



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Εφαρμογή Προηγμένου Λογισμικού Διεπαφής Χρήστη για Διαδικτυακές Εφαρμογές Design, Development and Application of Advanced User Interface Software for Web Applications
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Άγγελος Χάλαρης
Πατρώνυμο	Ιωάννης
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/16035
Επιβλέπων	Μαρία Βίρβου, Δρ.

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Δρ. Μαρία Βίρβου
Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Δρ. Ευθύμιος Αλέπης
Αναπληρωτής Καθηγητής

Δρ. Ευάγγελος
Σακκόπουλος
Επίκουρος Καθηγητής

Περίληψη

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός εργαλείου συστήματος διεπαφής για τον παγκόσμιο ιστό. Το εργαλείο αυτό θα πρέπει να πληρεί όσο το δυνατόν περισσότερες από τις αρχές σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής και να παρέχει τη βέλτιστη δυνατή εμπειρία χρήστη, χωρίς όμως να έχει μεγάλη πολυπλοκότητα για τους διαχειριστές του συστήματος.

Αρχικά ορίζονται και περιγράφονται οι αρχές σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής και στη συνέχεια, βάσει αυτών, περιγράφεται το εργαλείο συστήματος διεπαφής που υλοποιήθηκε, οι αποφάσεις που ελήφθησαν κατά το σχεδιασμό του και οι λειτουργικότητα που υλοποιήθηκε για κάθε στοιχείο διεπαφής. Στη συνέχεια περιγράφονται το συνοδευτικό υλικό και τα εργαλεία διαχείρισης που υλοποιήθηκαν για τους διαχειριστές του εργαλείου.

Εφόσον έχει περιγραφεί το εργαλείο συστήματος διεπαφής, γίνεται μια σύγκριση με δύο ανάλογα πακέτα λογισμικού που αφορούν τον παγκόσμιο ιστό, συγκεκριμένα το Bootstrap και το Picnic CSS. Τα εν λόγω πακέτα λογισμικού έχουν επιλεγεί βάσει της σχετικότητας τους και του αριθμού χρηστών που έχουν, ενώ η σύγκριση με αυτά αποσκοπεί στην αξιολόγηση του εργαλείου που υλοποιήθηκε σε σχέση με τις συνήθειες ανάγκες του συγκεκριμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης εφαρμογών.

Τέλος, παρουσιάζεται μια σύνοψη του έργου, τα συμπεράσματα που προέκυψαν, καθώς και προτάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις και προσθήκες.

Abstract

The subject of this dissertation is the development of a user interface framework for the world wide web. This framework should meet the expectations of user interface design principles as best as possible and offer the best possible user experience, without being too complex for the framework administrators.

We first introduce user interface design principles and, based on those, we describe in detail the developed user interface framework, the specific design decisions that led to its implementation and its functionality of each of the user interface elements. Afterwards, we describe the documentation and support material, as well as the administrative tools that we developed.

Having described the user interface framework, we proceed to compare it with two similar software packages for the world wide web, specifically Bootstrap and Picnic CSS. These software packages were chosen based on their similarity and their number of users, while the comparison itself is useful in evaluating the framework, its implementation and its relative usefulness based on the average user of this specific environment.

Finally, we present an overview of the project, the conclusions that we have reached, as well as suggestions for further improvement.

Λέξεις-κλειδιά: διεπαφή χρήστη, εμπειρία χρήστη, παγκόσμιος ιστός, δικτυακές εφαρμογές, εργαλεία διαχείρισης εφαρμογών ιστού

Keywords: user interface, user experience, world wide web, web applications, web frameworks

Περιεχόμενα

Περίληψη	1
Abstract	1
Περιεχόμενα	2
1. Εισαγωγή	5
1.1. Σκοπός και στόχοι της εργασίας	5
2. Θεωρίες σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής χρήστη	5
2.1. Ορισμός	5
2.2.1. Απλότητα	6
2.2.2. Σαφήνεια	6
2.2.3. Ευελιξία	6
2.2.4. Αποκριτικότητα	7
2.2.5. Προσβασιμότητα	7
2.2.6. Φιλικότητα προς το χρήστη	7
2.2.7. Συνέπεια	7
2.2.8. Οικειότητα	8
2.2.9. Αποδοτικότητα	8
2.3. Συστήματα διεπαφής χρήστη στον παγκόσμιο ιστό	8
3. Σχεδιασμός εργαλείου διεπαφής χρήστη	9
3.1. Περιγραφή περιβάλλοντος & στόχων	9
3.2. Τεχνολογίες και περιορισμοί	9
4. Ανάπτυξη εργαλείου διεπαφής χρήστη	10
4.1. Κεντρική μονάδα συστήματος διεπαφής χρήστη (Core module)	11
4.1.1. Κείμενο	11
4.1.2. Πολυμέσα	12
4.2. Μονάδα διάταξης περιεχομένου (Layout module)	13
4.2.1. Πλέγμα	13
4.2.2. Κάρτες	14
4.3. Μονάδα ελέγχου εισόδου (Input control module)	15
4.3.1. Φόρμες και στοιχεία εισόδου	15
4.3.2. Κουμπιά	17
4.4. Μονάδα πλοήγησης (Navigation module)	18
4.4.1. Γραμμές κεφαλίδας	18
4.4.2. Μενού πλοήγησης	19
4.4.3. Υποσέλιδα	20
4.4.4. Πτυσσόμενο μενού πλοήγησης	20
4.5. Μονάδα περιεχομένου πινάκων (Table module)	21
4.5.1. Πίνακες	21
4.6. Μονάδα συναφούς περιεχομένου (Contextual module)	23

4.6.1. Συστατικά επισημάνσης κειμένου	23
4.6.2. Μηνύματα ειδοποιήσεων	24
4.6.3. Συστατικά επεξήγησης περιεχομένου	25
4.6.4. Παράθυρα διαλόγου.....	25
4.6.5. Συστατικά επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου	26
4.7. Μονάδα ελέγχου προόδου (Progress module).....	27
4.7.1. Γραμμές προόδου	28
4.7.2. Περιστρεφόμενοι δείκτες προόδου	28
4.8. Μονάδα εικονιδίων (Icon module).....	29
4.8.1. Εικονίδια.....	29
4.9. Μονάδα βοηθητικών συστατικών (Utility module)	30
4.9.1. Βοηθητικά συστατικά απόκρυψης περιεχομένου.....	31
4.9.2. Βοηθητικά συστατικά διακόσμησης περιεχομένου	31
4.9.3. Βοηθητικά συστατικά προσαρμοστικού μεγέθους και περιθωρίων	31
5. Σχεδιασμός εγχειριδίου διαχειριστή συστήματος διεπαφής.....	32
5.1. Περιγραφή περιβάλλοντος και στόχων.....	32
5.2. Τεχνολογίες και περιορισμοί.....	32
5.3. Βοηθητικό υλικό για διαχειριστές.....	33
5.3.1. Δομή βοηθητικού υλικού για διαχειριστές	33
5.3.2. Περιγραφή λειτουργίας στοιχείων συστήματος διεπαφής.....	35
5.3.3. Παραδείγματα χρήσης στοιχείων συστήματος διεπαφής.....	35
5.3.4. Οδηγίες παραμετροποίησης στοιχείων διεπαφής	37
5.3.5. Σημειώσεις & βέλτιστες πρακτικές	38
5.4. Παραμετροποίηση και εργαλεία διαχείρισης.....	39
5.4.1. Προεπιλεγμένες παράμετροι.....	39
5.4.2. Εργαλείο παραμετροποίησης	40
6. Αξιολόγηση	41
6.1. Περιγραφή του εργαλείου συστήματος διεπαφής Bootstrap.....	42
6.2. Σύγκριση με το εργαλείο συστήματος διεπαφής Bootstrap	42
6.2.1. Στοιχεία κειμένου και πολυμέσων	42
6.2.2. Στοιχεία διάταξης περιεχομένου	42
6.2.3. Στοιχεία ελέγχου εισόδου	43
6.2.4. Στοιχεία πλοήγησης	44
6.2.5. Στοιχεία πινάκων.....	45
6.2.6. Στοιχεία συναφούς περιεχομένου	45
6.2.7. Στοιχεία ελέγχου προόδου	46
6.2.8. Βοηθητικά και λοιπά στοιχεία.....	46
6.2.9 Τεχνικές διαφορές.....	47
6.3. Περιγραφή του εργαλείου συστήματος διεπαφής Picnic CSS.....	47
6.4. Σύγκριση με το εργαλείο συστήματος διεπαφής Picnic CSS	48

Μεταπτυχιακή Διατριβή	Άγγελος Χάλαρης
6.4.1. Στοιχεία κειμένου και πολυμέσων	48
6.4.2. Στοιχεία διάταξης περιεχομένου	48
6.4.3. Στοιχεία ελέγχου εισόδου	49
6.4.4. Στοιχεία πλοήγησης	49
6.4.5. Στοιχεία πινάκων.....	50
6.4.6. Στοιχεία συναφούς περιεχομένου	50
6.4.7. Στοιχεία ελέγχου προόδου	50
6.4.8. Βοηθητικά και λοιπά στοιχεία.....	51
6.4.9 Τεχνικές διαφορές	51
6.5. Αποτελέσματα	51
7. Συμπεράσματα	52
7.1. Σύνοψη έργου.....	52
7.2. Μελλοντικές βελτιώσεις.....	53
Βιβλιογραφία	54
Παράρτημα Α. Εγχειρίδιο χρήσης	55

1. Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή, ο μέσος άνθρωπος δαπανά όλο και περισσότερο χρόνο χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικές συσκευές και ιδιαίτερα πλοηγούμενος στο διαδίκτυο είτε για εργασία, είτε για ψυχαγωγία. Καθώς ο σύγχρονος ρυθμός ζωής είναι ταχύτατος, η προσοχή των χρηστών και ο χρόνος που έχουν για να αφιερώσουν στις εν λόγω ιστοσελίδες είναι όλο και μικρότερος, ενώ συχνά η πρόσβαση σε αυτές γίνεται από διαφορετικές συσκευές και ιδιαίτερα από συσκευές με μικρότερες οθόνες, όπως κινητά.

Για το λόγο αυτό είναι πάρα πολύ σημαντικό οι διάφορες ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές να έχουν εύχρηστα, άμεσα προσβάσιμα και προσαρμόσιμα συστήματα διεπαφής που διευκολύνουν το χρήστη στην καθημερινότητά του. Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί αρκετά τέτοια εργαλεία σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής για τον παγκόσμιο ιστό, καθένα με διαφορετική λειτουργικότητα και προσέγγιση των ίδιων αναγκών. Παρόλα αυτά, πολλά από αυτά δεν είναι πάντοτε κατάλληλα για μεγάλο εύρος περιπτώσεων και περιορίζονται σε πολύ ορισμένες χρήσεις, ενώ συχνά δεν έχουν ορθή δομή ή χρηστικό σχεδιασμό.

Στην παρούσα εργασία επιδιώκεται να αναπτυχθεί ένα τέτοιο εργαλείο, το οποίο βασίζεται στις αρχές σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής, κάνοντας χρήση σύγχρονων τεχνολογιών και μεθόδων σχεδιασμού. Συγκεκριμένα, το εργαλείο που θα υλοποιηθεί, πέρα από την παροχή ενός λειτουργικού συστήματος διεπαφής για τον τελικό χρήστη, θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ένα εύρος περιπτώσεων χρήσης για διαφορετικές ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές.

1.1. Σκοπός και στόχοι της εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός εργαλείου συστήματος διεπαφής για τον παγκόσμιο ιστό, που θα παρέχει την αναγκαία λειτουργικότητα για την υλοποίηση μιας ιστοσελίδας ή δικτυακής εφαρμογής, πληρώνοντας τις αρχές σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής και απλοποιώντας την παραμετροποίηση από τους διαχειριστές του. Σαν επιπλέον στόχος τίθεται η υλοποίηση ενός εργαλείου που να μην επιβαρύνει ιδιαίτερα το σύστημα του οποίου τη διεπαφή υλοποιεί, ούτως ώστε να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες ανάγκες του παγκόσμιου ιστού.

2. Θεωρίες σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής χρήστη

Σε αυτή την ενότητα αναλύονται οι θεωρίες σχεδιασμού διεπαφής χρήστη, οι βασικές αρχές που διέπουν τη διαδικασία σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής, καθώς και η σημασία των συστημάτων διεπαφής στη συνολική εμπειρία χρήσης συστημάτων και εφαρμογών. Τέλος, γίνεται μια αναφορά στο συγκεκριμένο είδος συστήματος διεπαφής που θα μελετηθεί παρακάτω.

2.1. Ορισμός

Ο σχεδιασμός συστημάτων διεπαφής χρήστη αποτελεί μέρος του επιστημονικού κλάδου της αλληλεπίδρασης ανθρώπου - υπολογιστή, ο οποίος ερευνά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι εργάζονται και αλληλεπιδρούν με τους υπολογιστές ούτως ώστε οι ανάγκες τους να καλύπτονται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Η διεπαφή χρήστη είναι το κομμάτι εκείνο του λογισμικού ή του υπολογιστικού συστήματος το οποίο ο χρήστης αντιλαμβάνεται με μία ή περισσότερες από τις αισθήσεις του και μπορεί να αλληλεπιδράσει μαζί του, αποτελώντας ουσιαστικά το σύστημα εισόδου - εξόδου του συστήματος ή του λογισμικού.

Ο σωστός σχεδιασμός συστημάτων διεπαφής αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα για τη συνολική εμπειρία των χρηστών και την αποδοχή ενός συστήματος ή μιας εφαρμογής από

αυτούς. Ένα άρτια σχεδιασμένο σύστημα διεπαφής δεν πρέπει να εμποδίζει τους χρήστες κατά την εκτέλεση των εργασιών τους, ενώ θα πρέπει να είναι αποδοτικό ούτως ώστε να μπορούν οι χρήστες να επιτύχουν το στόχο τους με τη λιγότερη δυνατή προσπάθεια και χωρίς να δαπανούν επιπλέον χρόνο στην κατανόηση της διεπαφής. Επιπλέον, ένα καλό σύστημα διεπαφής θα πρέπει να βοηθά το χρήστη να ανακαλύψει τις δυνατότητες του συστήματος ή της εφαρμογής, βοηθώντας στην κατανόηση των λειτουργιών που παρέχονται. Τέλος, σημαντικό είναι επίσης να μπορεί ο χρήστης να προσαρμόσει το σύστημα διεπαφής στο περιβάλλον, τις γνώσεις και το περιβάλλον του ή αυτό να προσαρμόζεται αυτόματα σε αυτούς τους παράγοντες, εφόσον είναι δυνατόν.

2.2.1. Απλότητα

Η απλότητα σε ένα σύστημα διεπαφής χρήστη επιτυγχάνεται όταν οποιοσδήποτε χρήστης, ανεξαρτήτως εμπειρίας ή γνώσεων, μπορεί εύκολα να κατανοήσει και να χρησιμοποιήσει το σύστημα. Παρότι η απλότητα ορίζεται ως το αντίθετο της πολυπλοκότητας, το εκάστοτε σύστημα μπορεί να ικανοποιεί την αρχή της απλότητας αποκρύπτοντας μέρος της βαθύτερης πολυπλοκότητας του από το χρήστη και αφαιρώντας στοιχεία τα οποία δεν είναι αναγκαία και αποσπούν την προσοχή του χρήστη. Ένα σύστημα διεπαφής χρήστη μπορεί να επιτύχει απλότητα παρουσιάζοντας αρχικά ένα υποσύνολο των δυνατοτήτων που προσφέρονται στο χρήστη, ούτως ώστε να εξοικειωθεί αρχικά με τις βασικές λειτουργίες του. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο παίζει η οπτική ιεραρχία των στοιχείων του συστήματος, η διάταξή τους, καθώς και η δυνατότητα χρήσης προεπιλεγμένων τιμών (πχ. κατά τη συμπλήρωση μιας φόρμας επικοινωνίας). Απώτερος σκοπός της διεπαφής χρήστη θα πρέπει να είναι η διευκόλυνση του χρήστη να ολοκληρώσει βασικές ενέργειες.

2.2.2. Σαφήνεια

Ένα σύστημα διεπαφής χρήστη θα πρέπει να είναι οπτικά, εννοιολογικά και γλωσσολογικά σαφές, ούτως ώστε να είναι γνωστές στο χρήστη οι πιθανές ενέργειες που μπορεί να πράξει, καθώς και το αναμενόμενο αποτέλεσμα αυτών. Τα οπτικά στοιχεία της διεπαφής θα πρέπει να είναι κατανοητά στο χρήστη, ενώ οι αναλογίες που θα χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι απλές. Τέλος, το κείμενο της διεπαφής θα πρέπει να είναι απλό, ξεκάθαρο και να μην περιέχει αχρείαστη τεχνική ορολογία, που μπορεί να είναι δυσνόητη στο χρήστη.

2.2.3. Ευελιξία

Με τον όρο ευελιξία αναφερόμαστε στην ικανότητα ενός συστήματος διεπαφής χρήστη να ανταποκρίνεται στις διαφορετικές ανάγκες των χρηστών του, καθώς και το γνωστικό επίπεδό τους, την εμπειρία τους και τις προσωπικές τους προτιμήσεις. Η ευελιξία επιτυγχάνεται προσφέροντας πολλαπλούς τρόπους χρήσης της διεπαφής, μέσω των οποίων ο χρήστης μπορεί να καταλήξει στο ίδιο αποτέλεσμα, καθώς και δίνοντας τη δυνατότητα στο χρήστη να προσαρμόσει το σύστημα διεπαφής.

Παρόλα αυτά, η ευελιξία ενός συστήματος μπορεί να βλάψει την ευχρηστία του, γεγονός που σημαίνει ότι θα πρέπει στοχεύει κυρίως σε έμπειρους χρήστες του συστήματος. Η προοδευτική αποκάλυψη στοιχείων της γραφικής διεπαφής και επιλογών που αφορούν στην προσαρμογή αυτών αποτελεί μια καλή πρακτική ούτως ώστε να διατηρηθεί η ευχρηστία του συστήματος ανέπαφη για τους νέους χρήστες. Επιπλέον, πολλοί χρήστες προτιμούν τον προεπιλεγμένο τρόπο αλληλεπίδρασης με το σύστημα, επομένως υπάρχει πιθανότητα οι επιπλέον επιλογές που αποσκοπούν στην ευελιξία του συστήματος να μην χρησιμοποιηθούν. Για το λόγο αυτό είναι σκόπιμο οι προεπιλογές του συστήματος διεπαφής να είναι εύχρηστες και εύκολες στην

εκμάθηση, ενώ καλό είναι να παρέχεται υλικό με τις κατάλληλες πληροφορίες για τις επιπλέον περιπτώσεις χρήσης των προσαρμοσμένων στοιχείων διεπαφής.

2.2.4. Αποκριτικότητα

Ένα σύστημα διεπαφής χρήστη θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις ενέργειες του χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης θα πρέπει να λαμβάνει άμεσα πληροφορίες για τα αποτελέσματα των ενεργειών του ή για τις ενέργειες που μπορεί να χρησιμοποιήσει. Η ανατροφοδότηση του χρήστη μπορεί να γίνεται είτε με οπτικό περιεχόμενο, είτε μέσω κειμένου, είτε ακόμη και ηχητικά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα ανατροφοδότησης του χρήστη είναι η αλλαγή του κέρσορα βάσει της ενέργειας που μπορεί να εκτελεστεί, η εμφάνιση κάποιου ενημερωτικού ή προειδοποιητικού μηνύματος, η αλλαγή χρωμάτων κάποιων στοιχείων της διεπαφής ως αποτέλεσμα ενεργειών του χρήστη, οι ενδείξεις προόδου κ.α.

2.2.5. Προσβασιμότητα

Τα συστήματα διεπαφής χρήστη θα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όσο το δυνατόν περισσότερους χρήστες. Στόχος του συστήματος διεπαφής είναι να μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτό και να χρησιμοποιηθεί επαρκώς από όλους τους χρήστες, ανεξαρτήτως περιβάλλοντος και γνώσεων. Σύμφωνα με αυτό, θα πρέπει το σύστημα διεπαφής να μπορεί να λειτουργεί σε διαφορετικά περιβάλλοντα (πχ. κινητές συσκευές με μικρές οθόνες και υπολογιστές με μεγαλύτερες οθόνες), όπως επίσης και για άτομα με διαφορετικές ανάγκες (πχ. άτομα με ειδικές ανάγκες), ενώ είναι σημαντικό διεπαφής το σύστημα να περιορίζει την πιθανότητα και τις συνέπειες των σφαλμάτων.

2.2.6. Φιλικότητα προς το χρήστη

Για να είναι αποδοτικό ένα σύστημα διεπαφής, θα πρέπει να ενθαρρύνει το χρήστη να ανακαλύψει όλες τις δυνατότητες της εφαρμογής και να είναι άμεσα κατανοητή σε μεγάλο βαθμό. Ο χρήστης θα πρέπει άμεσα να μπορεί να διακρίνει με ποια στοιχεία της διεπαφής μπορεί να αλληλεπιδράσει, πως να εκτελέσει μια ενέργεια, καθώς και το αναμενόμενο αποτέλεσμα κάθε ενέργειας.

Επιπλέον, σημαντική είναι η πρώτη εντύπωση του συστήματος διεπαφής στο χρήστη. Για να είναι θετική η πρώτη εντύπωση ενός συστήματος διεπαφής, πρέπει να εξασφαλιστεί τόσο ότι δεν υπάρχουν εμπόδια εισόδου (πχ. πολύπλοκα στοιχεία διεπαφής, κακή οργάνωση, δυσνόητη ορολογία, δυσδιάκριτο κείμενο, κακή χρήση των χρωμάτων), όσο και ότι ο χρήστης μπορεί άμεσα να πλοηγηθεί στις διαθέσιμες επιλογές της διεπαφής με ελάχιστες διακοπές και περισπασμούς. Τέλος, είναι σημαντικό να δίνονται στους χρήστες ερεθίσματα με σκοπό να μην μείνουν στο αρχικό στάδιο χρήσης της εφαρμογής, αλλά να την εξερευνήσουν σε βάθος.

2.2.7. Συνέπεια

Οι χρήστες ενός συστήματος διεπαφής το αντιλαμβάνονται ως μία οντότητα, γεγονός που σημαίνει ότι ο σχεδιασμός του θα πρέπει να είναι συνεπής ούτως ώστε να ανταπεξέρχεται στις προσδοκίες τους. Όταν ο σχεδιασμός ενός συστήματος παρουσιάζει συνέπεια, αυξάνεται σημαντικά η αποδοχή του συστήματος από τους χρήστες.

Για να υπάρχει συνέπεια σε ένα σύστημα διεπαφής, θα πρέπει τα στοιχεία της διεπαφής να παρουσιάζουν ομοιομορφία στην εμφάνιση, την τοποθέτηση και τη συμπεριφορά. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται ο χρόνος εκμάθησης, ενώ εξασφαλίζεται ότι οι χρήστες μπορούν να

χρησιμοποιήσουν γνώσεις και δεξιότητες που έχουν αποκτήσει στο παρελθόν σε νέες περιπτώσεις αλληλεπίδρασης με το σύστημα. Επιπλέον, μέσω της συνέπειας βελτιώνεται η αναγνώριση και εκμάθηση του νοητικού μοντέλου του συστήματος από το χρήστη.

2.2.8. Οικειότητα

Είναι σημαντικό για ένα σύστημα διεπαφής να εμφανίζεται ως οικείο προς τους χρήστες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας απλό λεξιλόγιο και φρασεολογία που θα είναι άμεσα κατανοητή από το χρήστη, προσαρμόζοντας τις διαδικασίες και την αλληλεπίδραση με το σύστημα ούτως ώστε να μιμούνται διαδικασίες γνωστές στο χρήστη, και χρησιμοποιώντας εικονίδια, σχήματα και εικόνες που μοιάζουν με τα αντίστοιχα αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο. Με αυτό τον τρόπο αξιοποιούνται οι κεκτημένες γνώσεις του χρήστη για να μειωθεί ο χρόνος εκμάθησης του συστήματος διεπαφής και να αυξηθεί η αποδοτικότητά του.

2.2.9. Αποδοτικότητα

Ένα σύστημα διεπαφής χρήστη πρέπει να είναι αποδοτικό. Για να αυξηθεί η αποδοτικότητα του συστήματος, πρέπει να εξασφαλιστεί ότι οποιαδήποτε στιγμή ο χρήστης μπορεί γρήγορα και εύκολα να φτάσει στο στόχο του. Για το σκοπό αυτό είναι σημαντικό τα στοιχεία πλοήγησης της διεπαφής να είναι απλά και εύχρηστα, καθώς και τα μονοπάτια πλοήγησης μεταξύ των επιμέρους καταστάσεων να είναι όσο το δυνατόν συντομότερα. Επιπλέον, η προσοχή του χρήστη θα πρέπει να καταλαμβάνεται από τα στοιχεία εκείνα που είναι σημαντικά για την ολοκλήρωση των ενεργειών που θέλει να ολοκληρώσει και η δομή της διεπαφής να είναι εύκολα κατανοητή με μια πρώτη ματιά.

Τέλος, ένα αποδοτικό σύστημα θα πρέπει να προβλέπει τις ανάγκες του χρήστη, πράγμα που σημαίνει ότι θα πρέπει να του προσφέρει τα αναγκαία εργαλεία και δυνατότητες για να επιτύχει το σκοπό του σε κάθε περίπτωση. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την αποδοτικότητα ενός συστήματος διεπαφής να παρέχεται στο χρήστη όλη η αναγκαία πληροφορία σε κάθε χρονική στιγμή, ούτως ώστε να μη χρειάζεται να δαπανήσει χρόνο για την αναζήτησή της.

2.3. Συστήματα διεπαφής χρήστη στον παγκόσμιο ιστό

Ο παγκόσμιος ιστός αποτελεί πλέον την πιο δημοφιλή πλατφόρμα διανομής εφαρμογών και υπηρεσιών στον κόσμο. Τα συστήματα διεπαφής στον παγκόσμιο ιστό εξελίχθηκαν με απώτερο σκοπό την ευκολία χρήσης και τη διανομή πληροφορίας, ξεκινώντας αρχικά με απλά συστήματα πλοήγησης και παρουσίασης περιεχομένου.

Τα τελευταία χρόνια, όμως, μεγάλη προσοχή δίνεται στις διαδικτυακές εφαρμογές, με αποτέλεσμα πολλές εφαρμογές που παλαιότερα χρησιμοποιούσαν γραφικά συστήματα διεπαφής να χρησιμοποιούν πλέον δικτυακά συστήματα διεπαφής. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια την ανάγκη για δημιουργία συστημάτων διεπαφής που ακολουθούν τις αρχές σχεδιασμού που διέπουν τις ιστοσελίδες και τον παγκόσμιο ιστό, αλλά και να καλύπτουν τις ανάγκες των διάφορων εφαρμογών που διανέμονται μέσω αυτών.

Όπως είναι φυσικό για κάθε περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών, ο παγκόσμιος ιστός παρουσιάζει μια σειρά μοναδικών προκλήσεων, όπως για παράδειγμα ανάγκη για κάλυψη διαφορετικών αναγκών υλικού και λογισμικού (πχ. διαφορετικά μεγέθη συσκευών και μέθοδοι εισόδου, περιβάλλοντα browser με διαφορετική λειτουργικότητα), διαχείριση αγνώστου περιεχομένου που προέρχεται από τρίτους, αντιμετώπιση ζητημάτων ασφαλείας, ζητήματα βελτιστοποίησης όγκου και ταχύτητας διανομής περιεχομένου, ανάγκες για συστήματα πλοήγησης, δυνατότητα προβολής πολυμεσικού περιεχομένου κ.α.

3. Σχεδιασμός εργαλείου διεπαφής χρήστη

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγινε σχεδίαση και ανάπτυξη ενός εργαλείου διεπαφής χρήστη, το οποίο πληρεί όσο το δυνατόν περισσότερες από τις βασικές αρχές σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής χρήστη. Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται το περιβάλλον υλοποίησης του εργαλείου, καθώς και οι αποφάσεις που οδήγησαν στον τελικό σχεδιασμό του.

3.1. Περιγραφή περιβάλλοντος & στόχων

Το εργαλείο διεπαφής χρήστη που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε αφορά τον παγκόσμιο ιστό και συγκεκριμένα μοντέρνες ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές που λειτουργούν σε κάποιο φυλλομετρητή ιστού (browser). Επισημαίνεται ότι το συγκεκριμένο εργαλείο δεν αφορά ένα συγκεκριμένο ιστότοπο ή εφαρμογή, αλλά έχει σχεδιαστεί ως αυτόνομο πακέτο λογισμικού, ούτως ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες διαφόρων ιστοσελίδων και εφαρμογών και να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί.

Οι κυριότεροι στόχοι που τέθηκαν κατά τη διαδικασία σχεδίασης του εργαλείου διεπαφής ήταν η τήρηση των αρχών σχεδίασης συστημάτων διεπαφής χρήστη που περιγράφηκαν παραπάνω, καθώς και η συνολική ευελιξία του συστήματος. Επιπλέον, ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στον όγκο και την πολυπλοκότητα του εργαλείου, ούτως ώστε αυτό να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα ευρύ φάσμα δικτυακών εφαρμογών και ιστοσελίδων, ανεξαρτήτως μεγέθους περιεχομένου και χρησιμοποιούμενης υποδομής υλικού. Τέλος, οι προεπιλογές που εφαρμόστηκαν στο σύστημα διεπαφής τελικού χρήστη σε επίπεδο σχεδιασμού έχουν οριστεί με τέτοιο τρόπο ώστε το αποτέλεσμα να είναι όσο το δυνατόν πιο συνεπές και εύχρηστο, ακόμα και χωρίς καμία επέμβαση από τον εκάστοτε διαχειριστή του συστήματος διεπαφής.

3.2. Τεχνολογίες και περιορισμοί

Για το σχεδιασμό του εργαλείου διεπαφής που υλοποιήθηκε χρησιμοποιήθηκε αποκλειστικά η γλώσσα CSS και συγκεκριμένα ένα υπερσύνολο της, η SCSS, με στόχο τη δημιουργία ενός συστήματος εύκολα προσαρμόσιμου και επεκτάσιμου. Έγινε χρήση πολλών μοντέρνων δυνατοτήτων της συγκεκριμένης γλώσσας και των σύγχρονων φυλλομετρητών ιστού, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί αφενός η ευκολία προσαρμογής του συστήματος από τους διαχειριστές του, καθώς και η υποστήριξή του σε βάθος χρόνου για τις ιστοσελίδες και της εφαρμογές ιστού που θα έχει εγκατασταθεί.

Συγκεκριμένα, για την ανάπτυξη του εργαλείου συστήματος διεπαφής που δημιουργήθηκε αξιοποιήθηκαν οι παρακάτω δυνατότητες που προσφέρονται από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν:

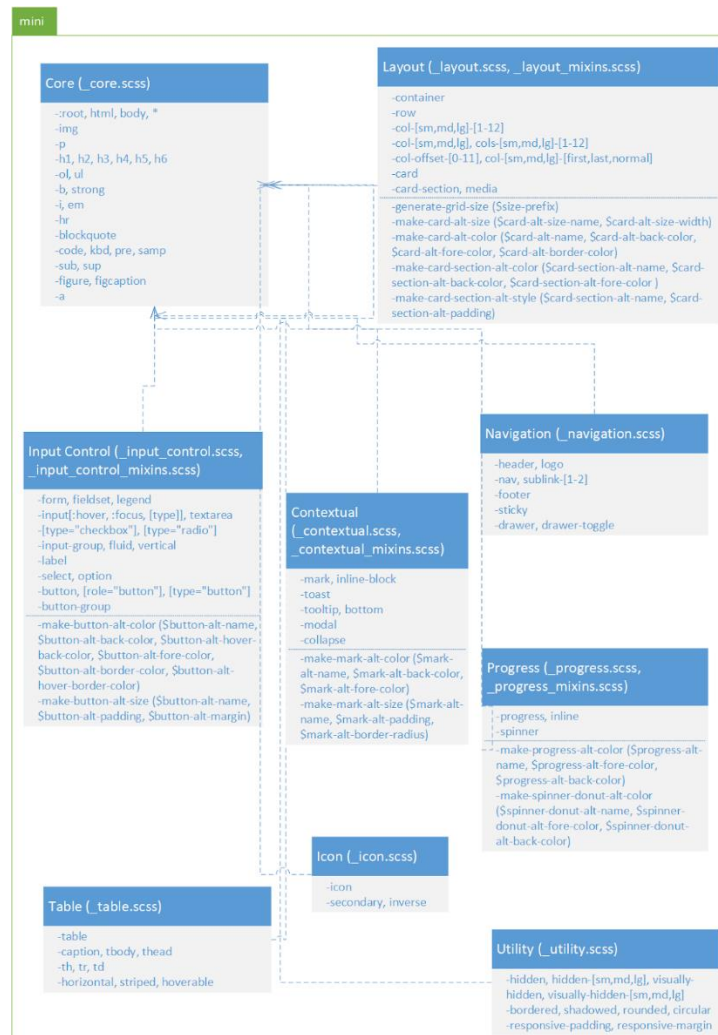
- Μεταβλητές CSS για τη δημιουργία προσαρμόσιμων και επεκτάσιμων συστατικών
- Χρήση σχετικών μονάδων (rem, em) CSS για τη δημιουργία προσαρμόσιμων συστατικών
- Διάταξη Flexbox για διάφορα συστατικά διάταξης διεπαφής
- Υπολογισμοί CSS για την εύκολη και ορθή προσαρμογή του συστήματος διεπαφής
- CSS Media Queries για την αποκρικτικότητα του συστήματος διεπαφής σε διαφορετικά περιβάλλοντα
- Σημασιολογικά στοιχεία HTML5 για τα επιμέρους συστατικά, όπου ήταν δυνατόν
- Μεταβλητές SCSS για ευκολία παραμετροποίησης του συστήματος διεπαφής
- Partial αρχεία SCSS για την οργάνωση των συστατικών σε ομάδες και τη δυνατότητα ενεργοποίησης και απενεργοποίησης τους ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις
- SCSS mixins για τη δημιουργία προσαρμόσιμων συστατικών

- SCSS functions για την αυτοματοποίηση διαδικασιών κατά την κατασκευή συστατικών

Επιπλέον, το εργαλείο συστήματος διεπαφής που δημιουργήθηκε πληρεί σε μεγάλο βαθμό τις οδηγίες προσιότητας WAI-ARIA, καθώς επίσης συμμορφώνεται με τις οδηγίες βέλτιστης πρακτικής για τα στοιχεία HTML και τις ιδιότητες CSS που χρησιμοποιεί.

4. Ανάπτυξη εργαλείου διεπαφής χρήση

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, το εργαλείο συστήματος διεπαφής που δημιουργήθηκε είναι δομημένο σε επιμέρους μονάδες, οι οποίες με τη σειρά τους χωρίζονται σε διάφορα συστατικά διεπαφής χρήση. Στη συγκεκριμένη ενότητα περιγράφονται οι μονάδες διεπαφής χρήση που δημιουργήθηκαν και αναλύονται τα διάφορα συστατικά που περιέχει κάθε μία από αυτές, η λειτουργικότητά τους, καθώς και η διαδικασία που ακολουθήθηκε για το σχεδιασμό και την υλοποίησή τους.



Διάγραμμα 4.1. Διάγραμμα Κλάσεων των μονάδων του εργαλείου που υλοποιήθηκε

Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Εφαρμογή Προηγμένου Λογισμικού Διεπαφής Χρήστη για Διαδικτυακές Εφαρμογές

4.1. Κεντρική μονάδα συστήματος διεπαφής χρήστη (Core module)

Η κεντρική μονάδα συστήματος διεπαφής χρήστη (Core module) αποτελείται από αλλαγές στις προεπιλογές διαφόρων στοιχείων HTML, βασισμένες στο πακέτο Normalize.css (έκδοση 7.0.0), ούτως ώστε οι διάφοροι σύγχρονοι browsers να έχουν τις ίδιες προεπιλογές για τα περισσότερα συστατικά διεπαφής που χρησιμοποιούνται από το εν λόγω εργαλείο. Εν συνεχεία εφαρμόζονται διάφορες παραμετροποιήσιμες επιλογές σε κοινώς χρησιμοποιούμενα συστατικά διεπαφής χρήστη, όπως είναι συστατικά κειμένου (παράγραφοι, κεφαλίδες, συστατικά μορφοποίησης κειμένου, παραθέσεις, λίστες), συστατικά πολυμεσικού περιεχομένου (εικόνες, βίντεο, ήχος).

4.1.1. Κείμενο

Για όλα τα συστατικά κειμένου εφαρμόστηκαν κατάλληλες γραμματοσειρές και περιθώρια, ούτως ώστε το κείμενο της διεπαφής χρήστη να είναι ευανάγνωστο σε όλες τις δυνατές συσκευές και η δομή του να είναι συνεπής ως προς τη σημειολογία των διαφόρων συστατικών. Επιπλέον, για να είναι τα συστατικά κειμένου προσβάσιμα και φιλικά για όσο το δυνατόν περισσότερους χρήστες εφαρμόστηκαν χρωματικοί συνδυασμοί με κατάλληλη αντίθεση και χρώματα που διευκολύνουν την ανάγνωση μεγάλων ενοτήτων κειμένου.

Morbi imperdiet

Feugiat mauris in accumsan

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec molestie velit quis lobortis vehicula. Morbi porttitor purus at dui lacinia euismod. Integer sit amet est in justo efficitur ornare. Vestibulum in velit id nisi rutrum mollis id vitae velit. Suspendisse **hendrerit nulla vel viverra** ornare. Sed lectus ipsum, consequat sit amet nisi id, facilisis interdum odio. Suspendisse malesuada viverra lorem ac pharetra. Cras convallis *laoreet* odio eu lacinia. Cras et ex ac risus semper dictum non eu ex.

Εικόνα 4.1 Προεπιλεγμένη εμφάνιση συστατικών κειμένου

Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε γραμματοσειρά μεγέθους 16 pixel ως βάση για όλα τα στοιχεία κειμένου και ύψος γραμμής 1.5, μεγέθη που καθιστούν το κείμενο ευανάγνωστο και αισθητικά ευχάριστο. Παράλληλα, εφαρμόστηκαν γραμματοσειρές που είναι προεγκατεστημένες στα περισσότερα σύγχρονα λειτουργικά με σκοπό η μορφοποίηση το κειμένου να είναι άμεσα οικεία ανεξάρτητα από το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης, ενώ, με αυτό τον τρόπο, δεν υπάρχει ανάγκη για εγκατάσταση επιπλέον γραμματοσειρών για το σύστημα διεπαφής. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι το περιεχόμενο της διεπαφής πληρεί τις ανάγκες που υπαγορεύονται από τις αρχές της συνέπειας, της οικειότητας και της φιλικότητας προς το χρήστη.

Για να είναι το περιβάλλον της διεπαφής απόλυτα συνεπές και προσβάσιμο, είναι πολύ σημαντικό τα διάφορα στοιχεία κειμένου βάσει των οποίων δομείται να ακολουθούν μια λογική διάταξη και να αντιστοιχίζονται με τα αντίστοιχα σημασιολογικά ορθά συστατικά HTML5. Για το λόγο αυτό, οι μορφοποιήσεις των κεφαλίδων έχουν σταθερή αναλογία μεταξύ τους, ενώ οι υποκεφαλίδες τους έχουν μορφοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να εμφανίζονται κάτω από τις κεφαλίδες τους από προεπιλογή και με μικρότερο μέγεθος από την κυρίως κεφαλίδα. Επιπλέον, τα στοιχεία μορφοποίησης κειμένου (bold, italics, underline) χρησιμοποιούν κατάλληλα

συστατικά HTML5. Τέλος, οι σύνδεσμοι που εμφανίζονται έχουν κατάλληλη μορφοποίηση για να είναι άμεσα κατανοητή από το χρήστη η λειτουργικότητά τους.

```
function sum(num1, num2){  
    return num1 + num2;  
}
```

“

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

— Duis Mollis Felis

Εικόνα 4.2 Παραθέσεις κώδικα και κειμένου

Αναφορικά με τις παραθέσεις κειμένου και κώδικα, εφαρμόστηκαν διαφορετικά χρώματα και κατάλληλα υπογραμμισμένα πλαίσια σε σημασιολογικά ορθά συστατικά HTML5 ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η προσβασιμότητα και η συνέπεια της δομής της διεπαφής χρήστη.

4.1.2. Πολυμέσα

Για τα συστατικά πολυμεσικού περιεχομένου εφαρμόστηκαν κατάλληλες προεπιλογές ούτως ώστε να υπάρχει συνέπεια στα στοιχεία ελέγχου ήχου και βίντεο μεταξύ διαφορετικών φυλλομετρητών. Επιπλέον, τα συστατικά παρουσίασης εικόνων σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν τη μέγιστη δυνατή αποκρισιμότητα, καθώς προσαρμόζονται αυτόματα στο μέγεθος της οθόνης χωρίς να χρειάζεται να γίνει κύλιση της ιστοσελίδας από το χρήστη. Τέλος, έχουν εφαρμοστεί κατάλληλες προεπιλογές για τις λεζάντες εικόνων, ούτως ώστε να είναι άμεσα κατανοητή η δομή της διεπαφής από το χρήστη.



Figure 1. Nullam non nunc ex

Εικόνα 4.3 Εικόνα με λεζάντα

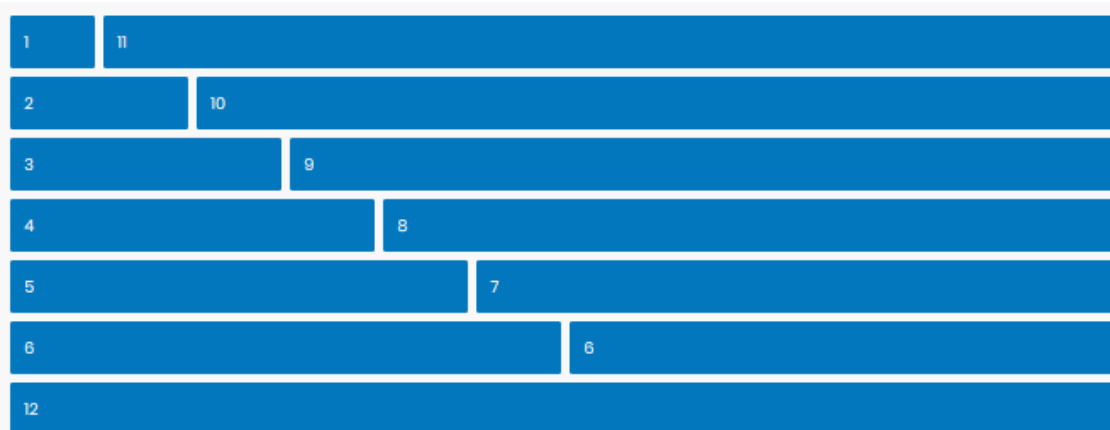
Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Εφαρμογή Προηγμένου Λογισμικού
Διεπαφής Χρήστη για Διαδίκτυακές Εφαρμογές

4.2. Μονάδα διάταξης περιεχομένου (Layout module)

Η μονάδα διάταξης περιεχομένου (Layout module) βασίζεται στην τεχνολογία Flexbox, η οποία παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας αποκρίσιμων διατάξεων, οι οποίες μεταβάλλονται δυναμικά σε κάποιο βαθμό με βάση το περιβάλλον στο οποίο εμφανίζεται η διεπαφή χρήστη. Η συγκεκριμένη μονάδα του εργαλείου συστήματος διεπαφής χρήστη που δημιουργήθηκε περιλαμβάνει συστατικά διάταξης πλέγματος (grid), καθώς και συστατικά παρουσίασης περιεχομένου με τη μορφή καρτών (cards), όπως επίσης και κατάλληλες μεθόδους επέκτασης αυτών, δίνοντας τη δυνατότητα στους διαχειριστές του συστήματος διεπαφής να προσθέσουν δικούς τους χρωματικούς συνδυασμούς και μεγέθη καρτών στο σύστημα διεπαφής για την παρουσίαση περιεχομένου.

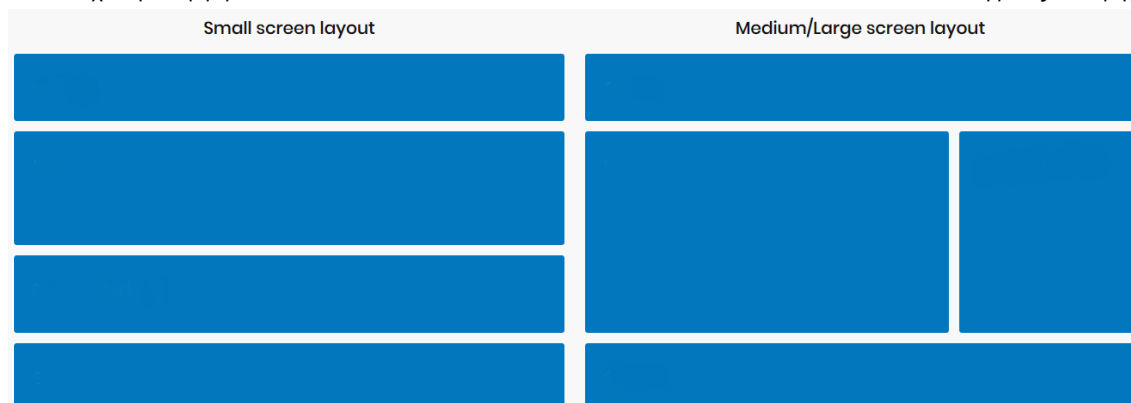
4.2.1. Πλέγμα

Το εργαλείο που υλοποιήθηκε παρέχει, όπως τα περισσότερα μοντέρνα εργαλεία συστημάτων διεπαφής χρήστη, ένα σύστημα διάταξης περιεχομένου με δομή πλέγματος το οποίο βοηθά αφενός τους διαχειριστές του συστήματος διεπαφής να οργανώσουν εύκολα και γρήγορα το περιεχόμενο της διεπαφής και αφετέρου τους τελικούς χρήστες να πλοηγηθούν σε αυτό ανεξαρτήτως περιβάλλοντος.



Εικόνα 4.4 Γραμμές και στήλες συστήματος πλέγματος

Το σύστημα πλέγματος που χρησιμοποιείται από το εργαλείο που δημιουργήθηκε δομείται σε γραμμές, οι οποίες με τη σειρά τους αποτελούνται από 12 νοητές στήλες. Οι 12 αυτές στήλες μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την εμφάνιση περιεχομένου με οποιοδήποτε συνδυασμό υποδιαιρέσεων (πχ. μία πραγματική στήλη πλάτους 6 νοητών στηλών και 2 πραγματικές στήλες πλάτους 3 νοητών στηλών). Επιπρόσθετα, το σύστημα πλέγματος μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης, ορίζοντας διαφορετικές διατάξεις βάσει του μεγέθους της οθόνης του χρήστη ή του παραθύρου του φυλλομετρητή, καθιστώντας το εύκολα προσαρμόσιμο στις ανάγκες του. Φυσικά, ο ορθός σχεδιασμός της δομής της διεπαφής είναι ευθύνη του διαχειριστή του συστήματος διεπαφής, καθώς το σύστημα πλέγματος πρέπει να ελεγχθεί εκτενώς για τα τρία διαφορετικά μεγέθη συσκευών που ορίζονται (μικρές συσκευές όπως κινητά, μεσαίου μεγέθους συσκευές όπως tablets και μεγάλες συσκευές όπως οθόνες υπολογιστών) και η δομή της διεπαφής να οργανωθεί σωστά ούτως ώστε το περιεχόμενο να είναι προσίτι και να μην προκαλείται σύγχυση για τη λογική αλληλουχία του στο χρήστη.



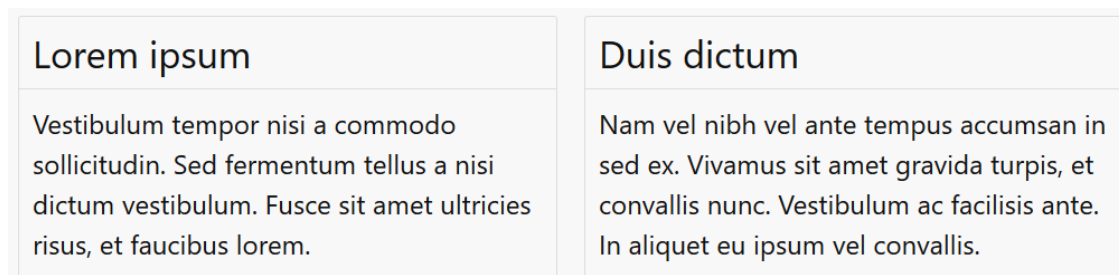
Εικόνα 4.5 Παράδειγμα διάταξης σε μικρή οθόνη (αριστερά) και μεσαία/μεγάλη οθόνη (δεξιά)

Πέραν των στηλών πλέγματος στατικού μεγέθους, υπάρχει η δυνατότητα χρήσης στηλών που προσαρμόζονται αυτόματα με βάση το περιεχόμενο που περιέχουν, καθώς και των γειτονικών τους στηλών. Αυτό δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας δυναμικών διεπαφών χρήστη που δεν έχουν μια απόλυτα στατική δομή βάσει κατηγορίας μεγέθους οθόνης, αλλά προσαρμόζονται σε μεγαλύτερο βαθμό στις εκάστοτε δυνατότητες που παρέχονται από το περιβάλλον στο οποίο χρησιμοποιούνται.

Καθώς η δομή των συστημάτων διεπαφής είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για τη συνολική χρηστικότητα του τελικού αποτελέσματος, παρέχονται επιπλέον μέθοδοι δυναμικής τροποποίησης των στηλών του πλέγματος ούτως ώστε να είναι εύκολη η προσθήκη κενών διαστημάτων μεταξύ τους, η αναδιοργάνωση της σειράς του σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης, καθώς και η δημιουργία προκαθορισμένων διατάξεων με μικρότερη πολυπλοκότητα.

4.2.2. Κάρτες

Για την παρουσίαση του περιεχομένου του συστήματος διεπαφής χρήστη, υλοποιήθηκαν πλαίσια περιεχομένου γενικής χρήσης με τη μορφή καρτών. Τα εν λόγω πλαίσια βασίζονται στο σύστημα πλέγματος που περιγράφηκε παραπάνω και παρέχουν πληθώρα δυνατοτήτων που αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση της δομής του περιεχομένου της διεπαφής χρήστη. Οι κάρτες περιεχομένου μπορούν να οργανωθούν σε σειρές και στήλες, πλέγματα, καθώς επίσης έχουν τη δυνατότητα να εμφανίζονται είτε με δυναμικό είτε με στατικό μέγεθος ανάλογα με τις ανάγκες της εκάστοτε διεπαφής χρήστη. Επιπλέον, παρέχουν επιπλέον δυνατότητες αποκρισιμότητας σε συνδυασμό με το σύστημα πλέγματος, καθώς η δομή και το μέγεθός τους μπορεί να τροποποιηθεί δυναμικά βάσει του μεγέθους της οθόνης της συσκευής στην οποία εμφανίζονται.



Εικόνα 4.6 Κάρτες παρουσίασης περιεχομένου

Οι κάρτες περιεχομένου παρέχουν επιπρόσθετες δυνατότητες στους διαχειριστές ενός συστήματος διεπαφής χρήστη, καθώς επιτρέπουν την οργάνωση του περιεχομένου τους σε

ενότητες, καθώς και την παρουσίασή του με διαφορετικούς χρωματικούς συνδυασμούς ανάλογα με τη σημασία του (πχ. μηνύματα σφάλματος ή ειδοποιήσεων). Ακόμη, υποστηρίζουν την εμφάνιση πολυμεσικού περιεχομένου, το οποίο παρουσιάζεται με κατάλληλο τρόπο ανάλογα με το μέγεθος της εκάστοτε κάρτας. Τέλος, είναι εύκολα προσαρμόσιμες και επεκτάσιμες ούτως ώστε να καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος αναγκών που μπορεί να παρουσιαστούν σε ένα σύστημα διεπαφής (πχ. ανάγκες για διαφορετικούς χρωματικούς συνδυασμούς και μεγέθη).



Εικόνα 4.7 Παραδείγματα καρτών με χρώματα και πολυμέσα

4.3. Μονάδα ελέγχου εισόδου (Input control module)

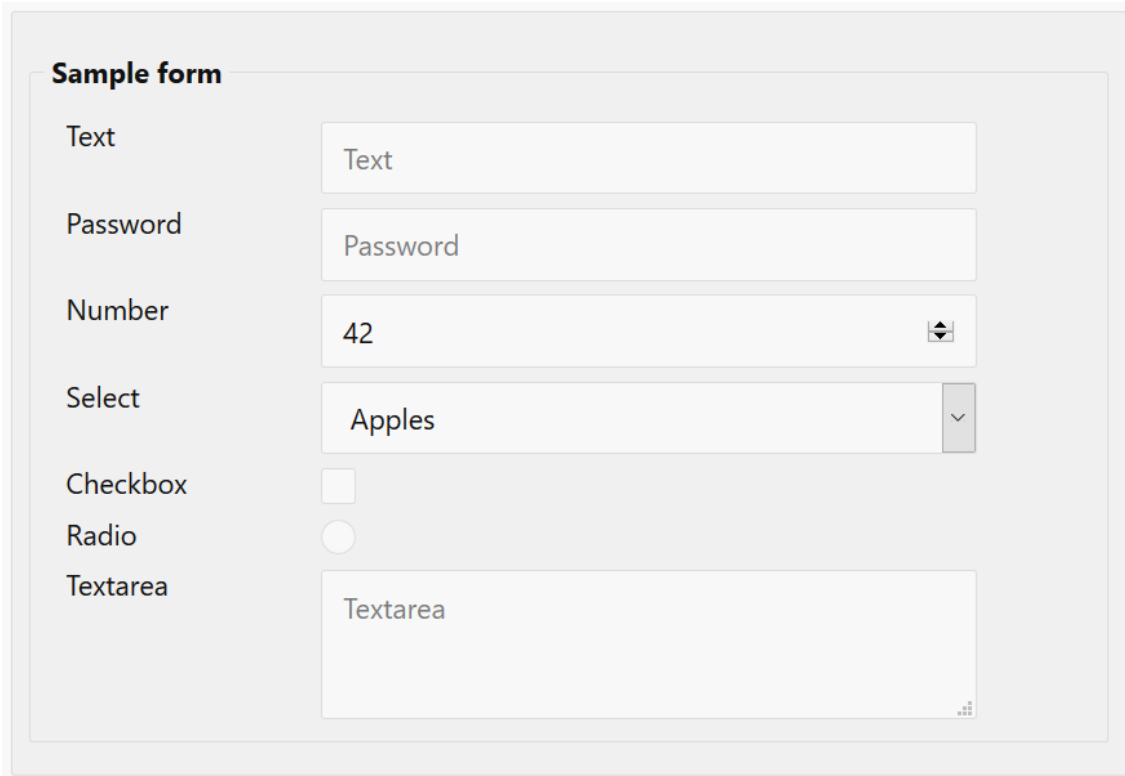
Η μονάδα ελέγχου εισόδου (Input control module) παρέχει τόσο προεπιλογές για τα περισσότερα στοιχεία εισόδου που συναντά κανείς σε μία ιστοσελίδα ή δικτυακή εφαρμογή (πχ. πεδία εισαγωγής κειμένου, κουμπιά, πλαίσια επιλογής), καθώς και κατάλληλα συστήματα για τη βέλτιστη δόμηση του περιεχομένου φορμών εισόδου.

4.3.1. Φόρμες και στοιχεία εισόδου

Καθώς οι φόρμες υποβολής δεδομένων και τα στοιχεία εισόδου είναι εξαιρετικά συνηθισμένα στις περισσότερες σύγχρονες ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην εμφάνισή τους, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η σαφήνεια της λειτουργικότητάς τους, η συνέπεια, η φιλικότητα προς το χρήστη καθώς και η προσβασιμότητά τους.

Οι φόρμες εισόδου έχουν ένα ανοιχτόχρωμο γκρι φόντο, καθώς και αχνά περιγράμματα, ούτως ώστε να διαφοροποιούνται από το παρασκήνιο και να είναι άμεσα κατανοητή από τους

χρήστες η λειτουργία τους, δεδομένου ότι τα συνήθη χρώματα που χρησιμοποιούνται για φόρμες εισόδου είναι ανάλογα. Το κείμενο που περιγράφει τις φόρμες και τα στοιχεία εισόδου έχει τονιστεί κατάλληλα, ενώ χρησιμοποιούνται σημασιολογικά ορθά στοιχεία HTML5 για να εξασφαλιστεί ότι η λειτουργικότητα των φορμών εισόδου είναι άμεσα σαφής και προσβάσιμη από όσο το δυνατόν περισσότερους χρήστες.



Sample form

Text: Text

Password: Password

Number: 42

Select: Apples

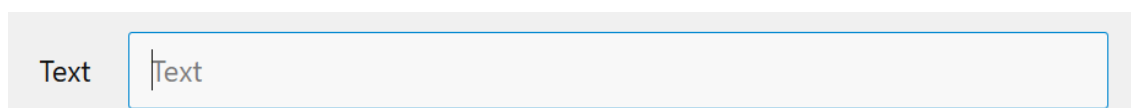
Checkbox:

Radio:

Textarea: Textarea

Εικόνα 4.8 Μορφοποίηση φορμών και στοιχείων εισόδου

Επιπλέον, έχει δοθεί ιδιαίτερα μεγάλη σημασία στη μορφοποίηση των στοιχείων εισόδου, ούτως ώστε να ανταποκρίνονται άμεσα στις οποιοσδήποτε αλληλεπιδράσεις του χρήστη με το σύστημα διεπαφής. Τέτοιες αλληλεπιδράσεις είναι για παράδειγμα το κλικ επάνω στις ετικέτες των πεδίων εισόδου το οποίο επιλέγει αυτόματα το σχετικό πεδίο εισόδου και η κίνηση του κέρσορα πάνω από πεδία εισόδου που προκαλεί εμφάνιση ενός μπλε περιγράμματος γύρω από αυτά.

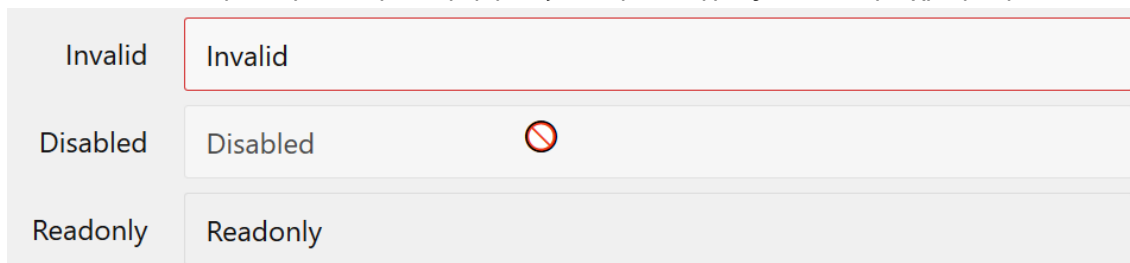


Text: Text

Εικόνα 4.9 Επιλεγμένο πεδίο εισόδου κειμένου

Καθώς τα στοιχεία εισόδου μπορεί να χρειάζεται να μεταφέρουν επιπλέον πληροφορίες για την κατάστασή τους, έχει δοθεί επίσης έμφαση σε αυτή την ανάγκη. Δεδομένου αυτού, τα στοιχεία εισόδου που περιέχουν λανθασμένα ή ελλιπή στοιχεία (πχ. ένα στοιχείο εισόδου τύπου email δεν περιέχει μία ορθή διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή ένα αριθμητικό πεδίο περιέχει χαρακτήρες εκτός από αριθμούς) εμφανίζονται με ένα κόκκινο περίγραμμα, ενημερώνοντας το χρήστη ότι υπάρχει κάποιο σφάλμα στο συγκεκριμένο πεδίο, τα στοιχεία εισόδου που έχουν

απενεργοποιηθεί εμφανίζουν κατάλληλο κέρσσορα σε σχήμα απαγορευτικού, ενώ τα στοιχεία εισόδου που είναι μόνο για ανάγνωση εμφανίζονται με ελαφρώς πιο σκούρο χρώμα φόντου.



Εικόνα 4.10 Στοιχεία εισόδου με διαφορετικές καταστάσεις

Επιπρόσθετα, η δομή των φορμών εισόδου μπορεί εύκολα να τροποποιηθεί πέρα από τις προεπιλογές που έχουν καθοριστεί, ούτως ώστε να παρέχεται η μέγιστη αποκρικτικότητα και φιλικότητα προς το χρήστη, ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο εμφανίζεται το σύστημα διεπαφής. Για το σκοπό αυτό, τα στοιχεία εισόδου και οι φόρμες μπορούν να αξιοποιηθούν είτε το σύστημα πλέγματος που περιγράφεται παραπάνω, είτε ένα σύστημα ομαδοποίησης στοιχείων που έχει δημιουργηθεί αποκλειστικά για τα εν λόγω στοιχεία και βασίζεται στην τεχνολογία Flexbox.

4.3.2. Κουμπιά

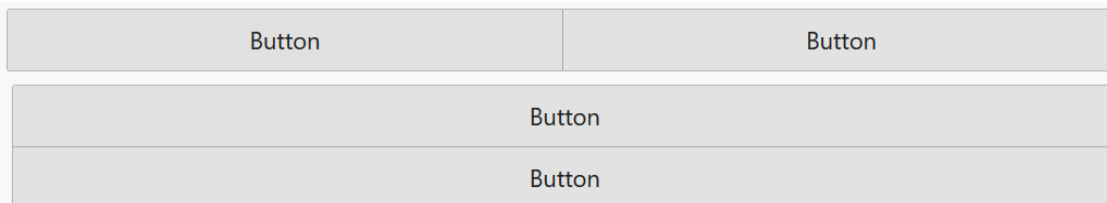
Ένα από τα κυριότερα στοιχεία αλληλεπίδρασης κάθε συστήματος διεπαφής αποτελούν τα κουμπιά, γεγονός που καθιστά τη μορφοποίηση τους ιδιαίτερα σημαντική. Για το σκοπό αυτό, εφαρμόστηκαν χρωματικοί συνδυασμοί οι οποίοι είναι άμεσα σαφείς και οικείοι στους περισσότερους χρήστες, ενώ η αντίθεση μεταξύ κειμένου και χρώματος φόντου εξασφαλίζει την ευκρίνεια και την προσβασιμότητα των κουμπιών που υπάρχουν σε μια διεπαφή χρήστη. Καθώς τα κουμπιά είναι από τα κύρια στοιχεία με τα οποία αλληλεπιδρούν οι χρήστες, έχουν επίσης εφαρμοστεί επιπλέον προεπιλογές για τις πιο συνήθεις αλληλεπιδράσεις (κλικ, κίνηση και επιλογή).

Επιπλέον, δόθηκε ιδιαίτερα μεγάλη σημασία στην επεκτασιμότητα και την προσαρμοστικότητα των κουμπιών του συστήματος διεπαφής, καθώς παρέχονται επιπλέον χρωματικοί συνδυασμοί που αποσκοπούν στην αποσαφήνιση της χρησιμότητας των κουμπιών που εμφανίζονται σε μια ιστοσελίδα ή δικτυακή εφαρμογή (πχ. το κουμπί υποβολής μπορεί να τονίζεται περισσότερο ή ένα κουμπί που μπορεί να οδηγεί σε μια επικίνδυνη αλληλεπίδραση όπως η διαγραφή μιας εγγραφής να εμφανίζεται με κόκκινο φόντο) και διαφορετικά μεγέθη κουμπιών, ούτως ώστε να μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν στο περιεχόμενο που συνοδεύουν.



Εικόνα 4.11 Χρωματικοί συνδυασμοί κουμπιών

Για την προσβασιμότητα των κουμπιών έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο σημασιολογικά ορθά στοιχεία HTML5 ανάλογα με το συνοδευόμενο περιεχόμενο, καθώς επίσης μπορούν να εφαρμοστούν οδηγίες από τις τεχνικές προδιαγραφές WAI-ARIA σε στοιχεία που, ενώ δεν είναι στην πραγματικότητα κουμπιά, μορφοποιούνται ως τέτοια (πχ. υπερσύνδεσμοι ή ετικέτες φορμών).



Εικόνα 4.12 Ομαδοποιημένα κουμπιά σε μεγάλες οθόνες (επάνω) και οθόνες μικρότερων συσκευών (κάτω)

Όπως και για τα περισσότερα συστατικά που δημιουργήθηκαν, παρέχονται επιπλέον δυνατότητες επέκτασης των χρωματικών συνδυασμών των κουμπιών και τροποποίησης των υπάρχοντων, ενώ επίσης μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις δομές του συστήματος πλέγματος για την καλύτερη οργάνωση και εμφάνισή τους. Εκτός αυτού, τα κουμπιά μπορούν να οργανωθούν σε ομάδες, οι οποίες μεταφέρουν στο χρήστη άμεσα το γεγονός ότι οι αλληλεπιδράσεις με τα εν λόγω κουμπιά είναι σχετικές, ενώ επίσης τα ομαδοποιημένα κουμπιά έχουν διαφορετική εμφάνιση σε οθόνες με μικρότερο μέγεθος, διευκολύνοντας τους χρήστες να αλληλεπιδράσουν μαζί τους.

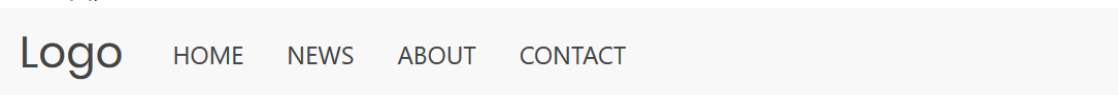
4.4. Μονάδα πλοήγησης (Navigation module)

Η μονάδα πλοήγησης (Navigation module) παρέχει προεπιλογές για στοιχεία πλοήγησης που χρησιμοποιούνται από τις περισσότερες σύγχρονες ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές. Τέτοια στοιχεία αποτελούν οι γραμμές κεφαλίδας, οι γραμμές πλοήγησης, τα υποσέλιδα, καθώς επίσης και τα πτυσσόμενα μενού για κινητές συσκευές, τα οποία πλέον αποτελούν βασικό συστατικό πολλών συστημάτων πλοήγησης.

4.4.1. Γραμμές κεφαλίδας

Οι γραμμές κεφαλίδας εξυπηρετούν στις περισσότερες περιπτώσεις ανάγκες πλοήγησης στις βασικές ενότητες μιας ιστοσελίδας ή δικτυακής εφαρμογής και δευτερευόντως ανάγκες branding, όπως η εμφάνιση του λογοτύπου της εν λόγω ιστοσελίδας ή εφαρμογής.

Για να εξασφαλιστεί η συνέπεια και η φιλικότητα προς το χρήστη, οι γραμμή κεφαλίδας έχει σχεδιαστεί ούτως ώστε να μην καλύπτει μεγάλο μέρος της οθόνης, ενώ τα χρώματα που χρησιμοποιεί είναι ανάλογα με αυτά του σώματος του περιεχομένου. Για το διαχωρισμό της από το περιεχόμενο, έχει χρησιμοποιηθεί κατάλληλο περίγραμμα, ενώ οι εμφανιζόμενοι υπερσύνδεσμοι έχουν σχεδιαστεί ούτως ώστε να είναι άμεσα κατανοητοί ως στοιχεία πλοήγησης και να ανταποκρίνονται στις συνήθεις αλληλεπιδράσεις του χρήστη μαζί τους (κλικ, κίνηση και επιλογή).



Εικόνα 4.13 Παράδειγμα γραμμής κεφαλίδας

Για τις ανάγκες branding μιας ιστοσελίδας ή εφαρμογής, παρέχεται η δυνατότητα προσθήκης ενός λογοτύπου στη γραμμή κεφαλίδας, το οποίο εμφανίζεται με μεγαλύτερη γραμματοσειρά ούτως ώστε να ξεχωρίζει από τα στοιχεία πλοήγησης. Το λογότυπο μπορεί επίσης να είναι σύνδεσμος για την αρχική οθόνη του συστήματος διεπαφής.

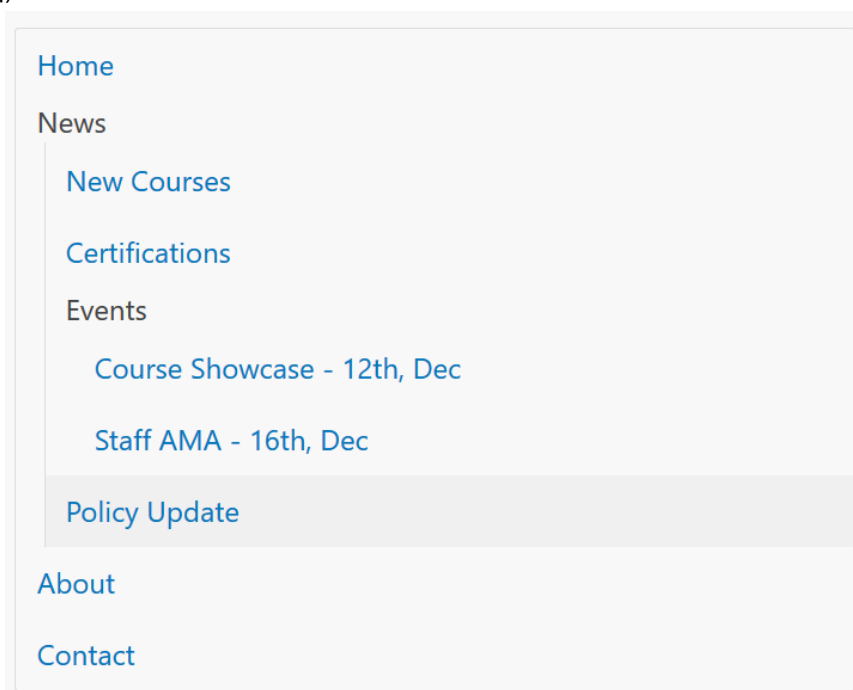
Τέλος, έχει προστεθεί η δυνατότητα δημιουργίας γραμμών κεφαλίδας οι οποίες μετά την κύλιση της σελίδας στο σημείο που εμφανίζονται αρχικά, κολλάνε στο επάνω μέρος της οθόνης

και εμφανίζονται πάνω από το περιεχόμενο, παρέχοντας ένα εύκολο τρόπο για τους χρήστες να πλοηγηθούν στην ιστοσελίδα ή την εφαρμογή, χωρίς να χρειάζεται να κυλήσουν τη σελίδα προς τα πάνω.

4.4.2. Μενού πλοήγησης

Το μενού πλοήγησης αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία μιας δικτυακής διεπαφής χρήστη, αφού χρησιμοποιείται πολύ συχνά για να καταδείξει τη συνολική δομή της ιστοσελίδας ή της δικτυακής εφαρμογής. Για το σκοπό αυτό έχει δοθεί μεγάλη βαρύτητα στην απλότητα του σχεδιασμού του, καθώς και στην ευχρηστία και την ορθή δομή του, ούτως ώστε να είναι άμεσα κατανοητό το περιεχόμενο πλοήγησης που παρουσιάζεται στο χρήστη.

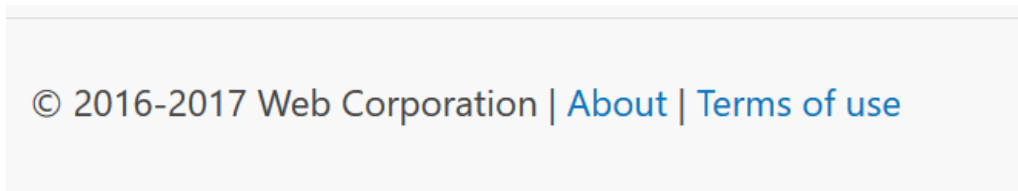
Το μενού πλοήγησης αποτελείται από μια λίστα υπερσυνδέσμων, οι οποίοι μπορούν να οργανωθούν σε επίπεδα ανάλογα με τη δομή του εκάστοτε συστήματος διεπαφής. Το εργαλείο που σχεδιάστηκε έχει από προεπιλογή 3 επίπεδα για το μενού πλοήγησης, αλλά είναι εύκολα προσαρμόσιμο ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν. Κάθε επίπεδο εμφανίζεται με μεγαλύτερη εσοχή από το προηγούμενο, δημιουργώντας μια δομημένη λίστα που είναι εύκολα κατανοητή από τους χρήστες. Οι διάφοροι σύνδεσμοι που εμφανίζονται ακολουθούν το προκαθορισμένο στυλ και τους χρωματικούς συνδυασμούς που έχουν οριστεί από την κεντρική μονάδα του συστήματος διεπαφής, εξασφαλίζοντας έτσι ότι υπάρχει συνέπεια και η λειτουργία τους είναι άμεσα κατανοητή από τους χρήστες. Τέλος, έχουν επίσης προστεθεί μορφοποιήσεις για τις συνήθεις αλληλεπιδράσεις των χρηστών με τα στοιχεία του μενού πλοήγησης (κλικ, κίνηση και επιλογή).



Εικόνα 4.14 Παράδειγμα μενού πλοήγησης

4.4.3. Υποσέλιδα

Τα υποσέλιδα συνήθως χρησιμεύουν κυρίως για σκοπούς branding και πνευματικής ιδιοκτησίας, ενώ κάποιες φορές συμπληρώνουν τα υπόλοιπα στοιχεία πλοήγησης, καθώς περιέχουν χρήσιμους συνδέσμους.



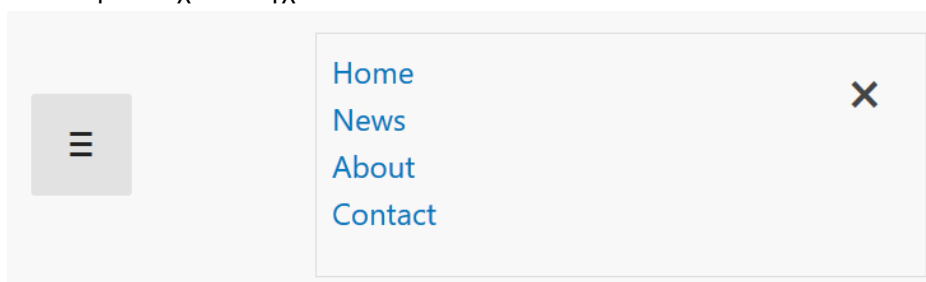
Εικόνα 4.15 Παράδειγμα υποσέλιδου

Όπως και στην περίπτωση της γραμμής κεφαλίδας, έτσι και το υποσέλιδο έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να μην ξεχωρίζει από το περιεχόμενο, προσδίδοντας του φιλικότητα προς το χρήστη, ενώ διαχωρίζεται από το κυρίως σώμα του περιεχομένου με ένα περίγραμμα στο επάνω μέρος. Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα να εμφανίζεται σε σταθερή θέση στο κάτω μέρος της οθόνης, αν αυτό είναι επιθυμητό για την εμφάνιση κάποιων συνδέσμων πλοήγησης.

4.4.4. Πτυσσόμενο μενού πλοήγησης

Τα πτυσσόμενα μενού πλοήγησης (γνωστά και ως hamburger menus) αποτελούν βασικό συστατικό των σύγχρονων εφαρμογών σε κινητές συσκευές, καθώς προσφέρουν τη δυνατότητα εμφάνισης του μενού πλοήγησης της εφαρμογής κατόπιν αιτήματος του χρήστη, χωρίς να επιβαρύνουν τη διεπαφή χρήστη με περιεχόμενο το οποίο δεν είναι άμεσα χρήσιμο και σχετικό με τη δραστηριότητα που εκτελεί ο χρήστης. Δεδομένου αυτού, συμβάλλουν άμεσα στην αποδοτικότητα και την απλότητα ενός συστήματος διεπαφής, καθώς αφαιρούν μη απαραίτητα στοιχεία από το άμεσο οπτικό πεδίο του χρήστη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν τα αναγκαία συστατικά για τη δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος πλοήγησης, δηλαδή ένα κουμπί με το κατάλληλο εικονίδιο για την εμφάνιση του μενού πλοήγησης, καθώς και ένα πτυσσόμενο μενού το οποίο εμφανίζεται ή αποκρύπτεται βάσει των αλληλεπιδράσεων του χρήστη. Για να επιτευχθεί η φιλικότητα προς το χρήστη προστέθηκε επίσης ένα εφέ ολίσθησης στο πτυσσόμενο μενού, ούτως ώστε να είναι άμεσα κατανοητό από το χρήστη ότι το συστατικό αυτό εμφανίζεται λόγω της αλληλεπίδρασης του με το ανάλογο στοιχείο ελέγχου.



Εικόνα 4.16 Παράδειγμα πτυσσόμενου μενού

Επιπλέον, το πτυσσόμενο μενού που σχεδιάστηκε μπορεί να συνδυαστεί με άλλα συστατικά πλοήγησης που περιγράφηκαν παραπάνω. Συγκεκριμένα, το κουμπί που μεταβάλλει την κατάσταση εμφάνισης του μενού μπορεί να συνδυαστεί με τη γραμμή κεφαλίδας, ούτως ώστε να εμφανίζεται σαν μέρος αυτής. Επιπλέον, το πτυσσόμενο μενού μπορεί να βασιστεί στο στοιχείο μενού πλοήγησης που έχει περιγραφεί παραπάνω, ούτως ώστε να είναι σημασιολογικά ορθό και επιτρέποντας τη δημιουργία ενός συστήματος πλοήγησης με επίπεδα.

Καθώς τα πτυσσόμενα μενού πλοήγησης είναι ευρέως διαδεδομένα κυρίως σε κινητές συσκευές και λιγότερο σε συσκευές με μεγάλες οθόνες (υπολογιστές και λάπτοπ), κρίθηκε αναγκαίο το σύστημα του πτυσσόμενου μενού να αποκρίνεται στις αλλαγές του μεγέθους οθόνες του περιβάλλοντός του. Για το λόγο αυτό έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να συνδυαστεί με το σύστημα πλέγματος, επιτρέποντας τη μετατροπή του σε στατικό στοιχείο του συστήματος πλοήγησης σε οθόνες όπου το μέγεθος το επιτρέπει, χωρίς να χρειάζεται ο χρήστης να αλληλεπιδράσει με κάποιο συστατικό της διεπαφής.

4.5. Μονάδα περιεχομένου πινάκων (Table module)

Για την εμφάνιση του περιεχομένου πινάκων είναι αναγκαία η μορφοποίηση υπαρχόντων συστατικών HTML5, ούτως ώστε η πληροφορία που μεταδίδεται στο χρήστη να παρουσιάζεται με τρόπο απλό, σαφή και συνεπή.

4.5.1. Πίνακες

Το εργαλείο συστήματος διεπαφής που σχεδιάστηκε χρησιμοποιεί σημασιολογικά ορθά στοιχεία HTML5 για τη δημιουργία πινάκων, ενώ δίνεται μεγάλη έμφαση σε κάποια συστατικά που συχνά αγνοούνται από άλλα συστήματα διεπαφής (πχ. στοιχεία τίτλου πινάκων) για τη βέλτιστη δόμηση του περιεχομένου που παρουσιάζεται σε πίνακες.



People		
Name	Surname	Alias
Chad	Wilberts	MrOne
Adam	Smith	TheSmith
Sophia	Canderson	Candee
Nick	Thomson	NickThom
Mark	Gerkis	Markie

Εικόνα 4.17 Παράδειγμα πίνακα

Σε αντίθεση με πολλά άλλα εργαλεία συστημάτων διεπαφής, το εργαλείο που σχεδιάστηκε βασίζει την εμφάνιση των πινάκων στην τεχνολογία Flexbox, με στόχο την επίτευξη μεγαλύτερης ευχρηστίας και απλότητας στην παρουσίαση του περιεχομένου τους. Συγκεκριμένα, έχουν εφαρμοστεί κατάλληλες μέθοδοι για να αποκρύπτονται μεγάλοι πίνακες με πολύ περιεχόμενο και το υπόλοιπο περιεχόμενο που περιλαμβάνεται να εμφανίζεται κατόπιν κύλισης. Με τον τρόπο

αυτό εξασφαλίζεται η αποδοτικότητα του συστήματος διεπαφής, αφού ο χρήστης μπορεί εύκολα να παρακάμψει ένα πίνακα με περιεχόμενο που μπορεί να μην τον αφορά άμεσα.

People			
Name	Chad	Adam	Sophia
Surname	Wilberts	Smith	Canderson
Alias	MrOne	TheSmith	Candee

Εικόνα 4.18 Παράδειγμα πίνακα με οριζόντια δομή

Ακόμη, καθώς γίνεται χρήση της τεχνολογίας Flexbox, εκμεταλλεύονται οι δυνατότητες που αυτή προσφέρει, δημιουργώντας πίνακες με οριζόντια δομή, οι οποίοι μπορούν να αξιοποιηθούν σε ορισμένες περιπτώσεις πιο αποδοτικά από τους συνήθεις κάθετους πίνακες.

People	
Name	Chad
Surname	Wilberts
Alias	MrOne

Name	Adam
Surname	Smith
Alias	TheSmith

Εικόνα 4.19 Παράδειγμα εμφάνισης πίνακα σε κινητή συσκευή

Επιπλέον, για να εξασφαλιστεί η αποκρικτικότητα και η προσβασιμότητα του συστήματος διεπαφής, το περιεχόμενο των πινάκων αναπτύσσεται αυτόματα σε μορφή καρτών σε συσκευές με μικρότερες οθόνες, επιτρέποντας στους χρήστες κινητών συσκευών να το προβάλλουν σε μια μορφή πιο φιλική προς το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται.

People		
Name	Surname	Alias
Chad	Wilberts	MrOne
Adam	Smith	TheSmith
Sophia	Canderson	Candee

Εικόνα 4.20 Παράδειγμα πίνακα με χρωματισμό ζυγών γραμμών

Ο σχεδιασμός των πινάκων αποσκοπεί στη βέλτιστη φιλικότητα προς το χρήστη. Για το σκοπό αυτό, οι κεφαλίδες των στηλών ή γραμμών, καθώς και οι κεφαλίδες των πεδίων που εμφανίζονται στις κάρτες έχουν κατάλληλο χρωματισμό και τονισμό, με σκοπό να είναι άμεσα κατανοητή η σημασία τους. Οι κεφαλίδες των πινάκων παραμένουν σταθερές κατά την κύλιση, ούτως ώστε να μη χρειάζεται ο χρήστης να ανατρέχει στην αρχή του πίνακα για να κατανοήσει τα δεδομένα που παρουσιάζονται. Αν είναι επιθυμητή μεγαλύτερη φιλικότητα προς το χρήστη, παρέχεται επίσης η δυνατότητα χρωματισμού των ζυγών γραμμών ή στηλών για να δημιουργείται μεγαλύτερη αντίθεση μεταξύ των δεδομένων, ενώ είναι δυνατόν να χρωματίζεται η τρέχουσα γραμμή ή στήλη κατά την κίνηση του κέρσορα.

People		
Name	Surname	Alias
Chad	Wilberts	MrOne
Adam	Smith	TheSmith
Sophia	Canderson	Candee

Εικόνα 4.21 Παράδειγμα πίνακα με χρωματισμό τρέχουσας γραμμής

4.6. Μονάδα συναφούς περιεχομένου (Contextual module)

Η μονάδα συναφούς περιεχομένου (Contextual module) περιλαμβάνει μια πληθώρα συστατικών που αποσκοπούν στην επισήμανση, απόκρυψη ή μορφοποίηση περιεχομένου με σκοπό κυρίως την αύξηση της σαφήνειας του συστήματος διεπαφής. Για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί συστατικά επισήμανσης περιεχομένου, συστατικά εμφάνισης μηνυμάτων, συστήματα οργάνωσης και επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου, καθώς και συστατικά επεξήγησης του εμφανιζόμενου περιεχομένου κατά την αλληλεπίδραση του χρήστη με αυτά.

4.6.1. Συστατικά επισήμανσης κειμένου

Για την επισήμανση μερών κειμένου του συστήματος διεπαφής, χρησιμοποιήθηκαν σημασιολογικά κατάλληλα συστατικά HTML5 στα οποία εφαρμόστηκαν κατάλληλες μορφοποιήσεις ώστε να ξεχωρίζουν χρωματικά και σχηματικά από το υπόλοιπο περιεχόμενο,

χωρίς όμως να διακόπτουν τη φυσική ροή του κειμένου που τα περιβάλλει. Οι συνδυασμοί χρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ακολουθούν τους ανάλογους συνδυασμούς χρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν σε συστατικά που έχουν αναφερθεί παραπάνω, όπως τα κουμπιά και περιλαμβάνουν παραλλαγές με σκοπό τη σημασιολογική διαφοροποίηση του επισημαινόμενου περιεχομένου ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες του συστήματος διεπαφής.

Επιπλέον, έχουν σχεδιαστεί σχηματικές παραλλαγές των συστατικών επισήμανσης περιεχομένου, ούτως ώστε να είναι ευκολότερο να επισημανθεί κείμενο μεγαλύτερο από μερικές λέξεις, όπως και να είναι εύκολη η δημιουργία επισημάνσεων που προσομοιάζουν σε σχήματα που συνήθως χρησιμοποιούνται σε συστήματα ετικετών από ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές.

Lorem ipsum

dolor sit amet

Praesent ut nulla id **tortor blandit** efficitur. Vivamus erat sem, pharetra vitae neque id, pharetra accumsan eros. Vivamus mollis pretium quam vel feugiat. Fusce ac **lorem facilisis**, interdum felis in, semper sapien. Phasellus erat erat, lobortis sit amet pellentesque et, feugiat id orci. Maecenas viverra at odio id blandit. Aliquam elementum imperdiet dolor, et blandit ligula cursus ac. Duis dapibus enim sagittis **nunc auctor**, in accumsan libero egestas. Maecenas condimentum augue vel libero ornare, eu volutpat ipsum sagittis.


Quisque finibus porta blandit. Mauris a ligula bibendum, placerat ligula tempor, faucibus turpis. Nunc cursus tincidunt metus, sit amet dignissim tellus dapibus id. Nunc ultrices dui nisl, vel hendrerit velit eleifend sed.

Εικόνα 4.22 Παραδείγματα επισήμανσης κειμένου

4.6.2. Μηνύματα ειδοποιήσεων

Μία από τις κύριες ανάγκες ενός συστήματος διεπαφής είναι να γνωστοποιεί στο χρήστη τα αποτελέσματα των ενεργειών του ή των διεργασιών που εκτελούνται στο παρασκήνιο. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται πολύ συχνά μηνύματα ειδοποιήσεων (toast messages), τα οποία εμφανίζονται για κάποιο προσδιορισμένο χρόνο στο κάτω μέρος της οθόνης, προσφέροντας στο χρήστη την αναγκαία πληροφορία.

Το εργαλείο συστήματος διεπαφής που αναπτύχθηκε περιλαμβάνει τέτοια μηνύματα ειδοποιήσεων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους διαχειριστές ενός συστήματος διεπαφής για την εμφάνιση ειδοποιήσεων και πληροφοριών που είναι σημαντικές για το χρήστη. Ο σχεδιασμός αυτών των συστατικών βασίστηκε σε ανάλογα συστήματα εγγενή σε περιβάλλοντα κινητών συσκευών (πχ. Android και iOS), ούτως να εξασφαλίζεται η οικειότητα και η συνέπεια.



This is a toast message!

Εικόνα 4.23 Παράδειγμα μηνύματος ειδοποίησης

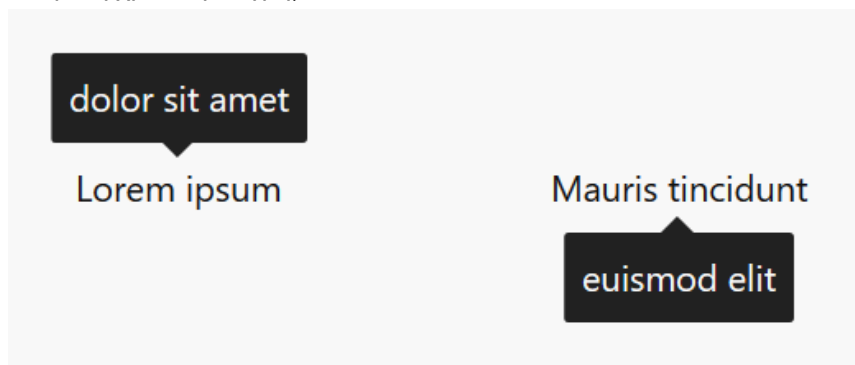
Μια σημαντική λεπτομέρεια που πρέπει να αναφερθεί σε αυτό το σημείο είναι ότι τα μηνύματα ειδοποιήσεων που παρέχονται από το σύστημα διεπαφής δεν έχουν προκαθορισμένη

συμπεριφορά (πχ. διάρκεια εμφάνισης και εφέ). Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι διαφορετικά συστήματα διεπαφής έχουν διαφορετικές ανάγκες για τον τρόπο και το χρόνο εμφάνισης αυτών των μηνυμάτων, ενώ ο χρόνος εμφάνισης ενός τέτοιου μηνύματος μπορεί να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από τον όγκο του κειμένου που εμφανίζεται. Δεδομένων των παραπάνω, παραμένει στην ευχέρεια του διαχειριστή του συστήματος διεπαφής να χρησιμοποιήσει τα συστατικά αυτά με ορθό τρόπο για να παρέχει τη μέγιστη φιλικότητα και προσβασιμότητα προς το χρήστη.

4.6.3. Συστατικά επεξήγησης περιεχομένου

Ένα πολύ συχνό συστατικό των σύγχρονων συστημάτων διεπαφής αποτελούν τα συστατικά επεξήγησης, τα οποία συναντώνται συνήθως σε μορφή φυσαλίδων με κείμενο (tooltips) που εμφανίζονται κατά την κίνηση του κέρσορα πάνω από κάποιο περιεχόμενο. Τα συστατικά αυτά συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη σαφήνεια ενός συστήματος διεπαφής, ενώ προσδίδουν επιπλέον φιλικότητα και αποδοτικότητα σε αυτό δεδομένου ότι εμφανίζουν επεξηγηματικό περιεχόμενο μόνο όταν είναι συναφές με το περιεχόμενο με το οποίο αλληλεπιδρά ο χρήστης.

Για το σκοπό αυτό έχουν σχεδιαστεί κατάλληλα συστατικά του συστήματος διεπαφής που παρέχουν επεξηγήσεις περιεχομένου όταν ο χρήστης αλληλεπιδρά με κάποιο συστατικό. Για να εξασφαλιστεί η προσβασιμότητα αυτών των συστατικών και η φιλικότητα προς το χρήστη, τα αν λόγω συστατικά έχουν βασιστεί εξ ολοκλήρου στο πρότυπο WAI-Aria, επιτρέποντας σε χρήστες με προβλήματα όρασης να έχουν πρόσβαση στις επιπλέον πληροφορίες που παρέχονται από τα μηνύματα επεξήγησης. Τέλος, για τη μεγιστοποίηση της ευελιξίας του συστήματος διεπαφής, παρέχεται η δυνατότητα τα μηνύματα αυτά να εμφανίζονται είτε πάνω από το συναφές περιεχόμενο είτε κάτω από αυτό. Με τον τρόπο αυτό, οι διαχειριστές του συστήματος διεπαφής μπορούν εύκολα να διαλέξουν το βέλτιστο σημείο εμφάνισής τους τόσο σε σχέση με το περιεχόμενο και τη δομή του, όσο και με βάση τη θέση της οθόνης ως προς αυτό (πχ. το μήνυμα επεξήγησης να εμφανίζεται κάτω από το περιεχόμενο όταν αυτό βρίσκεται στην κορυφή της οθόνης τη δεδομένη χρονική στιγμή).



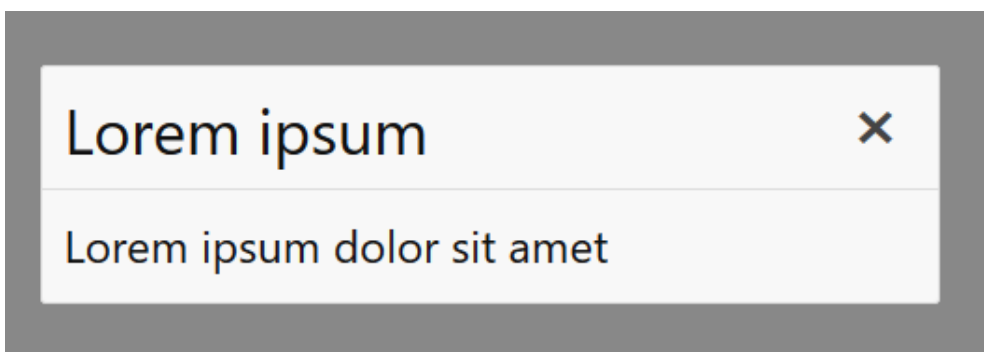
Εικόνα 4.24 Παραδείγματα κειμένου επεξήγησης

4.6.4. Παράθυρα διαλόγου

Πολύ συχνά σε μια ιστοσελίδα ή δικτυακή εφαρμογή είναι αναγκαία η εμφάνιση παραθύρων διαλόγου με τα οποία πρέπει να αλληλεπιδράσει ο χρήστης. Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκαν ανάλογα συστατικά παραθύρων διαλόγου, τα οποία εμφανίζονται πάνω από το υπόλοιπο περιεχόμενο του συστήματος διεπαφής χρήστη, καθώς στόχος ενός τέτοιου συστατικού διεπαφής είναι να έχει άμεσα την προσοχή του χρήστη και να διακόπτει τη ροή της διεπαφής μέχρι ο

χρήστη να αλληλεπιδράσει με αυτό (πχ. κλικ σε ένα κουμπί, επιλογή κάποιου συστατικού ή κλείσιμο).

Τα παράθυρα διαλόγου έχουν βασιστεί στο συνήθη σχεδιασμό ανάλογων συστατικών τόσο εγγενών σε σύγχρονα λειτουργικά συστήματα, όσο και συστατικών τα οποία παρέχονται από ανάλογα εργαλεία συστημάτων διεπαφής χρήστη ή συναντώνται σε πληθώρα άλλων ιστοσελίδων και δικτυακών εφαρμογών. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι τα εν λόγω συστατικά είναι άμεσα οικεία προς το χρήστη, ενώ η λειτουργικότητά τους είναι σαφής, καθώς μπορεί να περιλαμβάνουν συστατικά και στοιχεία αλληλεπίδρασης που τα συνοδεύουν και σε άλλα συστήματα διεπαφής που πιθανόν είναι γνώριμα στον χρήστη (πχ. κουμπιά, κουμπί κλεισίματος κλπ).



Εικόνα 4.25 Παράδειγμα παραθύρου διαλόγου

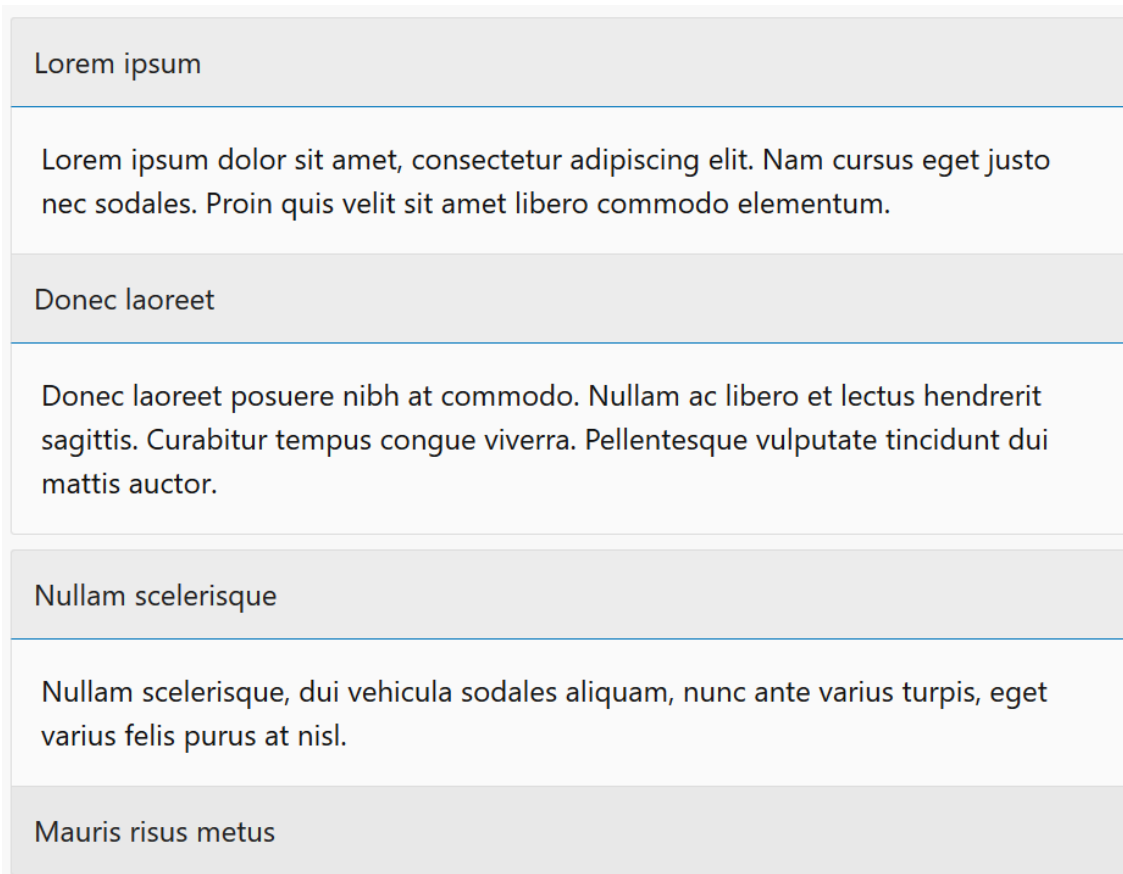
Για τη μέγιστη ευχρηστία και δυνατότητα προσαρμογής των παραθύρων διαλόγου, οι διαχειριστές του συστήματος διεπαφής προτείνεται να τα συνδυάσουν με συστατικά που αναφέρονται παραπάνω, όπως οι κάρτες και τα συστατικά από τη μονάδα ελέγχου εισόδου, με στόχο να δημιουργήσουν ένα σύστημα διεπαφής που να καλύπτει τις ανάγκες της εκάστοτε ιστοσελίδας ή δικτυακής εφαρμογής. Επιπλέον, προτείνεται η χρήση της τεχνολογίας WAI-Aria για τη μεγιστοποίηση της προσβασιμότητας των παραθύρων διαλόγου σε συσκευές ανάγνωσης οθόνης. Παρόλα αυτά, τα συστατικά αυτά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με φειδώ, καθώς διακόπτουν τη φυσική ροή του περιεχομένου και υπερκαλύπτουν τα υπόλοιπα στοιχεία της διεπαφής, επομένως θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μονάχα όταν είναι αναγκαίο.

4.6.5. Συστατικά επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου

Σημαντική ανάγκη ενός συστήματος διεπαφής αποτελεί η απλότητα του περιεχομένου που παρουσιάζεται και η φιλικότητα προς το χρήστη. Για το σκοπό αυτό έχουν σχεδιαστεί τα συστατικά επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου, τα οποία βοηθούν το χρήστη να βρει το περιεχόμενο που αναζητά σε μία ιστοσελίδα ή δικτυακή επαφή χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξει στην πληρότητά του. Τα συστατικά αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά για τους χρήστες κινητών συσκευών, καθώς ο ίδιος όγκος περιεχομένου που σε έναν υπολογιστή καλύπτει μία οθόνη συχνά καλύπτει πολλαπλές οθόνες σε μια κινητή συσκευή, γεγονός που προκαλεί μεγάλες καθυστερήσεις για τους χρήστες που επιθυμούν να το υπερπηδήσουν.

Τα συστατικά επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου έχουν σχεδιαστεί με σκοπό τόσο την απλότητα όσο και την αποδοτικότητα του συστήματος διεπαφής, καθώς φυσικά και τη φιλικότητα προς το χρήστη. Για το σκοπό αυτό έχουν δημιουργηθεί δύο παρεμφερή αλλά διαφορετικά συστατικά: ένα όπου πολλαπλά στοιχεία της ίδιας ομάδας μπορούν να εμφανίζονται ταυτόχρονα και ένα στο οποίο μόνο ένα στοιχείο περιεχομένου μπορεί να εμφανίζεται οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Τα δύο διαφορετικά αυτά συστατικά εξυπηρετούν διαφορετικές περιπτώσεις χρήσης και

θα πρέπει να επιλέγονται με προσοχή από τους διαχειριστές του συστήματος διεπαφής για τη βελτιστοποίηση της φιλικότητας προς το χρήστη.



Εικόνα 4.26 Παραδείγματα συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου με πολλαπλή επιλογή (επάνω) και μοναδική επιλογή (κάτω)

Ο σχεδιασμός των συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε εγγενή συστατικά διαφόρων φυλλομετρητών ιστού, αλλά και σε συστατικά που απαντώνται σε διάφορες ιστοσελίδες και άλλα εργαλεία συστημάτων διεπαφής χρήστη. Αποτελούνται από γραμμές τίτλου που μοιάζουν με κουμπιά, με τις οποίες οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν εμφανίζοντας ή αποκρύπτοντας το σχετικό περιεχόμενο. Για να είναι τα συστατικά αυτά πιο φιλικά προς το χρήστη, έχουν προστεθεί κατάλληλα εφέ κίνησης κατά την αλληλεπίδραση και μικρές χρωματικές αλλαγές για να είναι άμεσα κατανοητό ποια εμφανίζονται ανά πάσα στιγμή. Τέλος, για να εξασφαλιστεί η προσβασιμότητα των συγκεκριμένων συστατικών γίνεται χρήση της τεχνολογίας WAI-Aria.

4.7. Μονάδα ελέγχου προόδου (Progress module)

Η μονάδα ελέγχου προόδου (Progress module) περιλαμβάνει συστατικά αναγκαία για την ανατροφοδότηση του χρήστη με πληροφορίες για την πρόοδο και την ολοκλήρωση κάποιας διαδικασίας, καθώς και για την ενημέρωσή του ότι κάποιο στοιχείο, μέρος της διεπαφής ή περιεχόμενο του ιστότοπου δεν είναι ακόμη διαθέσιμο αλλά φορτώνεται.

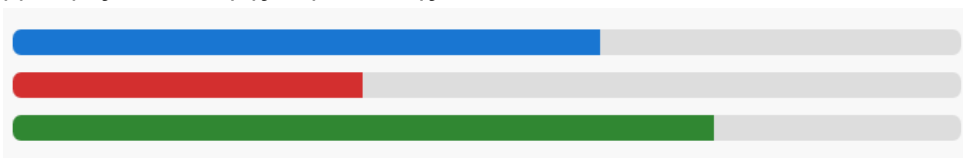
4.7.1. Γραμμές προόδου

Από τα πλέον συνηθισμένα συστατικά κάθε συστήματος διεπαφής είναι οι γραμμές προόδου, οι οποίες ενημερώνουν το χρήστη για την ολοκλήρωση μιας διαδικασίας, όπως για παράδειγμα η λήψη ή το ανέβασμα ενός αρχείου, το φόρτωμα μιας σελίδας, η επεξεργασία κάποιων δεδομένων κλπ. Τα συστατικά αυτά, παρότι ευρέως διαδεδομένα σε ιστοσελίδες και φυλλομετρητές ιστού, δεν έχουν συνεπή εμφάνιση από προεπιλογή, αφήνοντας τη μορφοποίησή τους στο περιβάλλον μέσα στο οποίο εμφανίζονται και το εργαλείο συστήματος διεπαφής που τα διαχειρίζεται.



Εικόνα 4.27 Παραδείγματα γραμμών προόδου

Δεδομένων των παραπάνω, οι γραμμές προόδου που σχεδιάστηκαν χρησιμοποιούν τα κατάλληλα σημασιολογικά ορθά στοιχεία HTML5 με σκοπό την αύξηση της προσβασιμότητας του συστήματος διεπαφής και εφαρμόζουν κατάλληλες μορφοποιήσεις ώστε η εμφάνισή τους να είναι απλή, σαφής και συνεπής μεταξύ διαφορετικών φυλλομετρητών ιστού και λειτουργικών συστημάτων. Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι, σε αντίθεση με ανάλογα εργαλεία συστήματος διεπαφής που χρησιμοποιούν προσαρμοσμένα στοιχεία για τις γραμμές προόδου, το εν λόγω εργαλείο βασίζεται αποκλειστικά σε σημασιολογικά ορθά στοιχεία HTML5 για τα συγκεκριμένα συστατικά, γεγονός το οποίο καθιστά τη μορφοποίησή τους σημαντικά πιο πολύπλοκη και περιορισμένη από τα ανάλογα συστατικά άλλων εργαλείων. Παρόλα αυτά, κρίθηκε σημαντικότερο οι γραμμές προόδου να είναι εύχρηστες και προσβάσιμες, παρά να είναι περισσότερο προσαρμοσμένες από άποψης παρουσίας.



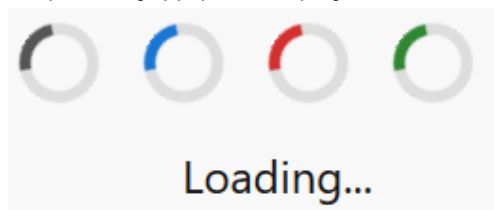
Εικόνα 4.28 Εναλλακτικοί χρωματικοί συνδυασμοί γραμμών προόδου

Οι γραμμές προόδου εμφανίζονται από προεπιλογή σε σκούρο γκρι χρώμα, περιλαμβάνονται όμως και άλλοι χρωματικοί συνδυασμοί (μπλε, κόκκινο και πράσινο). Οι διαφορετικοί χρωματικοί συνδυασμοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διαφορετικού είδους πληροφορίες, ενώ όλοι τους έχουν ελεγχθεί ούτως ώστε να είναι προσβάσιμοι και να έχουν επαρκή αντίθεση μεταξύ της στάθμης ολοκλήρωσης και του παρασκηνίου. Τέλος, καθώς οι γραμμές προόδου εμφανίζονται τυπικά σε μία γραμμή, παρέχεται μία επιπλέον παραλλαγή με μικρότερο μήκος, ούτως ώστε να μπορεί το κείμενο που τις συνοδεύει να τοποθετηθεί δίπλα τους αντί να εμφανίζεται κάτω από αυτές.

4.7.2. Περιστρεφόμενοι δείκτες προόδου

Πέραν των γραμμών προόδου που καταδεικνύουν σε ποιο ποσοστό έχει ολοκληρωθεί μία εργασία, συχνή ανάγκη ενός συστήματος διεπαφής αποτελεί η εμφάνιση ενός δείκτη προόδου χωρίς σαφή χρόνο ολοκλήρωσης ή χωρίς να είναι διαθέσιμη η πληροφορία για το ποσοστό ολοκλήρωσης της εργασίας. Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν περιστρεφόμενοι

δείκτες προόδου που ενημερώνουν τους χρήστες ότι εκτελείται μία εργασία της οποίας ο υπολειπόμενος χρόνος είναι άγνωστος ή μη διαθέσιμος.



Εικόνα 4.29 Περιστρεφόμενοι δείκτες προόδου

Οι περιστρεφόμενοι δείκτες προόδου ακολουθούν το σχεδιασμό ανάλογων συστατικών άλλων εργαλείων συστήματος διεπαφής με στόχο την αύξηση της οικειότητας προς τους χρήστες. Επιπλέον, για να είναι σαφές ότι ανήκουν στην ίδια κατηγορία συστατικών, χρησιμοποιούν ανάλογους χρωματικούς συνδυασμούς με αυτούς των γραμμών προόδου. Τέλος, για να εξασφαλιστεί η προσβασιμότητά τους, είναι δυνατόν να συνδυαστούν με την τεχνολογία WAI-Aria για να προσδοθεί σε αυτούς σημασιολογική αξία για χρήστες με συσκευές ανάγνωσης οθόνης.

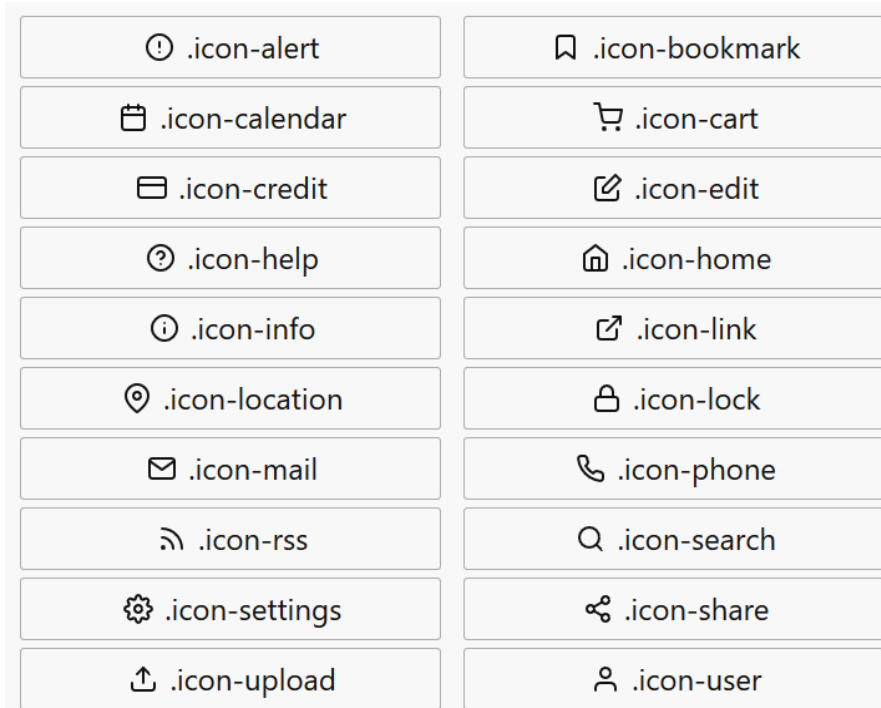
4.8. Μονάδα εικονιδίων (Icon module)

Η μονάδα εικονιδίων (Icon module) παρέχει ένα σύνολο από εικονίδια κατάλληλα για δικτυακές εφαρμογές και ιστοσελίδες. Τα εικονίδια αυτά έχουν σχεδιαστεί από το εργαλείο ανοιχτού λογισμικού Feather και παρέχονται δωρεάν.

4.8.1. Εικονίδια

Οι περισσότερες δικτυακές εφαρμογές και ιστοσελίδες χρησιμοποιούν εικονίδια με σκοπό να εμπλουτίσουν το περιεχόμενο ή το σύστημα διεπαφής τους. Τα εικονίδια αυτά συχνά βοηθούν τους χρήστες να κατανοήσουν καλύτερα τη λειτουργικότητα του συστήματος διεπαφής, προσδίδοντας σαφήνεια, ενώ λόγω του ότι οι συσχετίσεις εικονιδίων και αλληλεπιδράσεων είναι αρκετά συχνά γνωστές στους χρήστες αυξάνουν το επίπεδο οικειότητας του συστήματος διεπαφής.

Για να καλύψουν τις ανάγκες των περισσότερων ιστοσελίδων και δικτυακών εφαρμογών, επιλέχθηκαν 20 εικονίδια, τα οποία χρησιμοποιούνται συχνά σε ανάλογα συστήματα διεπαφής. Αυτά περιλαμβάνουν εικονίδια που συνοδεύουν περιεχόμενο καταδεικνύοντας τη σημασία του (πληροφορία, κείμενο βοήθειας, κείμενο ειδοποίησης), εικονίδια που σχετίζονται με δράσεις που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης (προσθήκη σελιδοδείκτη, επεξεργασία, αναζήτηση, κοινοποίηση, ανέγερμα αρχείου), εικονίδια που σχετίζονται με λογαριασμούς χρηστών και ψηφιακά καταστήματα (λογαριασμός, κωδικός, ρυθμίσεις, ψηφιακό καλάθι, πιστωτική κάρτα), καθώς και εικονίδια που συνοδεύουν το περιεχόμενο και είναι ευρέως γνωστά (αρχική σελίδα, ημερολόγιο, σύνδεσμος, e-mail, τηλέφωνο, τοποθεσία, RSS).



Εικόνα 4.30 Το σύνολο εικονιδίων του εργαλείου συστήματος διεπαφής

Για την εξασφάλιση του μικρού όγκου του εργαλείου συστήματος διεπαφής χρήστη, τα εικονίδια περιλαμβάνονται στα ίδια τα αρχεία CSS σε μορφή SVG, ούτως ώστε να είναι εύκολη η χρήση τους χωρίς να βασίζονται σε εξωτερικούς πόρους. Παράλληλα, η χρήση της εν λόγω τεχνολογίας δίνει τη δυνατότητα προσαρμογής τους σε μεγάλο βαθμό από το εργαλείο διεπαφής, γεγονός το οποίο έχει αξιοποιηθεί τόσο για την εφαρμογή χρωμάτων που ταιριάζουν με το περιεχόμενο του κειμένου, όσο και χρωματικών παραλλαγών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστατικά όπου η αντίθεση των εικονιδίων δε θα ήταν η βέλτιστη.



Εικόνα 4.31 Εναλλακτικοί χρωματικοί συνδυασμοί εικονιδίων

Είναι σημαντικό να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι τα εικονίδια πρέπει να χρησιμοποιούνται για να εμπλουτίσουν και όχι για να αντικαταστήσουν το περιεχόμενο του συστήματος διεπαφής. Για το σκοπό αυτό, οι διαχειριστές ενός συστήματος διεπαφής που έχει βασιστεί στο εργαλείο που παρουσιάζεται θα πρέπει να γνωρίζουν που, πότε και πως να τα χρησιμοποιήσουν.

4.9. Μονάδα βοηθητικών συστατικών (Utility module)

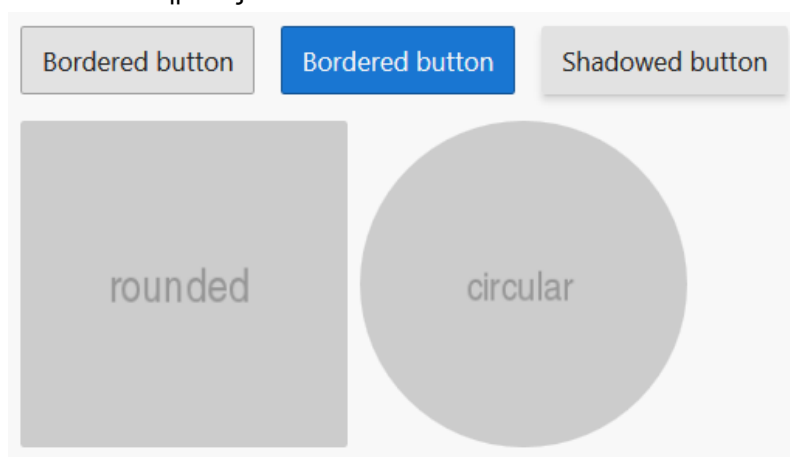
Η μονάδα βοηθητικών συστατικών (Utility module) παρέχει κάποια επιπλέον εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω τροποποίηση και προσαρμογή διαφόρων άλλων συστατικών. Για το σκοπό αυτό παρέχονται εργαλεία για πλήρη απόκρυψη συστατικών, επιπλέον διακοσμητικά στοιχεία που μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορα συστατικά και εργαλεία προσαρμογής περιθωρίων και μεγέθους.

4.9.1. Βοηθητικά συστατικά απόκρυψης περιεχομένου

Πολλά συστατικά της διεπαφής χρήστη είναι χρήσιμα ή αναγκαία μόνο υπό ορισμένες συνθήκες (λειτουργικό σύστημα, μέγεθος οθόνης, τύπος συσκευής κλπ). Για το σκοπό αυτό έχουν υλοποιηθεί βοηθητικά συστατικά τα οποία μπορούν είτε να αποκρύψουν πλήρως κάποιο στοιχείο είτε να το αποκρύψουν μόνο σε χρήστες που δε χρησιμοποιούν συστήματα ανάγνωσης οθόνης ή μόνο υπό ορισμένες συνθήκες ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος της συσκευής στην οποία εμφανίζεται το σύστημα διεπαφής. Τα βοηθητικά αυτά συστατικά μπορούν να συνδυαστούν εύκολα με συστατικά όπως το πτυσσόμενο μενού πλοήγησης ή κάποια συστατικά ελέγχου εισόδου για την καλύτερη προσαρμογή της διεπαφής στις ανάγκες του χρήστη.

4.9.2. Βοηθητικά συστατικά διακόσμησης περιεχομένου

Πέραν των προεπιλεγμένων μορφοποιήσεων που εφαρμόζονται στα διάφορα συστατικά και στοιχεία ελέγχου, παρέχονται βοηθητικά συστατικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιπλέον διακόσμησή τους. Τα συστατικά αυτά παρέχουν τη δυνατότητα προσθήκης περιγραμμάτων ή σκιών και στρογγυλεμένων ή κυκλικών περιγραμμάτων σε διάφορα στοιχεία. Τα βοηθητικά αυτά συστατικά μπορούν εύκολα να συνδυαστούν με στοιχεία ελέγχου ή πολυμεσικό περιεχόμενο για την προσαρμογή της παρουσίασης αυτού του περιεχομένου στις ανάγκες του εκάστοτε συστήματος.



Εικόνα 3.32 Βοηθητικά συστατικά διακόσμησης περιεχομένου

4.9.3. Βοηθητικά συστατικά προσαρμοστικού μεγέθους και περιθωρίων

Για την κάλυψη των αναγκών παρουσίασης περιεχομένου διαφορετικών συσκευών, παρέχονται βοηθητικά συστατικά που επιτρέπουν την προσαρμογή των περιθωρίων και του μεγέθους διάφορων συστατικών βάσει του μεγέθους οθόνης. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι το περιεχόμενο της ιστοσελίδας ή της δικτυακής εφαρμογής που χρησιμοποιεί το εργαλείο θα χρησιμοποιεί μεγαλύτερο μέρος της οθόνης σε μικρότερες συσκευές, ενώ θα απλώνεται περισσότερο σε μεγαλύτερες οθόνες αξιοποιώντας τον επιπλέον χώρο. Τα βοηθητικά αυτά συστατικά είναι σχεδιασμένα για να χρησιμοποιούνται τόσο σε συνδυασμό με στοιχεία ελέγχου εισόδου και πλοήγησης όσο και με στοιχεία παρουσίασης και διάταξης περιεχομένου.

5. Σχεδιασμός εγχειριδίου διαχειριστή συστήματος διεπαφής

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται συνοπτικά το εγχειρίδιο διαχειριστή του συστήματος διεπαφής που σχεδιάστηκε, οι αποφάσεις που επηρέασαν τη δομή και το περιεχόμενό του, καθώς και τα εργαλεία διαχείρισης και παραμετροποίησης που το συνοδεύουν ούτως ώστε να παρέχουν ένα εύχρηστο και εύκολα διαχειρίσιμο σύστημα διεπαφής.

5.1. Περιγραφή περιβάλλοντος και στόχων

Καθώς το εργαλείο διεπαφής χρήστη που σχεδιάστηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας αφορά τον παγκόσμιο ιστό, είναι λογικό η τεκμηρίωση, το εγχειρίδιο και τα εργαλεία που το συνοδεύουν να βρίσκονται online.

Στόχος του συνοδευτικού υλικού του εργαλείου διεπαφής είναι η εξοικείωση του διαχειριστή του συστήματος διεπαφής με τις επιμέρους μονάδες και στοιχεία του συστήματος, καθώς και η ευκολία εύρεσης οδηγιών χρήσης ανά πάσα στιγμή. Επιπλέον, καθώς μεγάλο μέρος του εργαλείου διεπαφής είναι προσαρμόσιμο στις εκάστοτε ανάγκες της ιστοσελίδας ή της δικτυακής εφαρμογής που υλοποιείται, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην επεξήγηση των μεταβλητών και των παραμετροποιήσιμων μερών του συστήματος. Τέλος, μεγάλη προσοχή δόθηκε στην προσιτότητα και την ευχρηστία του συνοδευτικού υλικού, ούτως ώστε να μπορεί ανά πάσα στιγμή ο εκάστοτε διαχειριστής να βρει το υλικό που χρειάζεται και να το χρησιμοποιήσει άμεσα.

5.2. Τεχνολογίες και περιορισμοί

Για το σχεδιασμό του εγχειριδίου χρήσης του συστήματος διεπαφής, χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα HTML και το ίδιο το εργαλείο διεπαφής που σχεδιάστηκε για την παρουσίαση του υλικού σε συνδυασμό με επιπλέον κώδικα SCSS για την ορθή παρουσίαση του υλικού. Πέραν αυτού έγινε χρήση της γλώσσας Javascript τόσο για τη δυναμική ανανέωση του περιεχομένου των ιστοσελίδων σε περίπτωση ενημερώσεων του εργαλείου διεπαφής, όσο και για τον εμπλουτισμό των ιστοσελίδων με χρήσιμα διαδραστικά συστατικά.

Συνοπτικά, όσον αφορά τη δυναμική δημιουργία και ανανέωση του περιεχομένου του συμπληρωματικού υλικού, οι αυτοματοποιημένες μέθοδοι παραγωγής του περιεχομένου εκτελούν τις παρακάτω διεργασίες:

- Ενημέρωση των συνδέσμων της ιστοσελίδας με τη νεότερη έκδοση του λογισμικού, όπως αυτή καθορίζεται μέσα από ανάλογη μεταβλητή, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι διαχειριστές του συστήματος διεπαφής θα λαμβάνουν πάντοτε τη νεότερη έκδοση ακολουθώντας τις οδηγίες που παρέχονται.
- Δυναμική δημιουργία των σελίδων τεκμηρίωσης από τμήματα σελίδων με στόχο την καλύτερη διαχείριση της τεκμηρίωσης που παρέχεται ανά πάσα στιγμή.
- Προσθήκη κώδικα παραγωγής συνδέσμων σε διαδραστικά παραδείγματα από τα τμήματα κώδικα που παρέχονται στο εγχειρίδιο.
- Προσθήκη δυναμικής αναζήτησης για την ευκολότερη εύρεση περιεχομένου μέσα από λέξεις-κλειδιά.

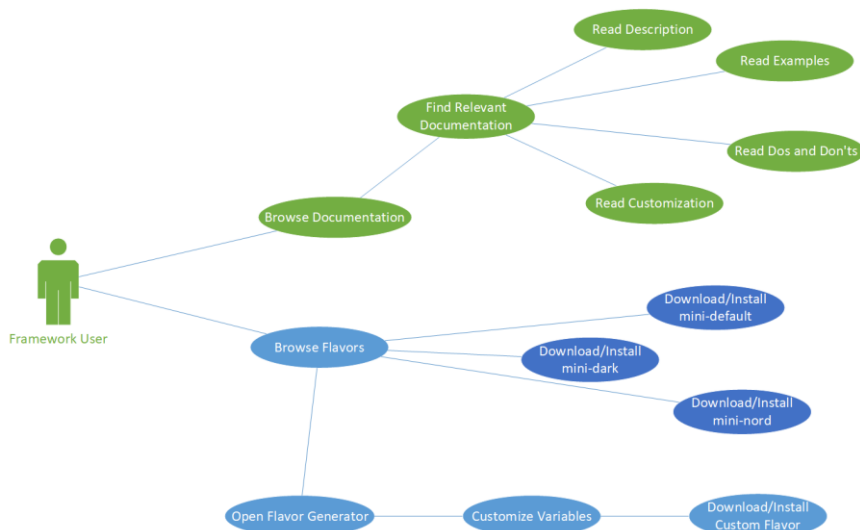
Λόγω του πρόσθετου κόστους φιλοξενίας της ιστοσελίδας τεκμηρίωσης, καθώς και του εργαλείου διεπαφής, χρησιμοποιήθηκαν εξ ολοκλήρου δωρεάν υπηρεσίες για όλα τα μέρη του. Συγκεκριμένα, η ιστοσελίδα έχει δομηθεί πάνω στην πλατφόρμα στατικών ιστοσελίδων Github Pages, ενώ η διανομή του εργαλείου διαχείρισης γίνεται μέσω δωρεάν συστημάτων Content Delivery Network (CDN) όπως το rawgit και το cdnjs. Επιπλέον, τα διαδραστικά παραδείγματα που παρέχονται στην ιστοσελίδα βασίζονται στην υπηρεσία Coderep, η οποία παρέχει τη

δυνατότητα δημιουργίας δυναμικών σελίδων από κώδικα HTML, CSS και Javascript, τις οποίες ο χρήστης μπορεί να επηρεάσει άμεσα και να δει τις αλλαγές που επιφέρει ο κώδικάς του σε αυτές.

Είναι κατανοητό, ότι λόγω των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του εγχειριδίου χρήσης, υπάρχουν διάφοροι περιορισμοί όπως η αδυναμία δημιουργίας δυναμικών σελίδων ή σελίδων που έχουν ανάγκη από ένα διακομιστή δικτύου που παρέχει κάποιες επιπλέον δυνατότητες πέραν της εμφάνισης στατικού περιεχομένου.

5.3. Βοηθητικό υλικό για διαχειριστές

Στην παρούσα ενότητα γίνεται μια εκτενέστερη ανάλυση του βοηθητικού υλικού που συνοδεύει το εργαλείο συστήματος διεπαφής που υλοποιήθηκε. Συγκεκριμένα, αναλύονται τόσο η δομή και το περιεχόμενο του βοηθητικού υλικού που παρέχεται, όπως επίσης και οι αποφάσεις που οδήγησαν στο σχεδιασμό και υλοποίηση των δυνατοτήτων του με στόχο την εφαρμογή των βασικών αρχών σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής χρήστη, αποτελώντας έτσι μια πραγματική εφαρμογή του ίδιου του εργαλείου σε πραγματικές συνθήκες.

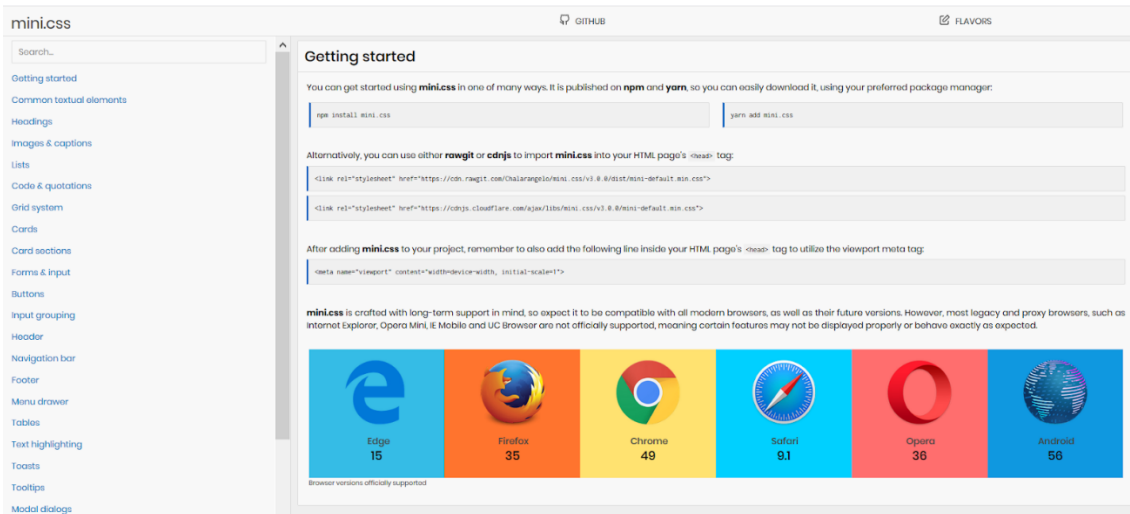


Διάγραμμα 5.1 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης της ιστοσελίδας βοηθητικού υλικού

5.3.1. Δομή βοηθητικού υλικού για διαχειριστές

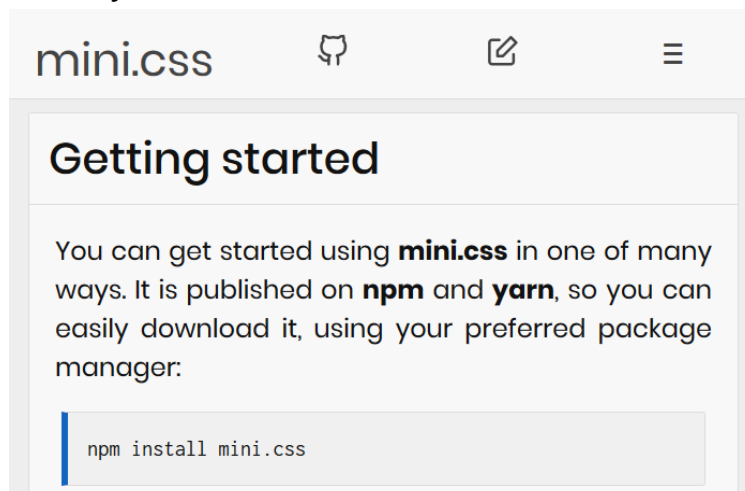
Το βοηθητικό υλικό που παρέχεται στους διαχειριστές του εργαλείου διεπαφής αποτελείται από μία σελίδα στην οποία περιέχεται όλο το περιεχόμενο και οι οδηγίες που είναι αναγκαίες στην κατανόηση και χρήση του εργαλείου, των μονάδων του και των στοιχείων τους. Η απόφαση αυτή εξυπηρετεί ιδιαίτερα την αρχή της απλότητας, καθώς όλο το περιεχόμενο είναι άμεσα διαθέσιμο.

Για να εξασφαλιστεί σαφήνεια της διεπαφής του βοηθητικού υλικού, ο κορμός του περιεχομένου του δομείται σε ενότητες ανά συστατικό που παρουσιάζονται με στοιχεία καρτών, ενώ κάθε κάρτα χωρίζεται σε μικρότερα τμήματα που ακολουθούν την ίδια δομή μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό, ο αναγνώστης ξέρει άμεσα σε ποιο σημείο της τεκμηρίωσης κάθε συστατικού θέλει να ανατρέξει για να βρει αυτό που χρειάζεται.



Εικόνα 5.1 Δομή σελίδας βοηθητικού υλικού

Η αποδοτικότητα της ιστοσελίδας που περιέχει το βοηθητικό υλικό διασφαλίζεται με την εμφάνιση κατάλληλης γραμμής μενού στο πλάι της σελίδας, ούτως ώστε ο χρήστης να μπορεί άμεσα να βρει το περιεχόμενο που τον ενδιαφέρει, ενώ εμπλουτίζεται με τη χρήση γραμμής αναζήτησης που φιλτράρει τις ενότητες του μενού καθώς ο χρήστης πληκτρολογεί το κείμενο που αναζητά. Η τελευταία αυτή δυνατότητα συμβάλλει και στην αποκριτικότητα του συστήματος διεπαφής της ιστοσελίδας.



Εικόνα 5.2 Δομή σελίδας βοηθητικού υλικού σε κινητή συσκευή

Επιπλέον, το συμπληρωματικό υλικό του εργαλείου διεπαφής εξασφαλίζει την προσβασιμότητα και τη φιλικότητα προς το χρήστη αλλάζοντας μέρος της δομής του ανάλογα με τη συσκευή στην οποία βρίσκεται ο χρήστης. Συγκεκριμένα σε μικρότερες οθόνες (π.χ. οθόνες κινητών συσκευών), το πλαινό μενού κρύβεται και ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα κουμπί για την εμφάνισή του, πράγμα που εξασφαλίζει ότι υπάρχει αρκετός χώρος στην οθόνη για να διαβάσει τον κορμό του περιεχομένου.

Τέλος, όλο το συνοδευτικό υλικό, καθώς αποτελείται από στατικό περιεχόμενο στην τελική του μορφή, μπορεί να ληφθεί και να αποθηκευτεί σε οποιαδήποτε συσκευή, επιτρέποντας στους χρήστες να ανατρέξουν σε αυτό ακόμα και όταν δεν έχουν σύνδεση με το διαδίκτυο. Το γεγονός Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Εφαρμογή Προηγμένου Λογισμικού Διεπαφής Χρήστη για Διαδίκτυακές Εφαρμογές

αυτό προσδίδει ευελιξία στην ιστοσελίδα συνοδευτικού υλικού που παρέχεται με το εργαλείο διεπαφής.

Όσον αφορά το περιεχόμενο και τη δομή του, αυτό αποτελείται από πληροφορίες που αφορούν τη λειτουργία του συστήματος διεπαφής, των μονάδων του και των επιμέρους στοιχείων του. Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, το περιεχόμενο χωρίζεται σε ενότητες ανάλογα με το εκάστοτε στοιχείο και κάθε ενότητα περιέχει τις εξής υποενότητες:

- Σύντομη περιγραφή του στοιχείου και της λειτουργικότητάς του.
- Παράδειγμα χρήσης του εκάστοτε στοιχείου, στόχος του οποίου είναι η εξοικείωση του χρήστη με το στοιχείο και η προεπισκόπηση της εμφάνισής του.
- Παραδείγματα πηγαίου κώδικα, ο οποίος βοηθά το χρήστη να κατανοήσει τη δομή του συστήματος διεπαφής.
- Συνοπτική παρουσίαση βοηθητικών συστατικών που εξυπηρετούν την παραμετροποίηση του συστήματος διεπαφής.
- Σημειώσεις και βέλτιστες πρακτικές που σχετίζονται με τη χρήση του εκάστοτε συστατικού.
- Οδηγίες παραμετροποίησης κάθε συστατικού ανάλογα με τις ανάγκες του συστήματος διεπαφής που σχεδιάζεται

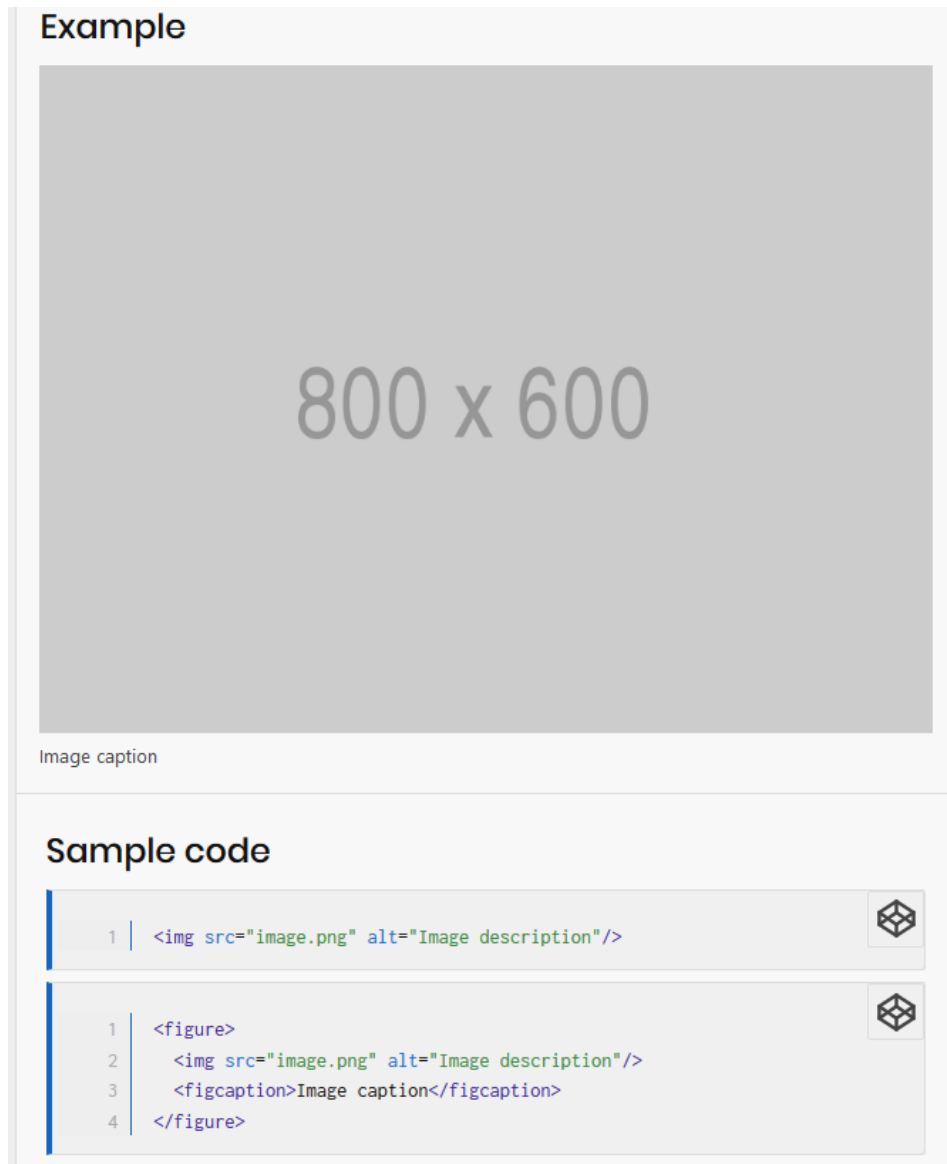
Εξάιρεση αποτελεί η πρώτη κάρτα περιεχομένου που εμφανίζεται στην κορυφή της σελίδας, η οποία απσκοπεύει στην ενημέρωση του χρήστη για τις επιλογές που έχει ούτως ώστε να αρχίσει να χρησιμοποιεί το εργαλείο διεπαφής, κάποιες καλές πρακτικές και πρώτα βήματα στη χρήση του, όπως επίσης και τα περιβάλλοντα που είναι συμβατά με αυτό.

5.3.2. Περιγραφή λειτουργίας στοιχείων συστήματος διεπαφής

Κάθε στοιχείο του συστήματος διεπαφής περιγράφεται με σύντομο και κατανοητό τρόπο, ούτως ώστε να είναι άμεσα κατανοητή η χρησιμότητά του και ο τρόπος λειτουργίας του. Πέραν της σύντομης περιγραφής κάθε στοιχείου, η ενότητα που το αφορά περιλαμβάνει επιπλέον πληροφορίες για την παραμετροποίηση του με τη χρήση κάποιων βοηθητικών συστατικών που παρέχονται μαζί με κάθε στοιχείο (π.χ. βοηθητικά συστατικά αλλαγής χρώματος ή μεγέθους).

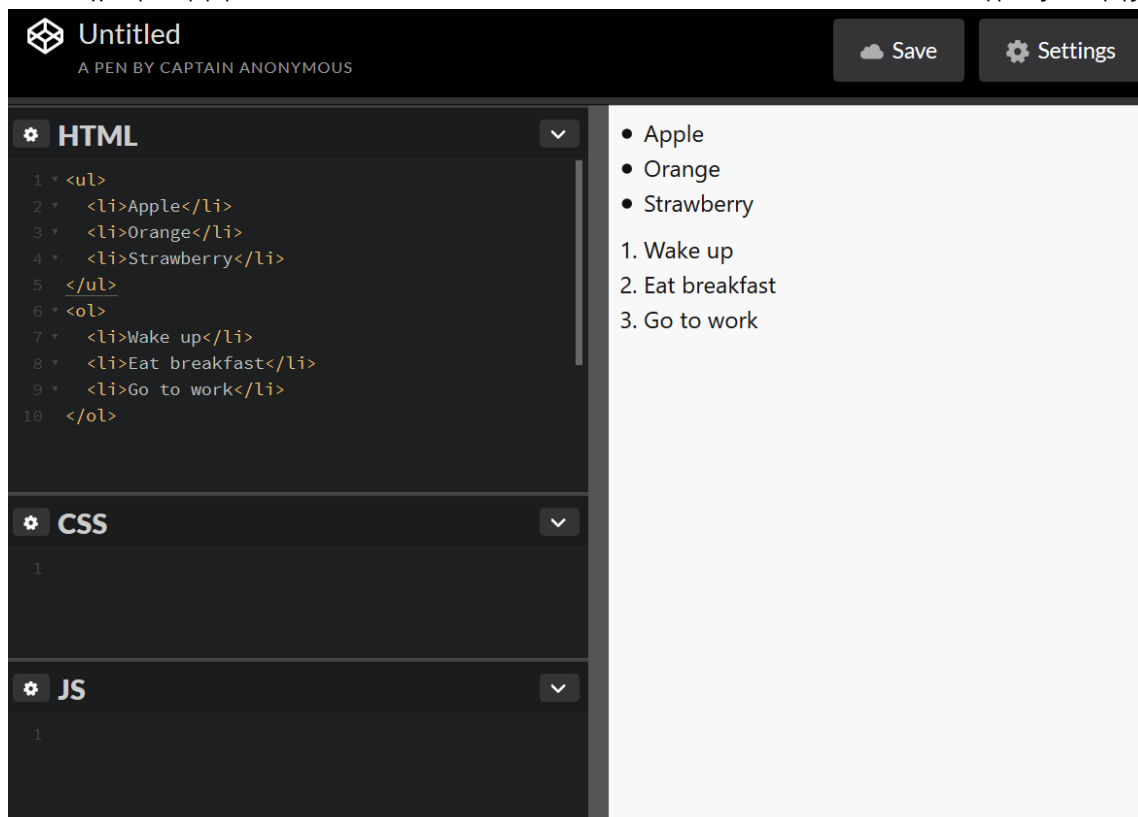
5.3.3. Παραδείγματα χρήσης στοιχείων συστήματος διεπαφής

Κάθε στοιχείο του συστήματος διεπαφής που περιγράφεται στο βοηθητικό υλικό συνοδεύεται από ένα ή περισσότερα παραδείγματα, ανάλογα με τις δυνατότητές του και τις προβλεπόμενες ανάγκες των διαχειριστών του συστήματος διεπαφής. Συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των στοιχείων του συστήματος διεπαφής συνοδεύεται από ένα πραγματικό παράδειγμα που βοηθά το χρήστη να καταλάβει πως λειτουργεί το εκάστοτε στοιχείο, να εξοικειωθεί με την εμφάνισή του και να αλληλεπιδράσει με αυτό.



Εικόνα 5.3 Παράδειγμα χρήσης στοιχείου, συνοδευόμενο από πηγαίο κώδικα - στα δεξιά φαίνεται το κουμπί μετάβασης σε διαδραστικό περιβάλλον

Επιπλέον, κάτω από κάθε παράδειγμα υπάρχει συνοδευτικός πηγαίος κώδικας ο οποίος ταιριάζει σε μεγάλο βαθμό με το παράδειγμα, βοηθώντας τον εκάστοτε διαχειριστή να συνδέσει το παράδειγμα με τα δομικά συστατικά του. Σε κάποιες περιπτώσεις όπου οι πιθανές χρήσεις ενός στοιχείου της διεπαφής είναι περισσότερες από μία, μπορεί να υπάρχουν περισσότερα από ένα παραδείγματα πηγαίου κώδικα που συνοδεύουν το στοιχείο διεπαφής, ενώ αν υπάρχουν βοηθητικά συστατικά που σχετίζονται με το συγκεκριμένο στοιχείο, τότε αυτά συνοδεύονται από παραδείγματα που δείχνουν τη λειτουργικότητά τους, καθώς και τον ανάλογο πηγαίο κώδικα.



Εικόνα 5.4 Παράδειγμα πηγαίου κώδικα στο διαδραστικό περιβάλλον Codepen

Ο πηγαίος κώδικας που εμφανίζεται στη σελίδα μπορεί άμεσα να αντιγραφεί από το χρήστη, ενώ είναι δυνατή η επεξεργασία και τροποποίησή του σε ένα διαδραστικό περιβάλλον που έχει υλοποιηθεί μέσω της ιστοσελίδας Codepen. Για το σκοπό αυτό, ο πηγαίος κώδικας κάθε παραδείγματος έχει συνδεδεμένο ένα κουμπί που οδηγεί στην ιστοσελίδα Codepen. Πατώντας το κουμπί αυτό, ο αναγνώστης μεταφέρεται σε ένα περιβάλλον όπου έχει ήδη φορτωθεί ο πηγαίος κώδικας και το εργαλείο διεπαφής και μπορεί άμεσα να τον επεξεργαστεί και να εξοικειωθεί με τη λειτουργικότητα του εκάστοτε στοιχείου.

5.3.4. Οδηγίες παραμετροποίησης στοιχείων διεπαφής

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, τα περισσότερα στοιχεία του εργαλείου διεπαφής που υλοποιήθηκε είναι παραμετροποιήσιμα από το διαχειριστή του συστήματος. Για τη διευκόλυνση της διαδικασίας παραμετροποίησης έχει γίνει χρήση CSS μεταβλητών, οι οποίες επιτρέπουν στον εκάστοτε διαχειριστή να μεταβάλλει την εμφάνιση και σε ορισμένες περιπτώσεις τη λειτουργικότητα του συστήματος διεπαφής χωρίς να χρειαστεί να επέμβει στον πηγαίο κώδικα SCSS αλλά μονάχα στις μεταβλητές που επηρεάζουν το στοιχείο προς παραμετροποίηση.

Στο βοηθητικό υλικό που συνοδεύει το εργαλείο διαχείρισης, κάθε στοιχείο συνοδεύεται από οδηγίες παραμετροποίησης, οι οποίες περιγράφουν συνοπτικά ποιες μεταβλητές σχετίζονται με το συγκεκριμένο στοιχείο, πως το επηρεάζουν, καθώς και τις αλλαγές που πιθανόν να προκαλέσουν σε άλλα στοιχεία του συστήματος διεπαφής.

5.3.5. Σημειώσεις & βέλτιστες πρακτικές

Τα περισσότερα στοιχεία του εργαλείου διεπαφής συνοδεύονται από σημειώσεις που αφορούν τόσο στη δομή τους, τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίησή τους, όπως επίσης και στη λειτουργικότητά τους. Στόχος των σημειώσεων αυτών είναι η καλύτερη κατανόηση από τους διαχειριστές συστημάτων διεπαφής των στοιχείων που χρησιμοποιούν και τεχνικών που μπορεί να τους φανούν χρήσιμες σε συνδυασμό με τα εν λόγω στοιχεία διεπαφής.

Notes

- While not mandatory, it is highly suggested that you wrap all of your cards' contents in one or more sections.
- Remember that a section can be any valid HTML5 element, so you can apply them to headings, paragraphs, input elements etc.
- Media sections have a default height of 200px.
- Due to the media sections using `object-fit`, you might want to use a polyfill for better browser support (recommended: [image polyfill](#), [video polyfill](#)).
- Depending on the source website, some embedded videos might not display properly as media sections.

Εικόνα 5.5 Παράδειγμα σημειώσεων που αφορά τα στοιχεία καρτών

Πέραν των σημειώσεων, κρίθηκε σκόπιμο να συμπεριληφθεί και μία ενότητα με βέλτιστες πρακτικές για όσα στοιχεία καθίσταται δυνατό. Σκοπός της ενότητας αυτής είναι τόσο να υπογραμμίσει λάθη που μπορεί να προκύψουν στη χρήση του εργαλείου διεπαφής, όπως επίσης και καλές πρακτικές που μπορούν να ενισχύσουν τη λειτουργικότητα και τη φιλικότητα του συστήματος διεπαφής. Οι σημειώσεις που αφορούν τις βέλτιστες πρακτικές δομούνται σε μία μορφή λίστας και συνοδεύονται από παραδείγματα πηγαίου κώδικα, ούτως ώστε να είναι άμεσα κατανοητό στους διαχειριστές συστημάτων ποια σφάλματα μπορεί να προκύψουν, πως να τα αντιμετωπίσουν και πως να βελτιώσουν το σύστημα διεπαφής της εφαρμογής ή της ιστοσελίδας τους.

<pre> 1 <div class="row cols-sm-12 cols-md-6"> 2 <div></div> <div></div> 3 </div> </pre>	<p>Do: You can add multiple predefined layout classes for different screen sizes, allowing you to build responsive predefined layouts.</p>
<pre> 1 <div class="row"> 2 <div class="col-sm-8 col-sm-offset-1 col-md-offset-0"></div> 3 <div class="col-sm-last col-md-normal"></div> 4 </div> </pre>	<p>Do: To remove a previously applied offset from a column (i.e. one applied from the layout from a smaller screen size) or to make sure no offsets are active on a column, you can set its offset to 0 for a specific screen size. Similarly, to remove previously applied reordering modifiers from a column, you can set its order to <code>normal</code>.</p>
<pre> 1 <div class="col-sm"> 2 <div class="col-sm"></div> 3 </div> </pre>	<p>Don't: Avoid placing a column directly inside another column. Always use a row to wrap columns, instead.</p>
<pre> 1 <div class="container"> 2 <div class="row"> 3 <div class="col-sm"></div> 4 <p>Do not do this.</p> 5 </div> 6 <p>Do not do this.</p> 7 </div> </pre>	<p>Don't: Avoid mixing rows and columns with normal content that is not wrapped on the respective level of the grid layout.</p>

Εικόνα 5.6 Τμήμα ενότητας βέλτιστων πρακτικών που αφορά στοιχεία πλέγματος

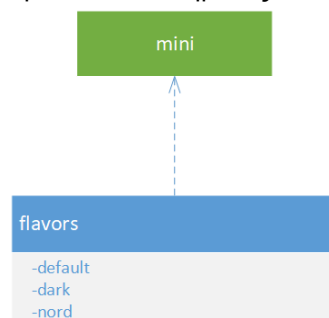
Ενδεικτικά, οι περισσότερες σημειώσεις που αφορούν βέλτιστες πρακτικές ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Τρόποι χρήσης στοιχείων του εργαλείου διεπαφής και συνδυασμού μεταξύ τους

- Επεξηγήσεις για τη χρήση και το συνδυασμό μεταξύ στοιχείων του εργαλείου διεπαφής, καθώς και το συνδυασμό μεταξύ τους
- Επεξηγήσεις για τη χρήση βοηθητικών στοιχείων του συστήματος διεπαφής και πως αλληλεπιδρούν με άλλα στοιχεία του συστήματος
- Προτάσεις για τη βελτιστοποίηση της ευελιξίας του συστήματος διεπαφής, ειδικά όσον αφορά άτομα με ειδικές ανάγκες (πχ. προβλήματα όρασης)
- Προτάσεις χρήσης του συστήματος διεπαφής για την παραμετροποίηση και αλλαγή εμφάνισης στοιχείων HTML5 που δεν επηρεάζονται από το εργαλείο διεπαφής από προεπιλογή
- Επεξηγήσεις που αφορούν στην HTML5 δομή των στοιχείων διεπαφής, τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν λόγω αυτής και τρόποι αποφυγής τους
- Σφάλματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη χρήση στοιχείων του εργαλείου διεπαφής και τρόποι αποφυγής τους
- Σφάλματα που μπορεί να προκύψουν κατά το συνδυασμό μεταξύ των στοιχείων του συστήματος διεπαφής και τρόποι αποφυγής τους
- Σφάλματα που μπορεί να προκύψουν κατά την παραμετροποίηση του συστήματος διεπαφής και τρόποι αποφυγής τους

5.4. Παραμετροποίηση και εργαλεία διαχείρισης

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, έχει δοθεί μεγάλη σημασία στην παραμετροποιεσιμότητα του εργαλείου συστήματος διεπαφής που υλοποιήθηκε. Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι δυνατότητες παραμετροποίησης που παρέχονται, καθώς και τα εργαλεία που υλοποιήθηκαν για την εύκολη διαχείριση των παραμέτρων του συστήματος από τους εκάστοτε διαχειριστές.



Διάγραμμα 5.2 Διάγραμμα κλάσεων που δείχνει τη σχέση μεταξύ των προεπιλογών και του συστήματος μονάδων που έχει περιγραφεί παραπάνω

5.4.1. Προεπιλεγμένες παράμετροι

Όλες οι αναφορές που έχουν γίνει μέχρι στιγμής στους χρωματικούς συνδυασμούς, τη διάταξη και τη λειτουργία των στοιχείων του συστήματος διεπαφής αφορούν τις προεπιλογές που έχουν καθοριστεί κατά την υλοποίησή του. Πέραν αυτών, όμως, υπάρχει δυνατότητα χρήσης άλλων προεπιλεγμένων παραμέτρων, ανάλογα με τις ανάγκες της εκάστοτε ιστοσελίδας ή δικτυακής εφαρμογής. Συγκεκριμένα παρέχονται 3 προεπιλογές, μαζί με αυτή που αναφέρθηκε παραπάνω:

- Βασική: Οι πιο απλές παράμετροι, που περιγράφονται παραπάνω, η παλέτα χρωμάτων της προεπιλογής βασίζεται στο λευκό φόντο με μαύρο κείμενο, ενώ τα υπόλοιπα χρώματα στοχεύουν στην κάλυψη των πιο κοινών αναγκών.

- Σκοτεινή: Ανάλογες παράμετροι με τη βασική προεπιλογή, με τη διαφορά ότι η παλέτα χρωμάτων είναι ανεστραμμένη όσον αφορά το φόντο και το κείμενο, ενώ τα υπόλοιπα χρώματα παραμένουν παρεμφερή με τη βασική προεπιλογή.
- Βόρεια: Η προεπιλογή αυτή βασίζεται στη βασική προεπιλογή, χρησιμοποιεί όμως μια έτοιμη παλέτα χρωμάτων που ονομάζεται Nord και έχει αναπτυχθεί από την Arctic Ice Studio.

Default	Dark	Nord
<p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus et mauris facilisis velit tristique molestie. Etiam commodo, nunc quis dictum gravida, diam mi tempus tellus, ac eleifend nisi mi at dui. Vestibulum diam mi, suscipit ut mattis nec, facilisis sit amet erat. Aenean augue ex, rhoncus non tempus tincidunt, pulvinar nec dui. Sed et nulla est. Ut sagittis, sapien in aliquam suscipit, tortor arcu varius ante, ut auctor urna velit et arcu. Donec nec feugiat dolor. Sed tincidunt ut purus non gravida. Aenean quis metus vel neque ullamcorper tempus ac vulputate metus. Duis sagittis dolor sed tristique laoreet.</p>	<p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus et mauris facilisis velit tristique molestie. Etiam commodo, nunc quis dictum gravida, diam mi tempus tellus, ac eleifend nisi mi at dui. Vestibulum diam mi, suscipit ut mattis nec, facilisis sit amet erat. Aenean augue ex, rhoncus non tempus tincidunt, pulvinar nec dui. Sed et nulla est. Ut sagittis, sapien in aliquam suscipit, tortor arcu varius ante, ut auctor urna velit et arcu. Donec nec feugiat dolor. Sed tincidunt ut purus non gravida. Aenean quis metus vel neque ullamcorper tempus ac vulputate metus. Duis sagittis dolor sed tristique laoreet.</p>	<p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus et mauris facilisis velit tristique molestie. Etiam commodo, nunc quis dictum gravida, diam mi tempus tellus, ac eleifend nisi mi at dui. Vestibulum diam mi, suscipit ut mattis nec, facilisis sit amet erat. Aenean augue ex, rhoncus non tempus tincidunt, pulvinar nec dui. Sed et nulla est. Ut sagittis, sapien in aliquam suscipit, tortor arcu varius ante, ut auctor urna velit et arcu. Donec nec feugiat dolor. Sed tincidunt ut purus non gravida. Aenean quis metus vel neque ullamcorper tempus ac vulputate metus. Duis sagittis dolor sed tristique laoreet.</p>

Εικόνα 5.7 Οι τρεις προεπιλογές του εργαλείου διαχείρισης

5.4.2. Εργαλείο παραμετροποίησης

Πέρα από τις προεπιλογές που παρέχονται στους διαχειριστές του συστήματος διεπαφής, έχει αναπτυχθεί και ένα εργαλείο διαχείρισης και παραμετροποίησης του συστήματος, το οποίο μπορεί εύκολα να παράγει ένα σύνολο από αρχεία με βάση τις επιλογές που έχει ορίσει ο χρήστης. Συγκεκριμένα, μέσα από το εργαλείο αυτό, είναι δυνατή η παραμετροποίηση τόσο της παλέτας χρωμάτων του συστήματος διεπαφής, όσο και μέρους της διάταξης και της λειτουργικότητάς του, ενώ μπορούν να απενεργοποιηθούν μονάδες που μπορεί να μην είναι αναγκαίες σε κάποιες ιστοσελίδες ή δικτυακές εφαρμογές. Η διαδικασία που ακολουθείται για την παραμετροποίηση είναι η εξής:

- Χρήση φορμών για τον καθορισμό μεταβλητών που αφορούν το σύστημα διεπαφής. Πολλά πεδία από τις φόρμες του συστήματος είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους, ούτως ώστε να επιταχύνεται η διαδικασία παραμετροποίησης, ενώ όσα αφορούν χρώματα έχουν ένα πεδίο προεπισκόπησης να τα συνοδεύει. Τέλος, μέρος της πολυπλοκότητας του συστήματος αποκρύπτεται από το διαχειριστή, καθώς κάποιες μεταβλητές αφορούν μεγάλο πλήθος στοιχείων και παραμέτρων που θεωρείται σκόπιμο να συσχετίζονται μεταξύ τους.
- Παραγωγή κύριου αρχείου SCSS με τις παραμέτρους που έχει ορίσει ο χρήστης.
- Φόρτωση και σύνδεση με τα τμηματικά αρχεία SCSS.
- Παραγωγή τελικών αρχείου CSS από το αρχείο παραμέτρων και τα τμηματικά αρχεία. Παράγεται ένα αρχείο για ανάπτυξη εφαρμογών και ένα για παραγωγή.

- Συμπίεση τμηματικών αρχείων, αρχείου παραμέτρων και τελικών αρχείων σε ένα αρχείο ZIP για λήψη από το χρήστη.

Module enabled?

Text highlighting

Highlight foreground color:

red ●

Foreground color for highlighted text elements

Highlight background color:

#0277bd ●

Background color for highlighted text elements

Highlight font size (em):

0.95 ▾

Font size for highlighted text elements, relative to context

Highlight line height:

1 ▾

Εικόνα 5.8 Μέρος της φόρμας παραμετροποίησης

Στόχος του εν λόγω εργαλείου παραμετροποίησης είναι η εύκολη διαχείριση του συστήματος διεπαφής και η γρήγορη αλλαγή μερών του που μπορεί να μην καλύπτουν τις ανάγκες κάποιας ιστοσελίδας ή εφαρμογής. Για την επιπλέον διευκόλυνση των χρηστών, παρέχονται σύντομες επεξηγήσεις για όλα τα πεδία της φόρμας παραμετροποίησης, καθώς επίσης και κάποιοι σύνδεσμοι για τη διευκόλυνση παραμετροποίησης του συστήματος, οι οποίοι αφορούν σχετικά εργαλεία που παράγουν παλέτες χρωμάτων, βαθμίδες χρωμάτων, σκιάς σε CSS και μετατροπείς τιμών (πχ. από δεκαεξαδική απεικόνιση χρώματος σε RGB και το ανάποδο).

6. Αξιολόγηση

Σε αυτή την ενότητα γίνεται μια σύγκριση με δύο αντίστοιχα πακέτα λογισμικού που παρέχουν παρεμφερές δυνατότητες και, μέσω αυτής, αξιολογείται κατά πόσο καλύπτονται οι ανάγκες του μέσου χρήστη από το εργαλείο συστήματος διεπαφής που αναπτύχθηκε. Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι τα δύο πακέτα λογισμικού που χρησιμοποιούνται για τη συγκριτική αξιολόγηση είναι τα Bootstrap και Picnic CSS, εργαλεία που έχουν μεγάλη μερίδα χρηστών και παρέχουν αρκετές δυνατότητες.

6.1. Περιγραφή του εργαλείου συστήματος διεπαφής Bootstrap

Το Bootstrap αποτελεί ένα από τα πλέον εδραιωμένα εργαλεία συστημάτων διεπαφής που αφορούν ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές αυτή τη στιγμή. Είναι ένα εργαλείο ανοιχτού κώδικα που αναπτύχθηκε αρχικά από το κοινωνικό δίκτυο Twitter και κυκλοφόρησε το 2011. Περιλαμβάνει μια πληθώρα στοιχείων διεπαφής και συστημάτων, ενώ η τελευταία του έκδοση (v4) χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες SCSS, CSS και Javascript.

6.2. Σύγκριση με το εργαλείο συστήματος διεπαφής Bootstrap

Καθώς το εργαλείο διεπαφής Bootstrap περιλαμβάνει μία πληθώρα στοιχείων διεπαφής, είναι αναμενόμενο ότι παρέχει περισσότερες δυνατότητες από το εργαλείο που υλοποιήθηκε. Παρόλα αυτά, τα δύο εργαλεία είναι συγκρίσιμα σε πολλά σημεία, καθώς εξυπηρετούν σε μεγάλο βαθμό τις ίδιες ανάγκες και μόνο λίγες είναι οι περιπτώσεις που δεν υπάρχουν σχετικά στοιχεία μεταξύ τους.

6.2.1. Στοιχεία κειμένου και πολυμέσων

Τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε όσο και το Bootstrap βασίζονται στο πακέτο Normalize.css για να καθορίσουν την προεπιλεγμένη μορφοποίηση αρκετών συστατικών διεπαφής μεταξύ των διάφορων browsers. Παρόλα αυτά, καθένα από τα δύο εργαλεία εφαρμόζει επιπλέον κανόνες μορφοποίησης σε αρκετά από τα συνήθη συστατικά μιας ιστοσελίδας, ούτως ώστε να καθορίσει την αισθητική ταυτότητα του συστήματος διεπαφής του.

Όσον αφορά τα στοιχεία κειμένου και τα δύο εργαλεία χρησιμοποιούν γραμματοσειρές που είναι προεγκατεστημένες στα περισσότερα συστήματα με πολύ μικρές διαφορές μεταξύ των επιλεγμένων γραμματοσειρών, ενώ το προεπιλεγμένο μέγεθος γραμματοσειράς είναι το ίδιο. Τα χρώματα του κειμένου και το παρασκήνιο είναι παρεμφερή (μαύρο κείμενο με λευκό φόντο), ενώ οι μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο εργαλείων δεν επηρεάζουν ουσιαστικά τον τελικό χρήστη και την ευχρηστία του συστήματος διεπαφής. Τα περισσότερα στοιχεία κειμένου, όπως είναι οι κεφαλίδες, οι λίστες και οι παραθέσεις έχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ τους.

Υπάρχουν όμως και κάποιες διαφορές, κυρίως αισθητικές, μεταξύ των δύο εργαλείων συστήματος διεπαφής. Ειδικά όσον αφορά τις κεφαλίδες, υπάρχουν διαφορές ως προς τον τρόπο παράθεσης των υποκεφαλίδων, καθώς το εργαλείο που υλοποιήθηκε τις εμφανίζει κάτω από την κύρια κεφαλίδα, ενώ το Bootstrap τις παραθέτει δίπλα στην κύρια κεφαλίδα. Επίσης χρωματικές διαφορές εντοπίζονται και στα στοιχεία παράθεσης κειμένου και κώδικα, παρόλα αυτά η συνολική δομή και εικόνα τους είναι άμεσα αναγνωρίσιμη και στα δύο εργαλεία.

Τα συστατικά πολυμεσικού περιεχομένου έχουν αρκετές ομοιότητες μεταξύ των δύο εργαλείων, παρόλα αυτά είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα στοιχεία βίντεο ενός συστήματος διεπαφής μιας ιστοσελίδας συνήθως εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό και από την πηγή από την οποία προέρχονται. Μια σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο εργαλείων είναι ότι το εργαλείο που υλοποιήθηκε μεριμνά για την αποκρισιμότητα των πολυμεσικών στοιχείων από προεπιλογή, ενώ το Bootstrap δίνει στο διαχειριστή του συστήματος διεπαφής να προσθέσει αποκρισιμότητα στα πολυμεσικά στοιχεία, εφόσον το επιθυμεί.

6.2.2. Στοιχεία διάταξης περιεχομένου

Τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε, όσο και το Bootstrap παρέχουν στοιχεία που βοηθούν στη διάταξη περιεχομένου μιας ιστοσελίδας ή δικτυακής εφαρμογής. Συγκεκριμένα, και τα δύο εργαλεία συστήματος διεπαφής παρέχουν ένα σύστημα διάταξης περιεχομένου με δομή

πλέγματος, το οποίο βασίζεται στην τεχνολογία Flexbox, όπως επίσης και πλαίσια περιεχομένου με τη μορφή καρτών.

Η δομή του συστήματος πλέγματος και στα δύο εργαλεία είναι παρόμοια, καθώς δομούνται σε γραμμές, οι οποίες με τη σειρά τους χωρίζονται σε 12 νοητές στήλες, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε συνδυασμό υποδιαιρέσεων για τη δόμηση του περιεχομένου προς παρουσίαση. Και στα δύο εργαλεία υπάρχουν επιλογές για την προσθήκη προσαρμοσιμότητας της διάταξης ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης, παρόλα αυτά το Bootstrap χρησιμοποιεί περισσότερες διαβαθμίσεις μεγέθους, πράγμα που προσδίδει επιπλέον δυνατότητες για τη διάταξη περιεχομένου σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Μερικές ακόμη ομοιότητες μεταξύ των δύο εργαλείων είναι η δυνατότητα δημιουργίας στηλών που προσαρμόζονται αυτόματα στο περιεχόμενο που περιέχουν και η δημιουργία προκαθορισμένων διατάξεων, όπως επίσης και διάφορες μέθοδοι αναδιοργάνωσης και τροποποίησης της διάταξης του περιεχομένου του συστήματος πλέγματος. Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο συστημάτων είναι πολύ μικρές και αφορούν κυρίως στις επιλογές ονομάτων των κλάσεων CSS που χρησιμοποιούνται από το χειριστή του συστήματος διεπαφής.

Όσον αφορά τα πλαίσια περιεχομένου με τη μορφή καρτών, οι δύο υλοποιήσεις παρουσιάζουν ομοιότητες ως προς την προσέγγιση, παρόλα αυτά εντοπίζονται διαφορές που αφορούν κυρίως στη δομή των καρτών περιεχομένου. Συγκεκριμένα, το Bootstrap παρέχει κάποιες επιπλέον επιλογές για τη δόμηση του περιεχομένου σε ενότητες, διαχωρίζοντας σε διακριτά είδη ενότητων το περιεχόμενο έναντι της χρήσης μιας γενικής κλάσης δόμησης περιεχομένου σε ενότητες που χρησιμοποιεί το εργαλείο που υλοποιήθηκε.

Επιπλέον, το Bootstrap προσφέρει κάποιες επιπλέον δυνατότητες μορφοποίησης του περιεχομένου καρτών σε σύγκριση με το εργαλείο που υλοποιήθηκε, παρέχοντας πρόσθετες επιλογές που αφορούν στους συνδυασμούς χρωμάτων, την ομαδοποίηση και τη γενικότερη μορφή των καρτών περιεχομένου. Παρόλα αυτά, οι διαφορές αυτές δεν επηρεάζουν την εμπειρία χρήσης του τελικού χρήστη, ιδίως αν ο χειριστής του συστήματος έχει μεριμνήσει για τη σημασιολογικά ορθή δόμηση του περιεχομένου του συστήματος καρτών.

6.2.3. Στοιχεία ελέγχου εισόδου

Αναφορικά με τις φόρμες και τα στοιχεία εισόδου, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι και τα δύο εργαλεία βασίζονται στη μορφοποίησή τους σε μεγάλο βαθμό στο πακέτο Normalize, ούτως ώστε να υπάρχει συνέπεια μεταξύ διαφορετικών browsers. Παρόλα αυτά, και τα δύο εργαλεία εφαρμόζουν επιπλέον μορφοποιήσεις ούτως ώστε να συνάδουν οι φόρμες και τα στοιχεία εισόδου με την αισθητική ταυτότητα του συστήματος διεπαφής. Οι διαφορές μεταξύ τους είναι κυρίως αισθητικής και αφορούν στους χρωματικούς συνδυασμούς και όχι τη λειτουργικότητα ή τη δομή του συστήματος διεπαφής, το οποίο σημαίνει ότι δεν επηρεάζεται η ευχρηστία του συστήματος.

Επιπλέον, τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε όσο και το Bootstrap παρέχουν δυνατότητες οργάνωσης του περιεχομένου και των στοιχείων εισόδου στις φόρμες, ούτως ώστε να μπορεί εύκολα ο χειριστής του συστήματος να προσαρμόσει την εμφάνισή τους και τον τρόπο παρουσιάσής τους σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Παρόλα αυτά, το Bootstrap προσφέρει επιπλέον δυνατότητες οργάνωσης, οι οποίες είναι προσαρμοσμένες στα στοιχεία εισόδου και τις φόρμες, ενώ το εργαλείο που υλοποιήθηκε χρησιμοποιεί συστήματα και στοιχεία διάταξης γενικής χρήσης από τη μονάδα διάταξης περιεχομένου.

Όσον αφορά τη μορφοποίηση των στοιχείων εισόδου, το Bootstrap παρέχει αρκετές επιπλέον δυνατότητες όπως την αλλαγή χρώματος, μεγέθους, την προσθήκη αναδυόμενων μηνυμάτων και μηνυμάτων βοήθειας. Παρόλα αυτά, όλες αυτές οι μορφοποιήσεις και επιπλέον δυνατότητες μπορούν εύκολα να προστεθούν σε στοιχεία εισόδου του εργαλείου που

υλοποιήθηκε από το διαχειριστή του συστήματος διεπαφής, χρησιμοποιώντας στοιχεία από άλλες μονάδες του συστήματος, αυξάνοντας έτσι τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των στοιχείων του εργαλείου και μειώνοντας την πολυπλοκότητα στη διαχείρισή του.

Ειδική αναφορά αξίζει να γίνει στα κουμπιά, τα οποία αποτελούν ένα από τα κύρια συστατικά ενός συστήματος διεπαφής. Παρότι και τα δύο εργαλεία παρέχουν μια πληθώρα επιλογών μορφοποίησης και δυνατοτήτων, το Bootstrap προσφέρει περισσότερες επιλογές μορφοποίησης, πολλές από τις οποίες όμως εξαρτώνται από κώδικα Javascript, αυξάνοντας τον όγκο του συστήματος διαχείρισης και μειώνοντας την ταχύτητα φόρτωσης της ιστοσελίδας ή της δικτυακής εφαρμογής. Αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι βλάπτει την προσβασιμότητα και την αποδοτικότητα του συστήματος, παρόλα αυτά προσφέρει επιπρόσθετη αποκριτικότητα και ευελιξία, πράγμα που θα μπορούσε να είναι χρήσιμο υπό ορισμένες συνθήκες. Το ίδιο συμβαίνει και με κάποιες άλλες πρόσθετες δυνατότητες που παρέχονται από το Bootstrap και βασίζονται σε κώδικα Javascript.

6.2.4. Στοιχεία πλοήγησης

Το εργαλείο που υλοποιήθηκε συμπεριλαμβάνει αρκετά στοιχεία πλοήγησης τα οποία μπορούν να αντιστοιχηθούν στα αντίστοιχα στοιχεία πλοήγησης του Bootstrap. Εντοπίζονται, όμως, αρκετές διαφορές ως προς την προσέγγιση των επιμέρους στοιχείων πλοήγησης της διεπαφής και της διαχείρισής τους. Ιδιαίτερα, παρατηρείται ότι το Bootstrap βασίζει μεγάλο μέρος της λειτουργικότητας των εν λόγω στοιχείων σε κώδικα Javascript, αυξάνοντας την πολυπλοκότητα και τον όγκο του εργαλείου διεπαφής, ενώ η δομή του κώδικα HTML των στοιχείων του δεν εναρμονίζεται πάντοτε με τις βέλτιστες σημασιολογικές πρακτικές.

Πιο συγκεκριμένα, τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε όσο και το Bootstrap προσφέρουν στοιχεία που αφορούν στις κεφαλίδες, τα υποσέλιδα και τα μενού πλοήγησης (στατικά και αναδυόμενα). Οι αισθητικές διαφορές που παρατηρούνται δεν επηρεάζουν ιδιαίτερα την εμπειρία του τελικού χρήστη, παρόλα αυτά το Bootstrap παρέχει μια πληθώρα δυνατοτήτων μορφοποίησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραμετροποίηση της εμφάνισης των στοιχείων πλοήγησης (διαφορετικοί χρωματικοί συνδυασμοί γραμμής κεφαλίδας, μενού με καρτέλες κλπ). Κάποιες από αυτές τις επιλογές μπορούν εύκολα να προστεθούν στο εργαλείο που υλοποιήθηκε ή να γίνει τροποποίηση των προεπιλογών του από το διαχειριστή, έχει προτιμηθεί όμως η συγκεκριμένη προσέγγιση ούτως ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη συνέπεια στο σύστημα διεπαφής. Σημειώνεται επίσης ότι το Bootstrap δομεί τα στοιχεία αναδυόμενων μενού πάνω στα στατικά μενού πλοήγησης και, όπως και στην περίπτωση των στοιχείων διάταξης περιεχομένου, χρησιμοποιεί περισσότερες διαβαθμίσεις για τα μεγέθη οθόνης που υποστηρίζονται.

Επιπλέον, όπως έχει ήδη αναφερθεί, το Bootstrap παρέχει αρκετές επιπλέον δυνατότητες με τη βοήθεια κώδικα Javascript. Ιδιαίτερα σημαντική διαφορά στο σχεδιασμό των δύο εργαλείων αποτελεί η δυνατότητα χρήσης υπομενού με τη μορφή dropdown, η οποία παρέχεται μόνο από το Bootstrap. Ο λόγος που το εργαλείο που υλοποιήθηκε αποφεύγει τα συγκεκριμένα στοιχεία διεπαφής είναι ότι δυσχεραίνουν σημαντικά το έργο του διαχειριστή του συστήματος διεπαφής καθώς και τη συντήρηση, ενώ προσδίδουν πολύ μικρή αξία στο σύστημα διεπαφής για τον τελικό χρήστη, συχνά μάλιστα αποκρύπτοντας επιλογές από αυτόν και μειώνοντας την αποκριτικότητα και τη σαφήνεια του συστήματος. Επιπλέον, τα μενού dropdown μπορεί να έχουν απρόσμενη συμπεριφορά σε διαφορετικά περιβάλλοντα και να δημιουργήσουν προβλήματα στην ευχρηστία, ειδικά για άτομα με ειδικές ανάγκες. Η λύση που παρέχεται αντ' αυτού είναι η οργάνωση των επιλογών του μενού πλοήγησης σε επίπεδα, ούτως ώστε να είναι άμεσα γνωστές και κατανοητές οι επιλογές που παρέχονται στο χρήστη.

Τέλος, το Bootstrap παρέχει δύο επιπλέον συστατικά που σχετίζονται με την πλοήγηση - τα στοιχεία σελιδοποίησης και το συστατικό `scrollspy` (σταθερό μενού πλοήγησης που αντιδρά στην κύλιση εντός της ιστοσελίδας). Το πρώτο από τα συστατικά αυτά μπορεί εύκολα να υλοποιηθεί στο εργαλείο που δημιουργήθηκε με τη βοήθεια ομάδων κουμπιών, καθιστώντας το αντίστοιχο συστατικό του Bootstrap εν μέρει περιττό. Το συστατικό `scrollspy` βασίζεται σε κώδικα Javascript και βοηθά το χρήστη να κατανοήσει που βρίσκεται σε μια σελίδα με μεγάλο όγκο περιεχομένου. Η επιπλέον επιβάρυνση του συστήματος με κώδικα που αφορά το συγκεκριμένο συστατικό, καθώς και η πολυπλοκότητα που προσθέτει στη διαχείριση του συστήματος σε σχέση με την ποιότητα εμπειρίας χρήστη που προσφέρει δεν το καθιστούν αναγκαίο σε ένα σύστημα διεπαφής. Δεδομένου αυτού, παραμένει στην ευχέρεια του εκάστοτε διαχειριστή του συστήματος διεπαφής που έχει υλοποιηθεί η προσθήκη της εν λόγω λειτουργικότητας με κώδικα Javascript και κάποιο εξωτερικό πακέτο λογισμικού.

6.2.5. Στοιχεία πινάκων

Σε αντίθεση με το Bootstrap και άλλα εργαλεία συστήματος διεπαφής, το εργαλείο που υλοποιήθηκε βασίζει τη δομή και την παρουσίαση του περιεχομένου των πινάκων του σε μεγάλο βαθμό στην τεχνολογία Flexbox. Για το λόγο αυτό, η δομή των πινάκων και οι δυνατότητες που παρέχουν διαφέρει αρκετά από αυτή των πινάκων του Bootstrap. Συγκεκριμένα, οι πίνακες του εργαλείου που υλοποιήθηκε προσαρμόζονται αυτόματα σε διαφορετικά περιβάλλοντα και μετατρέπονται σε διάταξη καρτών, ενώ αν ξεπεράσουν ένα ορισμένο μέγεθος δεν καλύπτουν όλο το χώρο γύρω τους αλλά εμφανίζουν πλαίσιο με κυλιόμενες μπάρες. Αντίθετα, το Bootstrap δεν μεριμνά για την αυτόματη προσαρμογή των πινάκων βάσει του περιβάλλοντος στο οποίο εμφανίζονται, παρέχει όμως κάποιες επιλογές για την παραμετροποίηση της παρουσίασης του περιεχομένου τους. Οι διαφορές αυτές καθιστούν το εργαλείο που υλοποιήθηκε πιο εύχρηστο και αυξάνουν τη φιλικότητα προς το χρήστη, ιδίως αν ο όγκος των περιεχομένων του πίνακα είναι μεγάλος.

Όσον αφορά τις επιλογές μορφοποίησης για τα δύο εργαλεία, παρατηρούνται διαφορές οι οποίες πηγάζουν από τη δομή των πινάκων και τη γενική προσέγγιση του συστήματος. Και τα δύο εργαλεία παρέχουν επιλογές μορφοποίησης για επιπλέον χρώματα, παρόλα αυτά το πλήθος επιλογών του Bootstrap είναι μεγαλύτερο όσον αφορά τις επιλογές χρωμάτων. Μια δυνατότητα που δεν έχει το Bootstrap αλλά υλοποιήθηκε στο εργαλείο που δημιουργήθηκε είναι αυτή της υποστήριξης οριζόντιας δομής πινάκων με την ίδια σημασιολογική δομή, πράγμα που δίνει μια σημαντική επιλογή παραμετροποίησης για τους διαχειριστές ενός συστήματος με δεδομένα που παρουσιάζονται σε πίνακες.

6.2.6. Στοιχεία συναφούς περιεχομένου

Τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε όσο και το Bootstrap παρέχουν στοιχεία διάταξης και μορφοποίησης συναφούς περιεχομένου. Εντοπίζονται κάποιες ομοιότητες ως προς τα παρεχόμενα στοιχεία διεπαφής, υπάρχουν όμως και αρκετές διαφορές ως προς την υλοποίηση και τα στοιχεία που παρέχονται και τις ονομασίες τους.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά τα συστατικά επισήμανσης κειμένου, το εργαλείο που υλοποιήθηκε παρέχει ένα στοιχείο διεπαφής που αλλάζει τον τρόπο παρουσίασης και τους χρωματικούς συνδυασμούς των στοιχείων κειμένου, ενώ το Bootstrap παρέχει πιο εξειδικευμένα στοιχεία για διαφορετικές περιπτώσεις, καθώς και στοιχεία που αλλάζουν το χρώμα του κειμένου και όχι μόνο του παρασκηνίου. Οι επιπλέον αυτές δυνατότητες μπορεί να εξυπηρετήσουν διάφορες ανάγκες του συστήματος διεπαφής, παρόλα αυτά είναι αρκετά εύκολο να προστεθούν από το διαχειριστή του συστήματος στο εργαλείο που υλοποιήθηκε με πολύ μικρές προσθήκες

στον κώδικα CSS. Η επιλογή μη συμπερίληψής τους στο εργαλείο που έχει υλοποιηθεί στηρίζεται στην επιλογή να παραμείνει μικρό σε όγκο με στόχο τη βελτιστοποίηση της προσβασιμότητάς του.

Επιπλέον, ομοιότητες μεταξύ των δύο εργαλείων εντοπίζονται στα συστατικά επεξήγησης περιεχομένου, τα παράθυρα διαλόγου και τα συστατικά επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου, ιδίως στη μορφοποίηση και τον τρόπο λειτουργίας τους. Υπάρχουν όμως και σε αυτά τα συστατικά διαφορές που αφορούν την υλοποίηση και το σχεδιασμό. Συγκεκριμένα, τα συστατικά επεξήγησης περιεχομένου και τα παράθυρα διαλόγου στο Bootstrap εξαρτώνται από κώδικα Javascript και βασίζονται σε αυτόν για όλη τη λειτουργικότητά τους, ενώ το εργαλείο που υλοποιήθηκε χρησιμοποιεί μόνο κώδικα CSS για το σκοπό αυτό. Επίσης, το Bootstrap παρέχει επιπλέον δυνατότητες στα μηνύματα επεξήγησης κειμένου, κάνοντας χρήση ενός επιπλέον συστατικού διεπαφής το οποίο βασίζεται σε κώδικα Javascript και μπορεί να περιέχει πολύ περισσότερο περιεχόμενο σαν επεξήγηση. Τα συστατικά αυτά, παρότι μπορεί να αυξήσουν την σαφήνεια του συστήματος, έχουν σαν συνέπεια την αυξημένη πολυπλοκότητα, βλάπτοντας έτσι την απλότητα του συστήματος.

Τέλος, τα δύο εργαλεία παρέχουν κάποια επιπλέον συστατικά για την παρουσίαση συναφούς περιεχομένου. Το εργαλείο που υλοποιήθηκε δίνει έμφαση στις κινητές συσκευές, παρέχοντας μηνύματα ειδοποίησης τα οποία ακολουθούν τη δομή και τη μορφοποίηση των μηνυμάτων ειδοποίησης των σύγχρονων κινητών συσκευών, ενώ το Bootstrap δίνει μεγαλύτερη έμφαση σε συστατικά που αφορούν τη δομή ιστοσελίδων σε υπολογιστές. Τέτοια συστατικά είναι τα πλαίσια κυλιόμενων εικόνων (slideshow/carousel), καθώς και κάποια στοιχεία πλοήγησης για πιο πολύπλοκες ιστοσελίδες και εφαρμογές. Τόσο τα στοιχεία που υλοποιούνται από το εργαλείο που σχεδιάστηκε όσο και από το Bootstrap δεν είναι αναγκαία συστατικά ενός συστήματος διεπαφής, παρόλα αυτά εξυπηρετούν διαφορετικές ανάγκες και καλύπτουν ανάγκες που προκύπτουν από το σύνολο του συστήματος διεπαφής, βελτιώνοντας την εμπειρία χρήστη.

6.2.7. Στοιχεία ελέγχου προόδου

Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται μεταξύ της δομής και μορφοποίησης των στοιχείων εισόδου στα δύο εργαλεία. Το εργαλείο που υλοποιήθηκε μεριμνά για τη σημασιολογικά ορθή δομή των εν λόγω συστατικών, ενώ το Bootstrap χρησιμοποιεί προσαρμοσμένα στοιχεία για την ενημέρωση του χρήστη σχετικά με την ολοκλήρωση μιας διαδικασίας.

Οι υπόλοιπες διαφορές που εντοπίζονται αφορούν στον τρόπο μορφοποίησης των συστατικών προόδου και πηγάζουν κυρίως από τις δομικές διαφορές που αυτά εμφανίζουν μεταξύ των δύο εργαλείων. Ιδιαίτερα, σημειώνεται ότι το Bootstrap παρέχει τη δυνατότητα παρουσίασης γραμμών προόδου με πολλαπλές μορφοποιήσεις και τμήματα, ενώ επίσης δίνει και επιπλέον επιλογές μορφοποίησης των συστατικών προόδου με ραβδωτή μορφή. Τέλος, το εργαλείο που υλοποιήθηκε παρέχει επιπλέον περιστρεφόμενους δείκτες προόδου για να δείξει ότι μια διαδικασία εκτελείται, ενώ το Bootstrap προσαρτά αυτά τα στοιχεία σε άλλα στοιχεία της διεπαφής όπως είναι τα κουμπιά.

6.2.8. Βοηθητικά και λοιπά στοιχεία

Και τα δύο εργαλεία παρέχουν βοηθητικά συστατικά, τα οποία αφορούν στην επιπλέον μορφοποίηση ή τροποποίηση άλλων στοιχείων του συστήματος διεπαφής, παρόλα αυτά υπάρχουν αρκετές διαφορές μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, το Bootstrap παρέχει μια πληθώρα επιλογών μορφοποίησης και αλλαγής διάταξης μέσα από συμπληρωματικά στοιχεία, τα οποία πολλές φορές βασίζονται σε παλαιότερες τεχνολογίες (πχ. Float έναντι Flexbox) ή αποσκοπούν στην επίλυση ζητημάτων που ανακύπτουν από τη χρήση άλλων στοιχείων του εργαλείου.

Επιπρόσθετα, διαφορές εντοπίζονται και στην προσέγγιση των στοιχείων προσαρμογής μεγέθους και περιθωρίων, καθώς το εργαλείο που υλοποιήθηκε βασίζει την υλοποίησή του στις ανάγκες αποκρισιμότητας, ευελιξίας και προσαρμοστικότητας που προκύπτουν από διαφορετικά περιβάλλοντα, ενώ το Bootstrap μεταθέτει την ανάγκη για σωστό σχεδιασμό και χρήση στο διαχειριστή του συστήματος.

Τέλος, σημειώνεται ότι το εργαλείο που υλοποιήθηκε προσφέρει ένα μικρό αριθμό εικονιδίων για τη βελτίωση της σαφήνειας και φιλικότητας της διεπαφής, πράγμα που παλαιότερα υπήρχε στο Bootstrap αλλά πλέον έχει καταργηθεί. Η εν λόγω μονάδα του συστήματος διεπαφής δεν είναι αναγκαία σε πολλές περιπτώσεις και μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί από το εργαλείο που υλοποιήθηκε, αν αυτό είναι επιθυμητό.

6.2.9 Τεχνικές διαφορές

Σε τεχνικό επίπεδο, το εργαλείο που υλοποιήθηκε και το Bootstrap παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες όπως η χρήση της γλώσσας SCSS για την ευκολότερη παραμετροποίηση του συστήματος διεπαφής από το διαχειριστή του εκάστοτε εργαλείου, η χρήση του πακέτου Normalize για τον καθορισμό της προεπιλεγμένης μορφοποίησης των στοιχείων διεπαφής, η χρήση μεταβλητών CSS για τον ορισμό και την παραμετροποίηση των χρωματικών συνδυασμών και η χρήση γραμματοσειρών που είναι προεγκατεστημένες στα περισσότερα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα. Επιπλέον και τα δύο εργαλεία κάνουν χρήση σύγχρονων τεχνολογιών και αρχών σχεδιασμού όπως είναι η τεχνολογία Flexbox, η έμφαση στις κινητές συσκευές και ο σχεδιασμός που βασίζεται στην προοδευτική βελτίωση.

Εντοπίζονται όμως και αρκετές διαφορές τεχνικής φύσεως ανάμεσα στα δύο εργαλεία, μερικές εκ των οποίων έχουν ήδη περιγραφεί παραπάνω. Μία από τις κυριότερες διαφορές μεταξύ των δύο εργαλείων είναι ότι το Bootstrap βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη γλώσσα Javascript για την προσθήκη επιπλέον λειτουργικότητας σε διάφορα στοιχεία διεπαφής, ενώ το εργαλείο που υλοποιήθηκε χρησιμοποιεί εξ ολοκλήρου τις δυνατότητες της γλώσσας CSS και διάφορες τεχνικές που βασίζονται σε αυτή ούτως ώστε να έχουν τα στοιχεία διεπαφής την αναγκαία λειτουργικότητα. Φυσικά, η χρήση της γλώσσας Javascript παρέχει πολλές επιπλέον δυνατότητες που δε θα μπορούσαν να υλοποιηθούν εύκολα με τη γλώσσα CSS, έχει όμως δύο κυρίως μειονεκτήματα τα οποία επηρεάζουν την προσβασιμότητα του συστήματος διεπαφής. Το πρώτο μειονέκτημα είναι η επιπλέον επιβάρυνση του browser με ένα ή περισσότερα ακόμα αρχεία κατά τη φόρτωση της ιστοσελίδας, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει καθυστερήσεις στη φόρτωση σε συστήματα με χαμηλής ποιότητας συνδέσεις δικτύου. Το δεύτερο μειονέκτημα είναι ότι υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η γλώσσα Javascript μπορεί να έχει αποκλειστεί από το browser ή το περιβάλλον χρήσης με αποτέλεσμα μέρη του συστήματος διεπαφής να μη λειτουργούν όπως θα έπρεπε.

Επιπλέον διαφορές υπάρχουν στις επιλογές που έχουν γίνει από πλευράς σχεδιασμού μεταξύ των δύο συστημάτων. Τέτοιες διαφορές εντοπίζονται στα ονόματα των μεταβλητών και των στοιχείων διεπαφής, τις διαβαθμίσεις των στοιχείων διάταξης, τις επιλογές των γραμματοσειρών του συστήματος, καθώς και στη δομή HTML διαφόρων στοιχείων διεπαφής και την προσέγγιση των ζητημάτων που αφορούν την ευελιξία του συστήματος. Παρότι αυτές οι διαφορές επηρεάζουν σημαντικά τη διαχείριση και τη δομή των συστημάτων διεπαφής, η εμπειρία του τελικού χρήστη της ιστοσελίδας ή της δικτυακής εφαρμογής δεν επηρεάζεται ιδιαίτερα.

6.3. Περιγραφή του εργαλείου συστήματος διεπαφής Picnic CSS

Το Picnic CSS είναι ένα αρκετά απλό και εύχρηστο εργαλείο συστήματος διεπαφής, το οποίο όμως παρέχει ένα μικρότερο εύρος δυνατοτήτων. Είναι ένα εργαλείο ανοιχτού κώδικα που

αναπτύχθηκε αρχικά από τον Francisco Presencia και κυκλοφόρησε το 2015. Η επιλογή του ως μέτρο σύγκρισης έχει βασιστεί κυρίως στις αρχές που το διέπουν, όπως είναι το μικρό μέγεθος και η φιλοσοφία σχεδιασμού του.

6.4. Σύγκριση με το εργαλείο συστήματος διεπαφής Picnic CSS

Το εργαλείο διεπαφής Picnic CSS παρέχει λιγότερα στοιχεία διεπαφής από το εργαλείο που υλοποιήθηκε, επομένως οι δυνατότητες που παρέχει είναι λιγότερες. Παρόλα αυτά, τα δύο εργαλεία μπορούν εύκολα να συγκριθούν, καθώς έχουν πολλά κοινά από πλευράς σχεδιασμού, ενώ επίσης οι κυριότερες περιπτώσεις χρήσης καλύπτονται και από τα δύο εργαλεία.

6.4.1. Στοιχεία κειμένου και πολυμέσων

Τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε όσο και το Picnic CSS βασίζονται στο πακέτο Normalize.css για να καθορίσουν την προεπιλεγμένη μορφοποίηση αρκετών συστατικών διεπαφής μεταξύ των διαφόρων browsers. Παρόλα αυτά, καθένα από τα δύο εργαλεία εφαρμόζει επιπλέον κανόνες μορφοποίησης σε αρκετά από τα συνήθη συστατικά μιας ιστοσελίδας, ούτως ώστε να καθορίσει την αισθητική ταυτότητα του συστήματος διεπαφής του.

Όσον αφορά τα στοιχεία κειμένου και τα δύο εργαλεία χρησιμοποιούν γραμματοσειρές που είναι προεγκατεστημένες στα περισσότερα συστήματα, παρόλα αυτά το Picnic CSS χρησιμοποιεί λιγότερες γραμματοσειρές από προεπιλογή, πράγμα που σημαίνει ότι η μορφοποίηση του κειμένου του συστήματος διεπαφής είναι πιο συνεπής σε διαφορετικά περιβάλλοντα, αλλά πιθανόν λιγότερο οικεία στο χρήστη. Τα χρώματα του κειμένου και του παρασκηνίου (μαύρο κείμενο με λευκό φόντο), όπως επίσης και το μέγεθος γραμματοσειράς είναι παρεμφερή, με το Picnic CSS να προτιμά μεγαλύτερες αντιθέσεις χρωμάτων και ελαφρώς μεγαλύτερο μέγεθος γραμματοσειράς, χωρίς όμως να επηρεάζεται ουσιαστικά η ευχρηστία του συστήματος διεπαφής για τον τελικό χρήστη. Τα περισσότερα στοιχεία κειμένου, όπως είναι οι κεφαλίδες, οι λίστες και οι παραθέσεις έχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ τους.

Διαφορές εντοπίζονται σε διάφορα στοιχεία μεταξύ των δύο εργαλείων, οι οποίες όμως είναι κυρίως αισθητικές. Ιδιαίτερα, διαφοροποιήσεις υπάρχουν μεταξύ των κεφαλίδων και τον τρόπο μορφοποίησης και παράθεσης των υποκεφαλίδων, στα χρώματα και τη μορφοποίηση των στοιχείων παράθεσης κειμένου και κώδικα. Παρόλα αυτά, η συνολική δομή και παρουσίαση των εν λόγω στοιχείων είναι άμεσα αναγνωρίσιμη και στα δύο εργαλεία.

Όσον αφορά τα συστατικά πολυμεσικού περιεχομένου δε χρησιμοποιούν κάποια μορφοποίηση από προεπιλογή στο Picnic CSS, ενώ αντίθετα το εργαλείο που υλοποιήθηκε μεριμνά από προεπιλογή για την αποκρισιμότητα των πολυμεσικών στοιχείων.

6.4.2. Στοιχεία διάταξης περιεχομένου

Τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε, όσο και το Picnic CSS παρέχουν στοιχεία και συστήματα διάταξης περιεχομένου. Συγκεκριμένα, και τα δύο εργαλεία συστήματος διεπαφής παρέχουν ένα σύστημα διάταξης περιεχομένου με δομή πλέγματος, το οποίο βασίζεται στην τεχνολογία Flexbox, όπως επίσης και πλαίσια περιεχομένου με τη μορφή καρτών.

Η δομή του συστήματος πλέγματος και στα δύο εργαλεία είναι παρόμοια, καθώς δομούνται σε γραμμές, οι οποίες με τη σειρά τους χωρίζονται σε 12 νοητές στήλες, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε συνδυασμό υποδιαιρέσεων για τη δόμηση του περιεχομένου προς παρουσίαση. Και στα δύο εργαλεία υπάρχουν επιλογές για την προσθήκη προσαρμοσιμότητας της διάταξης ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης, παρόλα αυτά το Picnic

CSS χρησιμοποιεί διαβαθμίσεις που δεν σχετίζονται με συνήθη μεγέθη οθόνης, αλλά βασίζονται σε βήματα των 100 pixels, παρέχοντας πιο διακριτές επιλογές στο διαχειριστή του συστήματος διεπαφής για την παρουσίαση του περιεχομένου σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Παρόλα αυτά, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι η εν λόγω επιλογή αυξάνει την πολυπλοκότητα του συστήματος από πλευράς διαχείρισης, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνει το έργο του διαχειριστή και πιθανόν να δημιουργεί προβλήματα στη συντήρηση του συστήματος διεπαφής.

Ανάλογες διαφορές παρατηρούνται και στον τρόπο ονομασίας των κλάσεων CSS του συστήματος πλέγματος της διεπαφής, με το Picnic CSS να προτιμά ονόματα κλάσεων που βασίζονται σε κλάσματα αντί για ονόματα που περιέχουν τον αριθμό νοητών στηλών που θα περιέχει κάθε στήλη του πλέγματος. Το ίδιο συμβαίνει και με τις επιλογές ονομάτων που αφορούν στη μορφοποίηση και αναδιάταξη του περιεχομένου του συστήματος πλέγματος, παρόλα αυτά οι διαφορές αυτές δεν επηρεάζουν τη συνολική δομή και ευχρηστία του συστήματος και είναι περισσότερο δογματικές διαφορές μεταξύ των δύο εργαλείων. Τέλος, μια έλλειψη που εντοπίζεται στο Picnic CSS είναι αυτή των μεθόδων δυναμικής αναδιοργάνωσης περιεχομένου, η οποία καθιστά το σύστημα πλέγματος λιγότερο προσαρμοσίμο.

Όσον αφορά τα πλαίσια περιεχομένου με τη μορφή καρτών, οι δύο υλοποιήσεις παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες, όπως η χρήση ενοτήτων και οι δυνατότητες που παρέχουν από άποψης δυναμικής προσαρμογής και παρουσίασης περιεχομένου. Παρόλα αυτά, το Picnic CSS δεν παρέχει επιπλέον χρωματικούς συνδυασμούς, πράγμα που σημαίνει ότι θα πρέπει να μεριμνήσει ο διαχειριστής του συστήματος διεπαφής για την αλλαγή χρωμάτων σε οποιοδήποτε περιεχόμενο εμφανίζεται με τη μορφή καρτών.

6.4.3. Στοιχεία ελέγχου εισόδου

Και τα δύο εργαλεία συστήματος διεπαφής βασίζουν τη μορφοποίηση των φορμών και των στοιχείων διεπαφής σε μεγάλο βαθμό στις προεπιλογές που εφαρμόζονται από το πακέτο Normalize, με στόχο τη συνέπεια του συστήματος διεπαφής σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Παρόλα αυτά, το εργαλείο που υλοποιήθηκε εφαρμόζει επιπλέον μορφοποιήσεις στις φόρμες και τα στοιχεία ελέγχου με στόχο την επιπλέον φιλικότητα προς το χρήστη, ενώ παρέχει επιπλέον δυνατότητες οργάνωσης και μορφοποίησης των εν λόγω συστατικών του συστήματος διεπαφής, δίνοντας στους διαχειριστές του συστήματος επιπλέον επιλογές για την προσαρμογή του συστήματος διεπαφής στις ανάγκες τους.

Επιπλέον, όσον αφορά τα κουμπιά, το Picnic CSS παρέχει παρεμφερείς δυνατότητες με το εργαλείο που υλοποιήθηκε όσον αφορά τη μορφοποίηση και την παρουσίαση, με μικρές διαφορές να παρατηρούνται στις χρωματικές επιλογές. Μια έλλειψη που εντοπίζεται στο Picnic είναι αυτή της δυνατότητας οργάνωσης των κουμπιών σε ομάδες, δυνατότητα που υπάρχει στο εργαλείο που υλοποιήθηκε και συνεισφέρει στη σαφήνεια ενός συστήματος διεπαφής εφόσον χρησιμοποιείται.

6.4.4. Στοιχεία πλοήγησης

Όσον αφορά τα στοιχεία πλοήγησης του Picnic CSS, παρατηρούνται ορισμένες διαφορές σε σύγκριση με το εργαλείο που υλοποιήθηκε. Συγκεκριμένα, τα μενού πλοήγησης και οι γραμμές κεφαλίδας συνδυάζονται σε ένα και μόνο στοιχείο πλοήγησης με τη μορφή των γραμμών κεφαλίδας και τη σημασιολογική δομή του μενού πλοήγησης του εργαλείου που υλοποιήθηκε. Επιπροσθέτως, στο εν λόγω συστατικό της διεπαφής έχει προστεθεί η αποκρισιμότητα του μενού πλοήγησης και μετατροπή αυτού σε αναδυόμενο μενού για συσκευές με μικρότερες οθόνες. Η επιλογή αυτή, παρότι δεν προκαλεί κάποιο ουσιαστικό πρόβλημα στη δομή και την ευχρηστία του συστήματος διεπαφής, μειώνει τις επιλογές που δίνονται στο διαχειριστή. Είναι όμως μια βιώσιμη

εναλλακτική στη λύση που έχει υλοποιηθεί και θα μπορούσε να προτιμηθεί σε κάποιες περιπτώσεις, ειδικά όταν τα μενού πλοήγησης της ιστοσελίδας ή της δικτυακής εφαρμογής που υλοποιείται έχουν μικρή πολυπλοκότητα.

Τέλος, το Picnic CSS παρέχει ένα σύστημα πλοήγησης με μορφή καρτέλας, όπως και αρκετά άλλα εργαλεία συστήματος διεπαφής. Παρόλα αυτά, το εργαλείο που υλοποιήθηκε δεν παρέχει αντίστοιχες δυνατότητες κυρίως λόγω του γεγονότος ότι οι περιπτώσεις χρήσης τους είναι περιορισμένες και πολλές φορές μπορεί να μειώσουν τη σαφήνεια του συστήματος. Αν είναι επιθυμητή η παρουσίαση συναφούς περιεχομένου με μενού πλοήγησης, παρέχονται συστατικά επιλεκτικής απόκρυψης περιεχομένου τα οποία μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες αυτών των περιπτώσεων χρήσης.

6.4.5. Στοιχεία πινάκων

Τα στοιχεία πινάκων του Picnic CSS, όπως και του εργαλείου που υλοποιήθηκε βασίζονται τη μορφοποίησή τους σε μεγάλο βαθμό στο πακέτο Normalzie, παρόλα αυτά και τα δύο εργαλεία εφαρμόζουν επιπλέον μορφοποιήσεις για να ορίσουν την αισθητική ταυτότητα του συστήματος διεπαφής τους. Μια σημαντική διαφορά παρατηρείται στη δομή των στοιχείων πινάκων, καθώς το εργαλείο που υλοποιήθηκε κάνει χρήση της τεχνολογίας Flexbox παρέχοντας επιπλέον δυνατότητες εμφάνισης και προσαρμογής του περιεχομένου και της δομής των πινάκων σε μια ιστοσελίδα ή δικτυακή εφαρμογή. Επίσης, οι επιλογές μορφοποίησης και παρουσίασης του Picnic CSS είναι πολύ λιγότερες στο κομμάτι των πινάκων, χωρίς να παρέχονται επιλογές αλλαγής χρωματικών συνδυασμών ή τρόπου παρουσίασης του περιεχομένου. Οι δυνατότητες αυτές, αν και αφορούν κυρίως στο αισθητικό κομμάτι της διεπαφής, αυξάνουν την ευελιξία και τη σαφήνεια του συστήματος διεπαφής.

6.4.6. Στοιχεία συναφούς περιεχομένου

Τόσο το εργαλείο που υλοποιήθηκε όσο και το Picnic CSS παρέχουν κάποια στοιχεία συναφούς περιεχομένου, παρόλα αυτά οι δυνατότητες και το πλήθος αυτών των στοιχείων είναι αρκετά μεγαλύτερος στο εργαλείο που υλοποιήθηκε. Το Picnic CSS παρέχει μόνο τρία στοιχεία παρουσίασης και μορφοποίησης συναφούς περιεχομένου, συγκεκριμένα συστατικά επεξήγησης, παράθυρα διαλόγου και επισήμανση κειμένου. Οι δυνατότητες των εν λόγω στοιχείων είναι παρόμοιες μεταξύ των δύο εργαλείων, παρόλα αυτά υπάρχουν διαφορές που αφορούν κυρίως στη σημασιολογία και τη δομή του κώδικα HTML, καθώς και τις χρωματικές επιλογές και λοιπές αισθητικές αποφάσεις που έχουν ληφθεί από τους σχεδιαστές των δύο εργαλείων.

Παρότι η έλλειψη των επιπλέον συστατικών που παρέχονται από το εργαλείο που υλοποιήθηκε στο Picnic CSS δεν επηρεάζει ιδιαίτερα μεγάλο αριθμό χρηστών και περιπτώσεων χρήσης, τα συστατικά αυτά βελτιώνουν την εμπειρία χρήστη σε αρκετές περιπτώσεις και μπορούν να αυξήσουν την ευχρηστία και τη σαφήνεια του συστήματος διεπαφής. Για το λόγο αυτό θεωρείται καλή πρακτική η υλοποίηση των εν λόγω συστατικών από το εργαλείο που έχει σχεδιαστεί, καθώς καλύπτουν ανάγκες που προκύπτουν από το συνολικό σχεδιασμό και την υλοποίησή του.

6.4.7. Στοιχεία ελέγχου προόδου

Μια από τις σημαντικότερες διαφορές μεταξύ των δύο εργαλείων αποτελούν τα στοιχεία ελέγχου προόδου. Το εργαλείο που υλοποιήθηκε μεριμνά για τη μορφοποίησή τους και την παροχή επιπλέον δυνατοτήτων για την ενημέρωση του χρήστη σχετικά με την ολοκλήρωση διαδικασιών,

ενώ το Picnic CSS δεν παρέχει καμία επιπλέον μορφοποίηση για τα συγκεκριμένα στοιχεία πέραν των προεπιλογών του πακέτου Normalize.

6.4.8. Βοηθητικά και λοιπά στοιχεία

Σε αντίθεση με το εργαλείο που υλοποιήθηκε, το Picnic CSS δεν παρέχει κάποιο βοηθητικό συστατικό, ούτε και στοιχεία εικονιδίων για το σύστημα διεπαφής. Τα βοηθητικά συστατικά, αν και δεν είναι αναγκαία, βοηθούν στην επιπλέον προσαρμογή του συστήματος στις ανάγκες της ιστοσελίδας ή της εφαρμογής που υλοποιείται και μπορούν να διευκολύνουν σημαντικά το διαχειριστή του συστήματος διεπαφής. Για το σκοπό αυτό έχουν συμπεριληφθεί στο εργαλείο που υλοποιήθηκε, καθώς αντιμετωπίζουν πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη χρήση του.

6.4.9 Τεχνικές διαφορές

Σε τεχνικό επίπεδο, το εργαλείο που υλοποιήθηκε και το Picnic CSS παρουσιάζουν κάποιες ομοιότητες όπως η χρήση του πακέτου Normalize για την εφαρμογή προεπιλογών σε διάφορα στοιχεία διεπαφής και η χρήση της γλώσσας SCSS για την ευκολότερη παραμετροποίηση του συστήματος διεπαφής από το διαχειριστή του συστήματος διεπαφής. Παρόλα αυτά εντοπίζονται αρκετές τεχνικές διαφορές μεταξύ των δύο εργαλείων.

Μία από τις κυριότερες διαφορές αφορά τον τρόπο παραμετροποίησης των χρωμάτων και λοιπών μορφοποιήσεων, καθώς το εργαλείο που υλοποιήθηκε βασίζεται σε μεταβλητές CSS για τη διευκόλυνση των διαχειριστών όσον αφορά την παραμετροποίησή τους, ενώ αντίθετα το Picnic CSS χρησιμοποιεί προκαθορισμένες τιμές CSS, απαιτώντας από τους διαχειριστές να αλλάξουν τις εκάστοτε παραμέτρους στον κώδικα SCSS και να μεταγλωττίσουν εκ νέου τον κώδικα. Η επιλογή αυτή, παρότι δυσχεραίνει το έργο των διαχειριστών, μπορεί να θεωρηθεί ότι μειώνει την τελική πολυπλοκότητα του κώδικα CSS και μπορεί να παρέχει επιπλέον υποστήριξη σε αρκετά παλαιότερα συστήματα που δεν υποστηρίζουν την εν λόγω λειτουργία της γλώσσας CSS.

Επιπλέον διαφορές εντοπίζονται στην προσέγγιση που ακολουθούν τα δύο εργαλεία για την ονομασία των διαφόρων στοιχείων διεπαφής και τις κλάσεις CSS που χρησιμοποιούν και ιδιαίτερα στις κλάσεις, τη δομή και τις διαβαθμίσεις που αφορούν το σύστημα διάταξης, το οποίο οργανώνεται με αρκετά διαφορετικό τρόπο, όπως αναφέρεται και παραπάνω. Οι επιλογές αυτές, παρότι δεν επηρεάζουν την εμπειρία του τελικού χρήστη της ιστοσελίδας ή της δικτυακής εφαρμογής, αποτελούν σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο εργαλείων όσον αφορά το διαχειριστή του συστήματος και μπορούν να αποτελέσουν καθοριστικό παράγοντα για την επιλογή του εκάστοτε εργαλείου. Ιδιαίτερα σημειώνεται, ότι η δομή που ακολουθεί το εργαλείο που υλοποιήθηκε για το σύστημα διάταξης θα πρέπει να είναι αρκετά οικεία στους περισσότερους, καθώς βασίζεται σε μια δομή που έχει καθιερωθεί τα τελευταία χρόνια στα συστήματα διάταξης του παγκόσμιου ιστού.

6.5. Αποτελέσματα

Από τη σύγκριση του εργαλείου που υλοποιήθηκε με τα δύο εργαλεία προκύπτουν αρκετά χρήσιμα συμπεράσματα. Το βασικότερο από αυτά είναι ότι το εύρος των στοιχείων και συστημάτων διεπαφής που έχουν υλοποιηθεί καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών των περισσότερων σύγχρονων ιστοσελίδων και δικτυακών εφαρμογών, καθώς προσφέρεται ανάλογη λειτουργικότητα με τα άλλα δύο εργαλεία, τα οποία έχουν αρκετούς χρήστες και έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορες ιστοσελίδες και δικτυακές εφαρμογές στο παρελθόν. Επιπλέον, καθώς οι διάφορες υλοποιήσεις παρουσιάζουν ομοιότητες σε αρκετά σημεία και βασίζονται στις

ίδιες τεχνολογίες σε μεγάλο βαθμό, μπορεί να θεωρηθεί ότι τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες που προσφέρονται στους εκάστοτε διαχειριστές είναι αρκετά οικεία και εύκολα στη χρήση, ιδίως όσον αφορά υλοποιήσεις ιστοσελίδων που βασίζονταν σε εργαλεία με παρόμοια δομή όπως το Bootstrap.

Καθώς η λειτουργικότητα και η εμφάνιση των τριών συστημάτων διεπαφής παρουσιάζει ομοιότητες σε μεγάλο αριθμό στοιχείων και συστημάτων, προκύπτει το συμπέρασμα ότι το εργαλείο που υλοποιήθηκε θα είναι άμεσα οικείο σε μεγάλο αριθμό χρηστών. Σημειώνεται σε αυτό το σημείο ότι, αν και υπάρχουν διαφορές στη μορφοποίηση και τη λειτουργικότητα ανάμεσα στα τρία συστήματα διεπαφής, αυτές αποτελούν περισσότερο αισθητικές επιλογές και δεν επηρεάζουν τόσο πολύ την οικειότητα, τη σαφήνεια ή την απλότητα του συστήματος διεπαφής για τον τελικό χρήστη.

Σημαντική διαφορά μεταξύ των εργαλείων αποτελεί η στοχοθεσία ως προς τη σχέση λειτουργικότητας και πολυπλοκότητας. Αφενός το Bootstrap παρέχει ένα μεγάλο εύρος λειτουργιών και δυνατοτήτων, γεγονός που αυξάνει την πολυπλοκότητα του εργαλείου και τον όγκο των αρχείων που το αποτελούν. Αφετέρου το Picnic CSS στοχεύει στο μικρό όγκο των αρχείων του και την απλότητα των συστημάτων, περιορίζοντας έτσι τον αριθμό των στοιχείων που παρέχει και της λειτουργικότητας τους. Το εργαλείο που υλοποιήθηκε τοποθετείται κάπου ανάμεσα στα δύο αυτά άκρα, παρέχοντας ένα αρκετά ευρύ φάσμα δυνατοτήτων και πληθώρα στοιχείων διεπαφής, διατηρώντας όμως τον όγκο και την πολυπλοκότητα σε αρκετά χαμηλά επίπεδα. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι η ευελιξία και η αποδοτικότητα του συστήματος θα είναι η βέλτιστη σε σύγκριση με την προσαρμοστικότητα και την απλότητα.

Τέλος, συμπεραίνεται ότι το εργαλείο που υλοποιήθηκε παρέχει μια ισορροπία μεταξύ δυνατοτήτων παραμετροποίησης για τους διαχειριστές και ευχρηστίας, καθώς πολλές επιλογές που δεν είναι σύνηθες να αλλάζονται έχουν δομηθεί ως προεπιλογές, ενώ οι πλέον συνήθεις επιλογές παραμετροποίησης είναι εύκολα προσβάσιμες. Επιπλέον, τα εργαλεία διαχείρισης που παρέχονται βοηθούν στην άμεση παραμετροποίησή του, χωρίς να είναι αναγκαία η αναζήτηση μεταβλητών και επιλογών μέσα στον πηγαίο κώδικα, γεγονός που διευκολύνει σημαντικά τους διαχειριστές να κάνουν αλλαγές και δε συναντάται σε κανένα από τα άλλα εργαλεία.

7. Συμπεράσματα

Αυτό το κεφάλαιο συνοψίζει τα βήματα που ακολουθήθηκαν σε αυτό το έργο, αναλύοντας την προσφορά του έργου καθώς και μελλοντικές βελτιώσεις που μπορούν να προστεθούν.

7.1. Σύνοψη έργου

Ο στόχος της εργασίας ήταν να δημιουργηθεί ένα εργαλείο συστήματος διεπαφής που να πληρεί όσο το δυνατόν περισσότερες από τις αρχές σχεδιασμού συστημάτων διεπαφής και να καλύπτει τις ανάγκες σχεδιασμού των σύγχρονων ιστοσελίδων και δικτυακών εφαρμογών. Για το στόχο αυτό επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού, τεχνολογίες και μέθοδοι σχεδιασμού, όπως οι γλώσσες Sass (SCSS) και CSS, η τεχνολογία Flexbox, το πακέτο Normalize και ο σχεδιασμός που δίνει έμφαση σε κινητές συσκευές. Τέλος, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην ελαχιστοποίηση του όγκου και της πολυπλοκότητας διαχείρισης και συντήρησης του συστήματος διεπαφής από τους διαχειριστές, γεγονός που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εύχρηστου υλικού τεκμηρίωσης και συνοδευτικών εργαλείων παραμετροποίησης.

7.2. Μελλοντικές βελτιώσεις

Στην ενότητα αυτή προτείνονται κάποιες μελλοντικές βελτιώσεις που μπορούν να υλοποιηθούν έτσι ώστε να προστεθούν νέες λειτουργίες στην εφαρμογή. Οι βελτιώσεις αυτές περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται στις εξής:

- **Δημιουργία επιπλέον συνοδευτικών στοιχείων διεπαφής:** Καθώς οι ανάγκες διαφορετικών ιστοσελίδων και εφαρμογών ποικίλουν, θα μπορούσαν να υλοποιηθούν συνοδευτικά στοιχεία διεπαφής, τα οποία δε θα ανήκουν στο κυρίως εργαλείο, αλλά θα μπορούν να ενσωματωθούν για να καλύψουν διαφορετικές ανάγκες.
- **Βελτίωση λειτουργικότητας με συνοδευτικά πακέτα σε γλώσσα Javascript:** Παρότι έγινε λόγος για τα μειονεκτήματα της χρήσης κώδικα Javascript για την προσθήκη βασικής λειτουργικότητας σε συστήματα διεπαφής, θα μπορούσε να γίνει χρήση συνοδευτικού κώδικα Javascript από κάποια στοιχεία για να βελτιωθεί η λειτουργικότητά τους. Η ενσωμάτωση αυτών των πακέτων θα μπορούσε να γίνεται κατά περίπτωση και με επιλογή του εκάστοτε διαχειριστή.
- **Προσθήκη επιπλέον προεπιλογών:** Για την κάλυψη αναγκών διαφορετικών ιστοσελίδων και εφαρμογών, θα μπορούσε να γίνει διερεύνηση των αναγκών που υπάρχουν και, εφόσον προέκυπταν κάποιες σαφείς κατηγορίες, να υλοποιούνταν επιπλέον προεπιλογές χρωματικών συνδυασμών και λειτουργιών που αφορούν την παραμετροποίηση του συστήματος και θα καλύπτουν συνήθεις περιπτώσεις χρήσης.
- **Δημιουργία εργαλείου παραμετροποίησης εικονιδίων:** Ένα από τα λιγότερο εύκολα παραμετροποιήσιμα μέρη του συστήματος διεπαφής αποτελούν τα εικονίδια που ενσωματώνονται σε αυτό. Για την ευκολότερη παραμετροποίησή τους, θα μπορούσε να υλοποιηθεί ένα επιπλέον συνοδευτικό εργαλείο που θα επέτρεπε στους διαχειριστές τόσο να επιλέξουν ποια και πόσα εικονίδια χρειάζονται, αλλά και να αλλάξουν παραμέτρους που σχετίζονται με αυτά, όπως χρώμα και μέγεθος.

Βιβλιογραφία

- [1] Wilbert O. Galitz, The Essential Guide to User Interface Design, ISBN: 978-0-470-05342-3
- [2] CSS Custom Properties for Cascading Variables Module Level 1, <https://www.w3.org/TR/css-variables/> (Ανακτήθηκε 12/03/2018)
- [3] CSS Flexible Box Layout Module Level 1, <https://www.w3.org/TR/css-flexbox-1/> (Ανακτήθηκε 12/03/2018)
- [4] CSS Values and Units Module Level 3, <https://www.w3.org/TR/css3-values/#calc> (Ανακτήθηκε 12/03/2018)
- [5] Media Queries, <https://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/> (Ανακτήθηκε 13/03/2018)
- [6] HTML 5.2, <https://www.w3.org/TR/html5/> (Ανακτήθηκε 13/03/2018)
- [7] Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.1, <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1/> (Ανακτήθηκε 13/03/2018)
- [8] Normalize.css, <https://necolas.github.io/normalize.css/> (Ανακτήθηκε 14/03/2018)
- [9] font-size - CSS Tricks, <https://css-tricks.com/almanac/properties/f/font-size/> (Ανακτήθηκε 16/03/2018)
- [10] Font Size Idea: px at the Root, rem for Components, em for Text Elements - CSS Tricks, <https://css-tricks.com/rem-ems/> (Ανακτήθηκε 16/03/2018)
- [11] Using UI System Fonts In Web Design: A Quick Practical Guide - Smashing Magazine, <https://www.smashingmagazine.com/2015/11/using-system-ui-fonts-practical-guide/> (Ανακτήθηκε 17/03/2018)
- [12] System Font Stack - CSS Tricks, <https://css-tricks.com/snippets/css/system-font-stack/> (Ανακτήθηκε 17/03/2018)
- [13] Realizing common layouts using CSS Grid Layout - MDN, https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS/CSS_Grid_Layout/Realizing_common_layouts_using_CSS_Grid_Layout (Ανακτήθηκε 17/03/2018)
- [14] Why not use drop-down menus - Menu design guidance, <https://www.rocketspark.com/blog/drop-down-menus-5-reasons-we-dont-use-them-and-3-tips-what-do-instead/> (Ανακτήθηκε 24/03/2018)
- [15] The Golden Rules of Bottom Navigation Design - Smashing Magazine, <https://www.smashingmagazine.com/2016/11/the-golden-rules-of-mobile-navigation-design/> (Ανακτήθηκε 27/03/2018)
- [16] UI/UX Principle #21: When and When Not to Use Tabs - Fresh Consulting, <https://www.freshconsulting.com/uiux-principle-21-when-and-when-not-to-use-tabs/> (Ανακτήθηκε 05/04/2018)
- [17] Feather - Simply beautiful open source icons, <https://feathericons.com/> (Ανακτήθηκε 07/04/2018)
- [18] Nord - Arctic Ice Studio, <https://github.com/arcticicestudio/nord> (Ανακτήθηκε 30/06/2018)
- [19] Bootstrap - The most popular HTML, CSS, and JS library in the world, <https://getbootstrap.com> (Ανακτήθηκε 12/07/2018)
- [20] Picnic CSS, <https://picnicss.com/> (Ανακτήθηκε 17/07/2018)

Παράρτημα Α. Εγχειρίδιο χρήσης

Το εγχειρίδιο χρήσης του εργαλείου συστήματος διεπαφής βρίσκεται και στον ιστότοπο <https://minicss.org/docs> με επιπλέον δυνατότητες και διαδραστικά στοιχεία και ενημερώνεται συνεχώς. Στο συγκεκριμένο παράρτημα, γίνεται μια σύντομη επεξήγηση του τρόπου χρήσης του εργαλείου.

Καθώς το εργαλείο συστήματος διεπαφής έχει δημοσιευθεί στον κατάλογο npm, μπορεί να εγκατασταθεί τοπικά σε ένα JavaScript project μέσω της εντολής `npm install mini.css` ή της εντολής `yarn add mini.css`. Επιπλέον μπορεί να προστεθεί, μέσω των υπηρεσιών rawgit ή cdnjs, σε ένα οποιοδήποτε αρχείο HTML σαν link στο στοιχείο `<head>` του εγγράφου ως εξής:

```
<link rel="stylesheet"
href="https://cdn.rawgit.com/Chalarangelo/mini.css/v3.0.1/dist/mini-
default.min.css">
<link rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/mini.css/3.0.1/mini-
default.min.css">
```

Για την καλύτερη εμπειρία χρήστη, προτείνεται η προσθήκη της παραπάνω γραμμής στο στοιχείο `<head>` του εγγράφου:

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
Τα στοιχεία κειμένου, εικόνων, οι λίστες και τα συστατικά παράθεσης χρησιμοποιούνται
όπως σε κάθε άλλο έγγραφο HTML, χωρίς την ανάγκη επιπλέον χρήσης επιπλέον κλάσεων:
<h1>Heading 1 <small>Subheading</small></h1>
<p>This is a paragraph. with some <strong>bold text</strong> and some
<em>italics text</em>.</p>
<figure>
  
  <figcaption>Image caption</figcaption>
</figure><a href="#">This is a link.</a>
<small>This is some small text.</small>
<sub>Subscript</sub>
<ol>
  <li>Wake up</li>
  <li>Eat breakfast</li>
  <li>Go to work</li>
</ol>
<sup>Superscript</sup>
<hr/>
<p>This is some text with some inline <code>source code</code> and some
keyboard <code><input type="text" value="input" /></code>.</p>
<pre>function sum(num1, num2){
  return num1 + num2;
}</pre>
<blockquote cite="www.quotation.source">This is some text quoted from
elsewhere.</blockquote>
```

Τα περισσότερα στοιχεία κειμένου μπορούν να παραμετροποιηθούν μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις και τα περιθώριά τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- `--fore-color`: Κύριο χρώμα κειμένου

- `--secondary-fore-color`: Δευτερεύον χρώμα κειμένου
- `--back-color`: Κύριο χρώμα παρασκηνίου
- `--secondary-back-color`: Δευτερεύον χρώμα παρασκηνίου
- `--border-color`: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων
- `--secondary-border-color`: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων
- `--universal-margin`: Μέγεθος περιθωρίων
- `--universal-padding`: Μέγεθος εσοχών
- `--a-link-color` & `--a-visited-color`: Χρώματα υπερσυνδέσμων
- `--heading-ratio`: Κλίμακα κεφαλίδων
- `--universal-border-radius`: Καμπύλη γωνιών περιγραμμάτων
- `--pre-color` & `--blockquote-color`: Χρώματα παραθέσεων

Το σύστημα πλέγματος, όπως περιγράφηκε παραπάνω, απαρτίζεται από 12 νοητές στήλες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη διάταξη περιεχομένου, βασιζόμενες σε κατάλληλες κλάσεις:

```
<div class="container">
  <div class="row">
    <div class="col-sm-1"></div> <div class="col-sm-11"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-2"></div> <div class="col-sm-10"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-3"></div> <div class="col-sm-9"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-4"></div> <div class="col-sm-8"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-5"></div> <div class="col-sm-7"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-6"></div> <div class="col-sm-6"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-12"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm"></div> <div class="col-sm"></div>
  </div>
</div>
```

Ένα σύνθηρες σύστημα που υλοποιείται σε πολλές ιστοσελίδες είναι αυτό του Media Object (εικόνα με παράθεση κειμένου δίπλα της), το οποίο μπορεί εύκολα να υλοποιηθεί με την παρακάτω δομή HTML:

```

<div class="row">
  <div class="col-sm-2">
    
  </div>
  <div class="col-sm">
    <h2>Media object heading</h2>
    <p>Media object content...</p>
  </div>
</div>

```

Το σύστημα πλέγματος μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί, μέσω κλάσεων, στις ανάγκες του εκάστοτε συστήματος διεπαφής. Για τη δημιουργία αποκρίσιμων (responsive) διατάξεων χρησιμοποιείται κώδικας όπως ο παρακάτω:

```

<div class="container">
  <div class="row">
    <div class="col-sm-12 col-md-3 col-lg-2"></div>
    <div class="col-sm-12 col-md-5 col-lg-7"></div>
    <div class="col-sm-12 col-md-4 col-lg-3"></div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm col-lg-10"></div>
    <div class="col-sm-4 col-md"></div>
  </div>
</div>

```

Αντίστοιχα, για προκαθορισμένες διατάξεις χρησιμοποιείται κώδικας όπως ο παρακάτω:

```

<div class="row cols-sm-6">
  <div>
    <p>This paragraph is inside a 6-wide column.</p>
  </div>
  <div>
    <p>This paragraph is inside a 6-wide column.</p>
  </div>
</div>

```

Τέλος, είναι δυνατή η αλλαγή διάταξης ή περιθωρίων με κώδικα όπως ο παρακάτω:

```

<div class="row">
  <div class="col-sm-8 col-sm-offset-2 col-md-offset-1 col-lg-offset-0"></div></div>
<div class="row">
  <div class="col-sm col-sm-offset-3 col-md-offset-4 col-lg-offset-0"></div>
</div>
<div class="row">
  <div class="col-sm-4 col-md-offset-5"></div>
</div>
<div class="row">
  <div class="col-sm col-md-last col-lg-normal"></div>
  <div class="col-sm col-sm-first col-md-last"></div>
  <div class="col-sm col-md-first col-lg-normal"></div>
</div>

```

Για τα συστήματα καρτών, απαιτείται η χρήση του συστήματος πλέγματος και ειδικών κλάσεων ως εξής:

```
<div class="row">
  <div class="card warning"></div>
  <div class="card">
    <div class="section dark double-padded"></div>
    
  </div>
  <div class="card small error"></div>
  <div class="card large"></div>
  <div class="col-sm-12">
    <div class="card fluid"></div>
  </div>
</div>
```

Στο παραπάνω παράδειγμα φαίνονται τόσο οι κλάσεις που χρησιμοποιούνται από το σύστημα καρτών, όσο και οι κλάσεις τροποποίησης και η δομή του συστήματος αυτού.

Τα στοιχεία του συστήματος καρτών μπορούν να παραμετροποιηθούν μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- --card-fore-color: Κύριο χρώμα κειμένου καρτών
- --card-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου καρτών
- --card-border-color: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων καρτών
- --universal-padding: Μέγεθος εσοχών

Τα στοιχεία εισόδου και φορμών, όπως και τα στοιχεία κειμένου, δε βασίζονται σε ειδικές κλάσεις για την ορθή παρουσίασή τους, αλλά χρησιμοποιούν απλό κώδικα HTML:

```
<form>
  <fieldset>
    <legend>Simple form</legend>
    <label for="username">Username</label>
    <input type="text" id="Username" placeholder="Username"/>
    <label for="password">Password</label>
    <input type="password" id="password" placeholder="Password"/>
  </fieldset>
</form>
```

Τα περισσότερα στοιχεία εισόδου και φορμών μπορούν να παραμετροποιηθούν μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις και τα περιθώριά τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- --form-fore-color: Κύριο χρώμα φορμών
- --input-fore-color: Κύριο χρώμα στοιχείων εισόδου
- --form-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου φορμών
- --input-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου στοιχείων εισόδου
- --input-border-color: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων στοιχείων εισόδου
- --input-focus-color: Επισήμανση χρώματος περιγραμμάτων στοιχείων εισόδου
- --input-invalid-color: Χρωματισμός ακύρωσης περιγραμμάτων στοιχείων εισόδου
- --universal-margin: Μέγεθος περιθωρίων
- --universal-padding: Μέγεθος εσοχών

- `--universal-border-radius`: Καμπύλη γωνιών περιγραμμάτων

Ανάλογα με τις φόρμες και τα στοιχεία εισόδου, τα κουμπιά βασίζονται στις βέλτιστες πρακτικές, επομένως δίνεται η δυνατότητα εμφάνισής τους με χρήση διαφόρων συντάξεων HTML:

```
<button>Button</button>
<input type="button" value="Button" />
<input type="reset" value="Button" />
<input type="submit" value="Button" />
<a href="#" class="button">Link</a>
<a href="#" role="button">Link</a>
<label class="button">Label</label>
<label role="button">Label</label>
```

Επιπλέον, τα κουμπιά έχουν τη δυνατότητα μορφοποίησης των χρωματισμών τους και του μεγέθους τους, καθώς και δυνατότητες ομαδοποίησης:

```
<button class="primary">Primary</button>
<button class="secondary">Secondary</button>
<button class="tertiary">Tertiary</button>
<button class="inverse">Inverse</button>
<button class="small">Small</button>
<button class="large">Large</button>
<div class="button-group">
  <button>Button</button>
  <button>Button</button>
  <button>Button</button>
</div>
```

Τα κουμπιά μπορούν να παραμετροποιηθούν μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις και τα περιθώριά τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- `--button-fore-color`: Κύριο χρώμα κουμπιών
- `--button-back-color`: Κύριο χρώμα παρασκηνίου κουμπιών
- `--button-border-color`: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων κουμπιών
- `--button-hover-back-color`: Επισήμανση χρώματος παρασκηνίου κουμπιών
- `--button-hover-border-color`: Επισήμανση χρώματος περιγραμμάτων κουμπιών
- `--universal-margin`: Μέγεθος περιθωρίων
- `--universal-padding`: Μέγεθος εσοχών
- `--universal-border-radius`: Καμπύλη γωνιών περιγραμμάτων

Τα περισσότερα στοιχεία της μονάδας πλοήγησης βασίζονται σε απλό κώδικα HTML, χωρίς χρήση επιπρόσθετων κλάσεων για την παρουσίασή τους, ενώ χρησιμοποιούνται επιπλέον κλάσεις για την προσθήκη ειδικών συστατικών και περαιτέρω μορφοποίησης:

```
<header class="sticky">
  <a href="#" class="logo">Logo</a>
  <a href="#" class="button">Home</a>
  <button>Download</button>
</header>
<nav>
  <a href="#">Category 1</a>
  <span>Category 2</span>
```

```

<a href="#" class="sublink-1">Item 2.1</a>
<span class="sublink-1">Category 2.2</span>
<a href="#" class="sublink-2">Item 2.2.1</a>
</nav>
<footer>
<p>Footer text</p>
</footer>

```

Εξαιρέση στα παραπάνω αποτελούν τα πτυσσόμενα μενού, τα οποία έχουν πολύ συγκεκριμένη δομή και κλάσεις για να λειτουργήσουν σωστά:

```

<label for="drawer-control" class="drawer-toggle"></label>
<input type="checkbox" id="drawer-control" class="drawer">
<div>
<label for="drawer-control" class="drawer-close"></label>
<a href="#">Home</a>
</div>

```

Τα περισσότερα στοιχεία της μονάδας πλοήγησης μπορούν να παραμετροποιηθούν μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις και τα περιθώριά τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- --header-fore-color: Κύριο χρώμα κεφαλίδας
- --header-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου κεφαλίδας
- --header-hover-back-color: Χρώμα επισήμανσης παρασκηνίου κεφαλίδας
- --header-border-color: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων κεφαλίδας
- --nav-fore-color: Κύριο χρώμα μενού πλοήγησης
- --nav-link-color: Κύριο χρώμα υπερσυνδέσμων μενού πλοήγησης
- --nav-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου μενού πλοήγησης
- --nav-hover-back-color: Χρώμα επισήμανσης παρασκηνίου μενού πλοήγησης
- --nav-border-color: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων μενού πλοήγησης
- --footer-fore-color: Κύριο χρώμα υποσέλιδου
- --footer-link-color: Κύριο χρώμα υπερσυνδέσμων υποσέλιδου
- --footer-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου υποσέλιδου
- --footer-border-color: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων υποσέλιδου
- --drawer-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου πτυσσόμενου μενού
- --drawer-border-color: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων πτυσσόμενου μενού
- --universal-margin: Μέγεθος περιθωρίων
- --universal-padding: Μέγεθος εσοχών
- --universal-border-radius: Καμπύλη γωνιών περιγραμμάτων

Οι πίνακες, όπως και τα περισσότερα στοιχεία περιεχομένου που προϋπάρχουν στη γλώσσα HTML, δε χρησιμοποιούν κλάσεις για την παρουσίαση και αποκρισιμότητά τους, παρά μόνο για μορφοποιήσεις:

```

<table class="horizontal striped hoverable">
<caption>People</caption>
<thead>
<tr>
<th>Name</th>
<th>Surname</th>
<th>Alias</th>

```

```

    </tr>
  </thead>
  <tbody>
    <tr>
      <td data-label="Name">Chad</td>
      <td data-label="Surname">Wilberts</td>
      <td data-label="Alias">MrOne</td>
    </tr>
    <tr>
      <td data-label="Name">Adam</td>
      <td data-label="Surname">Smith</td>
      <td data-label="Alias">TheSmith</td>
    </tr>
    <tr>
      <td data-label="Name">Sophia</td>
      <td data-label="Surname">Canderson</td>
      <td data-label="Alias">Candee</td>
    </tr>
  </tbody>
</table>

```

Τα στοιχεία πινάκων είναι παραμετροποιήσιμα μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις και τα περιθώριά τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- `--table-head-fore-color`: Κύριο χρώμα επικεφαλίδων πίνακα
- `--table-head-back-color`: Κύριο χρώμα παρασκηνίου επικεφαλίδων πίνακα
- `--table-border-color`: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων πίνακα
- `--table-border-separator-color`: Χρώμα περιγραμμάτων διαχωριστικού πίνακα
- `--table-body-fore-color`: Κύριο χρώμα σώματος πίνακα
- `--table-body-back-color`: Κύριο χρώμα παρασκηνίου σώματος πίνακα
- `--table-body-alt-back-color`: Δευτερεύον χρώμα παρασκηνίου σώματος πίνακα
- `--table-hover-back-color`: Χρώμα επισήμανσης παρασκηνίου πίνακα
- `--universal-margin`: Μέγεθος περιθωρίων
- `--universal-padding`: Μέγεθος εσοχών
- `--universal-border-radius`: Καμπύλη γωνιών περιγραμμάτων

Η μονάδα συναφούς περιεχομένου βασίζεται τόσο σε συστατικά HTML όσο και σε κλάσεις CSS για την παρουσίαση του περιεχομένου. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία επισήμανσης περιεχομένου βασίζονται στο συστατικό `<mark>` και χρησιμοποιούν κλάσεις για επιπλέον μορφοποίηση, ενώ όλα τα άλλα συστατικά βασίζονται σε κλάσεις CSS:

```

<p>This is a <mark class="secondary">secondary highlight</mark> and this is a
<mark class="tertiary">tertiary highlight</mark>.</p>
<span class="toast">This is a toast message!</span>
<span class="tooltip bottom" aria-label="Tooltip text">Hover over text to see
tooltip</span>

```

```

<label for="modal-control">Show modal</label>
<input type="checkbox" id="modal-control" class="modal">
<div>
  <div class="card">

```

```

    <label for="modal-control" class="modal-close" ></label>
    <h3 class="section">Modal</h3>
    <p class="section">This is a modal dialog!</p>
  </div>
</div>

<div class="collapse">
  <input type="checkbox" id="collapse-section1" checked aria-hidden="true">
  <label for="collapse-section1" aria-hidden="true">Collapse section
1</label>
  <div>
    <p>This is the first section of the collapse</p>
  </div>
  <input type="checkbox" id="collapse-section2" aria-hidden="true">
  <label for="collapse-section2" aria-hidden="true">Collapse section
2</label>
  <div>
    <p>This is the second section of the collapse</p>
  </div>
</div>

<div class="collapse">
  <input type="radio" id="accordion-section1" checked aria-hidden="true"
name="accordion">
  <label for="accordion-section1" aria-hidden="true">Accordion section
1</label>
  <div>
    <p>This is the first section of the accordion</p>
  </div>
  <input type="radio" id="accordion-section2" aria-hidden="true"
name="accordion">
  <label for="accordion-section2" aria-hidden="true">Accordion section
2</label>
  <div>
    <p>This is the second section of the accordion</p>
  </div>
</div>

```

Τα στοιχεία της μονάδας συναφούς περιεχομένου είναι παραμετροποιήσιμα μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις και τα περιθώριά τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- --mark-fore-color: Κύριο χρώμα συστατικών επισήμανσης
- --mark-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου συστατικών επισήμανσης
- --toast-fore-color: Κύριο χρώμα μηνυμάτων ειδοποιήσεων
- --toast-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου μηνυμάτων ειδοποιήσεων
- --tooltip-fore-color: Κύριο χρώμα συστατικών επεξήγησης
- --tooltip-back-color: Κύριο χρώμα παρασκηνίου συστατικών επεξήγησης
- --modal-overlay-color: Χρώμα επικάλυψης παραθύρων διαλόγου
- --modal-close-color: Χρώμα κουμπιού κλεισίματος παραθύρων διαλόγου

- `--modal-close-hover-color`: Χρώμα επισήμανσης κουμπιού κλεισίματος παραθύρων διαλόγου
- `--collapse-label-fore-color`: Κύριο χρώμα ετικετών συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης
- `--collapse-label-back-color`: Χρώμα παρασκηνίου ετικετών συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης
- `--collapse-label-hover-back-color`: Χρώμα επισήμανσης παρασκηνίου ετικετών συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης
- `--collapse-border-color`: Κύριο χρώμα περιγραμμάτων συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης
- `--collapse-selected-label-back-color`: Χρώμα παρασκηνίου επιλεγμένης ετικέτας συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης
- `--collapse-selected-label-border-color`: Χρώμα περιγράμματος επιλεγμένης ετικέτας συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης
- `--collapse-content-back-color`: Χρώμα παρασκηνίου περιεχομένου συστατικών επιλεκτικής απόκρυψης
- `--universal-margin`: Μέγεθος περιθωρίων
- `--universal-padding`: Μέγεθος εσοχών
- `--universal-border-radius`: Καμπύλη γωνιών περιγραμμάτων

Η μονάδα ελέγχου προόδου βασίζεται τόσο σε συστατικά HTML, όπως το συστατικό `<progress>`, όσο και σε κλάσεις CSS για την παρουσίαση των δύο συστατικών της:

```
<progress value="450" max="1000" class="inline"></progress>
<div class="spinner primary"></div>
<div class="spinner secondary"></div>
<div class="spinner tertiary"></div>
```

Τα στοιχεία της μονάδας προόδου μπορούν να παραμετροποιηθούν μέσω μεταβλητών CSS που σχετίζονται με τις αποχρώσεις και τα περιθώριά τους. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που τα επηρεάζουν είναι:

- `--progress-fore-color`: Κύριο χρώμα γραμμών προόδου
- `--progress-back-color`: Κύριο χρώμα παρασκηνίου γραμμών προόδου
- `--spinner-fore-color`: Κύριο χρώμα περιστρεφόμενων δεικτών προόδου
- `--spinner-back-color`: Χρώμα παρασκηνίου περιστρεφόμενων δεικτών προόδου
- `--universal-margin`: Μέγεθος περιθωρίων
- `--universal-padding`: Μέγεθος εσοχών
- `--universal-border-radius`: Καμπύλη γωνιών περιγραμμάτων

Η μονάδα εικονιδίων είναι μια από τις λιγότερο παραμετροποιήσιμες μονάδες του εργαλείου συστήματος διεπαφής και βασίζεται σε κλάσεις CSS για την εμφάνιση των συστατικών που περιλαμβάνει:

```
<span class="icon-alert"></span>
<span class="icon-bookmark"></span>
<span class="icon-calendar"></span>
<span class="icon-cart"></span>
<span class="icon-credit"></span>
<span class="icon-edit"></span>
<span class="icon-help"></span>
```

```
<span class="icon-home"></span>  
<span class="icon-info"></span>  
<span class="icon-link"></span>  
<span class="icon-location"></span>  
<span class="icon-lock"></span>  
<span class="icon-mail"></span>  
<span class="icon-phone"></span>  
<span class="icon-rss"></span>  
<span class="icon-search"></span>  
<span class="icon-settings"></span>  
<span class="icon-share"></span>  
<span class="icon-upload"></span>  
<span class="icon-user"></span>
```

Τέλος, η μονάδα βοηθητικών συστατικών κάνει χρήση κλάσεων CSS για την επιπλέον τροποποίηση άλλων συστατικών:

```
<p class="hidden">Not visible for any users.</p>  
<p class="visually-hidden">Visible only for screen readers.</p>  
<p class="hidden-sm">Not visible for users on screens under 768px wide.</p>  
<p class="hidden-md">Not visible for users on screens 768px-1280px wide.</p>  
<p class="hidden-lg">Not visible for users on screens wider than 1280px.</p>  
<p class="visually-hidden-sm">Visible only for screen readers under 768px  
wide.</p>  
<p class="visually-hidden-md">Visible only for screen readers 768px-1280px  
wide.</p>  
<p class="visually-hidden-lg">Visible only for screen readers wider than  
1280px.</p>  
<span class="bordered">Bordered element.</span>  
<span class="shadowed">Shadowed element.</span>  
<span class="rounded">Rounded element.</span>  
<span class="circular">Circular element.</span>  
<span class="responsive-margin">Responsive margin.</span>  
<span class="responsive-padding">Responsive padding.</span>
```