

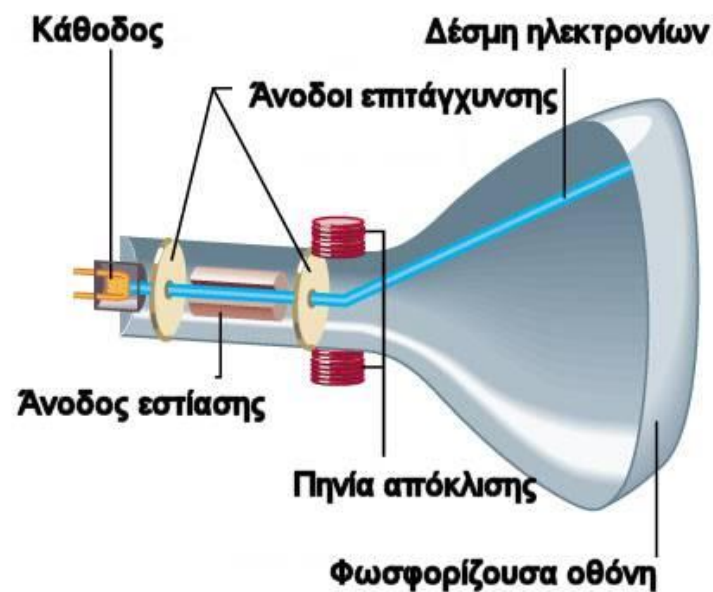
Η οθόνη (monitor)



Η οθόνη (monitor ή display): είναι η κυριότερη συσκευή εξόδου στην επικοινωνία ανθρώπου υπολογιστή. Βασικός σκοπός της λειτουργίας της είναι να απεικονίζει σε μία επιφάνεια, κάθε τι, που μπορεί να γίνεται σε έναν υπολογιστή, από την είσοδο δεδομένων έως και την έξοδο αποτελεσμάτων.

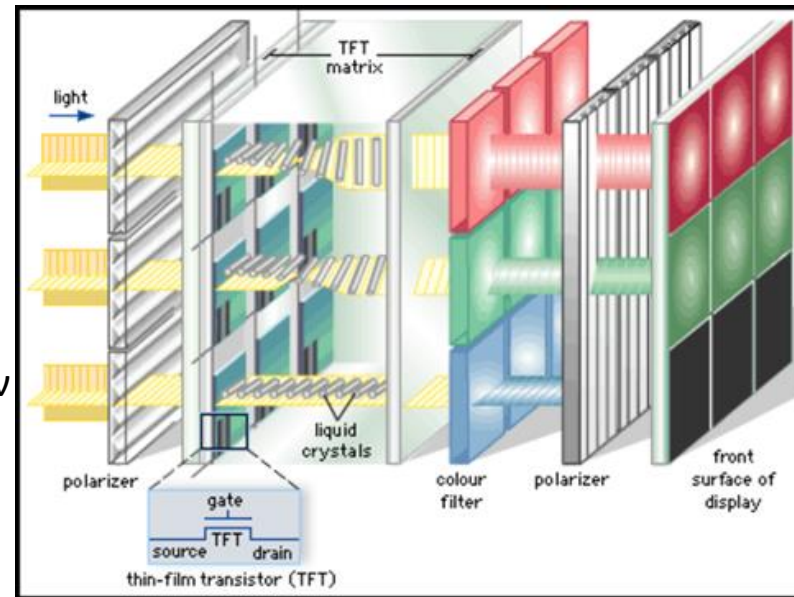
Βασικές κατηγορίες οθονών

Οι οθόνες καθοδικού σωλήνα (Cathode Ray Tube - CRT), είναι οι πρώτες οθόνες που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογιστές. Το πίσω μέρος της οθόνης είναι επιστρωμένο με φθορίζουσα ουσία επάνω στην οποία προσκρούουν ακτίνες (δέσμες) ηλεκτρονίων. Τα ηλεκτρόνια παράγονται από «πυροβόλα ηλεκτρονίων» μέσα σε ένα σωλήνα και από ένα σημείο που ονομάζεται κάθοδος (cathode). Τα ηλεκτρόνια, αφού διανύσουν το σωλήνα, προσκρούουν στη φθορίζουσα ουσία, η οποία διεγείρεται και λάμπει με αποτέλεσμα την εμφάνιση μιας φωτεινής κουκίδας. Η κουκίδα αυτή καλείται εικονοστοιχείο (pixel - picture element) και αποτελεί το ελάχιστο ίχνος απεικόνισης. Η διέγερση της φθορίζουσας ουσίας διαρκεί μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου, που αποτελούν το χρόνο αναλαμπής (persistence). Οι κατασκευαστές έχουν σταματήσει πλέον να κατασκευάζουν οθόνες CRT και η τεχνολογία τους θεωρείται σήμερα απαρχαιωμένη.



Βασικές κατηγορίες οθονών

Οι οθόνες υγρών κρυστάλλων (Liquid Crystal Display - LCD). Η λειτουργία τους στηρίζεται στην ιδιότητα που έχουν οι υγροί κρύσταλλοι, να αλλάζουν την πολικότητα του φωτός που περνά από μέσα τους, ανάλογα με την τάση του ηλεκτρικού ρεύματος που εφαρμόζεται σε αυτούς. Οι οθόνες αυτές περιέχουν ένα στρώμα υγρών κρυστάλλων μεταξύ δύο φίλτρων οριζόντιας πόλωσης του φωτός, τα οποία είναι προσανατολισμένα ώστε να μην αφήνουν τη διέλευση του. Ανάλογα με την ηλεκτρική τάση που εφαρμόζουμε στο στρώμα των υγρών κρυστάλλων, μπορούμε να ελέγξουμε τη ποσότητα του φωτός που θα περάσει τη διάταξη αυτή. Επειδή όμως οι υγροί κρύσταλλοι δεν εκπέμπουν φως, οι οθόνες υγρών κρυστάλλων φωτίζονται από κάποια εξωτερική πηγή φωτός, η οποία στην περίπτωση των οθονών υγρών κρυστάλλων που χρησιμοποιούνται στους Η/Υ, είναι μια μικρή λάμπα φθορίου, η οποία συνοδεύεται από μια επιφάνεια διάχυσης του φωτός για την ισόποση κατανομή της φωτεινότητας σε όλη την επιφάνεια της οθόνης. Η εικόνα σχηματίζεται ανάλογα με το ηλεκτρικό φορτίο που ασκείται στους υγρούς κρυστάλλους, είτε από ένα πλέγμα μικροσκοπικών ηλεκτροδίων στις οθόνες τύπου LCD, οι οποίες έχουν ήδη ξεπεραστεί και η παραγωγή τους έχει περιοριστεί στο ελάχιστο, είτε από μια συστοιχία ημιαγωγών (τρανζίστορ) στις οθόνες τύπου TFT, είτε φωτοεκπέμπουσες διόδους (LED) στις οθόνες τύπου LED, οι οποίες αποτελούν την πλέον αποδεκτή πρόταση απεικόνισης με τη βοήθεια υγρών κρυστάλλων.



Βασικές κατηγορίες οθονών

- Υγρών κρυστάλλων (Liquid Crystal Display - LCD)
- Δίοδοι Εκπομπής Φωτός (Light Emitting Diodes - LED)

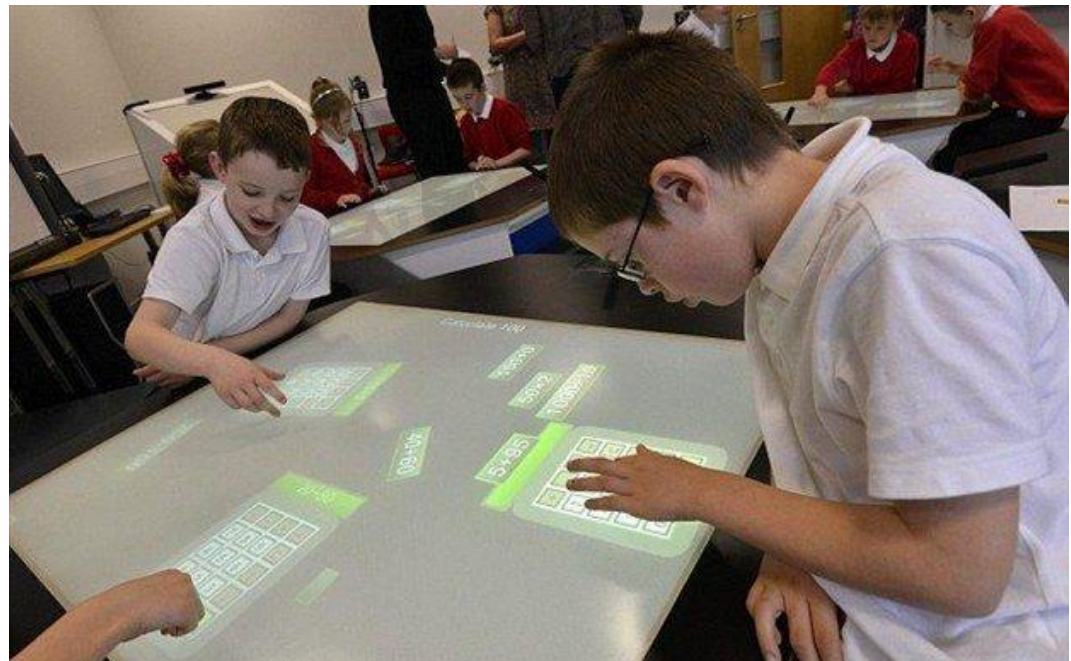
Οι LCD οθόνες πράγματι αποτελούν προϊόντα προηγμένης κατασκευαστικής τεχνολογίας. Όπως είχαμε μερικώς αναφερθεί πρωτύτερα (ενότητες Tablet, Laptop), αυτού του τύπου οι οθόνες περιέχουν δύο στρώσεις από έγχρωμα ή ασπρόμαυρα pixels που είναι τοποθετημένες μεταξύ ενός ζεύγους διαφανών ηλεκτροδίων και δύο πολαριζέ (polarized) φίλτρα. Τα οπτικά εφέ δημιουργούνται, όταν ενισχύεται η αντίθεση φωτεινότητας σε ποικίλες ποσότητες καθώς διαπερνάει τους υγρούς κρυστάλλους.

Τα **πλεονεκτήματα των LCD οθονών** είναι: το μικρό τους μέγεθος, η οικονομία στην κατανάλωση ρεύματος. Το **μειονεκτήματα** τους είναι ότι η οπτική ποιότητα τους δεν είναι σταθερή (πχ. αν κοιτάξουμε μία οθόνη πλαγίως αλλάζει το οπτικό αποτέλεσμα). Επίσης η ανάλυση της οθόνης δεν είναι πάντα σταθερή, με αποτέλεσμα την μειωμένη απόδοση. Στην εικόνα παραπάνω φαίνεται η διαφορά στη λειτουργία των οθονών LCD και LED.

Από την άλλη, οι οθόνες **LED είναι πιο λεπτές σε μέγεθος και χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τις LCD. Αυτού του είδους οι οθόνες παράγουν υψηλότερη αντίθεση χρωμάτων και φωτεινότητας, δεν παράγουν μεγάλη θερμότητα κατά τη χρήση τους και γενικότερα θεωρούνται περισσότερο περιβαλλοντικά φιλικές. Ένα μειονέκτημά τους είναι το γεγονός ότι κοστίζουν περισσότερα χρήματα σε σχέση με τις LCD.**

Βασικές κατηγορίες οθονών

Η **οθόνη αφής** είναι μια συσκευή εισόδου – εξόδου που μπορεί να ανιχνεύσει την παρουσία και τη θέση από ένα άγγιγμα μέσα στην περιοχή της οθόνης. Ο όρος αναφέρεται γενικά στην αφή ή άγγιγμα της οθόνης της συσκευής με ένα δάχτυλο ή χέρι.



Βασικά χαρακτηριστικά των οθονών

- 1. Το μέγεθος της οθόνης:** Είναι το μήκος της διαγωνίου της οθόνης σε ίντσες. Πιο συνηθισμένα μεγέθη οθονών υπολογιστών είναι σήμερα των 17 – 24 ιντσών.
- 2. Η ανάλυση της οθόνης (resolution):** Είναι ο αριθμός των εικονοστοιχείων (pixel) που μπορεί να εμφανιστούν σε μία οθόνη και την οποία περιγράφουν δύο αριθμοί. Για παράδειγμα, 1024x768, που σημαίνει ότι μπορούν να εμφανιστούν 1024 pixel στην οριζόντια διεύθυνση και 768 pixel στην κατακόρυφη διεύθυνση, δηλαδή συνολικά 786432 pixel σε όλη την επιφάνεια της οθόνης.

Βασικά χαρακτηριστικά των οθονών

3. **Η συχνότητα ανανέωσης πλαισίων:** Είναι ο αριθμός των εικόνων (πλαισίων) τις οποίες απεικονίζει η οθόνη μέσα σε ένα δευτερόλεπτο. Προκειμένου η οθόνη να μπορεί να απεικονίζει μεταβαλλόμενες εικόνες, ο υπολογιστής ανανεώνει την εικόνα πολλές φορές το δευτερόλεπτο, ώστε να προκαλεί στον ανθρώπινο εγκέφαλο την ψευδαίσθηση της αδιατάρακτης συνέχειας της κίνησης (μεταίσθημα). Σε σύγκριση όμως με τη συμβατική τηλεόραση και τον κινηματογράφο, ο αριθμός των πλαισίων που απεικονίζονται ανά δευτερόλεπτο σε μια οθόνη υπολογιστή είναι πολύ μεγαλύτερος. Έτσι στις οθόνες CRT μια αποδεκτή απεικόνιση ξεκινά από τα 75 πλαίσια/δευτ., περίπου, ενώ στις οθόνες LCD είναι αρκετά τα 60 πλαίσια/δευτ. (λόγω διαφορετικού τρόπου σχηματισμού της εικόνας).
4. **Η γωνία θέασης:** Είναι η γωνία (ως προς την κάθετο στην επιφάνεια της οθόνης) από την οποία μπορεί ο χρήστης να βλέπει το λόγο αντίθεσης της εικόνας να μειώνεται κατά συγκεκριμένο ποσοστό (συνήθως στο 1/10 της ονομαστικής τιμής). Η βέλτιστη γωνία θέασης είναι πάντοτε 0 μοίρες.

Βασικά χαρακτηριστικά των οθονών

5. **Η ομοιομορφία απεικόνισης:** Περιγράφει την ομοιογένεια στο φωτισμό της οθόνης και ελέγχεται απεικονίζοντας μία και μοναδική απόχρωση στην οθόνη. Είναι χαρακτηριστικό πρόβλημα κυρίως των οθονών LCD, στις οποίες το εκπεμπόμενο φως προέρχεται από ένα συγκεκριμένο χώρο στο πίσω μέρος της οθόνης (back light).
6. **Η φωτεινότητα:** Είναι το φωτομετρικό μέγεθος που αναφέρεται στην φωτεινή ενέργεια που εκπέμπεται ανά μονάδα επιφανείας. Είναι σημαντική κυρίως κατά την παρακολούθηση πολυμέσων ή όταν ο περιβάλλον φωτισμός είναι πολύ ισχυρός.

Βασικά χαρακτηριστικά των οθονών

7. **Ο λόγος αντίθεσης:** Περιγράφει το λόγο φωτεινότητας μεταξύ του λευκού και του μαύρου που μπορεί να απεικονίσει η οθόνη. Θεωρητικά έπρεπε να είναι άπειρη, πρακτικά επηρεάζεται τόσο από τη φωτεινότητα του λευκού όσο και από το πόσο σκοτεινό είναι το μαύρο που επιτυγχάνει να απεικονίσει η οθόνη. Π.χ. μια οθόνη με αντίθεση 500:1 έχει λευκό με 500 φορές μεγαλύτερη φωτεινότητα από το μαύρο που μπορεί να απεικονίσει.
8. **Ο χρόνος απόκρισης:** Είναι ανεξάρτητος του ρυθμού ανανέωσης και περιγράφει το χρόνο που χρειάζεται η οθόνη για να αλλάξει τη φωτεινότητά της από μια συγκεκριμένη στάθμη σε μία άλλη. Μετριέται σε χιλιοστά του δευτερολέπτου (msec).

Οι εύκαμπτες οθόνες είναι το μέλλον



Εδώ και πολλά χρόνια ακούμε για την δημιουργία smartphones με εύκαμπτες οθόνες. Μεγάλοι κατασκευαστές όπως η Samsung, η LG, και η Xiaomi έχουν παρουσιάσει διάφορα concept. Παρουσίασαν ιδέες όπως αναδιπλούμενες οθόνες (Project Valley), καθώς και οθόνες που μπορούν να τυλιχτούν (LG) ενθουσιάζοντας το κοινό τους. Ωστόσο μέχρι σήμερα, η καλύτερη υλοποίηση που έχουμε δει σε εύκαμπτη οθόνη, είναι τα smartphones της σειράς Galaxy edge της Samsung. Αν και εντυπωσιακά, σύμφωνα με την Samsung, η κατασκευή κυρτών των οθονών τους τεχνολογίας OLED, κοστίζει περισσότερο, και αυτό μπορεί να το διαπιστώσει κανείς και από την τιμή των αντίστοιχων smartphones.