



Πολυτεχνείο Κρήτης

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Διπλωματική Εργασία

**Ανάπτυξη Ευφυούς Συστήματος για την Εφαρμογή
Πολιτικών σε Διαδικασίες Χορήγησης και Ελέγχου
Άδειας Χρήσης Δημόσιου Κοινόχρηστου Χώρου**

Άγγελος Μυλωνάκης

Επιτροπή

Καθ. Μιχαήλ Γ. Λαγουδάκης (Σχολή ΗΜΜΥ)

Καθ. Γεώργιος Χαλκιαδάκης (Σχολή ΗΜΜΥ)

Επ. Καθ. Νικόλαος Σπανουδάκης (Τμήμα ΗΜ, ΕΛΜΕΠΑ)

Χανιά, Ιούλιος 2025



Technical University of Crete

School of Electrical and Computer Engineering

Diploma Thesis

**Development of an Intelligent System for the Implementation of
Policies in Public Shared Space License Granting and Control
Procedures**

Aggelos Mylonakis

Thesis Committee

Prof. Michail G. Lagoudakis (ECE TUC)

Prof. Georgios Chalkiadakis (ECE TUC)

Assistant Prof. Nikolaos Spanoudakis (EE HMU)

Chania, July 2025

Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες οφείλω κατά αρχήν στον επιβλέποντά μου, Καθηγητή Μιχαήλ Λαγουδάκη, για την πολύτιμη καθοδήγηση, τις εύστοχες παρατηρήσεις του και τη διαθεσιμότητά του.

Θα ήθελα να εκφράσω τη βαθύτατη ευγνωμοσύνη μου στον Επίκουρο Καθηγητή Νικόλαο Σπανουδάκη, μέλος της εξεταστικής επιτροπής, για την ανεκτίμητη καθοδήγηση και υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της προσπάθειας.

Θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω τα στελέχη της υπηρεσίας εσόδων του Δήμου Χανίων για το χρόνο τους και την υποστήριξη που μου έδωσαν για τη δημιουργία της εφαρμογής και κατανόησης της νομοθεσίας που διέπει το νομοθετικό πλαίσιο της εργασίας μου.

Ιδιαίτερη ευγνωμοσύνη οφείλω στην οικογένειά μου, για την αδιάκοπη στήριξη, την υπομονή και την πίστη τους σε μένα.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στο τρίτο μέλος της επιτροπής, τον Καθηγητή Γεώργιο Χαλκιαδάκη, αλλά και στο σύνολο των καθηγητών μου στο Πολυτεχνείο Κρήτης για τις πολύτιμες γνώσεις και την στήριξη που μου προσέφεραν καθ' όλη την πορεία μου.

Περίληψη

Στις μέρες μας, τα Έξυπνα Συστήματα Λογισμικού που βασίζονται σε Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να υποστηρίξουν ουσιαστικά την ορθή εφαρμογή διοικητικών πολιτικών και να βοηθήσουν τους οργανισμούς του δημόσιου τομέα στην άσκηση των αρμοδιοτήτων τους. Ο κύριος στόχος της ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων είναι η ενίσχυση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σε περιβάλλοντα, όπου συνήθως προκύπτουν συγκρούσεις, λόγω διαφορετικών πολιτικών, προτεραιοτήτων ή ρόλων χρηστών. Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η υποστήριξη της λήψης αποφάσεων σε διαδικασίες διαχείρισης δημόσιου χώρου. Το σύστημα που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της εργασίας εφαρμόζεται σε μια σημαντική διαδικασία, η οποία εξυπηρετεί ως μελέτη περίπτωσης, στο Τμήμα Εσόδων του Δήμου Χανίων. Συγκεκριμένα, η εργασία αφορά στη λήψη αποφάσεων κατά τη διαδικασία χορήγησης άδειας χρήσης κοινόχρηστου χώρου για ανάπτυξη τραπεζοκαθισμάτων και στον έλεγχο και επιβολή προστίμου στη μη τήρησή της ή στην αυθαίρετη χρήση του χώρου. Λαμβάνοντας υπόψη τις διατάξεις του ισχύοντος νομικού πλαισίου, το σύστημα προτρέπει τους χρήστες σε κάθε στάδιο να λάβουν μια απόφαση με βάση τον τύπο και την πληρότητα της υποβληθείσας αίτησης. Οι χρήστες αποφασίζουν εάν θα προχωρήσουν στη διαδικασία χορήγησης άδειας ή θα ξεκινήσουν άλλες απαραίτητες ενέργειες που απαιτούνται για την ολοκλήρωσή της. Μέσω της αυτοματοποίησης των κανόνων και της υλοποίησης πολιτικών, το σύστημα συμβάλλει στην επίτευξη αυξημένης επιχειρησιακής ωριμότητας και ετοιμότητας, ενώ ταυτόχρονα μειώνει τον απαιτούμενο χρόνο για τη λήψη και υλοποίηση αποφάσεων. Για την επεξεργασία των δεδομένων και τη λογική λήψης αποφάσεων χρησιμοποιήθηκε ένα εργαλείο ιεραρχικής επιχειρηματολογίας, η πλατφόρμα rAIson. Για να διασφαλιστεί μια διαισθητική και φιλική προς τον χρήστη διεπαφή, επιλέχθηκε και εφαρμόστηκε στην ανάπτυξη του συστήματος η ποιοτική μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας «Σκέψου Φωναχτά» (Think Aloud Protocol - TAP). Τέλος, το σύστημα αξιολογήθηκε από τους χρήστες με χρήση της Κλίμακας Χρηστικότητα Συστήματος (System Usability Scale - SUS). Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης δείχνουν ότι το σύστημα αξιολογήθηκε θετικά από τους συμμετέχοντες ως προς την χρηστικότητά του. Η σαφής τάση συμφωνίας με θετικές δηλώσεις και διαφωνίας με αρνητικές ενισχύει περαιτέρω το συμπέρασμα ότι το προτεινόμενο σύστημα είναι φιλικό προς τον χρήστη και εύκολο στη χρήση.

Abstract

In our days, Intelligent Software Systems based on Artificial Intelligence can substantially support the proper implementation of administrative policies and assist public sector organizations in exercising their responsibilities. The main objective of implementing such systems is to enhance the decision-making process in environments, where conflicts typically arise, due to different policies, priorities, or user roles. The aim of this diploma thesis is to support decision-making in the management of public shared space. The developed system is applied to a critical process within the Revenue Department of the Municipality of Chania, serving as a practical case study. Specifically, the work concerns decision-making for the licensing procedure of public shared space use for the arrangement of outdoor seating areas and the inspection and imposition of fines for non-compliance or unauthorized use of the space. Taking into account the provisions of the applicable legal framework, the system prompts the users at each stage to make a decision based on the type and completeness of the submitted application. Users decide whether to advance the License Granting procedure or to initiate other necessary actions required for its resolution. Through the automation of rules and policy implementation, the system contributes to achieving increased operational maturity and readiness, while simultaneously reducing the time required for decision-making and action implementation. The system utilizes the rAIsen platform, a hierarchical argumentation tool, for its data processing and decision-making logic. To ensure an intuitive and user-friendly interface, the qualitative "Think Aloud Protocol" (TAP) was applied during the development process. Finally, the system's usability was evaluated by end-users with the System Usability Scale (SUS). The evaluation results indicate that the system was positively assessed in terms of usability by the participants. The clear tendency to agree with positive statements and disagree with negative ones further supports the conclusion that the proposed system is user-friendly and easy to use.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	4
Abstract	5
Κεφάλαιο 1 ^ο Εισαγωγή	10
1.1 Πλαίσιο της Εργασίας.....	10
1.2 Συνεισφορά της Εργασίας.....	11
1.3 Δομή της Εργασίας.....	12
Κεφάλαιο 2 ^ο Θεωρητικό Υπόβαθρο	14
2.1 Έννοια Κοινόχρηστου Χώρου.....	14
2.2 Τρόποι Παραχώρησης Κοινόχρηστων Χώρων	15
2.3 Άδεια Χρήσης Κοινόχρηστων Χώρων	16
2.3.1 Αίτηση Ενδιαφερομένου για Χορήγηση Άδειας	16
2.3.2 Δικαιολογητικά για τη Χορήγηση της Άδειας	17
2.3.3 Αρμόδιο Όργανο Χορήγησης της Άδειας	17
2.3.4 Στοιχεία της Άδειας	18
2.3.5 Ανανέωση-Αντικατάσταση Άδειας.....	18
2.3.6 Ανάκληση-Αφαίρεση Άδειας.....	18
2.4 Τέλος Χρήσης Κοινόχρηστων Χώρων	19
2.4.1 Υποκείμενοι στο Τέλος	19
2.4.2 Προσδιορισμός του Τέλους.....	20
2.4.3 Καταβολή του Τέλους.....	21
2.4.4 Βεβαίωση του Τέλους	22
2.5 Επιβολή Τέλους.....	22
2.5.1 Απόφαση Επιβολής Τέλους	22
2.5.2 Δημοσίευση Απόφασης.....	23
2.6 Αυθαίρετη Χρήση Κοινόχρηστου Χώρου-Κυρώσεις.....	24
2.6.1 Αυθαίρετη Χρήση Κοινόχρηστου Χώρου	24
2.6.2 Άσκηση Προσφυγής.....	25
2.7 Θεωρία Επιχειρηματολογίας και Επεξηγησιμότητα στην Υποστήριξη Λήψης Αποφάσεων	26
2.7.1 Πλαίσια Επιχειρηματολογίας: Από την Αφηρημένη Θεωρία στη Δομημένη Αναπαράσταση	26
2.7.2 Επιχειρηματολογία και Επεξηγήσιμη TN (ΧΑΙ): Μια Φυσική Συνέργεια	27

2.7.3 Από τη Θεωρία στην Πράξη: Εργαλεία και Πλατφόρμες για Εφαρμοσμένη Επιχειρηματολογία	28
2.7.4 Χρησιμότητα Θεωρίας Επιχειρηματολογίας	28
Κεφάλαιο 3^ο Παρουσίαση του Συστήματος.....	30
3.1 Σκοπός του Συστήματος	30
3.2 Παρουσίαση της Διαδικασίας προς Μοντελοποίηση	30
3.2.1 Διαδικασία Χορήγησης Άδειας Κοινόχρηστου Χώρου.....	30
3.2.2 Διαδικασία Ελέγχου της Αυθαίρετης Χρήσης του Κοινόχρηστου Χώρου	31
3.3 Συνοπτική Παρουσίαση του Συστήματος	32
3.4 Η Πλατφόρμα rAison	33
3.5 Επιλογή και Ενσωμάτωση Πλατφόρμας rAison στο Σύστημα Διαχείρισης Κοινόχρηστων Χώρων.....	35
3.5.1 Ποσοτικοποίηση και Δομή της Βάσης Γνώσης.....	36
3.6 Angular.....	41
3.7 Χρήση του Angular Framework για την Ανάπτυξη του Συστήματος Διαχείρισης Κοινόχρηστων Χώρων	42
3.8 Java Spring Boot.....	47
3.9 Εργαλεία Ανάπτυξης και Περιβάλλοντα	53
3.9.1 Διαχείριση Πηγαίου Κώδικα και Έλεγχος Εκδόσεων	53
3.9.2 Ολοκληρωμένα Περιβάλλοντα Ανάπτυξης (IDEs).....	54
Κεφάλαιο 4^ο Εφαρμογή	55
4.1 Παρουσίαση Γραφικού Περιβάλλοντος Εφαρμογής.....	55
4.2 Παραχώρηση Κοινόχρηστου Χώρου	56
4.3 Παράβαση Κοινόχρηστου Χώρου.....	60
4.4 Διαδικτυακή Πρόσβαση και Δοκιμή του Συστήματος	66
Κεφάλαιο 5^ο Αξιολόγηση και Αποτελέσματα.....	67
5.1 Μεθοδολογία Αξιολόγησης Ευχρηστίας (Think Aloud Protocol)	67
5.2 Εφαρμογή της Think Aloud Protocol στο Σύστημα ΔΧΚ	69
5.3 Ανάλυση Ευρημάτων TAP ανά Persona	70
5.4 Το Σύστημα Κλίμακας Ευχρηστίας (System Usability Scale - SUS).....	73
Κεφάλαιο 6^ο Συμπεράσματα.....	79
6.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα	79
6.2 Επεκτασιμότητα και Κλιμάκωση.....	80
6.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις	81
Βιβλιογραφία.....	82

Παραρτήματα.....	84
Παράρτημα Α: Κανόνες Συστήματος rAison για την Επιβολή Προστίμων	84
Παράρτημα Β: Δημογραφικά Στοιχεία Ερωτηθέντων για την Αξιολόγηση Ευχρηστίας (SUS).....	87
Παράρτημα Γ: Πίνακας Απαντήσεων Ερωτηθέντων για την Αξιολόγηση Ευχρηστίας (SUS).....	89

Συντομογραφίες

ΔΚΧ: Διαχείριση Κοινόχρηστων Χώρων

ΤΠΕ: Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών

ΚΧ: Κοινόχρηστος Χώρος

ΚΑΔ: Κώδικας Διοικητικής Διαδικασίας

ΚΔΚ: Κώδικας Δήμων και Κοινοτήτων

ΚΥΕ: Κατάστημα Υγειονομικού Ενδιαφέροντος

ΚΥΑ: Κοινή Υπουργική Απόφαση

ΟΤΑ: Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

ΒΔ: Βασιλικό Διάταγμα

ΝΔ: Νομοθετικό Διάταγμα

ΠΔ: Προεδρικό Διάταγμα

ΣτΕ: Συμβούλιο της Επικρατείας

TN: Τεχνητή Νοημοσύνη

ΥΠΕΣ: Υπουργείο Εσωτερικών

ΦΕ: Φύλλο Ελέγχου

AI: Artificial Intelligence

API: Application Programming Interface

ArgXAI: Argumentation for Explainable AI

HTML: Hypertext Markup Language

HTTP: HyperText Transfer Protocol

SUS: System Usability Scale

TAP: Think Aloud Protocol

XAI: Explainable Artificial Intelligence

Κεφάλαιο 1^ο Εισαγωγή

1.1 Πλαίσιο της Εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η προσπάθεια υποστήριξης λήψης αποφάσεων σε διαδικασίες διαχείρισης δημόσιου χώρου και ειδικότερα σε διαδικασίες παραχώρησης κοινοχρήστων χώρων κυριότητας Δήμων σε τρίτους και στον έλεγχο της αυθαίρετης χρήσης τους. Χαρακτηριστικό στοιχείο των κοινοχρήστων χώρων είναι ότι δικαίωμα χρήσης επ' αυτών έχει ευρύτερος αριθμός προσώπων και ότι στοιχείο της είναι η εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος.

Ένας Δήμος, ο οποίος κατέχει την πλήρη κυριότητα, νομή και κατοχή επί κοινοχρήστου χώρου, καθώς και το νόμιμο δικαίωμα της παραχώρησής του υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις που τίθενται από τη νομοθεσία, φέρει την ευθύνη για τη διαχείριση, εποπτεία και αξιοποίησή του, σύμφωνα με τις αρχές της χρηστής διοίκησης και της εξυπηρέτησης του δημοσίου συμφέροντος. Πρόκειται για ένα έργο ιδιαίτερα πολύπλοκο και κρίσιμο για την εύρυθμη λειτουργία της πόλης. Η σωστή διαχείριση των κοινόχρηστων χώρων από έναν Δήμο είναι εξαιρετικά σημαντική για αρκετούς λόγους. Αυτοί οι χώροι, όπως πλατείες, πάρκα, πεζοδρόμια, δρόμοι και άλλοι δημόσιοι χώροι, εξυπηρετούν τις ανάγκες των πολιτών και παίζουν κεντρικό ρόλο στην ποιότητα της ζωής τους. Η σωστή διαχείριση τους έχει άμεσο αντίκτυπο σε διάφορους τομείς:

Κοινωνική Συνοχή Οι κοινόχρηστοι χώροι αποτελούν σημεία συνάντησης και αλληλεπίδρασης για τους πολίτες. Η καλή διαχείριση αυτών των χώρων βοηθά στη δημιουργία μιας αίσθησης κοινότητας και ενισχύει τη συνοχή και την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Ποιότητα Ζωής Ο καθαρισμός, η ασφαλής συντήρηση και η σωστή διαρρύθμιση των κοινόχρηστων χώρων έχουν άμεσο αντίκτυπο στην καθημερινότητα των κατοίκων, βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων, διευκολύνοντας τη μετακίνηση, τη χαλάρωση και τη ψυχαγωγία.

Περιβαλλοντική Αειφορία Η σωστή διαχείριση των κοινόχρηστων χώρων μπορεί να συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος.

Ασφάλεια και Υγιεινή Η διατήρηση της ασφάλειας στους κοινόχρηστους χώρους είναι ζωτικής σημασίας για την προστασία των πολιτών και την αποφυγή ατυχημάτων.

Οικονομική Αξία Καλοί κοινόχρηστοι χώροι μπορούν να προσδώσουν οικονομική αξία στην περιοχή, αυξάνοντας την ελκυστικότητά της για επισκέπτες, επενδύσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες.

Η σωστή διαχείριση των κοινόχρηστων χώρων είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και σύνθετη και η δυνατότητα χρήσης ενός Ευφυούς Συστήματος Λήψης Αποφάσεων θα συνέβαλε εξαιρετικά στη διευκόλυνση των ενδιαφερομένων που καλούνται να τους διαχειριστούν. Χρησιμοποιήθηκε ως μελέτη περίπτωσης η διαδικασία χορήγησης άδειας παραχώρησης χρήσης και η επιβολή προστίμων στις περιπτώσεις αυθαίρετης χρήσης. Οι εν λόγω διαδικασίες απασχολούν κατά κόρον τους Δήμους και αφορούν σε πολύ μεγάλο μέρος των εργασιών της διαχείρισης κοινόχρηστων χώρων. Η παροχή υποστήριξης στους ενδιαφερόμενους μέσω ενός Ευφυούς Συστήματος αποτελεί κρίσιμο παράγοντα, καθώς αφενός συμβάλλει στην ορθολογική οργάνωση και ιεράρχηση της διαδικασίας, και αφετέρου διασφαλίζει την ενσωμάτωση και τήρηση των θεσμικών κανόνων που προβλέπει η νομοθεσία στην καθημερινή πρακτική. Με άλλα λόγια, ένα τέτοιο σύστημα, το οποίο αναλαμβάνει την αποτύπωση, παρακολούθηση και τεκμηρίωση των επιμέρους σταδίων, αλλά και τη λήψη αποφάσεων όπου απαιτείται, επιτρέπει στους χρήστες να επιταχύνουν σημαντικά τον χρόνο ολοκλήρωσης της διαδικασίας χορήγησης άδειας, καθώς και της επιβολής προστίμων, από την αρχική υποβολή μιας αίτησης έως και την τελική επιβολή κυρώσεων σε περίπτωση αυθαίρετης χρήσης ή μη τήρησης των κανόνων.

1.2 Συνεισφορά της Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζει την ανάπτυξη ενός καινοτόμου συστήματος διαχείρισης Κοινόχρηστου Χώρου που ενσωματώνει τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης μέσω της πλατφόρμας rAIson. Το σύστημα αποτελεί μια σύγχρονη προσέγγιση στην αυτοματοποίηση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση δεδομένων, την αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων και την παροχή εξατομικευμένων προτάσεων.

Στο σύγχρονο περιβάλλον της δημόσιας διοίκησης και των ρυθμιστικών αρχών, η αποτελεσματική διαχείριση των προστίμων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς, την αποτελεσματική λειτουργία των υπηρεσιών και την ορθή απονομή δικαιοσύνης. Ωστόσο, οι παραδοσιακές μέθοδοι διαχείρισης προστίμων συχνά χαρακτηρίζονται από χρονοβόρες διαδικασίες, περιορισμένη ευελιξία και έλλειψη εξατομικεύσεως, οδηγώντας σε καθυστερήσεις, ασυνέπειες και μειωμένη αποτελεσματικότητα.

Το σύστημα που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας επιχειρεί να αντιμετωπίσει αυτές τις προκλήσεις μέσω της δημιουργίας ενός ενδιάμεσου λογισμικού (middleware) που διασυνδέει τις υπάρχουσες εφαρμογές διαχείρισης προστίμων με την προηγμένη πλατφόρμα τεχνητής νοημοσύνης rAIson. Η εφαρμογή αυτή λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ των συστημάτων, επιτρέποντας την αξιοποίηση των

δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης χωρίς να απαιτείται ριζική αναδιαμόρφωση των υφιστάμενων συστημάτων.

Για τη μοντελοποίηση της διαδικασίας χορήγησης άδειας χρήσης κοινόχρηστου χώρου για την ανάπτυξη τραπεζοκαθισμάτων και τον έλεγχο και επιβολή προστίμου στη μη τήρησή της θα γίνει χρήση θεωρίας επιχειρηματολογίας. Η αξιοποίηση της θεωρίας επιχειρηματολογίας στοχεύει στην παροχή λύσεων και στη διευκόλυνση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, τόσο για τη χορήγηση αδειών χρήσης κοινόχρηστου χώρου για την ανάπτυξη τραπεζοκαθισμάτων, όσο και για τον έλεγχο και την επιβολή προστίμων σε περιπτώσεις μη τήρησης των σχετικών κανονισμών.

Για τη διασφάλιση ότι η ανεπτυγμένη διεπαφή χρήστη είναι κατανοητή και εύκολη στη χρήση από τους τελικούς χρήστες επιλέχθηκε και εφαρμόστηκε η ποιοτική μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας «Σκέψου Φωναχτά» (Think Aloud Protocol - TAP).

Τέλος, χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Κλίμακας Ευχρηστίας (System Usability Scale - SUS), για τη μέτρηση της υποκειμενικά αντιλαμβανόμενης ευχρηστίας (perceived usability) του συστήματος από δείγμα χρηστών.

1.3 Δομή της Εργασίας

Η δομή της παρούσας εργασίας διαρθρώνεται ως εξής:

- Στο **Κεφάλαιο 2**, εξετάζεται το ισχύον θεσμικό πλαίσιο που διέπει τον ορισμό και τη διαχείριση των κοινόχρηστων χώρων από τους Δήμους. Η ανάλυση εστιάζει κυρίως στις διατάξεις εκείνες που είναι άμεσα σχετιζόμενες με την ανάπτυξη και λειτουργία του προτεινόμενου συστήματος. Στη συνέχεια, το κεφάλαιο επεκτείνεται στην παρουσίαση της Θεωρίας Επιχειρηματολογίας και της Επεξηγησιμότητας, αναλύοντας τις θεμελιώδεις αρχές τους και τον τρόπο με τον οποίο υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων και παρέχουν το θεωρητικό υπόβαθρο για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη του ευφυούς συστήματος της παρούσας εργασίας.
- Το **Κεφάλαιο 3** είναι αφιερωμένο στην παρουσίαση του συστήματος που αναπτύχθηκε. Περιγράφονται αναλυτικά οι διαδικασίες που μοντελοποιεί, το εργαλείο ιεραρχικής επιχειρηματολογίας "rAIson" που χρησιμοποιήθηκε για την υποστήριξη των αποφάσεων, καθώς και οι τεχνολογίες και οι μεθοδολογίες ανάπτυξης λογισμικού που αξιοποιήθηκαν. Επιπλέον, αναλύεται η δομή της εφαρμογής, η λειτουργία των επιμέρους λογισμικών που αναπτύχθηκαν, και η συνολική διαδικασία σχεδιασμού και δημιουργίας του συστήματος.

- Στο **Κεφάλαιο 4**, παρουσιάζεται το γραφικό περιβάλλον χρήστη (GUI) της εφαρμογής "Διαχείριση Αδειοδοτήσεων και Παραβάσεων Κοινόχρηστων Χώρων", παρέχοντας μια οπτική επισκόπηση της λειτουργικότητάς της.
- Το **Κεφάλαιο 5**, το προτελευταίο της εργασίας, επικεντρώνεται στην καταγραφή και ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή και αξιολόγηση του συστήματος.
- Στο **Κεφάλαιο 6**, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και αναπτύσσονται οι προοπτικές και οι προκλήσεις για τη μελλοντική εξέλιξη και επεκτασιμότητα του συστήματος.
- Τέλος, στα Παραρτήματα, παρατίθενται οι αναλυτικοί κανόνες του συστήματος rAISON τα δεδομένα και τα δημογραφικά στοιχεία από την αξιολόγηση ευχρηστίας καθώς και αναλυτικός πίνακας με τις απαντήσεις όλων των συμμετεχόντων.

Κεφάλαιο 2^ο Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Έννοια Κοινόχρηστου Χώρου

Σύμφωνα με το άρθρο 967 του Αστικού Κώδικα, κοινόχρηστα πράγματα (πράγματα κοινής χρήσεως) είναι ιδίως τα νερά με ελεύθερη και αέναη ροή, οι δρόμοι, οι πλατείες, οι γιαλοί, τα λιμάνια και οι όρμοι, οι όχθες πλεύσιμων ποταμών, οι μεγάλες λίμνες και οι όχθες τους.

Βασικό γνώρισμα των κοινοχρήστων χώρων είναι ότι το **δικαίωμα χρήσης τους ανήκει σε αόριστο αριθμό προσώπων**, εξυπηρετώντας κατ' ουσίαν το δημόσιο συμφέρον. Στην έννοια των κοινοχρήστων χώρων, σύμφωνα με το άρθρο 967 ΑΚ, περιλαμβάνονται όχι μόνο οι εθνικές και επαρχιακές οδοί, αλλά και οι δημοτικοί δρόμοι, τα πεζοδρόμια, τα κράσπεδα και οι πεζόδρομοι, όπως ορίζεται και στο άρθρο 2 παρ. 2 του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Αντίστοιχα, κοινόχρηστο χαρακτήρα φέρουν και οι πλατείες, καθώς και οι χώροι που διαμορφώνονται σε άλση ή κήπους, σύμφωνα με το άρθρο 2 εδ. α' του Ν.Δ. 17.7.1923 «περί σχεδίου πόλεων». Οι χώροι αυτοί **ανήκουν στην κυριότητα του οικείου ΟΤΑ**, ο οποίος είναι αρμόδιος για τη διαχείριση και αξιοποίησή τους, σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο.

Σύμφωνα με το άρθρο 968 ΑΚ οι κοινοί χώροι εντός Δήμου (π.χ. δρόμοι, πλατείες, άλση) ανήκουν στον οικείο Δήμο, ενώ εφόσον δεν υπάρχει σχετική ιδιοκτησία από τον ΟΤΑ, τα κοινόχρηστα θεωρούνται ιδιοκτησία του Δημοσίου.

Οι δημόσιοι, δημοτικοί και κοινοτικοί φορείς ασκούν πλήρη κυριότητα, νομή και κατοχή επί των κοινοχρήστων, ενώ οι ιδιώτες διαθέτουν μόνο δικαίωμα χρήσης, απορρέον από την προστασία της προσωπικότητας (άρθρο 57 ΑΚ). Τα κοινόχρηστα πράγματα είναι εκτός συναλλαγής (άρθρο 966 ΑΚ) και ανήκουν στη δημόσια κτήση. Η διαχείρισή τους εμπίπτει στο δημόσιο δίκαιο και αποτελεί άσκηση δημόσιας εξουσίας. Σύμφωνα με το άρθρο 970 ΑΚ, μπορεί να παραχωρούνται ιδιαίτερα δικαιώματα χρήσης επί κοινοχρήστων, υπό την προϋπόθεση ότι εξυπηρετείται το γενικό συμφέρον, δεν παρεμποδίζεται η κοινή χρήση, ενώ ο τυχόν οικονομικός σκοπός είναι δευτερεύων.

Η κατάληψη τμήματος πεζοδρόμου απαγορεύεται, όταν παρεμποδίζεται η ελεύθερη κυκλοφορία των πεζών, περιλαμβανομένων των ατόμων με αναπηρία. Ομοίως, απαγορεύεται η τοποθέτηση εμποδίων που παρακωλύουν — ακόμη και σε έκτακτες περιπτώσεις — την είσοδο και διέλευση οχημάτων προς ιδιωτικούς χώρους

στάθμευσης, καταστήματα και κατοικίες για ανάγκες τροφοδοσίας/εφοδιασμού, οχήματα έκτακτης ανάγκης, κ.λ.π.

Οι Δήμοι έχουν την αρμοδιότητα να εξασφαλίζουν, με κάθε απαραίτητο μέτρο ή διευθέτηση, ότι οι χαρακτηρισμένοι πεζόδρομοι χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τους προβλεπόμενους σκοπούς, χωρίς παρεκκλίσεις. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η τοποθέτηση εμποδίων (π.χ. μπάρες) που να εμποδίζουν τη στάθμευση οχημάτων, αρκεί να μην δυσχεραίνουν την κοινή χρήση και να μπορούν να αφαιρεθούν άμεσα όταν απαιτείται.

2.2 Τρόποι Παραχώρησης Κοινόχρηστων Χώρων

Οι κοινόχρηστοι χώροι παραχωρούνται:

α) Με δημοπρασία που διενεργείται σύμφωνα με το ΠΔ 270/81. Για κοινόχρηστους χώρους εν γένει που δε βρίσκονται προ καταστημάτων ή στην προβολή αυτών, η χρήση αυτών επιτρέπεται εφ' όσον δεν αναιρείται εξ ολοκλήρου η ιδιότητα του κοινοχρήστου. Απαιτείται δε πάντοτε για την εκμετάλλευση τους η διενέργεια δημοπρασίας, τηρουμένων των εκάστοτε διατάξεων περί όρων διενέργειας δημοπρασίας για την εκμίσθωση δημοτικών ή κοινοτικών ακινήτων. (άρθρο 13 παρ.10 του Β.Δ 24-9/20.10.1958, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 3 του Ν.1080/80.)

β) Χωρίς δημοπρασία, στις εξής περιπτώσεις:

1. Προ των καταστημάτων ή της προβολής τους: Επιτρέπεται η παραχώρηση χώρων χωρίς δημοπρασία που βρίσκονται άμεσα μπροστά από καταστήματα ή την πρόσοψή τους.
2. Πρόσκαιρη χρήση έως 10 ημερών για εκδηλώσεις κοινωνικού ή πολιτιστικού χαρακτήρα: Χρήση κοινοχρήστων χώρων (που δεν βρίσκονται προ καταστημάτων) για χρονικό διάστημα έως δέκα (10) ημερών, με σκοπό τη διεξαγωγή Εκδηλώσεων κοινωνικής αλληλεγγύης, τουριστικών, πολιτιστικών ή καλλιτεχνικών δράσεων, δημόσιας εμπορικής προβολής. Η παραχώρηση γίνεται με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου, το οποίο καθορίζει τους χώρους, τους ειδικότερους όρους και τη διαδικασία παραχώρησης, το ύψος του τέλους (το οποίο διαφοροποιείται ανάλογα με τον κοινωφελή χαρακτήρα της εκδήλωσης).
3. Πλατείες σε καταστήματα με πρόσοψη ή προβολή σε αυτές. Επιτρέπεται η παραχώρηση τμήματος πλατείας σε επιχειρήσεις όπως καφεενεία, ζαχαροπλαστεία, εστιατόρια που διαθέτουν πρόσοψη ή άμεση προβολή προς την εν λόγω πλατεία.

4. Προ των υπό ανέγερση οικοδομών, είναι δυνατή η παραχώρηση κοινοχρήστων χώρων για χρήση από τους ανοικοδομούντες.
5. Για τεχνικές εργασίες, παραχώρηση χώρων που απαιτούνται για την εκτέλεση αποκλειστικά τεχνικών εργασιών (π.χ. έργα υποδομής, συντηρήσεις, εγκαταστάσεις).

Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με την περίπτωση (β) ήτοι για κοινόχρηστους χώρους που παραχωρούνται χωρίς δημοπρασία και οι χώροι αυτοί ορίζονται με απόφαση Δημοτικού Συμβουλίου.

2.3 Άδεια Χρήσης Κοινόχρηστων Χώρων

2.3.1 Αίτηση Ενδιαφερομένου για Χορήγηση Άδειας

Για τη νόμιμη χρήση κοινοχρήστου χώρου απαιτείται η προηγούμενη έκδοση σχετικής **άδειας από τον οικείο Δήμο**, σύμφωνα με τις διατάξεις του Β.Δ. 24.9/20.10.1958 (Α' 171) και του άρθρου 30 παρ. 1 του Ν. 4442/2016.

Υποβολή Αίτησης

Ο ενδιαφερόμενος (φυσικό ή νομικό πρόσωπο) οφείλει, πριν από οποιαδήποτε χρήση, να υποβάλει σχετική **αίτηση προς τον Δήμο**, στην οποία πρέπει να περιλαμβάνονται:

(α)**Στοιχεία αιτούντος**: Ονοματεπώνυμο ή επωνυμία, είδος και διεύθυνση επιχείρησης.

(β)**Χώρος χρήσης**: Θέση, έκταση, είδος χρήσης του αιτούμενου χώρου και χρονική διάρκεια της παραχώρησης.

Προϋπόθεση για τη χορήγηση οποιασδήποτε μορφής άδειας είναι η **μη ύπαρξη βεβαιωμένων ληξιπρόθεσμων οφειλών** προς τον Δήμο, εκτός αν υφίσταται εκκρεμοδικία ή διακανονισμός εξόφλησης, βάσει ισχύουσας νομοθεσίας (Άρθρο 285 ΔΚΚ, σχετικές ΥΠ.ΕΣ. και ΠΟΛ διατάξεις). Για φυσικά πρόσωπα εξετάζονται τόσο οι ατομικές οφειλές, όσο και αυτές από συνυποχρέωση, ενώ για τα νομικά πρόσωπα, λαμβάνονται υπόψη και οι οφειλές άλλων προσώπων, όταν υφίσταται ευθύνη καταβολής (π.χ. μέλη Ο.Ε. ή Ε.Ε., διαχειριστές κ.λπ.). Η αίτηση δύναται να συνοδεύεται από εγγυητική επιστολή καλής εκτέλεσης των όρων της άδειας, ύψους έως 200% του αναλογούντος τέλους μετά από απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου. Η εγγυητική δεν απαιτείται εάν το τέλος είναι κάτω των 1.200 €.

2.3.2 Δικαιολογητικά για τη Χορήγηση της Άδειας

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 30 παρ. 3 του Ν. 4442/2016, προβλέπεται ότι: *«Με κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Οικονομίας και Ανάπτυξης, που εκδίδεται εντός τριών (3) μηνών από την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου, καθορίζονται τα δικαιολογητικά που απαιτούνται για τη χορήγηση από τους Δήμους της άδειας χρήσης κοινόχρηστου χώρου.»* Ωστόσο, μέχρι την έκδοση της προβλεπόμενης ΚΥΑ, σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 8 της υπ' αριθμ. οικ. 16228/17.05.2017 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 1723/Β/18.05.2017): *«Οι διαδικασίες και οι προϋποθέσεις χορήγησης της άδειας χρήσης κοινόχρηστου χώρου παραμένουν ως έχουν, ήτοι σύμφωνα με το ισχύον μέχρι την έναρξη ισχύος του Ν. 4442/2016 θεσμικό πλαίσιο, χωρίς να απαιτείται προηγούμενη γνωμοδότηση της αρμόδιας υγειονομικής υπηρεσίας της οικείας περιφερειακής ενότητας.»*

Μέχρι σήμερα και λόγω μη έκδοσης της παραπάνω ΚΥΑ τα δικαιολογητικά που απαιτούνται ορίζονται στις κανονιστικές πράξεις Διαχείρισης Κοινόχρηστου Χώρου εκάστου Δήμου.

2.3.3 Αρμόδιο Όργανο Χορήγησης της Άδειας

Σύμφωνα με το άρθρο 13 παρ. 11 του Β.Δ. 24-9/20.10.1958, όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 3 του Ν. 1080/1980, η άδεια χρήσης κοινοχρήστου δημοτικού ή κοινοτικού χώρου **χορηγείται από τον Δήμαρχο και δεν μπορεί να εκτείνεται πέραν του ημερολογιακού έτους.**

Κατά τη διαδικασία χορήγησης της άδειας, ο Δήμος οφείλει να αποστείλει σχετικό ερώτημα προς την αρμόδια Αστυνομική Αρχή, η οποία οφείλει εντός πέντε (5) ημερών από την παραλαβή του να γνωμοδοτήσει, εφόσον συντρέχουν λόγοι ασφάλειας κυκλοφορίας πεζών ή τροχοφόρων που επιβάλλουν τη μη χορήγηση της αιτούμενης άδειας. Εάν παρέλθει άπρακτη η ως άνω προθεσμία, η άδεια δύναται να χορηγηθεί χωρίς τη γνωμοδότηση της Αστυνομικής Αρχής, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 13 παρ. 6 του ιδίου Β.Δ., όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 16 παρ. 4 του Ν. 3254/2004 και τροποποιήθηκε με την παρ. 4 του άρθρου 30 του Ν. 4442/2016.

Η γνώμη της Αστυνομικής Αρχής είναι δεσμευτική για τον Δήμο ή την Κοινότητα. Συγκεκριμένα, δεν είναι δυνατή η χορήγηση άδειας σε περίπτωση αρνητικής γνωμοδότησης, ούτε και η απόρριψη αιτήματος, εφόσον η γνωμοδότηση είναι θετική (Γνωμοδότηση Ν.Σ.Κ. 375/1974).

2.3.4 Στοιχεία της Άδειας

Στην άδεια που χορηγείται καθορίζονται η τοποθεσία και η ακριβής έκταση του παραχωρούμενου κοινόχρηστου χώρου, το είδος και η διάρκεια της επιτρεπόμενης χρήσεως και το αντιστοιχούν τέλος.

2.3.5 Ανανέωση-Αντικατάσταση Άδειας

Η χορηγηθείσα άδεια χρήσεως κοινοχρήστου χώρου δύναται να ανανεώνεται μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου από τον Δήμαρχο. Στις περιπτώσεις ανανέωσης της άδειας δεν απαιτείται εκ νέου γνώμη της αστυνομικής αρχής.

Σε περίπτωση μεταβολής της γνωστοποίησης λειτουργίας Καταστήματος Υγειονομικού Ενδιαφέροντος (Κ.Υ.Ε.), λόγω αλλαγής φορέα εκμετάλλευσης, παρέχεται η δυνατότητα **αντικατάστασης της υφιστάμενης άδειας χρήσης κοινόχρηστου χώρου**, χωρίς την εκ νέου τήρηση της διαδικασίας έκδοσης νέας άδειας.

Για την αντικατάσταση αυτή, ο νέος φορέας υποβάλλει σχετική αίτηση στον οικείο Δήμο, αφού προηγουμένως καταβάλει το τυχόν υπολειπόμενο ποσό του ετήσιου τέλους, εκτός εάν το τέλος έχει ήδη εξοφληθεί πλήρως από τον προηγούμενο κάτοχο της άδειας. Η αντικατάσταση της άδειας ολοκληρώνεται εντός δέκα (10) ημερών από την υποβολή της αίτησης. Εάν η προθεσμία αυτή παρέλθει χωρίς απάντηση, θεωρείται ότι η αντικατάσταση έχει συντελεστεί αυτοδικαίως. Ο ενδιαφερόμενος μπορεί, κατόπιν αιτήσεώς του, να ζητήσει τη χορήγηση σχετικής βεβαίωσης από το Δήμο.

Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 30 παρ. 2 του Ν. 4442/2016, μετά την έναρξη ισχύος του ανωτέρω νόμου και την υπαγωγή των Κ.Υ.Ε. στο καθεστώς γνωστοποίησης, εφόσον ο φορέας αιτηθεί και λάβει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου μετά τη γνωστοποίηση ή τροποποιήσει ήδη χορηγηθείσα άδεια, οφείλει να προβεί σε μεταβολή των σχετικών στοιχείων που έχουν γνωστοποιηθεί, χωρίς να απαιτείται έκδοση πράξης προσδιορισμού των εξυπηρετούμενων ατόμων.

2.3.6 Ανάκληση-Αφαίρεση Άδειας

Η χορηγηθείσα άδεια ανακαλείται από τον Δήμαρχο στις παρακάτω περιπτώσεις:

1.Υποχρεωτική Ανάκληση λόγω λόγων ασφαλείας: Η χορηγηθείσα άδεια χρήσης κοινοχρήστου χώρου ανακαλείται **υποχρεωτικά** από τον Δήμαρχο εντός **δέκα (10)**

ημερών από την έγγραφη ειδοποίηση της αρμόδιας αστυνομικής αρχής, όταν διαπιστώνονται λόγοι ασφαλείας της κυκλοφορίας πεζών ή οχημάτων ή εφόσον το επιβάλλουν μέτρα δημόσιας ή δημοτικής αρχής. Η ανάκληση συνεπάγεται **επιστροφή μόνο** του αναλογούντος μέρους του τέλους για το χρονικό διάστημα που δεν χρησιμοποιήθηκε, όπως αυτό καθορίζεται με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου.

2.Αυτόματη Ανάκληση λόγω μη εμπρόθεσμης πληρωμής: Η εκπρόθεσμη καταβολή ή μη πληρωμή ακόμη και μίας δόσης του αναλογούντος τέλους χρήσης, σύμφωνα με την προβλεπόμενη ρύθμιση, συνεπάγεται αυτοδίκαιη ανάκληση της άδειας χωρίς άλλη διατύπωση, ενώ καθιστά τη χρήση του χώρου αυθαίρετη. Οποιοσδήποτε δόσεις που είχαν καταβληθεί δεν επιστρέφονται.

3.Κυρώσεις σε περίπτωση επαναλαμβανόμενης παράβασης: Σε περίπτωση επαναλαμβανόμενης αυθαίρετης κατάληψης κοινοχρήστου χώρου, μετά από αφαίρεση αντικειμένων από το συνεργείο του Δήμου, εφαρμόζεται η κύρωση αφαίρεσης της άδειας για έξι μήνες. Όταν το διάστημα των έξι μηνών εκτείνεται στο επόμενο ημερολογιακό έτος, δεν χορηγείται νέα άδεια στον παραβάτη μέχρι τη συμπλήρωση του χρονικού αυτού διαστήματος.

2.4 Τέλος Χρήσης Κοινόχρηστων Χώρων ¹

2.4.1 Υποκείμενοι στο Τέλος

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 13 παρ. 1 του Β.Δ. 24-9/20.10.1958, όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 3 του Ν. 1080/1980, **επιτρέπεται η επιβολή τέλους υπέρ του οικείου Δήμου** σε βάρος των φυσικών ή νομικών προσώπων που κάνουν διαρκή ή πρόσκαιρη χρήση κοινόχρηστων χώρων, όπως: πεζοδρόμια, οδοί, πλατείες, και εν γένει λοιποί κοινόχρηστοι χώροι, καθώς και το υπέδαφος αυτών.

Η ρύθμιση αυτή παρέχει τη νομική βάση για την επιβολή και είσπραξη του σχετικού **τέλους**, στο πλαίσιο της διαχείρισης των κοινόχρηστων χώρων και της εξυπηρέτησης του δημόσιου συμφέροντος από τους Ο.Τ.Α. Α' βαθμού.

¹https://dimosnet.gr/blog/law_explanation_category/telos_xrhshs_koinoxrhstwn_xwrwn/

2.4.2 Προσδιορισμός του Τέλους

Το τέλος ορίζεται ετήσιο με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου κατά τετραγωνικό μέτρο ανεξαρτήτως χρόνου χρήσεως και αναλόγως της περιοχής της πόλεως ή του χωριού εις την οποία βρίσκεται ο χρησιμοποιούμενος χώρος.

Ειδικά σε περιπτώσεις κατάληψης πεζοδρομίου ή οδού από αυτούς που εκτελούν οποιασδήποτε φύσεως τεχνικοοικοδομικές εργασίες, το τέλος ορίζεται μηνιαίο κατά ζώνες με απόφαση του συμβουλίου και κατά τετραγωνικό μέτρο.

Η επιβολή του τέλους γίνεται ανεξάρτητα της τυχόν μικρότερης διάρκειας χρήσης του κοινόχρηστου χώρου. Σε κάθε άλλη περίπτωση το τέλος ορίζεται με απόφαση του οικείου συμβουλίου.

Η πράξη επιβολής τελών χρήσης κοινόχρηστων χώρων είναι κανονιστική, οπότε απαιτείται ύπαρξη αιτιολογίας, όπως εν γένει προβλέπεται στις κανονιστικές πράξεις.²

Η αρμοδιότητα των δημοτικών και κοινοτικών συμβουλίων για τον καθορισμό του ύψους του τέλους ΚΧ δεν είναι απεριορίστη, αλλά καθορίζεται βάσει αντικειμενικών κριτηρίων. Η παραχώρηση από τον Δήμο των κοινόχρηστων χώρων έναντι δημοτικού τέλους για τη χρήση τραπεζοκαθισμάτων δεν μπορεί να χαρακτηριστεί αυτοτελώς ως οικονομική δραστηριότητα κατά την έννοια του δικαίου του ελεύθερου ανταγωνισμού.

Ένας Δήμος που έχει την κυριότητα, νομή και κατοχή ενός κοινοχρήστου χώρου, καθώς και το δικαίωμα παραχώρησής του υπό προϋποθέσεις που ορίζονται από τον νόμο, έχοντας συνακόλουθα επιφορτισθεί με την αξιοποίηση και διαχείρισή του, δεν συνιστά "επιχείρηση" κατά την έννοια του δικαίου του ανταγωνισμού. Οι κοινόχρηστοι χώροι ανήκουν στη δημόσια περιουσία ως πράγματα εκτός συναλλαγής.

«Η παραχώρηση κοινόχρηστων χώρων από τον Δήμο, και ειδικότερα ο προσδιορισμός του επιβαλλόμενου τέλους, πρέπει να βασίζεται σε αντικειμενικά κριτήρια και να μην στρεβλώνει τις συνθήκες ανταγωνισμού στις όποιες τυχόν επηρεαζόμενες από τη ρύθμιση αγορές, ιδίως μέσω:

- της εισαγωγής αδικαιολόγητων διακρίσεων έναντι των χρηστών, τόσο κατά τον καθορισμό του ύψους του επιβαλλόμενου τέλους, όσο και κατά τη χωροθέτηση των προς παραχώρηση κοινόχρηστων χώρων,
- της υιοθέτησης αδιαφανών κριτηρίων καθορισμού του σχετικού τέλους ανά περιοχή και οδό,

² ΚΕΔΕ. (2019). *Οδηγός Κανονιστικών Αποφάσεων Δήμων*. Κεντρική Ένωση Δήμων Ελλάδας.

- της υιοθέτησης αυθαίρετων κριτηρίων για τον καθορισμό της εμπορικότητας και επισκεψιμότητας της εκάστοτε περιοχής και οδού προς παραχώρηση,
- της θέσης μιας επιχείρησης σε κατάσταση κατά την οποία η άσκηση και μόνο τυχόν χορηγηθέντων σε αυτή αποκλειστικών δικαιωμάτων οδηγεί στην κατάχρηση της δεσπόζουσας θέσης της.» (Επιτροπή Ανταγωνισμού Ολομέλεια οικ.624/10.09.2010 (ΦΕΚ 1581/29.09.2010 τεύχος Β')

2.4.3 Καταβολή του Τέλους

Σύμφωνα με το άρθρο 13 παρ. 3γ του Β.Δ. 24-9/20.10.1958, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει (Ν. 1080/1980, Ν. 3254/2004, Ν. 4257/2014 και Ν. 5043/2023), το τέλος για τη χρήση κοινόχρηστου χώρου καταβάλλεται **υποχρεωτικά προ της χορήγησης της σχετικής άδειας** είτε **εξ ολοκλήρου σε μετρητά**, είτε **μέσω κατάθεσης ισόποσης εγγυητικής επιστολής**, της οποίας ο τύπος και οι όροι καθορίζονται με απόφαση Δημοτικού Συμβουλίου. Στη δεύτερη περίπτωση δύναται η καταβολή του τέλους ως εξής:

1. Καταβολή με εγγυητική επιστολή: Η άδεια χορηγείται μετά την κατάθεση της εγγυητικής επιστολής, το αναλογούν τέλος εξοφλείται σε δόσεις που έχουν οριστεί από το Δημοτικό Συμβούλιο έως την 31η Δεκεμβρίου του προηγούμενου έτους. Καθυστέρηση καταβολής, έστω και μίας δόσης, συνεπάγεται άμεση κατάπτωση της εγγυητικής.
2. Καταβολή χωρίς εγγυητική επιστολή: Το Δημοτικό Συμβούλιο μπορεί να προβλέπει καταβολή τουλάχιστον 30% του ετήσιου τέλους προ της χορήγησης της άδειας, ενώ το υπόλοιπο ποσό εξοφλείται σε δόσεις εντός του έτους. Η άδεια ανακαλείται αυτοδίκαια σε περίπτωση καθυστέρησης ή μη καταβολής έστω και μίας δόσης. Κάθε καταβολή συνοδεύεται από θεώρηση της άδειας και αναγραφή των σχετικών γραμματίων.
3. Εναλλακτική ρύθμιση προκαταβολών: Δίνεται δυνατότητα προκαταβολής 20% έως την 31η Μαρτίου και εξόφλησης υπόλοιπου 80% έως την 31η Οκτωβρίου του ίδιου έτους. Από τη στιγμή της προκαταβολής και μέχρι την πλήρη εξόφληση, η χρήση θεωρείται νόμιμη. Καταγράφονται στην άδεια οι αριθμοί γραμματίων της προκαταβολής και εξόφλησης.

Με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου, το αναλογούν τέλος μπορεί να καταβληθεί μειωμένο κατά 70%, χωρίς προσαυξήσεις, σε ειδικές περιπτώσεις που προβλέπονται από την ίδια απόφαση.

2.4.4 Βεβαίωση του Τέλους

Το τέλος χρήσης κοινόχρηστου χώρου εφόσον δεν καταβληθεί σύμφωνα με τα παραπάνω βεβαιώνεται και αναζητείται από τον οικείο Δήμο σύμφωνα με τα κάτωθι: *«Οι Δήμοι βεβαιώνουν ταμειακά τα κάθε είδους οφειλόμενα ποσά, από οποιαδήποτε πηγή, που καθίστανται εισπρακτέα έσοδα, εντός αποσβεστικής προθεσμίας πέντε (5) ετών, που αρχίζει το επόμενο έτος από τη γένεση της οφειλής, εκτός αν με ειδικές διατάξεις ορίζονται μικρότερες προθεσμίες. Αν οι υπόχρεοι δεν έχουν υποβάλει δήλωση αναγκαίων στοιχείων ή υπέβαλαν δήλωση με ανακριβή ή ελλιπή στοιχεία βεβαιώνονται σε βάρος τους οι οφειλές από τη γένεση της υποχρέωσής τους αλλά όχι πέραν της δεκαετίας και τα πρόστιμα που τους αναλογούν κατά περίπτωση επί των οφειλών των πέντε (5) τελευταίων ετών.»* (παρ. 2 άρθρο 166Α ν. 3463/06, όπως προστέθηκε από το άρθρο 39 του ν. 5027/23 και τροποποιήθηκε από το άρθρο 7 του ν. 5043/23) (ΥΠ.ΕΣ. εγκ. 534/38880/04.05.2023)

Για τον ακριβή καθορισμό των υπόχρεων και του οφειλόμενου ποσού, οι Δήμοι, πέραν της χρήσης των μητρώων τους, δύνανται να αναζητούν το ονοματεπώνυμο του φυσικού προσώπου ή την επωνυμία του νομικού προσώπου ή της νομικής οντότητας, την ηλεκτρονική διεύθυνση επικοινωνίας, τον αριθμό φορολογικού μητρώου και τη διεύθυνση κατοικίας ή έδρας, από κάθε αρχή της Γενικής Κυβέρνησης κατά την έννοια της περ. β' της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4270/2014 (Α' 143), η οποία υποχρεούται να προσκομίσει τα αιτούμενα στοιχεία εντός ενός (1) μηνός, με κάθε πρόσφορο τρόπο.

2.5 Επιβολή Τέλους

2.5.1 Απόφαση Επιβολής Τέλους

Τα τμήματα των κοινοχρήστων χώρων, των οποίων επιτρέπεται η παραχώρηση της χρήσεως, καθορίζονται με απόφαση του δημοτικού συμβουλίου. Ειδικά για τους κοινόχρηστους χώρους που παραχωρούνται για χρήση σε καφεενία, ζαχαροπλαστεία, εστιατόρια και παρεμφερή καταστήματα, το δημοτικό συμβούλιο μπορεί με την ίδια απόφασή του να ορίζει ότι τα σερβιριζόμενα από τα καταστήματα αυτά στους ανωτέρω χώρους είδη θα προσφέρονται σε τιμές καταστήματος κατώτερης κατηγορίας από εκείνη στην οποία ανήκουν (άρθρο 13 παρ.2 του Β.Δ 24-9/20.10.1958, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 3 του Ν.1080/80. Το β' εδάφιο προστέθηκε με την παρ. 4 του άρθρου 54 του Ν.1416/1984 ΦΕΚ 18/1984 τεύχος Α').

Οι δημοτικές αρχές ρυθμίζουν θέματα της αρμοδιότητάς τους εκδίδοντας τοπικές κανονιστικές αποφάσεις, στο πλαίσιο της κείμενης νομοθεσίας, με τις οποίες

καθορίζουν τους όρους και τις προϋποθέσεις για τη χρήση των αλσών και των κήπων, των πλατειών, των παιδικών χαρών και των λοιπών κοινόχρηστων χώρων.

Για την έκδοση των σχετικών κανονιστικών ρυθμίσεων απαιτείται η τήρηση της διαδικασίας που ορίζεται στο άρθρο 73 παρ. 1Β περ. ν του Ν. 3852/2010, σύμφωνα με την οποία η Δημοτική Επιτροπή εισηγείται στο Δημοτικό Συμβούλιο τα σχέδια των κανονιστικών αποφάσεων. Κατά συνέπεια, για την ορθή και νόμιμη ρύθμιση του θέματος, απαιτείται η έκδοση δύο διακριτών κανονιστικών αποφάσεων:

1. **Τοπικής κανονιστικής απόφασης** σύμφωνα με το άρθρο 79 του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων (Ν. 3463/2006), με την οποία καθορίζονται οι **όροι και οι προϋποθέσεις** της χρήσης του κοινόχρηστου χώρου. Η απόφαση αυτή δημοσιεύεται σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 79 του ίδιου νόμου.
2. **Κανονιστικής απόφασης επιβολής τέλους**, σύμφωνα με τις ειδικότερες διατάξεις της φορολογικής νομοθεσίας και ιδίως το άρθρο 13 του Β.Δ. 24-9/20.10.1958 και το άρθρο 3 του Ν. 1080/1980, με την οποία προβλέπεται η **επιβολή και το ύψος του τέλους χρήσης**. Η απόφαση αυτή δημοσιεύεται σύμφωνα με το άρθρο 66 του ως άνω Β.Δ.

2.5.2 Δημοσίευση Απόφασης

Σε Δήμους πληθυσμού άνω των δέκα χιλιάδων (10.000) η απόφαση του συμβουλίου δημοσιεύεται μια φορά σε μία ή δύο εφημερίδες της πόλης ή του νομού. Προκειμένου περί των λοιπών Δήμων και των κοινοτήτων η απόφαση δημοσιεύεται με τοιχοκόλληση στην είσοδο του δημοτικού ή κοινοτικού καταστήματος. (άρθρο 13 παρ.2 του Β.Δ 24-9/20.10.1958, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 3 του Ν.1080/80).

Η απόφαση του Δημοτικού και Κοινοτικού Συμβουλίου για την επιβολή των τελών, δημοσιεύεται εντός 5 ημερών από της ημέρας λήψεως της, προκειμένου περί Δήμων παρά της εισόδου του Δημαρχιακού Καταστήματος και σε περίληψη διά μίας των εν τω Δήμω εκδιδομένων ημερησίων εφημερίδων προκειμένου δε περί Κοινοτήτων παρά την είσοδον του Κοινοτικού Καταστήματος και των εκκλησιών της Κοινότητος και των συννοικισμών αυτής. (άρθρο 66 του Β.Δ 24-9/20.10.1958)

2.6 Αυθαίρετη Χρήση Κοινόχρηστου Χώρου-Κυρώσεις

2.6.1 Αυθαίρετη Χρήση Κοινόχρηστου Χώρου

Αυθαίρετη χρήση κοινοχρήστων χώρων έχουμε στις περιπτώσεις που κάποιος τρίτος κάνει χρήση κοινόχρηστου χώρου, χωρίς να διαθέτει την απαιτούμενη Άδεια χρήσης από την εκάστοτε αρμόδια αρχή.

«Για την επιβολή προστίμου χρήσης κοινοχρήστων χώρων δεν αρκεί ο χαρακτηρισμός του χώρου ως κοινοχρήστου αλλά απαιτείται να έχει πράγματι τεθεί σε κοινή χρήση. Η μνεία του τρόπου χαρακτηρισμού της επίμαχης έκτασης ως κοινόχρηστης δεν συνιστά τυπικό στοιχείο κύρους επιβολής του προστίμου αυθαίρετης χρήσης αυτής.»(ΣτΕ 1689/2015)

Στις περιπτώσεις αυθαίρετης χρήσης κοινόχρηστου χώρου προβλέπονται οι κυρώσεις στο άρθρο 13, παρ.8 του Β.Δ 24-9/20.10.1958, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 31 του ν.5143/24 και την εγκύκλιο ΥΠ.ΕΣ. 71699/21.10.2024 ως κάτωθι:

Η αυθαίρετη χρήση κοινόχρηστου χώρου, για τον οποίο έχει ήδη εκδοθεί άδεια παραχώρησης, επισύρει την επιβολή του αντίστοιχου τέλους, καθώς και προστίμου ύψους τριπλάσιου του εν λόγω τέλους, με απόφαση του Δημάρχου. Αντίστοιχα, για την αυθαίρετη χρήση χώρου για τον οποίο δεν επιτρέπεται η παραχώρηση, επιβάλλεται πρόστιμο ίσο με το διπλάσιο του υψηλότερου τέλους ανά τετραγωνικό μέτρο, όπως αυτό καθορίζεται από την ισχύουσα απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου.

Σε περιπτώσεις κατάληψης που θίγουν οδούσεις τυφλών ή την ελεύθερη ζώνη πλάτους 3,5 μέτρων σε πεζόδρομους, το πρόστιμο αυξάνεται στο τετραπλάσιο.

Η διαπίστωση της παράβασης γίνεται από τις δημοτικές ή αστυνομικές αρχές κατόπιν αυτοψίας, με σύνταξη έκθεσης που περιλαμβάνει περιγραφή της κατάστασης, είδος χρήσης, τοποθετημένα αντικείμενα, καθώς και σχεδιάγραμμα ή φωτογραφικό υλικό. Αντίγραφο της έκθεσης παραδίδεται ή θυροκολλείται στον χώρο της παράβασης και συνοδεύεται από εντολή απομάκρυνσης των αντικειμένων εντός επτά (7) ημερών.

Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, τα αντικείμενα αφαιρούνται από συνεργείο του Δήμου, με τη συνδρομή της Αστυνομίας αν απαιτείται. Τα απομακρυνθέντα καταγράφονται και δεν επιστρέφονται, παρά μόνο κατόπιν καταβολής ειδικού προστίμου για τα έξοδα απομάκρυνσης και αποθήκευσης. Αν το πρόστιμο δεν εξοφληθεί εντός τριμήνου, ο Δήμος μπορεί να προχωρήσει σε κατάσχεση, διάθεση, εκποίηση ή καταστροφή τους, σύμφωνα με το άρθρο 199 του ΚΔΚ.

Σε περίπτωση επαναλαμβανόμενης παράβασης, η άδεια χρήσης αφαιρείται για έξι (6) μήνες, και εφόσον το διάστημα αυτό δεν καλύπτεται εντός του έτους, δεν χορηγείται

νέα άδεια στο επόμενο έτος μέχρι τη συμπλήρωσή του. Για Κ.Υ.Ε. που προβαίνουν σε αυθαίρετη χρήση, επιβάλλεται είτε διπλάσιο πρόστιμο είτε σφράγιση του καταστήματος από μία έως δέκα ημέρες. Η παραβίαση της σφράγισης συνεπάγεται την εφαρμογή των ποινών του Π.Δ. 180/1979.

Σε περίπτωση που ο νόμιμος κάτοχος άδειας στερηθεί της δυνατότητας χρήσης του χώρου λόγω μέτρων των δημόσιων, δημοτικών ή κοινοτικών αρχών, δικαιούται επιστροφής του αναλογούντος τέλους για το διάστημα της στέρησης.

Σύμφωνα με το άρθρο 13 του Β.Δ. της 24-9/20.10.1958, η χρησιμοποίηση κοινοχρήστου χώρου μετά τη λήξη της ετήσιας άδειας χρήσεώς του και πριν από την ανανέωσή της, συνιστά αυθαίρετη χρήση, η οποία συνεπάγεται την επιβολή προστίμου, ανεξάρτητα από το εάν τυχόν, μετά την εκ των υστέρων ανανέωση της άδειας, με την οποία περιορίζεται ο παραχωρηθείς χώρος, η αυθαίρετη χρήση περιορίζεται αντίστοιχα στον κατ' υπέρβαση της άδειας χρησιμοποιηθέντα χώρο (ΣτΕ 3486/2003 Τμ. Β').

Η αυθαίρετη χρήση κοινόχρηστων χώρων διώκεται ποινικά σύμφωνα με το άρθρο 458 ΠΚ. Ποινικές ευθύνες επισύρονται και σε όσους χορηγούν άδειες κατά παράβαση του θεσμικού πλαισίου.

2.6.2 Άσκηση Προσφυγής

Ο βαρυνόμενος με τέλος και πρόστιμο ή μόνο πρόστιμο, στην περίπτωση μη παραχωρήσιμου χώρου, έχει το δικαίωμα, να ασκήσει προσφυγή ή και μέσω αυτής να ζητήσει τη συμβιβαστική επίλυση της διαφοράς ή της αμφισβήτησης, σύμφωνα με το αρ.32,Ν.1080/1980.

Εξαιρετικώς στις φορολογικές και τελωνειακές διαφορές εν γένει η προσφυγή ασκείται εντός τριάντα (30) ημερών και η προθεσμία για την άσκησή της αρχίζει (παρ.2^α, άρθρο 66, Ν.2717/99-ΚΔΔ)

Α. Σε περίπτωση ρητής πράξης:

α) Για εκείνους τους οποίους αφορά:

Ι. από την κατά νομό επίδοση της σε αυτούς, ή

ΙΙ. σε κάθε άλλη περίπτωση, από τότε που αυτοί έλαβαν αποδεδειγμένως πλήρη γνώση του περιεχομένου της. (παρ.1Αα, άρθρο 66, Ν.2717/99-ΚΔΔ)

β) Για τους τρίτους

Ι. από τη δημοσίευσή της, αν δεν προβλέπεται από το νομό άλλος ειδικότερος τρόπος γνωστοποίησής της, ή

Π. σε κάθε άλλη περίπτωση, από τότε που αυτοί έλαβαν αποδεδειγμένως πλήρη γνώση του περιεχομένου της. (παρ.1Αβ, άρθρο 66, Ν.2717/99-ΚΔΔ)

Β. Σε περίπτωση παράλειψης, από τη συντέλεση της. (παρ.1Β άρθρο 66 Ν.2717/99-ΚΔΔ)

2.7 Θεωρία Επιχειρηματολογίας και Επεξηγησιμότητα στην Υποστήριξη Λήψης Αποφάσεων

Η αυξανόμενη εξάρτηση από ευφυή συστήματα για την υποστήριξη αποφάσεων, ιδίως σε περιβάλλοντα με σημαντικές κοινωνικές και νομικές προεκτάσεις, όπως η διαχείριση των δημόσιων κοινόχρηστων χώρων, καθιστά επιτακτική την ανάγκη για διαφάνεια και κατανόηση των παραγόμενων αποφάσεων. Η **Επεξηγήσιμη Τεχνητή Νοημοσύνη (Explainable Artificial Intelligence – XAI)** αναδύεται ως απάντηση στην πρόκληση της "μαύρης θυρίδας" που χαρακτηρίζει πολλά σύγχρονα αλγοριθμικά μοντέλα, επιδιώκοντας να ενισχύσει την εμπιστοσύνη και τη λογοδοσία στα αυτόνομα συστήματα. Παράλληλα, η **Θεωρία Επιχειρηματολογίας (Argumentation Theory)**, ένας κλάδος με βαθιές ρίζες στη λογική, τη φιλοσοφία και την επιστήμη των υπολογιστών, προσφέρει ένα ισχυρό και φυσικό πλαίσιο, όχι μόνο για τη λήψη αποφάσεων, αλλά και για την ουσιαστική αιτιολόγησή τους, συμβάλλοντας καθοριστικά στην επίτευξη των στόχων της XAI.

2.7.1 Πλαίσια Επιχειρηματολογίας: Από την Αφηρημένη Θεωρία στη Δομημένη Αναπαράσταση

Η Θεωρία Επιχειρηματολογίας, ως μια ώριμη και διεπιστημονική προσέγγιση, παρέχει τα θεμέλια για την ανάπτυξη συστημάτων που υποστηρίζουν ευφυείς αποφάσεις. Στη βάση της βρίσκονται τα **Αφηρημένα Πλαίσια Επιχειρηματολογίας (Abstract Argumentation Frameworks - AAFs)**, όπως αυτά εισήχθησαν στο θεμελιώδες έργο του Dung (1995). Τα AAFs μοντελοποιούν τα επιχειρήματα ως αφηρημένες οντότητες και επικεντρώνονται στις σχέσεις υποστήριξης-προσβολής μεταξύ τους, επιτρέποντας την ανάλυση της αποδοχής των επιχειρημάτων μέσω διαφόρων σημασιολογιών (π.χ., προτιμώμενη, θεμελιωμένη).

Ενώ τα AAFs παρέχουν μια ισχυρή αφαίρεση, τα **Δομημένα Πλαίσια Επιχειρηματολογίας** προχωρούν ένα βήμα παραπέρα, εξετάζοντας την εσωτερική δομή των επιχειρημάτων. Πλαίσια, όπως το ASPIC+ και το DeLP, και ιδιαιτέρως το

Gorgias, επιτρέπουν τη σύνθεση και την αξιολόγηση επιχειρημάτων που βασίζονται σε λογικούς κανόνες, προτάσεις, εξαιρέσεις και προτιμήσεις μεταξύ κανόνων. Το Gorgias, όπως αναλύεται από τους Kakas, Moraitis και Spanoudakis (2019), είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα δομημένου πλαισίου που αξιοποιεί τον Λογικό Προγραμματισμό με Προτεραιότητες. Μια βασική του καινοτομία είναι η διάκριση μεταξύ επιχειρημάτων που αφορούν το πεδίο του προβλήματος (object-level arguments) και επιχειρημάτων που αφορούν τις προτιμήσεις μεταξύ αυτών των κανόνων (priority-level arguments). Αυτή η πολυεπίπεδη προσέγγιση επιτρέπει έναν πιο εκλεπτυσμένο και ευέλικτο συλλογισμό, ο οποίος είναι απαραίτητος για τη διαχείριση πολύπλοκων σεναρίων λήψης αποφάσεων, όπου η ιεράρχηση των κανόνων παίζει καθοριστικό ρόλο. Η ικανότητα διαχείρισης εξαιρέσεων και η υποστήριξη μη μονότονου συλλογισμού (όπου η προσθήκη νέας γνώσης μπορεί να ανατρέψει προηγούμενα συμπεράσματα) καθιστούν τα δομημένα πλαίσια, και ειδικότερα το Gorgias, ιδανικά για την ανάπτυξη συστημάτων που αντικατοπτρίζουν την πολυπλοκότητα της ανθρώπινης λήψης αποφάσεων.

2.7.2 Επιχειρηματολογία και Επεξηγήσιμη ΤΝ (XAI): Μια Φυσική Συνέργεια

Η επεξηγησιμότητα είναι ακρογωνιαίος λίθος για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης και την αποδοχή των συστημάτων ΤΝ από τους χρήστες. Η Θεωρία Επιχειρηματολογίας προσφέρει ένα εγγενώς κατάλληλο πλαίσιο για την επίτευξη των στόχων της XAI, παρέχοντας μηχανισμούς για:

1. **Διαφάνεια:** Η διαδικασία συλλογισμού, δηλαδή πώς το σύστημα κατέληξε σε μια απόφαση μέσω της κατασκευής και αξιολόγησης επιχειρημάτων, μπορεί να γίνει ρητή και οπτικοποιήσιμη, για παράδειγμα μέσω διαγραμμάτων επιχειρηματολογίας.
2. **Ερμηνευσιμότητα:** Η πορεία των επιχειρημάτων, από τις αρχικές προτάσεις και τους κανόνες έως το τελικό συμπέρασμα, καθιστά τη σχέση μεταξύ εισόδων και εξόδων του συστήματος πιο κατανοητή.
3. **Αιτιολόγηση:** Κάθε απόφαση που παράγεται από ένα σύστημα βασισμένο στην επιχειρηματολογία συνοδεύεται εγγενώς από τα επιχειρήματα που την υποστηρίζουν, καθώς και από την αξιολόγηση τυχόν αντικρουόμενων επιχειρημάτων. Αυτό παρέχει μια σαφή και λογική αιτιολόγηση.
4. **Δυνατότητα Αμφισβήτησης και Κατανόησης Εναλλακτικών:** Η δομή των επιχειρημάτων επιτρέπει στους χρήστες να επανεξετάσουν τη συλλογιστική, να κατανοήσουν γιατί ορισμένες εναλλακτικές απορρίφθηκαν και, ενδεχομένως, να αμφισβητήσουν σημεία της διαδικασίας.

Η προσέγγιση αυτή ευθυγραμμίζεται πλήρως με τις απαιτήσεις της XAI, καθώς επιτρέπει μια συστηματική, διαφανή και επεκτάσιμη αιτιολόγηση των αποφάσεων. Η σημασία αυτής της συνέργειας αναδεικνύεται και από εξειδικευμένα ερευνητικά συνέδρια, όπως το ArgXAI (Argumentation for Explainable AI), το οποίο εστιάζει

ακριβώς στην αξιοποίηση της επιχειρηματολογίας για την προώθηση της επεξηγησιμότητας στην ΤΝ. Οι Spanoudakis, Kakas και Koumi (2022), στην εργασία τους που παρουσιάστηκε στο ArgXAI, εξετάζουν συγκεκριμένα πώς μπορούν να παραχθούν "Επεξηγήσεις σε Επίπεδο Εφαρμογής για Λήψη Αποφάσεων Βασισμένης σε Επιχειρηματολογία", τονίζοντας ότι η δομή της επιχειρηματολογίας είναι ιδανική για την παροχή εξηγήσεων που είναι ταυτόχρονα τυπικά ορθές και ουσιαστικά κατανοητές από τον τελικό χρήστη της εφαρμογής.

2.7.3 Από τη Θεωρία στην Πράξη: Εργαλεία και Πλατφόρμες για Εφαρμοσμένη Επιχειρηματολογία

Η μετάβαση από τις θεωρητικές αρχές της επιχειρηματολογίας στην ανάπτυξη πρακτικών εφαρμογών που είναι προσβάσιμες και εύχρηστες αποτελεί κεντρικό στόχο της σύγχρονης έρευνας. Μια σημαντική πτυχή αυτής της προσπάθειας είναι η δημιουργία εργαλείων και διεπαφών που διευκολύνουν τη δημιουργία θεωριών επιχειρηματολογίας, ακόμη και από χρήστες χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού ή τυπικής λογικής. Οι Spanoudakis, Kostis and Mania, μέσα από τις εργασίες τους "Argumentation for all" (2020) και την εξέλιξή της στο "Web-Gorgias-B: Argumentation for all" (2021), ανέδειξαν πώς κατάλληλες διεπαφές στον παγκόσμιο ιστό μπορούν να απλοποιήσουν σημαντικά αυτή τη διαδικασία. Το Web-Gorgias-B, για παράδειγμα, επιτρέπει στους χρήστες να ορίζουν σενάρια και προτιμήσεις, αξιοποιώντας στοιχεία πιο κοντά στη φυσική γλώσσα, και να παράγουν αυτόματα τον αντίστοιχο κώδικα επιχειρηματολογίας, καθιστώντας έτσι την ισχυρή μηχανή του Gorgias προσιτή σε ένα ευρύτερο κοινό και επιτρέποντας την "επιχειρηματολογία για όλους".

Στην ίδια κατεύθυνση της πρακτικής αξιοποίησης και διευκόλυνσης, και αξιοποιώντας την εξέλιξη της "Επεξηγήσιμης Επιχειρηματολογίας ως Υπηρεσία" (Explainable Argumentation as a Service - EAaaS), όπως αυτή αναλύεται από τους Spanoudakis, Gligoris, Koumi και Kakas (2023), η πλατφόρμα rAIson (η οποία θα παρουσιαστεί αναλυτικά στο Κεφάλαιο 3) ενσωματώνει την υπολογιστική επιχειρηματολογία σε ένα περιβάλλον ανάπτυξης ευφών συστημάτων που δεν απαιτεί συγγραφή κώδικα (no-code). Η rAIson επιτρέπει την ανάπτυξη συστημάτων που παρέχουν διαφανείς, τεκμηριωμένες και επεκτάσιμες αποφάσεις, καθιστώντας την ένα παράδειγμα πρακτικής εφαρμογής της θεωρίας επιχειρηματολογίας και των αρχών της XAI, βασιζόμενη στη φιλοσοφία της προσβασιμότητας που προωθούν εργαλεία, όπως το Web-Gorgias-B και η προσέγγιση EAaaS.

2.7.4 Χρησιμότητα Θεωρίας Επιχειρηματολογίας

Η Θεωρία Επιχειρηματολογίας προσφέρει ένα στιβαρό και ευέλικτο πλαίσιο για την ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων που είναι, όχι μόνο ευφυή, αλλά και

διαφανή και αξιόπιστα. Σε πλαίσια με ιδιαίτερη κοινωνική και νομική ευαισθησία, όπως η διαχείριση του δημόσιου χώρου, η ικανότητα παροχής επεξηγήσιμων και εμπεριστατωμένα αιτιολογημένων αποφάσεων δεν αποτελεί απλώς μια επιθυμητή λειτουργικότητα, αλλά μια θεμελιώδη αναγκαιότητα. Πλατφόρμες, όπως η rAIson, αξιοποιώντας τις αρχές της υπολογιστικής επιχειρηματολογίας και της επεξηγησιμότητας, παρέχουν το κατάλληλο τεχνολογικό υπόβαθρο για την υλοποίηση τέτοιων εφαρμογών, συμβάλλοντας στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης και της αποτελεσματικότητας στη λήψη αποφάσεων.

Κεφάλαιο 3^ο Παρουσίαση του Συστήματος

3.1 Σκοπός του Συστήματος

Στο σύγχρονο περιβάλλον της δημόσιας διοίκησης και των ρυθμιστικών αρχών, η αποτελεσματική διαχείριση της χρήσης του κοινόχρηστου χώρου αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς, την αποτελεσματική λειτουργία των υπηρεσιών και την ορθή απονομή δικαιοσύνης. Ωστόσο, οι παραδοσιακές μέθοδοι διαχείρισης συχνά χαρακτηρίζονται από χρονοβόρες διαδικασίες, περιορισμένη ευελιξία και έλλειψη εξατομίκευσης, οδηγώντας σε καθυστερήσεις, ασυνέπειες και μειωμένη αποτελεσματικότητα.

Το σύστημα που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας επιχειρεί να αντιμετωπίσει αυτές τις προκλήσεις μέσω της ανάπτυξης ενός καινοτόμου συστήματος διαχείρισης κοινόχρηστων χώρων που ενσωματώνει τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης μέσω της πλατφόρμας rAISON. Το σύστημα αποτελεί μια σύγχρονη προσέγγιση στην αυτοματοποίηση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών χορήγησης άδειας κοινοχρήστων χώρων και ελέγχου, επιβολής και διαχείρισης προστίμων, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση δεδομένων, την αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων και την παροχή εξατομικευμένων προτάσεων.

3.2 Παρουσίαση της Διαδικασίας προς Μοντελοποίηση

Σε αυτή την εργασία μοντελοποιούνται δύο πολύ σημαντικές και κρίσιμες διαδικασίες στη διαχείριση του κοινόχρηστου χώρου από ένα Δήμο, η διαδικασία χορήγησης άδειας κοινοχρήστου χώρου και η διαδικασία ελέγχου της αυθαίρετης χρήσης του κοινόχρηστου χώρου.

Με βάση τον Κανονισμό Διαχείρισης ΚΧ και το παραπάνω παρατιθέμενο νομικό πλαίσιο στο κεφάλαιο 2 ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

3.2.1 Διαδικασία Χορήγησης Άδειας Κοινοχρήστου Χώρου

1. Υποβολή αίτησης από τον ενδιαφερόμενο επιχειρηματία στην οποία αναγράφονται τα στοιχεία του αιτούντα και προσδιορίζεται με επισυναπτόμενο τοπογραφικό διάγραμμα ο αιτούμενος κοινόχρηστος χώρος. Επιπλέον επισυνάπτεται δημοτική ενημερότητα.

2. Μετά την παραλαβή και την πρωτοκόλληση του αιτήματος, ο υπάλληλος του Τμήματος Εσόδων εξετάζει την αρτιότητα της αίτησης (συμπληρωμένη με όλα τα απαιτούμενα στοιχεία) και την επισύναψη των προβλεπόμενων δικαιολογητικών.

2α. Εάν η αίτηση δεν είναι πλήρης, ο υπάλληλος ζητάει την συμπλήρωση των δικαιολογητικών από τον αιτούντα και περιμένει για την περαιτέρω διεκπεραίωση του αιτήματος

2β. Εφόσον η αίτηση είναι πλήρης, ο υπάλληλος προχωράει στην εξέταση του αιτήματος, αν ο αιτούμενος χώρος είναι παραχωρούμενος ή όχι.

2βι. Εάν ο χώρος είναι παραχωρούμενος, προχωράει στην έκδοση της άδειας και συντάσσει τη σχετική Απόφαση Δημάρχου.

2βii. Εάν ο χώρος δεν είναι παραχωρούμενος, απορρίπτει το αίτημα και ενημερώνει σχετικά τον επιχειρηματία.

3.2.2 Διαδικασία Ελέγχου της Αυθαίρετης Χρήσης του Κοινόχρηστου Χώρου

1. Η Υπηρεσία Ελέγχου του Δήμου πραγματοποιεί επιτόπιο έλεγχο στην επιχείρηση που έχει αναπτύξει τραπεζοκαθίσματα κ.λ.π σε κοινόχρηστο χώρο.
2. Ελέγχει και συμπληρώνει την σχετική ΕΚΘΕΣΗ ΒΕΒΑΙΩΣΗΣ ΠΑΡΑΒΑΣΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ και επισυνάπτει σχεδιάγραμμα (σε προκαθορισμένα έντυπα) από τα οποία προκύπτουν τα κάτωθι στοιχεία:

Εάν η επιχείρηση διαθέτει ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΧ και τα στοιχεία αυτής

-Σε περίπτωση ύπαρξης άδειας αν υπάρχει υπέρβαση αυτής, η έκταση της υπέρβασης σε τετραγωνικά μέτρα, το είδος του κοινόχρηστου χώρου που διαπιστώνεται η αυθαίρετη χρήση (εάν είναι επιτρεπόμενος ή μη επιτρεπόμενος χώρος ή εάν αφορά ειδική ζώνη με οδεύσεις τυφλών ή ελεύθερη ζώνη πλάτους τριάμισι (3,50) μέτρων σε πεζόδρομο).

-Εάν η επιχείρηση δεν διαθέτει άδεια, την έκταση της υπέρβασης σε τετραγωνικά μέτρα, το είδος του κοινόχρηστου χώρου που διαπιστώνεται η αυθαίρετη χρήση (εάν είναι απλά μη επιτρεπόμενος χώρος ή εάν αφορά οδεύσεις τυφλών ή ελεύθερη ζώνη πλάτους τριάμισι (3,50) μέτρων σε πεζόδρομο).

3. Η ΕΚΘΕΣΗ ΒΕΒΑΙΩΣΗΣ ΠΑΡΑΒΑΣΗΣ με τα επισυναπτόμενα διαβιβάζεται στο Τμήμα Εσόδων του Δήμου.
4. Το Τμήμα Εσόδων καταχωρεί την έκθεση παράβασης και

4α. στην περίπτωση μη αυθαίρετης χρήσης την αρχειοθετεί

4β. στην περίπτωση αυθαίρετης χρήσης επιβάλλει τις προβλεπόμενες κυρώσεις από την νομοθεσία (το αναλογούν τέλος ή πρόστιμο ή τέλος και πρόστιμο) κι εκδίδει το αντίστοιχο Απόσπασμα χρηματικού καταλόγου, το οποίο επιδίδει στην επιχείρηση.

3.3 Συνοπτική Παρουσίαση του Συστήματος

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε προκειμένου να υποστηρίξει τις παραπάνω διαδικασίες χορήγησης άδειας και ελέγχου αυθαίρετης χρήσης κοινοχρήστων χώρων αποτελείται από τρία βασικά μέρη: το Angular Frontend, το Spring Boot Backend και την Πλατφόρμα rAISON.

Ενσωμάτωση Angular

Το Angular αποτελεί το σημείο εισαγωγής δεδομένων από τους χρήστες. Μέσω ειδικά διαμορφωμένων φορμών, οι χρήστες καταχωρούν αιτήματα για άδειες ή παραβάσεις. Το Angular χρησιμοποιεί υπηρεσίες (services) για να στέλνει HTTP αιτήματα προς το Spring Boot backend.

Ενσωμάτωση Spring Boot

Το Spring Boot backend λαμβάνει τα αιτήματα μέσω REST endpoints. Στη συνέχεια, προετοιμάζει και μετασχηματίζει τα δεδομένα, ώστε να είναι συμβατά με τις απαιτήσεις του rAISON API. Διαχειρίζεται επίσης τον χειρισμό λαθών και επιστρέφει κατάλληλες απαντήσεις στο Angular frontend.

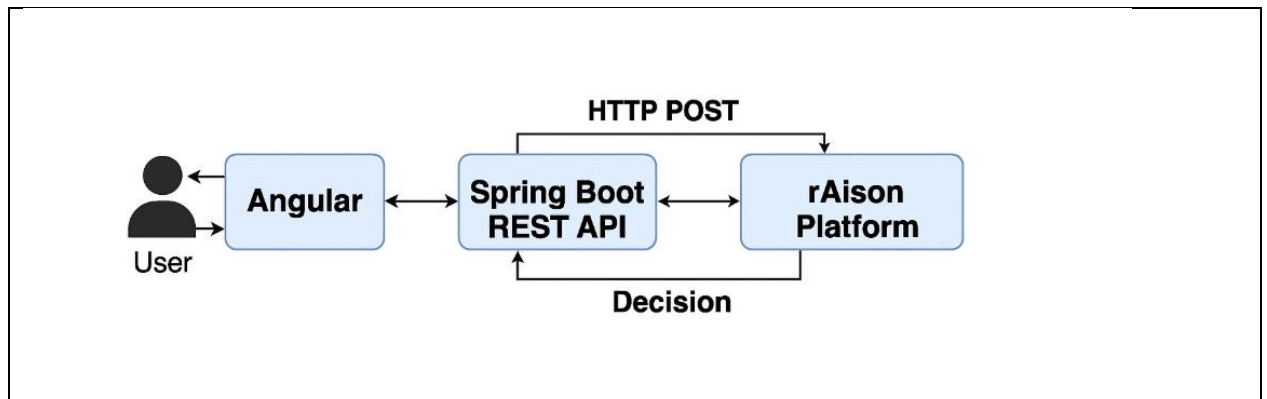
Ενσωμάτωση rAISON

Το rAISON API καλείται από το backend μέσω HTTP POST αιτήσεων. Τα δεδομένα μεταφέρονται σε μορφή JSON. Η πλατφόρμα αξιολογεί το σενάριο, βάσει των προκαθορισμένων κανόνων και επιστρέφει μια αιτιολογημένη απόφαση, η οποία επεξεργάζεται και αποστέλλεται πίσω στον τελικό χρήστη.

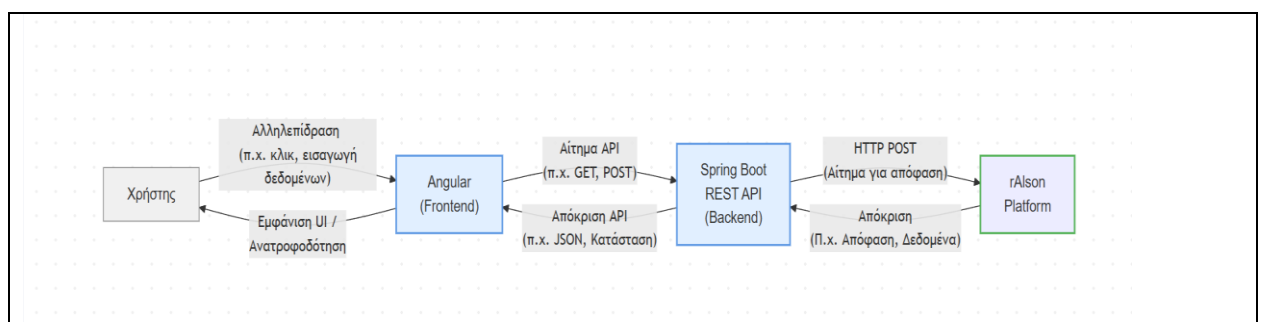
Ροή Εργασίας

Η ροή ξεκινά με την εισαγωγή δεδομένων από τον χρήστη, συνεχίζει με την επεξεργασία τους από τον backend server, ακολουθεί η κλήση στο rAISON API για την αξιολόγηση και επιστροφή της απόφασης, και ολοκληρώνεται με την εμφάνιση του αποτελέσματος στον χρήστη.

Το διάγραμμα ροής απεικονίζει τη διαδοχική επικοινωνία: Χρήστης → Angular → Spring Boot → rAISON → Spring Boot → Angular → Χρήστης. Η παραπάνω αρχιτεκτονική του συστήματος απεικονίζεται σχηματικά στο Σχήμα 3.1 και πιο αναλυτικά στο Σχήμα 3.2.



Σχήμα 3.1: Αρχιτεκτονική Συστήματος 1



Σχήμα 3.2: Αρχιτεκτονική Συστήματος 2

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά τα επιμέρους συστήματα και τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του συστήματος.

3.4 Η Πλατφόρμα rAison

Η πλατφόρμα rAison, που αναπτύχθηκε από την Argument Theory, αποτελεί μια καινοτόμο προσέγγιση στον τομέα της συμβολικής τεχνητής νοημοσύνης (TN). Πρόκειται για μια πλατφόρμα ανάπτυξης χωρίς κώδικα (no-code), η οποία ειδικεύεται στη μοντελοποίηση και ανάπτυξη συστημάτων αυτοματοποιημένης λήψης αποφάσεων.

Η τεχνολογία πίσω από την πλατφόρμα rAison βασίζεται στην υπολογιστική επιχειρηματολογία (computational argumentation), μια σύγχρονη προσέγγιση στη Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη. Το αποτέλεσμα είναι μια TN με ικανότητες συλλογισμού και συμπεριφοράς παρόμοιες με αυτές του ανθρώπου.

Η πλατφόρμα rAison χαρακτηρίζεται από τα εξής στοιχεία:

- **Διασθητική:** Εύκολη ανάπτυξη, απευθείας στο επίπεδο γλώσσας της εφαρμογής
- **Διαφανής:** Η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία είναι διαφανής στους προγραμματιστές εφαρμογών
- **Ευέλικτη:** Υψηλά αρθρωτή ανάπτυξη ενόψει νέων γνώσεων για το πρόβλημα της εφαρμογής
- **Ευφυής:** Η γνώση του αναπτυγμένου συστήματος αποκτάται μέσω διαλόγου σε φυσική γλώσσα μεταξύ του προγραμματιστή και της πλατφόρμας
- **Ανεκτική:** Η επιχειρηματολογία επιτρέπει μια ευέλικτη αναπαράσταση του προβλήματος που ανέχεται αντιφατικές πληροφορίες ή γνώσεις
- **Αξιόπιστη:** Αξιόπιστες λύσεις βασισμένες στην ικανότητα του αναπτυγμένου συστήματος να εξηγεί τον συλλογισμό και τις αποφάσεις του

Η πλατφόρμα rAIsen αποτελεί ένα ιδανικό περιβάλλον ανάπτυξης χωρίς κώδικα για τη μοντελοποίηση προβλημάτων λήψης αποφάσεων και την ανάπτυξη συστημάτων αυτοματοποιημένης λήψης αποφάσεων που απαιτείται να έχουν ένα ή όλα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Δυνατότητα εξέτασης πολλαπλών εναλλακτικών επιλογών απόφασης που μπορεί να συγκρούονται
- Συνυπολογισμός διασυνδεδεμένων και ανταγωνιστικών κριτηρίων/παραμέτρων
- Λειτουργία σε δυναμικό και εξελισσόμενο περιβάλλον για αποφάσεις που εξαρτώνται από το πλαίσιο
- Εξέταση αντιφατικών και αβέβαιων πληροφοριών
- Επεξεργασία σχετικών πληροφοριών που μπορεί να λείπουν (ανάγκη για υποθέσεις) με στόχο τη λήψη βέλτιστων αποφάσεων και την εξήγηση των λόγων που τις δικαιολογούν.

Η rAIsen επιτρέπει την ανάπτυξη συστημάτων λήψης αποφάσεων σε διάφορους τομείς:

- Συμμόρφωση: Αυτοματοποιημένη διαχείριση κανονιστικής συμμόρφωσης
- Ιατρική: Αυτοματοποιημένη υποστήριξη ιατρικής διάγνωσης
- Οικονομικά: Αυτοματοποιημένα ευφυή συστήματα συναλλαγών
- Πρόσβαση Δεδομένων: Αυτοματοποιημένη διαχείριση πρόσβασης δεδομένων
- Νομικά: Αυτοματοποιημένη υποστήριξη δικαστικών αποφάσεων
- Κυβερνοασφάλεια: Αυτοματοποιημένη αξιολόγηση κινδύνων και απειλών
- Ασφάλειες: Αυτοματοποιημένη αξιολόγηση και μετριασμός κινδύνων
- Προσωπικοί βοηθοί: Ανάπτυξη διαφόρων τύπων προσωπικών βοηθών που μπορούν να υποστηρίξουν τους χρήστες σε διάφορες καταστάσεις της πραγματικής ζωής

Υπάρχουν τουλάχιστον τρεις λόγοι για την υιοθέτηση της rAIsen

- Μετατροπή προσωπικών περιπτώσεων χρήσης σε εφαρμογές

Προσωπική χρήση: Η rAIsop δίνει τη δυνατότητα σε άτομα χωρίς δεξιότητες προγραμματισμού/κωδικοποίησης στην τεχνητή νοημοσύνη, αλλά με καινοτόμες ιδέες, να ικανοποιήσουν προσωπικές ανάγκες και να καινοτομήσουν, μετατρέποντας τις δικές τους περιπτώσεις χρήσης σε εφαρμογές.

- Επιχειρηματική δραστηριότητα με την rAIsop

Επαγγελματική χρήση: Ένας προγραμματιστής που αναπτύσσει εφαρμογές που ενδεχομένως έχουν γενική αξία, μπορεί να δραστηριοποιηθεί επιχειρηματικά προσφέροντας, μέσω της αγοράς της πλατφόρμας rAIsop, τις εφαρμογές του σε άλλους χρήστες, στην επιθυμητή τιμή. Οι προγραμματιστές εφαρμογών λογισμικού θα μπορούν να τοποθετήσουν τις εφαρμογές τους στα γνωστά καταστήματα εφαρμογών και να τις εμπορευτούν όπως επιθυμούν.

- Συλλογική ανάπτυξη για επιχειρήσεις

Επιχειρηματική χρήση: Μια εταιρεία μπορεί να σχηματίσει ομάδες προγραμματιστών χωρίς απαραίτητα δεξιότητες προγραμματισμού/κωδικοποίησης στην TN, που εργάζονται συλλογικά στην ίδια εφαρμογή, μοιραζόμενοι το καινοτόμο περιβάλλον ανάπτυξης χωρίς κώδικα της rAIsop. Αυτές οι ομάδες μπορούν να μοντελοποιήσουν και να αναπτύξουν γρήγορα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που αυτοματοποιούν διαδικασίες λήψης αποφάσεων, εξοικονομώντας έτσι χρόνο και χρήμα.

Η υπολογιστική επιχειρηματολογία στην οποία βασίζεται η πλατφόρμα rAIsop, αποτελεί μια προσέγγιση ιδιαίτερα κατάλληλη για την πρόταση λύσεων στο πλαίσιο της Επεξηγήσιμης και Αξιόπιστης TN (Explainable and Trustable AI). Προσφέρει ένα ολοκληρωμένο API που επιτρέπει στους προγραμματιστές να ενσωματώσουν τις δυνατότητες συλλογισμού της πλατφόρμας σε άλλες εφαρμογές και συστήματα, διευκολύνοντας την τεχνική ολοκλήρωση και διαλειτουργικότητα.

3.5 Επιλογή και Ενσωμάτωση Πλατφόρμας rAIsop στο Σύστημα Διαχείρισης Κοινόχρηστων Χώρων

Η ανάπτυξη του συστήματος για τη διαχείριση των κοινόχρηστων χώρων θα μπορούσε να είχε ακολουθήσει μια παραδοσιακή προσέγγιση, υλοποιώντας τη λογική των κανόνων απευθείας στον κώδικα της εφαρμογής (hard-coding) μέσω εμφωλευμένων δομών IF-THEN-ELSE. Μια τέτοια προσέγγιση, ωστόσο, για ένα πρόβλημα που διέπεται από ένα πολυεπίπεδο και συνεχώς μεταβαλλόμενο νομικό πλαίσιο, θα ήταν ανεπαρκής, δύσκαμπτη και εξαιρετικά δύσκολη στη συντήρηση και την επέκταση. Κάθε αλλαγή στη νομοθεσία θα απαιτούσε παρέμβαση στον κώδικα, επαναμεταγλώττιση και εκ νέου ανάπτυξη (deployment) ολόκληρου του backend.

Για τον λόγο αυτό, επιλέχθηκε μια πιο σύγχρονη και ευέλικτη αρχιτεκτονική: η αποσύνδεση της επιχειρησιακής λογικής από τον κώδικα της εφαρμογής και η υλοποίησή της σε μια εξειδικευμένη πλατφόρμα Τεχνητής Νοημοσύνης. Το εργαλείο

που επιλέχθηκε για αυτόν τον σκοπό ήταν η πλατφόρμα rAIsen, η οποία βασίζεται στην υπολογιστική επιχειρηματολογία (computational argumentation).

Η επιλογή αυτή δεν ήταν απλώς μια τεχνολογική προτίμηση, αλλά μια στρατηγική απόφαση για την αντιμετώπιση των εγγενών προκλήσεων του προβλήματος. Η ευφυΐα και η πολυπλοκότητα (sophistication);" του συστήματος έγκειται στην ικανότητα του να:

1. Διαχειρίζεται Συγκρούσεις Κανόνων: Το νομικό πλαίσιο είναι γεμάτο από κανόνες που μπορεί να συγκρούονται. Για παράδειγμα, ένας γενικός κανόνας για υπέρβαση χώρου μπορεί να συγκρούεται με έναν ειδικό κανόνα για κατάληψη χώρου ΑΜΕΑ. Η rAIsen παρέχει έναν δομημένο μηχανισμό ορισμού προτεραιοτήτων (priorities) για την επίλυση αυτών των συγκρούσεων με συνέπεια και σαφήνεια. Αυτό είναι το κρισιμότερο πλεονέκτημα έναντι μιας απλής υλοποίησης IF-THEN.

2. Παρέχει Αξιόπιστες και Συνεπείς Αποφάσεις: Εφόσον οι κανόνες και οι προτεραιότητες έχουν οριστεί σωστά, το σύστημα εγγυάται ότι τα ίδια δεδομένα εισόδου θα παράγουν πάντα την ίδια, ορθή απόφαση, εξαλείφοντας την πιθανότητα ανθρώπινου λάθους ή διαφορετικής ερμηνείας από διαφορετικούς υπαλλήλους.

3. Είναι Επεκτάσιμο και Συντηρήσιμο: Αυτό είναι το δεύτερο μεγάλο πλεονέκτημα. Εάν η νομοθεσία αλλάξει (π.χ., εισαχθεί ένας νέος τύπος προστίμου ή αλλάξει το ποσοστό ενός υπάρχοντος), η αλλαγή γίνεται κεντρικά στο μοντέλο γνώσης της rAIsen. Συνεπώς δεν απαιτούνται σημαντικές αλλαγές στον κώδικα της εφαρμογής (ούτε στο backend, ούτε στο frontend), καθιστώντας τη συντήρηση και την προσαρμογή του συστήματος ταχύτερη και ασφαλέστερη.

4. Διαθέτει Εγγενή Επεξηγησιμότητα (Inherent Explainability): Η τρέχουσα διεπαφή χρήστη (GUI) της εφαρμογής αξιοποιεί πλήρως τη δυνατότητα, της πλατφόρμας rAIsen, η οποία έχει την εγγενή ικανότητα να επιστρέφει όχι μόνο την τελική απόφαση, αλλά και ολόκληρη την αλυσίδα των επιχειρημάτων (ποιοι κανόνες ενεργοποιήθηκαν, ποιοι συγκρούστηκαν και ποιος υπερίσχυσε). Αυτή η δυνατότητα αιτιολόγησης είναι θεμελιώδης και αυξάνει τη διαφάνεια προς τον τελικό χρήστη.

Συνεπώς, η "ευφυΐα" του συστήματος δεν έγκειται στην εκτέλεση ενός απλού κανόνα, αλλά στην αρχιτεκτονική που επιτρέπει τη διαχείριση ενός σύνθετου συνόλου κανόνων και των μεταξύ τους σχέσεων, με τρόπο κατανοητό, ευέλικτο, συνεπή και επεκτάσιμο.

3.5.1 Ποσοτικοποίηση και Δομή της Βάσης Γνώσης

Η πολυπλοκότητα ενός συστήματος δεν έγκειται απλώς στον αριθμό των μεμονωμένων στοιχείων που το αποτελούν, αλλά στον συνδυαστικό τρόπο με τον οποίο αυτά χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν σύνθετα σενάρια του πραγματικού κόσμου και, κυρίως, στον μηχανισμό που επιλύει τις αναπόφευκτες συγκρούσεις που προκύπτουν.

Για την υλοποίηση του μοντέλου που αφορά στον έλεγχο παραβάσεων και στην επιβολή κυρώσεων, που αποτελεί και το πιο σύνθετο και απαιτητικό αντικείμενο της

εφαρμογής, η βάση γνώσης που διαμορφώθηκε περιλαμβάνει τα εξής ακριβή δομικά συστατικά:

• **Στοιχεία (Elements):** Ένα συμπαγές σύνολο από 7 θεμελιώδη στοιχεία (γεγονότα), τα οποία μπορούν να συνδυαστούν για να περιγράψουν ένα μεγάλο εύρος πραγματικών σεναρίων ελέγχου:

1. there is license (Υπάρχει έγκυρη άδεια χρήσης)
2. there is no license (Δεν υπάρχει έγκυρη άδεια χρήσης)
3. no space exceedance (Δεν διαπιστώνεται υπέρβαση του παραχωρούμενου χώρου)
4. space exceedance (Διαπιστώνεται υπέρβαση του παραχωρημένου χώρου)
5. the infringement is on AMEA area or pedestrian zone
(Η παράβαση αφορά προστατευόμενη ζώνη, όπως ράμπα AMEA ή πεζόδρομο)
6. the space is allowed (Ο χώρος της παράβασης είναι γενικά παραχωρήσιμος)
7. the space is not allowed (Ο χώρος της παράβασης δεν είναι γενικά παραχωρήσιμος)

• **Επιλογές (Options):** Ένα σύνολο 5 διακριτών αποφάσεων/ενεργειών που καλύπτουν το φάσμα των πιθανών εκβάσεων ενός ελέγχου, σύμφωνα με τη νομοθεσία:

1. we want extra information (Απαιτούνται παραπάνω πληροφορίες)
2. 4fines (Κύρωση Τύπου Γ - Τετραπλάσιο πρόστιμο)
3. Automated fines (2xtelos) (Κύρωση Τύπου Β - Διπλάσιο πρόστιμο)
4. telos & 3fines (Κύρωση Τύπου Α - Τέλος & Τριπλάσιο πρόστιμο)
5. the event is simply logged (Καταγραφή χωρίς παράβαση)

• **Κανόνες Συλλογισμού (Rules):** Όπως φαίνεται στον Πίνακα Αποφάσεων (Εικόνα 3.2), έχουν υλοποιηθεί οχτώ βασικοί κανόνες που συνδέουν συνδυασμούς των παραπάνω επτά στοιχείων με τις πέντε πιθανές επιλογές. Κάθε κανόνας αποτελεί την κωδικοποίηση μιας συγκεκριμένης διάταξης του νόμου.

• **Εξαιρέσεις και Επίλυση Συγκρούσεων (Exceptions & Conflict Resolution):** Αυτό είναι το πιο κρίσιμο στοιχείο της ευφυΐας του συστήματος. Αν και δεν φαίνονται απευθείας στον τελικό πίνακα, οι κανόνες προτεραιότητας είναι αυτοί που καθορίζουν ποια γραμμή του πίνακα (δηλαδή ποιος κανόνας) θα εκτελεστεί όταν ένα πραγματικό σενάριο θα μπορούσε να ταιριάζει με περισσότερες από μία. Η ανάλυση της λογικής του πίνακα αποκαλύπτει την ύπαρξη τεσσάρων κρίσιμων κανόνων προτεραιότητας για την επίλυση τέτοιων συγκρούσεων (π.χ. Ο κανόνας για παράβαση σε ζώνη AMEA υπερισχύει όλων των άλλων κανόνων προστίμου. Αυτό διασφαλίζει ότι ακόμα κι αν μια παράβαση είναι απλή υπέρβαση (space exceedance), εφόσον γίνει σε χώρο AMEA, θα επιβληθεί η αυστηρότερη κύρωση (4fines)).

Η ισχύς του μοντέλου έγκειται στο ότι με ένα περιορισμένο σύνολο από μόλις επτά βασικά στοιχεία, το σύστημα μπορεί να περιγράψει, να αξιολογήσει και να διαχειριστεί με συνέπεια δεκάδες διαφορετικούς συνδυασμούς πραγματικών σεναρίων ελέγχου. Το σημαντικότερο, επιλύει αυτόματα τις εγγενείς συγκρούσεις μεταξύ των γενικών και των ειδικών διατάξεων του νόμου, προσφέροντας μια αξιόπιστη και τυποποιημένη απόφαση σε κάθε περίπτωση.

Οι αναλυτικοί κανόνες προτεραιότητας και επίλυσης συγκρούσεων που υλοποιήθηκαν στην πλατφόρμα παρατίθενται στο Παράρτημα Α σε γλώσσα prolog.

Ακολουθεί μια παρουσίαση του Περιβάλλοντος AI-Raison

Διεπαφή Χρήστη (UI)

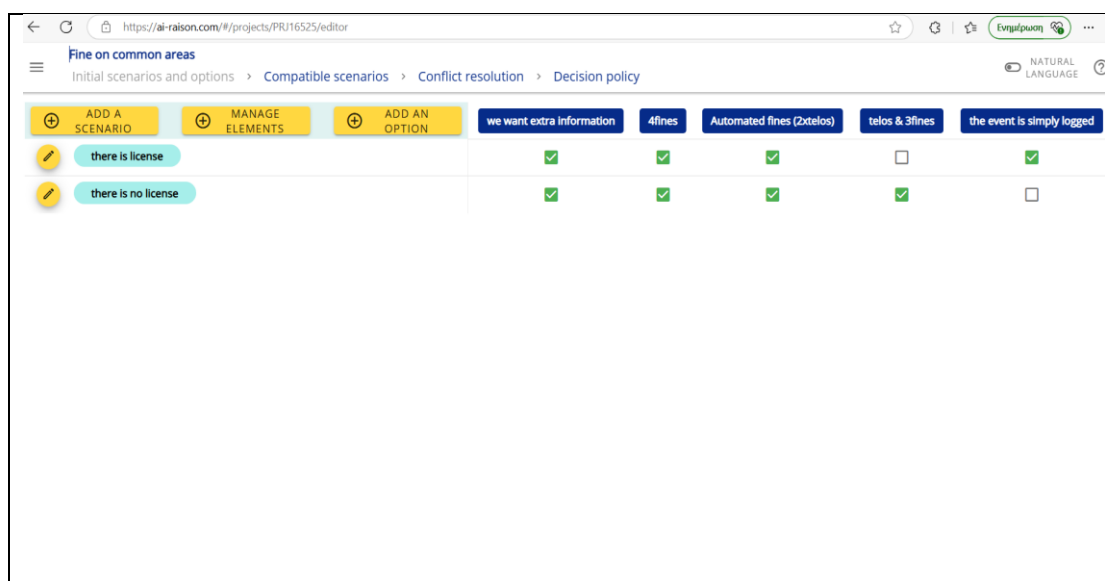
Ένα παράδειγμα εφαρμογής διαχείρισης προστίμων σε κοινόχρηστους χώρους ("Fine on common areas"), όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.1:

Δομή Διεπαφής

Γραμμή πλοήγησης: Δείχνει τη ροή εργασίας "Initial scenarios and options → Compatible scenarios → Conflict resolution → Decision policy"

Κουμπιά λειτουργιών:

- ADD A SCENARIO
- MANAGE ELEMENTS
- ADD AN OPTION



Εικόνα 3.1 : Project editor rAIson

Πίνακας αποφάσεων: Παρουσιάζει σενάρια και πιθανές αποφάσεις με τη λογική τους

Ο πίνακας που παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.2 δείχνει ένα σύστημα λήψης αποφάσεων με:

Γραμμές: Διαφορετικά σενάρια/συνθήκες όπως:

"there is no license" (δεν υπάρχει άδεια)
 "there is license" (υπάρχει άδεια)
 "the space is not allowed" (ο χώρος δεν επιτρέπεται)
 "the space is allowed" (ο χώρος επιτρέπεται)
 "space exceedance" (υπέρβαση χώρου)
 "no space exceedance" (μη υπέρβαση χώρου)
 "the infringement is on AMEA area or pedestrian zone" (η παράβαση είναι σε περιοχή AMEA ή πεζόδρομο)

Στήλες: Διαφορετικές επιλογές (options) επιβολής προστίμων:

"we want extra information" (απαιτούνται παραπάνω πληροφορίες)
 "4fines" (τετραπλάσιο πρόστιμο)
 "Automated fines (2xtelos)" (Αυτόματο πρόστιμο (διπλάσιο του αναλογούντος τέλους))
 "telos & 3fines" (το αναλογούν τέλος και τριπλάσιο του αναλογούντος τέλους πρόστιμο)
 "the event is simply logged" (το περιστατικό απλά καταγράφεται)
 Το σύστημα χρησιμοποιεί πλέγμα επιλογών (checkboxes) για να ορίσει ποιες αποφάσεις ισχύουν σε κάθε σενάριο. Για παράδειγμα, όταν "υπάρχει άδεια" και "μη υπέρβαση χώρου" το μόνο που συμβαίνει είναι η καταγραφή του συμβάντος.

Filter by elements	we want extra information	4fines	Automated fines (2xtelos)	telos & 3fines
there is no license	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
there is license	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
there is no license the infringement is on AMEA area or pedestrian zone.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
there is no license the space is allowed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
there is no license the space is not allowed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
there is license the infringement is on AMEA area or pedestrian zone.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
space exceedance	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
there is license the space is not allowed space exceedance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
there is license no space exceedance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 3.2 : rAIson Decision policy

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

Από την ανάλυση του περιβάλλοντος AI-Raison, προκύπτουν τα εξής:

- Σχεδιασμός No-Code
- Η διεπαφή επιτρέπει τον ορισμό σεναρίων, στοιχείων και επιλογών χωρίς προγραμματισμό
- Χρήση πινάκων αποφάσεων για οπτικό προγραμματισμό της λογικής
- Επεξηγησιμότητα
- Το σύστημα παρέχει εξηγήσεις για τις αποφάσεις του

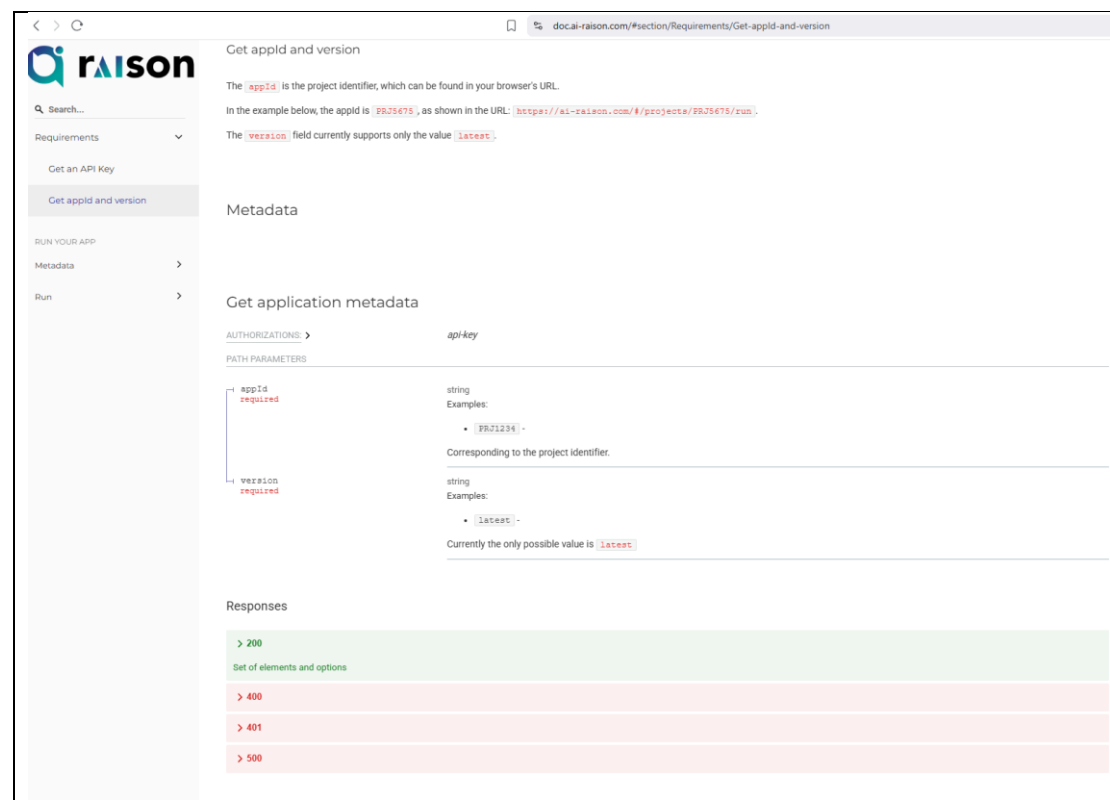
- Διαφανής λογική μέσω των πινάκων αποφάσεων
 - Ευελιξία
- Δυνατότητα προσθήκης νέων σεναρίων και επιλογών
- Προσαρμογή της λογικής απόφασης χωρίς αλλαγές στον κώδικα
 - Διαχείριση Κανόνων
- Ικανότητα διαχείρισης πολύπλοκων συνθηκών και αποφάσεων
- Υποστήριξη για αντιφατικές ή ελλιπείς πληροφορίες

Προγραμματιστική Διεπαφή (API)

Η επίσημη τεκμηρίωση του API της πλατφόρμας rAison είναι διαθέσιμη στο: <https://doc.ai-raison.com/> (Εικόνα 3.3)

RESTful API για προγραμματιστική πρόσβαση

- Δομημένα αιτήματα και απαντήσεις
- Υποστήριξη για μεταδεδομένα και ερωτήματα



Εικόνα 3.3 : rAison Documentation

3.6 Angular

Η Angular είναι ένα ισχυρό TypeScript-based framework που αναπτύχθηκε από την Google και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία δυναμικών και responsive web εφαρμογών. Βασίζεται στο μοντέλο αρχιτεκτονικής MVC (Model-View-Controller), προωθεί τον διαχωρισμό της λογικής από την παρουσίαση και χρησιμοποιεί modular δομή (Modules, Components, Services). Παρέχει χαρακτηριστικά όπως two-way data binding, dependency injection και reactive forms, επιτρέποντας την ταχεία ανάπτυξη κλιμακούμενων εφαρμογών.

Η επιλογή του Angular προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως:

1. Αρχιτεκτονική βασισμένη σε components: Επιτρέπει τη δημιουργία επαναχρησιμοποιήσιμων και ανεξάρτητων δομικών στοιχείων της εφαρμογής (Freeman, 2022).
2. Dependency Injection: Διευκολύνει τη διαχείριση των εξαρτήσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της εφαρμογής.
3. TypeScript: Παρέχει στατικό έλεγχο τύπων, βελτιώνοντας την ποιότητα του κώδικα και διευκολύνοντας τη συντήρησή του (Cherny, 2019).
4. Reactive Programming: Μέσω του RxJS, επιτρέπει τον αποτελεσματικό χειρισμό ασύγχρονων λειτουργιών και ροών δεδομένων.

Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής ακολουθεί το πρότυπο Model-View-Controller (MVC), προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες του Angular, όπως προτείνεται από τους Frisbie και Seshadri (2018):

-Models: Περιλαμβάνουν τις δομές δεδομένων που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή, όπως τα μοντέλα 'Element', 'Option', και 'Solution'.

-Views: Υλοποιούνται μέσω των HTML templates και των CSS αρχείων των components.

-Controllers: Υλοποιούνται μέσω των TypeScript classes των components που διαχειρίζονται τη λογική της εφαρμογής.

Επιπλέον, η εφαρμογή αξιοποιεί τις ακόλουθες τεχνολογίες και βιβλιοθήκες:

-jsPDF: Για τη δημιουργία και εξαγωγή εγγράφων PDF (jsPDF).

-Angular Router: Για τη διαχείριση της πλοήγησης μεταξύ των διαφορετικών ενοτήτων της εφαρμογής (Angular).

-Angular Forms: Για τη διαχείριση φορμών και την επικύρωση δεδομένων εισόδου (Angular).

-HTTP Client: Για την επικοινωνία με το backend API.

3.7 Χρήση του Angular Framework για την Ανάπτυξη του Συστήματος Διαχείρισης Κοινόχρηστων Χώρων

A. Λειτουργικές Ενότητες

Η εφαρμογή αποτελείται από τις ακόλουθες κύριες λειτουργικές ενότητες (Εικόνα 3.4):

1. Ενότητα Αρχικής Σελίδας (Home Component)

Αποτελεί το σημείο εισόδου στην εφαρμογή και παρέχει πρόσβαση στις υπόλοιπες λειτουργικές ενότητες. Παρουσιάζει συνοπτικά τις δυνατότητες του συστήματος και καθοδηγεί το χρήστη στις διαθέσιμες επιλογές, ακολουθώντας τις αρχές σχεδίασης διεπαφών χρήστη που προτείνονται από τους Nielsen και Loranger (2006).

2. Ενότητα Διαχείρισης Αδειών (Permission Component)

Η ενότητα αυτή επιτρέπει στους χρήστες να διαχειρίζονται τις αιτήσεις για άδειες χρήσης κοινόχρηστων χώρων. Συγκεκριμένα, παρέχει τις εξής λειτουργίες:

-Αξιολόγηση αιτήσεων: Μέσω ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων, η εφαρμογή αξιολογεί τις αιτήσεις βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων και κανόνων.

-Έκδοση αδειών: Δυνατότητα έκδοσης και εκτύπωσης αδειών χρήσης κοινόχρηστων χώρων σε μορφή PDF.

-Καταγραφή στοιχείων: Λεπτομερής καταγραφή των στοιχείων της επιχείρησης, του αιτούμενου χώρου και των απαραίτητων δικαιολογητικών.

Το component αυτό αξιοποιεί το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για να αξιολογήσει, εάν πληρούνται οι προϋποθέσεις για την έκδοση άδειας, σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που περιγράφονται από τους Turban et al. (2010). Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τα σχετικά κριτήρια (όπως διαθεσιμότητα απαραίτητων εγγράφων και καταλληλότητα του αιτούμενου χώρου) και το σύστημα παρέχει μια τεκμηριωμένη απόφαση.

3. Ενότητα Διαχείρισης Παραβάσεων (Violation Component)

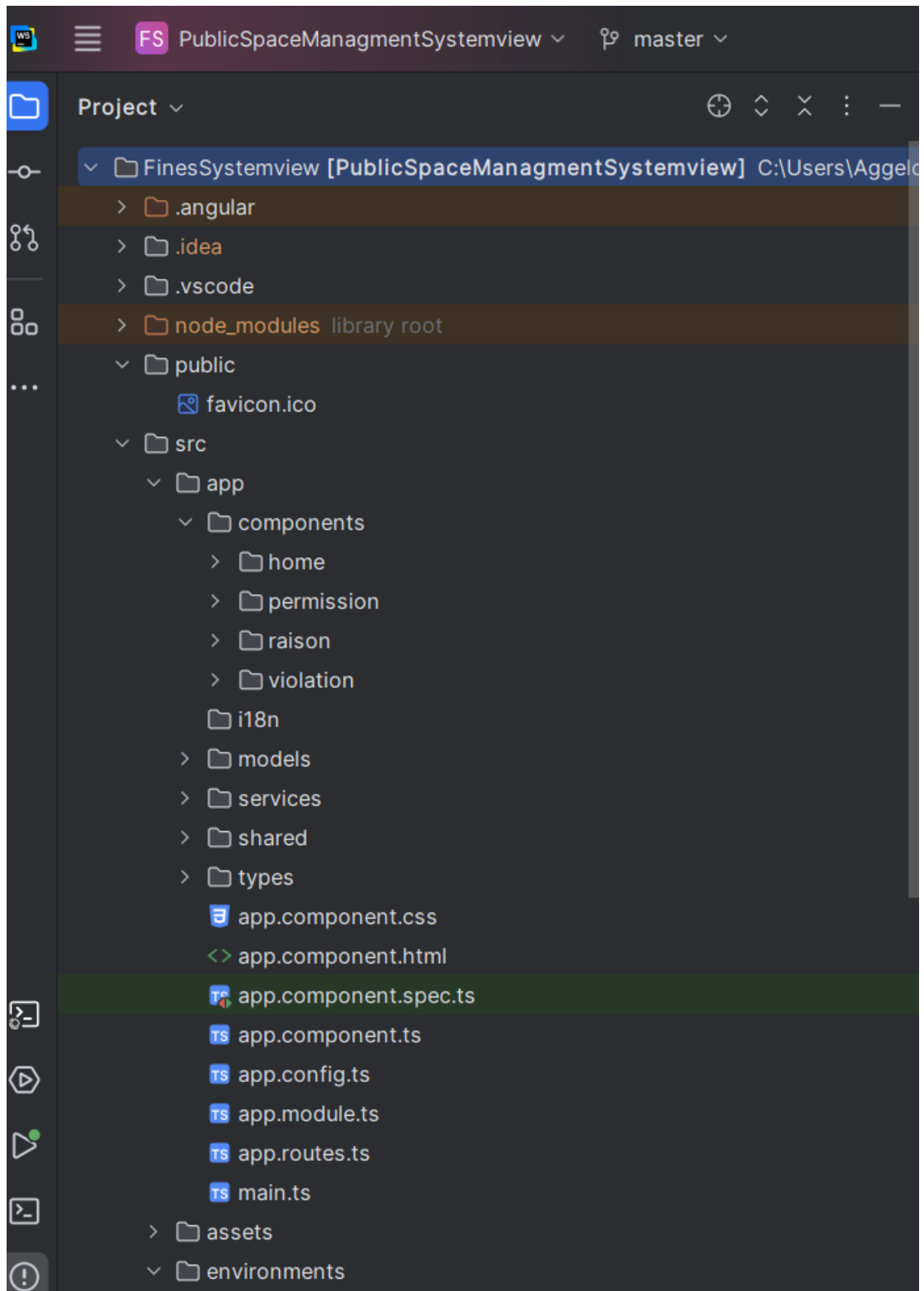
Η ενότητα αυτή επικεντρώνεται στη διαχείριση παραβάσεων σχετικά με τη χρήση κοινόχρηστων χώρων, σύμφωνα με το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο (Ν. 4495/2017). Παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

-Καταγραφή παραβάσεων: Δυνατότητα καταγραφής διαφόρων τύπων παραβάσεων, όπως χρήση χωρίς άδεια, υπέρβαση επιτρεπόμενου χώρου, κατάληψη ειδικών ζωνών (π.χ., χώροι ΑΜΕΑ, πεζόδρομοι).

-Αξιολόγηση παραβάσεων: Αυτόματη αξιολόγηση της σοβαρότητας των παραβάσεων βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων.

-Προσδιορισμός προστίμων: Υπολογισμός των προβλεπόμενων προστίμων, ανάλογα με τον τύπο και τη σοβαρότητα της παράβασης.

Το component αυτό κατηγοριοποιεί τις παραβάσεις σε διάφορα επίπεδα σοβαρότητας (σοβαρές, μέτριες, ελαφριές) και προτείνει τις αντίστοιχες κυρώσεις, όπως επιβολή προστίμων πολλαπλάσιων του αναλογούντος τέλους, ακολουθώντας τις προδιαγραφές που ορίζονται στις σχετικές κανονιστικές αποφάσεις των Δήμων και στο νομοθετικό πλαίσιο.



Εικόνα 3.4 Δομή φακέλων εφαρμογής Angular

4. Ενότητα Raison (Raison Component)

Αποτελεί μια γενική διεπαφή για την αλληλεπίδραση με το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, βασισμένη στις αρχές των έμπειρων συστημάτων (expert systems). Επιτρέπει την επιλογή διαφορετικών έργων (projects) και την αποστολή ερωτημάτων για την αξιολόγηση διαφόρων σεναρίων. Η ενότητα αυτή παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για διαχειριστικούς σκοπούς και για την αντιμετώπιση πιο σύνθετων περιπτώσεων.

B. Υπηρεσίες (Services)

Η εφαρμογή περιλαμβάνει τις ακόλουθες υπηρεσίες που υποστηρίζουν τη λειτουργικότητά της:

1. Raison Service

Η υπηρεσία αυτή αποτελεί τον κύριο διαμεσολαβητή μεταξύ του frontend της εφαρμογής και του backend API του συστήματος υποστήριξης αποφάσεων, ακολουθώντας το πρότυπο σχεδίασης Façade που περιγράφεται από τους Gamma et al. (1994). Παρέχει μεθόδους για:

- Ανάκτηση μεταδεδομένων: Λήψη των διαθέσιμων στοιχείων (elements) και επιλογών (options) για ένα συγκεκριμένο έργο.
- Αποστολή ερωτημάτων: Υποβολή ερωτημάτων με επιλεγμένα στοιχεία για την αξιολόγηση συγκεκριμένων σεναρίων.
- Επεξεργασία απαντήσεων: Διαχείριση και μορφοποίηση των απαντήσεων που λαμβάνονται από το API.

2. PDF Service

Η υπηρεσία αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία και διαχείριση εγγράφων PDF, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της βιβλιοθήκης jsPDF. Συγκεκριμένα, παρέχει λειτουργίες για:

- Δημιουργία αδειών και προστίμων: Παραγωγή επίσημων εγγράφων αδειών χρήσης και επιβολής προστίμων κοινόχρηστων χώρων.
- Εξαγωγή εγγράφων: Αποθήκευση και εκτύπωση των παραγόμενων εγγράφων.
- Μορφοποίηση περιεχομένου: Προσαρμογή της εμφάνισης και της δομής των εγγράφων σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

Γ. Μοντέλα Δεδομένων

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί τα ακόλουθα βασικά μοντέλα δεδομένων, σχεδιασμένα σύμφωνα με τις αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (Bloch, 2018):

1. Element

Αντιπροσωπεύει ένα στοιχείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα ερωτήματα προς το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων. Περιλαμβάνει ιδιότητες όπως:

-id: Μοναδικό αναγνωριστικό του στοιχείου.

-label: Περιγραφική ετικέτα του στοιχείου.

-selected: Κατάσταση επιλογής του στοιχείου (επεκτεταμένη ιδιότητα για χρήση στο UI).

2. Option

Αντιπροσωπεύει μια επιλογή ή ένα πιθανό αποτέλεσμα που μπορεί να προκύψει από την αξιολόγηση ενός ερωτήματος. Περιλαμβάνει ιδιότητες όπως:

-id: Μοναδικό αναγνωριστικό της επιλογής.

-label: Περιγραφική ετικέτα της επιλογής.

3. Solution

Αντιπροσωπεύει μια λύση ή απόφαση που προκύπτει από την αξιολόγηση ενός ερωτήματος, βασισμένων σε κανόνες (rule-based systems)

Περιλαμβάνει ιδιότητες όπως:

-option: Η επιλογή που αντιστοιχεί στη λύση.

-isSolution: Δείχνει εάν πρόκειται για έγκυρη λύση.

-elements: Τα στοιχεία που συνέβαλαν στη λύση.

Δ. Διεπαφή Χρήστη και Εμπειρία Χρήσης

Η διεπαφή χρήστη της εφαρμογής έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την ευχρηστία και την αποτελεσματικότητα, ακολουθώντας τις αρχές σχεδίασης που προτείνονται από τους Krug (2014) και Norman (2013). Βασικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν:

1. Διαισθητική Πλοήγηση

Η εφαρμογή παρέχει ένα σαφές και εύκολα κατανοητό σύστημα πλοήγησης που επιτρέπει στους χρήστες να μεταβαίνουν γρήγορα μεταξύ των διαφόρων ενοτήτων. Η χρήση του Angular Router εξασφαλίζει ομαλές μεταβάσεις χωρίς την ανάγκη επαναφόρτωσης της σελίδας (Angular, 2025).

2. Αποκριτικός Σχεδιασμός

Η εφαρμογή είναι πλήρως αποκριτική, προσαρμοζόμενη σε διάφορα μεγέθη οθόνης και συσκευές, σύμφωνα με τις αρχές του responsive web design που περιγράφονται

από τον Marcotte (2011). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης σύγχρονων τεχνικών CSS και του συστήματος πλέγματος (grid system).

3. Διαδραστικά Στοιχεία

Η εφαρμογή περιλαμβάνει διάφορα διαδραστικά στοιχεία όπως:

- Checkboxes: Για την επιλογή κριτηρίων και στοιχείων.
- Φόρμες: Για την εισαγωγή δεδομένων.
- Κουμπιά ενεργειών: Για την εκτέλεση λειτουργιών όπως η αποστολή ερωτημάτων και η εκτύπωση εγγράφων.
- Ενημερωτικές κάρτες: Για την παρουσίαση αποτελεσμάτων και πληροφοριών.

4. Οπτική Ανατροφοδότηση

Η εφαρμογή παρέχει σαφή οπτική ανατροφοδότηση για τις ενέργειες των χρηστών, ακολουθώντας τις αρχές του visual feedback που προτείνονται από τους Tidwell et al. (2020):

- Δείκτες φόρτωσης: Κατά τη διάρκεια ασύγχρονων λειτουργιών.
- Μηνύματα επιτυχίας/σφάλματος: Για την ενημέρωση του χρήστη σχετικά με την έκβαση των ενεργειών του.
- Χρωματική κωδικοποίηση: Για την οπτική διάκριση διαφορετικών τύπων παραβάσεων και αποτελεσμάτων.

3.8 Java Spring Boot

Το Spring Boot είναι ένα framework backend βασισμένο στην πλατφόρμα Spring. Διευκολύνει τη δημιουργία αυτόνομων εφαρμογών παραγωγής χωρίς πολύπλοκες ρυθμίσεις. Υποστηρίζει RESTful υπηρεσίες, ασφαλή επικοινωνία (Spring Security) και ενσωματωμένους servers, όπως Tomcat. Το Spring Boot δίνει έμφαση στη φιλοσοφία convention over configuration, μειώνοντας δραματικά τον απαιτούμενο κώδικα για τη δημιουργία ενός backend API.

A. Αρχιτεκτονική Σχεδίαση του Συστήματος

Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίζεται στις αρχές του μικροϋπηρεσιακού σχεδιασμού (microservices architecture) και ακολουθεί το πρότυπο σχεδίασης Model-View-Controller (MVC). Η εφαρμογή έχει αναπτυχθεί με χρήση του Spring Boot framework, το οποίο παρέχει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον για την ανάπτυξη εφαρμογών Java με ελάχιστη διαμόρφωση και μέγιστη παραγωγικότητα.

1.Επίπεδα Αρχιτεκτονικής

Η αρχιτεκτονική του συστήματος διαρθρώνεται σε τέσσερα βασικά επίπεδα:

1. Επίπεδο Παρουσίασης (Presentation Layer): Αποτελείται από τους controllers που εκθέτουν τα RESTful endpoints για την επικοινωνία με τις εξωτερικές εφαρμογές. Στο επίπεδο αυτό ανήκει η κλάση 'RaisonController' που διαχειρίζεται τα HTTP αιτήματα και αποκρίσεις.
2. Επίπεδο Υπηρεσιών (Service Layer): Περιλαμβάνει τις υπηρεσίες που υλοποιούν την επιχειρησιακή λογική της εφαρμογής. Η κλάση 'RaisonService' αναλαμβάνει την επικοινωνία με το API της rAISON, διαμορφώνοντας κατάλληλα τα αιτήματα και επεξεργάζοντας τις αποκρίσεις.
3. Επίπεδο Μοντέλων Δεδομένων (Data Model Layer): Αποτελείται από τις κλάσεις που αναπαριστούν τα δεδομένα της εφαρμογής. Οι κλάσεις 'RaisonRequest', 'Element', 'Parameter' και 'Option' ορίζουν τη δομή των δεδομένων που ανταλλάσσονται με το API της rAISON.
4. Επίπεδο Διαμόρφωσης (Configuration Layer): Περιλαμβάνει τις κλάσεις που ρυθμίζουν τη συμπεριφορά της εφαρμογής. Οι κλάσεις 'RestTemplateConfig' και 'WebConfig' διαμορφώνουν τον HTTP client και τις ρυθμίσεις CORS αντίστοιχα.

2 .Ροή Δεδομένων

Η ροή δεδομένων στο σύστημα ακολουθεί το εξής μοτίβο:

1. Οι εξωτερικές εφαρμογές αποστέλλουν HTTP αιτήματα στα endpoints που εκθέτει ο 'RaisonController'.
2. Ο controller επικυρώνει τα αιτήματα και τα προωθεί στην υπηρεσία 'RaisonService'.
3. Η υπηρεσία διαμορφώνει τα αιτήματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του API της rAISON, προσθέτοντας τα απαραίτητα headers και διαμορφώνοντας κατάλληλα το URL.
4. Τα αιτήματα αποστέλλονται στο API της rAISON μέσω του 'RestTemplate'.
5. Οι αποκρίσεις από το API της rAISON επεξεργάζονται από την υπηρεσία και επιστρέφονται στον controller.
6. Ο controller διαμορφώνει την τελική απόκριση που επιστρέφεται στην εξωτερική εφαρμογή.

B. Τεχνική Υλοποίηση και Λεπτομέρειες Εφαρμογής

1.Διαχείριση Αιτημάτων και Αποκρίσεων

Η κλάση 'RaisonController' εκθέτει δύο βασικά endpoints:

1. POST /api/raison/{appId}/{version}/query: Επιτρέπει την αποστολή ερωτημάτων στο API της rAison. Το αίτημα περιλαμβάνει ένα σώμα JSON που αντιστοιχεί στην κλάση `RaisonRequest`, η οποία περιέχει τα στοιχεία του ερωτήματος, τις επιλογές και τυχόν περιορισμούς. Οι παράμετροι `appId` και `version` καθορίζουν την εφαρμογή και την έκδοση του μοντέλου της rAison που θα χρησιμοποιηθεί.

2. GET /api/raison/{appId}/{version}/metadata: Επιτρέπει την ανάκτηση μεταδεδομένων από το API της rAison για μια συγκεκριμένη εφαρμογή και έκδοση. Τα μεταδεδομένα αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τις διαθέσιμες λειτουργίες, τις παραμέτρους και τις επιλογές του μοντέλου.

Η κλάση `RaisonService` υλοποιεί τη λογική επικοινωνίας με το API της rAison:

```
`` `java

public ResponseEntity<String> sendRequest(String appId,
String version, RaisonRequest requestBody) {

    String url = String.format("%s/%s/%s", baseUrl, appId,
version);

    HttpHeaders headers = createHeaders();

    HttpEntity<RaisonRequest> entity = new
HttpEntity<>(requestBody, headers);

    log.info("Sending request to rAison API: {}", url);

    return restTemplate.exchange(url, HttpMethod.POST,
entity, String.class);
}

` ` `
```

Η μέθοδος `sendRequest` διαμορφώνει το URL του API βάσει των παραμέτρων `appId` και `version`, δημιουργεί τα απαραίτητα headers (συμπεριλαμβανομένου του API key για την αυθεντικοποίηση) και αποστέλλει το αίτημα μέσω του `RestTemplate`. Η απόκριση επιστρέφεται ως `ResponseEntity<String>`, επιτρέποντας στην εξωτερική εφαρμογή να επεξεργαστεί τα δεδομένα σύμφωνα με τις ανάγκες της.

2. Μοντέλα Δεδομένων

Τα μοντέλα δεδομένων της εφαρμογής έχουν σχεδιαστεί, ώστε να αντιστοιχούν στη δομή των δεδομένων που απαιτεί το API της rAison:

1. `RaisonRequest`: Αναπαριστά ένα αίτημα προς το API της rAison. Περιλαμβάνει μια λίστα από `Element` αντικείμενα, προαιρετικές `Option` και έναν προαιρετικό περιορισμό `limit`.

2. Element: Αναπαριστά ένα στοιχείο του αιτήματος. Κάθε στοιχείο έχει ένα μοναδικό αναγνωριστικό (`id`), μια ετικέτα (`label`) και μια λίστα από παραμέτρους (`parameters`).

3. Parameter: Αναπαριστά μια παράμετρο ενός στοιχείου. Κάθε παράμετρος έχει ένα όνομα (`name`) και μια τιμή (`value`).

4. Option: Αναπαριστά μια προαιρετική επιλογή του αιτήματος. Κάθε επιλογή έχει ένα αναγνωριστικό (`id`) και μια ετικέτα (`label`).

Η χρήση των annotations `@Data`, `@NoArgsConstructor` και `@AllArgsConstructor` από τη βιβλιοθήκη Lombok απλοποιεί τον κώδικα, αυτοματοποιώντας τη δημιουργία των getters, setters, constructors και άλλων βοηθητικών μεθόδων.

3. Διαμόρφωση και Ασφάλεια

Η διαμόρφωση της εφαρμογής γίνεται μέσω του αρχείου `application.properties`, το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες ρυθμίσεις:

```
``properties
spring.application.name=FinesSystem
# rAIson API configuration
raison.api.base-url=https://api.ai-raison.com/executions
raison.api.key=gHW08Hpd2LPsLk*****
raison.api.timeout=10000
````
```

Η κλάση `RestTemplateConfig` διαμορφώνει τον HTTP client της εφαρμογής, ορίζοντας τα timeouts για τις συνδέσεις και τις αναγνώσεις:

```
``java
@Bean
public RestTemplate restTemplate(RestTemplateBuilder builder) {
 return builder
 .setConnectTimeout(Duration.ofSeconds(10))
 .setReadTimeout(Duration.ofSeconds(10))
}
```

```

 .build();
 }
 ...

```

Η κλάση `WebConfig` διαμορφώνει τις ρυθμίσεις CORS, επιτρέποντας την επικοινωνία με το frontend της εφαρμογής (στο συγκεκριμένο παράδειγμα εκτελείται στο `http://localhost:4200`):

```

```java
@Override
public void addCorsMappings(CorsRegistry registry) {
    registry.addMapping("/api/**")
        .allowedOrigins("http://localhost:4200")
        .allowedMethods("GET", "POST", "PUT", "DELETE",
            "OPTIONS")
        .allowedHeaders("*");
}
...

```

Η ασφάλεια της εφαρμογής διασφαλίζεται μέσω της χρήσης του API key για την αυθεντικοποίηση στο API της rAlson. Το API key αποθηκεύεται στο αρχείο `application.properties` και προστίθεται στα headers κάθε αιτήματος μέσω της μεθόδου `createHeaders()` της κλάσης `RaisonService`:

```

```java
private HttpHeaders createHeaders() {
 HttpHeaders headers = new HttpHeaders();
 headers.setContentType(MediaType.APPLICATION_JSON);
 headers.set("x-api-key", apiKey);
 return headers;
}
...

```

## Γ. Ασφάλεια και Βέλτιστες Πρακτικές

Η ασφάλεια αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για κάθε εφαρμογή που διαχειρίζεται ευαίσθητα δεδομένα, όπως τα πρόστιμα. Το σύστημα που αναπτύχθηκε ενσωματώνει

διάφορες τεχνικές και βέλτιστες πρακτικές για τη διασφάλιση της ασφάλειας των δεδομένων και της αξιοπιστίας της εφαρμογής.

- Αυθεντικοποίηση και Εξουσιοδότηση

Η αυθεντικοποίηση στο API της rAISON γίνεται μέσω του API key, το οποίο προστίθεται στα headers κάθε αιτήματος. Το API key αποθηκεύεται στο αρχείο `'application.properties'` και δεν εκτίθεται στις εξωτερικές εφαρμογές.

Σε ένα παραγωγικό περιβάλλον, θα ήταν σκόπιμο να υλοποιηθεί ένα πιο ολοκληρωμένο σύστημα αυθεντικοποίησης και εξουσιοδότησης, όπως OAuth 2.0 ή JWT, για την ασφαλή επικοινωνία μεταξύ των εξωτερικών εφαρμογών και του συστήματος.

- Ασφάλεια Επικοινωνιών

Οι επικοινωνίες μεταξύ των διαφόρων συστατικών του συστήματος πρέπει να είναι ασφαλείς. Η χρήση του πρωτοκόλλου HTTPS για όλες τις επικοινωνίες είναι απαραίτητη για την προστασία των δεδομένων κατά τη μεταφορά.

Η διαμόρφωση του `'RestTemplate'` με κατάλληλα timeouts συμβάλλει στην προστασία από επιθέσεις τύπου Denial of Service (DoS), περιορίζοντας το χρόνο αναμονής για τις αποκρίσεις από το API της rAISON.

- Καταγραφή και Παρακολούθηση

Η καταγραφή των ενεργειών και των σφαλμάτων είναι απαραίτητη για την παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος και τον εντοπισμό πιθανών προβλημάτων. Η κλάση `'RaisonService'` χρησιμοποιεί το SLF4J για την καταγραφή των αιτημάτων προς το API της rAISON:

```
```java
log.info("Sending request to rAISON API: {}", url);
```
```

- Χειρισμός Σφαλμάτων

Ο κατάλληλος χειρισμός των σφαλμάτων είναι απαραίτητος για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας της εφαρμογής. Η εφαρμογή θα πρέπει να χειρίζεται κατάλληλα τα σφάλματα που μπορεί να προκύψουν κατά την επικοινωνία με το API της rAISON, όπως προβλήματα σύνδεσης, timeouts ή σφάλματα στην επεξεργασία των αιτημάτων.

## 3.9 Εργαλεία Ανάπτυξης και Περιβάλλοντα

### 3.9.1 Διαχείριση Πηγαίου Κώδικα και Έλεγχος Εκδόσεων

Η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος λογισμικού, όπως το σύστημα διαχείρισης κοινόχρηστων χώρων που περιλαμβάνει, τόσο την frontend εφαρμογή με Angular, όσο και το backend API με Spring Boot, απαιτεί μια συστηματική και οργανωμένη προσέγγιση στη διαχείριση του πηγαίου κώδικα. Για τον σκοπό αυτό, καθ' όλη τη διάρκεια της υλοποίησης του παρόντος έργου, αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα GitHub ως κεντρικό σύστημα ελέγχου εκδόσεων (Version Control System - VCS).

Η επιλογή ενός VCS, όπως το Git (και κατ' επέκταση μιας πλατφόρμας φιλοξενίας όπως το GitHub), θεμελιώνεται στις αρχές της σύγχρονης μηχανικής λογισμικού και προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα:

**Ιστορικότητα και Ιχνηλασιμότητα (History and Traceability):** Το GitHub επιτρέπει τη διατήρηση ενός λεπτομερούς ιστορικού των αλλαγών (commits) που πραγματοποιούνται στον κώδικα. Κάθε commit συνοδεύεται από ένα μήνυμα που περιγράφει τη φύση της αλλαγής, παρέχοντας πλήρη ιχνηλασιμότητα στην εξέλιξη του έργου. Αυτό είναι κρίσιμο για την κατανόηση της λογικής πίσω από συγκεκριμένες υλοποιήσεις και για την εύκολη αναδρομή σε προηγούμενες, λειτουργικές εκδόσεις του λογισμικού, εάν απαιτηθεί (rollback).

**Διακλάδωση και Συγχώνευση (Branching and Merging):** Η δυνατότητα δημιουργίας παράλληλων κλάδων ανάπτυξης (branches) αποτέλεσε θεμελιώδες εργαλείο. Αυτό επέτρεψε την απομονωμένη ανάπτυξη νέων λειτουργικοτήτων ή την διόρθωση σφαλμάτων, χωρίς να επηρεάζεται η κύρια, σταθερή έκδοση του κώδικα (συνήθως ο κλάδος main ή master). Μετά την ολοκλήρωση και τον έλεγχο, οι αλλαγές από έναν κλάδο μπορούν να ενσωματωθούν (merge) στον κύριο κλάδο με ασφάλεια.

**Συνεργασία και Κεντροποίηση (Collaboration and Centralization):** Παρόλο που η παρούσα εργασία αναπτύχθηκε ατομικά, η χρήση του GitHub προσομοιώνει ένα περιβάλλον συνεργατικής ανάπτυξης. Το απομακρυσμένο αποθετήριο (remote repository) στο GitHub λειτουργεί ως ένα κεντρικό σημείο αναφοράς για τον κώδικα, διασφαλίζοντας ότι υπάρχει πάντα μια ενημερωμένη και προσβάσιμη έκδοση.

**Ασφάλεια και Ανάκτηση (Backup and Recovery):** Η φιλοξενία του κώδικα σε μια εξωτερική πλατφόρμα, όπως το GitHub, παρέχει ένα σημαντικό επίπεδο ασφάλειας έναντι τοπικών προβλημάτων υλικού ή απώλειας δεδομένων. Λειτουργεί ως ένα αξιόπιστο αντίγραφο ασφαλείας του πηγαίου κώδικα.

Στο πλαίσιο του παρόντος έργου, η χρήση του GitHub διευκόλυνε την οργάνωση της αναπτυξιακής διαδικασίας, εξασφάλισε τη διαφάνεια στην εξελικτική πορεία του

κώδικα και συνέβαλε στην υιοθέτηση ορθών πρακτικών μηχανικής λογισμικού. Η συστηματική χρήση commits και branches για την ανάπτυξη, τόσο του frontend, όσο και του backend τμήματος του συστήματος, εξασφάλισε μια δομημένη προσέγγιση στην υλοποίηση.

### 3.9.2 Ολοκληρωμένα Περιβάλλοντα Ανάπτυξης (IDEs)

Για την υποστήριξη της διαδικασίας συγγραφής, αποσφαλμάτωσης και διαχείρισης του κώδικα, χρησιμοποιήθηκαν εξειδικευμένα Ολοκληρωμένα Περιβάλλοντα Ανάπτυξης (Integrated Development Environments - IDEs). Συγκεκριμένα:

Για την ανάπτυξη του backend API με Spring Boot, το οποίο βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού Java, αξιοποιήθηκε το IntelliJ IDEA Ultimate. Το IntelliJ IDEA προσέφερε προηγμένες δυνατότητες, όπως έξυπνη συμπλήρωση κώδικα (intelligent code completion), ισχυρά εργαλεία αποσφαλμάτωσης (debugging tools), ενσωματωμένη υποστήριξη για συστήματα build, όπως το Maven ή το Gradle, καθώς και απρόσκοπτη ενσωμάτωση με συστήματα ελέγχου εκδόσεων, όπως το Git. Αυτά τα χαρακτηριστικά συνέβαλαν σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητας και στη διασφάλιση της ποιότητας του backend κώδικα.

Για την ανάπτυξη της frontend εφαρμογής με Angular, η οποία υλοποιήθηκε κυρίως με TypeScript, HTML και CSS/SCSS, επιλέχθηκε το WebStorm. Το WebStorm, όντας ένα IDE εξειδικευμένο για την ανάπτυξη JavaScript και συναφών τεχνολογιών, παρείχε πλούσια υποστήριξη για το Angular framework, ανάλυση κώδικα σε πραγματικό χρόνο, εργαλεία αναδιάρθρωσης κώδικα (refactoring), ενσωματωμένο terminal και αποτελεσματικές λειτουργίες αποσφαλμάτωσης για τον κώδικα που εκτελείται στον περιηγητή.

Η επιλογή αυτών των συγκεκριμένων IDEs βασίστηκε στις εξειδικευμένες λειτουργίες που προσφέρει το καθένα για τις αντίστοιχες τεχνολογίες του project, με στόχο την βελτιστοποίηση της αναπτυξιακής ροής εργασίας και την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων.

# Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Εφαρμογή

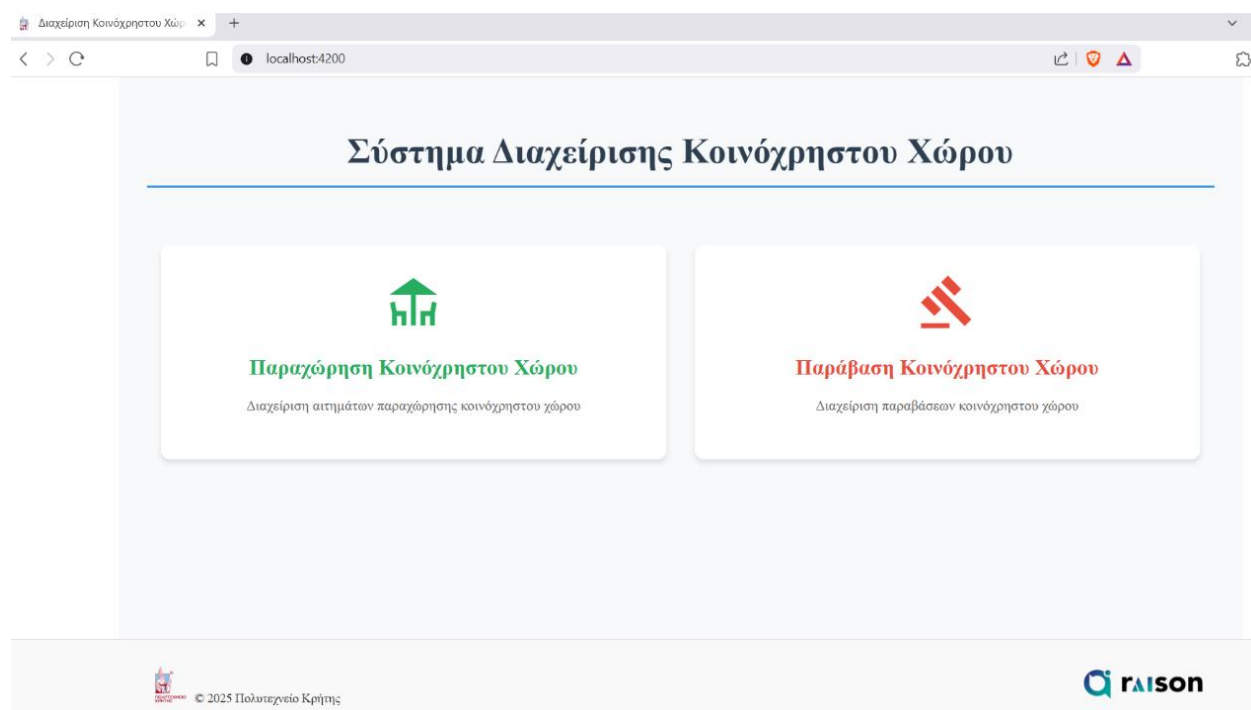
## 4.1 Παρουσίαση Γραφικού Περιβάλλοντος Εφαρμογής

Το παρόν κεφάλαιο παρουσιάζει το γραφικό περιβάλλον χρήστη της εφαρμογής «Σύστημα Διαχείρισης Κοινόχρηστων Χώρων», η οποία αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Η διεπαφή σχεδιάστηκε με γνώμονα τη λειτουργικότητα, την ευχρηστία και την προσβασιμότητα, με στόχο να διευκολύνει την καθημερινή εργασία των αρμόδιων υπαλλήλων των δημοτικών υπηρεσιών.

Κατά την είσοδο στην εφαρμογή, ο χρήστης αντικρίζει την αρχική σελίδα, η οποία φέρει τον τίτλο του συστήματος και παρέχει άμεση πρόσβαση στις δύο βασικές λειτουργικές ενότητες. Η επιλογή της ενότητας που θα ακολουθήσει εξαρτάται από τον σκοπό του χρήστη και επιλέγεται μέσω απλών και κατανοητών κουμπιών πλοήγησης.

Η εφαρμογή υποστηρίζει δύο βασικές διαδικασίες (Εικόνα 4.1):

1. **Χορήγηση Άδειας Χρήσης Κοινόχρηστου Χώρου**, που αφορά στην υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση αιτημάτων επιχειρήσεων για χρήση δημόσιων χώρων.
2. **Έλεγχος της Αυθαίρετης Χρήσης Κοινόχρηστου Χώρου**, η οποία αφορά στην καταγραφή παραβάσεων και την επιβολή σχετικών κυρώσεων, σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο.

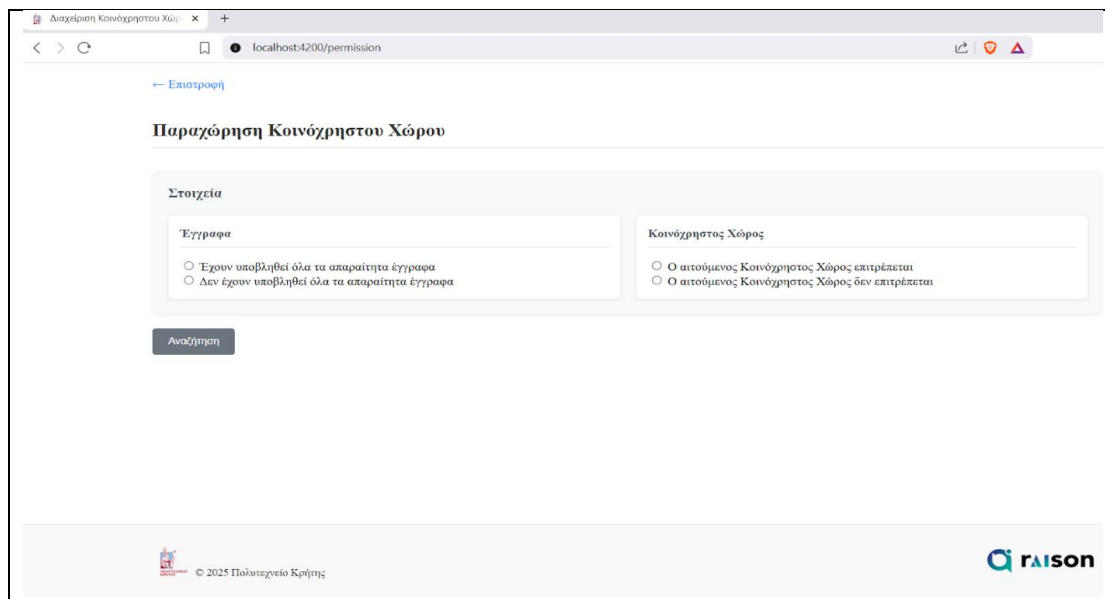


Εικόνα 4.1: Αρχική σελίδα εφαρμογής

Στις παρακάτω ενότητες παρουσιάζονται αναλυτικά οι οθόνες της εφαρμογής, τα επιμέρους γραφικά στοιχεία και η ροή εργασίας που ακολουθείται για την υλοποίηση κάθε λειτουργίας, συνοδευόμενα από σχετικές εικόνες και επεξηγήσεις.

## 4.2 Παραχώρηση Κοινόχρηστου Χώρου

Επιλέγοντας ο χρήστης το εικονίδιο «**Παραχώρηση Κοινόχρηστου Χώρου**» ανοίγει η οθόνη που φαίνεται στην Εικόνα 4.2



Εικόνα 4.2: Εισαγωγή στοιχείων αιτήματος / Υποβολή Αίτησης Άδειας ΚΧ

Στο αρχικό στάδιο της διαδικασίας, ο χρήστης καλείται να εισάγει τις θεμελιώδεις παραμέτρους του αιτήματος. Συγκεκριμένα, πρέπει να δηλώσει:

- Εάν έχουν υποβληθεί τα απαραίτητα δικαιολογητικά από τον αιτούντα.
- Εάν ο χώρος για τον οποίο υποβάλλεται το αίτημα είναι γενικά επιτρεπόμενος για παραχώρηση από τον Δήμο.

Ας εξετάσουμε ένα τυπικό σενάριο όπου ο χρήστης, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 4.3, προβαίνει στις ακόλουθες επιλογές:

- Επιλέγει ότι έχουν υποβληθεί τα απαραίτητα δικαιολογητικά.
- Επιλέγει ότι ο αιτούμενος χώρος είναι επιτρεπόμενος από τον Δήμο.

Μετά την εισαγωγή αυτών των στοιχείων, ο χρήστης ενεργοποιεί την επεξεργασία πατώντας το κουμπί "Αναζήτηση".



Η ενέργεια αυτή εκκινεί μια συγκεκριμένη ροή εργασίας: Αρχικά, τα δεδομένα που εισήγαγε ο χρήστης αποστέλλονται από την frontend εφαρμογή (Angular) στον backend server (Spring Boot). Ο backend server, με τη σειρά του, επεξεργάζεται αυτά τα δεδομένα και προωθεί ένα αίτημα αξιολόγησης στο rAIsop API. Η πλατφόρμα rAIsop αξιολογεί το υποβληθέν σενάριο βάσει των προκαθορισμένων κανόνων της και επιστρέφει την αντίστοιχη απόφαση (π.χ., έγκριση, απόρριψη, ανάγκη για περαιτέρω στοιχεία) πίσω στον backend server. Τέλος, ο backend server διαβιβάζει αυτή την απόφαση στην frontend εφαρμογή, η οποία την εμφανίζει στον τελικό χρήστη.

Στην προκειμένη περίπτωση, δεδομένων των αρχικών επιλογών του χρήστη, η απόφαση που επιστρέφεται από την πλατφόρμα rAIsop είναι η **"Έγκριση Άδειας"**, όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.3. Το αποτέλεσμα αυτό προκύπτει αφού πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις ώστε να εγκριθεί η άδεια (η αίτηση είναι πλήρης και ο χώρος επιτρεπόμενος προς παραχώρηση).

Παραχώρηση Κοινόχρηστου Χώρου

Στοιχεία

Έγγραφο

☒ Έχουν υποβληθεί όλα τα απαραίτητα έγγραφα

☐ Δεν έχουν υποβληθεί όλα τα απαραίτητα έγγραφα

Κοινόχρηστος Χώρος

☒ Ο αιτούμενος Κοινόχρηστου Χώρου επιλέγεται

☐ Ο αιτούμενος Κοινόχρηστου Χώρου δεν επιλέγεται

Αποθήκευση

Έγκριση Άδειας

Εγκρίθηκε

✓ Η αίτηση για άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου εγκρίνεται καθώς πληρούνται όλες οι απαραίτητες προϋποθέσεις. Συγκεκριμένα: (1) ο αιτούμενος κοινόχρηστου χώρου επιλέγεται για παραχώρηση σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό του Δήμου, (2) έχουν υποβληθεί όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά έγγραφα, και (3) δεν συντρέχουν άλλοι λόγοι απόρριψης. Η άδεια θα εκδοθεί μετά την καταβολή του αναλογούντος τέλους χρήσης κοινόχρηστου χώρου και θα ισχύει για το τρέχον έτος.

Στοιχεία Αίτησης

Αρ. Πρωτ.

Ημερ. Αίτησης

Επωνυμία

ΑΦΜ

Δύναμη Επικύρωσης

Χώρος

Εμφυλόν Αιτούμενης Άδειας (τ.μ.)

Επιβεβαιών Έγκριση Άδειας

Εικόνα 4.3: Σενάριο με έγκριση άδειας

Ταυτόχρονα με την εμφάνιση αυτής της προτεινόμενης απόφασης, η διεπαφή χρήστη παρουσιάζει μια φόρμα. Αυτή η φόρμα καλεί τον χρήστη να συμπληρώσει τα απαραίτητα στοιχεία της αίτησης, όπως:

- Αριθμός πρωτοκόλλου
- Στοιχεία επιχείρησης (ονοματεπώνυμο, ΑΦΜ, διεύθυνση)
- Αιτούμενος χώρος σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>)
- Χώρος (τραπεζοκαθίσματα ή εμπορεύματα)

Να σημειωθεί ότι σε όλα τα παραπάνω πεδία πραγματοποιούνται έλεγχοι συμβατότητας των εισαγόμενων χαρακτήρων ( π.χ ο ΑΦΜ να αποτελείται από 9 ψηφία ,ο αριθμός πρωτοκόλλου να αποτελείται μόνο από αριθμούς κ.α ) ώστε να διευκολύνεται και διασφαλίζεται η ορθή εισαγωγή των στοιχείων από το χρήστη.

Η συμπλήρωση αυτών των στοιχείων (Εικόνα 4.4) είναι απαραίτητη προκειμένου να ολοκληρωθεί η διαδικασία και να εκδοθεί η άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου πατώντας το κουμπί **Έκδοση Έντυπης Άδειας** (Εικόνα 4.5).

Εικόνα 4.4: Σενάριο με έγκριση άδειας - συμπλήρωση φόρμας

4/27/25, 7:20 PM

Άδεια Χρήσης Κοινόχρηστου Χώρου

Χανιά, 27/4/2025

A.Π.: 12

Ημερομηνία υποβολής: 2025-04-27

ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επωνυμία Επιχείρησης: Μυλωνάκης ΑΕ

AΦΜ: 12405029

Διεύθυνση Επιχείρησης: Χανιά 23

Χώρος Χρήσης: Τραπεζοκαθίσματα

Εμβαδόν παραχωρουμένου χώρου (τ.μ.): 30

Όροι και Προϋποθέσεις:

Η παρούσα άδεια εγκρίνεται διότι ο αιτούμενος κοινόχρηστος χώρος επιτρέπεται προς χρήση και ο αιτών έχει προσκομίσει όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά έγγραφα.

Ο κάτοχος της άδειας υποχρεούται:

1. Να τηρεί τους όρους και τις προϋποθέσεις της άδειας
2. Να διατηρεί τον χώρο καθαρό και σε καλή κατάσταση
3. Να μην παρεμποδίζει την ελεύθερη διέλευση των πεζών
4. Να συμμορφώνεται με τις υποδείξεις των αρμόδιων οργάνων
5. Να καταβάλει τα προβλεπόμενα τέλη χρήσης

Διάρκεια Ισχύος:

Η παρούσα άδεια ισχύει από 27/4/2025 έως 31/12/2025.

Ο/Η Αρμόδιος/α Υπάλληλος

Ο/Η Δήμαρχος

Δήμος Χανίων - Τμήμα Αδειοδοτήσεων και Ρυθμίσης Εμπορικών Δραστηριοτήτων

Tel: 28213-41800 | Email: info@chania.gr | Δεσφόνισσας Κωδωνίτης 29, Χανιά 73105

Εικόνα 4.5: Δημιουργία ΑΔΕΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Αντίστοιχα, στην περίπτωση που ο χρήστης καταχωρήσει τις επιλογές

- έχουν υποβληθεί τα απαραίτητα δικαιολογητικά
- ο αιτούμενος χώρος είναι μη επιτρεπόμενος από το Δήμο

Παραχώρηση Κοινόχρηστου Χώρου

Στοιχεία

Έγγραφα

☒ Έχουν υποβληθεί όλα τα απαραίτητα έγγραφα
 ☐ Δεν έχουν υποβληθεί όλα τα απαραίτητα έγγραφα

Κοινόχρηστος Χώρος

☐ Ο αιτούμενος Κοινόχρηστος Χώρος επιτρέπεται
 ☒ Ο αιτούμενος Κοινόχρηστος Χώρος δεν επιτρέπεται

Αναζήτηση

Έγκυρες Λύσεις

Απόρριψη άδειας

Επεξήγηση:

✓ Η αίτηση για άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου απορρίπτεται επειδή ο αιτούμενος χώρος δεν επιτρέπεται για παραχώρηση σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό κοινόχρηστων χώρων του Δήμου. Συγκεκριμένα, ο χώρος που ζητήθηκε είτε βρίσκεται σε περιοχή όπου απαγορεύεται η παραχώρηση, είτε η προτεινόμενη χρήση αντίκειται στις διατάξεις του κανονισμού.

Εικόνα 4.6: Απόρριψη άδειας

εμφανίζεται το αποτέλεσμα **Απόρριψη άδειας** (Εικόνα 4.6). Το αποτέλεσμα αυτό προκύπτει αφού δεν πληρούνται το σύνολο των προϋποθέσεων ώστε να εγκριθεί η

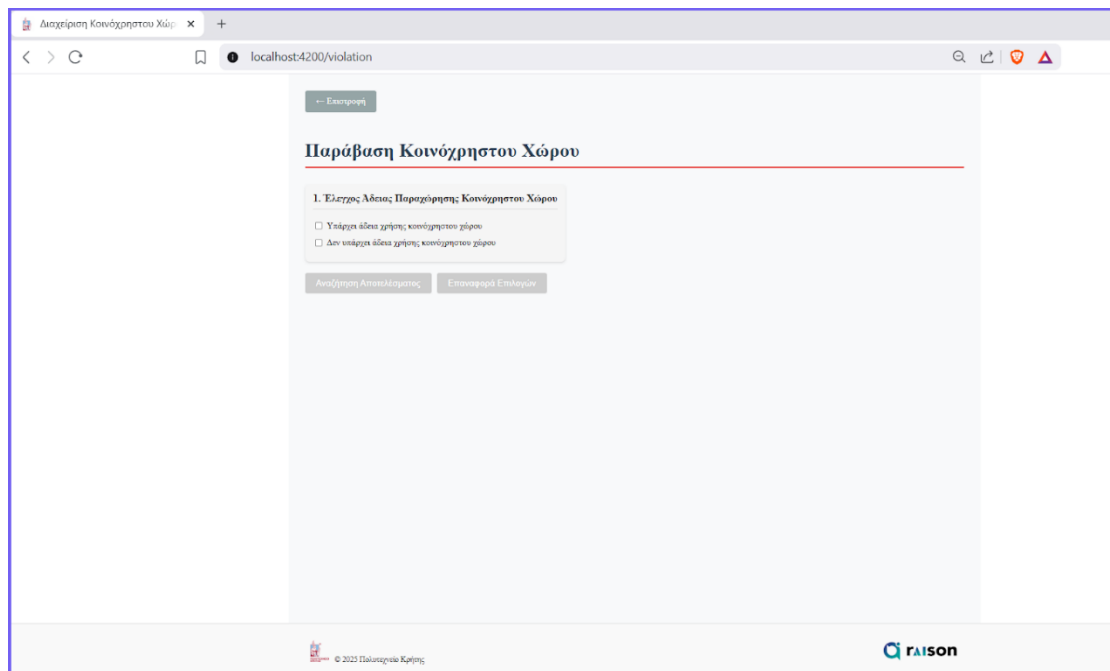
άδεια ( ενώ η αίτηση είναι πλήρης ο αιτούμενος χώρος είναι μη επιτρεπόμενος προς παραχώρηση).

## 4.3 Παράβαση Κοινόχρηστου Χώρου

### Έλεγχος Αυθαίρετης Χρήσης Κοινοχρήστου Χώρου

Έστω ότι στην αρχική οθόνη της εφαρμογής επιλέγεται η λειτουργία **Παράβαση Κοινόχρηστου χώρου** (Εικόνα 4.1)

Ο χρήστης μεταφέρεται στην επόμενη οθόνη (Εικόνα 4.7) και καλείται να εισάγει εάν υπάρχει Άδεια Κοινόχρηστου χώρου ή όχι.



Εικόνα 4.7: Έλεγχος άδειας

Ανάλογα με την επιλογή που κάνει εμφανίζονται διαφορετικές επιλογές :

#### **Α. Σενάριο :Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου**

Έστω ότι ο χρήστης επιλέξει **Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου**, ανοίγει η επόμενη οθόνη (Εικόνα 4.8) και ο χρήστης καλείται να επιλέξει εάν ο χώρος είναι επιτρεπόμενος ή όχι (2) ή εάν είναι χώρος ειδικής ζώνης (3).

Διαχείριση Κοινόχρηστου Χώρου

localhost:4200/violation

Παράβαση Κοινόχρηστου Χώρου

1. Έλεγχος Άδειας Παραχώρησης Κοινόχρηστου Χώρου

☐ Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

☒ Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

2. Έλεγχος Χώρου Κατάληψης

(Είναι ο χώρος γενικά επιτρεπόμενος για παραχώρησης)

☐ Ο χώρος επιτρέπεται για παραχώρηση βάσει κανονισμού

☐ Ο χώρος δεν επιτρέπεται για παραχώρηση βάσει κανονισμού

3. Έλεγχος Ειδικής Ζώνης

(Η κατάληψη γίνεται σε χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο)

☐ Η χρήση αφορά χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο

Αναζήτηση Αποτελέσματος Επαναφορά Επιλογών

Επιλεγμένα στοιχεία: 1

© 2021 Πολιτεία Κρήτης

raison

Εικόνα 4.8: Σενάριο *Δεν υπάρχει άδεια χρήσης*

Έστω ότι επιλέγει **Η χρήση αφορά χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο** (Εικόνα 4.9) και πατώντας **Αναζήτηση Αποτελέσματος** εμφανίζεται η επόμενη οθόνη (Εικόνα 4.9)

- Εμφάνιση προτεινόμενης απόφασης από rAison με αιτιολόγηση
- Ανοίγει φόρμα για να καταχωρηθούν από το χρήστη τα στοιχεία της παράβασης, προκειμένου να εκδοθεί το απόσπασμα του Χρηματικού Καταλόγου που θα επιδοθεί στην επιχείρηση για την αυθαίρετη χρήση του κοινόχρηστου χώρου.

Παράβαση Κοινόχρηστου Χώρου

1. Έλεγχος Άδειας Παραχώρησης Κοινόχρηστου Χώρου

☐ Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

☒ Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

2. Έλεγχος Χώρου Κατάληψης

(Είναι ο χώρος γενικά επιτρεπόμενος για παραχώρησης)

☐ Ο χώρος επιτρέπεται για παραχώρηση βάσει κανονισμού

☐ Ο χώρος δεν επιτρέπεται για παραχώρηση βάσει κανονισμού

3. Έλεγχος Ειδικής Ζώνης

(Η κατάληψη γίνεται σε χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο)

☒ Η χρήση αφορά χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο

Αναζήτηση Αποτελέσματος Επαναφορά Επιλογών

Επιλεγμένα στοιχεία: 2

**Αποτελέσματα Ελέγχου**

**Αυθαίρετη Χρήση (Προστατευόμενη Ζώνη ΑΜΕΑ/Πεζόδρομου)**

Επιβάλλεται πρόστιμο ίσο με το τετραλάσιο του υψηλότερου τέλους που ισχύει για όμοια χρήση.

Επεξήγηση:

- Επιβάλλεται πρόστιμο τετραλάσιο του αναλογούντος τέλους διότι διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχει άδεια και η αυθαίρετη χρήση είναι σε περιοχή ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο (άρθρο 31 του Ν.5143/24)

Εικόνα 4.9: Σενάριο Δεν υπάρχει άδεια και αυθαίρετη χρήση σε ειδική ζώνη

Αφού καταχωρηθούν τα στοιχεία της Έκθεσης Παράβασης από τον χρήστη (Εικόνα 4.10) δηλ. ο αριθμός και η ημερομηνία του Φύλλου Ελέγχου (ΦΕ), η έκταση της αυθαίρετης κατάληψης υπέρβασης σε τετραγωνικά μέτρα, το είδος του κοινόχρηστου χώρου που διαπιστώνεται η αυθαίρετη χρήση κ.λ.π δημιουργείται και εκδίδεται το **Απόσπασμα Χρηματικού Καταλόγου** (Εικόνα 4.11) .

Διαχείριση Κοινόχρηστου Χώρου x Βεβαίωση Παράβασης

localhost:4200/violation

1. Έλεγχος Αδειας Παραχώρησης Κοινόχρηστου Χώρου

☐ Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

☒ Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

2. Έλεγχος Χώρου Κατάληψης

(Είναι ο χώρος γενικά καταλλήλως για παραβίαση)

☐ Ο χώρος επιτρέπεται για παραβίαση βάσει κανονισμού

☐ Ο χώρος δεν επιτρέπεται για παραβίαση βάσει κανονισμού

3. Έλεγχος Ειδικής Ζώνης

(Η κατάληψη γίνεται σε χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο)

☒ Η χρήση αφορά χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο

Αναζήτηση Αποτελέσματος Επιστροφή Επλεγμένων Επλεγμένα στοιχεία: 2

Αποτέλεσμα Ελέγχου

Αιτία/αίτια Κατάληψης (Προστατευμένη Ζώνη ΑΜΕΑ/Πεζόδρομος)

Εμφάνίζεται πρόβλημα στο με το τετραγώνιο του υπερβέβαιον τίτλου που ισχύει για όλη την χρήση.

(αριθμ 13 και 8 και 5.24.9.20-10.1938, όπως αντικαταστάθηκε από το αριθμ 11 και 5.143/24)

Στοιχεία για Ηφίστιση Παράβασης:

Αριθμός Έκθεσης Παράβασης: 1

Ημερία Ελέγχου: 04/12/2025

Επωνυμία / Ονοματεπώνυμο: Μιχαήλ ΜΕ

ΑΦΜ: 2214523

Ζώνη: Α

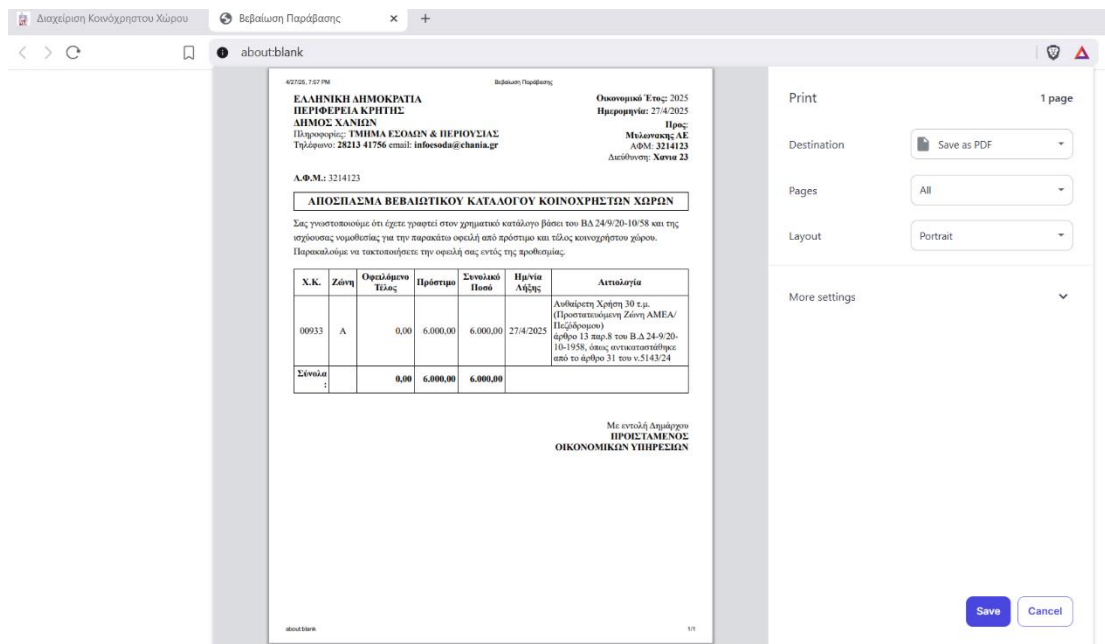
Αιτία/αίτια Κατάληψης (τ.μ.): 20

Αιτία/αίτια: Χώρα 23

Όνομα Υποψήφιου: Κωστής Παπαδόπουλος

Εκτύπωση Προστίμου

Εικόνα 4.10: Σενάριο Δεν υπάρχει άδεια και αυθαίρετη χρήση σε ειδική ζώνη/στοιχεία παράβασης



Εικόνα 4.11: Έκδοση Αποσπάσματος Βεβαιωτικού Καταλόγου Κοινόχρηστου Χώρου

## Β. Σενάριο: Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

Έστω ότι στην οθόνη της Εικόνας 4.7 ο χρήστης επιλέγει **Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου**, ανοίγει η οθόνη της Εικόνας 4.12 και ο χρήστης καλείται να επιλέξει

- εάν υπάρχει υπέρβαση ή όχι αυτής (2) και στην περίπτωση υπέρβασης (2.β) ανοίγουν οι επιλογές εάν ο χώρος είναι επιτρεπόμενος ή όχι ή εάν είναι χώρος ειδικής ζώνης (3)

Έστω ότι επιλέγει **Υπάρχει άδεια με υπέρβαση αυτής σε μη επιτρεπόμενο χώρο**, τότε πατώντας την Αναζήτηση Αποτελέσματος

Διαχείριση Κοινόχρηστου Χώρου

localhost:4200/violation

Επιστροφή

### Παράβαση Κοινόχρηστου Χώρου

**1. Έλεγχος Άδειας Παραχώρησης Κοινόχρηστου Χώρου**

☒ Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

☐ Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

**2. Έλεγχος Υπέρβασης Ορίων Άδειας**

(Επιλέξτε μία κατάσταση)

☒ Υπέρβαση των ορίων της χορηγηθείσας άδειας χρήσης

☐ Τήρηση των ορίων της χορηγηθείσας άδειας χρήσης

**2β. Έλεγχος Χώρου Υπέρβασης**

(Είναι ο χώρος της υπέρβασης επιτρεπόμενος για παραχώρησης)

☒ Ο χώρος δεν επιτρέπεται για παραχώρηση βάσει κανονισμού

**3. Έλεγχος Ειδικής Ζώνης**

(Η υπέρβαση αφορά ειδική ζώνη)

☐ Η χρήση αφορά χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο

Αναζήτηση Αποτελέσματος Επαναφορά Επιλογών Επιλεγμένα στοιχεία: 3

© 2023 Πολιτεία Κρήτης

raison

Εικόνα 4.12: Σενάριο Υπάρχει άδεια με υπέρβαση αυτής (α)

εμφανίζεται η οθόνη της Εικόνας 4.13

### Παράβαση Κοινόχρηστου Χώρου

**1. Έλεγχος Άδειας Παραχώρησης Κοινόχρηστου Χώρου**

☒ Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

☐ Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

**2. Έλεγχος Υπέρβασης Ορίων Άδειας**

(Επιλέξτε μία κατάσταση)

☒ Υπέρβαση των ορίων της χορηγηθείσας άδειας χρήσης

☐ Τήρηση των ορίων της χορηγηθείσας άδειας χρήσης

**2β. Έλεγχος Χώρου Υπέρβασης**

(Είναι ο χώρος της υπέρβασης επιτρεπόμενος για παραχώρησης)

☒ Ο χώρος δεν επιτρέπεται για παραχώρηση βάσει κανονισμού

**3. Έλεγχος Ειδικής Ζώνης**

(Η υπέρβαση αφορά ειδική ζώνη)

☐ Η χρήση αφορά χώρο ΑΜΕΑ ή πεζόδρομο

Αναζήτηση Αποτελέσματος Επαναφορά Επιλογών Επιλεγμένα στοιχεία: 3

**Αποτελέσματα Ελέγχου**

**Αυθαίρετη Χρήση (Μη Επιτρεπόμενος Χώρος)**

Επιβάλλεται πρόστιμο ίσο με το διπλάσιο του υψηλότερου τέλους που ισχύει για όμοια χρήση.

**Επεξήγηση:**

- Επιβάλλεται πρόστιμο διπλάσιο του αναλογούντος τέλους επειδή διαπιστώθηκε ότι ενώ υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου, υπάρχει υπέρβαση αυτής σε περιοχή μη επιτρεπόμενου χώρου βάσει του οικείου κανονισμού. Σύμφωνα με το άρθρο 31 του Ν.5143/24, σε τέτοιες περιπτώσεις επιβάλλεται πρόστιμο ίσο με το διπλάσιο του τέλους.

Εικόνα 4.13: Σενάριο Υπάρχει άδεια με υπέρβαση αυτής (β)-με αποτέλεσμα ελέγχου

Σύμφωνα με την προτεινόμενη απόφαση υπάρχει αυθαίρετη χρήση και πρέπει να επιβληθεί πρόστιμο το σύστημα ταυτόχρονα ανοίγει φόρμα (Εικόνα 4.14) προκειμένου ο χρήστης να εισάγει τα στοιχεία της ΕΚΘΕΣΗΣ ΠΑΡΑΒΑΣΗΣ, ώστε να δημιουργηθεί και εκδοθεί το σχετικό Απόσπασμα Χρηματικού Καταλόγου που θα επιδοθεί στην επιχείρηση (Εικόνα 4.15).



Διαχείριση Κοινόχρηστου Χώρου

localhost:4200/violation

### Παράβαση Κοινόχρηστου Χώρου

1. Έλεγχος Άδειας Παραχώρησης Κοινόχρηστου Χώρου

☒ Υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

☐ Δεν υπάρχει άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου

2. Έλεγχος Υπέρβασης Ορίων Άδειας

(Επιλέξτε μία περίπτωση)

☒ Υπέρβαση των ορίων της μονομηθικής άδειας χρήσης

☐ Τήρηση των ορίων της μονομηθικής άδειας χρήσης

2β. Έλεγχος Χώρου Υπέρβασης:

(Ποια κ. μέρος της υπέρβασης υποκαλύπτεται για παραχώρηση)

☒ Ο χώρος δεν εκτείνεται για παραχώρηση βάσει κανονισμού

3. Έλεγχος Ειδικής Ζώνης

(Ειδική ζώνη ασφαλείας)

☐ Η χρήση αφορά μόνο ΑΣΒΕΛ ή πεζόδρομο

Αποθήκευση Αποδείξεων | Επιστροφή Επιδείγναι | Επιδείγναι στοιχεία: 3

Αποτύπωση Ελέγχου

**Αιτιολογία Λήξης (Μη Επιτρεπόμενος Χώρος)**  
 Επιβάλλεται πρόστιμο στο αμ. το έκδοσης των συμπληρωματικών των άρθρων 13 παρ.8 του Β.Δ 24/9-10-58, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 31 του ν.5143/24

Στοιχεία για Βεβαίωση Παράβασης:

Αριθμός Έκδοσης Βεβαίωσης Παράβασης:

Ημερίδα Ελέγχου:

Εκπαιστέας / Οργανισμός:

ΑΦΜ:

Ζώνη:

Αιτιολογία Κατάληξης (τ.μ.):

Διεύθυνση:

Όνομα Υποδείγματος:

Εκτύπωση Προστίμου

© 2025 Τελετήματα Χρήσης

raison

Εικόνα 4.14: Σενάριο Υπάρχει άδεια με υπέρβαση αυτής (γ)

4/27/25, 7:47 PM

Βεβαίωση Παράβασης

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ**  
 Πληροφορίες: **ΤΜΗΜΑ ΕΣΟΔΩΝ & ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ**  
 Τηλέφωνο: **28213 41756** email: **infoesoda@chania.gr**

**Οικονομικό Έτος: 2025**  
**Ημερομηνία: 27/4/2025**  
**Προς:**  
**Μυλωνάκης ΑΕ**  
**ΑΦΜ: 3214123**  
**Διεύθυνση: Χανια 23**

**Α.Φ.Μ.: 3214123**

**ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΒΕΒΑΙΩΤΙΚΟΥ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ**

Σας γνωστοποιούμε ότι έχετε γραφτεί στον χρηματικό κατάλογο βάσει του ΒΔ 24/9/20-10/58 και της ισχύουσας νομοθεσίας για την παρακάτω οφειλή από πρόστιμο και τέλος κοινοχρήστου χώρου. Παρακαλούμε να τακτοποιήσετε την οφειλή σας εντός της προθεσμίας.

| Χ.Κ.            | Ζώνη | Οφειλόμενο Τέλος | Πρόστιμο        | Συνολικό Ποσό   | Ημ/νία Λήξης | Αιτιολογία                                                                                                                                  |
|-----------------|------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00933           | Α    | 0,00             | 3.000,00        | 3.000,00        | 27/4/2025    | Αυθαίρετη Χρήση 30 τ.μ. (Μη Επιτρεπόμενος Χώρος) άρθρο 13 παρ.8 του Β.Δ 24-9/20-10-1958, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 31 του ν.5143/24 |
| <b>Σύνολα :</b> |      | <b>0,00</b>      | <b>3.000,00</b> | <b>3.000,00</b> |              |                                                                                                                                             |

Με εντολή Δημάρχου  
**ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ**  
**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

#### Εικόνα 4.15: Παραγόμενο PDF

Αξίζει να σημειωθεί ότι το σύστημα έχει πλήρως παραμετροποιηθεί, ώστε να υποστηρίζει την ταξινόμηση των κοινόχρηστων χώρων σε ζώνες χρήσης, ανάλογα με τον Κανονισμό Κοινόχρηστων χώρων, καθώς και τον καθορισμό των αντίστοιχων τελών χρήσης του κάθε Δήμου, τα οποία καθορίζονται με αποφάσεις του Δημοτικού Συμβουλίου (βλέπε Κεφ.2). Συγκεκριμένα, έχουν οριστεί τρεις ζώνες (Α, Β και Γ), με τιμές τέλους χρήσης **50 €**, **40 €** και **30 €** ανά τετραγωνικό μέτρο αντίστοιχα. Η επιλογή της ζώνης πραγματοποιείται από τον χρήστη μέσω drop-down λίστας στο περιβάλλον της εφαρμογής.

### 4.4 Διαδικτυακή Πρόσβαση και Δοκιμή του Συστήματος

Για την πληρέστερη κατανόηση της λειτουργικότητας και της διεπαφής χρήστη, το σύστημα που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας είναι διαθέσιμο για δημόσια πρόσβαση. Ο αναγνώστης μπορεί να πειραματιστεί με τις λειτουργίες του, ακολουθώντας τα σενάρια που περιγράφηκαν στις προηγούμενες ενότητες, μέσω του συνδέσμου.τηςΕφαρμογής:

<https://publicspacemanagement.vercel.app/>    **Κωδικός:** demo2025

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> Αξιολόγηση και Αποτελέσματα

Για τη διασφάλιση ότι η ανεπτυγμένη διεπαφή χρήστη είναι κατανοητή και εύκολη στη χρήση από τους τελικούς χρήστες επιλέχθηκε και εφαρμόστηκε η ποιοτική μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας «Σκέψου Φωναχτά» (Think Aloud Protocol - TAP).

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Κλίμακας Ευχρηστίας (System Usability Scale - SUS), για τη μέτρηση της υποκειμενικά αντιλαμβανόμενης ευχρηστίας (perceived usability) του συστήματος από δείγμα χρηστών.

### 5.1 Μεθοδολογία Αξιολόγησης Ευχρηστίας (Think Aloud Protocol)

Η μέθοδος "σκέψης φωναχτά" (ή *think-aloud protocol*) TAP είναι μια τεχνική συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιείται σε δοκιμές χρηστικότητας στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη προϊόντων, στην ψυχολογία και σε ένα ευρύ φάσμα κοινωνικών επιστημών (όπως η ανάγνωση, η γραφή, η έρευνα μετάφρασης, η λήψη αποφάσεων και η ανάλυση διαδικασιών).

Η TAP περιλαμβάνει τη φωναχτή έκφραση των σκέψεων από τους συμμετέχοντες καθώς εκτελούν μια σειρά από καθορισμένα καθήκοντα. Ζητείται από τους συμμετέχοντες να λένε ό,τι τους έρχεται στο μυαλό κατά την εκτέλεση της εργασίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τι παρατηρούν, τι σκέφτονται, τι κάνουν και τι αισθάνονται. Με αυτόν τον τρόπο, οι παρατηρητές αποκτούν πρόσβαση στις γνωστικές διεργασίες των συμμετεχόντων, (και όχι μόνο στο τελικό αποτέλεσμα), αποκαλύπτοντας τις σκέψεις τους, όσο το δυνατόν πιο ρητά κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Σε μια επίσημη ερευνητική διαδικασία, όλες οι λεκτικές εκφράσεις καταγράφονται και αναλύονται. Στο πλαίσιο δοκιμών χρηστικότητας, οι παρατηρητές καταγράφουν τι λένε και τι κάνουν οι συμμετέχοντες, χωρίς να ερμηνεύουν τα λόγια ή τις ενέργειές τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στα σημεία όπου αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Οι συνεδρίες μπορούν να πραγματοποιούνται, είτε στις συσκευές των συμμετεχόντων, είτε σε ελεγχόμενο περιβάλλον και συχνά καταγράφονται με ήχο και βίντεο, ώστε οι σχεδιαστές να μπορούν να ανατρέξουν ξανά στις αντιδράσεις και τις ενέργειες των χρηστών.

Η μέθοδος σκέψης φωναχτά εισήχθη στον τομέα της χρηστικότητας από τον Clayton Lewis κατά τη θητεία του στην IBM και περιγράφεται στο έργο *Task-Centered User*

*Interface Design: A Practical Introduction* των Lewis και John Rieman(1993). Βασίστηκε στις τεχνικές της ανάλυσης πρωτοκόλλων από τους K. Ericsson και H. Simon(1980). Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στον τρόπο που πρότειναν οι Ericsson και Simon και στον τρόπο που εφαρμόζεται στην πράξη από τους επαγγελματίες χρηστικότητα, όπως επισημαίνουν οι Ted Boren και Judith Ramey(2000). Οι διαφορές προκύπτουν από τις ανάγκες και το πλαίσιο των δοκιμών χρηστικότητας· οι ερευνητές πρέπει να τις γνωρίζουν και να προσαρμόζουν τη μέθοδο ανάλογα, συλλέγοντας έγκυρα δεδομένα, χωρίς να επηρεάζουν τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων.

Μια τυπική διαδικασία σκέψης φωναχτά περιλαμβάνει:

1. **Σχεδιασμός μελέτης και συγγραφή οδηγού:** Καθορίζεται ο αριθμός και ο τύπος συμμετεχόντων (συνήθως 5 αρκούν). Οδηγίες βήμα-βήμα και υπενθυμίσεις στους συμμετέχοντες να εκφράζουν τις σκέψεις τους φωναχτά κατά την εκτέλεση των εργασιών.
2. **Επιλογή συμμετεχόντων:** Ετοιμάζεται φίλτρο επιλογής για κατάλληλους συμμετέχοντες. Κανονίζονται λεπτομέρειες (χρόνος, τοποθεσία) και παρέχονται πληροφορίες για προετοιμασία.
3. **Διεξαγωγή συνεδρίας:** Εξηγείται ο σκοπός και ζητείται συναίνεση. Οι ερευνητές δίνουν οδηγίες, κάνουν ανοιχτές ερωτήσεις, αποφεύγοντας καθοδηγητικά σχόλια ή υποδείξεις.
4. **Ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων:** Χρήση σημειώσεων για εξαγωγή ιδεών και εντοπισμό προτύπων. Τα ευρήματα καθοδηγούν τις σχεδιαστικές αποφάσεις.

Σύμφωνα με τους Kuusela και Paul(2000), υπάρχουν δύο τύποι πειραματικών διαδικασιών:

- **Σύγχρονο πρωτόκολλο σκέψης φωναχτά:** Καταγραφή κατά την εκτέλεση της εργασίας.
- **Αναδρομικό πρωτόκολλο:** Καταγραφή μετά την ολοκλήρωση της εργασίας, όπου ο συμμετέχων επανεξετάζει τα βήματά του (συνά με χρήση βίντεο).

Κάθε προσέγγιση έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα – η σύγχρονη μέθοδος είναι πιο πλήρης, ενώ η αναδρομική προκαλεί λιγότερη παρέμβαση στη διαδικασία. Ορισμένες έρευνες δείχνουν ότι τα σύγχρονα πρωτόκολλα δεν επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση, υποδεικνύοντας ότι είναι δυνατόν να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ πληρότητας και αυθεντικότητας.

Η μέθοδος σκέψης φωναχτά επιτρέπει στους ερευνητές να ανακαλύψουν τι σκέφτονται πραγματικά οι χρήστες για το σχέδιο ή την εφαρμογή.

## 5.2 Εφαρμογή της Think Aloud Protocol στο Σύστημα ΔΧΚ

Για τη διασφάλιση ότι η ανεπτυγμένη διεπαφή χρήστη είναι κατανοητή και εύκολη στη χρήση από τους τελικούς χρήστες επιλέχθηκε και εφαρμόστηκε στην ανάπτυξη του συστήματος η ποιοτική μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας «Σκέψου Φωναχτά» (Think Aloud Protocol - TAP).

Οι στόχοι της εφαρμογής TAP στην παρούσα εργασία ήταν η συλλογή πλούσιων, ποιοτικών δεδομένων σχετικά με:

- **Εντοπισμό Σημείων Σύγχυσης:** Πού δυσκολεύονται οι χρήστες στην κατανόηση της ροής εργασίας, της ορολογίας ή της λειτουργίας των διαδραστικών στοιχείων (π.χ., της διάκρισης μεταξύ radio buttons και checkboxes στα διαφορετικά σενάρια άδειας).
- **Κατανόηση Νοητικού Μοντέλου:** Πώς οι χρήστες ερμηνεύουν τις επιλογές και πώς αποφασίζουν ποια στοιχεία να επιλέξουν για να περιγράψουν μια συγκεκριμένη περίπτωση παράβασης ή αδειοδότησης.
- **Αξιολόγηση Ορολογίας:** Αν οι ετικέτες των στοιχείων (Element.label) και των πιθανών λύσεων (Option.label) είναι σαφείς και αντιστοιχούν στην κατανόηση των χρηστών.
- **Επικύρωση Σχεδιασμού:** Κατά πόσο η δυναμική εμφάνιση/απόκρυψη ενοτήτων και η λογική αμοιβαίου αποκλεισμού γίνονται εύκολα αντιληπτές και λειτουργούν όπως αναμένεται.

### Διαδικασία διεξαγωγής

Η εφαρμογή της μεθόδου "Σκέψου Φωναχτά" (Think Aloud Protocol - TAP) για την αξιολόγηση της ευχρηστίας του συστήματος ΔΧΚ ακολούθησε μια δομημένη διαδικασία, η οποία περιλάμβανε τα παρακάτω διακριτά βήματα:

*Σχεδιασμός Σεναρίων Χρήσης (Tasks):* Καθορίστηκαν ρεαλιστικά και αντιπροσωπευτικά σενάρια χρήσης, τα οποία κάλυπταν τις κύριες λειτουργίες και ροές εργασίας της εφαρμογής. Τα σενάρια σχεδιάστηκαν, ώστε να είναι σαφή, σύντομα και να απαιτούν από τον χρήστη να αλληλοεπιδράσει με τα κρίσιμα στοιχεία της διεπαφής. Παραδείγματα σεναρίων περιλάμβαναν:

- "Αξιολογήστε μια αίτηση για νέα άδεια χρήσης κοινόχρηστου χώρου, όπου έχουν υποβληθεί όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά και ο χώρος κρίνεται κατάλληλος."
- "Έχετε εντοπίσει ένα κατάστημα που έχει τραπεζοκαθίσματα σε κοινόχρηστο χώρο για τον οποίο δεν διαθέτει άδεια. Ο χώρος που καταλαμβάνει επιτρέπεται γενικά για παραχώρηση. Καταχωρήστε την παράβαση στο σύστημα."

- "Ένα κατάστημα διαθέτει άδεια για 25 T.M . Κατά τον έλεγχο, διαπιστώνετε ότι έχει αναπτύξει τραπέζια σε 55 TM στον εγκεκριμένο χώρο. Καταχωρήστε την παράβαση στο σύστημα."
- "Καταχωρήστε την περίπτωση ενός περιπτερού που δεν έχει άδεια και έχει τοποθετήσει εμπορεύματα πάνω σε ράμπα ΑΜΕΑ."

*Επιλογή Συμμετεχόντων:* Πραγματοποιήθηκε επιλογή τριών συμμετεχόντων (personas). Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν με κριτήριο την όσο το δυνατόν πιστότερη προσομοίωση των τελικών χρηστών της εφαρμογής ή την κατοχή συγκεκριμένης τεχνογνωσίας σχετικής με την αξιολόγηση. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες ανήκαν στις εξής κατηγορίες: Ένας υπάλληλος από το Τμήμα Εσόδων που διαθέτει πλήρη γνώση της διαδικασίας και είναι ταυτόχρονα αρμόδιος υπάλληλος της διεκπεραίωσης τέτοιων διαδικασιών, ένας έμπειρος web developer, και ο επιβλέπων καθηγητής ως knowledge master.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις καταγραφές και τις σημειώσεις αναλύθηκαν ποιοτικά. Η ανάλυση επικεντρώθηκε στην απομαγνητοφώνηση (ή συστηματική επισκόπηση) των λεκτικών αναφορών, στον εντοπισμό και την καταγραφή συγκεκριμένων προβλημάτων ευχρηστίας, στην κατανόηση των αιτιών αυτών των προβλημάτων, στην ομαδοποίηση και κατηγοριοποίησή τους (π.χ. προβλήματα πλοήγησης, κατανόησης ορολογίας, οπτικής σαφήνειας, ροής εργασίας) και στην αναγνώριση επαναλαμβανόμενων μοτίβων στη συμπεριφορά ή τις σκέψεις των χρηστών. Στόχος ήταν η διατύπωση συγκεκριμένων, τεκμηριωμένων προτάσεων βελτίωσης για την εφαρμογή.

## 5.3 Ανάλυση Ευρημάτων TAP ανά Persona

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις συνεδρίες Think Aloud Protocol (TAP) με τους τρεις διακριτούς τύπους συμμετεχόντων (personas) αποκάλυψε πολύτιμες πληροφορίες και οδήγησε σε συγκεκριμένες βελτιώσεις της διεπαφής χρήστη. Τα βασικά ευρήματα και οι παρατηρήσεις για κάθε persona συνοψίζονται παρακάτω:

### 1. Knowledge Master (Καθηγητής Επιβλέπων)

- Ο συμμετέχων αυτός εστίασε κυρίως στη **λογική ορθότητα της ροής αποφάσεων** και στην **αντιστοίχιση της διεπαφής με το υποκείμενο μοντέλο κανόνων** (όπως αυτό έχει μοντελοποιηθεί στην πλατφόρμα rAIsn).
- **Βασική Παρατήρηση/Πρόταση:** Το κύριο σχόλιο αφορούσε την παρουσίαση των επιλογών στον χρήστη στην ενότητα διαχείρισης παραβάσεων (Violation Component). Ο Knowledge Master παρατήρησε ότι η ταυτόχρονη εμφάνιση όλων των πιθανών κριτηρίων (π.χ., υπέρβαση χώρου, ειδικές ζώνες, κατάσταση άδειας) θα μπορούσε να προκαλέσει σύγχυση και να μην καθοδηγεί σωστά τον

χρήστη στη διαδικασία λήψης απόφασης που αντικατοπτρίζει το μοντέλο κανόνων. **Τόνισε την ανάγκη η διεπαφή να παρουσιάζει τις επιλογές τμηματικά (ομαδοποιημένα), εμφανίζοντας μόνο τα σχετικά πεδία ανάλογα με την αρχική επιλογή του χρήστη σχετικά με την ύπαρξη ή μη άδειας.** Αυτή η προσέγγιση, όπως επεσήμανε, μειώνει το γνωστικό φορτίο (cognitive load) και διασφαλίζει ότι ο χρήστης παρέχει τις πληροφορίες με τη σωστή σειρά, οδηγώντας σε ακριβέστερη αξιολόγηση από το σύστημα rAISON.

- **Αποτέλεσμα/Βελτίωση:** Η παρατήρηση αυτή επιβεβαίωσε τη σχεδιαστική απόφαση και οδήγησε στην υλοποίηση της δυναμικής εμφάνισης/απόκρυψης των ενοτήτων "Έλεγχος Χώρου Κατάληψης" / "Έλεγχος Ειδικής Ζώνης" (για hasLicense == false) και "Έλεγχος Υπέρβασης" / "Έλεγχος Ειδικών Ζωνών" (για hasLicense == true) στο Violation Component, όπως περιγράφηκε στην ενότητα X.3.1.

## 2. Αρμόδιος Υπάλληλος (Τελικός Χρήστης)

- Ο συμμετέχων αυτός αξιολόγησε την εφαρμογή από την οπτική γωνία της καθημερινής πρακτικής χρήσης, εστιάζοντας στην **αποτελεσματικότητα, την πρακτικότητα και την ευκολία ολοκλήρωσης των εργασιών** που σχετίζονται με τη δουλειά του.
- **Βασικές Παρατηρήσεις/Προτάσεις:**
  - **Ανάγκη Εκτύπωσης/Εξαγωγής:** Ένα άμεσο σχόλιο ήταν η έλλειψη δυνατότητας εξαγωγής των αποτελεσμάτων ή των αποφάσεων σε μια τυπική μορφή. Συγκεκριμένα, στην ενότητα αδειοδότησης (Permission Component), εξέφρασε την **ανάγκη για αυτόματη δημιουργία και εκτύπωση της τελικής άδειας σε μορφή PDF**, καθώς αυτό αποτελεί απαραίτητο έγγραφο στην πραγματική ροή εργασίας.
  - **Σαφήνεια Ορολογίας:** Παρατηρήθηκε δισταγμός ή σύγχυση σε ορισμένες από τις ετικέτες (labels) των στοιχείων (Element) ή των πιθανών λύσεων (Option). Για παράδειγμα, η διαφορά μεταξύ '4fines' και 'telos & 3fines' δεν ήταν αμέσως προφανής ή "ο όρος 'space exceedance' θα μπορούσε να είναι πιο περιγραφικός". Προτάθηκε η **βελτίωση ορισμένων λεκτικών περιγραφών** ώστε να είναι πιο άμεσα κατανοητές από χρήστες που μπορεί να μην έχουν βαθιά εξοικείωση με την ακριβή νομική ή τεχνική ορολογία.
- **Αποτέλεσμα/Βελτίωση:** Το αίτημα για εκτύπωση οδήγησε στην ενσωμάτωση του PdfService και της λειτουργίας δημιουργίας PDF στο Permission Component και Violation. Επιπλέον, έγινε έλεγχος και προσαρμογή των μεταφράσεων και των ετικετών στις μεθόδους getElementTranslation και getOptionTranslation στο Violation Component (και αντίστοιχα στα άλλα components) για βελτίωση της σαφήνειας, λαμβάνοντας υπόψη την ανατροφοδότηση.



### 3. Web Development Expert (Εμπειρογνώμονας Σχεδίασης/Υλοποίησης)

- **Εστίαση:** Ο συμμετέχων αυτός αξιολόγησε την εφαρμογή με βάση τις βέλτιστες πρακτικές σχεδίασης διεπαφών χρήστη (UI/UX), την τεχνική αρτιότητα της υλοποίησης και τη συνέπεια της αλληλεπίδρασης.
- **Βασικές Παρατηρήσεις/Προτάσεις:**
  - **Οπτική Βελτίωση και Μορφοποίηση:** Ενώ η γενική διάταξη κρίθηκε λειτουργική, προτάθηκε η βελτίωση της οπτικής μορφοποίησης της σελίδας για καλύτερη καθοδήγηση του χρήστη και ταχύτερη σάρωση των πληροφοριών. Συγκεκριμένα, προτάθηκε η χρήση εικονιδίων δίπλα στις κύριες ενότητες ή τις επιλογές για να ενισχυθεί η οπτική αναγνώριση και να γίνει η διεπαφή πιο ελκυστική και μοντέρνα.
  - **Αποτροπή Αντικρουόμενων Επιλογών:** Ο expert παρατήρησε τη λογική των δυαδικών επιλογών (π.χ., "Υπάρχει άδεια" / "Δεν υπάρχει άδεια", "Υπέρβαση" / "Μη υπέρβαση") και **επεσήμανε τη σημασία του να αποτρέπεται τεχνικά ο χρήστης από το να μπορεί να επιλέξει ταυτόχρονα αντικρουόμενες καταστάσεις** μέσα στην ίδια λογική ομάδα. Επιβεβαίωσε ότι η χρήση checkboxes με λογική αμοιβαίου αποκλεισμού (όπως υλοποιήθηκε για την άδεια και τις συνθήκες όταν υπάρχει άδεια) ή η χρήση radio buttons (όπως υλοποιήθηκε για τις συνθήκες όταν δεν υπάρχει άδεια) είναι οι σωστές τεχνικές προσεγγίσεις για την αποφυγή σφαλμάτων εισαγωγής δεδομένων από τον χρήστη.
- **Αποτέλεσμα/Βελτίωση:** Η πρόταση για οπτική βελτίωση με εικονίδια υλοποιήθηκε και βελτίωσε σημαντικά την εμπειρία χρήσης. Η παρατήρηση για την αποτροπή αντικρουόμενων επιλογών επιβεβαίωσε την ορθότητα της χρήσης των κατάλληλων HTML controls (checkboxes με χειροκίνητο mutual exclusion ή radio buttons με shared name) που είχαν ήδη εφαρμοστεί στις σχετικές ενότητες του Violation Component.

Η εφαρμογή της μεθόδου "Σκέψου Φωναχτά" ήταν καθοριστική για την αξιολόγηση της ευχρηστίας του συστήματος. Παρόλο που η λειτουργική λογική καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την rAIson, η διεπαφή χρήστη είναι αυτή που καθορίζει την ευκολία με την οποία οι χρήστες μπορούν να αξιοποιήσουν αυτή τη λογική. Η TAP αποκάλυψε σημαντικά ευρήματα, από πρακτικές ανάγκες (όπως η εξαγωγή PDF) μέχρι λεπτές αποχρώσεις στην κατανόηση της ροής και της ορολογίας, επιτρέποντας στοχευμένες βελτιώσεις. Η διαδικασία παρείχε πολύτιμη ποιοτική ανατροφοδότηση που συμπλήρωσε την τεχνική υλοποίηση και συνέβαλε στη δημιουργία μιας πιο ώριμης και χρηστοκεντρικής εφαρμογής.



## 5.4 Το Σύστημα Κλίμακας Ευχρηστίας (System Usability Scale - SUS)

Το Σύστημα Κλίμακας Ευχρηστίας (System Usability Scale - SUS), που αναπτύχθηκε αρχικά από τον John Brooke το 1986, αποτελεί ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα, απλά και αξιόπιστα ερωτηματολόγια για τη μέτρηση της υποκειμενικά αντιλαμβανόμενης ευχρηστίας (perceived usability) ενός συστήματος. Συχνά περιγράφεται ως μια "γρήγορη και απλή" (quick and dirty) μέθοδος, καθώς παρέχει μια συνολική, παγκόσμια εκτίμηση της ευχρηστίας με σχετικά μικρή προσπάθεια, τόσο από τον ερευνητή, όσο και από τον συμμετέχοντα (Brooke, 1996, Bangor et al, 2008).

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τις 10 παρακάτω ερωτήσεις :

1. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή συχνά.
2. Βρήκα την εφαρμογή περιττά πολύπλοκη.
3. Θεώρησα την εφαρμογή εύκολη στη χρήση.
4. Νομίζω ότι θα χρειαζόμουν την υποστήριξη ενός τεχνικού για να μπορέσω να χρησιμοποιήσω αυτή την εφαρμογή.
5. Βρήκα ότι οι διάφορες λειτουργίες σε αυτή την εφαρμογή ήταν καλά ενσωματωμένες.
6. Νομίζω ότι υπήρχε πολύ μεγάλη ασυνέπεια σε αυτή την εφαρμογή.
7. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθαιναν να χρησιμοποιούν αυτή την εφαρμογή πολύ γρήγορα.
8. Βρήκα την εφαρμογή πολύ δύσχρηστη.
9. Αισθάνθηκα πολύ σίγουρος για τη χρήση της εφαρμογής.
10. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα προτού μπορέσω να ξεκινήσω με αυτή την εφαρμογή.

Για κάθε δήλωση, οι συμμετέχοντες καλούνται να εκφράσουν τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους χρησιμοποιώντας μια πενταβάθμια κλίμακα τύπου Likert (συνήθως από 1 = Διαφωνώ Απόλυτα έως 5 = Συμφωνώ Απόλυτα). Οι δηλώσεις είναι διατυπωμένες με εναλλασσόμενη θετική και αρνητική φρασεολογία, με σκοπό να μειωθεί η πιθανότητα αυτοματοποιημένων ή μη προσεκτικών απαντήσεων από τους χρήστες. Το ερωτηματολόγιο χορηγείται τυπικά στους χρήστες αμέσως μετά την αλληλεπίδρασή τους ή την ολοκλήρωση συγκεκριμένων εργασιών (tasks) με το υπό αξιολόγηση σύστημα ή προϊόν.

Ο υπολογισμός της συνολικής βαθμολογίας SUS ακολουθεί μια σταθερή διαδικασία :

1. Για τις θετικά διατυπωμένες δηλώσεις (μονός αριθμός: 1, 3, 5, 7, 9), αφαιρείται ο αριθμός 1 από τη βαθμολογία που έδωσε ο χρήστης (π.χ., 5 γίνεται 4).

2. Για τις αρνητικά διατυπωμένες δηλώσεις (ζυγός αριθμός: 2, 4, 6, 8, 10), η βαθμολογία του χρήστη αφαιρείται από τον αριθμό 5 (π.χ., 1 γίνεται 4).
3. Οι προσαρμοσμένες τιμές από τα βήματα (1) και (2) αθροίζονται για όλες τις 10 δηλώσεις.
4. Το τελικό άθροισμα πολλαπλασιάζεται με τον συντελεστή 2,5.

Η τελική βαθμολογία που προκύπτει κυμαίνεται από 0 έως 100. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η βαθμολογία αυτή δεν αντιπροσωπεύει ποσοστό, αλλά μια σχετική ένδειξη της αντιλαμβανόμενης ευχρηστίας. Ιστορικά, μια μέση βαθμολογία SUS σε πολυάριθμες μελέτες και για διάφορα συστήματα κυμαίνεται γύρω στο 68. Βαθμολογίες σημαντικά πάνω από το 68 υποδηλώνουν καλή αντιλαμβανόμενη ευχρηστία, ενώ βαθμολογίες κάτω από αυτό μπορεί να υποδεικνύουν προβλήματα. Έχουν προταθεί διάφορες ποιοτικές κλίμακες ερμηνείας, όπου, για παράδειγμα, βαθμολογίες πάνω από 80.3 συχνά χαρακτηρίζονται ως "Άριστες", 68-80.3 ως "Καλές", 51-68 ως "Μέτριες/OK", και κάτω από 51 ως "Κακές". Η σύγκριση με εκατοστημοριαίες θέσεις (percentiles) παρέχει επίσης χρήσιμο συγκριτικό πλαίσιο για την ερμηνεία του σκορ (Sauro, 2011).

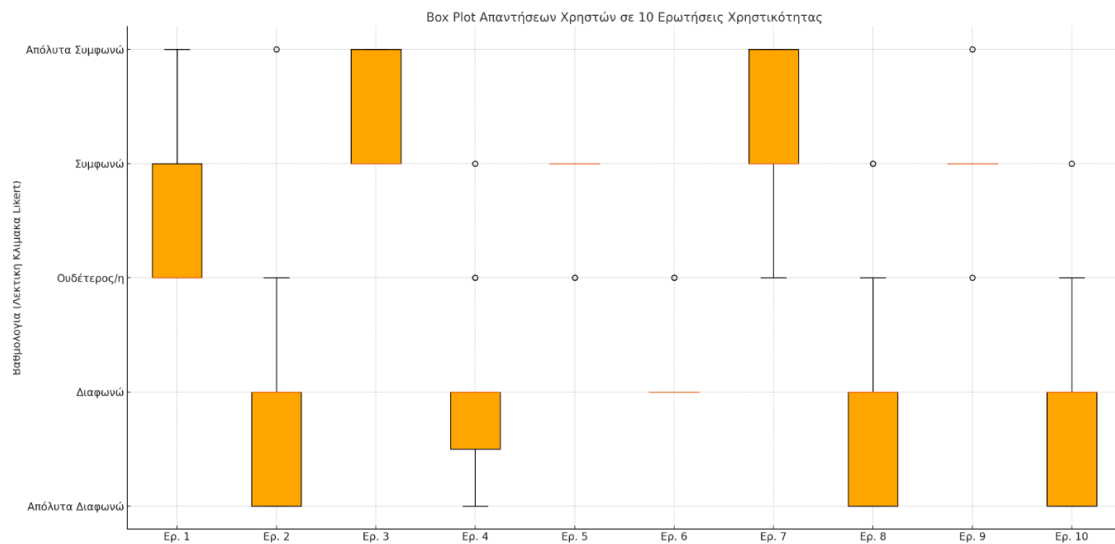
Στην παρούσα εργασία, η κλίμακα SUS χρησιμοποιήθηκε για την ποσοτική αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης / αντιλαμβανόμενης ευκολίας χρήσης του συστήματος Διαχείρισης Κοινόχρηστων χώρων από ένα δείγμα τελικών χρηστών, υπαλλήλων του Τμήματος Εσόδων του Δήμου Χανίων, προγραμματιστών παρόμοιων εφαρμογών σε εταιρεία λογισμικού, ακαδημαϊκών και άλλων, οι οποίοι βαθμολόγησαν το σύστημα σύμφωνα με τα παραπάνω.

Το αποτέλεσμα της μεθόδου System Usability Scale που προέκυψε ήταν 72,5 και θεωρείται καλό σαν αποτέλεσμα ενώ είναι πολύ κοντά στο όριο του 80,3 που αντιστοιχεί σε Άριστα στην ποιοτική κλίμακα ερμηνείας. Εν κατακλείδι το σύστημα κρίθηκε εύχρηστο από τους τελικούς χρήστες με περιθώρια βελτίωσης.

Το box plot που παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.1 απεικονίζει την κατανομή των απαντήσεων χρηστών στις 10 ερωτήσεις της Κλίμακας Χρηστικότητας SUS (System Usability Scale). Παρατηρήσεις από το Box Plot:

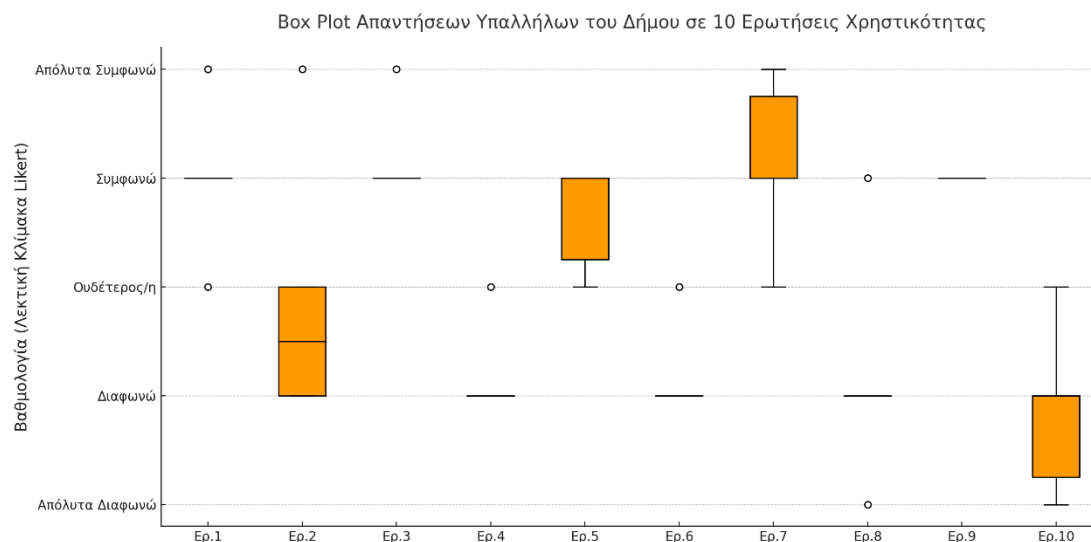
- Οι ερωτήσεις 3 και 7, οι οποίες είναι θετικές διατυπώσεις, παρουσιάζουν έντονη συγκέντρωση απαντήσεων στις τιμές *Συμφωνώ*, *Συμφωνώ Απόλυτα*, γεγονός που δείχνει ότι οι χρήστες συμφώνησαν έντονα με τις θετικές δηλώσεις περί χρηστικότητας του συστήματος.
- Αντιθέτως, στις αρνητικές δηλώσεις (π.χ. ερωτήσεις 2, 4, 8, 10), οι χρήστες συγκλίνουν προς τις τιμές *Διαφωνώ*, *Διαφωνώ Απόλυτα*, που υποδηλώνει ότι διαφωνούν με τις αρνητικές κρίσεις, γεγονός που ερμηνεύεται επίσης θετικά ως προς την εμπειρία χρήσης.

- Η συνολική διασπορά των τιμών είναι σχετικά μικρή σε πολλές ερωτήσεις, κάτι που φανερώνει ομοιογένεια στις αξιολογήσεις των χρηστών.
- Οι λιγοστές αποκλίνουσες τιμές (outliers) υποδηλώνουν μεμονωμένες διαφορετικές απόψεις, χωρίς να αλλοιώνουν τον γενικά θετικό τόνο των αξιολογήσεων.



Εικόνα 5.1: Box Plot απαντήσεων χρηστών

Η οπτική απεικόνιση των απαντήσεων μέσω του box plot επιβεβαιώνει ότι το σύστημα αξιολογήθηκε θετικά ως προς τη χρηστικότητα του από τους συμμετέχοντες. Η εφαρμογή της μεθόδου SUS αποδείχθηκε κατάλληλη για την καταγραφή της αντιληπτής ποιότητας χρήσης, ενώ η σαφής τάση προς συμφωνία με τις θετικές δηλώσεις και διαφωνία με τις αρνητικές ενισχύει το συμπέρασμα ότι το σύστημα είναι φιλικό προς τον χρήστη και εύκολο στη χρήση.

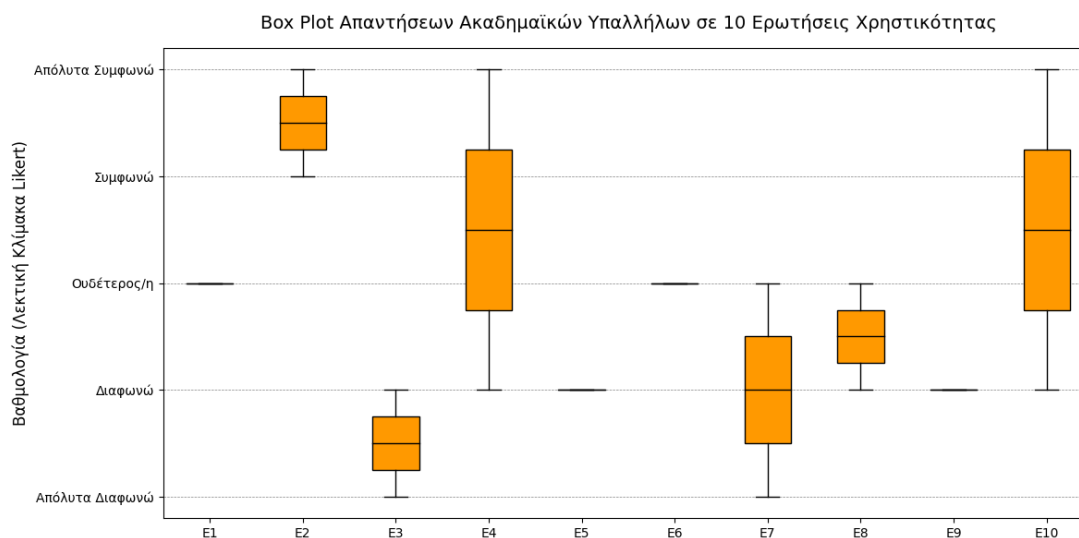


Εικόνα 5.2: Box Plot απαντήσεων υπαλλήλων του δήμου

Εστιάζοντας ειδικότερα στην ομάδα των **έξι (6) υπαλλήλων του Δήμου**, που αποτελούν και το βασικό κοινό-στόχο της εφαρμογής, η αξιολόγηση είναι κατά κύριο λόγο θετική και ομοιογενής. Όπως φαίνεται στο box plot της Εικόνας 5.2, υπάρχει μια σαφής τάση υψηλής συμφωνίας με τις θετικές δηλώσεις (E1, E3, E5, E7, E9) και ισχυρής διαφωνίας με τις αρνητικές (E2, E4, E6, E8, E10), επιβεβαιώνοντας ότι το σύστημα, ως σύνολο, κρίνεται εύχρηστο και αποτελεσματικό.

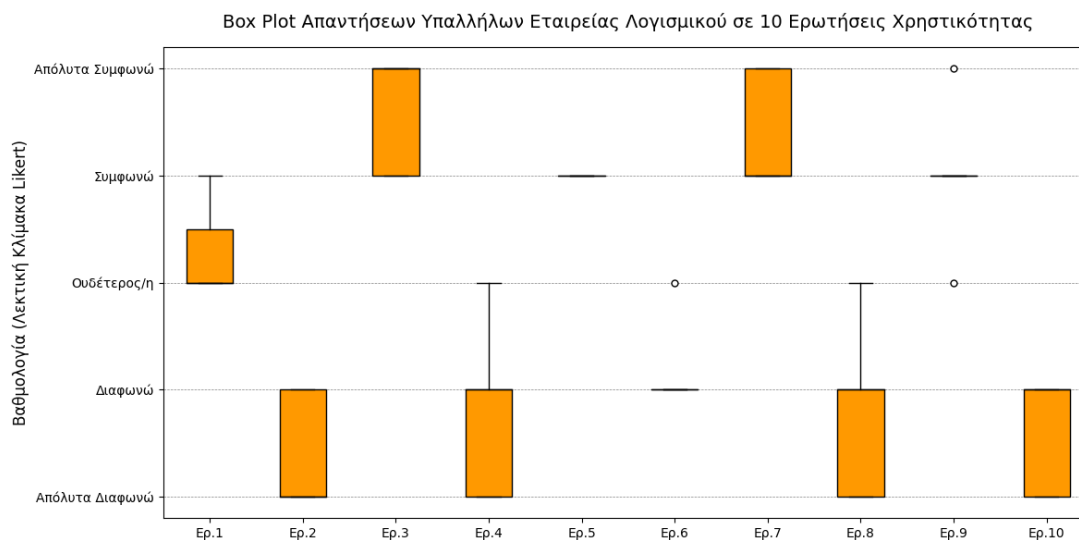
Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μεμονωμένη απόκλιση (outlier) που καταγράφηκε στην **Ερώτηση 2 («Θεώρησα την εφαρμογή περιττώς πολύπλοκη»)**, όπου ένας υπάλληλος απάντησε «Συμφωνώ Απόλυτα», μια απάντηση που έρχεται σε αντίθεση με τη γενική εικόνα. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο ίδιος συμμετέχων έδωσε θετικές απαντήσεις στις υπόλοιπες ερωτήσεις, δηλώνοντας, για παράδειγμα, ότι η εφαρμογή είναι «εύκολη στη χρήση» (E3: Συμφωνώ Απόλυτα) και ότι δεν θα χρειαζόταν τεχνική υποστήριξη (E4: Διαφωνώ). Αυτή η ασυνέπεια στις απαντήσεις του ενισχύει την υπόθεση ότι η αρνητική του κρίση στην E2 πιθανότατα οφείλεται σε σύγχυση ή σε μια βιαστική, λανθασμένη επιλογή, παρά σε μια εμπεριστατωμένη άποψη περί πολυπλοκότητας. Συνεπώς, η συγκεκριμένη απάντηση ερμηνεύεται ως μια στατιστική ανωμαλία που δεν αλλοιώνει το συνολικό, ισχυρά θετικό συμπέρασμα. Η συντριπτική πλειοψηφία των υπαλλήλων έκρινε το σύστημα σαφές και φιλικό προς τον χρήστη, γεγονός που επιβεβαιώνει την επίτευξη των στόχων ευχρηστίας που είχαν τεθεί.

Παρόμοια ασυμφωνία παρατηρείται και σε μια απάντηση στην **Ερώτηση 8 («Βρήκα την εφαρμογή πολύ δύσχρηστη.»)**, αλλά και εκεί βάση και των υπολοίπων απαντήσεων του συγκεκριμένου υπαλλήλου δίνεται η ερμηνεία ότι μάλλον πρόκειται για μια βιαστική επιλογή.



Εικόνα 5.3: Box Plot απαντήσεων ακαδημαϊκών υπαλλήλων

Η αξιολόγηση από τους δύο συμμετέχοντες του ακαδημαϊκού χώρου ήταν επίσης θετική, επιβεβαιώνοντας ότι το σύστημα είναι **εύκολο στη χρήση (E3)** και **όχι υπερβολικά πολύπλοκο (E2)**. Το πιο ενδιαφέρον στοιχείο από αυτή την ομάδα ήταν η ουδέτερη στάση τους σε αρκετά ερωτήματα που αφορούσαν την εμπειρία χρήσης, όπως η **συνέπεια (E6)** και το αν ήταν **δύσχρηστο (E8)**. Αυτό υποδηλώνει ότι, ενώ η εφαρμογή είναι πλήρως λειτουργική, η ροή εργασίας της θα μπορούσε να βελτιωθεί περαιτέρω για να ανταποκρίνεται στις προσδοκίες χρηστών που σκέφτονται με πιο αφηρημένο και δομικό τρόπο



Εικόνα 5.4: Box Plot απαντήσεων υπαλλήλων εταιρείας λογισμικού

Η αξιολόγηση από την ομάδα των επτά (7) προγραμματιστών λειτούργησε ως μια ισχυρή τεχνική επικύρωση. Όπως αναμενόταν, οι συμμετέχοντες αυτοί έκριναν συντριπτικά θετικά την εφαρμογή, θεωρώντας την **εύκολη στη χρήση (E3)**, **όχι πολύπλοκη (E2)** και **όχι δύσχρηστη (E8)**. Η μόνη αξιοσημείωτη ουδετερότητα καταγράφηκε στην ερώτηση της συχνής χρήσης (E1), ένα εύρημα που αποδίδεται στη μη συνάφεια του συγκεκριμένου σεναρίου με την καθημερινή τους εργασία, παρά σε κάποια αδυναμία της εφαρμογής. Συνολικά, η αξιολόγησή τους επιβεβαιώνει την τεχνική αρτιότητα και την ευχρηστία της υλοποίησης

Συμπληρωματικά διαγράμματα για τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων βρίσκονται συγκεντρωμένα στο Παράρτημα Β, ώστε ο αναγνώστης να μπορεί να τα συμβουλευτεί χωρίς να διακόπτεται η ροή του κειμένου. Τέλος, στο παράρτημα Γ παρατίθενται ο πίνακας με το σύνολο των απαντήσεων των ερωτηθέντων/συμμετεχόντων.

# Κεφάλαιο 6° Συμπεράσματα

## 6.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία οδήγησε στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου **Συστήματος Διαχείρισης Κοινοχρήστων Χώρων**, το οποίο καλύπτει, τόσο τη διαδικασία **χορήγησης αδειών χρήσης**, όσο και τη **διαχείριση παραβάσεων**. Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί με σκοπό να υποστηρίξει αποτελεσματικά τις λειτουργίες των δημοτικών αρχών, ενισχύοντας τη **διαφάνεια**, τη **συμμόρφωση με τη νομοθεσία** και τη **διοικητική αποτελεσματικότητα**.

Αξιοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες ανάπτυξης λογισμικού, όπως το Angular και το Spring Boot, σε συνδυασμό με τη **λογική συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων (DSS)**, η εφαρμογή προσφέρει ένα φιλικό και αποδοτικό περιβάλλον εργασίας. Παράλληλα, έχει ενσωματωθεί η **τεχνητή νοημοσύνη μέσω της πλατφόρμας rAIsen**, ενισχύοντας τη δυνατότητα λήψης τεκμηριωμένων και εξατομικευμένων αποφάσεων.

Το σύστημα έχει παραμετροποιηθεί, ώστε να υποστηρίζει διαφορετικές **ζώνες χρήσης κοινόχρηστου χώρου** με αντίστοιχες τιμές τελών, επιτρέποντας **δυναμικό υπολογισμό προστίμων** βάσει των συνθηκών κάθε περίπτωσης.

Η ενσωμάτωση του περιβάλλοντος rAIsen αποτελεί βασικό στοιχείο καινοτομίας της εφαρμογής. Η πλατφόρμα προσφέρει:

- Οπτικά εργαλεία για τον ορισμό σεναρίων, κανόνων και αποφάσεων χωρίς απαραίτητη γνώση προγραμματισμού.
- Ενιαίο API για εύκολη ενσωμάτωση με την υπόλοιπη αρχιτεκτονική του συστήματος.
- Υποστήριξη για **επεξηγήσιμη TN (explainable AI)**, παρέχοντας αιτιολόγηση στις παραγόμενες αποφάσεις.
- Ευελιξία προσαρμογής σε πληθώρα σεναρίων και μεταβαλλόμενες ανάγκες λήψης αποφάσεων.

Η εφαρμογή της πλατφόρμας rAIsen σε πραγματικά σενάρια διαχείρισης παραβάσεων αποτελεί **παράδειγμα αξιοποίησης της τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση**, βελτιώνοντας την ακρίβεια και την αποδοτικότητα των αποφάσεων.

Η αναπτυχθείσα εφαρμογή προσφέρει σημαντικά οφέλη σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους:

1. **Αυτοματοποίηση διαδικασιών:** Μείωση χρόνου και ανθρώπινου κόστους.

2. **Αυξημένη ακρίβεια:** Μείωση σφαλμάτων μέσω κανόνων και έξυπνης ανάλυσης.
3. **Εξατομίκευση:** Λήψη αποφάσεων με βάση τα πραγματικά δεδομένα κάθε περίπτωσης.
4. **Διαφάνεια:** Παροχή τεκμηριωμένων και επεξηγήσιμων αποφάσεων.
5. **Επεκτασιμότητα:** Υποστήριξη αυξανόμενου φόρτου χωρίς επιπλέον πόρους.
6. **Ευελιξία:** Εύκολη προσαρμογή σε νέες ανάγκες και κανονισμούς.

Η υποδομή του συστήματος βασίζεται σε **αρχιτεκτονική μικροϋπηρεσιών** και το πρότυπο **Model-View-Controller (MVC)**, επιτρέποντας την εύκολη επεκτασιμότητα και συντηρησιμότητα. Η χρήση του Spring Boot εξασφαλίζει ένα σταθερό και αξιόπιστο backend περιβάλλον.

Ιδιαίτερη μέριμνα δόθηκε στην **ασφάλεια του συστήματος**, με μηχανισμούς όπως:

- Αυθεντικοποίηση μέσω API keys
- Κρυπτογραφημένη επικοινωνία (HTTPS)
- Καταγραφή ενεργειών και διαχείριση σφαλμάτων

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αποτελεί ένα **σύγχρονο και λειτουργικό εργαλείο ψηφιακής διακυβέρνησης**. Ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των Δήμων για **αποτελεσματική διαχείριση κοινόχρηστων χώρων**, ενισχύει την **ψηφιακή ωριμότητα της τοπικής αυτοδιοίκησης**, και συνεισφέρει στη **βελτίωση της ποιότητας εξυπηρέτησης των πολιτών και επιχειρήσεων**.

Αποτελεί ένα σαφές παράδειγμα του πώς η **τεχνολογία και η τεχνητή νοημοσύνη** μπορούν να χρησιμοποιηθούν ουσιαστικά για την **αναβάθμιση της δημόσιας διοίκησης**, στο πλαίσιο της ευρύτερης στρατηγικής για **ψηφιακό μετασχηματισμό**.

## 6.2 Επεκτασιμότητα και Κλιμάκωση

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την επεκτασιμότητα και την κλιμάκωση, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί στις μεταβαλλόμενες ανάγκες και να υποστηρίξει αυξανόμενο φόρτο εργασίας.

**Αρχιτεκτονική Μικροϋπηρεσιών**

Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίζεται στις αρχές των μικροϋπηρεσιών, επιτρέποντας την ανεξάρτητη ανάπτυξη, εγκατάσταση και κλιμάκωση των διαφόρων συστατικών. Η εφαρμογή μπορεί να εγκατασταθεί σε περιβάλλοντα containerization όπως το Docker, και να διαχειριστεί μέσω πλατφορμών ενορχήστρωσης, όπως το Kubernetes.



## Επεκτάσιμη Σχεδίαση

Η σχεδίαση της εφαρμογής επιτρέπει την εύκολη προσθήκη νέων λειτουργιών και την υποστήριξη νέων εκδόσεων του API της rAISON. Η χρήση των παραμέτρων `appId` και `version` στα endpoints επιτρέπει την υποστήριξη διαφορετικών εφαρμογών και εκδόσεων της πλατφόρμας rAISON.

## Κλιμάκωση

Η εφαρμογή μπορεί να κλιμακωθεί οριζόντια για την υποστήριξη αυξανόμενου φόρτου εργασίας. Η χρήση του Spring Boot framework επιτρέπει την εύκολη εγκατάσταση πολλαπλών στιγμιότυπων της εφαρμογής πίσω από έναν load balancer, διασφαλίζοντας την υψηλή διαθεσιμότητα και την αποτελεσματική κατανομή του φόρτου.

## 6.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις

Το σύστημα μπορεί να επεκταθεί με διάφορους τρόπους για να προσφέρει ακόμα περισσότερες δυνατότητες και οφέλη:

1.Ενσωμάτωση με Άλλα Συστήματα: Η ενσωμάτωση με άλλα συστήματα, όπως συστήματα διαχείρισης εγγράφων, συστήματα διαχείρισης πολιτών και συστήματα ηλεκτρονικών πληρωμών, θα επιτρέψει την ολοκληρωμένη διαχείριση των προστίμων από την επιβολή μέχρι την πληρωμή.

2.Ανάπτυξη Κινητών Εφαρμογών: Η ανάπτυξη κινητών εφαρμογών για τους χρήστες του συστήματος θα επιτρέψει την πρόσβαση στις λειτουργίες του συστήματος από οπουδήποτε και οποτεδήποτε.

3.Μελλοντικά θα μπορούσε η εφαρμογή αυτή να επεκταθεί και να αναπτυχθεί μια δυνατότητα απευθείας από αυτό το σύστημα αποστολής email και /ή sms ενημέρωσης του επιχειρηματία για την εξέλιξη του αιτήματος του ή της ειδοποίησης, όταν ολοκληρωθεί ο έλεγχος της τήρησης ή μη της χρήσης του κοινόχρηστου χώρου. Επίσης θα μπορούσε να επεκταθεί στην δημιουργία μιας εφαρμογής ώστε να καταγράφονται-αποτυπώνονται απευθείας τα αποτελέσματα της αυτοψίας και να ενημερώνεται το υπάρχον σύστημα για τη λήψη απόφασης κ.λ.π

Η ευέλικτη και modular σχεδίαση του συστήματος καθιστά εφικτή την προοδευτική του εξέλιξη και προσαρμογή σε νέες τεχνολογικές και λειτουργικές απαιτήσεις. Το γεγονός αυτό το καθιστά ένα βιώσιμο και διατηρήσιμο πληροφοριακό σύστημα, ικανό να στηρίξει τις ανάγκες της τοπικής αυτοδιοίκησης και να συμβάλει στον ψηφιακό μετασχηματισμό των δημόσιων υπηρεσιών.

## Βιβλιογραφία

- ❖ Angular. (2025). <https://angular.dev/>
- ❖ Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574–594.
- ❖ Bloch, J. (2018). *Effective Java* (3rd ed.). Addison-Wesley Professional.
- ❖ Brooke, J. (1996). SUS: A 'quick and dirty' usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.
- ❖ Cherny, B. (2019). *Programming TypeScript: Making Your JavaScript Applications Scale*. O'Reilly Media.
- ❖ Ericsson, K., & Simon, H. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87(3), 215–251. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.87.3.215>
- ❖ Freeman, A. (2022). *Pro Angular* (4th ed.). Apress.
- ❖ Frisbie, M., & Seshadri, S. (2018). *Angular: Up and Running*. O'Reilly Media.
- ❖ Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1994). *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley Professional.
- ❖ jsPDF(2022). *jsPDF Documentation*. <https://rawgit.com/MrRio/jsPDF/master/docs/index.html>
- ❖ Kakas A.C., Moraitis P., & Spanoudakis N. (2019). Gorgias: Applying Argumentation. *Argument & Computation*, 10(1), 55-81.
- ❖ Krug, S. (2014). *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability* (3rd ed.). New Riders.
- ❖ Boren, Ted, and Judith Ramey, "Thinking Aloud: Reconciling Theory and Practice," IEEE Transactions on Professional Communication, special issue on usability research methods, September 2000, Ramey and de Jong, guest editors. pp. 261-278.
- ❖ Κώδικας Δήμων και Κοινοτήτων. (2006). Νόμος 3463/2006 (ΦΕΚ Α' 114/8.6.2006).
- ❖ Marcotte, E. (2011). *Responsive Web Design*. A Book Apart.
- ❖ Ν. 4495/2017. Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ Α' 167/03.11.2017).
- ❖ Nielsen, J., & Loranger, H. (2006). *Prioritizing Web Usability*. New Riders.
- ❖ Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books.
- ❖ Sauro, J. (2011). A practical guide to the System Usability Scale: Determining normal ranges for the SUS. *Journal of Usability Studies*, 6(3), 107–122.
- ❖ Spanoudakis N., Gligoris G., Koumi, A., & Kakas A.C. (2023). Explainable Argumentation as a Service. *Journal of Web Semantics, Elsevier, Vol. 76*, on-line 11 Jan 2023.

- ❖ Spanoudakis N., Kakas A.C., Koumi A.. (2022). Application Level Explanations for Argumentation-based Decision Making. *1st International Workshop on Argumentation for eXplainable AI (ArgXAI 2022)*, Cardiff, Wales, United Kingdom, September 12th, 2022.
- ❖ Spanoudakis N., Kostis K., and Mania K.. (2020). Argumentation for all. In *Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC '20)*. ACM, New York, NY, USA, 980–982.
- ❖ Spanoudakis N., Kostis K., and Mania K.. (2021). Web-Gorgias-B: Argumentation for all. In *Proceedings of the 13th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2021)*, February 4-6, pp. 286-297.
- ❖ Dung, P. M. (1995). *On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games*. Artificial Intelligence, **77**(2), 321–357. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(94\)00041-X](https://doi.org/10.1016/0004-3702(94)00041-X)
- ❖ Spring Boot Documentation. (2023). *Spring Boot Reference Documentation*. <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/>
- ❖ Tidwell, J., Brewer, C., & Valencia, A. (2020). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- ❖ Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2010). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (9th ed.). Prentice Hall.
- ❖ Υπουργείο Εσωτερικών. (2023). *Εγκύκλιος 534/38880/04.05.2023*.
- ❖ Υπουργείο Εσωτερικών. (2024). *Εγκύκλιος 71699/21.10.2024*.
- ❖ Wikipedia,(2025,Απρίλιος). *Think\_Aloud\_Protocol*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Think\\_aloud\\_protocol](https://en.wikipedia.org/wiki/Think_aloud_protocol)

## Παραρτήματα

### Παράρτημα Α: Κανόνες Συστήματος rAlson για την Επιβολή Προστίμων

```
:- dynamic
no_space_exceedance/0,space_exceedance/0,the_infringement
_is_on_amea_area/0,the_place_is_not_allowed/0,the_space_i
s_allowed/0,there_is_license/0,there_is_no_license/0.

rule(r1, the_event_is_simply_logged, []):-
there_is_license.

rule(r2, automated_fines, []):-there_is_license.

rule(r3, we_want_extra_information, []):-
there_is_no_license.

rule(r4, e4fines, []):-there_is_no_license.

rule(r5, different_levels_of_fines, []):-
there_is_no_license.

rule(r6, we_want_extra_information, []):-
there_is_license.

rule(r7, e4fines, []):-there_is_license.

rule(r8, automated_fines, []):-there_is_no_license.

rule(p1, prefer(r6, r7), []):-there_is_license.

rule(p2, prefer(r6, r1), []):-there_is_license.

rule(p3, prefer(r6, r2), []):-there_is_license.

rule(p4, prefer(r2, r6), []):-
there_is_license,the_place_is_not_allowed,space_exceedanc
e.

rule(p5, prefer(r1, r6), []):-
there_is_license,no_space_exceedance.

rule(p6, prefer(r7, r6), []):-
there_is_license,the_infringement_is_on_amea_area,space_e
xceedance.

rule(p7, prefer(r3, r4), []):-there_is_no_license.

rule(p8, prefer(r3, r5), []):-there_is_no_license.

rule(p9, prefer(r3, r8), []):-there_is_no_license.
```

```

rule(p10, prefer(r8, r3), []):-
there_is_no_license,the_place_is_not_allowed.

rule(p11, prefer(r5, r3), []):-
there_is_no_license,the_space_is_allowed.

rule(p12, prefer(r4, r3), []):-
there_is_no_license,the_infringement_is_on_amea_area.

rule(c1, prefer(p4, p3), []):-
there_is_license,the_place_is_not_allowed,space_exceedance.

rule(c2, prefer(p5, p2), []):-
there_is_license,no_space_exceedance.

rule(c3, prefer(p6, p1), []):-
there_is_license,the_infringement_is_on_amea_area,space_exceedance.

rule(c4, prefer(p10, p9), []):-
there_is_no_license,the_place_is_not_allowed.

rule(c5, prefer(p11, p8), []):-
there_is_no_license,the_space_is_allowed.

rule(c6, prefer(p12, p7), []):-
there_is_no_license,the_infringement_is_on_amea_area.

complement(automated_fines, different_levels_of_fines).
complement(automated_fines, e4fines).
complement(automated_fines, the_event_is_simply_logged).
complement(automated_fines, we_want_extra_information).
complement(different_levels_of_fines, automated_fines).
complement(different_levels_of_fines, e4fines).
complement(different_levels_of_fines, we_want_extra_information).
complement(e4fines, automated_fines).
complement(e4fines, different_levels_of_fines).
complement(e4fines, the_event_is_simply_logged).
complement(e4fines, we_want_extra_information).
complement(the_event_is_simply_logged, automated_fines).
complement(the_event_is_simply_logged, e4fines).

```

```
complement(the_event_is_simply_logged,
we_want_extra_information).

complement(we_want_extra_information, automated_fines).

complement(we_want_extra_information,
different_levels_of_fines).

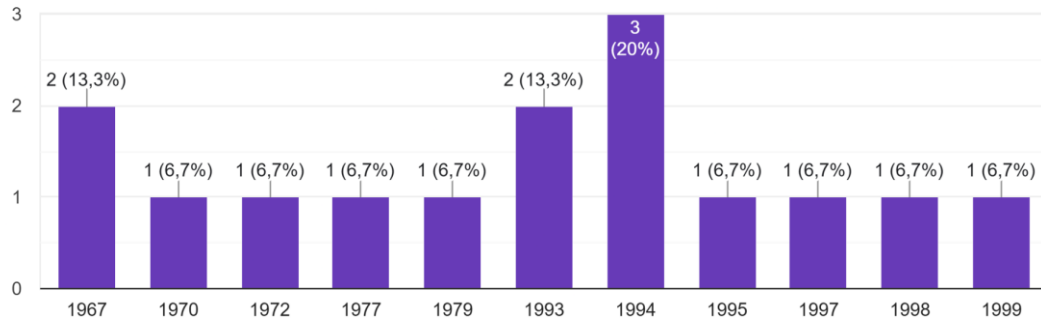
complement(we_want_extra_information, e4fines).

complement(we_want_extra_information,
the_event_is_simply_logged).
```

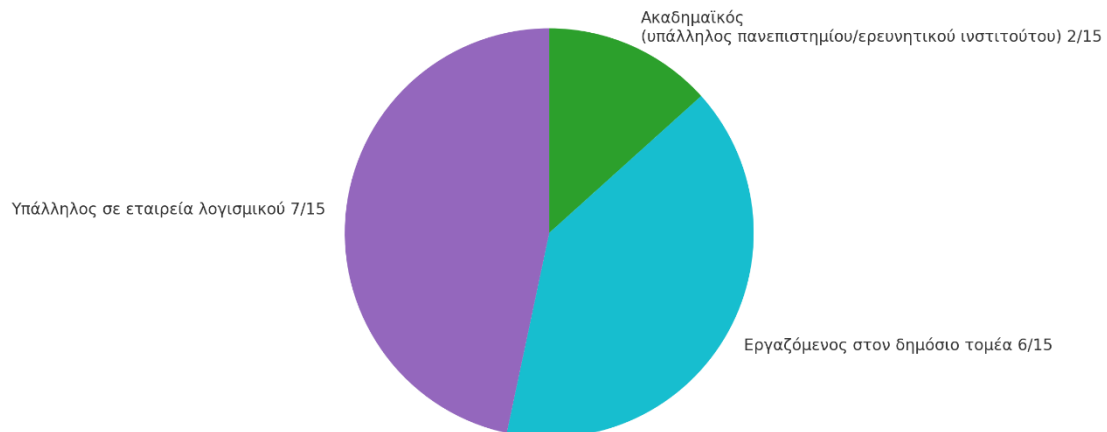
## Παράρτημα Β: Δημογραφικά Στοιχεία Ερωτηθέντων για την Αξιολόγηση Ευχρηστίας (SUS)

### Έτος γέννησης

15 απαντήσεις



### Επάγγελμα



Έτη Προϋπηρεσίας σε Ρόλο  
Σχετικό με τη Διαχείριση Δημόσιου Χώρου  
ή την Τοπική Αυτοδιοίκηση

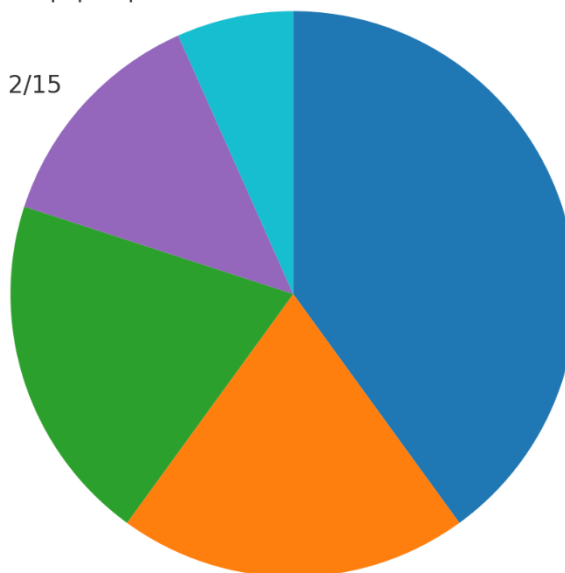
Δεν εργάζομαι / δεν έχω σχετική εμπειρία 1/15

Περισσότερα από 15 έτη 2/15

11-15 έτη 3/15

3-5 έτη 3/15

0-2 έτη 6/15





## ΠαράρτημαΓ: Πίνακας Απαντήσεων Ερωτηθέντων για την Αξιολόγηση Ευχρηστίας (SUS)

| A/A | Πιστεύω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή συχνά | Θεώρησα την εφαρμογή περιτώς πολύπλοκη. | Θεώρησα ότι η εφαρμογή ήταν εύκολη στη χρήση. | Πιστεύω ότι θα χρειάζομαι την υποστήριξη ενός τεχνικού για να μπορέσω να χρησιμοποιήσω την εφαρμογή. | Διαπίστωσα ότι οι διαφορές λειτουργίες σε αυτή την εφαρμογή ήταν καλά ενσωματωμένες. | Θεώρησα ότι υπήρχε υπερβολική ασυνέπεια σε αυτή την εφαρμογή. | Θα φανταζόμουν ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθαιναν να χρησιμοποιούν αυτή την εφαρμογή πολύ γρήγορα. | Βρήκα την εφαρμογή πολύ δύσκολη στη χρήση. | Ένωσα μεγάλη αυτοπεποίθηση χρησιμοποιώντας την εφαρμογή. | Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα προτού μπορέσω να ξεκινήσω με αυτή την εφαρμογή. |
|-----|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2. Agree                                                    | 4. Disagree                             | 2. Agree                                      | 4. Disagree                                                                                          | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 2. Agree                                                                                                 | 2. Agree                                   | 2. Agree                                                 | 5. Strongly Disagree                                                               |
| 2   | 2. Agree                                                    | 1. Strongly Agree                       | 1. Strongly Agree                             | 4. Disagree                                                                                          | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 1. Strongly Agree                                                                                        | 4. Disagree                                | 2. Agree                                                 | 5. Strongly Disagree                                                               |
| 3   | 3. Neutral                                                  | 4. Disagree                             | 1. Strongly Agree                             | 2. Agree                                                                                             | 2. Agree                                                                             | 3. Neutral                                                    | 3. Neutral                                                                                               | 2. Agree                                   | 2. Agree                                                 | 2. Agree                                                                           |
| 4   | 2. Agree                                                    | 4. Disagree                             | 2. Agree                                      | 3. Neutral                                                                                           | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 2. Agree                                                                                                 | 4. Disagree                                | 2. Agree                                                 | 4. Disagree                                                                        |
| 5   | 3. Neutral                                                  | 5. Strongly Disagree                    | 1. Strongly Agree                             | 5. Strongly Disagree                                                                                 | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 1. Strongly Agree                                                                                        | 5. Strongly Disagree                       | 2. Agree                                                 | 4. Disagree                                                                        |
| 6   | 3. Neutral                                                  | 5. Strongly Disagree                    | 1. Strongly Agree                             | 4. Disagree                                                                                          | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 2. Agree                                                                                                 | 4. Disagree                                | 2. Agree                                                 | 4. Disagree                                                                        |
| 7   | 2. Agree                                                    | 4. Disagree                             | 2. Agree                                      | 4. Disagree                                                                                          | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 2. Agree                                                                                                 | 5. Strongly Disagree                       | 2. Agree                                                 | 4. Disagree                                                                        |
| 8   | 1. Strongly Agree                                           | 3. Neutral                              | 2. Agree                                      | 4. Disagree                                                                                          | 2. Agree                                                                             | 3. Neutral                                                    | 2. Agree                                                                                                 | 4. Disagree                                | 2. Agree                                                 | 4. Disagree                                                                        |
| 9   | 2. Agree                                                    | 3. Neutral                              | 2. Agree                                      | 4. Disagree                                                                                          | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 1. Strongly Agree                                                                                        | 5. Strongly Disagree                       | 2. Agree                                                 | 4. Disagree                                                                        |
| 10  | 3. Neutral                                                  | 5. Strongly Disagree                    | 1. Strongly Agree                             | 5. Strongly Disagree                                                                                 | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 1. Strongly Agree                                                                                        | 5. Strongly Disagree                       | 1. Strongly Agree                                        | 5. Strongly Disagree                                                               |
| 11  | 2. Agree                                                    | 4. Disagree                             | 2. Agree                                      | 4. Disagree                                                                                          | 3. Neutral                                                                           | 4. Disagree                                                   | 2. Agree                                                                                                 | 4. Disagree                                | 2. Agree                                                 | 4. Disagree                                                                        |
| 12  | 3. Neutral                                                  | 4. Disagree                             | 2. Agree                                      | 3. Neutral                                                                                           | 3. Neutral                                                                           | 4. Disagree                                                   | 3. Neutral                                                                                               | 4. Disagree                                | 2. Agree                                                 | 3. Neutral                                                                         |
| 13  | 3. Neutral                                                  | 5. Strongly Disagree                    | 1. Strongly Agree                             | 5. Strongly Disagree                                                                                 | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 1. Strongly Agree                                                                                        | 5. Strongly Disagree                       | 2. Agree                                                 | 5. Strongly Disagree                                                               |
| 14  | 3. Neutral                                                  | 4. Disagree                             | 2. Agree                                      | 4. Disagree                                                                                          | 2. Agree                                                                             | 4. Disagree                                                   | 2. Agree                                                                                                 | 4. Disagree                                | 3. Neutral                                               | 4. Disagree                                                                        |
| 15  | 3. Neutral                                                  | 5. Strongly Disagree                    | 2. Agree                                      | 5. Strongly Disagree                                                                                 | 2. Agree                                                                             | 3. Neutral                                                    | 1. Strongly Agree                                                                                        | 3. Neutral                                 | 2. Agree                                                 | 5. Strongly Disagree                                                               |