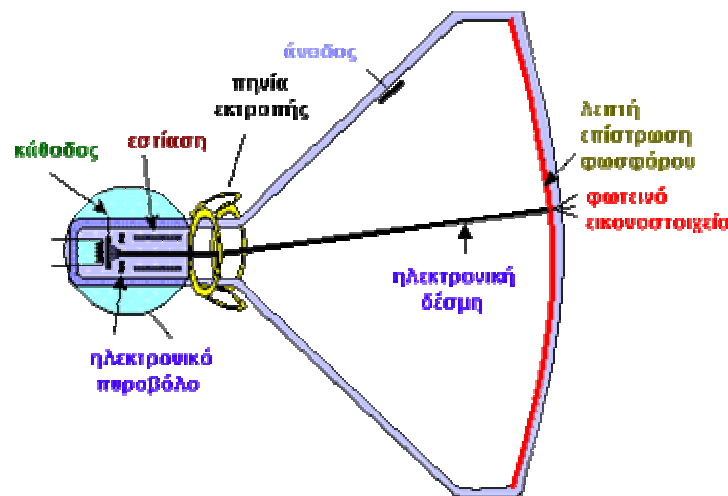




# Τελικός Προορισμός

# CRT (Cathode Ray Tube)

- ◆ “Πυροβόλο” ηλεκτρονίων στοχεύει σε οθόνη με επικάλυψη φωσφόρου
  - Παράγεται μια φωτεινή κηλίδα
- ◆ Σαρώνοντας την κηλίδα πάνω-κάτω και αριστερά-δεξιά καλύπτεται όλη η οθόνη
- ◆ Μεταβάλλοντας την ένταση της δέσμης ηλεκτρονίων μεταβάλλεται και η ένταση της κηλίδας στην οθόνη
- ◆ Με γρήγορη επανάληψη των παραπάνω, το ανθρώπινο μάτι βλέπει μία συνεχής εικόνα
  - Εκθέτοντας εικόνες διαδοχικά με συχνότητα  $> 20\text{Hz}$  δίνει την αίσθηση της συνεχούς κίνησης





## Μύθοι και Πραγματικότητα

- ◆ Οι εκτυπωτές κάνουν μείξη των τριών χρωμάτων (CMY), που διαθέτουν, για να εκτυπώσουν την επιθυμητή απόχρωση ΜΥΘΟΣ!
  - Μπορούν να εκτυπώσουν σε μία σημείο της σελίδας μόνο μία (συγκεκριμένου μεγέθους) κουκίδα ΕΝΟΣ ΧΡΩΜΑΤΟΣ μελανιού
  - Μπορούμε να έχουμε μια κουκίδα magenta ή cyan
  - Δεν μπορούμε να έχουμε μία κόκκινη κουκίδα ή μια απαλού magenta.
- ◆ Μπορούμε να τοποθετήσουμε μία κουκίδα κίτρινου πάνω από μία κουκίδα magenta για να πάρουμε μία κουκίδα κόκκινου?
  - Όχι, οι εκτυπωτές δεν μπορούν να τοποθετήσουν δυο κουκίδες στο ίδιο σημείο



# Dithering

- ◆ **Dithering** είναι η τεχνική που χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα υπολογιστή για να προσομοιάσει ένα χρώμα (όταν αυτό δεν είναι διαθέσιμο) σαν μείξη των διαθέσιμων χρωμάτων
  - τοποθέτηση κουκίδων από τα διαθέσιμα χρώματα σε ειδική διάταξη με μεγάλη πυκνότητα
- ◆ Dithering χρησιμοποιείται στις οθόνες υπολογιστή, εκτυπωτές και άλλα.

Original  
(8 bits)



Dithering  
(1 bit)





# Τεχνικές Dithering

- ◆ Υπάρχουν διάφοροι τρόποι (αλγόριθμοι) που συμπληρώνονται οι πίνακες και έχουμε διαφορετικά τεχνικές Dithering



Original  
(8 bits)



Random  
Dither  
(1 bit)



Ordered  
Dither  
(1 bit)

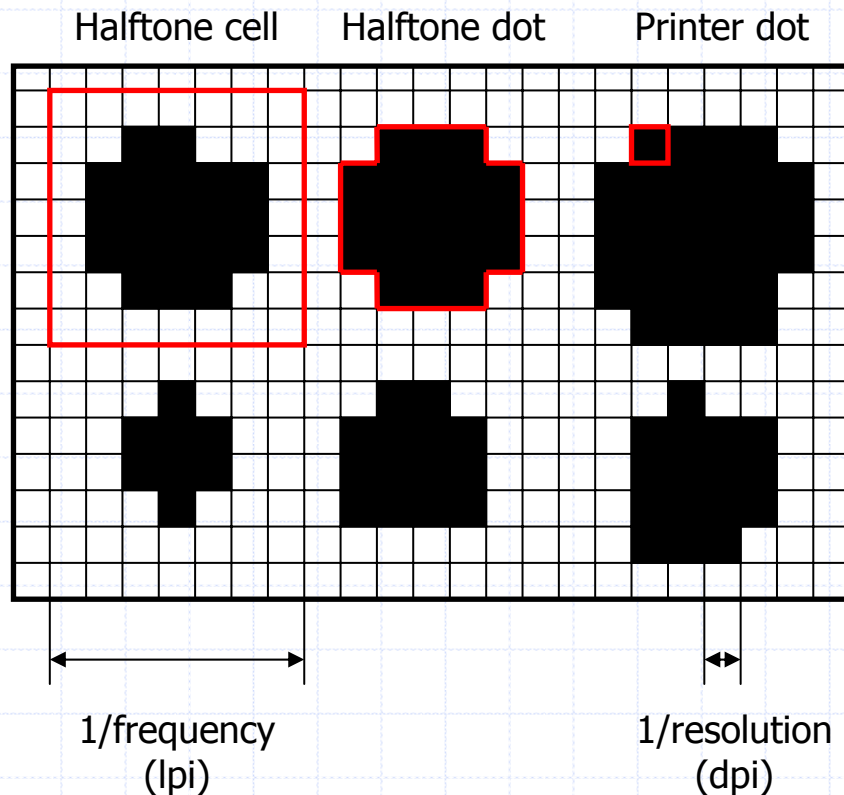
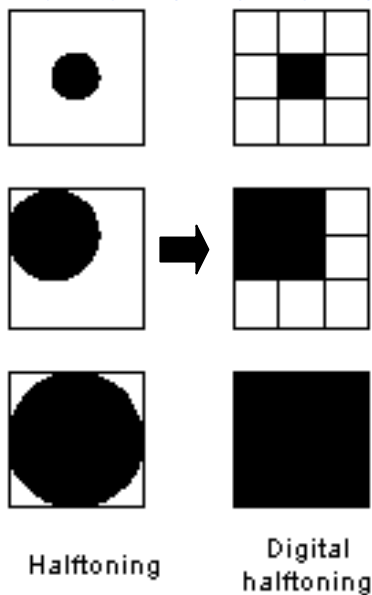


Error diffusion  
Dither  
(1 bit)



# Ψηφιακά Halftones

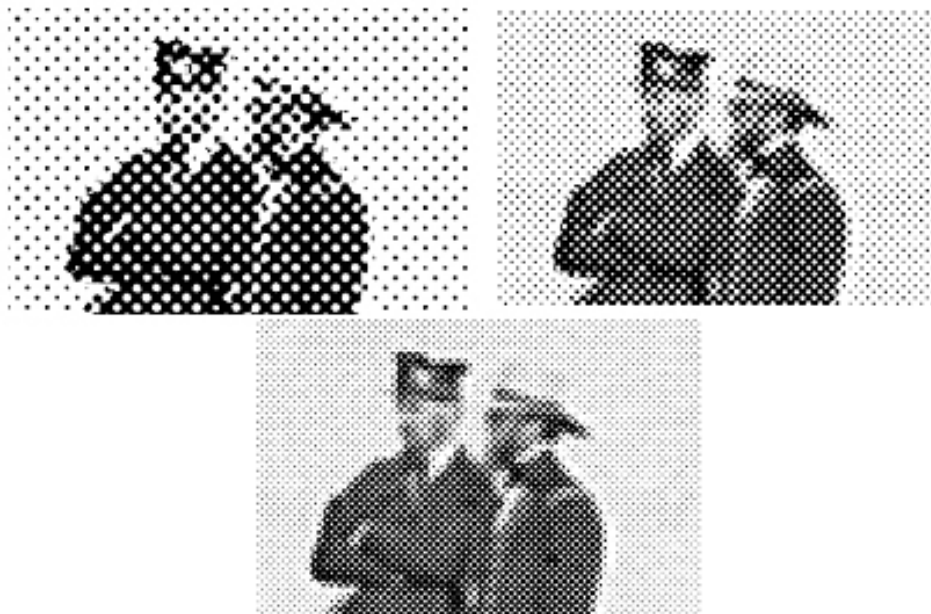
- ◆ Στη σύγχρονη εποχή των υπολογιστών και εκτυπωτών οι κουκίδες μεταβλητού μεγέθους αντικαταστάθηκαν από τις ψηφιακές Halftone κουκίδες





## Line Screen Frequency (LPI):

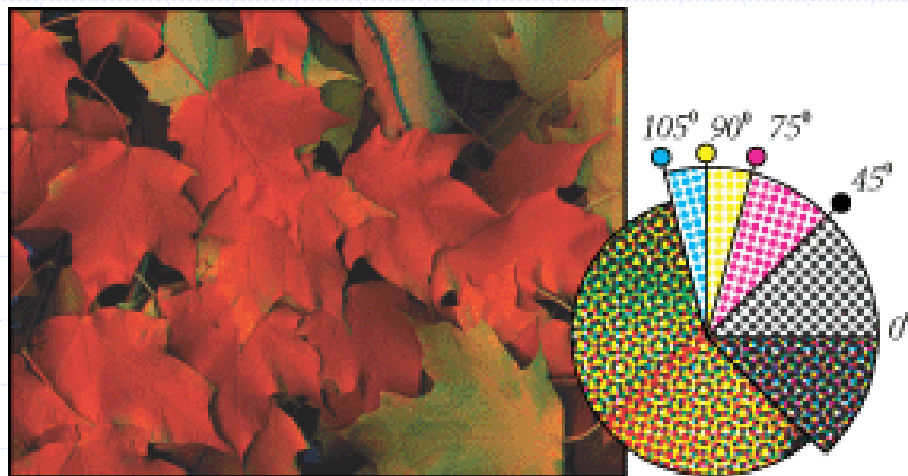
- ◆ Ο αριθμός γραμμών από halftone dots σε μια οθόνη (screen) ή εικόνα.
  - Μετράται σε γραμμές ανά ίντσα, lpi (lines per inch)
- ◆ Όσο μεγαλύτερο το LSF τόσο καλύτερη η εικόνα (παραδείγματα: 33, 53 & 75 lpi).





# Color Halftones

- ◆ Τοποθετούμε προσεκτικά τις οθόνες την μία πάνω στην άλλη υπό γωνία για να αποφύγουμε την δημιουργία παραμορφώσεων (moiré patterns)
- ◆ Συνηθισμένες Γωνίες
  - Black: 45°
  - Magenta: 75°
  - Cyan: 15° or 105°
  - Yellow: 0° or 90°



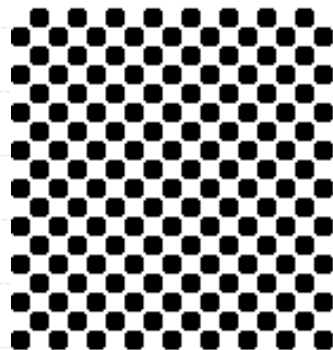




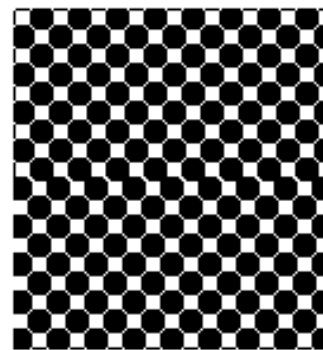
## DOT GAIN

- ◆ Όταν εκτυπώνουμε τα πράγματα “σκουραίνουν”
- ◆ DOT GAIN έχουμε όταν το μελάνι απορροφάται από το χαρτί και διαχέεται πάνω σε αυτό κάνοντας κάθε κουκίδα να φαίνεται μεγαλύτερη
- ◆ Όταν σε μία οθόνη η κουκίδα έχει μέγεθος 50%, όταν εκτυπωθεί θα είναι κοντά στο 70%. Κουκίδες με μέγεθος πάνω από 85% πιθανώς να φαίνονται σαν συνεχόμενο μαύρο.

### Affects of Dot Gain



50% Screen



Prints 70%



## DOT GAIN

- ◆ Το DOT GAIN εξαρτάται από τον τρόπο που το μελάνι απορροφάται από χαρτί (είδος χαρτιού-μελανιού, εκτυπωτικό μηχάνημα)
- ◆ Μπορούμε να ρυθμίσουμε το εκτυπωτή, ώστε να ελαττώσουμε τα φαινόμενα του DOT GAIN.
- ◆ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Για DOT GAIN 20% μία πιθανή ρύθμιση είναι
  - Σκούροι τόνοι (95 - 100%): ρύθμιση 80% (glossy paper) ή 75% (offset paper)
  - μεσαίοι τόνοι (50%): Adjust to 35%
  - Φωτεινοί τόνοι (10%): Adjust to 4%
- ◆ Το αποτέλεσμα στην οθόνη μπορεί να είναι κακό αλλά το αποτέλεσμα στο χαρτί θα σας αποζημιώσει