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη ποικιλία συσκευών. Προσφέρεται στο χρήστη σε διάφορες διανομές, όπου κάθε μία εξειδικεύεται σε διαφορετικό τύπο χρηστών είτε για προσωπική είτε για εμπορική χρήση. Οι πιο γνωστές διανομές είναι:

- Debian
- Ubuntu/Kubuntu/Lubuntu/Xubuntu
- Raspbian
- CentOS
- Fedora
- RedHat

(Wikipedia, 2021)

Στην εικόνα 27 παρουσιάζεται το Ubuntu, μία από τις πιο γνωστές διανομές Linux.



Εικόνα 27: Το περιβάλλον εργασίας του Ubuntu<sup>47</sup>

---

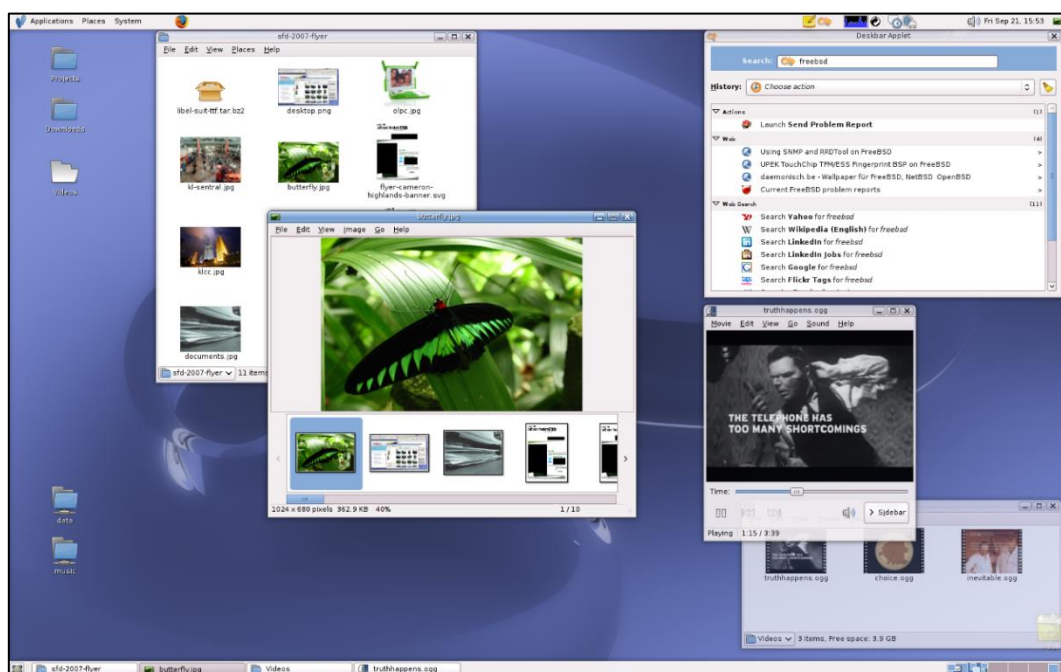
<sup>47</sup> Πηγή: Michael, 2021

## 9.2.FreeBSD

Είναι ένα ελεύθερο και ανοικτού κώδικα λειτουργικό σύστημα του οποίου η πρώτη διανομή κυκλοφόρησε το 1993 και βασίζεται στην αρχιτεκτονική του UNIX και έχει ομοιότητες με το λειτουργικό σύστημα Linux. Η βασική διαφορά τους είναι ότι το FreeBSD είναι ένα πλήρες λειτουργικό σύστημα και διανέμεται με την άδεια BSD και όχι με την GNU GPL όπως ισχύει για το Linux. Είναι κυρίως υλοποιημένο σε C. Το FreeBSD χρησιμοποιείται ευρέως σε διακομιστές γνωστών εταιρειών ακόμα και σε οικιακή χρήση.

(Wikipedia, 2021)

Η εικόνα 28 δείχνει το περιβάλλον εργασίας FreeBSD.



Εικόνα 28: Το περιβάλλον εργασίας FreeBSD<sup>48</sup>

## 9.3.ReactOS

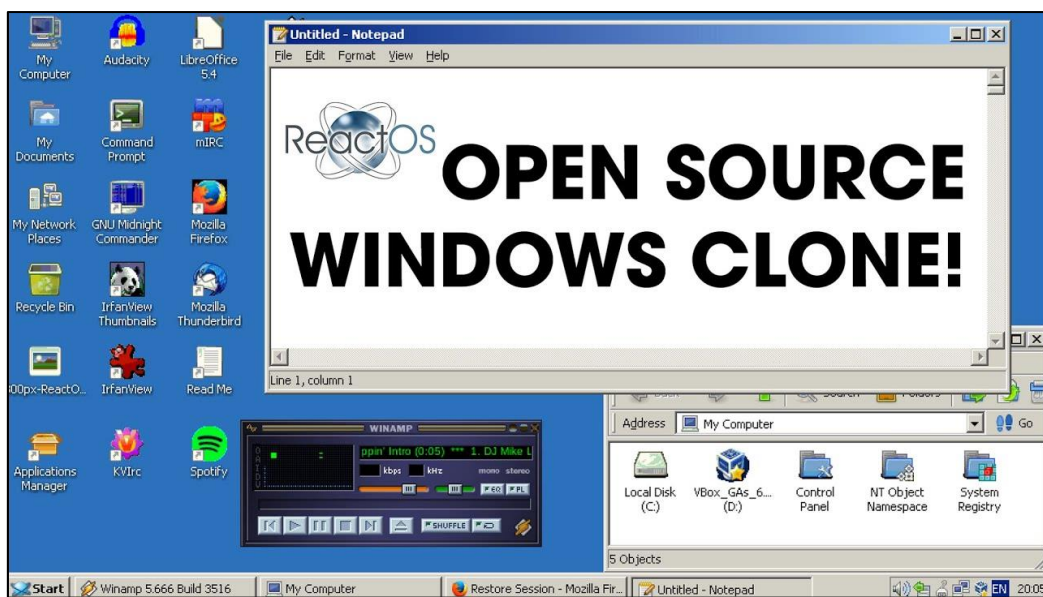
Πρόκειται για ένα ελεύθερο λειτουργικό σύστημα ανοικτού κώδικα, του οποίου η ανάπτυξη ξεκίνησε το 1996, αλλά συνεχίζεται μέχρι σήμερα με προσθήκη εργαλείων που υπάρχουν σε εκδόσεις των Windows. Συνιστά μια επανάληψη προηγούμενης

<sup>48</sup> Πηγή: Βικιπαίδεια, 2021

προσπάθειας ανάπτυξης ενός λειτουργικού συστήματος, κοινό με αυτό των Windows 95. Ένα μέρος του είναι διαθέσιμο υπό την άδεια BSD και ένα άλλο μέρος του υπό την άδεια GNU GPL Είναι ευέλικτο καθώς και επεκτάσιμο από πλευρά αρχιτεκτονικής. Ο σχεδιασμός του βασίζεται στα Windows NT αλλά και σε UNIX. Κύριος στόχος του είναι η συμβατότητα με εφαρμογές αλλά και οδηγούς υλικού (drivers) των Windows NT για συγκεκριμένες εκδόσεις (Windows 2000, Windows XP, Microsoft Server 2003).

(ReactOS, 2020)

Η εικόνα 29 αποτελεί στιγμιότυπο από το περιβάλλον εργασίας του ReactOS.



Εικόνα 29: Το περιβάλλον του ReactOS<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> Πηγή: Wood, 2021

## **10. Διαδικτυακή εφαρμογή «To Do»**

### **10.1. Εισαγωγή**

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας υλοποιήθηκε μία εφαρμογή η οποία έχει ως εκπαιδευτικό στόχο την κατανόηση του θεωρητικού τμήματος καθώς και την προβολή της διαδικασίας προγραμματισμού και της τεκμηρίωσης. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει μία αναφορά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν, στην προσβασιμότητα της εφαρμογής και του πηγαίου κώδικα από την κοινότητα, στην άδεια χρήσης που επιλέχθηκε, όπως επίσης μία παρουσίαση της εφαρμογής και μία σύντομη τεκμηρίωση, και τέλος μερικές σημειώσεις ασφάλειας και διαγράμματα που περιγράφουν τις δυνατότητες της εφαρμογής.

### **10.2. Επισκόπηση**

Η εφαρμογή «To Do» είναι μία διαδικτυακή εφαρμογή που έχει ως στόχο την καταχώρηση και την προβολή εργασιών (tasks) που πρόκειται να πραγματοποιηθούν στο μέλλον. Ουσιαστικά είναι ένας «πίνακας εργασιών», προσφέροντας δυνατότητες βασισμένες στην φιλοσοφία του «to-do list» σαν τα αντίστοιχα λογισμικά πολυεθνικών εταιριών όπως η Microsoft (To-Do), η Google (Keep), η ClickUp και πολλές ακόμη.

Υλοποιήθηκε με την ιδέα ότι μία εταιρεία μπορεί να καταχωρεί τις προσεχείς εργασίες της και να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή οποιοσδήποτε εγγεγραμμένος και συνδεδεμένος χρήστης ποιο μέλος δημιούργησε το task. Υπάρχει δυνατότητα επώνυμων καταχωρίσεων από πολλαπλούς ταυτόχρονα συνδεδεμένους χρήστες και δίνεται η δυνατότητα σε κάθε μέλος να «μαρκάρει» το task ως ολοκληρωμένο, δηλαδή να το αφαιρέσει από τον πίνακα ανεξάρτητα αν το έχει δημιουργήσει ο ίδιος.

Η αποθήκευση των tasks και των χρηστών πραγματοποιείται με την χρήση βάσης δεδομένων. Η εφαρμογή μπορεί να είναι προσβάσιμη μέσω ενός Web Browser σε οποιαδήποτε πλατφόρμα Windows, Linux, Mac OS, κλπ ακόμα και σε κινητές συσκευές αφού σχεδιάστηκε με responsive προδιαγραφές.

### 10.3. Τεχνικές Πληροφορίες

Για την εφαρμογή «Το Do» χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού και τεχνολογίες:

- PHP
- JavaScript/jQuery
- AJAX
- MySQL
- HTML
- CSS
- Fontawesome Icons

Αρχικά, η υλοποίηση της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε σε localhost επίπεδο, χρησιμοποιώντας το δωρεάν πρόγραμμα UwAmp το οποίο παρέχει:

- HTTP Web Server (Apache)
- PHP
- MySQL Server
- phpMyAdmin

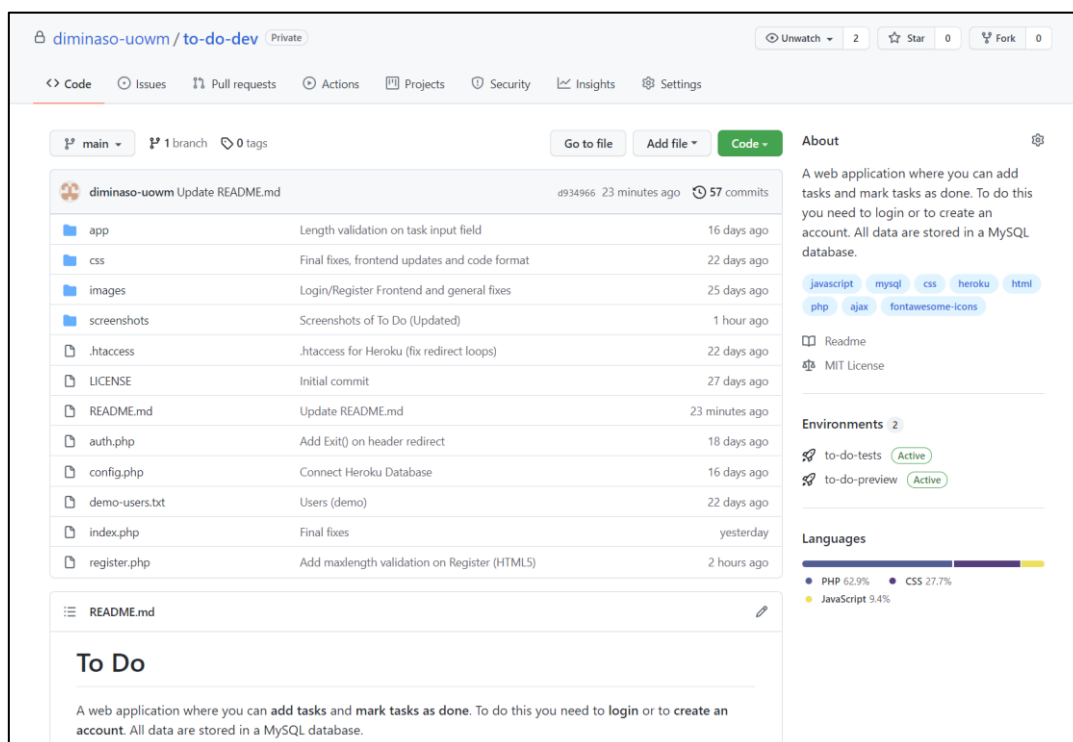
Για την υλοποίηση, διαχείριση και δημοσίευση του έργου στο αποθετήριο GitHub χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω εργαλεία:

- Visual Studio Code
- MySQL Workbench
- phpMyAdmin
- GitHub Desktop
- Git

Επιπρόσθετα, για την δημόσια πρόσβαση της εφαρμογής και την παροχή του HTTP Server, PHP και της βάσης δεδομένων (MySQL) χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα φιλοξενίας εφαρμογών Heroku.

## 10.4. Πρόσβαση

Η εφαρμογή «Το Do» όπως και ο πηγαίος κώδικάς της είναι διαθέσιμα στο Διαδίκτυο. Μπορεί οποιοσδήποτε να έχει πρόσβαση με σκοπό να την δοκιμάσει, να δει τον πηγαίο κώδικα ή ακόμα και να συνεισφέρει.



Εικόνα 30: Το ιδιωτικό repository του «Το Do» το GitHub

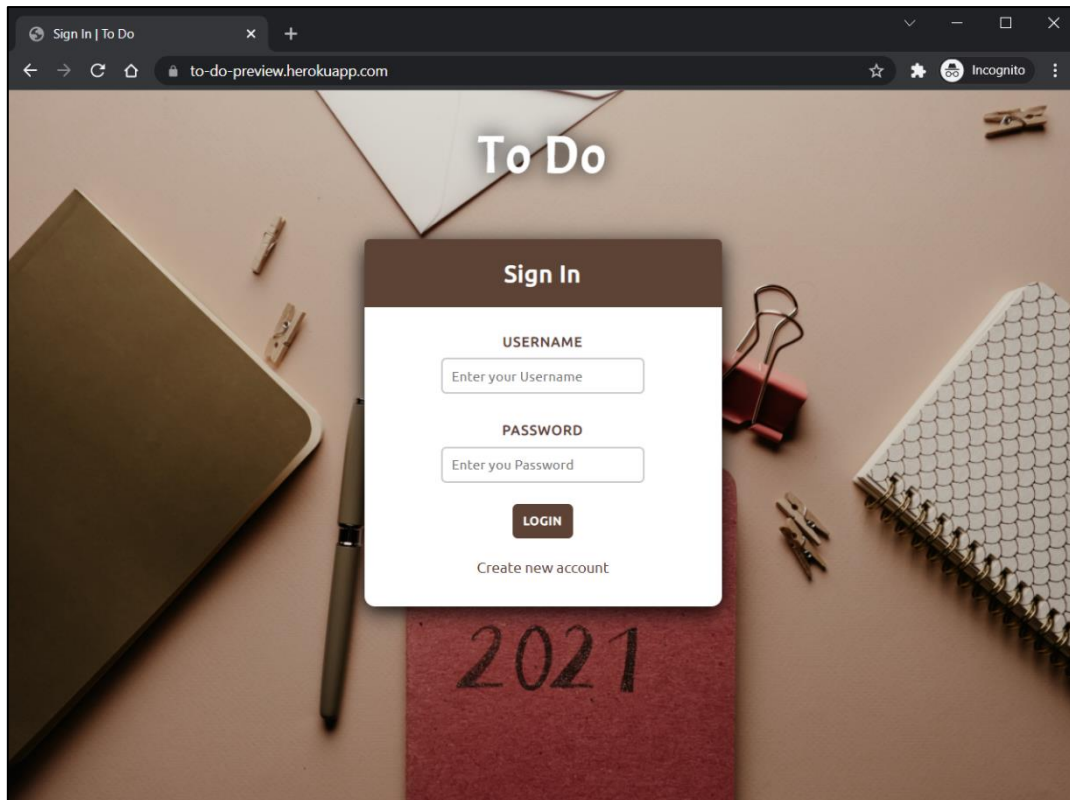
Στην εικόνα 30 φαίνεται το repository του «Το Do». Επειδή τα αρχεία που περιλαμβάνει περιέχουν ευαίσθητες πληροφορίες (όπως τα στοιχεία σύνδεσης της βάσης δεδομένων) το παραπάνω repository είναι ιδιωτικό<sup>50</sup>. Για την δημόσια πρόσβαση και δοκιμή από την κοινότητα δημιουργήθηκε ένα ακόμη repository το οποίο είναι δημόσιο όπου μπορεί ο οποιοσδήποτε να έχει πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα.

Το αρχείο README.md καθώς και η γλώσσα της εφαρμογής είναι στα αγγλικά έτσι ώστε όλη η κοινότητα να μπορεί να την εγκαταστήσει, να την χρησιμοποιήσει, και να συνεισφέρει χωρίς να είναι θέμα η γλώσσα.

Δημόσιο Αποθετήριο στο GitHub: [github.com/diminaso-uowm/to-do](https://github.com/diminaso-uowm/to-do)

<sup>50</sup> Ο επιβλέπων καθηγητής έχει πρόσβαση στο ιδιωτικό αποθετήριο to-do-dev ([github.com/diminaso-uowm/to-do-dev](https://github.com/diminaso-uowm/to-do-dev))

Παράλληλα η εφαρμογή φιλοξενείται στο Heroku Cloud και μπορεί να δοκιμαστεί ελεύθερα. Στην εικόνα 31 φαίνεται ένα στιγμιότυπο από την αρχική σελίδα σύνδεσης της εφαρμογής.



Εικόνα 31: Η εφαρμογή «To Do» φιλοξενούμενη στο Heroku Cloud

Δοκιμή της εφαρμογής (Demo): [to-do-preview.herokuapp.com](https://to-do-preview.herokuapp.com)

## 10.5. Άδεια Χρήσης

Η άδεια χρήσης που επιλέχθηκε για αυτό το έργο είναι η MIT. Το πλήρες κείμενο της άδειας το προσφέρει αυτόματα το GitHub και είναι το εξής:

```
MIT License
```

```
Copyright (c) 2021 diminaso-uowm
```

```
Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining  
a copy of this software and associated documentation files (the  
"Software"), to deal in the Software without restriction, including  
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
```



distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

## **10.6. Εγκατάσταση**

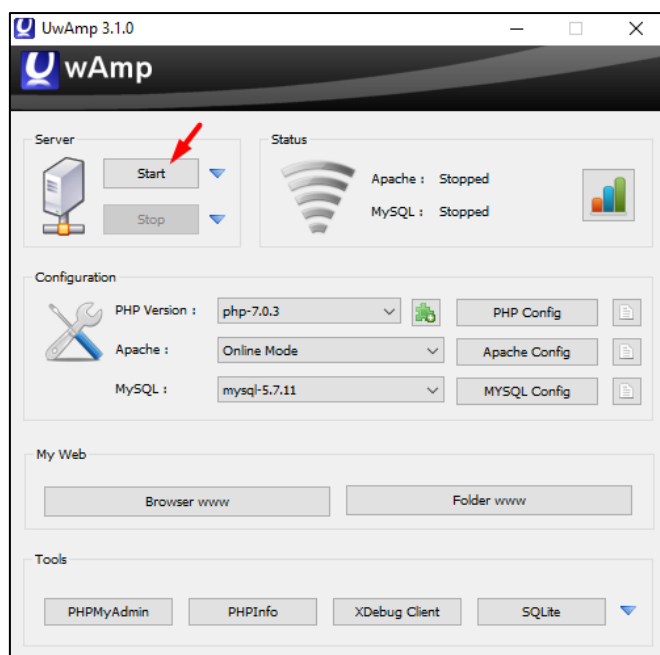
Η εγκατάσταση της εφαρμογής μπορεί να γίνει έχοντας τον κώδικα της εφαρμογής από το repository στο GitHub, όπως και κάποια εγκατεστημένα λογισμικά στον υπολογιστή. Εναλλακτικά μπορεί να εγκατασταθεί σε Servers και παρόχους φιλοξενίας εφαρμογών. Θα αναφερθεί στη συνέχεια η διαδικασία εγκατάστασης όπως αναφέρεται συνοπτικά και στο αρχείο README.md στο repository.

### **10.6.1. Προετοιμασία**

Αρχικά, θα πρέπει να αποφασιστεί που θα γίνει η εγκατάσταση της εφαρμογής, αν θα γίνει τοπικά (localhost) ή αν θα γίνει στο cloud.

Για την περίπτωση του localhost θα χρειαστεί μία σουίτα λογισμικών Apache, PHP και MySQL Server όπως το XAMPP, Wamp κ.α. ή χειροκίνητη εγκατάσταση και παραμετροποίηση των λογισμικών όπως για παράδειγμα σε ένα περιβάλλον Linux.

Στην περίπτωση μας θα χρησιμοποιήσουμε το uwAmp σε περιβάλλον Windows, κατεβάζοντάς το από την επίσημη ιστοσελίδα του<sup>51</sup>. Αφού εγκατασταθεί και εκτελεστεί θα πρέπει να ξεκινήσει ο Server (βλ. εικόνα 32).



Εικόνα 32: Εκκίνηση του uwAmp Server

Με τον παραπάνω τρόπο έχει εκκινηθεί ο Apache Web Server, η PHP και ο MySQL Server που απαιτούνται για την λειτουργία της εφαρμογής. Με αντίστοιχο τρόπο γίνεται και σε άλλες σουίτες (XAMPP, κλπ).

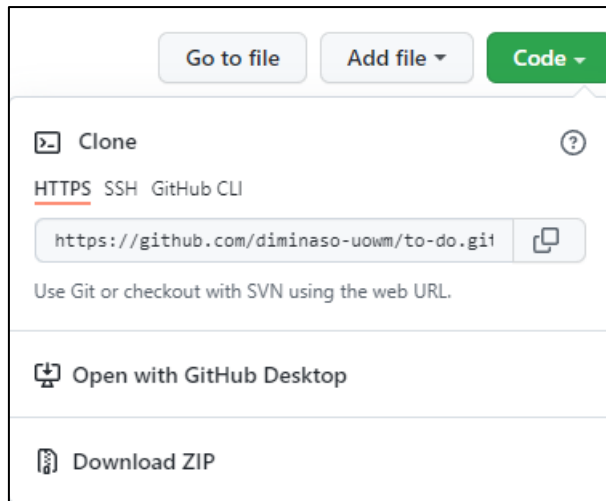
Στην περίπτωση του cloud τα λογισμικά συνήθως προσφέρονται προεγκατεστημένα και ρυθμίζονται από αντίστοιχα διαχειριστικά.

### 10.6.2. Πηγαίος Κώδικας

Ο πηγαίος κώδικας της εφαρμογής «Το Do» μπορεί να εντοπιστεί στο GitHub. Η διαδικασία της λήψης του κώδικα μπορεί να γίνει μέσω του repository με λήψη του συμπιεσμένου αρχείου που περιέχει τον κώδικα ή ακόμα και με τερματικό (βλ. εικόνα 33). Κατεβάζοντας το έργο από το repository θα πρέπει να τοποθετηθεί στον root φάκελο του uwAmp ή σε κάποιον επιθυμητό υποφάκελο για να είναι προσβάσιμος.

---

<sup>51</sup> [www.uwamp.com](http://www.uwamp.com)



Εικόνα 33: Τρόποι λήψης του πηγαίου κώδικα στο GitHub Repository του έργου «To Do»

### 10.6.3. Βάση δεδομένων

Θα πρέπει να δημιουργηθεί η βάση δεδομένων με οποιοδήποτε λογισμικό διαχείρισης βάσεων δεδομένων όπως το MySQL Workbench ή phpMyAdmin ή ακόμα και με τερματικό.

Η βάση δεδομένων ονομάζεται «to-do» και αποτελείται από 2 βασικούς πίνακες:

1. users

Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει όλους τους χρήστες της εφαρμογής. Περιέχει τις ακόλουθες στήλες:

- id (INT, PK, AI)

Μοναδικό αναγνωριστικό κάθε χρήστη. Περιλαμβάνει ακέραιες τιμές κατά αύξοντα αριθμό και αποτελεί το primary key.

- username (VARCHAR 100, NN)

Το όνομα χρήστη που επιλέγεται κατά την εγγραφή. Περιλαμβάνει αλφαριθμητικές τιμές με μέγιστο μήκος τους 100 χαρακτήρες και δεν θα πρέπει να είναι κενό.

- email (VARCHAR 100, NN)

Το E-mail που επιλέγεται κατά την εγγραφή. Περιλαμβάνει αλφαριθμητικές τιμές με μέγιστο μήκος τους 100 χαρακτήρες και δεν θα πρέπει να είναι κενό.

- password (VARCHAR 100, NN)

Ο κωδικός πρόσβασης που επιλέγεται κατά την εγγραφή. Περιλαμβάνει αλφαριθμητικές τιμές με μέγιστο μήκος τους 100 χαρακτήρες και δεν θα πρέπει να είναι κενό. Αποθηκεύεται με κρυπτογράφηση (password\_hash).

Ο πίνακας μπορεί να δημιουργηθεί και με το παρακάτω script:

```
CREATE TABLE `to-do`.`users` (  
  `id` INT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `username` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  `email` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  `password` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id`),  
  UNIQUE INDEX `id_UNIQUE` (`id` ASC));
```

## 2. list

Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει όλα τα tasks που καταχωρούν οι εγγεγραμμένοι χρήστες της εφαρμογής. Περιέχει τις ακόλουθες στήλες:

- id (INT, PK, AI)

Μοναδικό αναγνωριστικό κάθε task. Περιλαμβάνει ακέραιες τιμές κατά αύξοντα αριθμό και αποτελεί το primary key.

- task (VARCHAR 50, NN)

Η εργασία (task) που δημιουργεί ο εγγεγραμμένος χρήστης. Περιλαμβάνει αλφαριθμητικές τιμές με μέγιστο μήκος τους 50 χαρακτήρες και δεν θα πρέπει να είναι κενό.

- user (VARCHAR 100, NN)

Το username του εγγεγραμμένου χρήστη που δημιουργεί το task. Περιλαμβάνει αλφαριθμητικές τιμές με μέγιστο μήκος τους 100 χαρακτήρες και δεν θα πρέπει να είναι κενό.

Ο πίνακας μπορεί να δημιουργηθεί και με το παρακάτω script:

```
CREATE TABLE `to-do`.`list` (  
  `id` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `task` VARCHAR(50) NOT NULL,  
  `user` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id`));
```

#### 10.6.4. Σύνδεση της Βάσης Δεδομένων

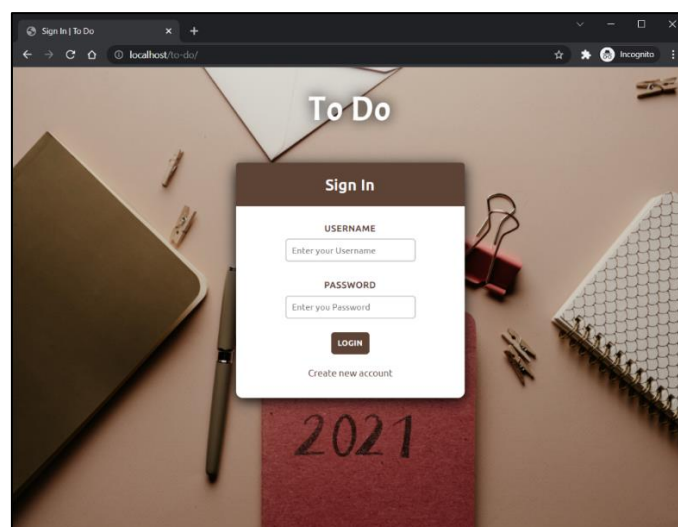
Ως τελευταίο βήμα θα πρέπει ανανεωθεί το αρχείο «config.php» ορίζοντας τα στοιχεία σύνδεσης της βάσης δεδομένων (host, username, name, password):

```
$host = "HOST";  
$db_username = "DATABASE_USERNAME";  
$database = "DATABASE_NAME";  
$db_password = "DATABASE_PASSWORD";
```

Τα στοιχεία σύνδεσης της βάσης συνήθως αναγράφονται από τα λογισμικά τύπου XAMPP ή και από τους παρόχους σε περιπτώσεις φιλοξενίας και δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας χρηστών της βάσης δεδομένων με γραφική διεπαφή ή και με τερματικό.

#### 10.6.5. Πρόσβαση

Εφόσον έχουν ολοκληρωθεί τα παραπάνω βήματα μεταβαίνουμε με ένα Web Browser στον υποφάκελο που προηγουμένως αποθηκεύσαμε τον πηγαίο κώδικα της εφαρμογής (βλ. εικόνα 34).



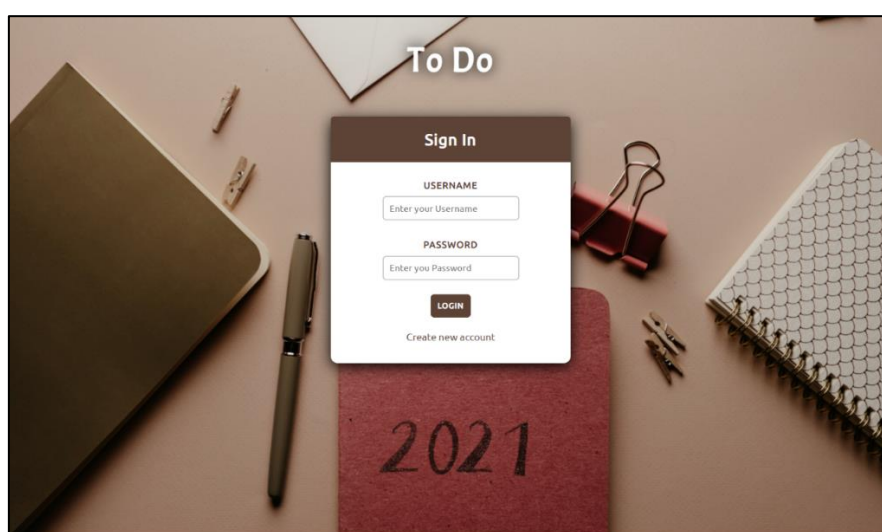
Εικόνα 34: Στιγμιότυπο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των βημάτων εγκατάστασης

Σε αυτό το σημείο μπορεί να επιλεγθεί ο υπερσύνδεσμος «Create new account» ώστε να δημιουργηθεί ένας λογαριασμός ή και περισσότεροι για την πρόσβαση και χρήση της εφαρμογής.

## 10.7. Παρουσίαση & Τεκμηρίωση

### 10.7.1. Περιοχή Σύνδεσης

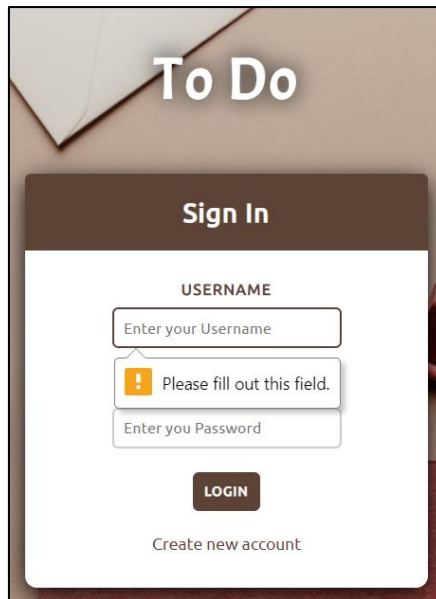
Το πρώτο μέρος της εφαρμογής είναι η περιοχή σύνδεσης, εικόνα 35. Αποτελεί την πρώτη σελίδα που βλέπει ένας επισκέπτης όταν μεταβαίνει στην εφαρμογή.



Εικόνα 35: Περιοχή σύνδεσης στην εφαρμογή «To Do»

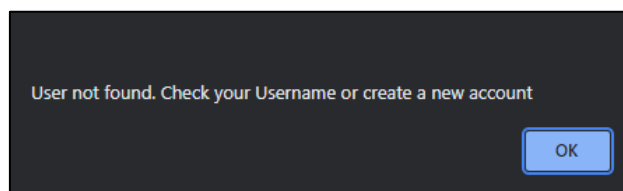
Ένας ήδη εγγεγραμμένος χρήστης για να συνδεθεί στον λογαριασμό του πληκτρολογεί το όνομα χρήστη (Username) και τον κωδικό πρόσβασης (Password), στοιχεία τα οποία είχε ορίσει κατά την εγγραφή του και απαιτούνται για την σύνδεση στην εφαρμογή. Μόλις ο χρήστης πληκτρολογήσει τα στοιχεία του και πατήσει το κουμπί «Login» θα πραγματοποιηθεί μία σειρά από ελέγχους:

Αν τα πεδία Username και Password είναι κενά εμφανίζεται ένα ενημερωτικό μήνυμα σφάλματος (βλ. εικόνα 36). Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται μέσω HTML5 για την καλύτερη εμπειρία του χρήστη, αλλά και μέσω PHP για την ταυτόχρονη προστασία της βάσης δεδομένων.



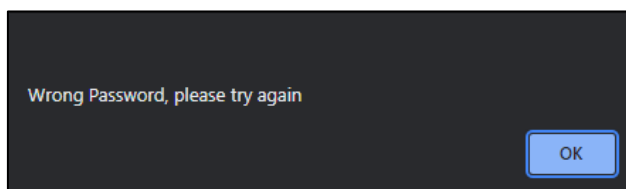
Εικόνα 36: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που όλα ή ορισμένα πεδία είναι κενά

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ο λογαριασμός ή έχει γίνει κάποιο λάθος στην σύνταξη του Username, θα εμφανιστεί αντίστοιχα ένα μήνυμα σφάλματος (βλ. εικόνα 37). Το μήνυμα αυτό προκύπτει από έλεγχο που γίνεται μέσω PHP και MySQL commands.



Εικόνα 37: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση λάθους ή μη ύπαρξης λογαριασμού

Στην περίπτωση που πληκτρολογηθεί σωστά το Username αλλά το Password είναι λάθος, τότε υπάρχει σχετικό μήνυμα σφάλματος (βλ. εικόνα 38) που ενημερώνει τον χρήστη. Το μήνυμα αυτό προκύπτει από έλεγχο που γίνεται μέσω PHP και MySQL commands.



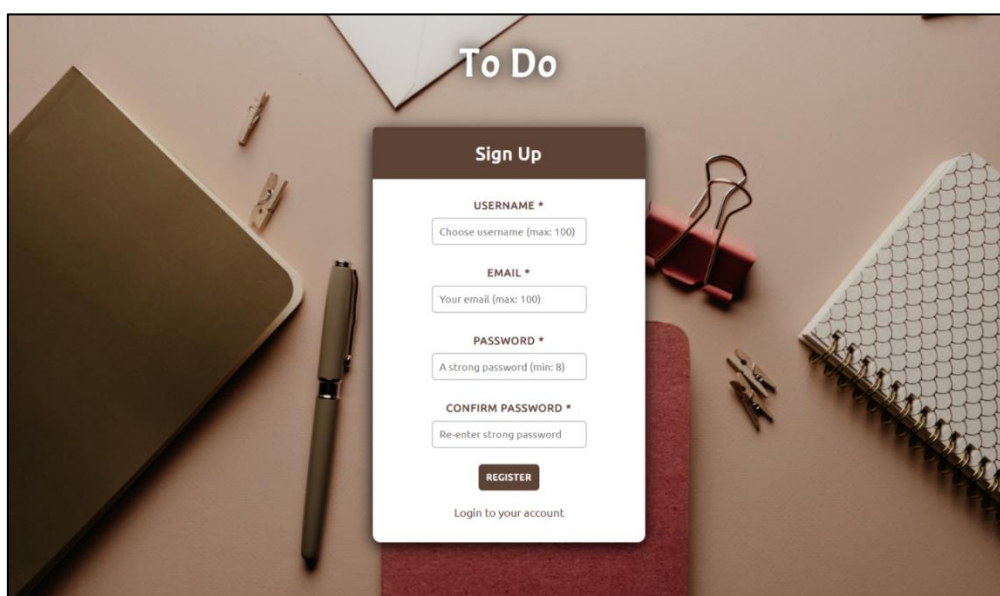
Εικόνα 38: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που έχει γίνει λάθος στον κωδικό

Στην περίπτωση όπου τα στοιχεία είναι σωστά, δηλαδή υπάρχει λογαριασμός, ο χρήστης θα συνδεθεί στο περιβάλλον της εφαρμογής. Πρακτικά, και εδώ ο έλεγχος

γίνεται μέσω PHP και MySQL commands, αν βρεθεί λογαριασμός με τα στοιχεία που έχουν πληκτρολογηθεί θα δημιουργηθεί το session και ο επισκέπτης θα ανακατευθυνθεί στο περιβάλλον της εφαρμογής όπως θα παρουσιαστεί στην ενότητα 10.7.3.

### 10.7.2. Περιοχή Εγγραφής

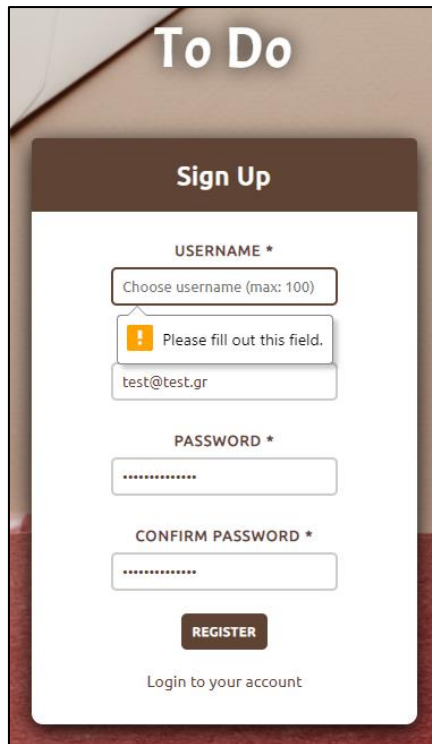
Το δεύτερο μέρος της εφαρμογής είναι η περιοχή εγγραφής, εικόνα 39. Σε αυτή την σελίδα θα οδηγηθεί ένας επισκέπτης πατώντας τον σύνδεσμο «Create new account» που φαίνεται στην περιοχή σύνδεσης.



Εικόνα 39: Περιοχή εγγραφής στην εφαρμογή «To Do»

Για δημιουργία νέου λογαριασμού θα πρέπει να οριστεί το επιθυμητό όνομα χρήστη, που θα πρέπει να μην είναι ίδιο με τους υφιστάμενους λογαριασμούς, ένα E-mail καθώς και ένας κωδικός πρόσβασης που απαιτείται να πληκτρολογηθεί δύο φορές για επιβεβαίωση. Μόλις πατηθεί το κουμπί «Register» θα γίνουν και εδώ διάφοροι έλεγχοι: Αν όλα ή μερικά από τα πεδία είναι κενά εμφανίζεται ένα ενημερωτικό μήνυμα σφάλματος (βλ. εικόνα 40). Ο έλεγχος γίνεται μέσω HTML5 και μέσω PHP.





Εικόνα 40: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που μερικά ή όλα τα πεδία είναι κενά

Όλα τα πεδία διαθέτουν κάποιους περιορισμούς, και ελέγχονται μέσω HTML5 και PHP:

- Username

Θα πρέπει να αποτελείται από αλφαριθμητικούς χαρακτήρες μέγιστου μήκους 100 χαρακτήρων.

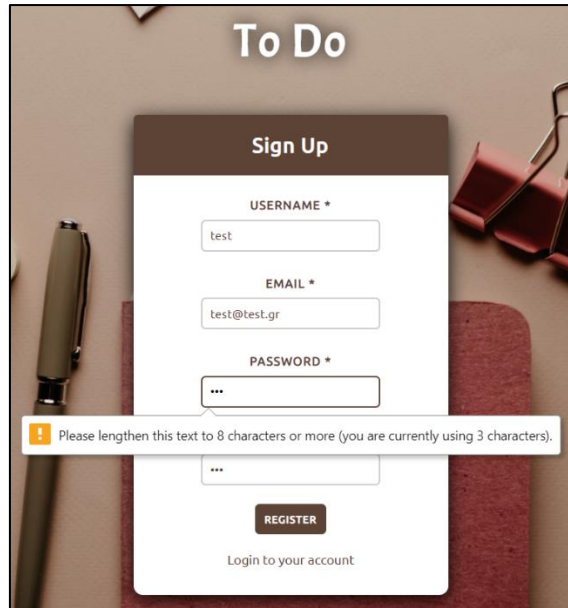
- E-mail

Θα πρέπει να είναι μία έγκυρη διεύθυνση e-mail και να έχει μήκος μέχρι 100 χαρακτήρες.

- Password

Θα πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον 8 χαρακτήρες με μέγιστους τους 100.

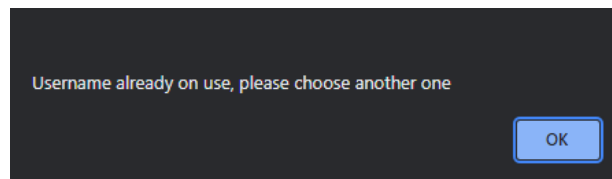
Σε αντίθετη περίπτωση όπου δεν πληρούνται τα παραπάνω κριτήρια εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος (εικόνα 41):



Εικόνα 41: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που δεν πληρούνται τα κριτήρια κωδικού

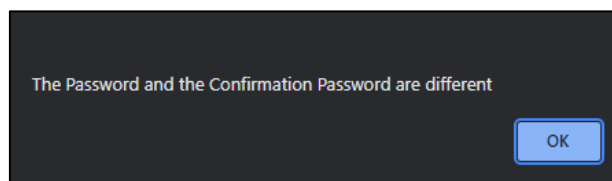
Στην συνέχεια γίνονται και κάποιοι επιπλέον έλεγχοι με PHP και MySQL commands:

Αν υπάρχει ήδη λογαριασμός με το ίδιο username, τότε εμφανίζεται σχετικό μήνυμα σφάλματος (βλ. εικόνα 42) και θα πρέπει να επιλεγθεί διαφορετικό username.



Εικόνα 42: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση όπου το username υπάρχει ήδη

Τελευταίος έλεγχος είναι αν ο κωδικός πρόσβασης είναι ίδιος με την επιβεβαίωση. Αν δεν είναι ίδιος τότε υπάρχει αντίστοιχα ενημερωτικό μήνυμα (βλ. εικόνα 43).

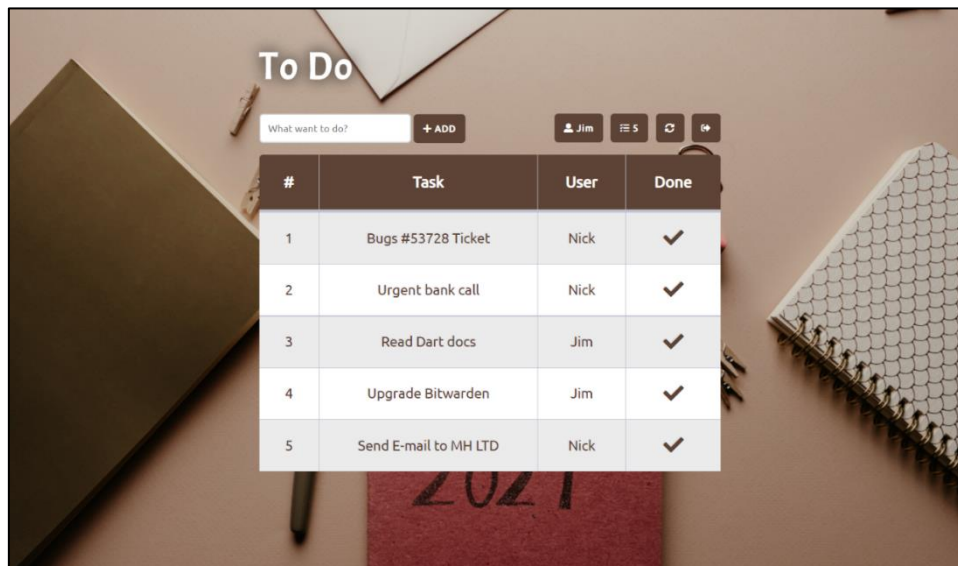


Εικόνα 43: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που ο κωδικός είναι διαφορετικός

Μόλις ολοκληρωθούν όλοι οι παραπάνω έλεγχοι, τότε ο λογαριασμός δημιουργείται και ο χρήστης ανακατευθύνεται στην σελίδα της σύνδεσης. Εκεί θα πρέπει να εισάγει τα στοιχεία με τα οποία έκανε την εγγραφή του και με αυτόν τον τρόπο θα οδηγηθεί στην κύρια εφαρμογή.

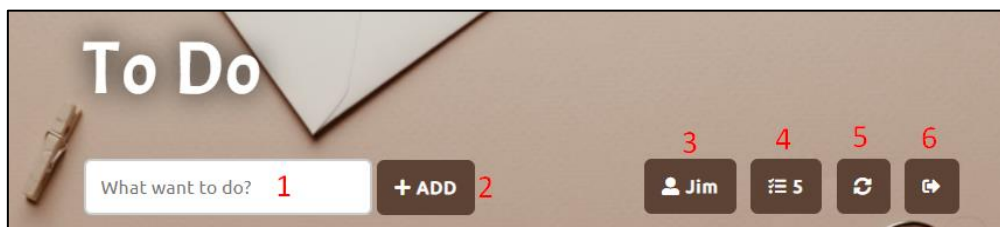
### 10.7.3. Κύρια Εφαρμογή

Το τρίτο μέρος της εφαρμογής, η κύρια εφαρμογή «To Do». Κάθε χρήστης που συνδέεται επιτυχώς οδηγείται σε αυτή την σελίδα (βλ. εικόνα 44).



Εικόνα 44: Το περιβάλλον της εφαρμογής «To Do» μετά την επιτυχή σύνδεση χρήστη

Πρώτο τμήμα (βλ. εικόνα 45):



Εικόνα 45: Πρώτο τμήμα εφαρμογής «To Do»: Επιλογές και ενδείξεις

(1): Ο χρήστης πληκτρολογεί το νέο task. Θα πρέπει να είναι συνολικά μικρότερο από 50 αλφαριθμητικούς χαρακτήρες και δεν μπορεί να είναι κενό. Ο έλεγχος για το μήκος χαρακτήρων γίνεται μέσω HTML5 αλλά και μέσω JavaScript/jQuery (όταν πατηθεί το «ADD»).

(2): Προσθήκη του task στην βάση δεδομένων. Αν το input field του task είναι κενό και πατηθεί το «ADD» τότε θα εμφανιστεί μήνυμα σφάλματος (βλ. εικόνα 46). Προκύπτει από έλεγχο με PHP και JavaScript/jQuery.



Εικόνα 46: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που το task είναι κενό

Στην περίπτωση που το task έχει πληκτρολογηθεί και είναι μέχρι 50 χαρακτήρες, τότε γίνεται η προσθήκη του στην βάση δεδομένων. Ταυτόχρονα μαζί με το task αποθηκεύεται και το Username του τρέχοντος χρήστη που δημιούργησε το task στην βάση δεδομένων. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται μέσω AJAX, PHP, MySQL commands. Ακολουθεί ανανέωση της σελίδας και εμφανίζεται το νέο task στον πίνακα, όπως θα παρουσιαστεί παρακάτω στο δεύτερο τμήμα της εφαρμογής.

(3): Προβολή του Username του τρέχοντος συνδεδεμένου χρήστη (ένδειξη). Προκύπτει μέσω PHP και MySQL command.

(4): Συνολικό πλήθος εργασιών (ένδειξη). Προκύπτει μέσω PHP και MySQL command.

(5): Συγχρονισμός των tasks (ανανέωση της σελίδας). Χρήσιμο ειδικά όταν είναι πολλαπλοί χρήστες συνδεδεμένοι και προσθέτουν tasks (onclick).

(6): Αποσύνδεση χρήστη. Μόλις ολοκληρωθεί η αποσύνδεση ο χρήστης ανακατευθύνεται στην περιοχή σύνδεσης (PHP, destroy session).

Δεύτερο τμήμα (βλ. εικόνα 47):

#	Task	User	Done
1 1	Bugs #53728 Ticket 2	Nick 3	✓ 4
2	Urgent bank call	Nick	✓
3	Read Dart docs	Jim	✓

Εικόνα 47: Δεύτερο τμήμα εφαρμογής: Πίνακας εργασιών και δυνατότητα διαγραφής task

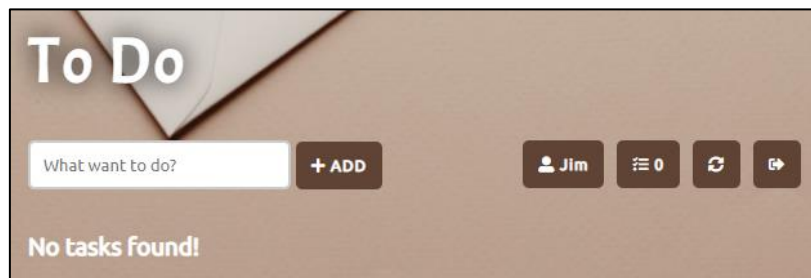
(1): Αρίθμηση των tasks, A/A. CSS Counter. Είναι απλά μία αρίθμηση των εγγραφών, όχι το id των tasks που αποθηκεύεται στην βάση.

(2): Το task (εργασία). Το κάθε task εντοπίζεται δυναμικά από την βάση δεδομένων. Η διαδικασία γίνεται με AJAX, PHP, MySQL commands.

(3): Το όνομα χρήστη που δημιούργησε το αντίστοιχο task. Προκύπτει δυναμικά από την βάση δεδομένων μέσω AJAX, PHP, MySQL commands.

(4): «Μαρκάρισμα» ως ολοκληρωμένο, οριστική διαγραφή από την βάση δεδομένων. Επιτυγχάνεται μέσω εντοπισμού του id του αντίστοιχου task. AJAX, PHP, MySQL commands.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν καθόλου tasks εμφανίζεται σχετικό μήνυμα, μέσω PHP και CSS (βλ. εικόνα 48).



Εικόνα 48: Μήνυμα σφάλματος στην περίπτωση που δεν υπάρχουν tasks

Αν υπάρξει κάποια αποτυχία κατά την αποστολή δεδομένων μέσω AJAX υπάρχουν αντίστοιχα μηνύματα για κάθε περίπτωση.

## 10.8. Ασφάλεια

### 10.8.1. SQL Injection

Η εφαρμογή για την δημιουργία νέων χρηστών, νέων tasks αλλά και για την σύγκριση και ανάκτηση δεδομένων από την βάση δεδομένων χρησιμοποιεί κάποια MySQL commands. Για την αποφυγή του SQL Injection χρησιμοποιήθηκαν prepared statements σε όλα τα PHP αρχεία που έχουν επικοινωνία με την βάση, statements όπως select, insert, delete.

Παράδειγμα κώδικα που χρησιμοποιεί prepared statements (app/delete.php):

```
$delete_action = "DELETE FROM list WHERE id=?";
$res = mysqli_prepare($conn, $delete_action);
$res->bind_param("s", $i);
$i = $_POST['id'];
$res->execute();
```

### 10.8.2. Authentication

Σε κάθε PHP αρχείο της κύριας εφαρμογής έχει γίνει include το αρχείο «auth.php». Σκοπός του είναι να γίνεται έλεγχος αν ο χρήστης που επιχειρεί να έχει πρόσβαση στην κύρια εφαρμογή είναι συνδεδεμένος ή όχι. Σε περίπτωση που δεν είναι τότε χρησιμοποιείται μέθοδος ανακατεύθυνσης και οδηγείται στην περιοχή σύνδεσης.

Ο κώδικας για τον έλεγχο που αφορά την εφαρμογή (app/auth.php):

```
if (!isset($_SESSION['username'])) {
    header("Location: ../");
    exit();
}
```

Αντίστοιχα για τις σελίδες που αφορούν την περιοχή σύνδεσης και εγγραφής υπάρχει include με το αρχείο «auth.php» το οποίο ανακατευθύνει έναν ήδη συνδεδεμένο χρήστη στην κύρια εφαρμογή. Δηλαδή αν κάποιος προσπαθήσει να μεταβεί στις σελίδες σύνδεσης και εγγραφής θα τον ανακατευθύνει στην εφαρμογή, αφού είναι ήδη εγγεγραμμένος και συνδεδεμένος σε αυτή.

Ο κώδικας που αφορά τον έλεγχο της περιοχής σύνδεσης και εγγραφής (auth.php):

```
if (isset($_SESSION['username'])) {
    header("Location: app");
    exit();
}
```

### 10.8.3. Password Hashing και Salting

Κατά την εγγραφή ή την σύνδεση ζητείται κωδικός πρόσβασης. Για την αποφυγή αποθήκευσής του ως απλό κείμενο στην βάση δεδομένων κρυπτογραφείται με την μέθοδο password\_hashing που προσφέρει η PHP και ο κωδικός αποθηκεύεται στην βάση κρυπτογραφημένος ως hash string αποτελούμενος από ειδικά σύμβολα και

χαρακτήρες. Όταν γίνεται η σύγκριση του hash με τον κωδικό που πληκτρολογεί ο χρήστης χρησιμοποιείται αντίστοιχα η μέθοδος password\_verify.

Παράδειγμα κώδικα που χρησιμοποιεί την password\_hash (register.php):

```
$pp=$_POST['password'];  
$pp=password_hash($pp, PASSWORD_DEFAULT);
```

Παράδειγμα κώδικα που χρησιμοποιεί την password\_verify (index.php):

```
if ($res->num_rows == 1) {  
    $res->fetch();  
    if (password_verify($password, $pp)) {  
        $_SESSION['username'] = $uu;
```

Με τις παραπάνω μεθόδους έχουμε το πλεονέκτημα ότι αν κάποιος χρήστης επιλέξει έναν κωδικό που τον έχει επιλέξει και κάποιος άλλος χρήστης στην βάση δεδομένων, ο ίδιος κωδικός αποθηκεύεται με διαφορετικό hash. Παράδειγμα αποτελεί η εικόνα 49 όπου ο χρήστης «Nick» και «John» έχουν τον ίδιο κωδικό πρόσβασης.

	id	username	email	password
▶	185	Jim	jim@jim.com	\$2y\$10\$ucCBjDgcg36TmWN3rvK0XOsM7ODI7/JxjO7ugn0DQDK4.kqH.8tbm
	195	Nick	nick@nick.com	\$2y\$10\$Cyu5nFkgRsj/YJZ4QvZ/kuqx.HSmth30.m5gC7ZE6rt5X4wh/561m
	215	John	john@john.com	\$2y\$10\$Em49CQf85xHlr.Qa0kvLmOtgAyt4HqCyVH38NN0rP5emM/TLxTC4.
*	NULL	NULL	NULL	NULL

Εικόνα 49: Οι εγγραφές του πίνακα «users» από την βάση δεδομένων

#### 10.8.4. Validations

Για όλες τις δυνατότητες που προσφέρει η εφαρμογή γίνονται αρκετοί έλεγχοι. Αυτοί, έχουν ως στόχο να καθορίσουν κάποια όρια όπως για παράδειγμα το μέγιστο ή ελάχιστο μήκος κάποιων πεδίων που θα πρέπει να εισάγει ο χρήστης ή ένας έλεγχος αν ένα πεδίο είναι κενό ή αν ένα πεδίο είναι υποχρεωτικό. Οι έλεγχοι αρχικά γίνονται μέσω HTML5 για την καλύτερη εμπειρία του χρήστη και την προβολή άμεσων ενημερωτικών μηνυμάτων με σκοπό την καθοδήγησή του αλλά και μέσω PHP, AJAX, JavaScript/jQuery για αποφυγή διαφόρων κακοπροαίρετων καταστάσεων και την προστασία της βάσης δεδομένων.

Παράδειγμα κώδικα HTML5 που ορίζει το μήκος και την υποχρεωτικότητα του πεδίου (app/index.php):

```
<input type="text" name="task" id="task" placeholder="What want to do?" maxlength="50" required>
```

Παράδειγμα του ίδιου κώδικα σε JavaScript/jQuery για τα ίδια κριτήρια (app/app.js):

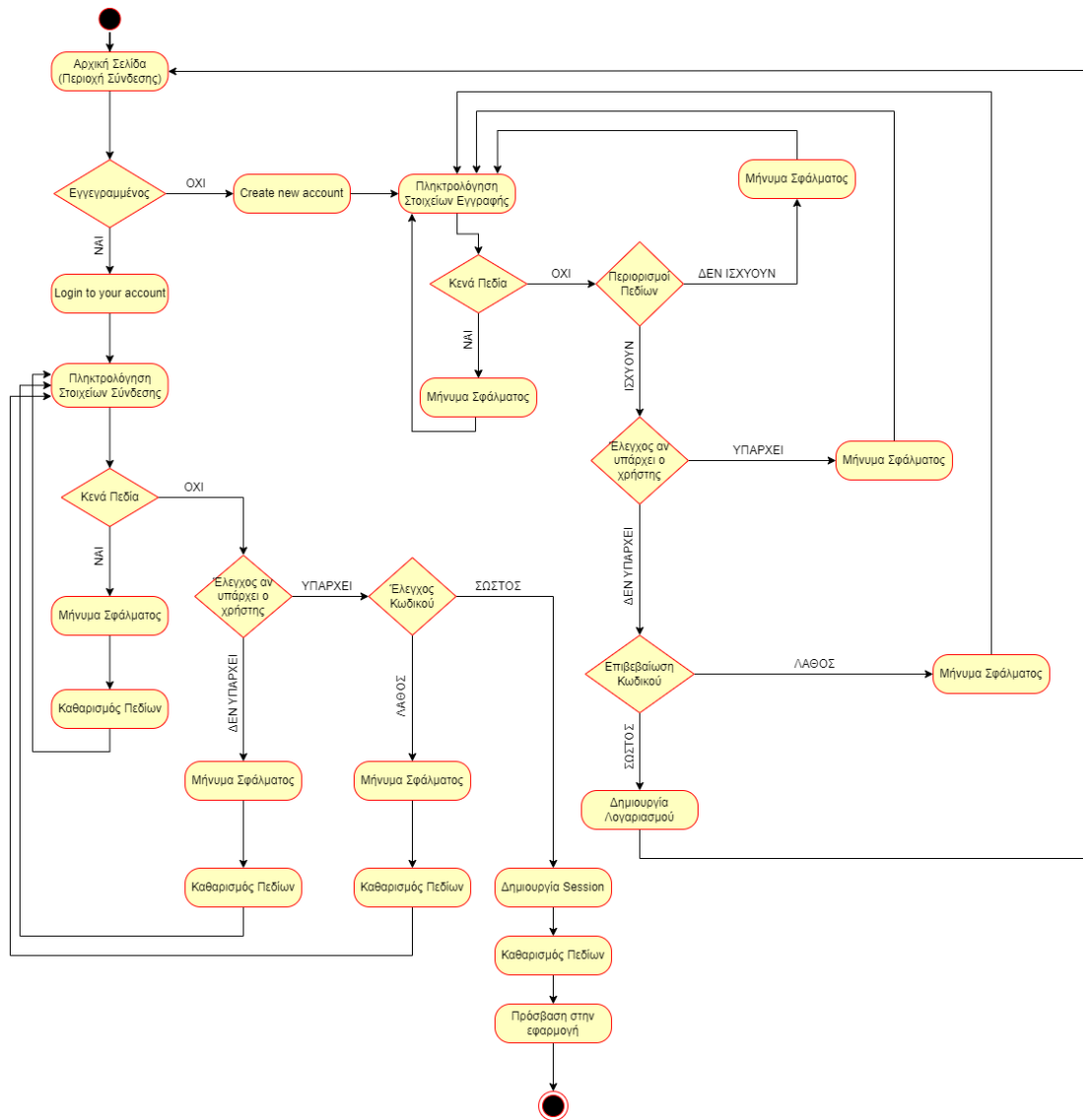
```
var task = $("#task").val();
var task_length = $('#task').val().length;
if (task == '') {
    alert('You must enter a task');
    return false;
}
if (task_length > 50) {
    alert('Task length must be less than 50 characters');
    return false;
}
```

## 10.9. Διαγράμματα UML

Η χρήση της εφαρμογής όπως αναφέρθηκε παραπάνω αποτυπώνεται σε 2 διαγράμματα, το διάγραμμα 10.9.1. το οποίο περιγράφει όλα τα βήματα και τις αποφάσεις που ακολουθεί ο τελικός χρήστης για να εγγραφεί ή να συνδεθεί στην εφαρμογή και το διάγραμμα 10.9.2. στο οποίο παρουσιάζονται οι δυνατότητες που παρέχει η εφαρμογή μετά την επιτυχή σύνδεση και ταυτοποίηση του χρήστη.



### 10.9.1. Περιοχή Σύνδεσης & Εγγραφής - Διάγραμμα Δραστηριοτήτων





## 10.10. Παράρτημα Κώδικα

Σε αυτή την ενότητα υπάρχει ο πηγαίος κώδικας της εφαρμογής «To Do».

### 10.10.1. Περιοχή Σύνδεσης & Εγγραφής

config.php

```
<?php

$host = "HOST";
$db_username = "DATABASE_USERNAME";
$db_database = "DATABASE_NAME";
$db_password = "DATABASE_PASSWORD";

$conn = mysqli_connect($host, $db_username, $db_password, $database
);

if (!$conn) {
    echo "<script>alert('Failed to connect to database')</script>";
}

?>
```

index.php

```
<?php
include 'config.php';
include 'auth.php';
session_start();
if (isset($_POST['submit'])) {
    $username=$_POST['username'];
    $password=$_POST['password'];
    $check="SELECT username, password FROM users WHERE username=?";
    $res=mysqli_prepare($conn, $check);
    $res->bind_param("s", $username);
    $res->execute();
    $res->store_result();
    $res->bind_result($uu, $pp);
    if (!empty($username) AND !empty($password)) {
```

```

if ($res->num_rows == 1) {
    $res->fetch();
    if (password_verify($password, $pp)) {
        $_SESSION['username'] = $uu;
        $username = "";
        $_POST['password'] = "";
        header('Location: app');
        exit;
    }
    else {
        $_SESSION = [];
        session_destroy();
        echo "<script>alert('Wrong Password, please try again')</script>";
        $username = "";
        $_POST['password'] = "";
    }
}
else {
    $_SESSION = [];
    session_destroy();
    echo "<script>alert('User not found. Check your Username or create a new account')</script>";
    $username = "";
    $_POST['password'] = "";
}
}
else {
    $_SESSION = [];
    session_destroy();
    echo "<script>alert('Username and Password cannot be blank')</script>";
    $username = "";
    $_POST['password'] = "";
}
}
$conn->close();
?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

```

```

<head>
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <meta charset="utf-8">
  <title>Sign In | To Do</title>
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Ubuntu&dis
play=swap" rel="stylesheet">
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Acme&displ
ay=swap" rel="stylesheet">
  <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
  <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jquery/3.6.
0/jquery.min.js"></script>
</head>
<body>
  <div class="container">
    <div class="to-do-title">
      <h1 id="title">To Do</h1>
    </div>
    <div class="client-area">
      <div class="client-header">
        <h2>Sign In</h2>
      </div>
      <form method="POST" class="login">
        <label for="username">Username</label>
        <br>
        <input type="text" name="username" id="username" pl
aceholder="Enter your Username" autocomplete="username" required/>
        <br>
        <label for="password">Password</label>
        <br>
        <input type="password" name="password" id="password
" placeholder="Enter you Password" autocomplete="password" required
/>
        <br>
        <button name="submit" class="login-
btn">Login</button>
      </form>
      <a href="register.php"><p class="link">Create new accou
nt</p></a>
    </div>
  </div>

```

```
</body>
</html>
```

## register.php

```
<?php
include 'config.php';
include 'auth.php';
session_start();
if (isset($_POST['submit'])) {
    $check_username = "SELECT * FROM users WHERE username=?";
    $username_exist=mysqli_prepare($conn, $check_username);
    $username_exist->bind_param("s", $u);
    $u=$_POST['username'];
    $e=$_POST['email'];
    $p=$_POST['password'];
    $cp=$_POST['confirm_password'];
    $username_exist->execute();
    if (!empty($u) AND !empty($e) AND !empty($p) AND !empty($cp)) {
        if (strlen($u) < 100 AND strlen($e) < 100 AND strlen($p) >
7 AND strlen($p) < 100 AND strlen($cp) > 7 AND strlen($cp) < 100) {
            if (!$username_exist->fetch() > 0) {
                if ($p == $cp) {
                    $create_user = "INSERT INTO users (username, em
ail, password) VALUES (?, ?, ?)";
                    $new_user=mysqli_prepare($conn, $create_user);
                    $new_user->bind_param("sss", $uu, $ee, $pp);
                    $uu=$_POST['username'];
                    $ee=$_POST['email'];
                    $pp=$_POST['password'];
                    $pp=password_hash($pp, PASSWORD_DEFAULT);
                    $new_user->execute();
                    if ($new_user) {
                        $username = "";
                        $email = "";
                        $_POST['password'] = "";
                        $_POST['confirm_password'] = "";
                        header("Location: .");
                        exit;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        else {
            echo "<script>alert('Error on creating user
')</script>";
        }
    }
    else {
        echo "<script>alert('The Password and the Confi
rmation Password are different')</script>";
    }
}
else {
    echo "<script>alert('Username already on use, pleas
e choose another one')</script>";
}
}
else {
    echo "<script>alert('Not acceptable password or error w
ith fields length. Please read titles of input fields')</script>";
}
}
else {
    echo "<script>alert('All fields are required')</script>";
}
}
$conn->close();
?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <meta charset="utf-8">
    <title>Sign Up | To Do</title>
    <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Ubuntu&dis
play=swap" rel="stylesheet">
    <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Acme&displ
ay=swap" rel="stylesheet">
    <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
    <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jquery/3.6.
0/jquery.min.js"></script>

```

```

</head>
<body>
  <div class="container">
    <div class="to-do-title">
      <h1 id="title">To Do</h1>
    </div>
    <div class="client-area">
      <div class="client-header">
        <h2>Sign Up</h2>
      </div>
      <form method="POST" id="register" class="register">
        <label for="username">Username *</label>
        <br>
        <input type="text" name="username" id="username" placeholder="Choose username (max: 100)" autocomplete="username" title="Enter a username" maxlength="100" required >
        <br>
        <label for="email">Email *</label>
        <br>
        <input type="email" name="email" id="username" placeholder="Your email (max: 100)" autocomplete="email" title="Enter your email" maxlength="100" required >
        <br>
        <label for="password">Password *</label>
        <br>
        <input type="password" name="password" id="password" placeholder="A strong password (min: 8)" title="Password must be at least 8 characters in length (max 100)" minlength="8" maxlength="100" required >
        <br>
        <label for="confirm_password">Confirm Password *</label>
        <br>
        <input type="password" name="confirm_password" id="confirm_password" placeholder="Re-enter strong password" title="Re-enter your password, make sure it is the same password" minlength="8" maxlength="100" required >
        <br>
        <button class="login-btn" type="submit" name="submit">Register</button>
      </form>
    </div>
  </div>

```



```
        <a href="."><p class="link">Login to your account</p></
a>
        </div>
    </div>
</body>
</html>
```

## auth.php

```
<?php
if (isset($_SESSION['username'])) {
    header("Location: app");
    exit();
}
?>
```

## css/style.css

```
body {
    background: url("../images/pexels-polina-kovaleva-
5717479.jpg") no-repeat center fixed;
    background-size: cover;
    font-size: 16px;
    font-family: 'Ubuntu', sans-serif;
    font-weight: 400;
    margin: 0;
}

h1#title {
    font-family: 'Acme', sans-serif;
    letter-spacing: 2px;
    font-weight: 400;
    font-size: 50px;
    color: #ffffff;
    text-shadow: 0 0 20px #000000;
    margin: 0 auto;
    padding-top: 30px;
    padding-bottom: 30px;
    text-align: center;
    position: relative;
```

```
}

h2 {
  color: #ffffff;
  font-weight: bold;
  letter-spacing: 1px;
  font-size: 22px;
  line-height: 65px;
}

a {
  text-decoration: none;
  color: #5f4334;
}

a:hover {
  color: #af7a5c;
}

p.link {
  font-size: 14px;
  margin: 20px 0 0;
}

.container {
  margin: 0;
}

.to-do-title {
  margin: 0;
  padding: 0;
  width: 100%;
}

.client-area {
  background-color: #ffffff;
  max-width: 340px;
  margin: 0 auto;
  position: relative;
  padding-bottom: 30px;
  border-radius: 10px;
}
```

```
    box-shadow: 0 5px 20px #000000;
    text-align: center;
}

.client-area .client-header {
    background-color: #5f4334;
    margin-top: 0;
    border-radius: 5px 5px 0 0;
}

.client-area label {
    font-family: 'Ubuntu', sans-serif;
    font-weight: bold;
    font-size: 13px;
    color: #5f4334;
    letter-spacing: 1px;
    text-transform: uppercase;
    line-height: 30px;
}

.client-area input {
    font-family: 'Ubuntu', sans-serif;
    margin-bottom: 20px;
    padding: 8px;
    border: 2px solid #cccccc;
    border-radius: 5px;
    font-size: 13px;
    color: #5f4334;
}

.client-area input:focus {
    outline: none;
    border-color: #5f4334;
    transition: 0.5s;
    color: #000000;
}

.client-area button {
    margin-top: 0px;
    border: 0;
    font-family: 'Ubuntu', sans-serif;
```

```

border-radius: 5px;
color: white;
padding: 10px;
text-transform: uppercase;
font-weight: bold;
font-size: 11px;
letter-spacing: 1px;
background-color: #5f4334;
cursor:pointer;
outline: none;
}

.client-area button:hover {
    opacity: 0.8;
    transition: 0.5s;
}

```

### 10.10.2. Περιοχή Κύριας Εφαρμογής

app/index.php

```

<?php
include '../config.php';
session_start();
include 'auth.php';
$count_action = "SELECT * FROM list";
$res = mysqli_prepare($conn, $count_action);
$res->execute();
$res->store_result();
$count = $res->num_rows;
$conn->close();
?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <meta charset="utf-8">
    <title>To Do</title>

```

```

<link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Ubuntu&dis
play=swap" rel="stylesheet">
<link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Acme&displ
ay=swap" rel="stylesheet">
<link rel="stylesheet" href="css/style.css">
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jquery/3.6.
0/jquery.min.js"></script>
<script src="app.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/
libs/font-awesome/5.15.4/css/all.min.css" />
</head>
<body>
<div class="table-title">
<h1 id="title">To Do</h1>
<div class="info">
<input type="text" name="task" id="task" placeholder="W
hat want to do?" maxlength="50" required>
<input type="hidden" id="user" value="<?php echo $_SESS
ION['username']; ?>">
<button id="add-
btn" type="submit" title="Click to add your task"><i class="fas fa-
plus"></i> Add</button>
<span class="info2">
<a href="logout.php"><button id="logout-
btn" style="float: right;" type="submit" title="Click to logout"><i
class="fas fa-sign-out-alt"></i></button></a>
<button id="refresh-
btn" onclick="window.location.reload();" title="Click to sync tasks
" style="float: right; margin-
right: 10px;" type="submit"><i class="fas fa-sync-
alt"></i></button>
<button id="pending-
tasks" style="float: right; margin-
right: 10px;" title="You have <?php echo $count ?> pending tasks"><
i class="fas fa-tasks"></i> <?php echo $count ?></button>
<button id="user" style="float: right; margin-
right: 10px; text-
transform: initial;" title="You are connected as <?php echo $_SESSI
ON['username']; ?>"><i class="fas fa-user-
alt"></i> <?php echo $_SESSION['username']; ?></button>
</span>

```

```

        </div>
    </div>
    <table class="table-fill">
        <thead>
            <tr>
                <th class="text-center">#</th>
                <th class="text-center">Task</th>
                <th class="text-center">User</th>
                <th class="text-center">Done</th>
            </tr>
        </thead>
        <tbody id="list" class="table-hover">
        </tbody>
    </table>
</body>
</html>

```

### app/list.php

```

<?php
include '../config.php';
session_start();
include 'auth.php';
$list_action = "SELECT * FROM list";
$res = mysqli_prepare($conn, $list_action);
$res->execute();
$res->bind_result($id, $task, $user);
while ($list = $res->fetch()) {
?>

<tr>
<style>
thead {
    display: table-header-group !important;
}
</style>
    <td class="counter text-center"></td>
    <td class="list text-center"><?php echo $task; ?></td>
    <td class="text-center"><?php echo $user; ?></td>

```

```

        <td class="pointer text-center" id="delete-
btn" title="Mark as done" data-
id="<?php echo $id; ?>"><i class="fas fa-check" style="font-
size: 26px;"></i></td>
</tr>

<?php
}
if (empty($list)) {
    echo "<h3>No tasks found!</h3>";
?>

<style>
    thead {
        display: none;
    }
</style>
<?php
}
$conn->close();
?>

```

## app/app.js

```

$(document).ready(function() {
    $.ajax ( {
        url: "list.php",
        type: "POST",
        success: function(data) {
            $("#list").html(data);
        },
        error: function(data) {
            alert('Error on showing list');
        }
    });

    $("#add-btn").on("click", function() {
        var task = $("#task").val();
        var task_length = $('#task').val().length;
        var user = $("#user").val();
        if (task == '') {

```

```

        alert('You must enter a task');
        return false;
    }
    if (task_length > 50) {
        alert('Task length must be less than 50 characters');
        return false;
    }
    $.ajax ( {
        url: "add.php",
        type: "POST",
        data: {task: task, user: user},
        success: function(data) {
            location.reload();
            if (data == 0) {
                alert('Error');
            }
            if (data != 0) {
                $("#task").val('');
            }
        },
        error: function(data) {
            alert('Error on adding task');
        }
    });
});

$(document).on("click", "#delete-btn", function() {
    var id = $(this).data('id');
    $.ajax ( {
        url: "delete.php",
        type: "POST",
        data: {id: id},
        success: function(data) {
            location.reload();
            if (data == 0) {
                alert("Error");
            }
        },
        error: function(data) {
            alert('Error on deleting task');
        }
    }

```



```
    });  
  });  
});
```

### app/add.php

```
<?php  
include '../config.php';  
session_start();  
include 'auth.php';  
$add_action = "INSERT INTO list (task, user) VALUES (?, ?)";  
$res = mysqli_prepare($conn, $add_action);  
$res->bind_param("ss", $t, $u);  
$t=$_POST['task'];  
$u=$_POST['user'];  
$res->execute();  
  
if ($res) {  
    echo 1;  
}  
else {  
    echo 0;  
}  
$conn->close();  
?>
```

### app/delete.php

```
<?php  
include '../config.php';  
session_start();  
include 'auth.php';  
$delete_action = "DELETE FROM list WHERE id=?";  
$res = mysqli_prepare($conn, $delete_action);  
$res->bind_param("s", $i);  
$i = $_POST['id'];  
$res->execute();  
  
if ($res) {  
    echo 1;  
}
```

```
}  
else {  
    echo 0;  
}  
$conn->close();  
?>
```

### app/logout.php

```
<?php  
session_start();  
include 'auth.php';  
unset($_SESSION['username']);  
session_destroy();  
header("Location: ../");  
exit();  
?>
```

### app/auth.php

```
<?php  
if (!isset($_SESSION['username'])) {  
    header("Location: ../");  
    exit();  
}  
?>
```

### app/css/style.css

```
body {  
    background: url("../../images/pexels-polina-kovaleva-  
5717479.jpg") no-repeat center fixed;  
    background-size: cover;  
    font-size: 16px;  
    font-family: 'Ubuntu', sans-serif;  
    font-weight: 400;  
    counter-reset: counter;  
    color: white;  
}
```

```
div.table-title {
  display: block;
  margin: auto;
  max-width: 600px;
  padding: 5px;
  width: 100%;
}

input {
  font-family: 'Ubuntu', sans-serif;
  padding: 10px;
  border: 2px solid #cccccc;
  border-radius: 5px;
  font-size: 13px;
  color: #5f4334;
}

button {
  margin-top: 0px;
  border: 0;
  font-family: 'Ubuntu', sans-serif;
  border-radius: 5px;
  color: white;
  padding: 12px;
  text-transform: uppercase;
  font-weight: bold;
  font-size: 12px;
  letter-spacing: 1px;
  background-color: #5f4334;
  cursor: pointer;
  outline: none;
}

button:hover {
  opacity: 0.8;
  transition: 0.5s;
}

input:focus {
  outline: none;
  border-color: #5f4334;
}
```

```
    transition: 0.5s;
    color: #000000;
}

.info {
    padding-bottom: 10px;
}

.pointer {
    cursor: pointer;
}

h1#title {
    font-family: 'Acme', sans-serif;
    letter-spacing: 2px;
    font-weight: 400;
    font-size: 50px;
    color: #ffffff;
    text-shadow: 0 0 20px #000000;
    margin: 0 auto;
    padding-top: 30px;
    padding-bottom: 30px;
    text-align: left;
    position: relative;
}

table {
    counter-reset: tableCount;
}

.counter:before {
    content: counter(tableCount);
    counter-increment: tableCount;
}

.table-fill {
    border-radius: 5px;
    border-collapse: collapse;
    height: 320px;
    margin: auto;
    max-width: 600px;
```

```

padding: 5px;
width: 100%;
}

th {
color: #ffffff;
background: #5f4334;
border-bottom: 4px solid #C1C3D1;
border-right: 1px solid #C1C3D1;
font-size: 20px;
font-weight: bold;
padding: 24px;
text-align: left;
text-shadow: 0 1px 1px rgba(0, 0, 0, 0.1);
vertical-align: middle;
}

tr {
border-top: 1px solid #C1C3D1;
border-bottom: 1px solid #C1C3D1;
color: #5f4334;
font-size: 16px;
font-weight: normal;
text-shadow: 0 1px 1px rgba(256, 256, 256, 0.1);
}

tr:hover td {
background: #af7a5c;
color: #ffffff;
border-top: 1px solid #C1C3D1;
}

tr:first-child {
border-top: none;
}

tr:last-child {
border-bottom: none;
}

tr:nth-child(odd) td {

```

```

    background: #EBEBEB;
}

tr:nth-child(odd):hover td {
    background: #af7a5c;
}

td {
    background: #ffffff;
    padding: 20px;
    text-align: left;
    vertical-align: middle;
    font-weight: 300;
    font-size: 18px;
    text-shadow: -1px -1px 1px rgba(0, 0, 0, 0.1);
    border-right: 1px solid #C1C3D1;
}

td:last-child {
    border-right: 0px;
}

th.text-left {
    text-align: left;
}

th.text-center {
    text-align: center;
}

th.text-right {
    text-align: right;
}

td.text-left {
    text-align: left;
}

td.text-center {
    text-align: center;
}

```

```
td.text-right {
  text-align: right;
}

th:first-child {
  border-top-left-radius: 5px;
}

th:last-child {
  border-top-right-radius: 5px;
  border-right: none;
}

@media only screen and (max-width: 510px) {
  .info2 {
    display: inline-block !important;
    padding-top: 20px !important;
    float: none !important;
  }
}
```

## **Συμπεράσματα**

Με βάση όλη την παραπάνω έρευνα συμπεραίνουμε ότι το Ελεύθερο Λογισμικό και το Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας. Μέσα από την πληθώρα έργων ΕΛ/ΛΑΚ πολλές φορές βασιζόμαστε σε τέτοιου είδους λογισμικά είτε για προσωπική χρήση και έρευνα είτε επαγγελματικά αναγνωρίζοντας τις αντίστοιχες άδειες χρήσης για την δημιουργία ενός παράγωγου και καινοτόμου έργου. Ο βασικός παράγοντας που συμβάλλει αισθητά στην ανάπτυξη του ΕΛ/ΛΑΚ είναι ότι παρέχεται στις περισσότερες περιπτώσεις δωρεάν κάτι που του δίνει μεγάλη αξία και προτιμάται από το κλειστό λογισμικό.

Ζώντας σε μία εποχή που το Διαδίκτυο έχει εξελιχθεί αλλά και λόγω του ότι υπάρχει μια ισχυρότερη υπολογιστική ισχύ και τεχνογνωσία σε σχέση με το παρελθόν η κοινότητα του ΕΛ/ΛΑΚ είναι και θα παραμείνει ενεργή στο μέλλον με νέες συνεισφορές, νέες άδειες χρήσης καθώς και νέους τρόπους ανάπτυξης και διαχείρισης λογισμικών.



## Βιβλιογραφία

- Apache, n.d. *The Apache Software Foundation*. [Online]  
Available at: <https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>  
[Accessed July 2021].
- Attica Lawyers, χ.χ. *Attica Lawyers*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο:  
<https://www.atticalawyers.gr/%CE%B5%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/>  
[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].
- Aurel, C., 2021. *Business Review*. [Online]  
Available at: <https://business-review.eu/tech/european-commission-publishes-study-on-the-economic-impact-of-open-source-software-and-hardware-223310>  
[Accessed November 2021].
- Ben Stockton, 2020. *Online Tech Tips*. [Online]  
Available at: <https://www.online-tech-tips.com/software-reviews/a-beginners-guide-to-paint-net-how-does-it-differ-from-photoshop/>  
[Accessed November 2021].
- Bertuzzi, L., 2021. *EuraCTIV*. [Online]  
Available at: <https://www.euractiv.com/section/digital/news/open-source-software-boosted-the-eu-economy-by-between-e65-to-e95-bn-report>  
[Accessed November 2021].
- Bhura, S., 2019. *My sCool Server*. [Online]  
Available at: <https://www.myscoolserver.com/open-source-benefits-education/>  
[Accessed November 2021].
- Bludit, n.d. *Bludit*. [Online]  
Available at: <https://docs.bludit.com/en/>  
[Accessed November 2021].
- Choose a License, n.d. *Choose a License*. [Online]  
Available at: <https://choosealicense.com/appendix/>  
[Accessed August 2021].
- Choose an License, n.d. *Choose an open source license*. [Online]  
Available at: <https://choosealicense.com/licenses/mit/>  
[Accessed July 2021].
- Computer Hope, 2019. *Computer Hope*. [Online]  
Available at: <https://www.computerhope.com/jargon/n/nextcloud.htm>  
[Accessed October 2021].
- ConnectUs, 2015. *ConnectUs*. [Online]  
Available at: <https://connectusfund.org/7-main-advantages-and-disadvantages-of-open-source-software>  
[Accessed September 2021].

- CouponDealer, 2020. *CouponDealer*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://coupondealer.gr/news/104891/>  
[Πρόσβαση Οκτώβριος 2021].
- Creative Commons Greece, χ.χ. *Creative Commons Greece*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://creativecommons.ellak.gr/schetika-me-to-cc/>  
[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].
- Edu Ellak, 2020. *Ανοιχτές Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://edu.ellak.gr/2020/04/06/opendelos-ke-open-e-class-dio-platfomes-anichtou-kodika-gia-tin-ekpedeftiki-ke-akadimaiki-kinotita-apo-to-gunet/>  
[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].
- Fileinfo, 2021. *Fileinfo*. [Online]  
Available at: <https://fileinfo.com/software/gimp/gimp>  
[Accessed November 2021].
- Gimp, n.d. *GIMP*. [Online]  
Available at: <https://www.gimp.org/about/introduction.html>  
[Accessed November 2021].
- GitHub, 2021. *GitHub*. [Online]  
Available at: <https://github.com/Embarcadero/Dev-Cpp>  
[Accessed October 2021].
- GitHub, 2021. *GitHub*. [Online]  
Available at: <https://github.com>  
[Accessed November 2021].
- GNOME, 2021. *GNOME*. [Online]  
Available at: <https://wiki.gnome.org/Apps/Gedit>  
[Accessed October 2021].
- GNU, 2018. *GNU*. [Online]  
Available at: <https://www.gnu.org/licenses/copyleft.html>  
[Accessed July 2021].
- GNU, 2019. *GNU*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://www.gnu.org/philosophy/categories.el.html>  
[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].
- GNU, 2021. *GNU*. [Online]  
Available at: <https://www.gnu.org/licenses/>  
[Accessed August 2021].
- Heal-Link, χ.χ. *Heal-Link*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://legal.heal-link.gr/index.php/open-licenses2>  
[Πρόσβαση Αύγουστος 2021].
- Heikendorf, C., 2021. *Joinup*. [Online]  
Available at: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/open-source-observatory-osor/news/open-source-and-data-protection-education-france>  
[Accessed November 2021].

Informatique Mania, χ.χ. *Informatique Mania*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://www.informatique-mania.com/el/applications/thunderbird-mozilla/>  
[Πρόσβαση Οκτώβριος 2021].

Inkscape, n.d. *Inkscape*. [Online]  
Available at: <https://inkscape.org/about/>  
[Accessed November 2021].

ITSFOSS, 2021. *ITSFOSS*. [Online]  
Available at: <https://www.itsfoss.net/elementary-os-6-beta-available-to-download/>  
[Accessed November 2021].

Jackson, M., n.d. *Software Sustainability Institute*. [Online]  
Available at: <https://www.software.ac.uk/resources/guides/how-create-and-manage-sourceforge-projects>  
[Accessed November 2021].

Johnson, P., 2017. *WhiteSource*. [Online]  
Available at: <https://www.whitesourcesoftware.com/resources/blog/healthcare-industry-and-open-source-software/>  
[Accessed November 2021].

Johnson, P., 2021. *WhiteSource*. [Online]  
Available at: <https://www.whitesourcesoftware.com/resources/blog/open-source-licenses-trends-and-predictions/>  
[Accessed August 2021].

Kapur, R. et al., 2010. *Getting Started with Open Source Development*. First Edition ed. s.l.:s.n.

LibreOffice, χ.χ. *LibreOffice*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://el.libreoffice.org>  
[Πρόσβαση Σεπτέμβριος 2021].

LoveForTechnology, 2021. *LoveForTechnology*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://www.lovetortechology.net/2019/10/telegram.html>  
[Πρόσβαση Οκτώβριος 2021].

Lutece Paris, n.d. *Lutece Paris*. [Online]  
Available at: <https://lutece.paris.fr/lutece/what-is-lutece-.html>  
[Accessed November 2021].

Michael, 2021. *Code City*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://codecity.gr/ubuntu-20-04-lts/>  
[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].

Netcraft, 2021. *Netcraft News*. [Online]  
Available at: <https://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey/>  
[Accessed October 2021].

Nextcloud, 2021. *Nextcloud*. [Online]  
Available at: <https://nextcloud.com>  
[Accessed November 2021].

- Notepad++, n.d. *Notepad++ User Manual*. [Online]  
Available at: <https://npp-user-manual.org/docs/getting-started/>  
[Accessed October 2021].
- Oliinyk, K., 2021. *API2Cart*. [Online]  
Available at: <https://api2cart.com/business/5-differences-between-open-source-and-closed-source-software/>  
[Accessed September 2021].
- Open School Solutions, 2018. *HackerMoon*. [Online]  
Available at: <https://hackernoon.com/open-source-in-schools-pros-cons-ec930ce8689d>  
[Accessed November 2021].
- Open Source Healthcare, 2021. *Open Source Healthcare*. [Online]  
Available at: <https://opensourcehealthcare.org>  
[Accessed November 2021].
- Open Source Initiative, n.d. *Open Source Initiative*. [Online]  
Available at: <https://opensource.org/licenses/>  
[Accessed August 2021].
- Open Source, χ.χ. *Open Source*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://sites.google.com/site/opensourcempes/pleonektemata-meionektemata>  
[Πρόσβαση Σεπτέμβριος 2021].
- OpenDelos, 2021. *OpenDelos*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: [http://opendelos.org/?page\\_id=21311&lang=el](http://opendelos.org/?page_id=21311&lang=el)  
[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].
- opensource.com, 2020. *OpenSource*. [Online]  
Available at: <https://opensource.com/alternatives/skype>  
[Accessed October 2021].
- OpenSuse Software, n.d. *OpenSuse Software*. [Online]  
Available at: <https://software.opensuse.org/package/gedit>  
[Accessed September 2021].
- paint.net, 2021. *paint.net*. [Online]  
Available at: <https://www.getpaint.net/doc/latest/index.html>  
[Accessed November 2021].
- Pankaja, N. & Mukund, R., 2013. *American Journal of Engineering Research (AJER)*. [Online]  
Available at: [http://www.ajer.org/papers/v2\(7\)/O027124130.pdf](http://www.ajer.org/papers/v2(7)/O027124130.pdf)  
[Accessed September 2021].
- Pappa, J., 2015. *Academia*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο:  
[https://www.academia.edu/11115422/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AD%CF%82\\_%CE%91%CE%BD%CE%BF%CE%B9%CF%87%CF%84%CE%BF%CF%8D\\_%CE%9A%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D\\_%CE%9B%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE](https://www.academia.edu/11115422/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AD%CF%82_%CE%91%CE%BD%CE%BF%CE%B9%CF%87%CF%84%CE%BF%CF%8D_%CE%9A%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D_%CE%9B%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE)

[%BF%CF%8D](#)

[Πρόσβαση Σεπτέμβριος 2021].

PdP Lab, χ.χ. *Information & Communication Technologies*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: [http://pdplab.it.uom.gr/teaching/linux/ellak\\_guide.html](http://pdplab.it.uom.gr/teaching/linux/ellak_guide.html)

[Πρόσβαση Αύγουστος 2021].

Plan, χ.χ. *Plan*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: <https://plan.gr/katoxyrosi-diplomatos-evresitexnias>

[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

ReactOS, 2020. *ReactOS Wiki*. [Online]

Available at: <https://reactos.org/wiki/ReactOS>

[Accessed November 2021].

Salih, 2017. *Cerebrux*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: <https://cerebrux.net/2017/11/07/%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%B1-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AC-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BE%CF%8D-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC/>

[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

Sameh, Y., 2021. *See*. [Online]

Available at: <https://see.news/thinking-of-switching-to-signal-heres-all-you-need-to-know/>

[Accessed November 2021].

Singhal, S., 2012. [Online]

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=Rsoj2YavveE>

[Accessed November 2021].

Singh, A., R, B. & Jha, N., 2015. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*. [Online]

Available at:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.695.2479&rep=rep1&type=pdf>

[Accessed September 2021].

SourceForge, 2021. *SourceForge*. [Online]

Available at: <https://sourceforge.net>

[Accessed November 2021].

Spice Program, n.d. *Spice Program*. [Online]

Available at: <https://spiceprogram.org/history/>

[Accessed June 2021].

Techopedia, 2017. *Techopedia*. [Online]

Available at: <https://www.techopedia.com/definition/4333/proprietary-software>

[Accessed September 2021].

Telegram, n.d. *Telegram*. [Online]

Available at: <https://telegram.org/faq>

[Accessed October 2021].

Thunderbird, χ.χ. *Thunderbird*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://www.thunderbird.net/el/about/>  
[Πρόσβαση Οκτώβριος 2021].

Trajkovska, G., 2020. *Keitaro*. [Online]  
Available at: <https://www.keitaro.com/2020/10/19/the-role-of-open-source-software-in-education-during-covid-19-pandemic/>  
[Accessed November 2021].

Typologos, 2019. *Typologos*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://www.typologos.com/creative-commons-4-0-ellinika>  
[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

UDS Enterprise Team, 2021. *UDS Enterprise*. [Online]  
Available at: <https://www.udsenderprise.com/en/blog/2021/02/18/open-source-inventory-european-public-services/>  
[Accessed November 2021].

Unhabitat, n.d. *Digital Cities Toolkit*. [Online]  
Available at: [https://unhabitat.org/digitalcitiestoolkit/story.html?story=open\\_governments](https://unhabitat.org/digitalcitiestoolkit/story.html?story=open_governments)  
[Accessed November 2021].

Webbink, M., 2004. *Linux GR - Hellenic Linux World*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://www.linux.gr/articles/print/understanding-open-source>  
[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

WikiBooks, 2021. *WikiBooks*. [Online]  
Available at: <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>  
[Accessed July 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Copyright>  
[Accessed July 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/MIT\\_License](https://en.wikipedia.org/wiki/MIT_License)  
[Accessed July 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Trademark>  
[Accessed July 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Emacs>  
[Accessed October 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Linux>  
[Accessed November 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/FreeBSD>  
[Accessed November 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Notepad%2B%2B>  
[Accessed November 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_software)  
[Accessed July 2021].

Wikipedia, 2021. *Wikipedia*. [Online]  
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Dev-C%2B%2B>  
[Accessed October 2021].

Wood, D., 2021. *YouTube*. [Online]  
Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=XLP-B3-OftU>  
[Accessed November 2021].

WordPress, 2021. *WordPress.org*. [Online]  
Available at: <https://wordpress.org/about/>  
[Accessed November 2021].

Ανοικτή Βιβλιοθήκη, χ.χ. *Ανοικτή Βιβλιοθήκη*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://www.openbook.gr/creative-commons/>  
[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

Βικιπαίδεια, 2020. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://el.wikipedia.org/wiki/Blender>  
[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2020. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://el.wikipedia.org/wiki/Inkscape>  
[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2020. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο:  
[https://el.wikipedia.org/wiki/Signal\\_\(%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Signal_(%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C))  
[Πρόσβαση Οκτώβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2020. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο: <https://el.wikipedia.org/wiki/Gedit>  
[Πρόσβαση Οκτώβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2021. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο:  
[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%B5%CF%8D%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BF\\_%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%B5%CF%8D%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BF_%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C)  
[Πρόσβαση Αύγουστος 2021].

Βικιπαίδεια, 2021. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]  
Διαθέσιμο στο:  
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%85%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%B9%CF>

[%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%AF%CE%B1](#)

[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

Βικιπαίδεια, 2021. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: [https://el.wikipedia.org/wiki/Apache\\_OpenOffice](https://el.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice)

[Πρόσβαση Σεπτέμβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2021. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο:

[https://el.m.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:F  
reeBSD\\_gnome2.20.png](https://el.m.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:FreeBSD_gnome2.20.png)

[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2021. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: <https://el.wikipedia.org/wiki/GIMP>

[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2021. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: [https://el.wikipedia.org/wiki/Mozilla\\_Thunderbird](https://el.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Thunderbird)

[Πρόσβαση Οκτώβριος 2021].

Βικιπαίδεια, 2021. *Βικιπαίδεια*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: <https://el.wikipedia.org/wiki/Drupal>

[Πρόσβαση Νοέμβριος 2021].

Λάκκα, Σ. Κ., 2013. *Ιδρυματικό Αποθετήριο/Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Πέργαμος" - Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο:

<https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/frontend/file/lib/default/data/1309003/theFile>

[Πρόσβαση Αύγουστος 2021].

Νιάκας, Β., 2016. *Cerebrux*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: <https://cerebrux.net/2016/03/30/eisagvgi-stin-latex/>

[Πρόσβαση Σεπτέμβριος 2021].

Νώττας, Θ., 2008. *Ψηφιακή Βιβλιοθήκη και Ιδρυματικό Αποθετήριο "ΨΗΦΙΔΑ"*.

[Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/13001/1/NwtasMsc2008.pdf>

[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

Σπυράκης, Π., χ.χ. *Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών - Πανεπιστήμιο Πατρών*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: [http://www.cti.gr/ellak/parousiaseis/ellak2\\_spirakis.ppt](http://www.cti.gr/ellak/parousiaseis/ellak2_spirakis.ppt)

[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].

Τόγιας, Κ., χ.χ. *DAISy Group - Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών*. [Ηλεκτρονικό]

Διαθέσιμο στο: [http://daisy.cti.gr/files/Free%20Software\\_0.pdf](http://daisy.cti.gr/files/Free%20Software_0.pdf)

[Πρόσβαση Ιούλιος 2021].