

B2.4 Εκτυπωτές και Σαρωτές

Τι θα μάθουμε σήμερα:

- ❖ Να αναγνωρίζουμε και να αναφέρουμε τα κύρια χαρακτηριστικά ενός εκτυπωτή/σαρωτή (τεχνολογία, ανάλυση, ταχύτητα, χρώμα, μέγεθος χαρτιού, κόστος, κ.λπ.)
- ❖ Να αναγνωρίζουμε και να αναφέρουμε τις μονάδες μέτρησης της ανάλυσης και της ταχύτητας ενός εκτυπωτή/σαρωτή.
- ❖ Να συγκρίνουμε εκτυπωτές/σαρωτές με βάση την ταχύτητα, την ανάλυση, το μέγεθος τους, κ.λπ.
- ❖ Να περιγράψουμε τι είναι λογισμικό οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (OCR)
- ❖ Να επιλέγουμε από έναν κατάλογο τον πιο κατάλληλο εκτυπωτή/σαρωτή για κάποιο παράδειγμα που θα δοθεί.

1. Εισαγωγή

Ανάμεσα στις πιο συνηθισμένες περιφερειακές που χρειάζεται να αγοράσει κάποιος από του απέκτησε υπολογιστή, είναι ο εκτυπωτής. Λιγότερο συχνά και ο σαρωτής. Οι εκτυπωτές και οι σαρωτές, παρά τις σημαντικές διαφορές τους, αφού οι πρώτοι αποτελούν μονάδα εξόδου και οι δεύτεροι μονάδα εισόδου, όπως θα διαπιστωθεί έχουν κοινά στοιχεία, γι' αυτό και τους παρουσιάζουμε μαζί, στο ίδιο κεφάλαιο.

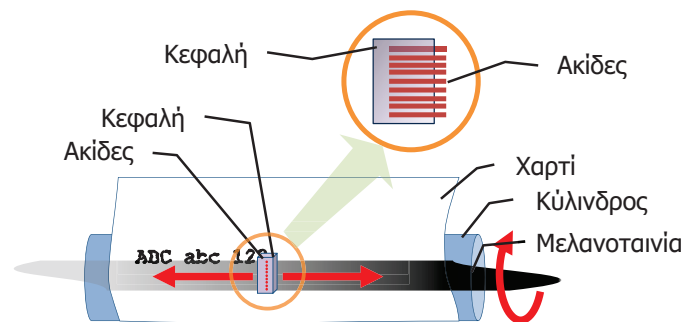
2. Είδη εκτυπωτών

Υπάρχουν διάφορα είδη εκτυπωτών, κάποια πολύ εξειδικευμένα. Σήμερα στην αγορά βρίσκουμε κυρίως εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης και εκτυπωτές λέιζερ και κάποτε συναντούμε εκτυπωτές ακίδων.



Εικόνα 33 Ένας εκτυπωτής ακίδων

Οι **εκτυπωτές ακίδων** (dot matrix printers) είναι αρχαιότερης τεχνολογίας και βασίζονται σε έναν κύλινδρο που μετακινεί το χαρτί προς τα πάνω, και σε μία κεφαλή εκτύπωσης που μετακινείται δεξιά-αριστερά και περιέχει μία ή δύο σειρές από ακίδες, που ελέγχονται η κάθε μία ανεξάρτητα από την άλλη. Μεταξύ της κεφαλής εκτύπωσης και του χαρτιού υπάρχει μια ταινία ποτισμένη με μελάνι. Όταν οι ακίδες χτυπούν στην ταινία, αφήνουν μια μικρή κουκίδα μελανιού στο χαρτί. Το κάθε γράμμα (ή εικόνα) αποτελείται από σειρές από κουκκίδες. Οι εκτυπωτές ακίδων είναι αρκετά θορυβώδεις κατά τη λειτουργία τους, λόγω του ότι οι ακίδες είναι σαν μικρά σφυράκια που χτυπούν στη μελανοταινία. Για τον λόγο αυτό, η χρήση τους περιορίστηκε σε συγκεκριμένες εφαρμογές.



Εικόνα 34 Αρχή λειτουργίας εκτυπωτή ακίδων

Οι θερμικοί εκτυπωτές (thermal printers) βασίζονται σε παρόμοια τεχνολογία, αλλά οι ακίδες θερμαίνονται και ακουμπούν απευθείας το χαρτί. Αντί για μελανοταινία, χρησιμοποιούν ειδικό χαρτί ποτισμένο με ειδική ουσία, που όταν θερμαίνεται από τις ακίδες, αποχτά μαύρο χρώμα.

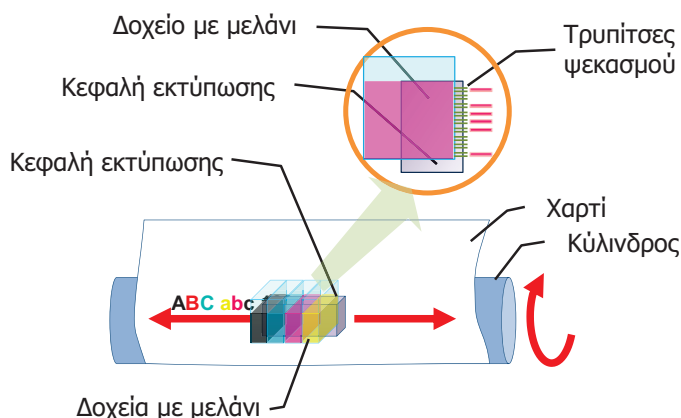


Εικόνα 35 Ένας εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης

Οι **εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης** (ink jet printers) είναι οι πιο διαδομένοι σήμερα. Εάν έχετε εκτυπωτή στο σπίτι, είναι πολύ

πιθανόν να είναι αυτού του τύπου. Όπως και οι εκτυπωτές ακίδων, έχουν μηχανισμό (κύλινδρο) για μετακίνηση του χαρτιού και κεφαλή εκτύπωσης που μετακινείται δεξιά-αριστερά.

Αντί για ακίδες, η κεφαλή εκτύπωσης έχει μικροσκοπικές τρυπίτσες που «ψεκάζουν» μικρές σταγόνες (κουκίδες) από μελάνι στο χαρτί. Η κάθε κουκίδα έχει μέγεθος μικρότερο από το πάχος μιας τρίχας. Αντί για μελανοταινία, έχουν δοχείο με μελάνι, το οποίο είναι τοποθετημένο στην κεφαλή εκτύπωσης. Συνήθως υπάρχουν ένα δοχείο με μαύρο μελάνι και τρία με βασικά χρώματα, κυανό (cyan), ματζέντα (magenta) και κίτρινο (yellow), από τα οποία ο εκτυπωτής συνθέτει μια μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Έτσι, έχουν τη δυνατότητα να εκτυπώνουν κείμενο, εικόνες, αλλά και φωτογραφίες με σχετικά καλή ποιότητα.

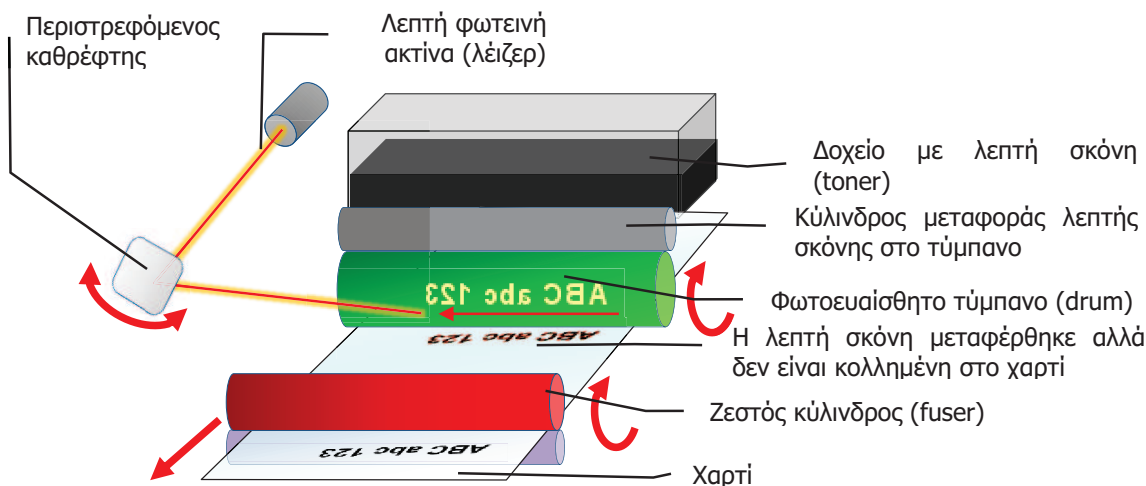


Εικόνα 36 Αρχή λειτουργίας εκτυπωτή ψεκασμού μελάνης



Εικόνα 37 Ένας εκτυπωτής λέιζερ

Οι **εκτυπωτές λέιζερ** (laser printers) ονομάζονται έτσι, διότι αντί κεφαλής εκτύπωσης έχουν μια λεπτή ακτίνα φωτός (λέιζερ) που ζωγραφίζει την εικόνα για εκτύπωση σε φωτοευαίσθητο υλικό. Στην πραγματικότητα, η εκτύπωση βασίζεται περισσότερο στον στατικό ηλεκτρισμό, δηλαδή στις δυνάμεις που ασκεί μια συγκέντρωση ηλεκτρικού φορτίου. Για παράδειγμα, εάν τρίψουμε ένα πλαστικό στυλό με μάλλινο ύφασμα συγκεντρώνεται σ' αυτό ηλεκτρικό φορτίο και εάν το πλησιάσουμε σε μικρά χαρτάκια, τα τραβά και κολλάνε στο στυλό. Υπάρχουν δύο είδη ηλεκτρικού φορτίου, θετικό και αρνητικό, τα οποία έλκονται το ένα προς το άλλο, αλλά απωθούν φορτία του ίδιου τύπου. Πώς αυτό το φαινόμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκτύπωση, θα το δούμε στη συνέχεια.



Εικόνα 38 Αρχή λειτουργίας εκτυπωτή λέιζερ

Οι εκτυπωτές λέιζερ είναι πολύπλοκα μηχανήματα. Η βάση της εκτύπωσης όμως είναι ένα φωτοευαίσθητο τύμπανο (drum), δηλαδή ένας κύλινδρος που έχει την καμπύλη του επιφάνεια καλυμμένη με ειδικό υλικό. Πριν την εκτύπωση της κάθε σελίδας, το τύμπανο φορτίζεται ομοιόμορφα με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο. Στη συνέχεια μια λεπτή ισχυρή ακτίνα φωτός (λέιζερ), πιο λεπτή από το πάχος μιας τρίχας, κατευθύνεται από ένα σύστημα από περιστρεφόμενους καθρέφτες και φακούς στην επιφάνεια του τυμπάνου και τη κτυπά σε λεπτές, πυκνές γραμμές δεξιά-αριστερά, ενώ παράλληλα το τύμπανο περιστρέφεται.

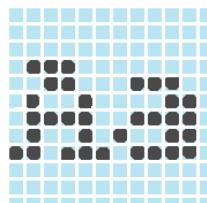
Η ακτίνα λέιζερ ενεργοποιείται ή απενεργοποιείται, «ζωγραφίζοντας» έτσι με φως μικρές κουκκίδες που σχηματίζουν τη σελίδα στον κύλινδρο. Το υλικό με το οποίο είναι καλυμμένος ο κύλινδρος έχει την ιδιότητα να χάνει το ηλεκτρικό του φορτίο στα σημεία όπου έχει χτυπήσει η φωτεινή ακτίνα. Αντί για μελάνι, οι εκτυπωτές λέιζερ χρησιμοποιούν ένα δοχείο με λεπτή σκόνη (toner), παρόμοια με αυτήν που χρησιμοποιείται στις φωτοτυπικές μηχανές. Μικρή ποσότητα σκόνης μεταφέρεται κοντά στο τύμπανο, ενώ μεταφέρεται σε αυτήν αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο. Η σκόνη προσκολλάται (όπως τα χαρτάκια στο στυλό) μόνο στις περιοχές όπου χτύπησε προηγουμένως η ακτίνα λέιζερ (απωθείται από τις άλλες περιοχές), σχηματίζοντας την εικόνα της σελίδας στο τύμπανο. Για να μεταφερθεί αυτή στο χαρτί, το χαρτί φορτίζεται με θετικό ηλεκτρικό φορτίο και καθώς περνά από τον κύλινδρο, η λεπτή σκόνη μεταφέρεται στο χαρτί, αλλά εάν τη σκουπίσουμε θα φύγει. Γι' αυτό αμέσως μετά το χαρτί περνά από έναν ζεστό κύλινδρο (fuser) που πιέζει και θερμαίνει τη σκόνη, ώστε αυτή να λειώσει και να κολλήσει οριστικά στο χαρτί, παράγοντας την τυπωμένη εικόνα. Αμέσως μετά το τύμπανο καθαρίζεται από σκόνη και ηλεκτρικό φορτίο, ώστε να είναι έτοιμο για την επόμενη εκτύπωση. Για έγχρωμη εκτύπωση η διαδικασία επαναλαμβάνεται για καθένα από τα τρία βασικά χρώματα σκόνης και για το μαύρο, τα οποία βρίσκονται σε ξεχωριστά δοχεία.

3. Χαρακτηριστικά εκτυπωτών

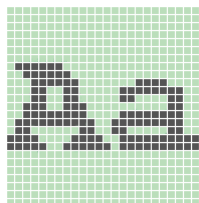
Ακόμη κι εάν αποφασίζαμε τον τύπο του εκτυπωτή που χρειαζόμαστε, υπάρχουν πολλά μοντέλα στην αγορά. Για να διαλέξουμε τον πιο κατάλληλο θα πρέπει να μελετήσουμε και να συγκρίνουμε τα χαρακτηριστικά τους, όπως η ποιότητα και η ταχύτητα. Υπάρχουν όμως και άλλα τα οποία θα δούμε πιο κάτω.

3.1 Ανάλυση

Και οι τρεις κατηγορίες εκτυπωτών τυπώνουν στην ουσία σειρές από κουκκίδες. Εάν οι κουκκίδες είναι μεγάλες, σε μία συγκεκριμένη απόσταση τυπώνονται λιγότερες κουκκίδες, ενώ εάν είναι μικρότερες τυπώνονται περισσότερες. Πυκνές κουκκίδες σημαίνουν περισσότερη λεπτομέρεια, και κατά συνέπεια καλύτερη ποιότητα εκτύπωσης. Αυτό το χαρακτηριστικό ονομάζεται **ανάλυση** εκτύπωσης και η μονάδα μέτρησής της είναι **κουκκίδες ανά ίντσα (dots per inch, dpi)**, δηλαδή ο αριθμός κουκκίδων που μπορεί να τυπώνει ο εκτυπωτής σε μια συγκεκριμένη απόσταση (1 ίντσα=2,54 cm).



75 dpi



150 dpi



300 dpi

Εικόνα 39 Ανάλυση εκτύπωσης

Η ανάλυση ενός εκτυπωτή ακίδων είναι γενικά χαμηλότερη από τα άλλα είδη εκτυπωτών (75 dpi). Οι εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης και οι εκτυπωτές λέιζερ έχουν ανάλυση από 300dpi και άνω, πολλές φορές 600 dpi ή και 1200 dpi.

3.2 Ταχύτητα

Ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό είναι η ταχύτητα εκτύπωσης, που μετρείται συνήθως σε **σελίδες ανά λεπτό (pages per minute, ppm)**. Για εκτυπωτές που δέχονται συνεχές χαρτί (π.χ. ακίδων), συχνά η ταχύτητα μετρείται σε **χαρακτήρες ανά δευτερόλεπτο (characters per second, cps)**.

Γενικά οι εκτυπωτές λέιζερ τυπώνουν με μεγαλύτερη ταχύτητα από τους υπόλοιπους. Έχουν επίσης το χαρακτηριστικό ότι η ταχύτητα εκτύπωσής τους είναι σταθερή, είτε τυπώνουν μια σελίδα με λίγο κείμενο, είτε μια ολοσέλιδη φωτογραφία. Αυτό δεν ισχύει για τα άλλα είδη εκτυπωτών, αφού η ταχύτητα εξαρτάται από το πόσο πολύπλοκη ή γεμάτη είναι η σελίδα.

3.3 Δυνατότητα χρώματος

Οι εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης που πωλούνται στην αγορά σήμερα είναι κυρίως για χρήση στο σπίτι, όπου παρουσιάζεται συχνά η ανάγκη για εκτύπωση κάποιας έγχρωμης φωτογραφίας ή εικόνας. Έτσι, συνήθως έχουν τη δυνατότητα έγχρωμης εκτύπωσης. Γι' αυτό διαθέτουν ξεχωριστά δοχεία με μελάνι σε τρία «βασικά» χρώματα, κυανό (cyan), ματζέντα (magenta) και κίτρινο (yellow), από τα οποία ο εκτυπωτής συνθέτει όλα τα υπόλοιπα, ψεκάζοντας στο ίδιο σημείο την απαραίτητη ποσότητα από το κάθε χρώμα (Εικόνα 40).



Εικόνα 40 Σύνθεση χρωμάτων με συνδυασμό κυανού, ματζέντα και κίτρινου χρώματος

Ο συνδυασμός ίσων ποσοτήτων από τα τρία χρώματα δημιουργεί το μαύρο χρώμα. Επειδή όμως είναι αδύνατο να συνδυαστούν ακριβώς, συνήθως προκύπτει μια σκούρα απόχρωση του καφέ. Γι' αυτόν το λόγο υπάρχει και ένα ξεχωριστό τέταρτο δοχείο με πραγματικό μαύρο χρώμα.

Πολλοί εκτυπωτές λέιζερ, τυπώνουν μόνο ασπρόμαυρα. Υπάρχουν όμως πολλές εφαρμογές όπου το χρώμα δεν είναι απαραίτητο, αλλά η ταχύτητα και η ανάλυση είναι. Παραδείγματα είναι η εκτύπωση επιστολών για πελάτες ενός γραφείου και οι εβδομαδιαίες εκθέσεις που ετοιμάζονται για ενημέρωση του διευθυντή ενός υπουργείου.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το μελάνι στους εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης χρειάζεται κάποιο χρόνο να στεγνώσει και μπορεί να επηρεαστεί από την υγρασία, ενώ η σκόνη στις τυπωμένες σελίδες από έναν εκτυπωτή λέιζερ δεν επηρεάζεται από τέτοια προβλήματα.

3.4 Είδος και μέγεθος χαρτιού

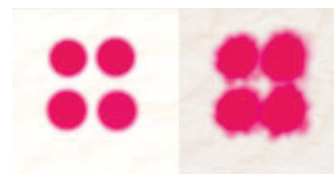
Οι περισσότεροι εκτυπωτές είναι κατασκευασμένοι για να τυπώνουν σε χαρτί συνηθισμένου μεγέθους (A4). Μπορούν όμως να προσαρμοστούν για χαρτί μικρότερου μεγέθους, καθώς και για φακέλους. Το μέγιστο όμως μέγεθος χαρτιού είναι το A4. Κάποιοι εκτυπωτές μπορούν να τυπώνουν σε χαρτί μεγαλύτερου μεγέθους, για παράδειγμα A3.

Επίσης, υπάρχουν εκτυπωτές που μπορούν αυτόματα να τυπώνουν και στις δύο πλευρές του χαρτιού (duplex).

Οι εκτυπωτές ακίδων έχουν επίσης τη δυνατότητα να τυπώνουν σε συνεχές χαρτί (σε ρολό ή σε συνεχόμενα φύλλα). Μπορούν, επίσης, να τυπώνουν ταυτόχρονα σε πολλά αντίγραφα, λόγω του τρόπου λειτουργίας τους (οι ακίδες εξασκούν πίεση στο χαρτί, που μεταφέρεται και

στα υπόλοιπα αντίγραφα-καρμπόν). Αυτό είναι χρήσιμο σε κάποιες εφαρμογές, όπως είναι η εκτύπωση τιμολογίων και αποδείξεων, όπου χρειάζεται να κρατείται αντίγραφο για έλεγχο.

Τέλος χρειάζεται να αναφερθεί ότι το απλό χαρτί γραφείου δεν είναι το πιο κατάλληλο για εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης, διότι επιτρέπει στο μελάνι να απλώνει (Εικόνα 41), ενώ παράλληλα έχει σκούρα επιφάνεια, με αποτέλεσμα τα χρώματα να έχουν λιγότερη αντίθεση. Για τους εκτυπωτές αυτούς υπάρχει ειδικό χαρτί με πιο λεία και λευκή επιφάνεια, κάποτε καλυμμένη με ειδικά υλικά, ώστε να περιορίζουν αυτά τα φαινόμενα, αλλά κοστίζει περισσότερο χρήματα από το συνηθισμένο χαρτί. Υπάρχει, επίσης, ειδικό χαρτί για εκτύπωση φωτογραφιών, που έχει γυαλιστερή επιφάνεια.



Εικόνα 41 Εκτύπωση τεσσάρων κουκκίδων από εκτυπωτή ψεκασμού μελάνης (σε μεγέθυνση), σε ειδικό χαρτί (αριστερά) και σε απλό χαρτί γραφείου (δεξιά)

3.5 Τύπος σύνδεσης

Οι περισσότεροι εκτυπωτές έχουν σύνδεση για θύρα USB, η οποία όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια έχει επικρατήσει ως η κύρια θύρα σύνδεσης περιφερειακών συσκευών. Κάποιοι παλαιότεροι εκτυπωτές έχουν σύνδεση για παράλληλη θύρα (και επομένως για να τους συνδέσουμε ίσως να χρειαστεί να εγκαταστήσουμε στον υπολογιστή μας κατάλληλη κάρτα επέκτασης, εάν δεν έχει τέτοια θύρα). Ορισμένοι εκτυπωτές έχουν κάρτα δικτύου ή ασύρματη κάρτα δικτύου, ώστε να μπορούν να συνδεθούν απευθείας σε δίκτυο υπολογιστών και να εξυπηρετούν πολλούς χρήστες (όπως σε ένα μικρό γραφείο), αλλά είναι κάπως πιο ακριβοί. Υπάρχουν και εκτυπωτές που έχουν περισσότερους από έναν τρόπο σύνδεσης.

Όποια κι αν είναι η περίπτωση, πριν από την αγορά θα πρέπει να εξακριβωθεί ότι ο εκτυπωτής μπορεί να συνδεθεί με τους υπολογιστές που πρόκειται να τον χρησιμοποιούν.

3.6 Θόρυβος

Οι εκτυπωτές ακίδων ανήκουν στην κατηγορία των **κρουστικών εκτυπωτών**, αφού οι ακίδες χτυπούν προκαλώντας αρκετό θόρυβο κατά τη λειτουργία τους, σε αντίθεση με τους εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης και ιδιαίτερα τους εκτυπωτές λέιζερ, που ανήκουν στην κατηγορία των **μη κρουστικών εκτυπωτών**, αφού δεν υπάρχει μηχανισμός που να χτυπά.

3.7 Κόστος αγοράς και κόστος εκτύπωσης

Πολλές φορές δίνουμε σημασία μόνο στο **κόστος αγοράς** ενός εκτυπωτή (την τιμή που θα πληρώσουμε για να τον αγοράσουμε). Θα πρέπει όμως να λαμβάνουμε υπόψη μας και το **κόστος εκτύπωσης**, διότι σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνά κατά πολύ το κόστος αγοράς. Πολλοί προμηθευτές μπορεί να μειώσουν το κόστος αγοράς, διότι γνωρίζουν ότι θα εισπράξουν πολύ περισσότερα από την πώληση μελανιών που θα χρειάζεται να αντικαθιστούνται, διότι εξαντλούνται γρήγορα. Σε άλλες περιπτώσεις, μέρος του μηχανισμού εκτύπωσης είναι ενσωματωμένο με το δοχείο με μελάνι (το σύστημα ψεκασμού σε έναν εκτυπωτή ψεκασμού μελάνης) ή το toner (το τύμπανο σε έναν εκτυπωτή λέιζερ).

Έτσι, φτηνοί στην αγορά τους εκτυπωτές, όπως είναι οι ψεκασμού μελάνης, έχουν ψηλό κόστος εκτύπωσης, αφού με μία σειρά από μελάνια εκτυπώνουν μικρό αριθμό σελίδων. Οι εκτυπωτές λέιζερ συχνά είναι ακριβότεροι στην αγορά τους, αλλά έχουν γενικά χαμηλότερο κόστος εκτύπωσης, αφού με ένα δοχείο με σκόνη (toner) μπορεί να εκτυπώσει πολύ περισσότερες σελίδες. Το κόστος εκτύπωσης συνήθως υπολογίζεται ανά σελίδα.

Παράδειγμα:

Εκτυπωτής	Τύπος	Κόστος Αγοράς	Κόστος μελανιών/toner	Αριθμός σελίδων που εκτυπώνουν	Κόστος ανά σελίδα
A	Ink Jet	€ 32	€ 27 (€ 12+€ 15)	190	€ 0,142
B	Ink Jet	€ 90	€44 (4×€ 11)	420	€ 0,100
Γ	Laser μαυρόασπρος	€ 80	€ 70	2500	€ 0,028
Δ	Laser έγχρωμος	€ 180	€300 (4×€ 75)	2500	€ 0,120

Ο εκτυπωτής A είναι ο πιο φθηνός στην αγορά. Ακόμη και τα μελάνια του είναι φθηνότερα, αλλά επειδή εκτυπώνει λιγότερες σελίδες από τους άλλους τρεις εκτυπωτές, το κόστος ανά σελίδα είναι πιο ψηλό από τους άλλους.

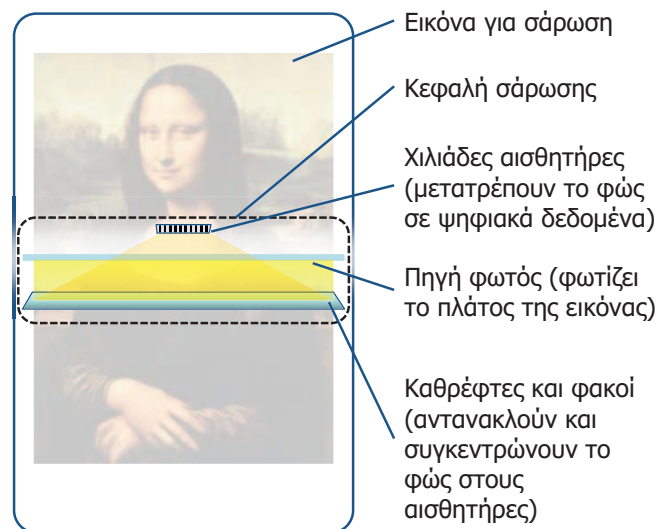
Ο εκτυπωτής λέιζερ Γ έχει το χαμηλότερο κόστος εκτύπωσης, έστω και αν η αγορά του στοιχίζει περισσότερο από τον πρώτο. Εάν τυπώνουμε κυρίως ασπρόμαυρα, οι δύο εκτυπωτές λέιζερ δεν έχουν σημαντική διαφορά στο κόστος εκτύπωσης (αλλά θα πρέπει να αναρωτηθεί κάποιος κατά πόσο δικαιολογείται το κόστος αγοράς του για λίγα έγχρωμα αντίγραφα).

Η αγορά ενός εκτυπωτή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το κόστος αγοράς του, το κόστος εκτύπωσης ανά σελίδα, τον αριθμό σελίδων που ο χρήστης θέλει να εκτυπώνει κάθε μήνα και τον χρόνο που σκοπεύει να χρησιμοποιήσει τον εκτυπωτή πριν τον αντικαταστήσει. Για παράδειγμα, εάν θέλουμε έναν εκτυπωτή για 3 χρόνια και σκοπεύουμε να τυπώνουμε 1000 σελίδες τον μήνα (όπως ένα μικρό γραφείο), δηλαδή $1000 \times 12 \times 3 = 36000$ σελίδες σε 3 χρόνια. Ο εκτυπωτής A θα μας στοιχίζει ανά σελίδα μέχρι την αντικατάστασή του $(€ 32 + € 0,142 \times 36000) / 36000 = € 0,143$, ενώ ο Γ $(€ 80 + € 0,028 \times 36000) / 36000 = € 0,030$ και ο Γ θα ήταν πιο οικονομική λύση. Εάν όμως ο όγκος εκτύπωσης είναι χαμηλότερος, π.χ. 10 σελίδες τον μήνα (όπως στο σπίτι για να τυπώνουμε που και που), δηλαδή $10 \times 12 \times 3 = 360$ σελίδες σε 3 χρόνια, τότε ο A θα μας στοιχίζει ανά σελίδα μέχρι την αντικατάστασή του $(€ 32 + € 0,142 \times 360) / 360 = € 0,231$, ενώ ο Γ $(€ 80 + € 0,028 \times 360) / 360 = € 0,250$ και ο A θα ήταν πιο οικονομική λύση.

4. Σαρωτές (Scanners)

Ένας σαρωτής επιτελεί την ακριβώς αντίθετη λειτουργία από έναν εκτυπωτή, δηλαδή τη μετατροπή μιας τυπωμένης εικόνας, φωτογραφίας ή σελίδας κειμένου σε αρχείο του υπολογιστή, ώστε να μπορούμε να το αποθηκεύσουμε, να το αποστείλουμε ή να το επεξεργαστούμε.

Η διαδικασία ψηφιοποίησης μιας εικόνας από έναν σαρωτή πραγματοποιείται μέσω της κεφαλής σάρωσης, η οποία καλύπτει το πλάτος του σαρωτή και μετακινείται αργά και σταθερά κατά μήκος του



Εικόνα 42 Αρχή λειτουργίας ενός σαρωτή

σαρωτή, ώστε να περνά πάνω από όλα τα σημεία της εικόνας ή του εγγράφου που σαρώνουμε. Η κεφαλή περιέχει μια πηγή φωτός που φωτίζει μια λεπτή λωρίδα της εικόνας και το φως που αντανακλάται, συγκεντρώνεται από ένα σύστημα από καθρέφτες και φακούς σε αισθητήρες, οι οποίοι ανιχνεύουν την ένταση του φωτός και τη μετατρέπουν σε ψηφιακά δεδομένα (δυαδικούς αριθμούς). Στη συνέχεια τα αποστέλλουν στον υπολογιστή για επεξεργασία. Υπάρχουν χιλιάδες αισθητήρες, οργανωμένοι σε μια συνεχή γραμμή και ο καθένας μετρά την ένταση και το χρώμα του φωτός σε ένα σημείο στο πλάτος της εικόνας. Για έγχρωμη σάρωση, υπάρχουν τρεις αισθητήρες σε κάθε σημείο, ένας για κάθε βασικό χρώμα (κόκκινο, πράσινο και μπλε), που συνθέτει την εικόνα.

Ο πιο κοινός τύπος σαρωτή σήμερα είναι ο **επίπεδος σαρωτής (flatbed scanner)**, που διαθέτει μια διαφανή επιφάνεια όπου τοποθετείται η εικόνα για σάρωση και στη



Εικόνα 43 Επίπεδος σαρωτής

συνέχεια καλύπτεται με κάλυμμα. Κάτω από την επιφάνεια βρίσκεται η κεφαλή σάρωσης. Ο σαρωτής λειτουργεί ακριβώς όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Υπάρχουν, επίσης, **σαρωτές εγγράφων (document scanners)**, που διαθέτουν **τροφοδότη (feeder)**. Σε έναν τέτοιο σαρωτή, οι σελίδες για σάρωση τοποθετούνται στον τροφοδότη και ένας κύλινδρος τις περνά μία προς μία μπροστά από την κεφαλή σάρωσης η οποία είναι σταθερή. Το πλεονέκτημα των σαρωτών αυτών είναι η αυτοματοποίηση της διαδικασίας σάρωσης και η μεγάλη ταχύτητα με την οποία σαρώνονται τα έγγραφα. Δεν μπορούν όμως να σαρώσουν χοντρά αντικείμενα.



Εικόνα 44 Σαρωτής εγγράφων

Τέλος, σπάνια συναντάμε πλέον **σαρωτές χειρός (handheld scanners)**. Πρόκειται για φορητούς σαρωτές, που περιέχουν μόνο την κεφαλή σάρωσης, η οποία σύρεται πάνω στη σελίδα με το χέρι. Σήμερα είναι πλέον σπάνιοι, διότι πολλές φορητές συσκευές με καλής ευκρίνειας κάμερες (κινητά τηλέφωνα, κ.ά.), με κατάλληλο λογισμικό, μπορούν να λειτουργήσουν ως απλοί φορητοί σαρωτές.



Εικόνα 45 Σαρωτής χειρός από τον ιστοχώρο

5. Χαρακτηριστικά σαρωτών

Οι σαρωτές έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με τους εκτυπωτές, αφού επιτελούν ακριβώς την αντίστροφη με αυτούς λειτουργία. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα κύρια χαρακτηριστικά των σαρωτών.

<http://www.hammacher.com>

- **Η ανάλυση του σαρωτή:** Μετρά την ποιότητα της σάρωσης, σε κουκκίδες ανά ίντσα (dots per inch, dpi), (π.χ. 300 dpi, 600 dpi, 1200 dpi, κ.λπ.).
- **Το μέγεθος εικόνας που μπορεί να σαρώσει:** Συνήθως είναι μια σελίδα A4, αλλά υπάρχουν και μεγαλύτερα μεγέθη (π.χ. A3).
- **Ασπρόμαυρος/έγχρωμος:** Οι περισσότεροι σαρωτές σήμερα έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν έγχρωμη εικόνα του αντικείμενου που σαρώνουν, αλλά μπορούν να ρυθμιστούν και για ασπρόμαυρη σάρωση. Συνήθως γίνεται αναφορά στο βάθος χρώματος ή στα επίπεδα χρώματος (αποχρώσεις) που έχει τη δυνατότητα να

αναγνωρίσει. Συνήθως μετρίεται σε bit και είναι 8 ή 16 bit ανά χρώμα. Κάποτε αναφέρεται ο συνολικός αριθμός bit και για τα τρία βασικά χρώματα μαζί (δηλαδή 24 ή 48 bit).

- **Τύπος σύνδεσης:** Για τους περισσότερους σαρωτές προσφέρεται σύνδεση USB, ενώ σε παλαιότερους προσφέρεται παράλληλη θύρα.
- **Ταχύτητα σάρωσης:** Κάποτε αναφέρεται από τον κατασκευαστή ο χρόνος για σάρωση μιας σελίδας σε δευτερόλεπτα. Η ταχύτητα σάρωσης όμως είναι χαρακτηριστικό των σαρωτών εγγράφων με τροφοδότη και μετρίεται σε σελίδες ανά λεπτό (pages per minute, ppm) όπως και στους εκτυπωτές.
- **Κόστος αγοράς**

Συχνά συναντούμε στην αγορά συσκευές που αναφέρονται ως **πολυμηχανήματα**. Αυτές περιλαμβάνουν έναν εκτυπωτή, συνήθως ψεκασμού μελάνης και έναν επίπεδο σαρωτή σε μια συσκευή. Με αυτό τον τρόπο εξοικονομείται χώρος. Σε αρκετές περιπτώσεις η συσκευή μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα ως φωτοτυπικό μηχάνημα ή ως τηλεομοιότυπο (fax), ανεξάρτητα από τη σύνδεση με τον υπολογιστή, διότι ελέγχεται από δικό της ενσωματωμένο υπολογιστή.

6. Οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (Optical Character Recognition, OCR)

Ο σαρωτής μετατρέπει ότι τοποθετήσουμε στην επιφάνεια του σε ψηφιακή εικόνα, έστω κι εάν είναι ένα τυπωμένο κείμενο. Η σάρωση ελέγχεται από κατάλληλα προγράμματα στον υπολογιστή, που λαμβάνουν την εικόνα από τη σάρωση για να την επεξεργαστούν ή να την αποθηκεύσουν. Γενικά δεν είναι δυνατό να επεξεργαστούμε ένα έγγραφο που σαρώσαμε σε έναν επεξεργαστή κειμένου, διότι απλά δεν αποτελεί κείμενο, αλλά εικόνα της σελίδας. Υπάρχουν όμως ειδικά προγράμματα στον υπολογιστή που αναφέρονται ως προγράμματα **οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (Optical Character Recognition/OCR software)** που είναι φτιαγμένα για να μετατρέπουν την εικόνα της σελίδας σε αρχείο κειμένου. Αυτά τα προγράμματα απομονώνουν από την εικόνα οτιδήποτε έχει σχήμα που μοιάζει με χαρακτήρα (γράμματα, αριθμούς, σύμβολα) και αφού «αναγνωρίσουν» ποιο χαρακτήρα αντιπροσωπεύουν, δημιουργούν ένα αρχείο με τους χαρακτήρες που υπάρχουν στη σελίδα. Τα προγράμματα αυτά δεν είναι πάντοτε αξιόπιστα, ιδιαίτερα εάν η σελίδα περιέχει κείμενο σε διάφορες γλώσσες, χειρόγραφο κείμενο ή κείμενο που δεν είναι καθαρό. Γι' αυτό το αποτέλεσμα πρέπει να ελέγχεται προσεκτικά και να γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις.

Βασικές Έννοιες

Εκτυπωτής Ακίδων (Dot Matrix Printer)::

Απλός εκτυπωτής με κύλινδρο για μετακίνηση του χαρτιού, κεφαλή εκτύπωσης που περιέχει σειρές από ακίδες, που χτυπούν μια μελανοταινία και αφήνουν κουκκίδες στο χαρτί. Αρκετά θορυβώδης, πολύ φθηνή εκτύπωση, αλλά με χαμηλή ποιότητα.

Εκτυπωτής Ψεκασμού Μελάνης (Ink Jet Printer):

Ο πιο διαδομένος για χρήση στο σπίτι. Έχει κύλινδρο για μετακίνηση του χαρτιού, και κεφαλή εκτύπωσης που έχει δοχεία με μελάνι και μικροσκοπικές τρυπίτσες που «ψεκάζουν» κουκκίδες από μελάνι στο χαρτί. Συνήθως τυπώνουν έγχρωμα με σχετικά καλή ποιότητα.

Εκτυπωτής Λείζερ (Laser)

Περιέχουν φωτοευαίσθητο τύμπανο, που καλύπτεται με