

Usability Evaluation of Product Design Using Eye Tracking Services and User Experience Guidelines

Αξιολόγηση χρηστικότητας του σχεδιασμού
προϊόντων με χρήση Eye Tracking

Καββαδάς Γεράσιμος-Λέανδρος

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Τεχνολογίες και Συστήματα Ευρυζωνικών Εφαρμογών και Υπηρεσιών
Technologies and Infrastructures for Broadband Applications and Services

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΜΕΡΟΣ Α – ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	7
Κεφάλαιο 1 – Eye Tracking	7
1.1 Ορισμός του Eye Tracking	7
1.2 Ιστορική αναδρομή τεχνολογίας eye-tracking	8
1.3 Μέθοδοι και Εργαλεία Ανάλυσης Eye-Traching	10
1.4 Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα Eye-Tracking	12
1.5 Εφαρμογές και χρήση eye-tracking	13
Κεφάλαιο 2 – Μετρικές Eye Tracking	16
2.1 Οι μετρικές των τεχνολογιών Eye Tracking	16
2.2 Μετρική Fixations	17
2.3 Μετρική Saccades.	19
2.4 Μετρική Scanpaths.	20
2.5 Μετρική Blinks.	22
2.6 Μετρική Pupilometry.	23
Κεφάλαιο 3 – Χρωματική Θεωρία - Εφαρμογή της Στο Web	25
3.1 Το χρώμα και η Φύση του	25
3.2. Η Επίδραση του χρώματος στην Ψυχολογία του Ανθρώπου	27
3.3. Χρώματα στην Σχεδίαση στο Web	30
ΜΕΡΟΣ Β - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ EYE TRACKING	63

Κεφάλαιο 4 – Περιγραφή Στόχος Πειραματικής Εφαρμογής	63
4.1 Στόχος Πειραματικής Εφαρμογής	63
4.2 Πειραματική Μεθοδολογία	65
Κεφάλαιο 5 – Αποτελέσματα	67
5.1 Αποτελέσματα	67
5.2 Ερμηνεία Αποτελεσμάτων	79
Κεφάλαιο 6 - Συμπεράσματα	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	82

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το Eye-Tracking αποτελεί τη διαδικασία της καταγραφής των οφθαλμικών κινήσεων με τη χρήση ενός ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής εντοπίζει δύο χαρακτηριστικά του οφθαλμού: την κερατοειδή αντανάκλαση και την κόρη του οφθαλμού. Η μέθοδος eye-tracking στην παρούσα διπλωματική εξετάζεται σε σχέση με την προσφορά του στην διαφήμιση.

Στόχος του eye tracking στη διαφήμιση είναι η ακριβής και αντικειμενική καταγραφή του πού κοιτάζει ο καταναλωτής, τι τραβάει ή διασπάει την προσοχή του και για ποιο λόγο. Η τεχνολογία του Eye Tracking δίνει σαφείς απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα και μας επιτρέπει για πρώτη φορά να αποτυπώσουμε τις αντιδράσεις του καταναλωτή σε πραγματικό χρόνο. Η αξιολόγηση διαφημιστικών καταχωρήσεων με eye tracking μας βοηθά να αποφύγουμε φαινόμενα όπου ο καταναλωτής αν και βλέπει την καταχώρηση δεν προσέχει τα σημεία-κλειδιά (π.χ. τιμή, brand name κτλ.). Αυτό μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα όταν υπάρχουν παραπάνω από μία υποψήφιες προς δημοσίευση διαφημίσεις και θέλουμε να διαπιστώσουμε ποια θα έχει την επιθυμητή απήχηση στον καταναλωτή.

Στη παρούσα διπλωματική έγινε πειραματική εφαρμογή ώστε να μελετηθούν τα παραπάνω. Στόχος της πειραματικής εφαρμογής ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με το πως ανταποκρίνεται ένας χρήστης σε διαφημιστικές εικόνες που λαμβάνει στην οθόνη τους σε εφαρμογές κυρίως WEB.

Όπως έχουμε αναφέρει στον τομέα του μάρκετινγκ η τεχνολογία του eye tracking βοηθάει στο να κατανοήσουμε πόσο αποτελεσματικές είναι οι εφαρμογές βίντεο, εικόνων και γραφικών. Έχει αποδειχτεί ότι όταν υπάρχει επαναλαμβανόμενη έκθεση των ερευνώμενων σε μια έντυπη διαφήμιση τότε η διάρκεια των εστιάσεων μικραίνει, ενώ το οπτικό μονοπάτι παραμένει το ίδιο. Μάλιστα έχει διαπιστωθεί ότι η διάρκεια εστίασης είναι μεγαλύτερη στις εικόνες παρά στο κείμενο, παρόλα αυτά γίνονται αρκετές εστιάσεις και πάνω στα κείμενα. Στις περιπτώσεις αυτές έχει διαπιστωθεί ότι οι αναγνώστες διαβάζουν πρώτα τα μεγαλύτερα γράμματα και στη συνέχεια τα μικρότερα.

Στόχος λοιπόν της πειραματικής διαδικασίας είναι ακριβώς το να μελετηθεί η συμπεριφορά του χρήστη και οι εστιάσεις του πάνω στην εικόνα.

Για την πειραματική εφαρμογή έγινε χρήση του Tobii T60 Series EyeTracker , ο οποίος έχει τεχνικά χαρακτηριστικά 60Hz data rate καθώς και tracking distance 50 ~ 80 cm.Σ

Κύριο αποτέλεσμα της πειραματικής εφαρμογής ήταν ότι στα 20 άτομα που εξετάστηκαν εστίασαν έντονα στην αντίθεση των χρωμάτων , στις γνωστές φίρμες εταιρειών , στα μάτια των προσώπων , σε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως το χτυπήματα σε πρόσωπα, σε και γενικά έντονα σε έντονες αντιθέσεις.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι έντονα χρώματα όπως π.χ. το κίτρινο π.χ. σε προϊόντα όπως τα παπούτσια κάνουν το μάτι να εστιάζει περισσότερο από άλλα χρώματα.

Μέρος Α – Θεωρητική Προσέγγιση

Κεφάλαιο 1 – Eye Tracking

1.1 Ορισμός του Eye Tracking

Το Eye-Tracking αποτελεί τη διαδικασία της καταγραφής των οφθαλμικών κινήσεων με τη χρήση ενός ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής εντοπίζει δύο χαρακτηριστικά του οφθαλμού: την κερατοειδή αντανάκλαση και την κόρη του οφθαλμού. Η μέθοδος eye-tracking θα μελετηθεί στην παρούσα πτυχιακή εργασία εκτενέστερα.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να προσδιοριστεί η κατεύθυνση του ματιού ενός ανθρώπου. Η μέθοδος “κέντρο-κόρης / αντανάκλαση-κερατοειδής” είναι πιθανότατα η πιο αποτελεσματική και χρησιμοποιείται πιο συχνά. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην ιδέα ότι η κατεύθυνση του βλέμματος ενός ατόμου σχετίζεται με τη θέση που βρίσκεται η κόρη και την αντανάκλαση του αντικειμένου στον κερατοειδή. Αυτή η μέθοδος δεν απαιτεί φυσική επαφή με τα μάτια του χρήστη ή με την κόρη του ματιού του. Χρησιμοποιείται ένα κάτοπτρο αντανάκλασης, μια ακτίνα φωτός προβάλλεται πάνω στο μάτι και μια εξελιγμένη κάμερα καταγράφει τη διαφορά μεταξύ της κόρης του ματιού και των σημείων προβληματισμού ώστε να προσδιοριστεί το που ο χρήστης κοιτάει.



Εικόνα 1. Συσκευή Eye Tracking

Επίσης η τεχνολογία αυτή περιλαμβάνει κάποιες απαραίτητες διαδικασίες. Αρχικά, η διαδικασία βαθμονόμησης, επιτρέπει στο σύστημα eye-tracking να μάθει περισσότερα για τις διάφορες φυσιολογικές ιδιότητες του ματιού του ατόμου που συμμετέχει στο πείραμα. Κατά τη διάρκεια της μεθόδου eye-tracking φωτίζεται ο οφθαλμός για να επιτευχθεί η ευφυής επίδραση της κόρης, δηλαδή το φαινόμενο των κόκκινων ματιών που μπορεί να εντοπιστεί σε μια φωτογραφία. Αυτή η πράξη είναι απαραίτητη για να εντοπίσετε το κέντρο της κόρης.

Επίσης σημαντική διαδικασία αποτελεί η μέτρηση του κέντρου της θέσης της κόρης. Επίσης σημαντικό είναι να εντοπιστεί η σχετική θέση όπου αντανακλάται ο κερατοειδής και τέλος, ο υπολογισμός της κατεύθυνσης του οφθαλμού, μέσω ειδικών αλγορίθμων για την εικόνα. Άλλες μέθοδοι eye-tracking χρησιμοποιούν εξοπλισμό, όπως ηλεκτρόδια δέρματος ή προσημειωμένους φακούς επαφής.

1.2 Ιστορική αναδρομή τεχνολογίας eye-tracking

Στην αρχή η μελέτη του eye tracking ήταν αμφίβολη επειδή τα μέσα της έρευνας ήταν υποκειμενικά αλλά αργότερα με την εφεύρεση των κατάλληλων μηχανημάτων, η κίνηση του ματιού άρχισε να καταγράφεται. Στο τέλος του 19ου αιώνα η έρευνα ήταν θεωρητική, όμως πίστευαν πως πρέπει να υπάρξει μια ακριβής μέθοδος. Οι οπτικές

προτιμήσεις και οι ψευδαισθήσεις ανάγονταν στη κίνηση του ματιού αλλά δεν υπήρχαν δεδομένα να το υποστηρίξουν. Ο Javal το 1879 χρησιμοποίησε καθρέπτες να καταγράψει τις κινήσεις ενός υποκειμένου, ενώ εκείνο διάβαζε, και πρώτος κατέγραψε τα αντανάκλαστικά του ματιού. Όποτε ο κερατοειδής κινούταν το μικρόφωνο πάνω στο βλέφαρο και καταγράφονταν η κίνηση. Μια εκτίμηση των κινήσεων μπορούσε να γίνει με το να δημιουργήσουν ένα είδωλο στο μάτι του υποκειμένου και μετά να καταγράφουν την τοποθεσία του ενώ το υποκείμενο διάβαζε.

Στη μέθοδο αυτή έλειπε η μνήμη και η ακρίβεια αυτού που έκανε το πείραμα. Το 1898 ο Delabarre έφτιαξε ένα γύψινο καπάκι και το έβαλε πάνω στο μάτι του. Στη μέση το τρύπησε για να μπορεί να διαβάζει . Από το καπάκι ξεκινούσε ένα καλώδιο που ενώνονταν με ένα μοχλό και οι κινήσεις του ματιού ενώ διάβαζε καταγράφονταν πάνω σε ένα κύλινδρο. Το καπάκι ξεκολλούσε μόνο μετά από πολύ ώρα και δεν του προκαλούσε πρόβλημα στο μάτι.

Ο Huey (1898) έκανε πειράματα με διαφορετικές αποστάσεις ανάμεσα στο υποκείμενο και το κείμενο και βρήκε ότι οι κινήσεις του ματιού εξαρτώνται από το θέμα που διαβάζουμε και ότι όταν διαβάζουμε μια γραμμή στην ουσία, διαβάζουμε μόνο το σημείο που το μάτι μας σταματάει. Για να ξεπεράσουν τα προβλήματα των τελευταίων, όπως κούραση στο μάτι, επιβολή κίνησης ματιού, οι Dodge και Cline (1901) χρησιμοποίησαν τη φωτογραφία για να καταγράψουν την κίνηση του ματιού με ακρίβεια και χωρίς διείσδυση, και η ίδια τεχνική συνέχισε μέχρι τη δεκαετία του 1970.

Το μάτι δεν είναι τέλεια σφαίρα , έτσι η αντανάκλαση μιας ακτίνας φωτός πάνω στον κερατοειδή θα κινηθεί με την κίνηση του ματιού. Στο πείραμα του Dodge, μια οριζόντια γραμμή φωτός έπεφτε από τον κερατοειδή πάνω σε μια οριζόντια σχισμή. Πίσω από τη σχισμή υπήρχε μια φωτογραφική πλάκα που κινιόταν οριζόντια από τη διαφυγή του αέρα από τον κύλινδρο. Τη δεκαετία του 1920 χρησιμοποιώντας ταυτόχρονες φωτογραφικές καταγραφές (Miles and Shen {1925}, και Gilliland{1921}) δημιούργησαν καταγραφές δυο διαστάσεων. Αργότερα η τεχνολογία χώρισε τις μετρήσεις σε οριζόντιες και κάθετες.

Ο Buswell το 1935 κατέγραψε με δυο διαστάσεις τη διαδρομή των υποκειμένων ενώ παρατηρούσαν εικόνες. Το νήμα της έρευνας συνεχίστηκε για τη σχέση ανάμεσα στη φαντασία και τις κινήσεις του ματιού, η μεγάλος όγκος έρευνας το πρώτο μέρος του

αιώνα ανέλυε τις διαδικασίες, συνήθειες και πολιτιστικές διαφορές. Τη δεκαετία του 1960 οι ερευνητές αποφάσισαν ότι αντί το γύψο έπρεπε να σφίξουν μια συσκευή πάνω στο μάτι. Ένας καθρέπτης θα έμπαινε πάνω στο φακό επαφής και η αντανάκλαση του θα καταγράφονταν ως αντανάκλαση του κερατοειδούς. Επίσης κάποιες κεραίες με φως πάνω τους που θα προεξείχαν από το μάτι θα τοποθετούνταν. Στο τέλος ένα καλώδιο θα έμπαινε γύρω από το κεφάλι για να σχηματιστεί ένα ηλεκτρικό πεδίο για την καταγραφή. Όμως επειδή ήταν άβολη μέθοδος εγκαταλείφθηκε και γίνεται μόνο πλέον για έρευνα με ζώα.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1970 η κίνηση καταγράφεται με κάμερα και διαφορετικά χαρακτηριστικά ανιχνεύονται. Ηλεκτρονικοί αισθητήρες τοποθετούνται κοντά στη στεφάνη και το αποτέλεσμα τους ποικίλλει ανάλογα του πόσο εκτίθεται ο σκληρός χιτώνας. Μια άλλη ιδέα είναι να καταγραφεί η έλλειψη αντανάκλασης από την κόρη του ματιού. Αν όμως το φως πέφτει κατευθείαν πάνω στην κόρη το αποτέλεσμα δεν είναι καθαρό. Οι Merchant, Morrissette και Porterfield (1974) έβγαλαν μια τεχνική για να ανιχνεύσουν το φωτεινό κύκλο. Όλες οι μέθοδοι μέχρι τώρα στηρίζονταν στο γεγονός ότι το κεφάλι θα παρέμενε στάσιμο. Το 1970 η διαφορά έγινε με το να υπολογίζουν το σημείο ενδιαφέροντος του υποκειμένου. Ενώ ακόμα χρειαζόνταν περιορισμός κεφαλιού και στήριξη του πηγουνιού, επέτρεπαν ελαφριές κινήσεις.

Η σάρωση χρησιμοποιείται πια για βρει μικρές αντανάκλασεις του κερατοειδούς, 18 του οποίου η θέση παραμένει σταθερή σε σχέση με την κόρη. Έτσι η τοποθέτηση πάνω στην οθόνη έγινε σταθερή, χωρίς το υποκείμενο να το καταλαβαίνει καν. (Richardson and Spivey, 2004).

1.3 Μέθοδοι και Εργαλεία Ανάλυσης Eye-Traching

Σε σχέση με τις υπόλοιπες παραδοσιακές μεθόδους ποιοτικής αξιολόγησης το Eye-tracking προσφέρει στατιστικά στοιχεία και συγκεκριμένους αριθμούς. Αυτό πραγματοποιείται μέσω των παρακάτω διαδικασιών.

Οπτικό μονοπάτι

Το οπτικό μονοπάτι μπορεί να μας προσφέρει πληροφορίες για τις ακριβείς κινήσεις του οφθαλμού του χρήστη, όπως επίσης για τη σειρά που έγιναν οι κινήσεις, τον χρόνο που ο χρήστης έμεινε σε κάθε σημείο εστίασης. Οι εστιάσεις του χρήστη δηλώνονται από κύκλους που ανάλογα με το μέγεθος τους δηλώνεται και η διάρκεια τους. Όσο μεγαλύτερος είναι ο κύκλος που παριστάνει την εστίαση τόσο περισσότερο ο χρόνος που αυτή διήρκεσε. Η γραμμή που ενώνει δύο διαδοχικές εστιάσεις ονομάζεται σακκαδική κίνηση.

Περιοχές ενδιαφέροντος

Μέσω της τεχνολογίας eye-tracking έχουμε τη δυνατότητα ομαδοποίησης των περιοχών με διαφορετικό νόημα και εξέταση αυτών σαν να ήταν ένα και μόνο σημείο. Με αυτή τη λογική κάθε βλέμμα μέσα σε συγκεκριμένη περιοχή αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο. Επίσης μπορεί να γίνει διαχωρισμός ενός πλαισίου μιας εικόνας, να θεωρηθεί ξεχωριστή περιοχή της και οτιδήποτε εκτός αυτής της περιοχής να μην καταγράφεται.

Βίντεο

Η βιντεοσκόπηση έχει ως σκοπό την καταγραφή των δεδομένων της μέτρησης σε πραγματικό χρόνο. Μέσω αυτού υπάρχει η δυνατότητα να καταγραφεί η ακριβής διαδρομή του οφθαλμού του καταναλωτή. Έτσι μπορεί να γίνει συσχέτιση των προϊόντων με τον περιβάλλοντα χώρο και τον εντοπισμό πιθανών παραγόντων εκτροπής της προσοχής.

Κόρη του οφθαλμού

Από γραφήματα που παρουσιάζουν την διαστολή της κόρης του ματιού σε συσχετισμός με το καταγεγραμμένο βίντεο μπορούν να παρουσιαστούν τα σημεία που κέντρισαν περισσότερο το ενδιαφέρον του χρήστη.

1.4 Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα Eye-Tracking

Πλεονεκτήματα

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα που προσφέρει η τεχνολογία eye-tracking είναι ότι καταφέρνει να «συλλάβει» την κίνηση του οφθαλμού, η οποία είναι ταχύτατη και άλλα μέσα δεν καταφέρνουν να την κατακτήσουν. Επίσης, σημαντικό είναι ότι οι χρήστες δεν χρειάζεται να έχουν συγκεκριμένες γνώσεις ή εκπαίδευση για να συμμετέχουν σε μια έρευνα eye-tracking.

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι η τεχνολογία μπορεί να καταγράψει αυτόματα το σημείο στο οποίο εστιάζεται το ενδιαφέρον του χρήστη.

Επίσης το eye-tracking είναι πολύ χρήσιμο για τις μελέτες χρηστικότητας ώστε να γίνει κατανοητή η αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον.

Μειονεκτήματα

Αρχικά, σύμφωνα με τον Namahn, μπορεί η κόρη του ματιού του ατόμου που εξετάζεται να μην αντανακλά αρκετό φως ή ακόμα και να συμβαίνει το αντίθετο, δηλαδή η ίριδα να είναι τόσο φωτεινή και μην μπορεί να διακριθεί.

Επίσης, η κόρη μπορεί να είναι μεγάλη ή να αποφράζεται από τις βλεφαρίδες και να είναι δύσκολο να παρατηρηθεί. Έπειτα κάποια άτομα μπορεί να μην μπορούν να εξεταστούν λόγω εξωτερικών παραγόντων όπως είναι τα γυαλιά και οι φακοί επαφής.

Επίσης, μπορεί να προκύπτουν άλλα προβλήματα, όπως να στεγνώνουν τα μάτια του ατόμου κατά τη διάρκεια του πειράματος και να είναι δύσκολο να εντοπιστούν. Ένας ακόμα λόγος είναι ότι όταν μια συσκευή ανίχνευσης βρίσκεται σε απομακρυσμένο σημείο και το κεφάλι κινείται η συσκευή έχει μια καθυστέρηση ώσπου να βρει και πάλι το μάτι και έτσι προκαλείται απώλεια βαθμονόμησης.

Από την άλλη εάν χρησιμοποιείται μια ακινητοποιητική μέθοδος υπάρχει μεγάλη περίπτωση να προκληθούν αρνητικά συναισθήματα στο συμμετέχοντα και η κατάσταση να είναι εντελώς αφύσικη.

Τέλος πολύ δύσκολη τακτική είναι η ενσωμάτωση των δεδομένων σε παραδοσιακές μεθόδους, παρακολούθησης και συνέντευξης, με τα δεδομένα από συσκευές ανίχνευσης οφθαλμού.

Οι αρνητικές συνέπειες των παραπάνω περιορισμών είναι αρχικά ότι περιορίζοντας το δείγμα επηρεάζεται η αντιπροσωπευτικότητα του.

Επίσης το χαμηλό ποσοστό χρήσιμων δεδομένων οδηγεί σε σπατάλη χρόνου και χρήματος, λόγω απαράδεκτων δεδομένων.

1.5 Εφαρμογές και χρήση eye-tracking

Η μέθοδος Eye-tracking χρησιμοποιείται για πέντε βασικές επιστήμες: την νευρολογία, την ψυχολογία και την επιστήμη των υπολογιστών, τις βιομηχανική μηχανική και το μάρκετινγκ.

Στη νευρολογία το Eye-tracking βοηθάει στη χαρτογράφηση του εγκεφάλου και ερευνά τη συγκέντρωση του. Κατά τη διάρκεια της εστίασης κάποια νεύρα κουβαλούν σακκαδικά περιστατικά ενώ άλλα νεύρα κωδικοποιούν λεπτομέρειες της εικόνας, που έχουν μπροστά του, στον αμφιβληστροειδή. Η κίνηση του ματιού και η χαρτογράφηση του μυαλού χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση των σημείων εστίασης.

Στο τομέα της ψυχολογίας το eye-tracking βοηθάει τους ερευνητές να αντιληφθούν τον τρόπο ανάγνωσης, δηλαδή πότε αυξάνεται η εστίαση και πότε το σακκαδικό μήκος, και την αντίληψη του σκηνικού. Επίσης στον τομέα της ψυχολογίας χρησιμοποιείται και στην οπτική αναζήτηση ή πιο κατανοητά έρευνα με το μάτι. Σε αυτή την περίπτωση όταν υπάρχει στην εικόνα που ερευνάτε κείμενα, εικόνες, χαρακτήρες και αντικείμενα οι εστιάσεις γίνονται μακρύτερες.

Άλλος ένας τομέας στην ψυχολογία όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιτυχημένα το eye-tracking είναι στις καθημερινές ασχολίες, όπου αποκαλύπτει ότι λίγες κινήσεις του ματιού είναι άσχετες με την εργασία μας. Οι πληροφορίες λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της εργασίας και το μάτι προχωράει παρακάτω.

Άλλη μια πτυχή της ψυχολογίας είναι η ακουστική γλώσσα όπου εκεί τα πειράματα έδειξαν ότι καταγράφεται κίνηση του ματιού ενώ ο ερευνώμενος ακούει μια ιστορία ή ακολουθεί οδηγίες. Όταν στον ερευνώμενο παρέχεται και το οπτικό πεδίο και οδηγίες μέσω ομιλίας τότε εκείνος ακολουθεί με τα μάτια του αυτό που ακούει.

Στον τομέα της βιομηχανικής μηχανικής και των ανθρώπινων πόρων το eye-tracking μετράει αντιδράσεις και ακρίβεια. Στην αεροπορία μέσω της τεχνολογίας eye-tracking παρατηρούνται οι αντιδράσεις των πιλότων, έμπειρων και μη. Στην οδήγηση μέσω της καταγραφής των ματιών, έμπειρων και μη οδηγών, κατανοούνται οι λόγοι που συμβαίνουν ατυχήματα.

Τέλος, στο τομέα της βιομηχανικής μηχανικής χρησιμοποιείται στο να κατανοήσουμε πόσο σημαντικό ρόλο παίζει η οπτική παρατήρηση σε όλες τις πτυχές της καθημερινής ζωής, για παράδειγμα η παρατήρηση του φαγητού που τρώμε ή αγοράζουμε.

Στον τομέα του μάρκετινγκ η τεχνολογία βοηθάει στο να κατανοήσουμε πόσο αποτελεσματικές είναι οι εφαρμογές βίντεο, εικόνων και γραφικών. Επίσης έχει αποδειχτεί ότι όταν υπάρχει επαναλαμβανόμενη έκθεση των ερευνώμενων σε μια έντυπη διαφήμιση τότε η διάρκεια των εστιάσεων μικραίνει, ενώ το οπτικό μονοπάτι παραμένει το ίδιο. Σε πείραμα του Rayner (2001) βρέθηκε ότι η διάρκεια εστίασης και τα σακκαδικά μήκη ήταν μεγαλύτερα στις εικόνες παρά στο κείμενο, αλλά περισσότερες εστιάσεις έγιναν πάνω στα κείμενα. Οι αναγνώστες διάβαζαν πρώτα τα μεγαλύτερα γράμματα και στη συνέχεια τα μικρότερα. Επίσης αποδείχτηκε ότι οι χρήστες παρατηρούν τα κείμενα περισσότερο από πριν.

Στον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών στις περιπτώσεις ανάπηρων χρηστών, χρησιμοποιείται η ματιά τους πάνω σε ένα πληκτρολόγιο στην οθόνη και το σύστημα αποφασίζει τις πληροφορίες που θα τους δώσει. Το Eye-tracking επίσης φανερώνει τη στρατηγική του χρήστη. Εκτιμώνται η ομαδοποίηση των εργαλείων, η οργάνωση του μενού και των υποσέλιδων. Σε τηλεδιασκέψεις το eye-tracking βοηθάει στο να γίνεται κατανοητό ποιος μιλάει σε ποιόν και επίσης τι βλέπουν. (Duchowski, 2002)

Κεφάλαιο 2 – Μετρικές Eye Tracking

2.1 Οι μετρικές των τεχνολογιών Eye Tracking

Οι βασικές κατηγορίες μετρικών που χρησιμοποιούνται στο Eye tracking είναι οι εξής:

- Fixations
- Saccades
- Scanpaths
- Blinks
- Pupilometry

Οι όροι αυτοί σημαίνουν:

Fixations: εστιάσεις του ματιού σε μία περιοχή. **Saccades:** γρήγορες μετακινήσεις του ματιού από μία περιοχή σε μία άλλη (μπορεί να αναφερθούν και ως σακκαδικές κινήσεις αργότερα).

Scanpaths: “μονοπάτια” που ακολουθεί το μάτι για να “καταγράψει” τις πληροφορίες σε αυτό που βλέπει .

Blinks: ανοιγόκλειμα του ματιού.

Pupilometry: μετρικές που προκύπτουν από την διαστολή της κόρης του ματιού. Όπως προαναφέρθηκε, ο Eye tracker χρησιμοποιείται σε πολλές διαφορετικές ερευνητικές περιοχές.

Με τις μετρικές που αναφέρθηκαν μπορούν οι ερευνητές να καταλήξουν σε διάφορα συμπεράσματα σχετικά με την επιστήμη τους και τις περιοχές που τους ενδιαφέρουν. Κάποιες από τις μετρικές χρησιμοποιούνται συχνά, κάποιες άλλες όχι και τόσο. Κάποιες είναι ξεκάθαρο να διαχωριστούν ενώ κάποιες άλλες όχι και τόσο. Σε επόμενη ενότητα με παραδείγματα θα γίνει πιο κατανοητή η σημασία των μετρικών για την ερευνητική διαδικασία.

2.2 Μετρική Fixations

Όπως προαναφέρθηκε, ο όρος fixation σημαίνει εστίαση. Εστίαση στην επιστήμη του Eye tracker σημαίνει η παραμονή του ματιού του χρήστη σε μία συγκεκριμένη μικρή περιοχή για ένα διάστημα μεγαλύτερο ενός συγκεκριμένου χρονικού κατώφλιου το οποίο ορίζεται βάσει συγκεκριμένων καθολικών παραδοχών. Μία από τις παραδοχές αυτές είναι το μέγεθος της συγκεκριμένης περιοχής. Η κίνηση του ματιού του ανθρώπου γίνεται συνεχώς, αν λάβουμε υπ' όψιν και τις αναγκαστικές μικροκινήσεις της τάξης των λίγων μικρομέτρων. Συνεπώς, όταν μιλάμε για εστίαση σε ένα συγκεκριμένο σημείο, εννοούμε ουσιαστικά εστίαση σε μία μικρή περιοχή, όπου γίνονται και μικροκινήσεις τέτοιου τύπου. Μία άλλη παραδοχή είναι ο τύπος του αντικειμένου που κοιτάζει ο χρήστης. Για παράδειγμα, το χρονικό κατώφλι που πρέπει να ξεπεραστεί για να θεωρηθεί ότι υπάρχει fixation όταν ο χρήστης κοιτάζει μια εικόνα είναι διαφορετικό από το χρονικό κατώφλι αντίστοιχα του να κοιτάζει απλό κείμενο, και διαφορετικό από το χρονικό κατώφλι του συνδυασμού των. Χαρακτηριστικά, αναφέρουμε και τους χρόνους των παραπάνω κατωφλίων: Για τις εικόνες, είναι 200ms, για το κείμενο 40ms, ενώ για τον συνδυασμό τους, 100ms.

Οι μετρικές που προκύπτουν από τα fixations είναι οι παρακάτω:

- Συνολικός αριθμός fixations (Number of fixations overall).
- Διάρκεια fixation (Fixation duration).
- Αριθμός fixations σε μία περιοχή ενδιαφέροντος (fixations per AOD)*
- Χωρική πυκνότητα fixations (Fixation spatial density). Έχει νόημα κυρίως σε περιοχές ενδιαφέροντος.
- Επαναλαμβανόμενα fixations που έχουν γίνει μετά την εύρεση στόχου (Repeat fixations-post target fixations). Έχει νόημα κυρίως σε πείραμα αναζήτησης που πρέπει να βρεθεί ένας συγκεκριμένος στόχος από τον χρήστη.
- Χρόνος για να γίνει το πρώτο fixation (time to first fixation). Έχει νόημα κυρίως για περιοχές ενδιαφέροντος (Areas of Interest-AOIs), ή σε πείραμα αναζήτησης που πρέπει να βρεθεί συγκεκριμένος στόχος από τον χρήστη.

- Ποσοστό συμμετεχόντων που εστιάζουν σε μία περιοχή ενδιαφέροντος (Percentage of participants fixating an AOI).
- Αριθμός fixations σε μία περιοχή ενδιαφέροντος και προσαρμοσμένος για συγκεκριμένο μέγεθος κειμένου (fixations per AOI and adjusted for text length). Είναι μια εξειδικευμένη μετρική για AOIs που περιλαμβάνουν μόνο κείμενα.
- Gaze (ή αλλιώς: dwell, fixation cluster, fixation cycle). Είναι το άθροισμα όλων των fixation duration μέσα σε μια επιβεβλημένη περιοχή. Δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος στα ελληνικά. Έχει νόημα κυρίως σε πειράματα που χρησιμοποιούνται περιοχές ενδιαφέροντος ή κάποιοι συγκεκριμένοι στόχοι.
- Fixations στο στόχο (on-target fixations). Είναι το κλάσμα: (fixations πάνω στο στόχο) / (συνολικά fixations). Έχει προφανώς νόημα σε πειράματα που πρέπει να βρεθεί συγκεκριμένος στόχος.

Οι συσχετίσεις αυτών των μετρικών με συμπεριφορά-κατάσταση χρήστη είναι οι παρακάτω

- Συνολικός αριθμός fixations (Number of fixations overall): Περισσότερα fixations υποδηλώνουν λιγότερο αποδοτική αναζήτηση.
- Διάρκεια fixation (Fixation duration): Μεγαλύτερο σε διάρκεια fixation υποδηλώνει δυσκολία στην εξόρυξη πληροφορίας ή ότι το αντικείμενο είναι πιο υποχρεωτικό με κάποιον τρόπο.
- Αριθμός fixations σε μία περιοχή ενδιαφέροντος (fixations per AOI): Περισσότερα fixations σε μια συγκεκριμένη περιοχή υποδηλώνουν ότι είναι πιο παρατηρούμενη, ή πιο σημαντική αυτή η περιοχή στον χρήστη από άλλες περιοχές.
- Χωρική πυκνότητα fixations (Fixation spatial density): Τα fixations που είναι συγκεντρωμένα σε μια μικρή περιοχή υποδηλώνουν συγκεντρωμένη και αποτελεσματική αναζήτηση. Ομοίως μοιρασμένα fixations υποδηλώνουν μη αποτελεσματική και διαχυμένη αναζήτηση.
- Επαναλαμβανόμενα fixations που έχουν γίνει μετά την εύρεση στόχου (Repeat fixations-post target fixations): Μεγαλύτερος αριθμός fixations εκτός στόχου,

αφού ο στόχος έχει εντοπιστεί και του έχει γίνει fixation υποδηλώνει ότι στερείται σημασίας ή ορατότητας.

- Χρόνος για να γίνει το πρώτο fixation (time to first fixation): Γρηγορότεροι χρόνοι για πρώτο fixation σε ένα αντικείμενο ή περιοχή σημαίνει ότι έχει καλύτερες δυνατότητες για να τραβήξει την προσοχή.
- Ποσοστό συμμετεχόντων που εστιάζουν σε μία περιοχή ενδιαφέροντος (Percentage of participants fixating an AOI): Εάν ένα μικρό ποσό συμμετεχόντων εστιάζει σε μια περιοχή που είναι σημαντική για το task, ίσως χρειάζεται να μετακινηθεί ή να υπογραμμιστεί (highlighted).
- Αριθμός fixations σε μία περιοχή ενδιαφέροντος και προσαρμοσμένος για συγκεκριμένο μέγεθος κειμένου (fixations per AOI and adjusted for text length): Εξειδικευμένο για AOI που περιλαμβάνουν μόνο κείμενα, όπου παίρνουμε το μέσο όρο των fixations ανά λέξεων κειμένου όπου πρέπει να ξεχωρίσουμε αν τα περισσότερα fixations συμβαίνουν λόγω πολλών λέξεων που πρέπει να διαβαστούν ή λόγω δυσκολίας αναγνώρισης ενός συγκεκριμένου αντικειμένου.
- Gaze (ή αλλιώς: dwell, fixation cluster, fixation cycle): Είναι το άθροισμα όλων των fixation duration μέσα σε μια επιβεβλημένη περιοχή. Χρησιμοποιείται για να συγκρίνουμε την διανομή προσοχής μεταξύ στόχων. Επίσης χρησιμοποιείται ως μέτρο προσμονής σε κατάσταση συναίσθησης αν μεγαλύτερα σε διάρκεια gazes «πέφτουν» μέσα στο AOI πριν συμβεί κάποιο γεγονός.
- Fixations στο στόχο (on-target fixations): Χαμηλό ποσοστό υποδηλώνει μικρότερη αποτελεσματικότητα αναζήτησης.

2.3 Μετρική Saccades.

Η Saccades, ή σακκαδική κίνηση, είναι η κίνηση του ματιού του χρήστη μεταξύ δύο fixations. Παρουσιάζεται δηλαδή ως το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει δύο fixations. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, το μάτι κάνει συνεχώς κάποιες κινήσεις. Θεωρώντας ένα χωρικό τώρα κατώφλι μερικών μικρομέτρων, αποφασίζουμε ότι ο χρήστης «μένει» σε ένα συγκεκριμένο σημείο και εξακολουθεί να εστιάζει σε αυτό (fixation) εάν δεν το ξεπεράσει, σε αντίθετη περίπτωση όμως θεωρούμε ότι κάνει μια σακκαδική κίνηση μέχρι να βρεθεί σε ένα άλλο σημείο εστίασης.

Οι μετρικές που προκύπτουν από τα saccades είναι οι παρακάτω:

- Αριθμός σακκαδικών κινήσεων (Number of saccades).
- Μήκος σακκαδικών κινήσεων (Saccade Amplitude).
- Παλινδρομήσεις (Regressive saccades- Regressions).
- Γωνία μεταξύ δύο διαδοχικών saccades, που μπορεί να δηλώνουν αλλαγή στην κατεύθυνση (Saccades revealing marked directional shifts).

Οι συσχετίσεις αυτών των μετρικών με συμπεριφορά-κατάσταση χρήστη είναι οι παρακάτω

- Αριθμός σακκαδικών κινήσεων: Περισσότερα saccades υποδηλώνουν περισσότερο ψάξιμο.
- Μήκος σακκαδικών κινήσεων: Μεγαλύτερα σε μήκος saccades υποδηλώνει κάτι πιο σημαντικό, καθώς η προσοχή έχει «τραβηχτεί» από απόσταση.
- Παλινδρομήσεις: Υποδηλώνουν την παρουσία λιγότερο σημαντικών αντικειμένων.
- Γωνία μεταξύ δύο διαδοχικών saccades, που μπορεί να δηλώνουν αλλαγή στην κατεύθυνση: Οποιοδήποτε saccade μεγαλύτερο από 90 μοίρες από το προηγούμενο saccade δηλώνει μια γρήγορη αλλαγή κατεύθυνσης. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι οι στόχοι του χρήστη έχουν αλλάξει ή ότι η εμφάνιση της διεπιφάνειας δεν αποκρίνεται στις προσδοκίες του χρήστη.

2.4 Μετρική Scanpaths.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, τα scanpaths είναι “μονοπάτια” που ακολουθεί το μάτι για να “καταγράψει” τις πληροφορίες σε αυτό που βλέπει. Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνοντας υπ’ όψιν και τα προηγούμενα, μπορούμε με απλά λόγια να πούμε πως το scanpath είναι το «άθροισμα» των fixations και των saccades.

Οι μετρικές που προκύπτουν από τα scanpaths είναι οι παρακάτω:

- Διάρκεια scanpath (Scanpath duration).

- Μήκος scanpath (Scanpath length).
- Χωρική πυκνότητα scanpath (Spatial density).
- Μήτρα μετάβασης scanpath (Transition matrix).
- Κανονικότητα scanpath (Scanpath regularity).
- Χωρική κάλυψη υπολογισμένη σε μία κυρτή επιφάνεια (Spatial coverage calculated with convex hull area).
- Κατεύθυνση scanpath (Scanpath direction).
- Λόγος χρόνου saccades προς χρόνο fixations (Saccade/fixation ratio).
- Μεταβολή του scanpath (scanpath variation).

Η συσχέτιση αυτών των μετρικών με συμπεριφορά-κατάσταση χρήστη είναι η παρακάτω:

- Διάρκεια scanpath: Ένα scanpath που διαρκεί περισσότερο υποδηλώνει λιγότερο αποτελεσματική αναζήτηση.
- Μήκος scanpath: Ένα μεγαλύτερο σε μήκος scanpath υποδηλώνει λιγότερο αποτελεσματική αναζήτηση (ίσως λόγω μη βέλτιστης διάταξης διεπιφάνειας) .
- Χωρική πυκνότητα scanpath: Μικρότερη χωρική πυκνότητα υποδηλώνει πιο άμεση αναζήτηση.
- Μήτρα μετάβασης scanpath: Υποδηλώνει σειρά αναζήτησης όσον αφορά μεταβάσεις από μία περιοχή σε μία άλλη. Τα scanpaths που έχουν πανομοιότυπη χωρική πυκνότητα και μια περιοχή με κυρτό σχήμα μπορεί να έχουν εντελώς διαφορετικές μεταβατικές τιμές- η μία είναι αποτελεσματική και ευθύς ενόσω η άλλη πάει μπρος και πίσω μεταξύ περιοχών, υποδηλώνοντας αβεβαιότητα.
- Κανονικότητα scanpath: Από τη στιγμή που έχει προσδιοριστεί «συμπεριφορά κυκλικής αναζήτησης», απόκλιση από ένα «φυσιολογικό» scanpath μπορεί να υποδηλώσει προβλήματα στην αναζήτηση λόγω έλλειψης εκπαίδευσης του χρήστη ή κακή διάταξη της διεπιφάνειας.
- Χωρική κάλυψη υπολογισμένη σε μία κυρτή επιφάνεια: Το μήκος του scanpath και η κυρτή επιφάνεια προσδιορίζουν αναζήτηση σε μια τοπική ή ευρύτερη περιοχή.

- Κατεύθυνση scanpath: Αυτό μπορεί να προσδιορίσει στρατηγική αναζήτησης του χρήστη με μενού, λίστες και άλλα στοιχεία διεπιφάνειας (πχ, top-down vs. bottom-up scanpaths). Το “sweep” (σκούπισμα) υποδηλώνει ένα scanpath σε εξέλιξη προς την ίδια κατεύθυνση. (sweep=Scan path progressing in the same direction)
- Λόγος χρόνου saccades προς χρόνο fixations: Αυτό συγκρίνει το χρόνο που ξοδεύεται στην αναζήτηση (saccades) με το χρόνο που ξοδεύεται στην επεξεργασία (fixating). Μεγαλύτερος λόγος υποδηλώνει περισσότερη επεξεργασία ή λιγότερη αναζήτηση.

2.5 Μετρική Blinks.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το blink είναι ανοιγόκλειμα του ματιού. Διαρκεί ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα, και δε γίνεται συνήθως εύκολα αντιληπτό. Στην επιστήμη του Eye tracker έχουν εντοπιστεί τρεις τύποι blinks τους οποίους και αναφέρουμε:

- Ανακλαστικό blink: Γίνεται κατά κύριο λόγο εξαιτίας απότομης μεταβολής φωτεινότητας.
- Ηθελημένο blink: Γίνεται εκούσια από τον ίδιο τον χρήστη.
- Ενδογενές blink: Γίνεται λόγω αντίληψης και επεξεργασίας της πληροφορίας.

Οι μετρικές που προκύπτουν από τα blinks είναι οι παρακάτω:

- Συχνότητα blink (Blink rate)
- Συχνότητα ενδογενούς blink (Aggregate blink rate)
- Διάρκεια blink (Blink duration)
- Χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των blinks (Blink intervals)

Οι συσχετίσεις αυτών των μετρικών με συμπεριφορά-κατάσταση χρήστη είναι οι παρακάτω

- Συχνότητα blink: Χαμηλό Blink rate θεωρείται ότι υποδηλώνει υψηλότερο φορτίο, και υψηλό blink rate μπορεί να υποδηλώνει κόπωση. Πάντως συνδέεται

ισχυρά με την απόδοση. Σε πολλές έρευνες η συχνότητα blink μειώνεται σημαντικά όταν στους χρήστες δίνεται ένα απαιτητικό task, αν και υπάρχουν έρευνες που έδωσαν το ακριβώς αντίθετο αποτέλεσμα και σε dual task (driving & auditory), auditory only, driving only, [8] όπου η συχνότητα blink αυξήθηκε συναρτήσει της δυσκολίας).

- Συχνότητα ενδογενούς blink: Όσο περισσότερη προσοχή απαιτεί ένα task, τόσο λιγότερα ενδογενή blink συμβαίνουν.
- Διάρκεια blink: Συνδέεται ισχυρά με την απόδοση. Μειώνεται με περισσότερη οπτική πληροφορία. Αυξάνεται όταν αυξάνεται ο χρόνος του task.
- Χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των blinks: Ομοίως με τη διάρκεια των blinks συνδέεται ισχυρά με την απόδοση. Έχει παρατηρηθεί ότι όσο μεγαλώνει ο χρόνος μεταξύ των blinks, οι χρήστες προσπαθούν να αφομοιώσουν όσο το δυνατόν περισσότερη πληροφορία.

2.6 Μετρική Pupilometry.

Αναφέρεται σε μετρικές που προκύπτουν από την διαστολή της κόρης του ματιού.

Οι μετρικές που προκύπτουν από το pupilometry:

- Μέγεθος- διάμετρος κόρης οφθαλμού (Pupil size/ Pupil diameter)
- Ποσοστιαία μεταβολή στο μέγεθος κόρης οφθαλμού- Μέση ποσοστιαία μεταβολή στο μέγεθος κόρης οφθαλμού. (PCPS - Percentage Change in Pupil Size)/ APCPS (Average Percentage in Pupil Size))

Οι συσχετίσεις αυτών των μετρικών με συμπεριφορά-κατάσταση χρήστη.

- Μέγεθος- διάμετρος κόρης οφθαλμού: Η μέτρηση του μεγέθους της κόρης του ματιού είναι άμεση μέτρηση του γνωσιακού φορτίου(μέτρο διέγερσης). Το κατά πόσο έχει διασταλεί η κόρη φαίνεται ότι είναι συνάρτηση των:
 1. Του φορτίου που επεξεργάζεται (processing load),

2. της νοητικής προσπάθειας που απαιτείται για να εκτελεστεί το γνωσιακό task . Γενικά ισχύει η συνεπαγωγή: Αύξηση μεγέθους κόρης => Αύξηση mental workload.

Πρέπει να λάβουμε όμως υπόψη ότι παράγοντες όπως αντανακλαστικά, φωτισμός, συναισθηματική κατάσταση μπορεί να μεταβάλλουν το pupillary response.

- Ποσοστιαία μεταβολή στο μέγεθος κόρης οφθαλμού

Μέση ποσοστιαία μεταβολή στο μέγεθος κόρης οφθαλμού: Μέτρηση στην ποσοστιαία μεταβολή του μεγέθους της κόρης. Ορίζουμε ένα baseline για το μέγεθος της κόρης του ματιού, και μετράμε ανά πάσα στιγμή τη μεταβολή του μεγέθους της κόρης βάση του baseline, σύμφωνα με τον αναγραφόμενο τύπο.

Ο τύπος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της συγκεκριμένης μετρικής είναι:

$$\frac{\text{measured pupil size} - \text{baseline pupil size}}{\text{baseline pupil size}} * 100\%$$

Τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχτεί η άμεση συνάρτηση διαστολής κόρης οφθαλμού (pupil dilation) με αύξηση γνωσιακού φορτίου. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την τεχνική ICA (Index of Cognitive Activity) μπορούμε να ξεχωρίσουμε αξιόπιστα και γρήγορα την απόκριση της κόρης του ματιού λόγω γνωσιακού φορτίου (cognitive workload) από την απόκριση της κόρης του ματιού από τις άλλες αλλαγές στη διαστολή της κόρης του οφθαλμού.

Το ICA μετρά ξαφνικές και μη αναμενόμενες ασυνέχειες στο σήμα που δημιουργείται από τη συνεχή καταγραφή της διαμέτρου της κόρης του οφθαλμού. (Marshall 2002).

Κεφάλαιο 3 – Χρωματική Θεωρία - Εφαρμογή της Στο Web

3.1 Το χρώμα και η Φύση του

Το χρώμα έχει γίνει σήμερα μια από τις βασικότερες ποιότητες που χαρακτηρίζουν την ζωή μας. Η μεγάλη τεχνολογική εξέλιξη έχει επιτρέψει στον άνθρωπο την δημιουργία χιλιάδων χρωματικών αποχρώσεων.

Οι αποχρώσεις αυτές κυριαρχούν στο καθημερινό οπτικό μας περιβάλλον και μας βομβαρδίζουν με χιλιάδες ερεθίσματα που αποκωδικοποιούνται στον εγκέφαλό μας και σημαίνουν την απαρχή σωματικών και ψυχοδιανοητικών λειτουργιών. Το χρώμα μας επηρεάζει νοητικά, σωματικά, και πνευματικά. Στην διάρκεια καθημερινής μας δραστηριότητας τα χρώματα μπορούν να μας κάνουν να νιώσουμε πνευματική ηρεμία και συγκέντρωση, ένταση, ευεξία ή ακόμα και σύγχυση.

Τα χρώματα τα είδαμε άφθονα τριγύρω μας μόλις ανοίξαμε τα μάτια μας, τα θεωρούμε δεδομένα, δώρα της φύσης, τα βλέπουμε χωρίς να τα κοιτάμε, τα θαυμάζουμε αλλά δεν τα προσέχουμε.

Ας δούμε λοιπόν ποια είναι η φυσική προέλευση των χρωμάτων.

Από τα σπουδαιότερα στοιχεία που υπάρχουν στη φύση είναι το φως. Το πώς γεννήθηκε είναι ένα θέμα πάνω στο οποίο, ακόμα και σήμερα, οι γνώμες των επιστημών διαφέρουν. Εκείνο που είναι βέβαιο, είναι το ότι το φως προέρχεται από τα πολλά ηλεκτρομαγνητικά κύματα που αιωρούνται και κινούνται γύρω μας, ημέρα και νύχτα στο άπειρο. Όλα τα σώματα λαμβάνουν, απορροφούν και ακτινοβολούν αυτά τα κύματα. Ο ήλιος, τα άστρα και οι γαλαξίες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που φτάνει στην γη, καλύπτοντας μια πλατιά περιοχή συχνοτήτων και μηκών κύματος. Ορισμένες από αυτές τις ακτινοβολίες είναι οι υπέρυθρες ακτίνες, οι ακτίνες X, το ορατό φως κ.α. Ανάλογα με το μήκος κύματος του φωτός βλέπουμε και το αντίστοιχο χρώμα, πχ το κόκκινο φως έχει το μεγαλύτερο μήκος κύματος, ενώ το ιώδες (μωβ) φως έχει το μικρότερο.

Το φως είναι η ζωή των χρωμάτων χωρίς φυσικό ή τεχνητό φωτισμό δεν υπάρχουν χρώματα. Έτσι κάθε φορά που μπαίνουμε την νύχτα στο αφώτιστο δωμάτιό μας, θα βρεθούμε μέσα σε ένα απόλυτο σκοτάδι, που δεχόμαστε σαν μαύρο. Αν ανάψουμε μια λάμπα με χαμηλή ένταση, τα αντικείμενα που βρίσκονται στο δωμάτιο θα φωτιστούν κάπως και θα αποκτήσουν περίπου το γνώριμο χρώμα τους. Λέμε «κάπως» και «περίπου», γιατί όλα θα είναι σκουρότερα, αφού η ένταση του φωτός είναι ακόμα χαμηλή. Αν δυναμώσουμε προοδευτικά την έντασή του, ανάβοντας και τις άλλες λάμπες, τα γνωστά μας αντικείμενα θα φωτίζονται όλο και περισσότερο, μέχρι που το καθένα θα αποκτήσει το σαφές τοπικό του χρώμα, εκείνο δηλαδή που ξέρουμε πως έχει: το κίτρινο της κουρτίνας, το κόκκινο του χαλιού, το καφετί του ξύλου, το άσπρο του βάζου κλπ.

Αν δε, με κάποιο τεχνητό τρόπο, συνεχίσουμε να αυξάνουμε την ένταση του φωτός τα τοπικά χρώματα των αντικειμένων θα παρουσιάζονται όλο και πιο ανοιχτά, πιο ξεθωριασμένα, σαν ένα χλιοπλυμένο χρωματιστό ρούχο ή μια υπερφωτισμένη φωτογραφία, μέχρι που όλα θα γίνουν απόλυτο φως, που δεχόμαστε σαν άσπρο.

Κάναμε έτσι, από την στιγμή που μπήκαμε στο σκοτεινό δωμάτιο, μία πορεία από ένα τέλειο μαύρο σε ένα τέλειο άσπρο, περνώντας από διάφορες φάσεις όπου τα αντικείμενα χρωματίστηκαν με διαφορετικές εντάσεις, ανάλογες με την ένταση της φωτιστικής εστίας.

Την βασική χρωματική θεωρία που αποδεχόμαστε σήμερα συστηματοποίησε

ο Άγγλος φυσικός Ισαάκ Νεύτων στα μέσα της δεκαετίας του 1660. Ερεύνησε την χρωματική ακολουθία από το κόκκινο (με το μεγαλύτερο μήκος κύματος), το πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, κυανό, βαθύ κυανό και ιώδες (με το μικρότερο μήκος κύματος) και επινόησε μια ταξινόμηση για τα επτά κύρια χρώματα σε ένα πρότυπο του σύγχρονου χρωματικού δίσκου. (ο χρωματικός αυτός δίσκος περιστρεφόμενος με ορισμένη ταχύτητα, θα φανεί άσπρος. Θα έχει δηλαδή φτιάξει φως).

Απέδειξε μέσω του πειράματος με το πρίσμα (όπου πρίσμα καλείται ένα διαφανές στερεό σώμα με περίπου τριγωνική διατομή), πως το φυσικό λευκό φως είναι σύνθετο, με συστατικά του όλα τα πρωταρχικά χρώματα. Το πρίσμα διαθλά το λευκό φως και το

αναλύει στο φάσμα του. Διάθλαση καλούμε το φαινόμενο κατά το οποίο, οι φωτεινές ακτίνες αλλάζουν διεύθυνση καθώς περνούν από ένα διαφανές υλικό.

Έτσι λοιπόν απολαμβάνουμε το αστραποβόλημα των διαμαντιών, τα κρυστάλλινα αντικείμενα να στολίζουν με χρωματιστές πιτσιλιές τους τοίχους και τις σταγόνες τις βροχής, που και αυτές είναι πρίσματα, να εμφανίζουν στον ουρανό το ουράνιο τόξο.

3.2. Η Επίδραση του χρώματος στην Ψυχολογία του Ανθρώπου

Η ψυχολογική επιρροή κάθε χρώματος, είναι αντικειμενική για όλους τους ανθρώπους. Γίνεται υποκειμενική από την προσωπική στάση του κάθε ενός απέναντι στα χρώματα, αν δηλαδή αντιμετωπίζει τις ιδιότητες κάθε χρώματος θετικά ή αρνητικά και αν υπάρχει κάποια ιδιαιτερότητα σχέσης του ατόμου προς κάποιο συγκεκριμένο χρώμα. Επίσης οι χρωματικές επιδράσεις, ασκούνται και πάνω σε ομάδες ανθρώπων, ταυτόσημες φυλετικά, εθνολογικά, περιβαλλοντολογικά, αλλά και επιμέρους, ομαδοποιώντας τα φύλλα ή τις ηλικίες. Όπως το άτομο έχει τις ιδιαίτερες χρωματικές προτιμήσεις του κατά περιόδους, έτσι και οι προαναφερόμενες ομάδες, έχουν τις χρωματικές προτιμήσεις τους, οι οποίες εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί είναι πολλοί και ποικίλουν. Εκτός της ηλικίας και του φύλου, είναι η οικονομική κατάσταση, η μόρφωση, το κλίμα, η θρησκεία, το περιβάλλον, εάν η περιοχή βρίσκεται σε ειρηνική ή εμπόλεμη περίοδο και ένα σωρό άλλα.

Σε γενικές γραμμές, ο δυτικός κόσμος που έχει χορτάσει από εικόνες και χρώματα, βλέπουμε να εμμένει στην απλότητα και οι χρωματικές του προτιμήσεις τείνουν προς τα θεωρούμενα μη-χρώματα (τα γκριζαρισμένα, τα φαιά και τα υποτονικά) και τις εκλεπτυσμένες αποχρώσεις.

Από την άλλη, σε λαούς λιγότερο καλλιεργημένους που τα γούστα τους δεν έχουν εκλεπτυσθεί ακόμα και βρίσκονται σε αμεσότερη επαφή με τη φύση και τα χρώματά της, τα οποία δεν έχουν χορτάσει, αρέσκονται σε έντονους πρωτόγονους και φυσικούς χρωματισμούς. Γι'αυτό παρατηρούμε λοιπόν τους Αφρικανούς, τους Ασιάτες και τους

Ινδιάνους της Νότιας Αμερικής να έχουν προτίμηση στα έντονα χρωματισμένα ρούχα. Αν σκεφτούμε δε, πως οι εντονότερες χρωματικές βαφές έχουν κάποιο μεγαλύτερο κόστος, αισθάνονται πλουσιότεροι ή καλύτερα λιγότερο φτωχοί, ντυμένοι με έντονα χρώματα, τονώνοντας έτσι το ηθικό τους προκαλώντας μια ψευδαίσθηση φυγής από την μιζέρια στην οποία βρίσκονται.

Η δύναμη της ψυχολογικής επίδρασης των χρωμάτων είναι τόσο δυνατή και στιγμιαία που εκλαμβάνεται από τον άνθρωπο ασυνείδητα. Έτσι, μελετημένη χρήση χρωμάτων ενεργεί σαν προωθητική δύναμη ή μη, του ανθρώπου και σαν πηγή άμεσης και στιγμιαίας πληροφόρησης. Είναι γνωστές οι χρωματικές επιδράσεις, όμως οι προσπάθειες επιστημονικής τεκμηρίωσης παραμένουν προς το παρόν αναπόδεικτες.

Η γενική αντικειμενική αντίληψη οφείλεται στο ότι η φύση χρωματολογεί σοφά και υπολογισμένα. Με μελετημένη χρωματική κατανομή, συσσωρεύει σε κάθε χρώμα σημειακούς προσδιορισμούς, οι οποίοι εκδηλώνονται με την εμφάνιση του χρώματος. Τα χρώματα, φορτισμένα με ιδιαίτερες ιδιότητες το κάθε ένα, επιδρούν στο συναισθηματικό κέντρο που εδρεύει στον υποθάλαμο, το οποίο με τη σειρά του επιδρά στην υπόφυση, η οποία, σαν κύριος αδένας, ελέγχει όλο το ενδοκρινολογικό σύστημα ρυθμίζοντας έτσι την ποσότητα των εκκρινόμενων ορμονών, από τις οποίες εξαρτάται η διάθεση, η υπεύθυνη για την ψυχολογική κατάσταση του ατόμου.

Πως έχουν όμως δημιουργηθεί αυτές οι σταθερές γενικές αντικειμενικές ψυχολογικές ιδιότητες που φέρει το κάθε χρώμα;

Πρώτα από όλα ο ουρανός. Γαλανός, απέραντος και απλησίαστος. Υψώνεται από πάνω μας και πρέπει κανείς να ανυψωθεί για να προσπαθήσει να τον πλησιάσει. Είναι παντού και άπιαστος και είναι άγνωστο το τι μπορεί να κρύβεται πίσω από αυτόν. Λίγο πριν από το βράδυ, όταν ο ουρανός παίρνει το βαθύ μπλε χρώμα του για να υποδεχτεί τη νύχτα,

κάθε δραστηριότητα σταματά. Πλησιάζει η ώρα της ανάπαυσης, της αδράνειας, της προφύλαξης και της σιγουριάς. Έρχεται η ώρα του ύπνου.

Το μπλε χρώμα του ουρανού καθρεφτίζεται στη θάλασσα. Ούτε αυτή γνωρίζουμε τι κρύβει στην άλλη άκρη της, ούτε ξέρουμε τι καινούργιο και τι άγνωστο μπορεί να προβάλλει από τα νερά της. Δροσίζει, έχει μια καθαρή διαφάνεια, στέλνει τη φαντασία μας σε άγνωστα μέρη και συνδυάζεται με τον άσπρο αφρό των κυμάτων.

Μετά είναι το πράσινο δάσος. Μέσα στο πράσινο χρώμα του, θα κρυφτώ από τους διώκτες μου. Θα βρω τροφή. Θα προφυλαχτώ από τον καυτό ήλιο και η μπόρα θα είναι πιο υποφερτή κάτω από τα δέντρα. Ένα καλό κατάλυμα πάνω σε γερά κλαδιά που εμπνέει σιγουριά και προστασία. Όμως μέσα στο ίδιο το δάσος, το τόσο ελπιδοφόρο για την κάλυψη των αναγκών μου, εδρεύει και ο κίνδυνος. Μπορεί να είναι κρυμμένοι εκεί μέσα διώκτες και άγρια θηρία. Το πράσινο φυτό που θα μου προμηθεύσει τροφή, μπορεί να έχει δηλητηριώδεις καρπούς. Μέσα στο δάσος μπορεί να βρω προφύλαξη, αλλά χρειάζεται και επιφύλαξη.

Ύστερα είναι ο ήλιος με το κατακίτρινο ζωογόνο χρώμα του, που με την εμφάνισή του σηματοδοτεί τον ερχομό της ημέρας και δραστηριοποιεί τα πάντα. Κίτρινη είναι όμως και η άνυδρη και αφιλόξενη έρημος. Αποχρώσεις του κίτρινου εντείνουν το αίσθημα της ναυτίας, γι' αυτό το κίτρινο δεν χρησιμοποιείται από αεροπορικές εταιρείες και ειδικότερα στη διακόσμηση του εσωτερικού των αεροπλάνων. Το ίδιο κίτρινο όμως χρησιμοποιείται σε σχολεία, γιατί η ενεργητικότητά του βοηθάει στη δραστηριοποίηση και την απόδοση των μαθητών. Αυτή η χρωματική εφαρμογή, κατά κάποιο τρόπο είναι ωφέλιμη για τον άνθρωπο, όπως και η χρήση του μπλε χρώματος σε νοσοκομεία όπου φιλοξενούνται συναισθηματικά ταραγμένοι ασθενείς. Το μπλε τους ηρεμεί και τους γαληνεύει.

Τέλος είναι το κόκκινο, το χρώμα του αίματος, το χρώμα που μας φέρνει σε επαφή με την άμεση πραγματικότητα, την ύλη. Το κόκκινο, σήμα κινδύνου αλλά και σήμα χαράς, σήμα θριάμβου αλλά και πρόκλησης.

Αιώνες αιώνων, αυτή ήταν η θέση και η φυσική σχέση των χρωμάτων απέναντι στον άνθρωπο. Ίδιες αξίες από τον πρωτόγονο άγριο της παλαιολιθικής εποχής, έως τον σημερινό πρωτόγονο του Αμαζονίου και των ανθρώπων των μεγαλουπόλεων. Η βασική σχέση μας με τα χρώματα παραμένει πάνω κάτω η ίδια, ασκώντας τις ίδιες ψυχολογικές επιδράσεις.

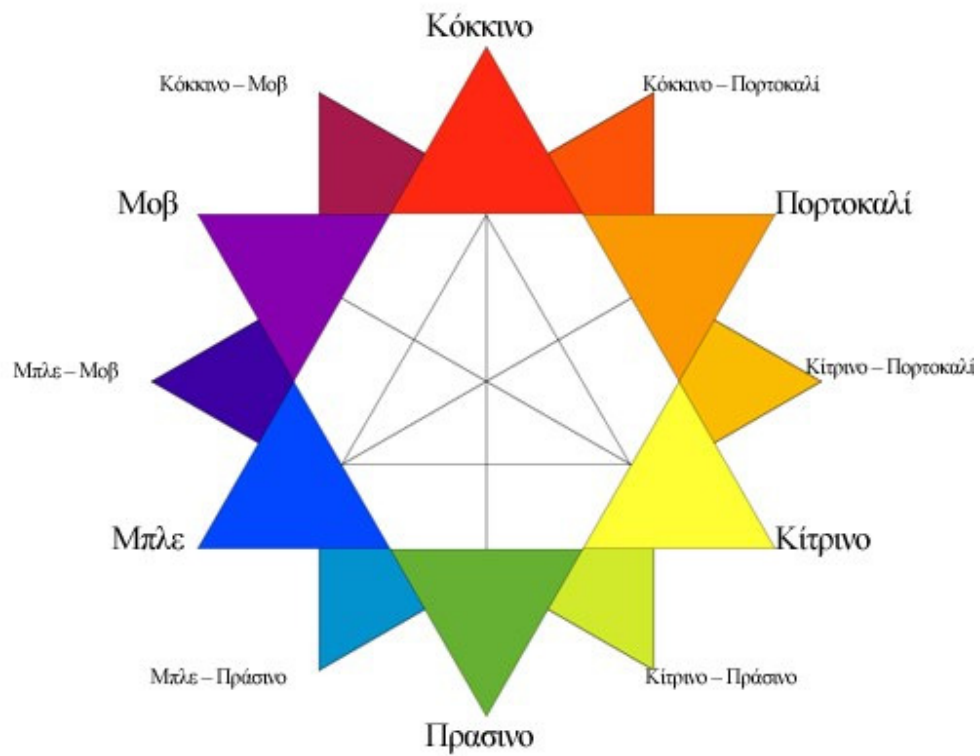
3.3. Χρώματα στην Σχεδίαση στο Web

Το χρώμα στη σχεδίαση είναι πολύ υποκειμενικό. Το χρώμα μπορεί να προκαλεί διαφορετική αντίδραση από άνθρωπο σε άνθρωπο. Μερικές φορές το συναίσθημα που προκαλείτε έχει να κάνει με τις προσωπικές προτιμήσεις του καθενός, και άλλες φορές με πολιτιστικό υπόβαθρο.

Η θεωρία των χρωμάτων είναι μια επιστήμη από μόνη της. Κάποιοι έχουν χτίσει την καριέρα τους με τη μελέτη της επιρροής των χρωμάτων σε διαφορετικά άτομα, είτε αυτά είναι απομονωμένα ή αν ανήκουν σε μια ομάδα. Μερικές φορές, η αλλαγή της απόχρωσης ή του κορεσμού ενός χρώματος μπορεί να προκαλέσει εντελώς διαφορετικά συναισθήματα.

Ο όρος πολιτιστικές διαφορές σημαίνει πως ένα χρώμα που μπορεί να είναι χαρούμενο και ζωηρό σε ένα κράτος, σε ένα άλλο μπορεί να είναι καταθλιπτικό.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ο βασικός χρωματικός χάρτης που χρησιμοποιείται στην σχεδίαση στο Web .



Αναλυτικά έχουμε τα παρακάτω χρώματα:

Θερμά χρώματα



Στην οικογένεια των θερμών χρωμάτων ανήκει το κόκκινο το πορτοκαλί και το κίτρινο και άλλες αποχρώσεις αυτών των τριών χρωμάτων. Αυτά είναι τα χρώματα της φωτιάς, των πεσμένων φίλων, της ανατολής και της δύσης του ηλίου, και είναι γενικότερα τα χρώματα που εκφράζουν την ενέργεια, το πάθος και την θετικότητα.

Το κόκκινο και το κίτρινο είναι και τα δύο βασικά χρώματα, και το πορτοκαλί προκύπτει από αυτά. Αυτό σημαίνει πως τα θερμά χρώματα είναι στην πραγματικότητα θερμά και δεν δημιουργούνται από το συνδυασμό κάποιου θερμού χρώματος με κάποιο ψυχρό.

Δημιουργήστε τα θερμά χρώματα στο σχεδιασμό σας για να προκαλέσετε το πάθος, την χαρά, των ενθουσιασμό και τη χαρά.

Κόκκινο (βασικό χρώμα)



Το κόκκινο είναι πολύ θερμό χρώμα. Είναι συσχετισμένο με τη φωτιά, τη βία και τον πόλεμο. Επίσης το κόκκινο έχει συσχετιστεί με την αγάπη και το πάθος. Στην ιστορία έχει συσχετιστεί με τον διάβολο και τον έρωτα. Επίσης έχει παρατηρηθεί πως το κόκκινο έχει και φυσική επίδραση στον άνθρωπο, καθώς αυξάνει την πίεση του αίματος, τον αριθμό των αναπνοών και τον μεταβολισμό.

Το κόκκινο επίσης συσχετίζεται με τον θυμό, την σπουδαιότητα (θυμηθείτε τα κόκκινα χαλιά στις βραβεύσεις ή όταν συγκεντρώνονται διάσημοι σε κάποιο χώρο). Το κόκκινο επίσης επισημαίνει τον κίνδυνο (αυτός είναι και ο λόγος που τα φανάρια για να σταματήσουμε είναι κόκκινα και επίσης η σήμανση STOP είναι και αυτή κόκκινη).

Πέρα από δυτικό κόσμο το κόκκινο είναι διαφορετικά συσχετισμένο. Για παράδειγμα στην Κίνα το κόκκινο είναι το χρώμα ευημερίας και της ευτυχίας. Επίσης το

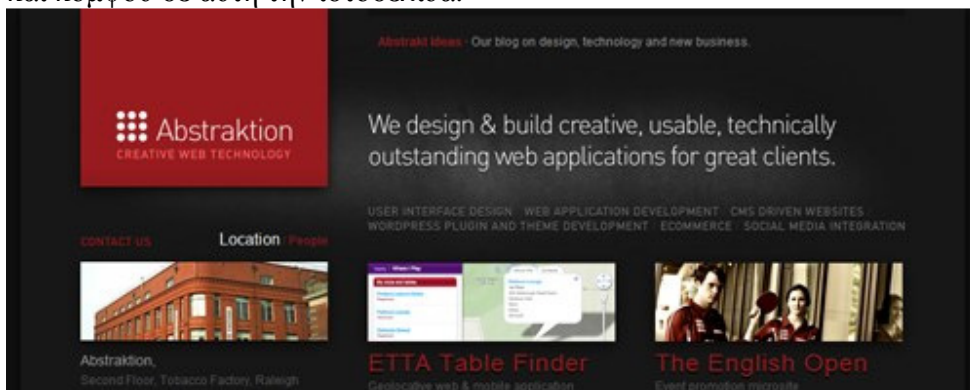
χρησιμοποιούν για να έχουν καλή τύχη. Σε άλλους ανατολικούς πολιτισμούς το κόκκινο φοριέται από τις νύφες την ημέρα του γάμου τους. Ωστόσο στην νότιο Αφρική το κόκκινο είναι το χρώμα του πένθους. Το κόκκινο επίσης έχει συσχετιστεί με τον κομμουνισμό, την ενημέρωση κατά του AIDS στην Αφρική λόγω της δημοτικότητας των διαφημίσεων για την ασθένεια.

Στο σχεδιασμό το κόκκινο μπορεί να είναι ένα ισχυρό χρώμα επικοινωνίας. Μπορεί να γίνει αφόρητο αν χρησιμοποιηθεί σε ένα σχέδιο, ειδικά στην πιο αγνή του μορφή. Είναι το ιδανικό χρώμα όταν θέλετε να προβάλετε τη δύναμη του πάθους στο σχέδιο σας. Το κόκκινο μπορεί να είναι πολύ ευπροσάρμοστο, αν και στις πιο φωτεινές του αποχρώσεις είναι πολύ ενεργητικό χρώμα ενώ οι πιο σκοτεινές αποχρώσεις του είναι ισχυρές και κομψές.

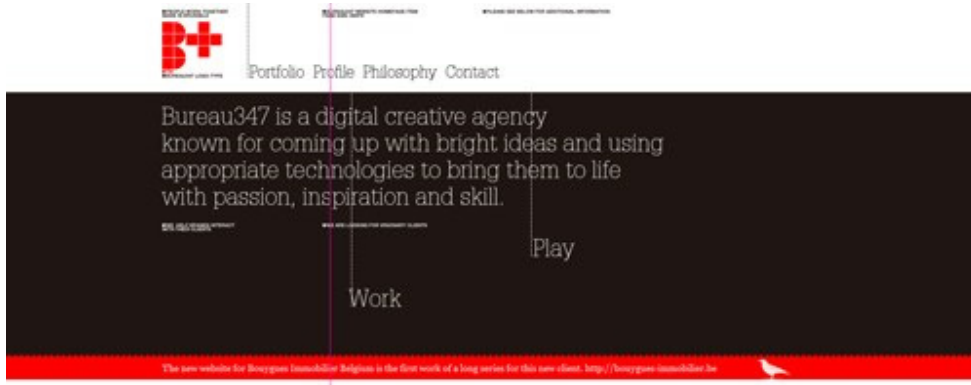
Παραδείγματα στο κόκκινο χρώμα



Οι σκοτεινές σκιές του κόκκινου σε αυτό το σχέδιο αποδίδει την αίσθηση του ισχυρού και κομψού σε αυτή την ιστοσελίδα.



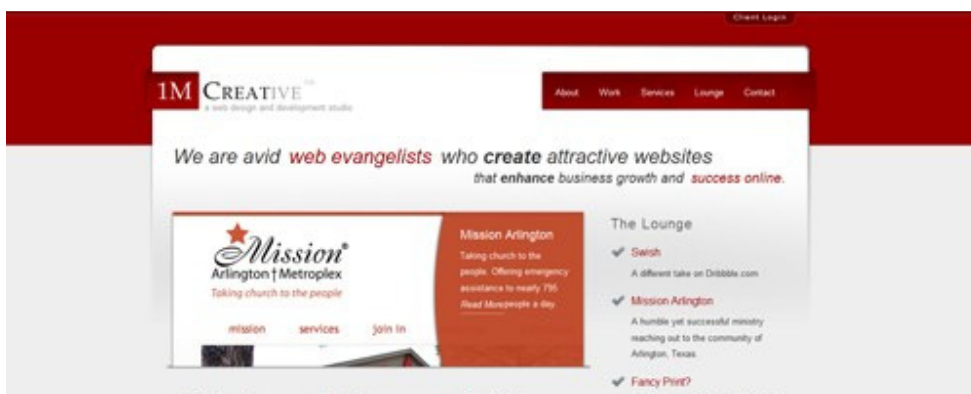
Οι πραγματικά κόκκινοι τόνοι στέκονται έναντι του σκοτεινού γκρι και δημιουργούν το συνέσθημα του ισχυρού και του καλαίσθητου.



Το έντονο κόκκινο σε αυτό το σχέδιο δίνει την αίσθηση της ενέργειας και της κίνησης



Το σκούρο κόκκινο σε αυτό το site επειδή έχει συνδυαστεί με στοιχεία που θυμίζουν γρατσουνιές μοιάζει περισσότερο με αίμα.



Το σκούρο κόκκινο όταν το συνδυάζετε με το λευκό και το ανοικτό γκρι δίνει μια πολύ κομψή και επαγγελματική εντύπωση.

Πορτοκαλί (Δευτερεύον χρώμα)



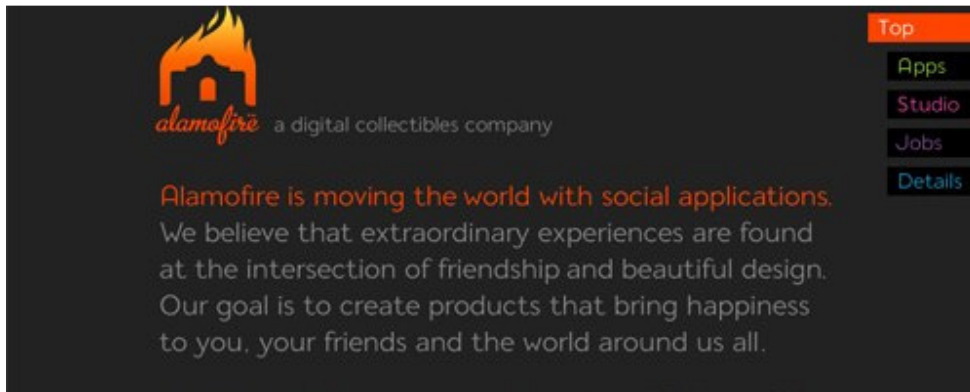
Το πορτοκαλί είναι ένα πολύ ζωνφό και ενεργειακό χρώμα. Οι απαλές αποχρώσεις του, μπορούν να συσχετιστούν με τη γη και το φθινόπωρο. Επειδή έχει συσχετιστεί και με την αλλαγή των εποχών το πορτοκαλί μπορεί να αναπαραστήσει την αλλαγή και την μετακίνηση γενικότερα.

Επίσης επειδή το πορτοκαλί είναι συσχετισμένο με το ομόνυμο φρούτο, μπορεί να συσχετιστεί με την υγεία και τη ζωή. Στη σχεδίαση το πορτοκαλί επιβάλλει την προσοχή χωρίς να είναι τόσο συντριπτικό όσο το κόκκινο. Συχνά θεωρείτε ποιο φιλικό και ελκυστικό.

Παραδείγματα χρήσης Πορτοκαλί χρώματος



Το ανοικτό πορτοκαλί πλαίσιο τραβά την προσοχή του χρήστη στο περιεχόμενο του.



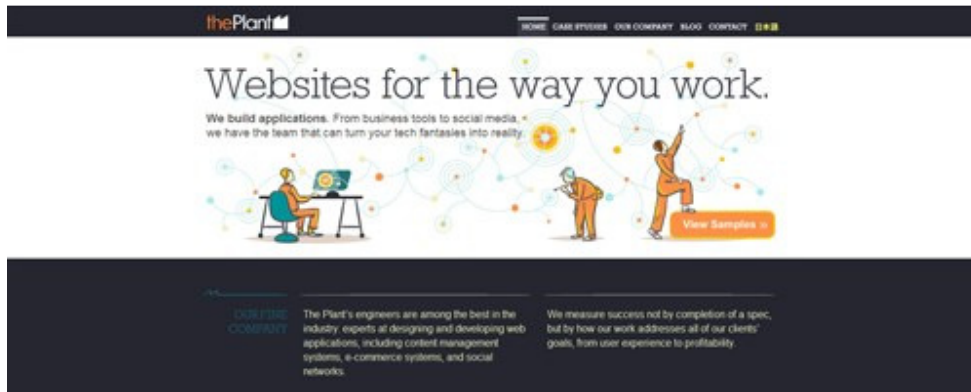
Το πορτοκαλί χρησιμοποιείται εδώ για να αναπαραστήσει τη φωτιά. Αυτή είναι η πιο πετυχημένη χρήση του.



Το σκούρο πορτοκαλί όταν χρησιμοποιείται σε αντίθεση με το πράσινο του λαδιού, ενεργεί σχεδόν σαν ουδέτερο και γήινο χρώμα



Το πορτοκαλί σε αυτή τη σελίδα έχει χρησιμοποιηθεί για να δώσει μια φιλική και ελκυστική εντύπωση



Οι τόνοι του πορτοκαλί σε αυτή την ιστοσελίδα προσθέτουν πολύ οπτικό ενδιαφέρον και τραβούν την προσοχή.

Κίτρινο (Βασικό χρώμα)



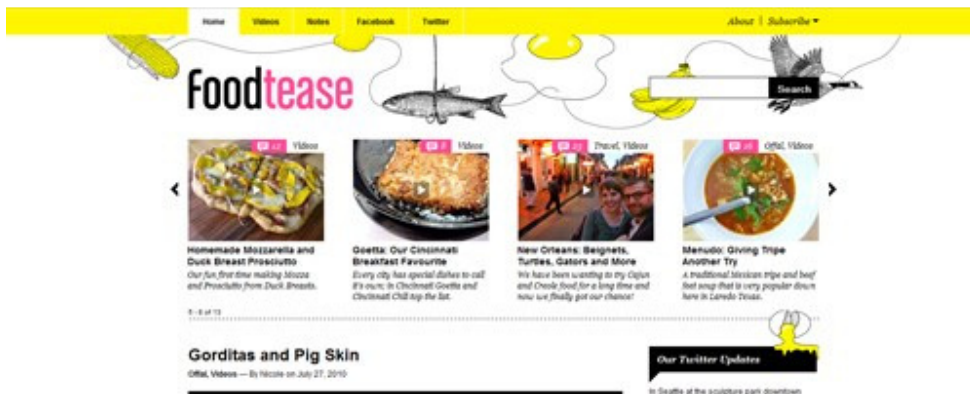
ο κίτρινο συχνά θεωρείτε το πιο φωτεινό και το πιο ενεργητικό από τα θερμά χρώματα. Έχει συσχετιστεί με τη χαρά και τη λιακάδα. Το κίτρινο επίσης μπορεί να συσχετιστεί με την απάτη και τη δειλία.

Το κίτρινο επίσης έχει συσχετιστεί με την ελπίδα, όπως φαίνεται σε κάποια κράτη που κίτρινες κορδέλες είναι δεμένες έξω από τα σπίτια αυτών που έχουν ένα αγαπημένο τους πρόσωπο στον πόλεμο. Επίσης και το κίτρινο είναι συσχετισμένο με τον κίνδυνο, αλλά όχι σε τέτοιο βαθμό όσο το κόκκινο.

Σε μερικά κράτη το κίτρινο έχει πολύ διαφορετική έννοια. Στην Αίγυπτο για παράδειγμα το κίτρινο συμβολίζει το πένθος, στην Ιαπωνία αναπαριστά το θάρρος και στην Ινδία είναι το χρώμα των εμπόρων.

Στα σχέδια σας, το ανοικτό κίτρινο μπορεί να προσδίδει την αίσθηση της χαράς και της φαιδρότητας. Οι απαλές αποχρώσεις του κίτρινου συνήθως χρησιμοποιούνται ως ουδέτερο χρώμα για τα μωρά και νέα παιδιά. Το ανοικτό κίτρινο επίσης αποδίδει ήρεμο συναίσθημα της χαράς από το φωτεινό κίτρινο. Το σκούρο κίτρινο και το χρυσό-κίτρινο μπορεί ορισμένες φορές να μοιάζει ποιο παλιό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σχέδια όπου η αίσθηση της μονιμότητας είναι απαραίτητη.

Παραδείγματα με κίτρινο χρώμα



Το ανοικτό κίτρινο στην κορυφή της σελίδας και τα κίτρινα γραφικά που χρησιμοποιούνται μέσα σε αυτή την ιστοσελίδα δίνουν την αίσθηση της θετικής ενέργειας.



Το ανοικτό κίτρινο σε αυτή τη σελίδα χρησιμοποιείτε περισσότερο ως ουδέτερο χρώμα, και σε συνδυασμό με γραφικά του δίνει μια αίσθηση χαράς.

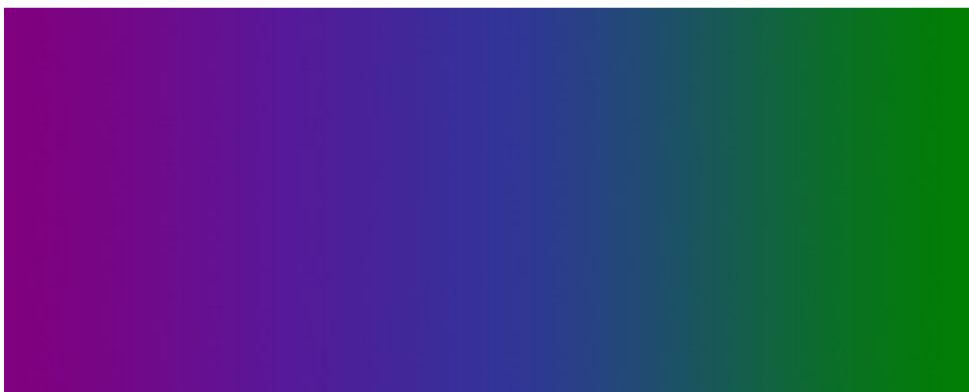


Το ανοικτό κίτρινο εδώ τραβά την προσοχή στα ποιο ενδιαφέροντα σημεία της σελίδας



Το φωτεινό κίτρινο λουλούδι υπενθυμίζει το καλοκαίρι σε αυτή την ιστοσελίδα και σε συνδυασμό με το κίτρινο του παλιού δίνει την αίσθηση του οικογενειακού.

Ψυχρά Χρώματα



Τα ψυχρά χρώματα είναι τα πράσινο, μπλε και μοβ και συνήθως είναι πιο υποτονικά από τα θερμά χρώματα. Είναι τα χρώματα της νύχτας, του νερού, της φύσης και συνήθως είναι χαλαρωτικά και κατά κάποιο τρόπο επιφυλακτικά.

Από τα τρία ψυχρά χρώματα το μπλε είναι το μόνο που είναι βασικό χρώμα. Αυτό σημαίνει πως τα άλλα δυο χρώματα είναι αποτέλεσμα συνδυασμού του μπλε με κάποιο από τα δυο βασικά χρώματα (κίτρινο για να παράγουμε το πράσινο και κόκκινο για να παράγουμε το μοβ). Για το λόγο αυτό το πράσινο έχει κάποιες από τις ιδιότητες του κίτρινου και το μοβ παίρνει και κάποιες από τις ιδιότητες του κόκκινου. Τοποθετώντας ψυχρά χρώματα στα σχέδια σας δίνετε την αίσθηση της χαλαρότητας και της επαγγελματικότητας.

Πράσινο (δευτερεύων χρώμα)



Το πράσινο είναι χρώμα πολύ κοντινό στη γη. Μπορεί να αναπαραστήσει τη νέα αρχή και την ανάπτυξη. Επίσης εκφράζει την ανανέωση και την αφθονία. Εναλλακτικά το πράσινο μπορεί να υποδηλώσει το φθόνο ή τη ζήλια, και την έλλειψη πείρας.

Το πράσινο έχει πολλές από τις χαλαρωτικές ιδιότητες του μπλε, αλλά συνδυάζει και λίγη από την ενέργεια του κίτρινου. Στο σχεδιασμό, το πράσινο μπορεί να επιδρά φέρνοντας την ισορροπία και την αρμονία και είναι πολύ σταθερό. Είναι κατάλληλο για τα σχέδια που σχετίζονται με τον πλούτο, την σταθερότητα, την ανανέωση και τη φύση. Οι ανοικτές αποχρώσεις του πράσινου είναι πιο ενεργειακές και ζωηρές, ενώ το πράσινο της ελιάς είναι αντιπροσωπευτικό χρώμα της φύσης. Οι σκούρες αποχρώσεις του πράσινου είναι πιο σταθερές αποχρώσεις και αντιπροσωπεύουν την αφθονία.

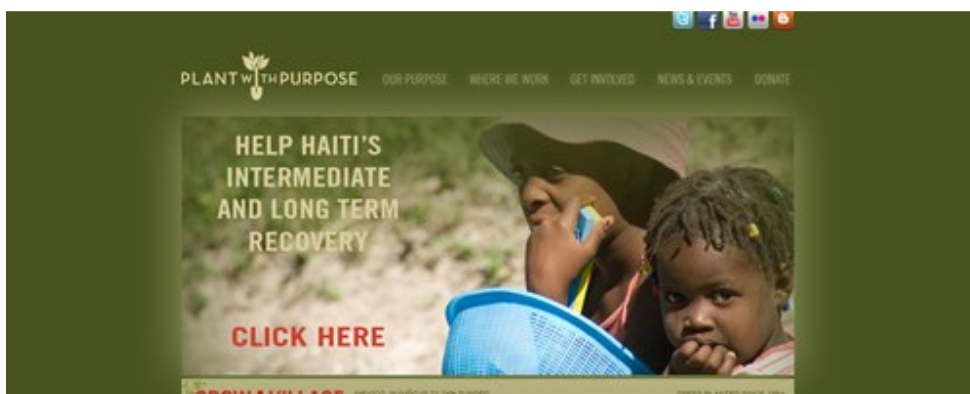
Παραδείγματα με πράσινο χρώμα



Οι πολύ απαλές αποχρώσεις του πράσινου σε αυτό το site αποδίδουν την αίσθηση της φύσης.



Το πολύ ανοικτό πράσινο στην κορυφή αυτής της σελίδας σε συνδυασμό με το πράσινο φίλο στο λογότυπο του δίνει την αίσθηση του φυσικού και του ζωηρού.



Σε αυτή την ιστοσελίδα οι πολύ έντονοι τόνοι του πράσινου στην απόχρωση του λαδιού του αποδίδουν την αίσθηση της φύσης η οποία είναι απαραίτητη για να υποστηρίξει το περιεχόμενο.



Οι πιο φωτεινές αποχρώσεις του πράσινου αυτής της ιστοσελίδας του αποδίδουν την αίσθηση του δροσερού και του ενεργειακού σχεδιασμού.



Ακόμα ένα site που χρησιμοποιεί το πράσινο του λαδιού όπου επίσης παράγει το συναίσθημα του φυσικού.

Μπλε (Βασικό χρώμα)



Το μπλε συχνά συσχετίζεται με τη θλίψη στην αγγλική γλώσσα. Το μπλε επίσης χρησιμοποιείται εκτεταμένα για να αναπαραστήσει την ησυχία και την ευθύνη. Οι ανοικτές αποχρώσεις του μπλε μπορούν να είναι ξεκούραστες και φιλικές. Οι σκούρες αποχρώσεις του μπλε είναι πιο σκληρές και αξιόπιστες. Το μπλε επίσης συσχετίζεται με την ειρήνη, και έχει πνευματική και θρησκευτική σημασία σε πολλούς πολιτισμούς και παραδόσεις.

Η έννοια του μπλε αλλάζει ανάλογα με την απόχρωση του. Στο σχεδιασμό, η ακριβής απόχρωση του μπλε που θα επιλέξετε θα έχει μεγάλη επίδραση στο πως οι χρήστες θα αντιλαμβάνονται το συναίσθημα που θέλετε να τους μεταδώσετε. Οι ανοικτές αποχρώσεις του μπλε είναι συχνά χαλαρωτικές και ηρεμιστικές. Το λαμπερό μπλε μπορεί να είναι χρώμα γεμάτο ενέργεια και ανανεωτικό. Το σκούρο μπλε είναι ιδανικό για επαγγελματικές ιστοσελίδες ή για σελίδες που πρέπει να δείχνουν δυνατές και αξιόπιστες.

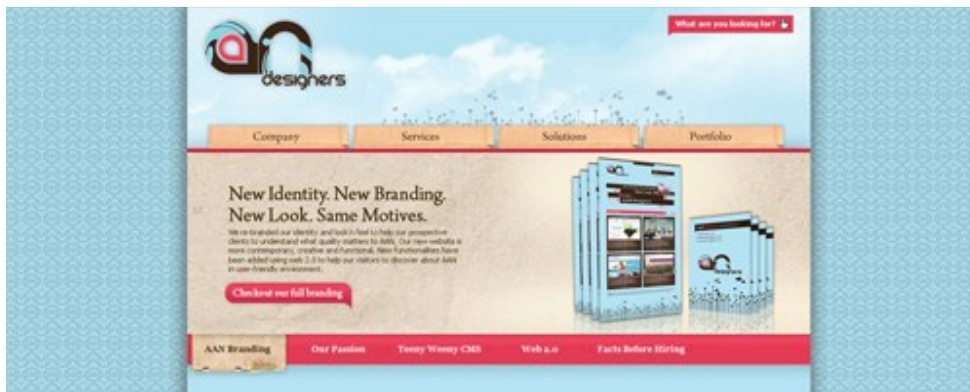
Παραδείγματα με μπλε χρώμα



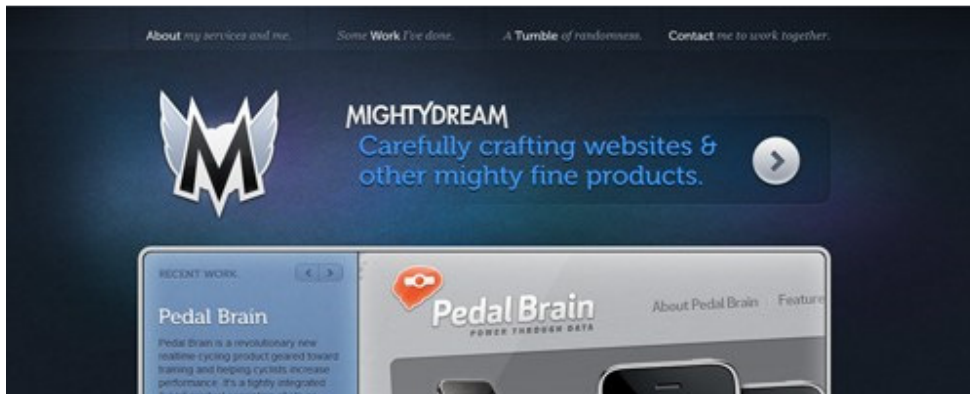
Οι σκούρες αποχρώσεις του μπλε δίνουν την αίσθηση της αξιοπιστίας, ενώ οι πιο φωτεινές και ανοικτές αποχρώσεις του μπλε το συγκρατούν για να μην γίνει πολύ σοβαρό.



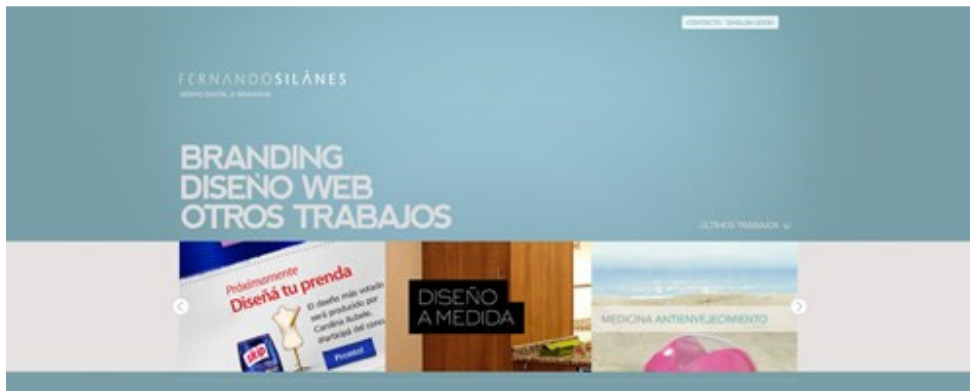
Το σκούρο μπλε δίνει στην ιστοσελίδα την αίσθηση του επαγγελματισμού, ειδικά όταν συνδυάζετε με το λευκό φόντο. Οι πιο ανοικτοί τόνοι του μπλε δίνουν την αίσθηση της ζωντάνιας



Το ανοικτό μπλε του ουρανού δίνει σε αυτή την ιστοσελίδα την αίσθηση της νιότης η οποία ενισχύεται με τα κόκκινα στοιχεία.



Σε αυτή την ιστοσελίδα συνδυάζετε ένα μεγάλο φάσμα των μπλε αποχρώσεων, το οποίο του δίνει την αίσθηση της ανανέωσης



Οι ανοικτοί τόνοι του μπλε σε αυτή την ιστοσελίδα δίνουν την αίσθηση της χαλάρωσης.

Μοβ (Δευτερεύον χρώμα)



Το μοβ για πολύ καιρό είχε συσχετιστεί με την πολυτέλεια. Αυτό το χρώμα προκύπτει από το συνδυασμό κόκκινου και μπλε, και έτσι κληρονομεί μερικές ιδιότητες και από τα δυο. Το μοβ έχει συσχετιστεί με τη δημιουργικότητα και την φαντασία επίσης.

Στην Ταϊλάνδη, το μοβ είναι το χρώμα του πένθους για τις χήρες. Το σκούρο μοβ συσχετίζεται με τον πλούτο και την πολυτέλεια, ενώ οι ανοικτές αποχρώσεις του μοβ θεωρούνται πιο ρομαντικές αποχρώσεις.

Στο σχεδιασμό, το σκούρο μοβ μπορεί να δώσει την αίσθηση του πλούτου και της πολυτέλειας. Οι ανοικτές αποχρώσεις του μοβ συνδέονται με την άνοιξη και τον ρομαντισμό.



Οι σκούρες αποχρώσεις σε αυτή την ιστοσελίδα επικαλούνται την ιδιότητα της πολυτέλειας του μοβ, η οποία είναι πολύ σημαντική για το πολυτελές όνομα του Asprey



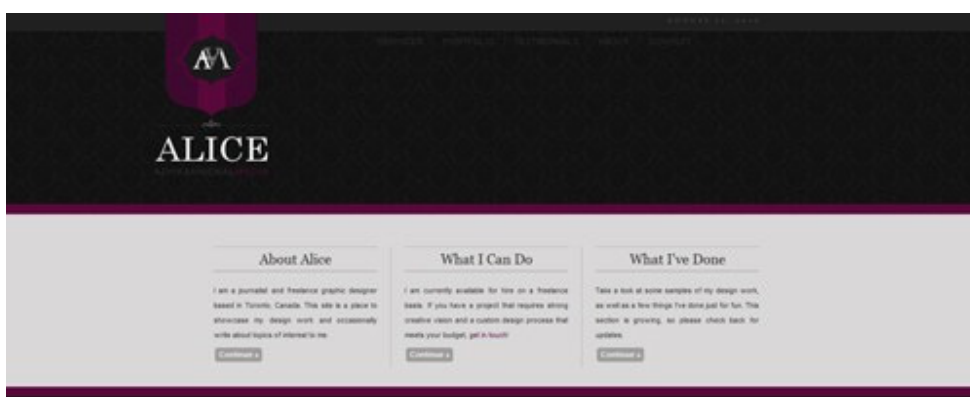
Οι ανοικτές και λίγο πιο σκούρες αποχρώσεις σε αυτή την ιστοσελίδα έχουν χρησιμοποιηθεί για να δώσουν την αίσθηση της δημιουργικότητας



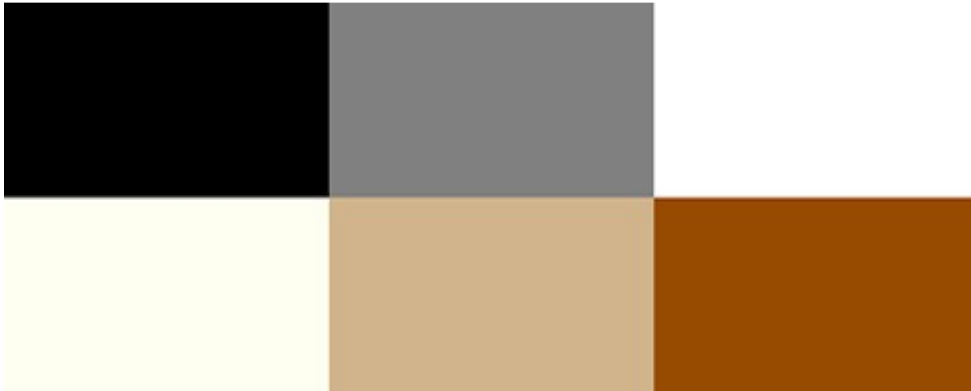
Οι πιο ανοικτές αποχρώσεις οι οποίες τείνουν περισσότερο προς το κόκκινο του δίνουν μια πλούσια εμφάνιση γεμάτη ενέργεια



Το σκούρο μοβ αυτής της ιστοσελίδας στο φόντο, δίνουν την αίσθηση της δημιουργικότητας σε όλη την ιστοσελίδα.

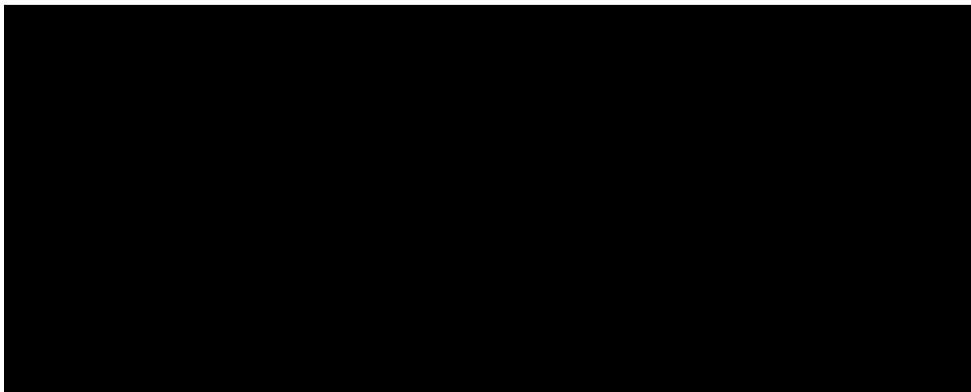


Οι σκούρες, μοβ λεπτομέρειες δίνουν την αίσθηση του κομψού και του πολυτελούς
Ουδέτερα χρώματα



Συνήθως τα ουδέτερα χρώματα λειτουργούν ως υπόβαθρο. Το συνηθέστερο όλως είναι να συνδυάζονται λεπτομέρειες ποιο ανοικτών χρωμάτων. Ωστόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μόνα τους, και μπορούν να δημιουργήσουν πολύ εντυπωσιακά σχέδια. Ή έννοια και η εντύπωση που δημιουργούν αυτά τα χρώματα βασίζετε στα χρώματα με τα οποία πλαισιώνονται.

Μαύρο



Το μαύρο είναι το πιο δυνατό χρώμα από τα ουδέτερα χρώματα. Από τη θετική του πλευρά συσχετίζετε με την δύναμη, την κομψότητα και την οικογένεια. Από την αρνητική του πλευρά μπορεί να συσχετιστεί με το διάβολο, το θάνατο, και το μυστήριο. Το μαύρο επίσης είναι το παραδοσιακό χρώμα του πένθους για τις δυτικές πολιτείες. Ακόμα το μαύρο, είναι συνδεδεμένο με την επανάσταση σε ορισμένους πολιτισμούς.

Το μαύρο συνήθως χρησιμοποιείτε για τολμηρά σχέδια, καθώς επίσης και σε πολύ κομψά σχέδια. Μπορεί να είναι είτε συντηρητικό, είτε μοντέρνο, παραδοσιακό ή πρωτότυπο και αυτό έχει να κάνει με τα χρώματα που το συνοδεύουν. Στο σχεδιασμό το

μαύρο συνήθως χρησιμοποιείτε για την τυπογραφία και άλλα λειτουργικά τμήματα του σχεδίου, λόγω της ουδετερότητας του. Τέλος το μαύρο είναι ικανό για την απόδοση της αίσθησης της εμπειρίας και του μυστηρίου.

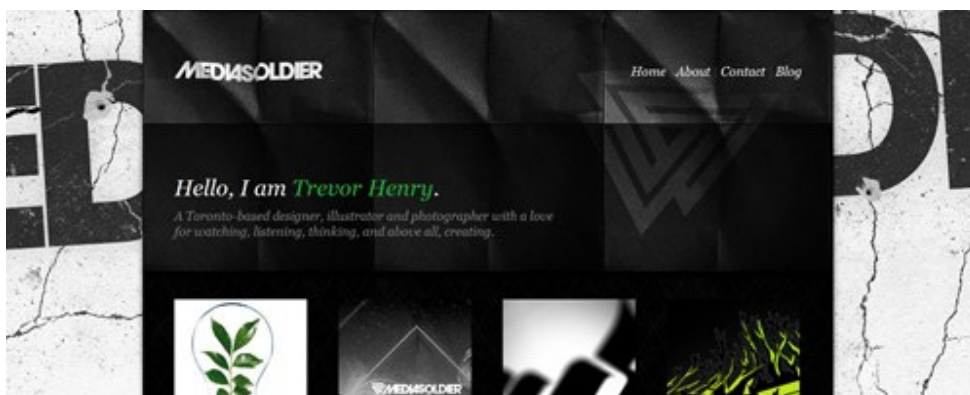
Παραδείγματα με μαύρο χρώμα



Ο συνδυασμός του μαύρου με τα ανοιχτά χρώματα και το σκούρο καφέ φόντο δημιουργεί μια πολύ μοντέρνα εμφάνιση



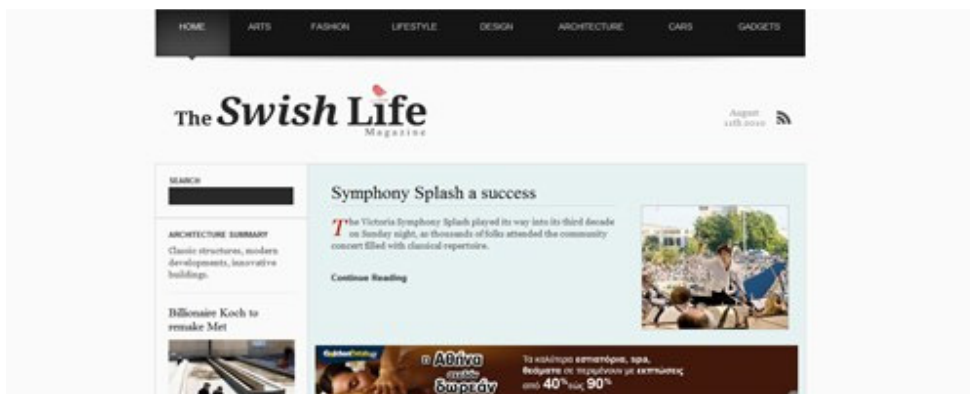
Το μαύρο σε συνδυασμό με το μπλε του πάγου το κάνει να μοιάζει ποιο κρύο



Το μαύρο σε αυτή τη σελίδα που έχει συνδυαστεί με το πράσινο του lime και το συνολικό σχεδιασμό που μοιάζει με φθαρμένο το κάνει άκρος μοντέρνο αυτό το web site



Τα μαύρα στοιχεία αυτής της ιστοσελίδας προσθέτουν ένα ακόμα επίπεδο εμπειρίας και παράλληλα το κάνουν και μοντέρνο.



Τα μαύρα στοιχεία αυτής της ιστοσελίδας δίνουν την αίσθηση της εμπειρίας σε όλο το Web Site

Λευκό

Το λευκό είναι στην αντίθετη πλευρά από το μαύρο στο φάσμα των χρωμάτων, αλλά όπως και το μαύρο, μπορεί να κάνει καλά τη δουλειά του με όλα τα άλλα χρώματα. Το λευκό συχνά συσχετίζεται με την αγνότητα, την καθαριότητα και την αρετή. Στην δύση, το λευκό φοριέται από τις νύφες την ημέρα του γάμου τους. Επίσης συσχετίζεται με τη βιομηχανία της περίθαλψης και της υγείας, και ποιο ειδικά με τους γιατρούς, τις νοσοκόμες και τους οδοντιάτρους. Ακόμα το λευκό είναι συσχετισμένο με την καλοσύνη, για αυτό και συχνά οι άγγελοι αναπαριστώνται με λευκό χρώμα.

Στο σχεδιασμό το λευκό είναι ένα γενικής χρήσης χρώμα που επιτρέπει στα υπόλοιπα χρώματα να διακρίνονται άμεσα. Το λευκό μπορεί να βοηθήσει στην προβολή της καθαρότητας και της απλότητας ενός σχεδίου, και είναι δημοφιλές στα μινιμαλιστικά σχέδια. Το λευκό στη σχεδίαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να απεικονίσει την το χειμώνα ή και το καλοκαίρι, ανάλογα με τα χρώματα που το πλαισιώνουν.

Παραδείγματα με λευκό χρώμα



Το λευκό σε αυτή τη σελίδα έχει χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει αντίθεση με το έντονο ανοικτό μπλε



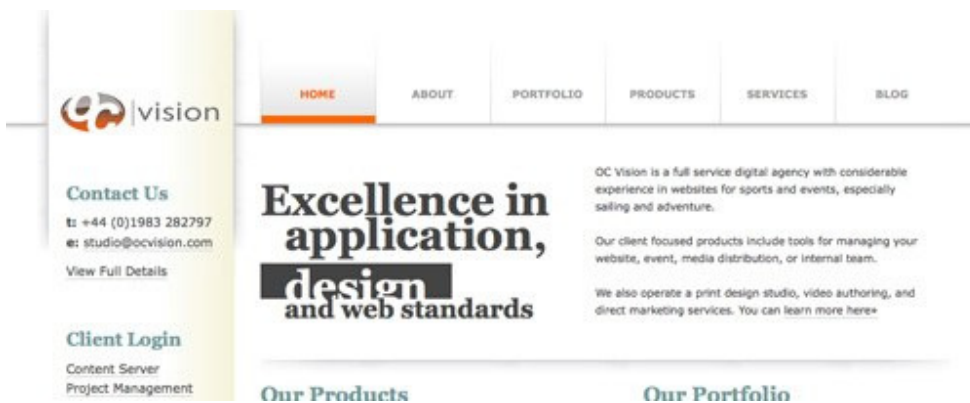
Το λευκό φόντο είναι πολύ δημοφιλές στα μινιμαλιστικά Web Sites, και παρέχει υπέροχη αντίθεση με τα μαύρα γράμματα



Εδώ το λευκό χρησιμοποιείται μόνο στις λεπτομέρειες, το οποίο δίνει λίγο φως παραπάνω στο σχέδιο.



Το λευκό σε συνδυασμό με το γκρι δίνει μια απαλή και καθαρή σχεδίαση σε αυτή την ιστοσελίδα



Και πάλι εδώ, το λευκό χρησιμοποιείται ως φόντο για να φωτίσει το συνολικό σχέδιο.

Γκρι



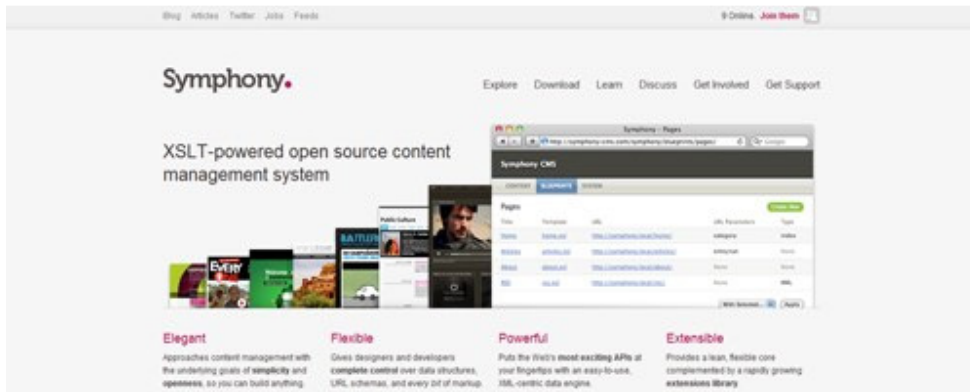
Το γκρι είναι ουδέτερο χρώμα, γενικά ανήκει στα ψυχρά χρώματα του φάσματος των χρωμάτων. Μπορεί μερικές φορές να θεωρηθεί κακόκεφο και καταθλιπτικό. Σε ορισμένα σχέδια οι ανοικτές αποχρώσεις του γκρι μπορούν να αντικαταστήσουν το λευκό, ενώ οι σκούρες αποχρώσεις μπορούν να αντικαταστήσουν το μαύρο.

Γενικότερα το γκρι είναι επίσημο και συντηρητικό χρώμα, αλλά μερικές φορές μπορεί να είναι και μοντέρνο ανάλογα με τα χρώματα που το συνοδεύουν. Επίσης το γκρι ορισμένες φορές είναι και το χρώμα του πένθους. Συχνά το χρησιμοποιούν για σχέδια που έχουν να κάνουν με το εμπόριο, όπου το κλειδί της επιτυχίας είναι η τυπικότητα και η σοβαρότητα. Τέλος το γκρι είναι συνηθισμένο να χρησιμοποιείται και ως φόντο

Παραδείγματα με γκρι χρώμα



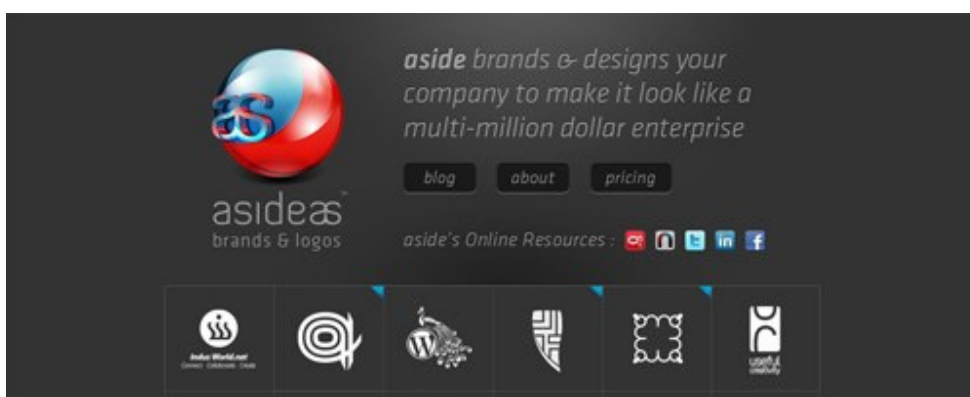
Εδώ έχει επιλεγεί ένα πολύ ανοικτό γκρι το οποίο δίνει το συναίσθημα την ηρεμίας



Το ανοικτό γκρι εδώ στο φόντο εδώ προσθέτει την αίσθηση του μοντέρνου σε συνδυασμό με τη γραμματοσειρά



Η δροσερή απόχρωση του γκρι σε αυτή την ιστοσελίδα δίνει την εντύπωση του μοντέρνου και της γνώσης.



Ο συνδυασμός του σκούρου γκρι στο φόντο και της ανοικτής απόχρωσης του γκρι στη γραμματοσειρά μετατρέπει αυτό το site σε μοντέρνο αυτόματα



Το μεγάλο εύρος των αποχρώσεων του γκρι, που χρησιμοποιείτε σε αυτό το σχέδιο αποδίδει την αίσθηση της εμπειρίας και της επαγγελματικότητας.

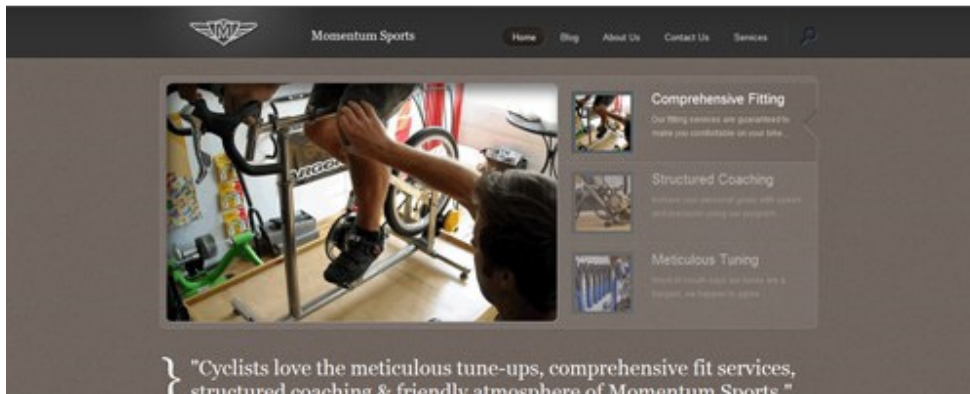
Καφέ



Το καφέ έχει συσχετιστεί με τη γη, το ξύλο και την πέτρα. Είναι ένα από τα βασικά χρώματα της φύσης, και ένα ουδέτερα θερμό χρώμα. Το καφέ μπορεί να συσχετιστεί επίσης με την αξιοπιστία, και την επιμονή. Τέλος το καφέ μερικές φορές θεωρείτε και βαρετό.

Στη σχεδίαση, ο πιο βασικός του ρόλος είναι η χρήση του ως φόντο. Επίσης μερικές φορές το συναντάμε σε υφές που μοιάζουν με ξύλο και ορισμένες φορές και με πέτρα. Ακόμα ένα χαρακτηριστικό αυτού του χρώματος είναι που βοηθάει να αποδοθεί η ζεστασιά στα σχέδια. Μερικές φορές το καφέ χρησιμοποιείτε στις πιο σκούρες αποχρώσεις του για να αντικαταστήσει το μαύρο, είτε αυτό είναι στο φόντο ενός σχεδίου, είτε αυτό είναι στη γραμματοσειρά.

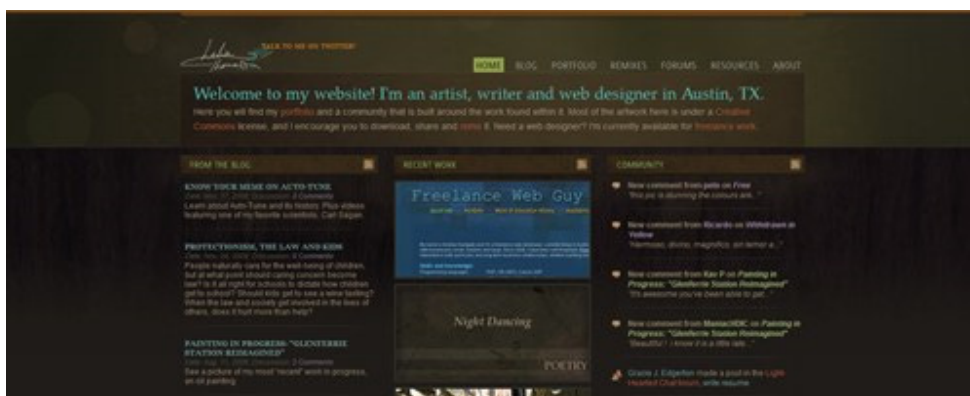
Παραδείγματα με καφέ χρώμα



Το γκρι-καφέ σε αυτό το σχέδιο δίνει την αίσθηση της αξιοπιστίας και της υπευθυνότητας



Το πορτοκαλί – καφέ που χρησιμοποιούν σε αυτή τη σελίδα δίνει την εντύπωση του γήινου και του αξιόπιστου.



Το σκούρο καφέ που έχει αυτή η ιστοσελίδα δίνει την αίσθηση του γήινου και της σταθερότητας σε όλο το site, καθώς επίσης επιτρέπει στα υπόλοιπα χρώματα της σελίδας να ξεχωρίζουν



Το καφέ του ξύλου είναι μια δημοφιλής απόχρωση, και στην περίπτωση μας προσθέτει μια φιλικότητα στην ιστοσελίδα σε ένα κατά τα άλλα μινιμαλιστικό site.



Το σχεδόν γκρι καφέ που έχει χρησιμοποιηθεί στο φόντο δίνει την αίσθηση της σταθερότητας και του γήινου.

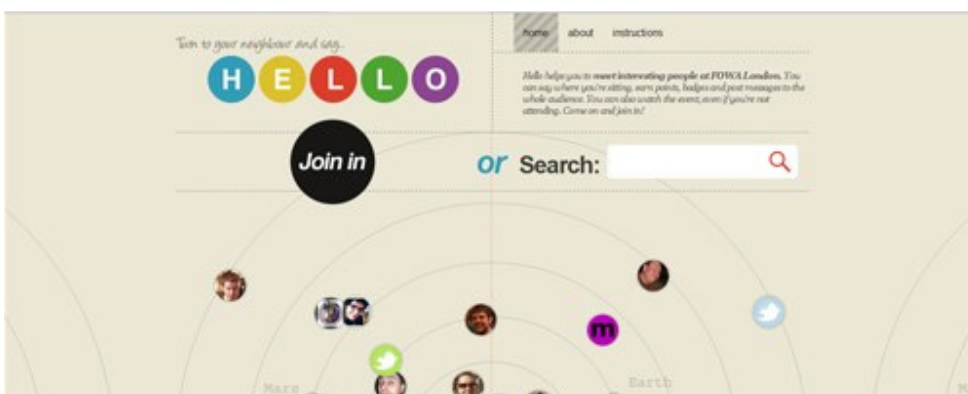
Μπεζ



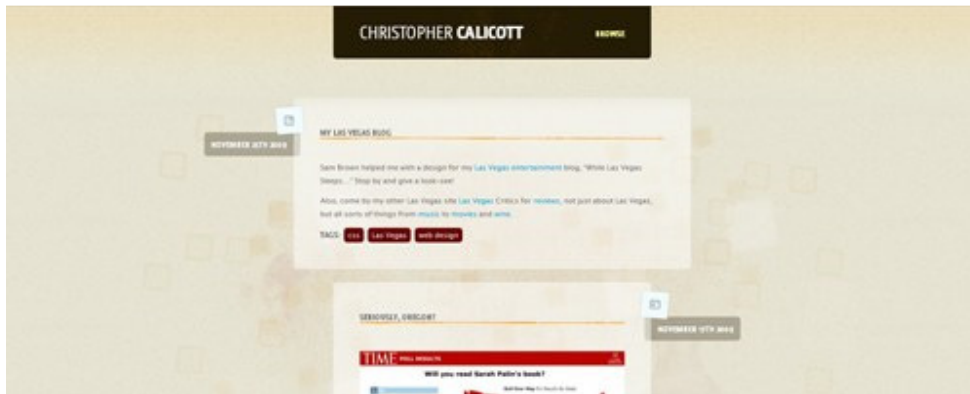
Το μπεζ είναι κάτι σχεδόν μοναδικό στο χρωματικό φάσμα, μιας και μπορεί κάποιες φορές να είναι ψυχρό και άλλες θερμό χρώμα, ανάλογα με τα χρώματα που το πλαισιώνουν. Αυτό το χρώμα έχει τη ζεστασιά του καφέ και την ψυχρότητα του λευκού, και όπως και το καφέ μερικές φορές μοιάζει να είναι βαρετό. Είναι ένα συντηρητικό χρώμα στις περισσότερες μορφές του, και συνήθως το χρησιμοποιούν ως φόντο. Το μπεζ σε ορισμένες περιπτώσεις συμβολίζει το σεβασμό.

Το μπεζ στο σχεδιασμό έχει συνήθως της θέση του στο φόντο, και ακόμα πιο συνηθισμένο είναι να βλέπουμε το μπεζ ως φόντο σε κάποια υφή που μοιάζει περισσότερο με χαρτί. Οι ιδιότητες του μπεζ επηρεάζονται από τα χρώματα που βρίσκονται κοντά του. Αυτό σημαίνει πως τελικά δεν δημιουργεί και τη μεγαλύτερη εντύπωση το μπεζ από μόνο του.

Παραδείγματα με μπεζ χρώμα



Η ανοικτή απόχρωση του μπεζ σε αυτή τη σελίδα δίνει την αίσθηση της νεότητας και της φρεσκάδας λόγω των έντονων χρωμάτων που υπάρχουν στο σχεδιασμό.



Το ανοικτό μπεζ αυτής της σελίδας δίνει την αίσθηση του συντηρητικού και του κομψού.



Το κιτρινωπό μπεζ στη σελίδα έχει γίνει ακόμα πιο θερμό σε συνδυασμό με τις λεπτομέρειες του πορτοκαλί και του καφέ που έχουν χρησιμοποιήσει σε αυτό το σχέδιο.



Στη σελίδα αυτή έχει χρησιμοποιηθεί για να τονίσει την υφή της χάρτινης συσκευασίας ενώ στο φόντο που έχει χρησιμοποιηθεί πάλι το μπεζ σε μια πιο γκριζα απόχρωση βοηθάει στον τονισμό της υφής του μπετόν και του πέτρας



Κρεμ

Το κρεμ είναι χρώμα που δείχνει εμπειρία και περιέχει λίγη από τη ζεστασιά του καφέ, αλλά πολύ από την ψυχρότητα του λευκού. Σε γενικές γραμμές είναι ήσυχο χρώμα, και συχνά χρησιμοποιείτε και να επικαλεστεί την ιστορία. Επίσης είναι χρώμα που ηρεμεί με λίγη από την αγνότητα του λευκού.

Στο σχεδιασμό το κρεμ αποδίδει την αίσθηση του κομψού και της ηρεμίας. Όταν συνδυάζετε με γήινα χρώματα όπως είναι το χρώμα από το ροδάκινο ή με το καφέ, μπορεί να γίνει και αυτό γήινο. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να φωτίσει τα πολύ σκούρα χρώματα, χωρία να δημιουργεί την έντονη αντίθεση του λευκού με τα σκούρα χρώματα.

Παραδείγματα με κρεμ χρώμα



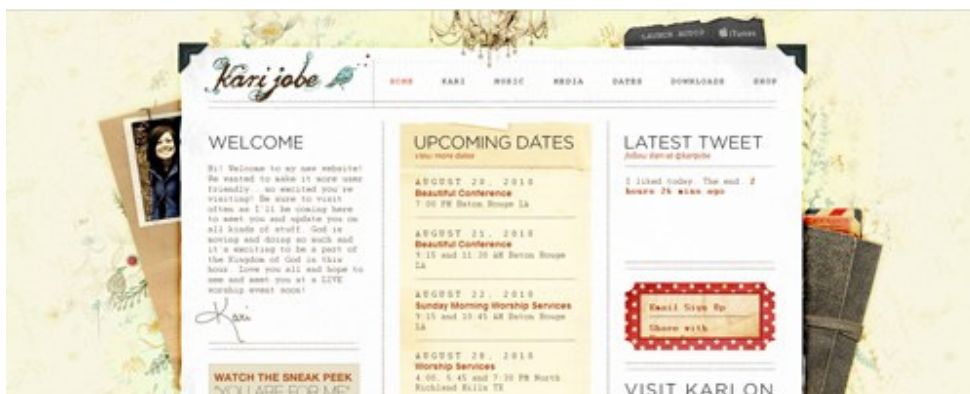
Σε αυτή την ιστοσελίδα το κρεμ έχει μια ποιο θερμή απόχρωση, η οποία όμως μετριάζετε από τα ψυχρά χρώματα που χρησιμοποιούνται στο σχέδιο.



Το γκριζωπό κρεμ αυτής της σελίδας θερμαίνεται με τις πορτοκαλί-καφέ λεπτομέρειες.



Το κρεμ φόντο δίνει την αίσθηση της κομψότητας που διαφορετικά δεν θα υπήρχε



Το κρεμ σε αυτή την ιστοσελίδα ενισχύει την παλαιότητα που θέλει να βγάλει ο σχεδιασμός.



Ο συνδυασμός του κρεμ με τα άλλα φωτεινά χρώματα δίνει σε αυτό το web site της αίσθηση της κομψότητας

Μερος Β - Πειραματική Εφαρμογή Eye Tracking

Κεφάλαιο 4 – Περιγραφή Στόχος Πειραματικής Εφαρμογής

4.1 Στόχος Πειραματικής Εφαρμογής

Στόχος της πειραματικής εφαρμογής ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με το πως ανταποκρίνεται ένας χρήστης σε διαφημιστικές εικόνες που λαμβάνει στην οθόνη τους σε εφαρμογές WEB.

Όπως έχουμε αναφέρει στον τομέα του μάρκετινγκ η τεχνολογία του eye tracking βοηθάει στο να κατανοήσουμε πόσο αποτελεσματικές είναι οι εφαρμογές βίντεο, εικόνων και γραφικών. Έχει αποδειχτεί ότι όταν υπάρχει επαναλαμβανόμενη έκθεση των ερευνώμενων σε μια έντυπη διαφήμιση τότε η διάρκεια των εστιάσεων μικραίνει, ενώ το οπτικό μονοπάτι παραμένει το ίδιο. Μάλιστα έχει διαπιστωθεί ότι η διάρκεια εστίασης είναι μεγαλύτερη στις εικόνες παρά στο κείμενο, παρόλα αυτά γίνονται αρκετές εστιάσεις και πάνω στα κείμενα. Στις περιπτώσεις αυτές έχει διαπιστωθεί ότι οι αναγνώστες διαβάζουν πρώτα τα μεγαλύτερα γράμματα και στη συνέχεια τα μικρότερα.

Στόχος λοιπόν της πειραματικής διαδικασίας είναι ακριβώς το να μελετηθεί η συμπεριφορά του χρήστη και οι εστιάσεις του πάνω στην εικόνα.

Έγινε λοιπόν χρήση του Tobii T60 Series EyeTracker , ο οποίος έχει τεχνικά χαρακτηριστικά 60Hz data rate καθώς και tracking distance 50 ~ 80 cm.

Η συχνότητα που αναφέρεται παραπάνω εννοείται πως είναι συχνότητα δειγματοληψίας του eye tracker και στην προκειμένη περίπτωση, ο συγκεκριμένος eye tracker (με συχνότητα 60 Hz) συλλέγει δεδομένα κάθε 16.6 ms και αυτό είναι δεδομένο για κάθε eye tracker με συγκεκριμένη συχνότητα (για παράδειγμα ένας eye tracker με συχνότητα 120 Hz συλλέγει δεδομένα κάθε 8.3 ms).

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση είναι το Tobii Studio το οποίο χρησιμοποιείται για δημιουργία και διεξαγωγή πειραμάτων.

Με το Tobii Studio αυτό όπως προαναφέρθηκε μπορούμε να δημιουργήσουμε και να διεξάγουμε πειράματα. Για τη δημιουργία των πειραμάτων, το λογισμικό αυτό μας παρέχει τις εξής δυνατότητες:

- Μπορούμε να εισάγουμε εικόνες, αρχεία pdf, βίντεο, σελίδες στο web, κείμενο, γραπτές οδηγίες για τον χρήστη (για την ομαλή διεξαγωγή του πειράματος)
- Δυνατότητα screen recording, το οποίο σημαίνει πως καταγράφεται ό,τι γίνεται στην οθόνη (πιο χρήσιμο για word processor, excel etc.).
- Δυνατότητα External Video, το οποίο σημαίνει πως καταγράφεται ό,τι εμφανίζεται στην κάμερα .
- Δυνατότητα Scene Camera, το οποίο είναι σαν το External Video, με επιπρόσθετο χαρακτηριστικό ότι κάνει μια προσαρμογή για να «αποζημιώσει» το γεγονός ότι η κάμερα αυτή είναι τοποθετημένη σε μια συγκεκριμένη γωνία σχετική με το ερέθισμα και τον συμμετέχοντα.
- Δυνατότητα ερωτηματολογίου με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Το λογισμικό επίσης μας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξουμε αν η ανάλυση θα γίνει με βάση το δεξί, το αριστερό μάτι ή έναν μέσο όρο των δύο.

Επίσης, μας επιτρέπει να επιλέξουμε από τα παρακάτω φίλτρα:

1) Raw Data Filter : Κανένα φίλτρο για τα fixation δεν εφαρμόζεται στα δεδομένα αλλά όλα τα σημεία από τα δεδομένα που έχουν παρθεί παρουσιάζονται στις απεικονίσεις και χρησιμοποιούνται για την ανάλυση στο στατιστικό εργαλείο. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό απαιτεί πολλούς υπολογιστικούς πόρους και η ανάλυση θα γίνει πολύ αργά αν όλα τα δεδομένα έχουν καταγραφεί.

2) Clearview: Προσδιορίζει τη μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο σημείων έτσι ώστε αυτά να θεωρηθεί ότι ανήκουν στο ίδιο fixation και ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται για μία εστίαση να βρίσκεται μέσα σε μια συγκεκριμένη ακτίνα για να θεωρηθεί ως ένα fixation.

3) Tobii fixation filter(default) : Το φίλτρο εντοπίζει γρήγορες αλλαγές στο σήμα σημείου παρατήρησης χρησιμοποιώντας The filter detects quick changes in the gaze point signal using κυλιόμενο μέσο όρο (sliding averaging). Το πόσο διακριτές χρειάζεται να είναι οι αλλαγές ούτως ώστε να διαχωριστούν τα fixations μπορεί να προσαρμοστεί με μία ακτίνα κατωφλίου.

Το φίλτρο εκτιμά τη θέση των fixations μεταξύ των αλλαγών στη θέση εστίασης χρησιμοποιώντας έναν εκτιμητή διαμέσου (median-estimator) και ελέγχοντας εάν and by checking if συνεχόμενα fixations (στο πεδίο του χρόνου) είναι μαζί πιο κοντά από το δεδομένο κατώφλι (στο χωρικό πεδίο). Το κατώφλι η (threshold) τίθεται κάτω από τις επιλογές του φίλτρου των fixations (fixation filter settings). Η τιμή χρησιμοποιείται όταν υπολογίζεται εάν το σημείο παρατήρησης ανήκει σε ένα νέο fixation ή όχι. Η τιμή κατωφλίου θέτει ένα μέγιστο για το πόσο μακριά επιτρέπεται να είναι τα fixations σε ακτίνα pixel και να εξακολουθούν να ανήκουν στο ίδιο fixation.

Ενδεικτικά να αναφέρουμε όσον αφορά τα κατώφλια ότι τυπικά ορίζονται στις εξής τιμές:

- Φωτογραφίες: 50pixels, 200ms.
- Κείμενο: 20 pixels, 40 ms.
- Μεικτό: 30 pixels, 100 ms.

4.2 Πειραματική Μεθοδολογία

Επιλέχθηκαν τυχαία 20 άτομα όπου τα καλέσαμε να παρακολουθήσουν σειρά από εικόνες όπου καταγράψαμε την εστίαση που έκαναν μέσα σε ένα χρονικό διάστημα (1 λεπτό ανά εικόνα) στα διάφορα σημεία της εικόνας.

Για κάθε άτομο λαμβάναμε από τον eye tracker, log αρχείο με διάφορες μετρικές καθώς και Video με την δραστηριότητα του χρήστη.

Στην συνέχεια εξετάσαμε την εστίαση ορίζοντας χρώμα κόκκινο την έντονη εστίαση σε ένα σημείο , δηλαδή πόσες φορές η κόρα του ματιού εστίασε σε αυτό.

Τα κυριότερα στοιχεία που καταγράφει το αρχείο log είναι τα παρακάτω:

MediaPosX (ADCSpX)	GazePointLeftX (ADCSmM)
MediaPosY (ADCSpX)	GazePointLeftY (ADCSmM)
MediaWidth	GazePointRightX (ADCSmM)
MediaHeight	GazePointRightY (ADCSmM)
RecordingTimestamp	StrictAverageGazePointX (ADCSmM)
LocalTimeStamp	StrictAverageGazePointY (ADCSmM)
EyeTrackerTimestamp	EyePosLeftX (ADCSmM)
FixationIndex	EyePosLeftY (ADCSmM)
GazeEventDuration	EyePosLeftZ (ADCSmM)
FixationPointX (MCSpx)	EyePosRightX (ADCSmM)
FixationPointY (MCSpx)	EyePosRightY (ADCSmM)
GazePointIndex	EyePosRightZ (ADCSmM)
GazePointLeftX (ADCSpX)	DistanceLeft
GazePointLeftY (ADCSpX)	DistanceRight
GazePointRightX (ADCSpX)	PupilLeft
GazePointRightY (ADCSpX)	PupilRight
GazePointX (ADCSpX)	
GazePointY (ADCSpX)	
GazePointX (MCSpx)	
GazePointY (MCSpx)	

Κεφάλαιο 5 – Αποτελέσματα

5.1 Αποτελέσματα

Όπως αναφέραμε δόθηκαν σειρά από εικόνες σε 20 άτομα με στόχο την παρατήρηση της εστίασης της ίριδας του ματιού.

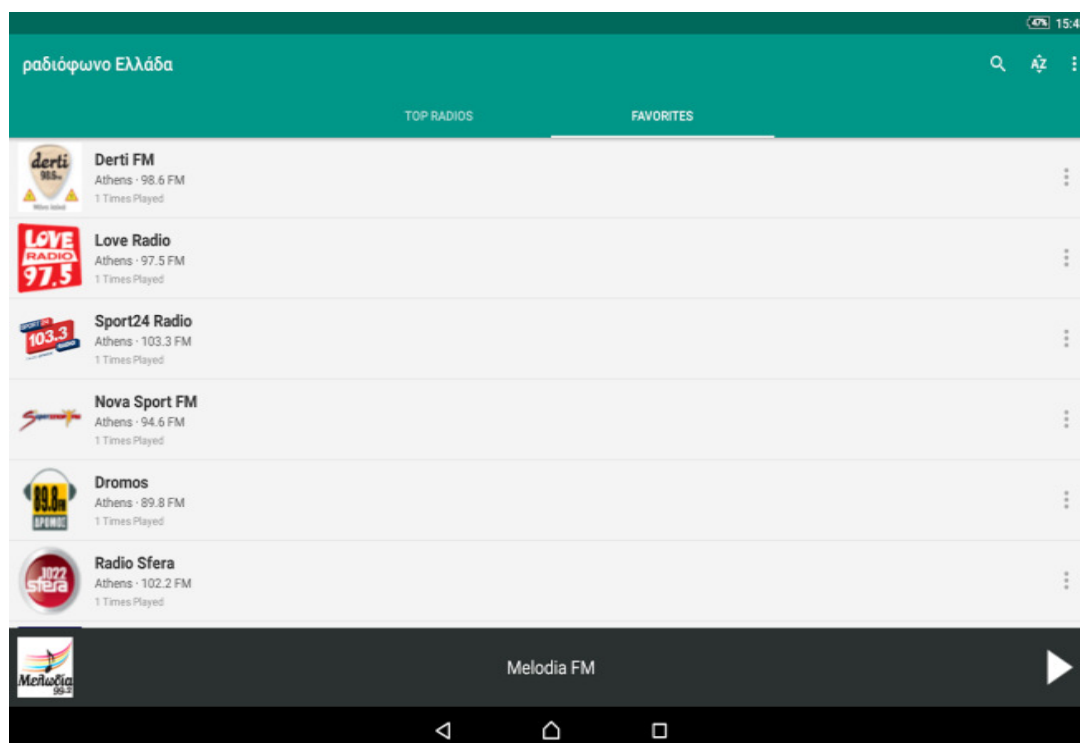
Οι ακόλουθες εικόνες είναι οι εικόνες που δόθηκαν για πειραματισμό.

Το κόκκινο χρώμα δείχνει την πιο έντονη εστίαση , ενώ οι διαβαθμίσεις προς το κίτρινο δείχνουν την αντίστοιχη ένταση εστίασης.

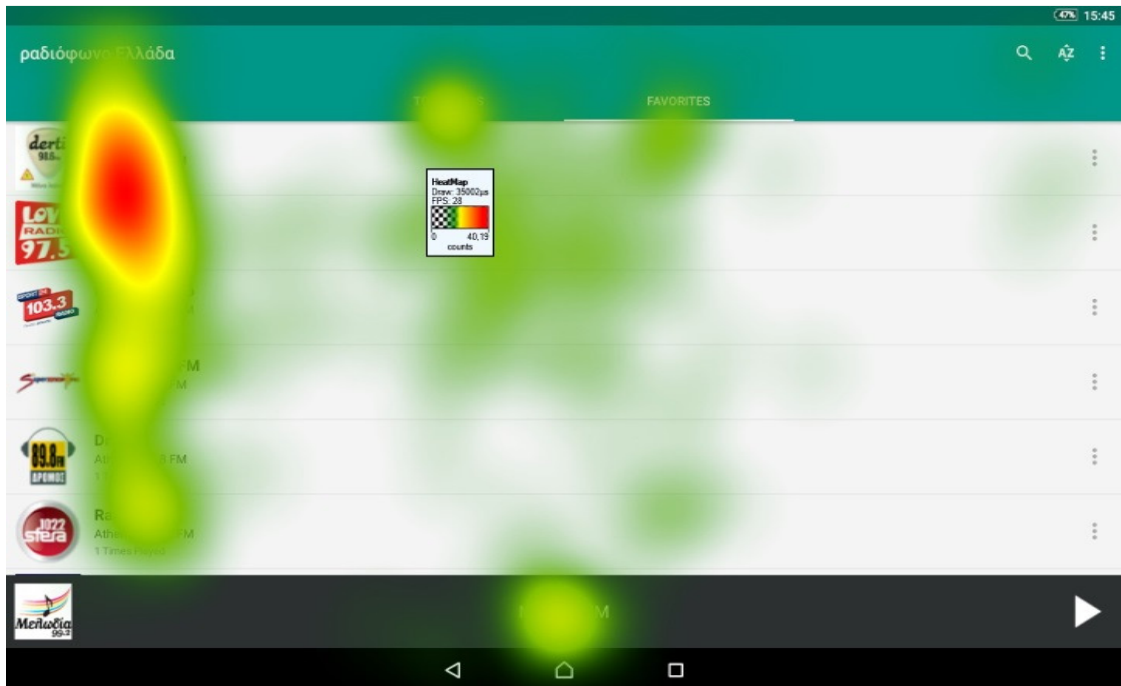
Παρακάτω λοιπόν παρατίθενται οι εικόνες που δόθηκαν για παρατήρηση.

Εικόνα 1 – Απλή ιστοσελίδα

Η αρχική εικόνα που δόθηκε είναι μια ιστοσελίδα που έχει σειρά από ραδιοφωνικούς σταθμούς



Ο eye tracker μας έδωσε τα παρακάτω:



Όπως παρατηρούμε από την πρώτη εικόνα το μάτι εστιάζει περισσότερο είτε σε γνωστές λέξεις είτε σε έντονα χρώματα. Επίσης είναι φανερό ότι το μάτι εστιάζει και σε περιοχές εναλλαγής χρωμάτων.

Εικόνα 2 – Διαφήμιση με πρόσωπο

Στην δεύτερη εικόνα έχουμε μια κλασσική διαφήμιση όπου η αρχική εικόνα είναι η παρακάτω:



Το αποτέλεσμα του eye tracker είναι το παρακάτω:



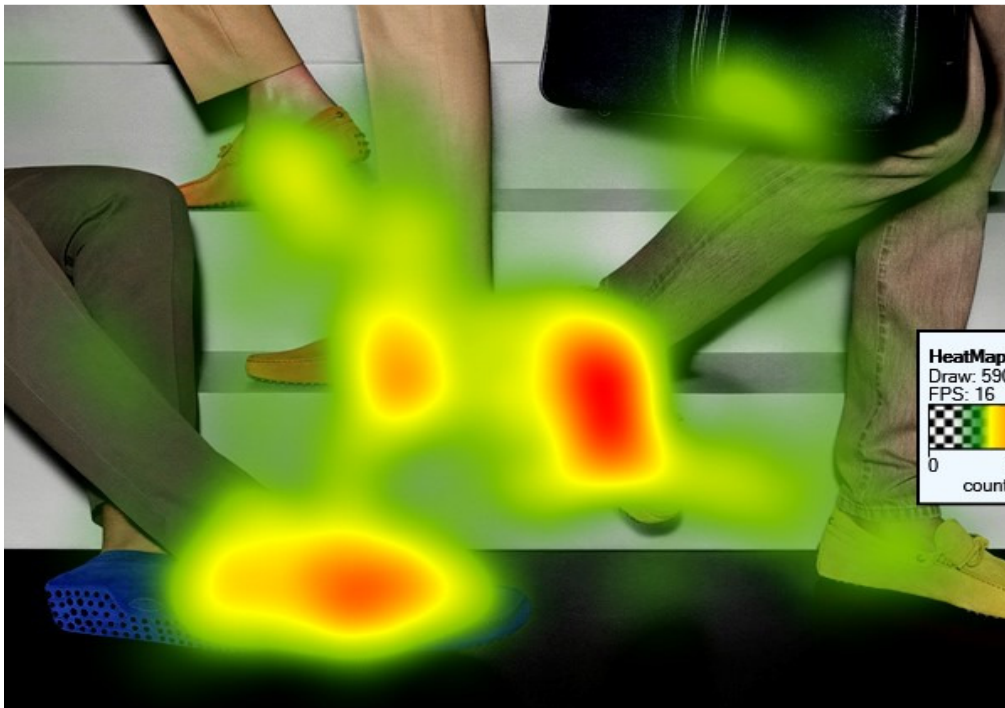
Όπως βλέπουμε το heatmap μας δείχνει ότι όλοι εστίασαν στα ματιά της κοπέλας και λιγότερο στα γράμματα της διαφήμισης. Ακόμα τα διαγράμματα μας δείχνουν οτι τα περισσότερα άτομα κοίταξαν πρώτα το πρόσωπο και έμειναν εκεί την περισσότερη ώρα και πολύ λιγότερο τα γράμματα της γνωστής μάρκας καλλυντικών.

Εικόνα 3 – Διαφήμιση παπούτσια

Η αρχική εικόνα που δόθηκε είναι η παρακάτω:



Η εικόνα που πήραμε από το eye tracker είναι η παρακάτω:



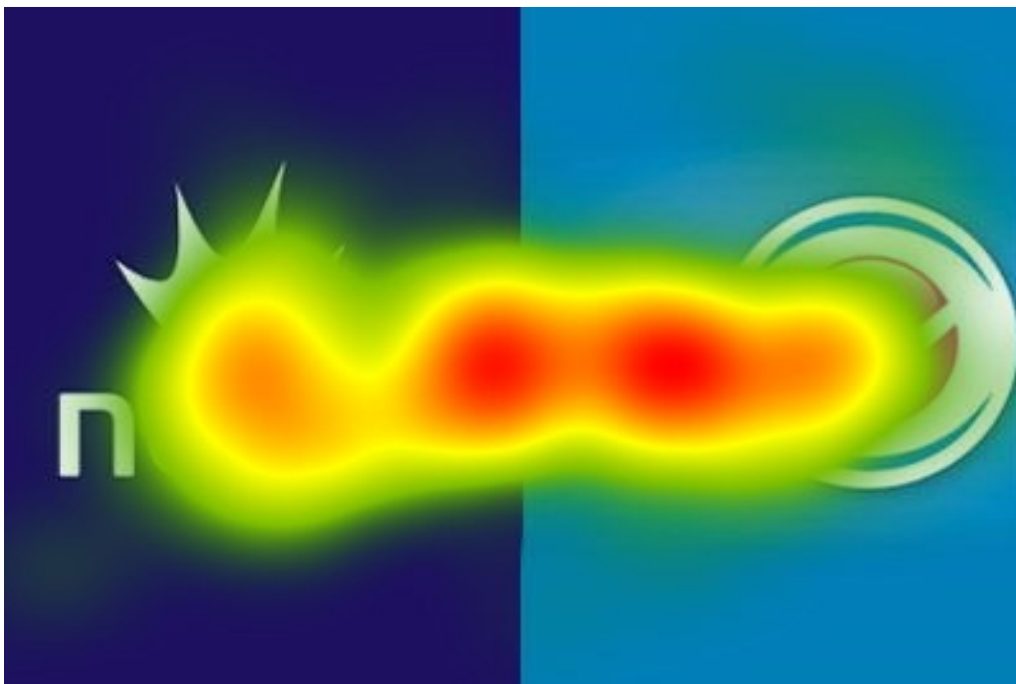
Διαπιστώνουμε ότι είχαμε εστίαση στο βασικό κίτρινο χρώμα και στην αντίθεση που είχε με το ψυχρό μπλε ενώ λιγότερη εστίαση είχαμε στο πορτοκαλί χρώμα. Μεγάλη εντύπωση κάνει ότι το μπλέ χρώμα αν και ψυχρό έχει κρατήσει περισσότερη ώρα το βλέμα των ατόμων.

Εικόνα 4 – Διαφήμιση Τηλεόρασης

Η αρχική εικόνα είναι η παρακάτω:



Η αντίστοιχη εικόνα από τον eye tracker είναι η παρακάτω:



Το μάτι πέρα από τα χρώματα εστιάζει και σε γνωστές φίρμες εταιριών. Επίσης κι εδώ φαίνεται ότι η μεγαλύτερη δραστηριότητα είναι σε σημεία εναλλαγής χρωμάτων.

Εικόνα 5 – Εικόνα με μήνυμα

Η αρχική εικόνα είναι η παρακάτω:



Το αποτέλεσμα του Tracker είναι το παρακάτω:



T

Όπως βλέπουμε η απεικόνιση μας δείχνει αριστερά ένα θλιμμένο παιδί και δεξιά το ίδιο παιδί κακοποιημένο.

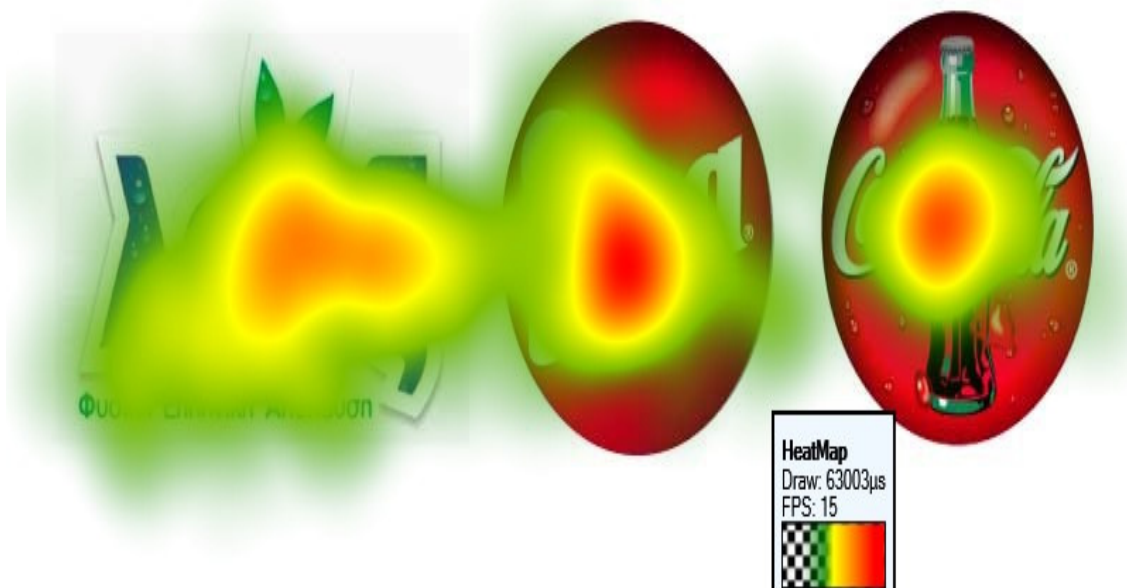
Το αποτέλεσμα φαίνεται πως οι περισσότεροι εστίασαν στο μοβ χρώμα στο χτύπημα του παιδιού πάρα στην υπόλοιπη εικόνα. Επίσης παρατηρούμε ότι στην εικόνα του κακοποιημένου παιδιού, αρκετοί προσπάθησαν να διαβάσουν τι γράφει και το κείμενο σε αντίθεση με τα την πρώτη εικόνα.

Εικόνα 6 – Εικόνες με γνωστές φίρμες εταιριών αναψυκτικών

Η αρχική εικόνα είναι η παρακάτω:



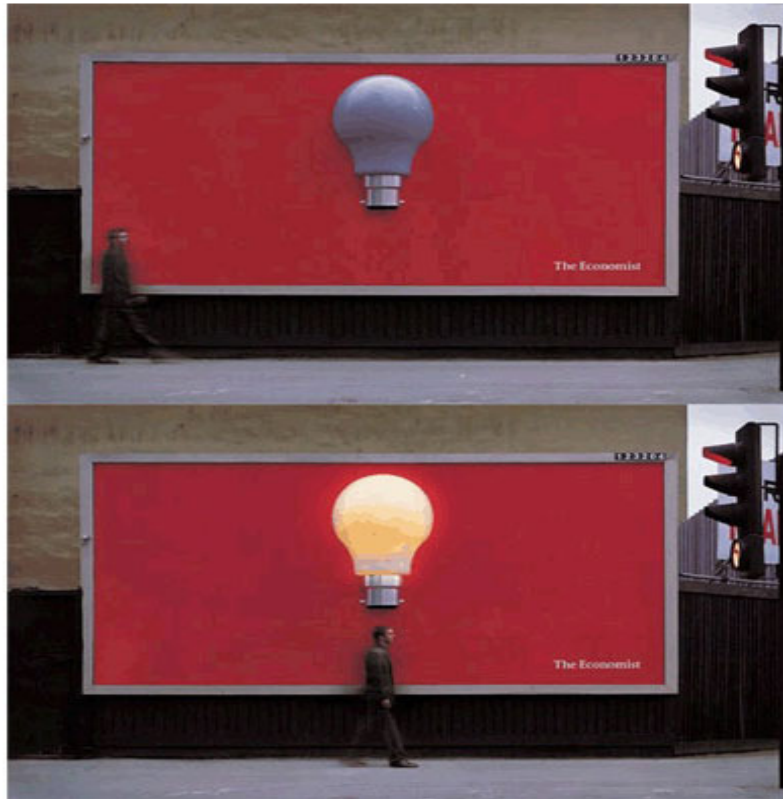
Το αποτέλεσμα του eyetracker είναι το παρακάτω:



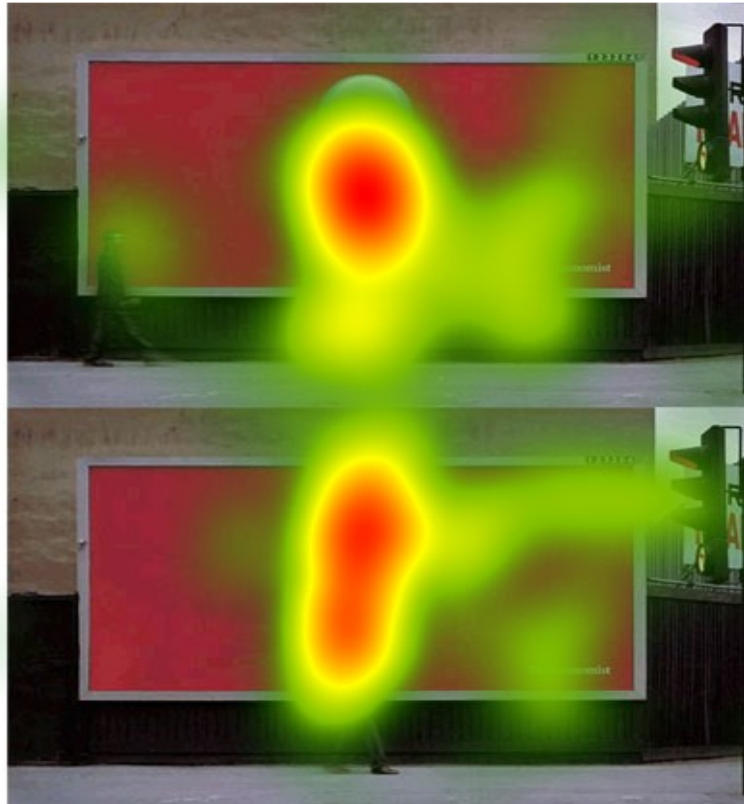
Παρατηρούμε ότι παρά το γεγονός ότι και οι 3 φίρμες είναι γνωστές, έχουμε εστίαση περισσότερο στα σημεία της απότομης εναλλαγής των χρωμάτων. Μεγάλη εντύπωση κάνει το οι περισσότεροι πέρα από τα σχήματα τις εναλλαγές των χρωμάτων καθώς και από την αναγνωρισιμότητα των φιρμών, αρκετοί εστίασαν περισσότερο στο κέντρο της εικόνας και κατ' επέκταση στην κεντρική φίρμα.

Εικόνα 7 – Διαφήμιση με λαμπτήρα

Αρχική εικόνα



Εικόνα Eye tracker



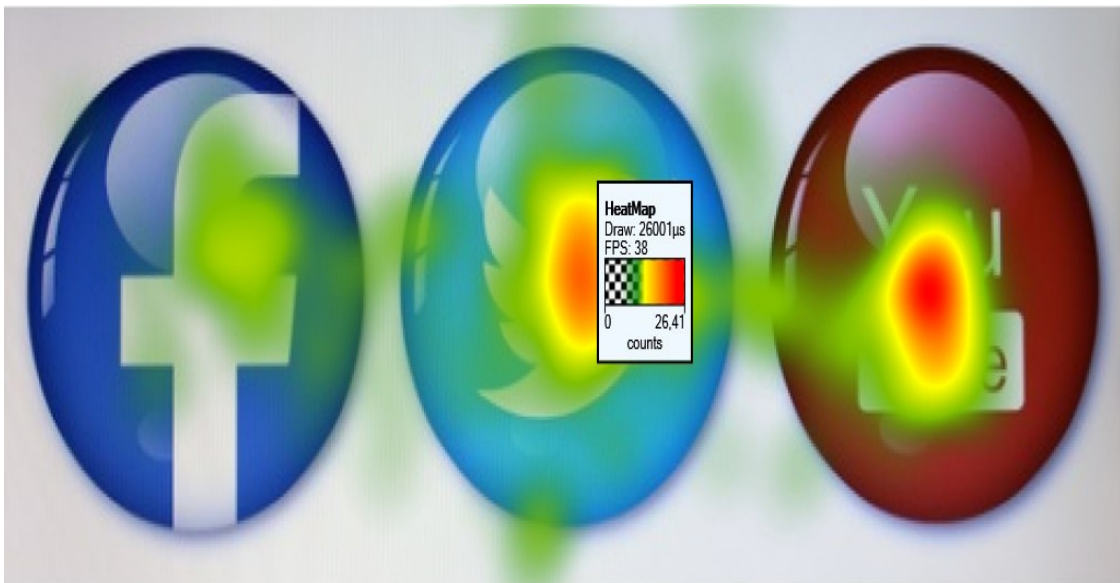
Παρατηρούμε μια έντονη εστίαση στο κεντρικό αντικείμενο της πρώτης εικόνας σε αντιθεση με τα υπολοιπα της ίδιας εικονας καθώς και ότι κανείς δεν παρατήρησε ότι υπάρχει ένα φανάρι στο δεξί άκρο. Μόνο 3 άτομα από το δείγμα μας παρατήρησαν τον ανθρωπο που υπάρχει στην πρώτη εικόνα. Στην δεύτερη βλέπουμε ότι η εστίαση επεκτείνεται τόσο στο κεντρικό φωτεινό αντικείμενο όσο και στον άνθρωπο που βρίσκεται κάτω από αυτό, σε αντίθεση με την επάνω εικόνα παρατηρούμε ότι περισσότερα άτομα αντιλαμβάνονται την ύπαρξη του φωτεινού σηματοδότη.

Εικόνα 8 – Σήματα εταιριών κοινωνικών δικτύων

Αρχική εικόνα



Εικόνα από eye tracker



Διαπιστώνουμε μια μεγαλύτερη ένταση στο Youtube και Twitter . Το youtube φαίνεται έλκει περισσότερο το μάτι λόγω του κόκκινου χρώματος και της έντονης αντίθεσης, ενώ το twitter μάλλον γιατί αρχικά εστιάζεται στο κέντρο.

5.2 Ερμηνεία Αποτελεσμάτων

Το eye-tracking αποτελεί ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για να εξεταστεί τη χρηστικότητα μιας ιστοσελίδας. Μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για το τμήμα μάρκετινγκ μιας εταιρίας γιατί παρέχει συγκεκριμένους αριθμούς και εικόνες που δεν παρέχουν οι παραδοσιακές και συμβατικές μέθοδοι. Η τεχνολογία υπάρχει εμπορικά διαθέσιμη τα τελευταία χρόνια και ο αριθμός των ειδικών για την αξιολόγηση της διαφήμισης συνεχώς αυξάνεται.

Οι κάτοχοι των ιστοσελίδων επιθυμούν να δημιουργήσουν ένα εύχρηστο περιβάλλον για την ευκολότερη πλοήγηση του επισκέπτη. Για να το καταφέρει αυτό πρέπει να δει την οπτική γωνία του επισκέπτη του site και αυτό μπορεί να γίνει μέσω της τεχνολογίας eye-tracking.

Στην περίπτωση μας φαίνεται ότι γενικά τα άτομα που εξετάστηκαν εστιάζουν έντονα στην αντίθεση των χρωμάτων , στις γνωστές φίρμες εταιρειών , στα μάτια των προσώπων , σε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως το χτύπημα του αγοριού που είδαμε , σε αντικείμενα και γενικά έντονα στις αντιθέσεις.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι έντονα χρώματα όπως π.χ. το κίτρινο στα παπούτσια κάνουν το μάτι να εστιάζει περισσότερο από άλλα χρώματα.

Κεφάλαιο 6 - Συμπεράσματα

Το Eye-Tracking αποτελεί τη διαδικασία της καταγραφής των οφθαλμικών κινήσεων με τη χρήση ενός ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής εντοπίζει δύο χαρακτηριστικά του οφθαλμού: την κερατοειδή αντανάκλαση και την κόρη του οφθαλμού. Η μέθοδος eye-tracking θα μελετηθεί στην παρούσα πτυχιακή εργασία εκτενέστερα.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να προσδιοριστεί η κατεύθυνση του ματιού ενός ανθρώπου. Η μέθοδος “κέντρο-κόρης / αντανάκλαση-κερατοειδής” είναι πιθανότατα η πιο αποτελεσματική και χρησιμοποιείται πιο συχνά. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην ιδέα ότι η κατεύθυνση του βλέμματος ενός ατόμου σχετίζεται με τη θέση που βρίσκεται η κόρη και την αντανάκλαση του αντικειμένου στον κερατοειδή. Αυτή η μέθοδος δεν απαιτεί φυσική επαφή με τα μάτια του χρήστη ή με την κόρη του ματιού του. Χρησιμοποιείται ένα κάτοπτρο αντανάκλασης, μια ακτίνα φωτός προβάλλεται πάνω στο μάτι και μια εξελιγμένη κάμερα καταγράφει τη διαφορά μεταξύ της κόρης του ματιού και των σημείων προβληματισμού ώστε να προσδιοριστεί το που ο χρήστης κοιτάει.

Το χρώμα έχει γίνει σήμερα μια από τις βασικότερες ποιότητες που χαρακτηρίζουν την ζωή μας. Η μεγάλη τεχνολογική εξέλιξη έχει επιτρέψει στον άνθρωπο την δημιουργία χιλιάδων χρωματικών αποχρώσεων.

Οι αποχρώσεις αυτές κυριαρχούν στο καθημερινό οπτικό μας περιβάλλον και μας βομβαρδίζουν με χιλιάδες ερεθίσματα που αποκωδικοποιούνται στον εγκέφαλό μας και σημαίνουν την απαρχή σωματικών και ψυχοδιανοητικών λειτουργιών. Το χρώμα μας επηρεάζει νοητικά, σωματικά, και πνευματικά. Στην διάρκεια καθημερινής μας δραστηριότητας τα χρώματα μπορούν να μας κάνουν να νιώσουμε πνευματική ηρεμία και συγκέντρωση, ένταση, ευεξία ή ακόμα και σύγχυση.

Τα χρώματα τα είδαμε άφθονα τριγύρω μας μόλις ανοίξαμε τα μάτια μας, τα θεωρούμε δεδομένα, δώρα της φύσης, τα βλέπουμε χωρίς να τα κοιτάμε, τα θαυμάζουμε αλλά δεν τα προσέχουμε.

Στόχος της πειραματικής εφαρμογής ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με το πως ανταποκρίνεται ένας χρήστης σε διαφημιστικές εικόνες που λαμβάνει στην οθόνη τους σε εφαρμογές WEB.

Όπως έχουμε αναφέρει στον τομέα του μάρκετινγκ η τεχνολογία του eye tracking βοηθάει στο να κατανοήσουμε πόσο αποτελεσματικές είναι οι εφαρμογές βίντεο, εικόνων και γραφικών. Έχει αποδειχτεί ότι όταν υπάρχει επαναλαμβανόμενη έκθεση των ερευνώμενων σε μια έντυπη διαφήμιση τότε η διάρκεια των εστιάσεων μικραίνει, ενώ το οπτικό μονοπάτι παραμένει το ίδιο. Μάλιστα έχει διαπιστωθεί ότι η διάρκεια εστίασης είναι μεγαλύτερη στις εικόνες παρά στο κείμενο, παρόλα αυτά γίνονται αρκετές εστιάσεις και πάνω στα κείμενα. Στις περιπτώσεις αυτές έχει διαπιστωθεί ότι οι αναγνώστες διαβάζουν πρώτα τα μεγαλύτερα γράμματα και στη συνέχεια τα μικρότερα.

Στόχος λοιπόν της πειραματικής διαδικασίας είναι ακριβώς το να μελετηθεί η συμπεριφορά του χρήστη και οι εστιάσεις του πάνω στην εικόνα.

Οι κάτοχοι των ιστοσελίδων επιθυμούν να δημιουργήσουν ένα εύχρηστο περιβάλλον για την ευκολότερη πλοήγηση του επισκέπτη. Για να το καταφέρει αυτό πρέπει να δει την οπτική γωνία του επισκέπτη του site και αυτό μπορεί να γίνει μέσω της τεχνολογίας eye-tracking.

Στην περίπτωση μας φαίνεται ότι γενικά τα άτομα που εξετάστηκαν εστιάζουν έντονα στην αντίθεση των χρωμάτων, στις γνωστές φίρμες εταιρειών, στα μάτια των προσώπων, σε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως το χτύπημα του αγοριού που είδαμε, σε αντικείμενα και γενικά έντονα στις αντιθέσεις.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι έντονα χρώματα όπως π.χ. το κίτρινο στα παπούτσια κάνουν το μάτι να εστιάζει περισσότερο από άλλα χρώματα.

Βιβλιογραφία

[1] "Eye Tracking Methodology Theory and Practice", Second Edition, Andrew Duchowski, Springer, 2007

[2] 40 military pilots. Aircraft landing approach., Fitts, et al., 1950

[4] Eye movements during reading, visual search, and scene perception: An overview., Monica S. Castelano, Queen's University and Keith Rayner University of California, San Diego and University of Massachusetts, Amherst

[5] New Techniques for Evaluating Innovative Interfaces with Eye Tracking, Sandra Marshall San Diego State University and EyeTracking, Inc., 2003

[6] Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects Alex Poole and Linden J. Ball Psychology Department, Lancaster University, UK

[7] Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises , Robert J. K. Jacob and Keith S. Karn

[8] Task Performance and Eye Activity: Predicting Behavior Relating to Cognitive Workload, Y. Tsai, E. Viire, C. Strychacz, B. Chase, T-P. Jung

[9] Task-evoked pupillary response to mental workload in human-computer interaction , Shamsi T. Iqbal, Xianjun Sam Zheng and Brian P. Balley, 2004 CHI

[10] S. Marshall, S., 'The Index of Cognitive Activity: Measuring Cognitive Workload.,' In D. Schmorow (Chair), Tomorrow's Human Computer Interaction from Vision to Reality: Building cognitively aware computational systems. Symposium presented at IEEE 7th Conference on Human Factors and Power Plants, Scottsdale, AZ, September 2002.

- [11] Eye Tracking Metrics for Workload Estimation in flight Deck Operation, Kyle Ellis, Graduate Student, Thomas Schnell, Associate Professor, Operator Performance Laboratory, University of Iowa, 2009
- [12] Eye movements during multiple object tracking: Where do participants look?, Hilda M. Fehd *, Adriane E. Seiffert, 2007
- [13] Eye-Tracking Patterns in Schizophrenia An Analysis Based on the Incidence of Saccades, Jean P. Mialet, MD; Pierre Pichot, MD, 1981
- [14] The determinants of web page viewing behavior: an eye-tracking study, Bing Pan, Helene A. Hembrooke, Geri K. Gay, Laura A. Granka, Matthew K. Feusner, Jill K. Newman, Information Science Program, Department of Communication, Cornell University, 2004
- [15] Towards an Index of Opportunity: Understanding Changes in Mental Workload during Task Execution, Shamsi T. Iqbal, Piotr D. Adamczyk, Xianjun Sam Zheng and Brian P. Bailey, 2005
- [16] Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research Keith Rayner ~ University of Massachusetts at Amherst, 1988
- [17] What the Eyes Reveal: Measuring the Cognitive Workload of Teams, Sandra Marshall, 2009.
- [18] Integrating psychophysiological measures of cognitive workload and eye movements to detect strategy shifts, Marshall, S.P.; Pleydell-Pearce, C.W.; Dickson, B.T.; San Diego State Univ., CA, USA, System Sciences, 2003. Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference.
- [19] Shamsi T. Iqbal, Piotr D. Adamczyk, Xianjun Sam Zheng and Brian P Bailey στο CHI 2005: Towards an Index of Opportunity: Understanding Changes in Mental Workload during Task Execution

- [20] Pupil Dilation as an Indicator of Cognitive Workload in Human- Computer Interaction, Marc Pomplun and Sindhura Sunkara, Department of Computer Science, University of Massachusetts at Boston
- [21] Cutrell E. , and Guan Zhiwei (2007) An eye-tracking study of information usage in Web search: Variations in target position and contextual snippet length.
- [22] Dreze X., and Hussherr F.-X. (2003) Internet Advertisind: Is Anybody Watching?
- [23] Duchowski T. D. (2002) A Breadth-First Survey of Eye Tracking Applications. Department of Computer Sience, Clemson University
- [24] Richardson D. C., and Spivey M. J. (2004) Eye-Tracking: Characteristics and Methods. Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering 3-9. Bojko A., (2006) Using Eye Tracking to Compare Web Page Designs: A Case Study. Journal of Usability Studies (3) 2,3.
- [25] Eye Tracking (χ.χ.) Advantages of Eye Tracking and Usability. <http://professionals306.blogspot.com/2007/05/advantages-of-eye-tracking-and.html>
- [26] Imotions EYE TRACKING SOLUTIONS (χ.χ.) Attention Tool Eye Tracking Software. <http://www.imotionsglobal.com/attention-tool-overview/>