

Hard Disk

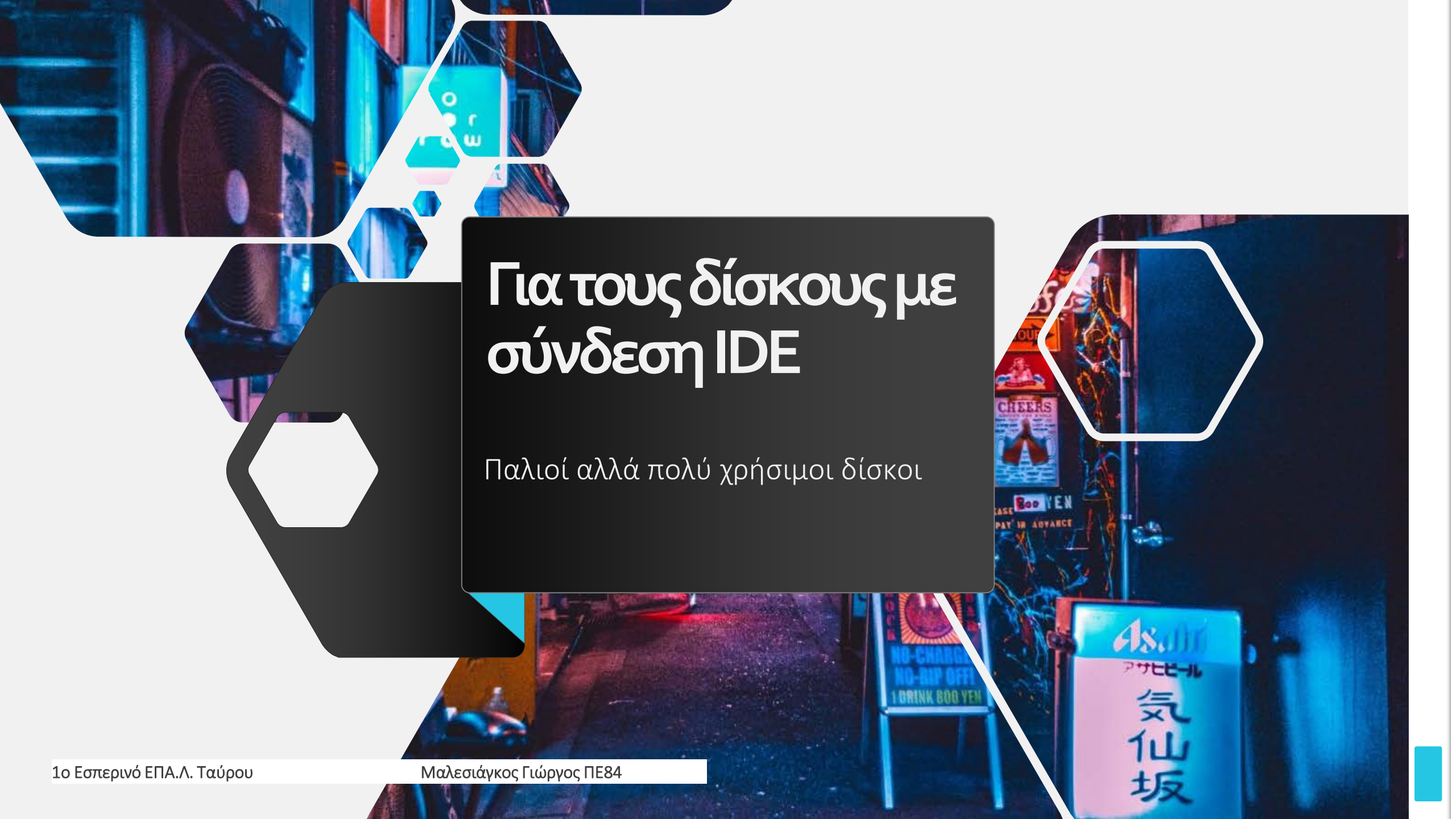
Σκληροί δίσκοι
Μέρος Β΄





Αφέντης ή Σκλάβος;

Master or Slave?



Για τους δίσκους με σύνδεση IDE

Παλιοί αλλά πολύ χρήσιμοι δίσκοι

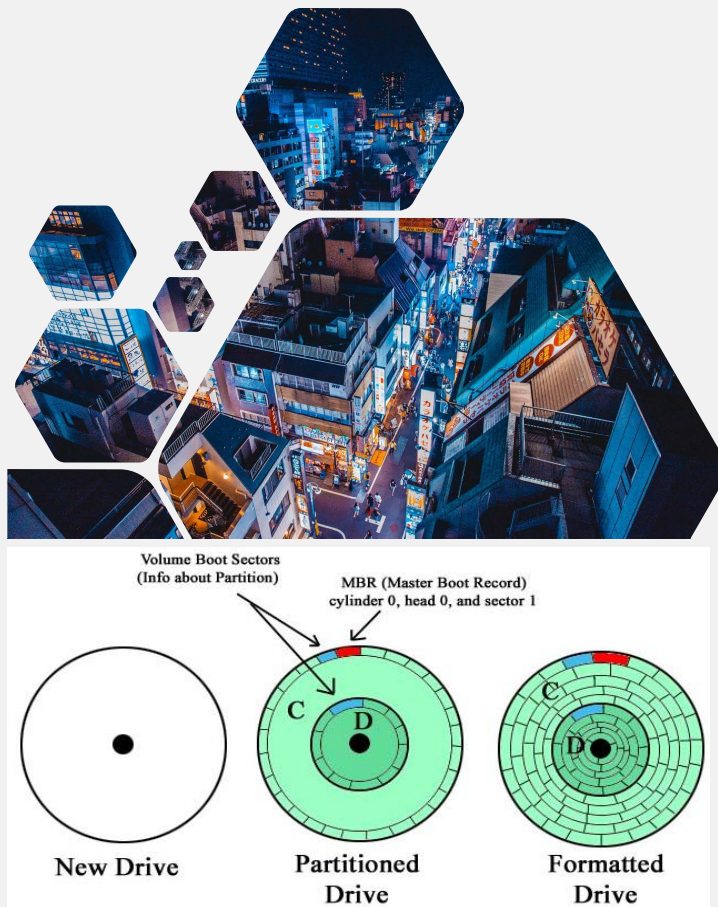
IDE disk

Οι δίσκοι που χρησιμοποιούσαμε αποκλειστικά πριν το 2000 ήταν δίσκοι που τους συνδέαμε παράλληλα με το παλέ γρι καλώδιο (IDE σύνδεση)

Σύνδεση πολλών IDE συσκευών

- Η παράλληλη σύνδεση μέσω IDE είχε την προϋπόθεση να ορίσουμε στο hardware ποια συσκευή θα είναι πρώτη (master) και ποια δεύτερη(slave). Αυτό μπορούμε να το πετύχουμε βάζοντας στην κατάλληλη θέση το μικρό jumper που υπάρχει δίπλα από το σημείο σύνδεσης. Τη σωστή θέση μας την υποδεικνύει ο κατασκευαστής πάνω στο αυτοκόλλητο του δίσκου.
- Αν δεν γίνει σωστά τότε το σύστημα δεν θα μπορέσει να αναγνωρίσει όλους τους σκληρούς δίσκους. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι μπορεί να μην βρει το MBR αρχείο για να ξεκινήσει το λειτουργικό σύστημά μας.

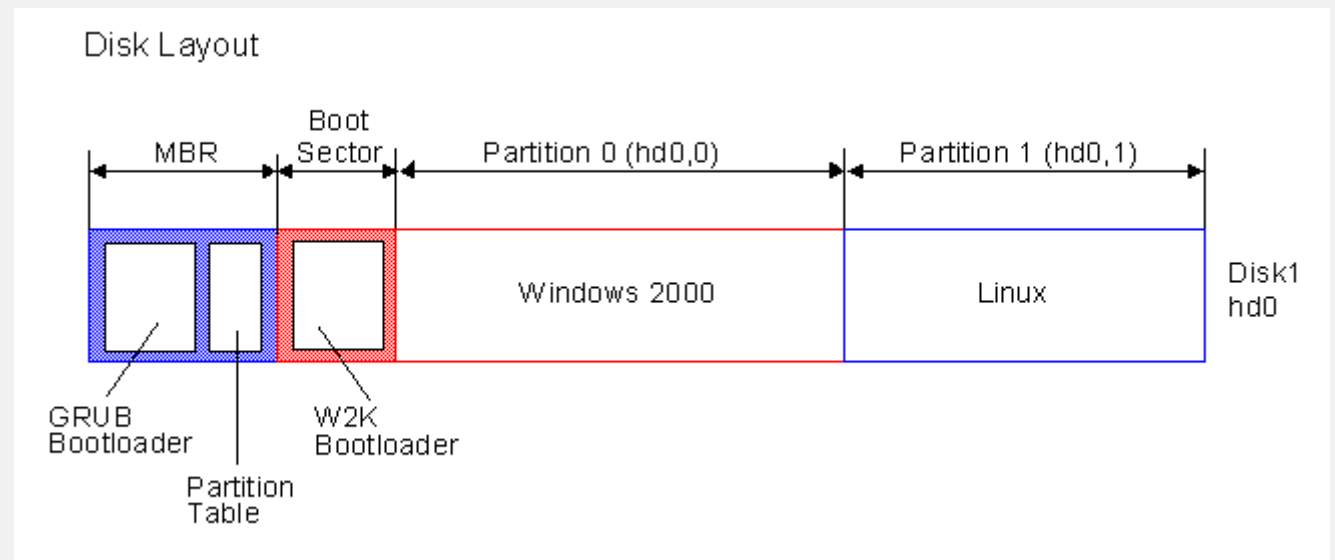
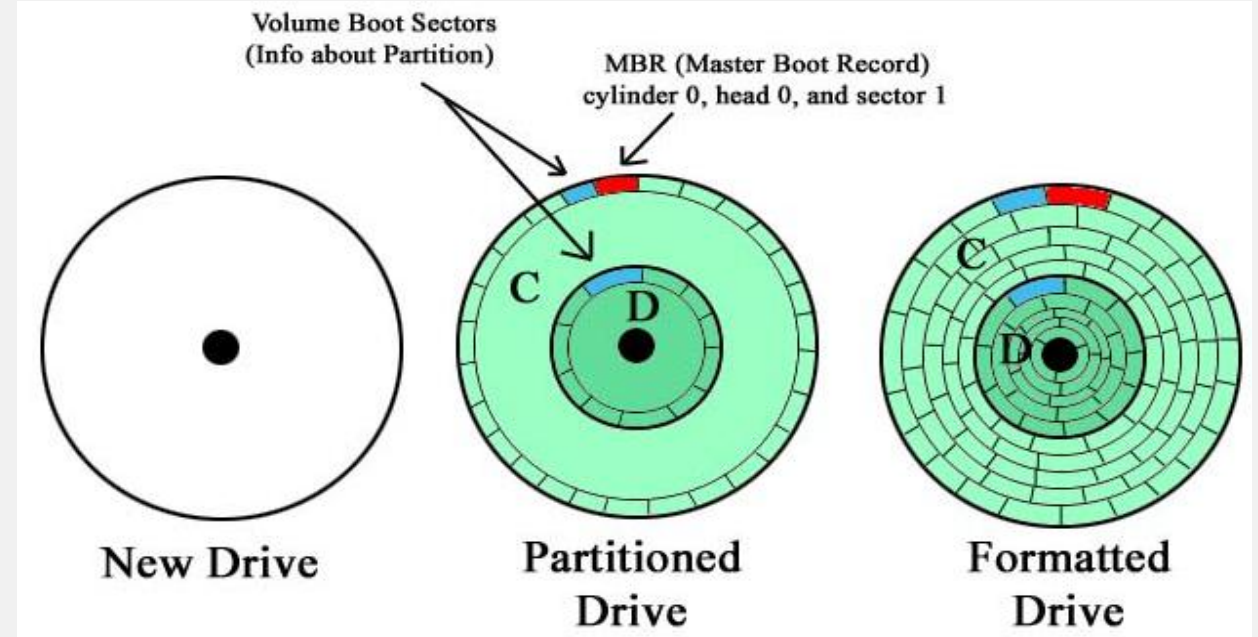




Τι είναι
όμως το
MBR?

Master Boot Record

εννοούμε ουσιαστικά τον πρώτο τομέα του δίσκου. Είναι ο τομέας που περιέχει τον εκτελέσιμο κώδικα που χρειάζεται το BIOS για την εκκίνηση του υπολογιστή από τον σκληρό δίσκο. Αυτός ο εκτελέσιμος κώδικας είναι ο γνωστός μας φορτωτής εκκίνησης (bootloader), ο οποίος μπορεί να είναι είτε ο Windows bootloader, είτε ο GNU grub που χρησιμοποιεί το Ubuntu.



Master Boot Record

Αν αυτό το αρχείο καταστραφεί ή δεν είναι προσπελάσιμο τότε δεν μπορεί να ξεκινήσει το λειτουργικό σύστημα που έχουμε εγκατεστημένο. Υπάρχουν τεχνικές επιδιόρθωσης. Στα νέα λειτουργικά συστήματα χρησιμοποιείται ένα νέο είδος κωδικοποίησης το GPT που έχει πολλαπλά πλεονεκτήματα (υποστηρίζει μεγαλύτερους των 2T δίσκους, κρτάει αντίγραφα του εαυτού του σε διαφορετικά σημεία του δίσκου κ.ά).

Όμως αναφέραμε ήδη την εγκατάσταση 2 λειτουργικών συστημάτων. Τι γίνεται αν δεν έχουμε ή δεν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε 2 διαφορετικούς φυσικούς δίσκους;

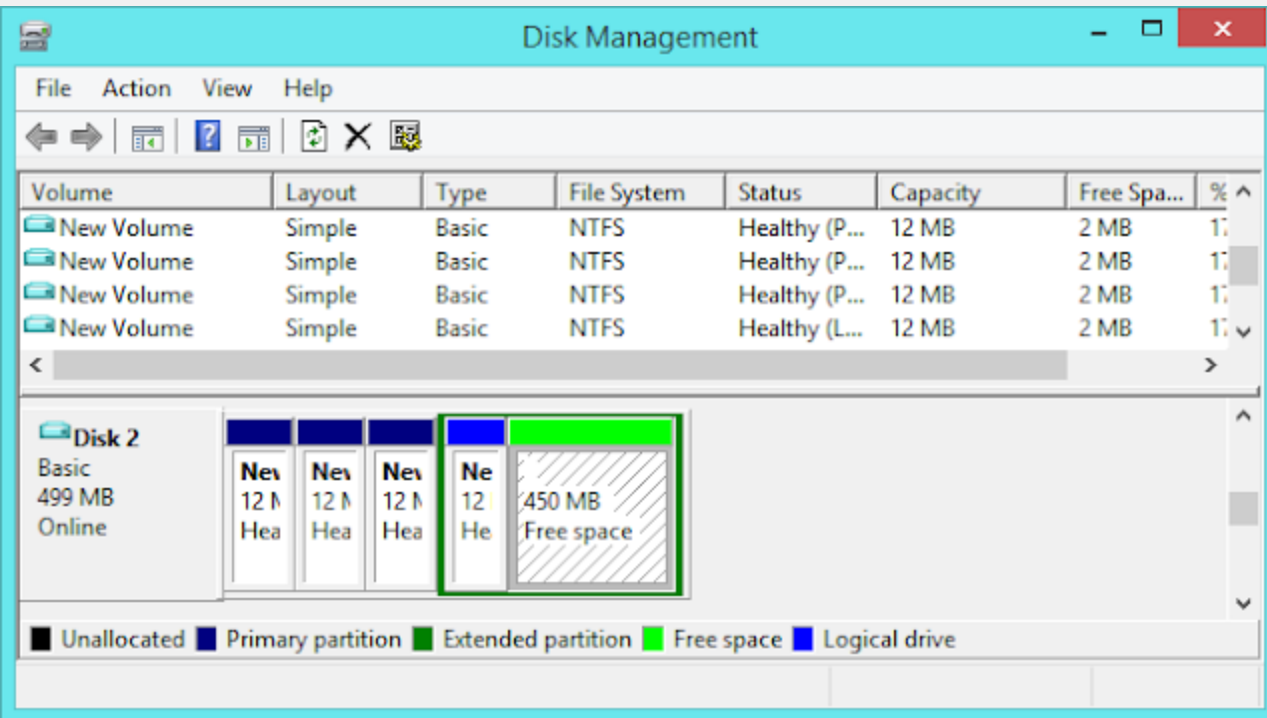
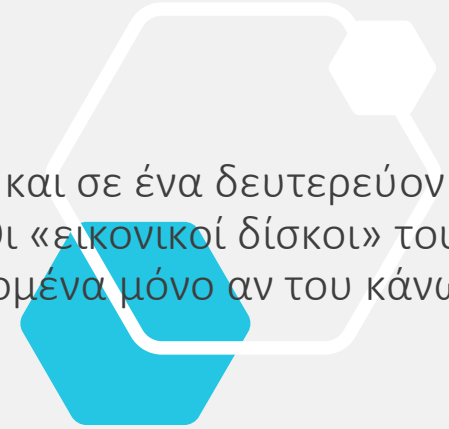
Μπορούμε να χωρίσουμε τον δίσκο μας σε τόμους.

Θα δούμε λοιπόν το disk Partition.....



Partition Κατάτμηση

Μπορούμε να χωρίσουμε τον δίσκο μας σε 4 πρωτεύοντα διαμερίσματα (primary) ή σε 3 primary και σε ένα δευτερεύον (extended). Το δευτερεύον, με τη σειρά του, μπορώ να το χωρίσω σε πολλά επιπλέον κομμάτια. Οι «εικονικοί δίσκοι» του extended δεν περιλαμβάνονται στο αρχείο MBR. Στον δευτερεύοντα δίσκο μπορώ να γράψω δεδομένα μόνο αν του κάνω επιπλέον κατατμήσεις.



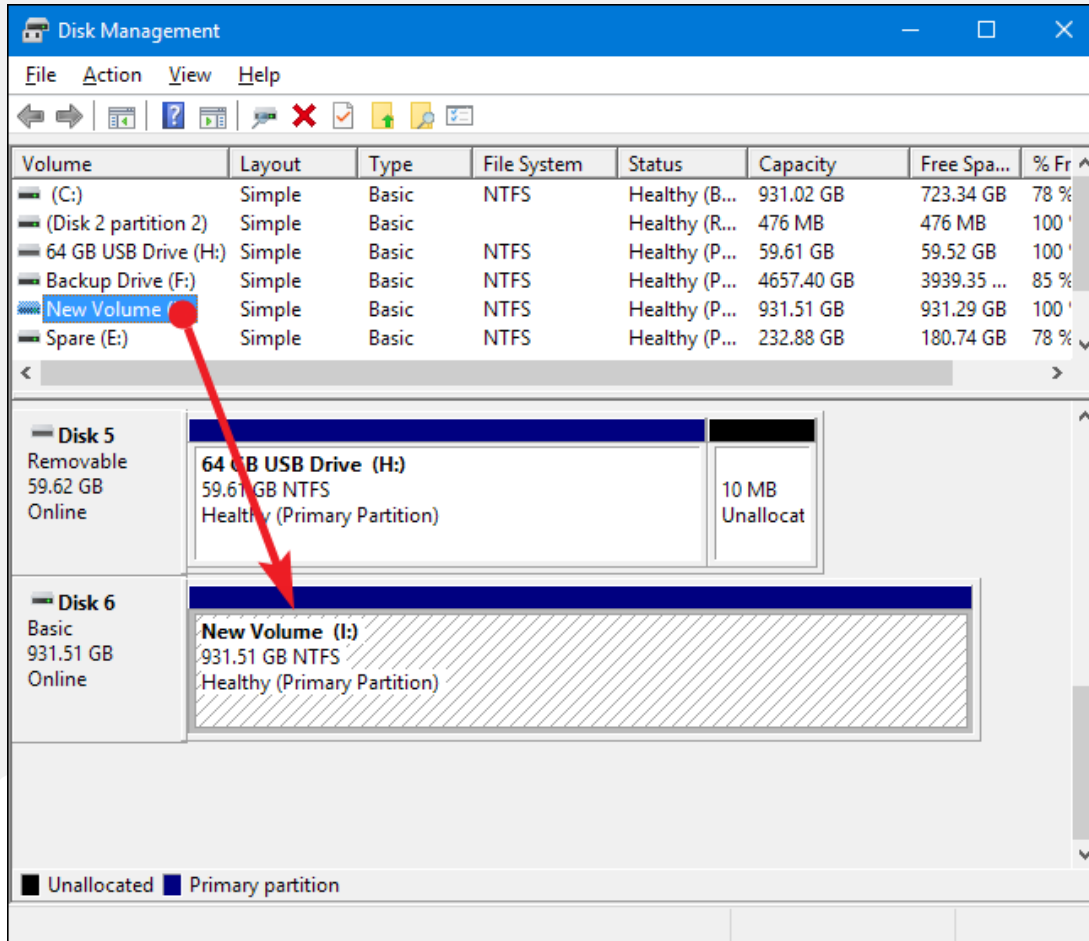
Γιατί να χωρίσω έναν δίσκο σε επιμέρους;

- Για να εγκαταστήσω περισσότερα του ενός λειτουργικά συστήματα.
- Για να έχω το λειτουργικό σύστημα σε ξεχωριστό, από τα δεδομένα, τόμο
- Για να αποθηκεύω διαφορετικά είδη δεδομένων σε διαφορετικούς «δίσκους»
- Γιατί το επιβάλλει η εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος (Linux)



Partition Κατάτμηση

Υπάρχουν προγράμματα που μας επιτρέπουν να αλλάξουμε το μέγεθος που καταλαμβάνει το κάθε partition. Ειδικά όμως για τα δευτερεύοντα θα πρέπει να τα κατατμήσουμε για να τους αλλάξουμε μέγεθος.



Μέγεθος Partition

- Για το λειτουργικό σύστημα καλό είναι να δίνουμε αρκετό ελεύθερο χώρο στο Partition που είναι εγκατεστημένο. Όσο μικραίνουμε τον χώρο του δίσκου μειώνουμε την ταχύτητα εγγραφής. Αυτό δεν μας απασχολεί ιδιαίτερα στους δίσκους αποθήκευσης αλλά για να είναι γρήγορη η επικοινωνία του δίσκου με την CPU καλό είναι να έχει αρκετό ελεύθερο χώρο.

Κάθε δίσκος έχει κάποιο συγκεκριμένο είδος διαμόρφωσης (format)

Πολύ διαδεδομένο παλαιότερα ήταν το FAT32 και η εξέλιξή του exFAT (File Allocated System). Αυτό χρησιμοποιούσε κατά κύριο λόγο η Microsoft. Υπάρχει όμως ένας βασικός περιορισμός: δεν μπορεί να υποστηρίξει αρχεία μεγαλύτερα από 4Gb. Παλαιότερα αυτό δεν ήταν πρόβλημα γιατί δεν υπήρχαν μέσα για μεταφορά τόσο μεγάλων (!) αρχείων.

Επίσης η επικοινωνία με δίσκους διαμορφωμένους σε σύστημα της Apple (HFS+) επέβαλε για πολλά χρόνια τη διαμόρφωση exFAT.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας όμως αυτό άλλαξε. Ετσι πλέον χρησιμοποιούμε αποκλειστικά δίσκους διαμορφωμένους (για τα windows τουλάχιστον) με σύστημα NTFS.

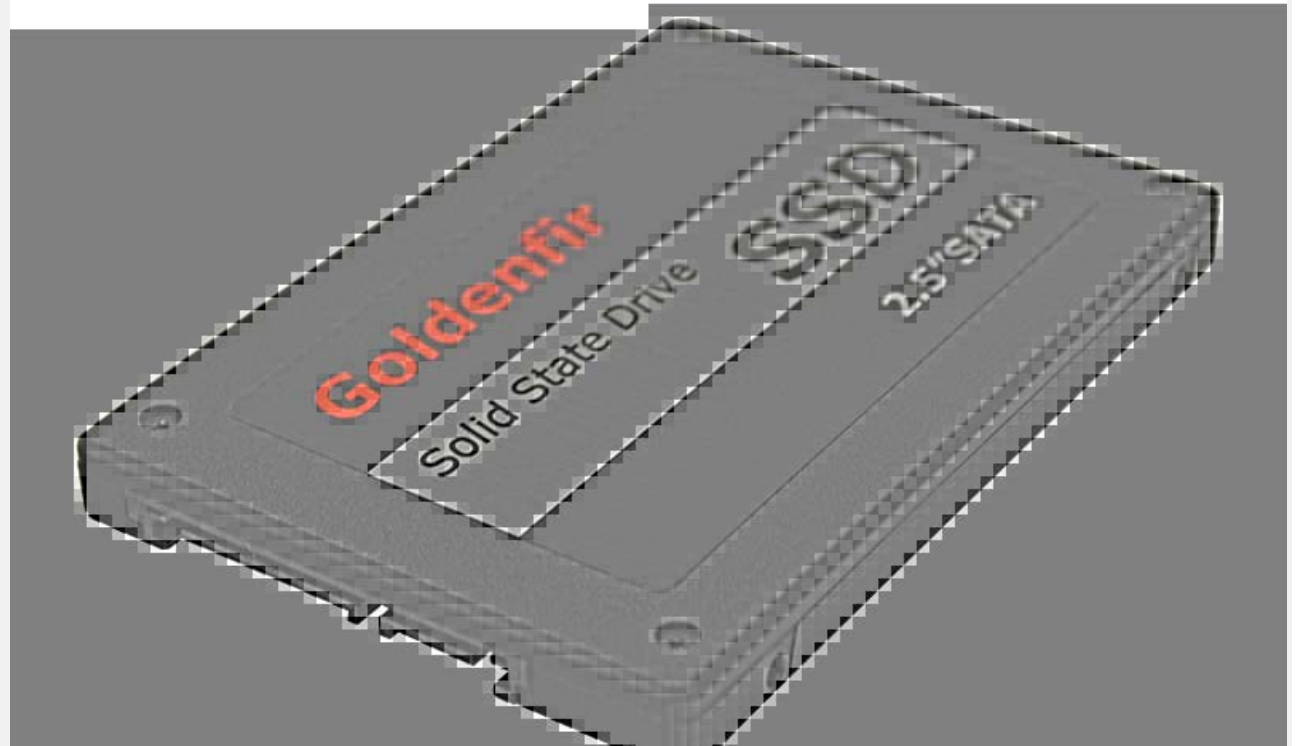


Το exFAT τελικά είναι χρήσιμο για μια και μόνο χρήση: τη μεταφορά μεγάλων αρχείων ανάμεσα στα διαφορετικά λειτουργικά, ξεπερνώντας τον περιορισμό του **FAT32** (τα 4GB), και χωρίς να χρειάζεται να αγοράσουμε επιπλέον λογισμικό ή να εγκαταστήσουμε οδηγούς, όπως χρειάζεται για τα **NTFS** και **HFS+**.

Συστήματα Αρχείων				
Λειτουργικό σύστημα	NTFS	HFS+	FAT32	Ext2/Ext3
Mac OS X	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή
Windows	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή	-
Linux	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή	Ανάγνωση/ Εγγραφή

SSD Solid StateDisk

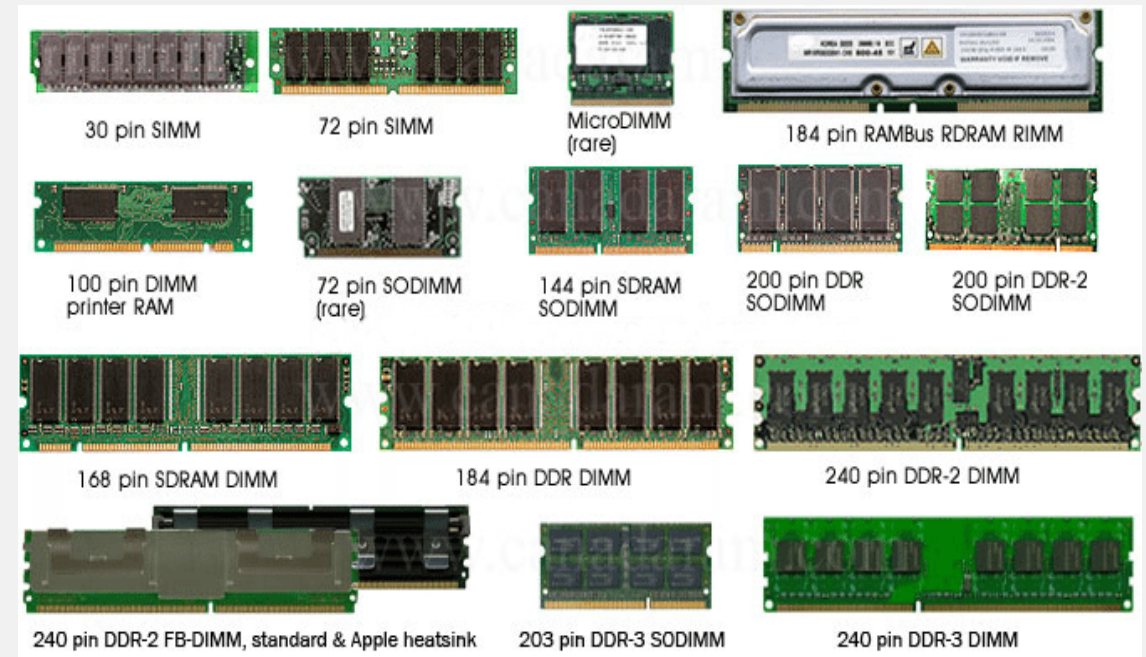
Δίσκος Στερεάς Κατάστασης



Sram, dram, ddr, τρέχουν γρηγορότερα από ένα TDM?.....

Μια υπενθύμιση για τις μνήμες RAM

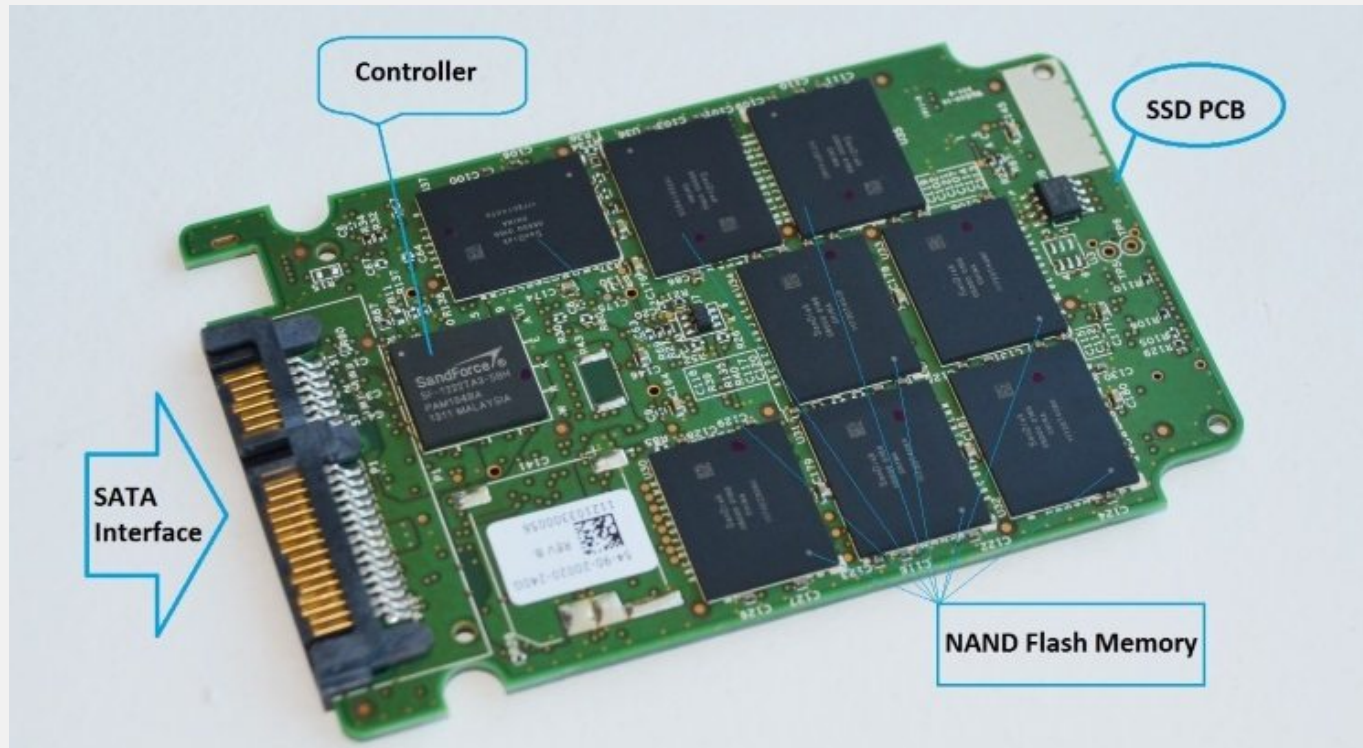
- Η δυναμική μνήμη RAM (DRAM) αποτελείται από εκατομμύρια πυκνωτές και αποθηκεύει κάθε bit ως φορτίο σε ένα από αυτούς τους μικροσκοπικούς πυκνωτές, ο οποίοι όμως μπορούν να διατηρήσουν το φορτίο τους μόλις μερικά κλάσματα του δευτερολέπτου. Η δυναμική μνήμη χρησιμοποιεί ένα κύκλωμα ανανέωσης που επαναφορτίζει τους πυκνωτές της μνήμης προτού να μπορούν να χάσουν το φορτίο τους και κατά συνέπεια η μνήμη να χάσει δεδομένα.
- Μια πολύπλοκη σειρά από μνήμες transistors κάνουν όλη τη δουλειά της.
- Η ταχύτητα ανάγνωσης και εγγραφής είναι μεγάλη.
- Τα δεδομένα δεν παραμένουν στη μνήμη, δεν αποθηκεύει.



SSD

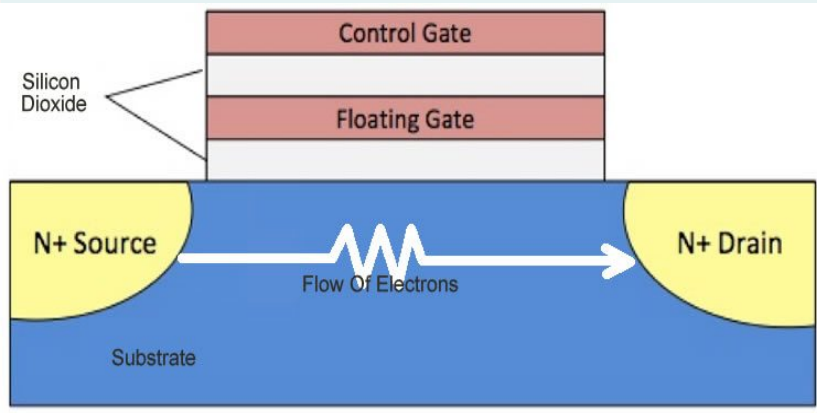
Η μετάβαση από τα κινούμενα μέρη στα ψηφιακά

- Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε συστοιχίες μνήμης **NAND flash**. Η NAND –σε αντίθεση με τα τρανζίστορ της μνήμης DRAM, που χρειάζεται να ανανεώνεται αρκετές φορές το δευτερόλεπτο– έχει σχεδιαστεί για να **παραμείνει** στην κατάσταση στην οποία έχει φορτιστεί ακόμη κι αν δεν τροφοδοτείται με ρεύμα, οπότε και διατηρεί τα αποθηκευμένα δεδομένα.
- Η **NAND** δεν είναι τόσο γρήγορη όσο η **DRAM**, αλλά είναι ασύγκριτα ταχύτερη από τους σκληρούς δίσκους.



SSDisk

- Στο δίσκο SSD, οι μνήμες NAND αποθηκεύουν δεδομένα σε ξεχωριστά κελιά μνήμης. Κάθε κελί αποτελείται από ένα τρανζίστορ



Μία διαφορά από τις μνήμες RAM είναι ότι όταν σβήσουμε τον υπολογιστή, χάνει οριστικά όλο το περιεχόμενό της. Κάτι που προφανώς δεν συμβαίνει στο δίσκο SSD, αλλιώς δεν θα είχε διαφορά από έναν RAM disk.

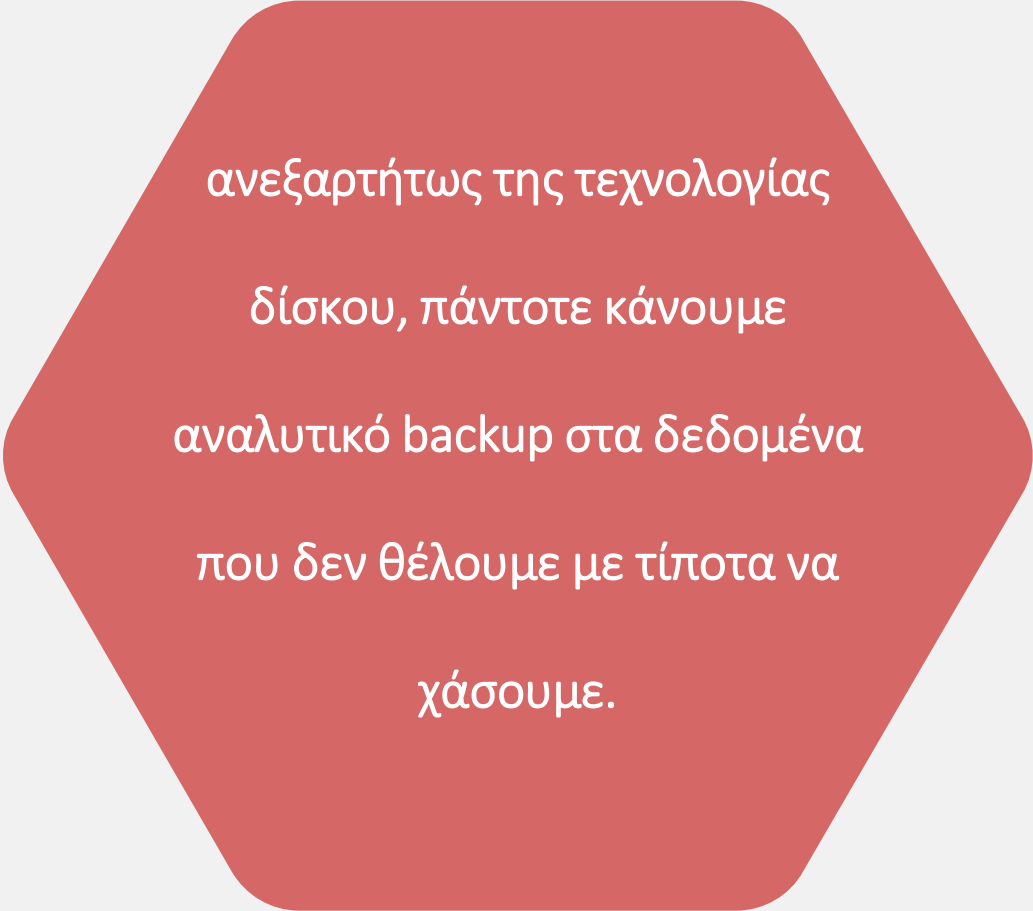
Το κλειδί για το γιατί συμβαίνει αυτό είναι η φύση της Floating gate, μιας δομής που δεν συναντάμε καθόλου στις μνήμες RAM.

Χρειάζεται να αλλάξει κατάσταση η πύλη, ώστε να αφήσει τα ηλεκτρόνια να περάσουν από και προς τη μνήμη NAND. Εφόσον δεν γίνει αυτό από τον ελεγκτή δίσκου, κάθε μνήμη NAND διατηρεί την κατάστασή της, και κατ' επέκταση τα δεδομένα μας.

SSDisk

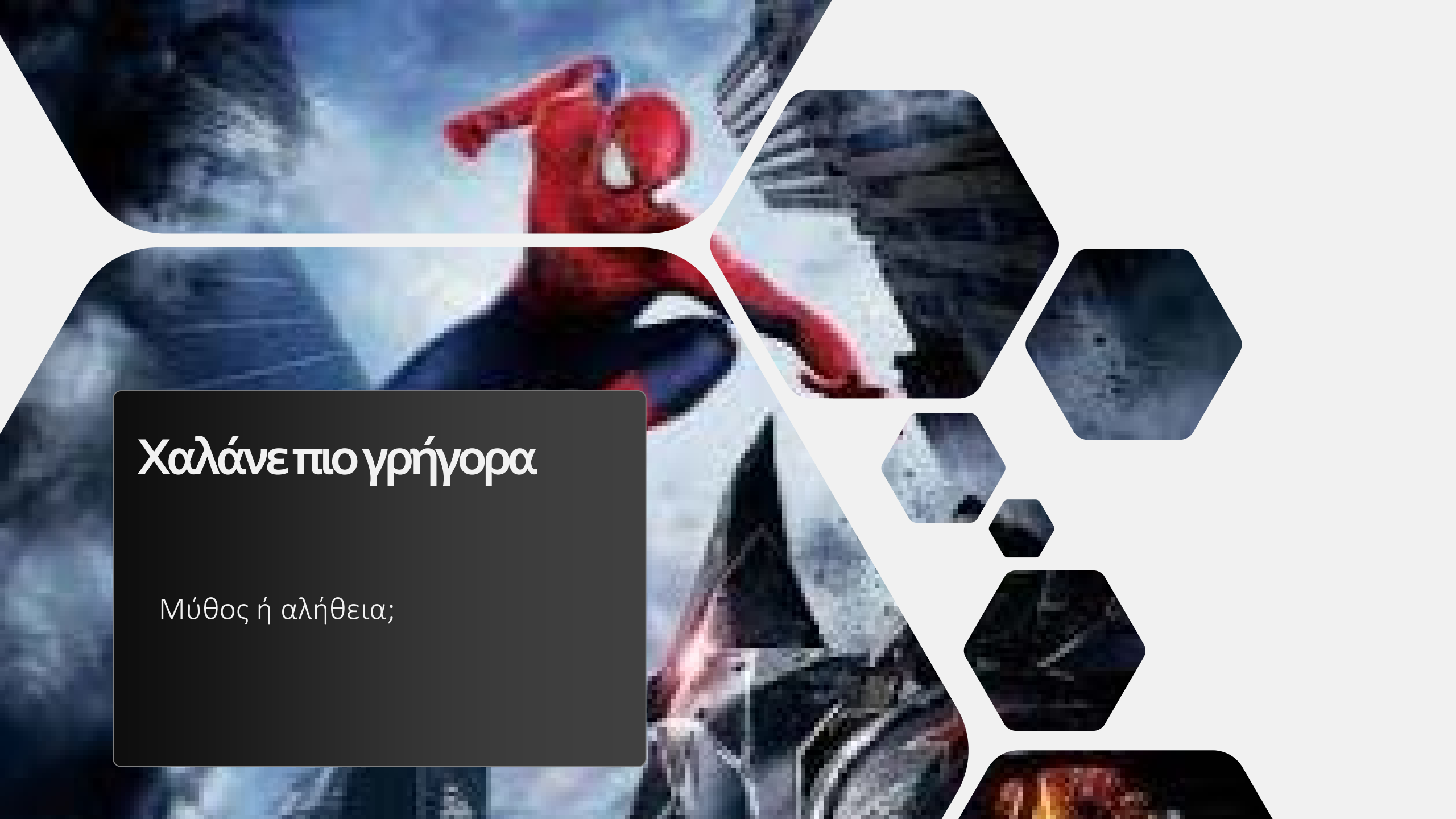
Φθορά

- Η διαρκής κίνηση των ηλεκτρονίων μέσα από τα τρανζίστορ, μειώνει την αγωγιμότητά τους με τον χρόνο. Έχει τη φθορά που περιμένουμε από κάθε σύγχρονο ηλεκτρονικό τυπωμένο κύκλωμα. Η διαδικασία αυτή όμως είναι αργή, παίρνει χρόνια και μη ξεχνάμε ότι η τεχνολογία τρέχει όλο και πιο γρήγορα....



ανεξαρτήτως της τεχνολογίας
δίσκου, πάντοτε κάνουμε
αναλυτικό backup στα δεδομένα
που δεν θέλουμε με τίποτα να
χάσουμε.



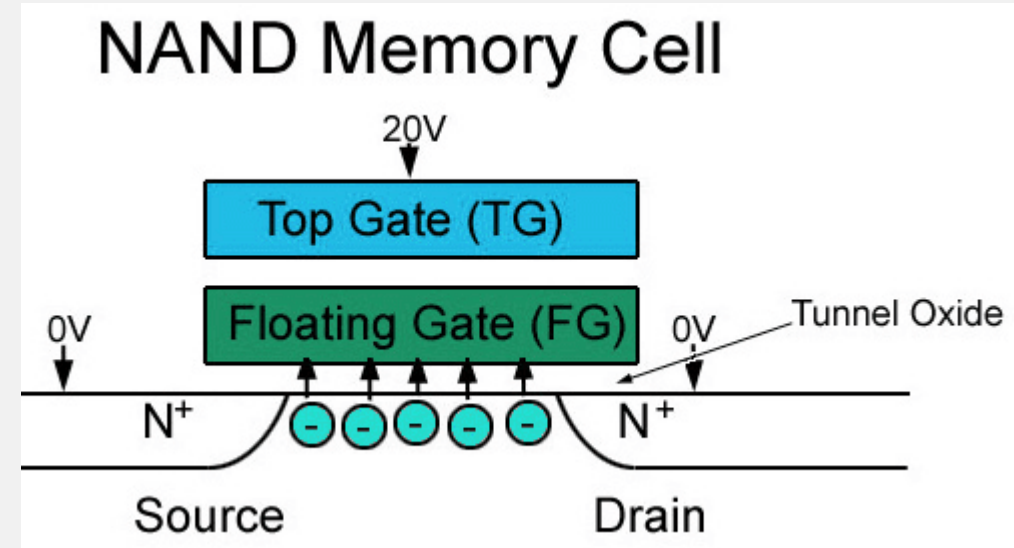
The background of the slide is a collage of Spider-Man images. A large, central hexagonal frame shows Spider-Man in his red and blue suit, swinging through the air. To the right of this frame, there is a vertical column of smaller hexagonal frames, each containing a different image of Spider-Man. The overall design is modern and dynamic, with a focus on the character's iconic red and blue colors.

Χαλάνε πιο γρήγορα

Μύθος ή αλήθεια;

SSDisk

- Η διάρκεια ζωής του SSD λοιπόν εξαρτάται από το πλήθος των εγγραφών. Η ζωή του λοιπόν δεν μετράται σε χρόνια αλλά σε bits που τον διατρέχουν.
- Τα NAND Cells τύπου MLC (Multi Level Cell), που βρίσκουμε στους περισσότερους SSD, αντέχουν γύρω στις 3.000 εγγραφές πριν παραδώσουν πνεύμα.
- Στην εξαιρετικά δημοφιλή σειρά 840 των SSD της Samsung έχει υιοθετηθεί μια ελαφρώς διαφορετική τεχνολογία Triple Level Cell (TLC) η οποία ενώ επιτρέπει την κατασκευή οικονομικότερων δίσκων, αντέχει περίπου 1.000 εγγραφές. (υπάρχουν βέβαια και οι SLC με κόστος κοντά στα 2.000 ευρώ με ανθεκτικότητα στις 100.000 εγγραφές).
- Ο δίσκος γράφει ομοιόμορφα στα Cells. Αυτό σημαίνει ότι για να προσπελαστεί δεύτερη φορά ένα NANDcell θα πρέπει να γραφτούν όλα από μια φορά. Αρα υπάρχει ομοιόμορφη «φθορά» στο σύνολο των κυκλωμάτων.



SSDisk

- Σε πραγματικές συνθήκες, γράφοντας 10GB την ημέρα - που είναι ιδιαίτερα υψηλός αριθμός για οικιακή χρήση - ένας δίσκος 256GB με TLC μπορεί να κρατήσει πάνω από 20 χρόνια. Ένας αντίστοιχος δίσκος με MLC μπορεί να κρατήσει θεωρητικά 70 χρόνια.

SSD Lifetime Estimation				
NAND	MLC__3K P/E Cycles		TLC__1K P/E Cycles	
NAND Capacity	128GiB	256GiB	128GiB	256GiB
Writes per Day	10GiB	10GiB	10GiB	10GiB
Write Amplification	3x	3x	3x	3x
Total Estimated Lifespan	35.0 years	70.1 years	11.7 years	23.4 years

SSDisk

- Η τεχνολογία όμως τρέχει γρήγορα. Η Samsung ανεβάζει τον κύκλο ζωής στους 6.000 κύκλους.

SSD Lifetime Estimation			
	128GB	256GB	512GB
Raw NAND Capacity	129GiB	258GiB	516GiB
NAND P/E Cycles	6,000		
Raw NAND Endurance	755.9TiB	1,511.7TiB	3,023.4TiB
Lifespan with 20GiB of Host Writes per Day with 1.5x Write Amplification	35.34 years	70.68 years	141.37 years
Lifespan with 100GiB of Host Writes per Day with 3x Write Amplification	7.07 years	14.14 years	28.27 years
Drive Writes per Day with 5x Write Amplification	1.10	1.10	1.10

Οι ρυθμίσεις στα windows

Κάποιες χρήσιμες κάποιες μάλλον όχι

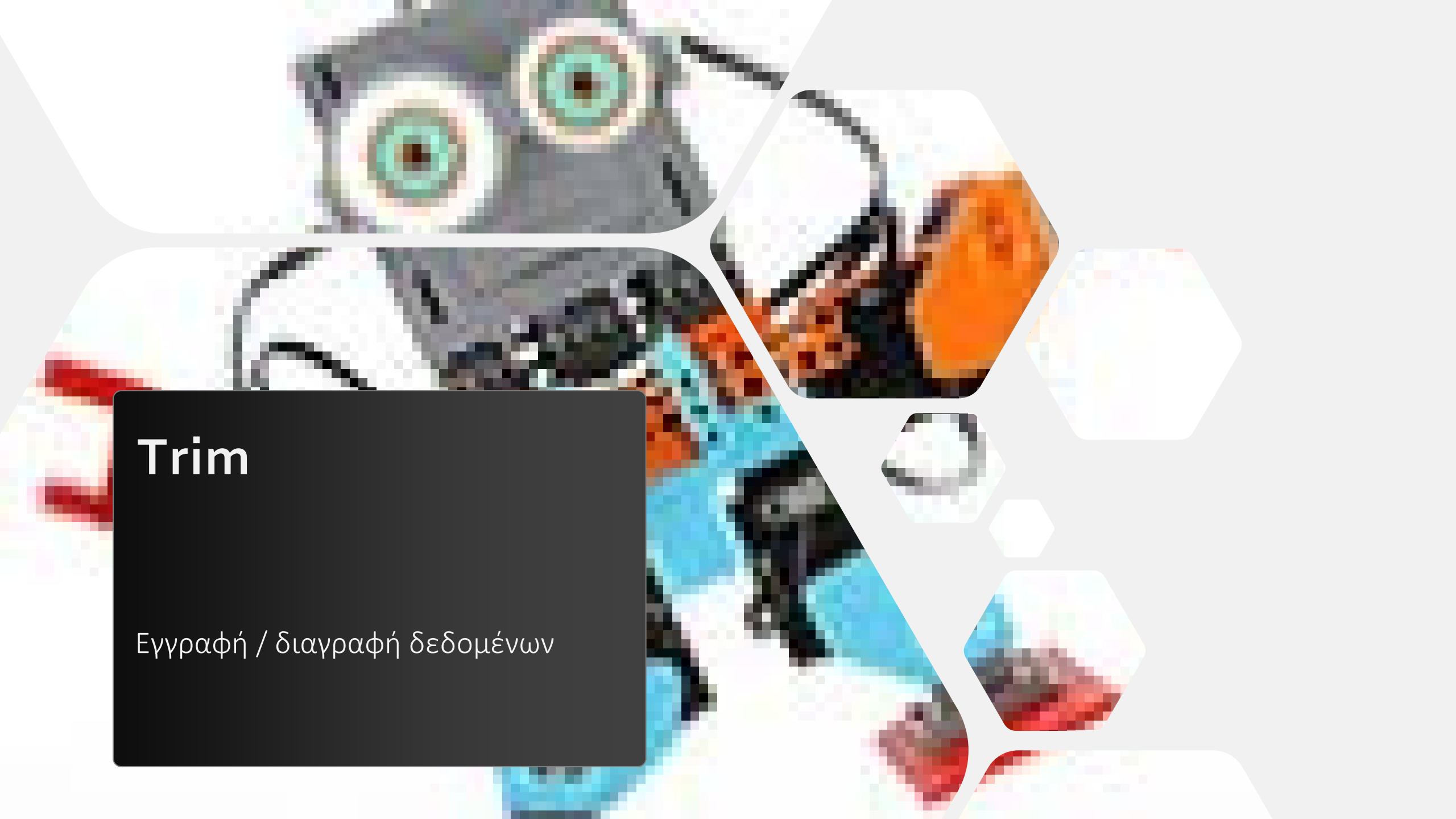
- Η αδρανοποίηση (hibernation)
- Πόσες φορές θα το κάνω;

- επαναφορά συστήματος
- Αχρείαστο να είναι

- ευρετήριο περιεχομένων (index)
- Δεν γράφει

- Η εικονική μνήμη
- Τι μέγεθος RAM έχω;
- Γιατί επέλεξα τον SSD?

- ανασυγκρότηση (defrag)
- OFF



Trim

Εγγραφή / διαγραφή δεδομένων

SSD

Η διαγραφή δεδομένων

HDD

- Σε έναν HDD τα δεδομένα σημαίνονται ως «διεγραμμένα» κι έτσι στην εόμενη εγγραφή μπορεί να γράψει από πάνω. Οπότε, η ανάκτηση διεγραμμένων αρχείων είναι αρκετά πετυχημένη διαδικασία (ειδικά αν έχω κάνει προετοιμασία με κάποιο software).
- Αν ζητήσω «ανάκτηση» σε σύντομο χρονικό διάστημα θα έχω 100% επιτυχία.



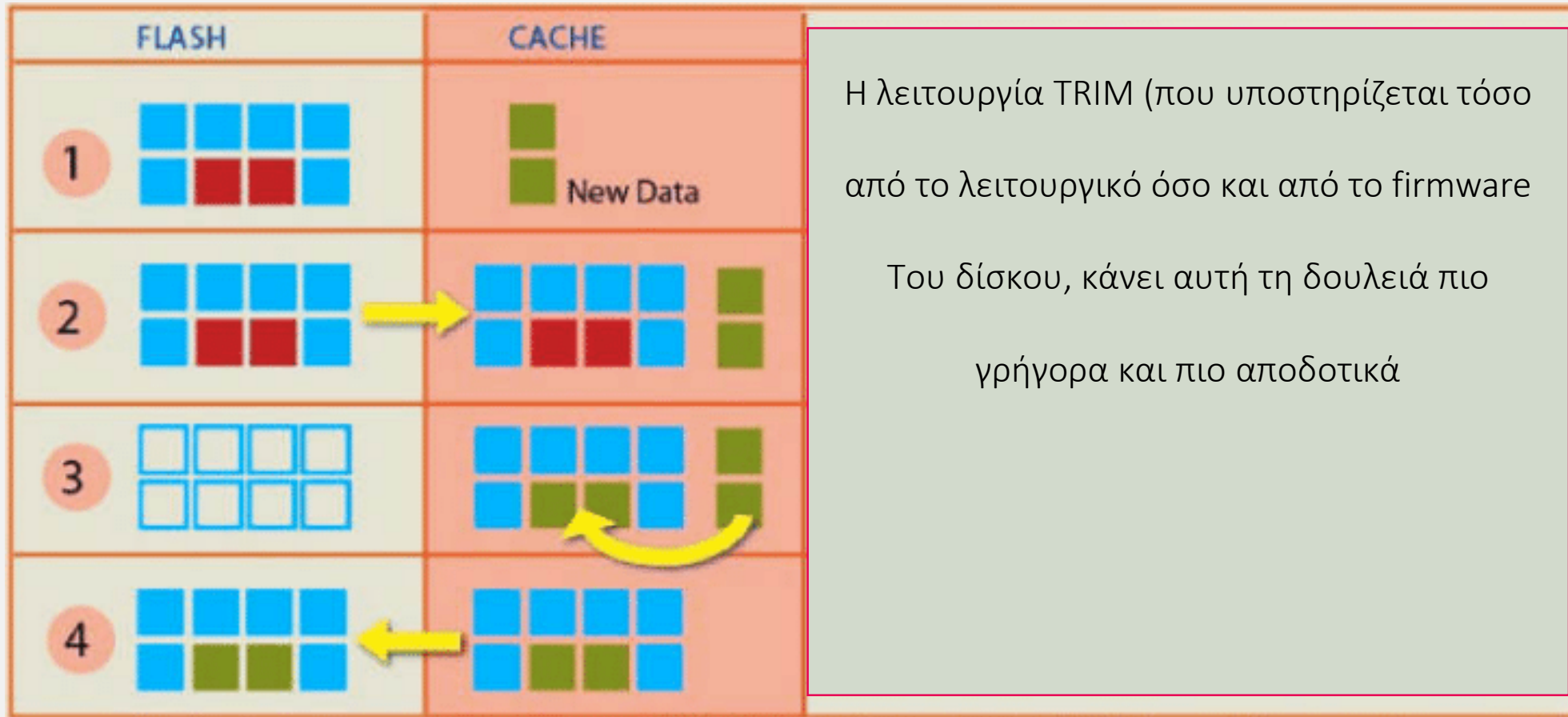
SSD

- Στον SSD, οι μνήμες NAND είναι ομαδοποιημένες σε "σελίδες" (pages) με χωρητικότητα συνήθως 4 έως 16 kB ανά σελίδα. Οι σελίδες αυτές είναι επίσης ομαδοποιημένες σε block που συνήθως περιέχουν 128 έως 512 σελίδες το καθένα.
- Η διαγραφή γίνεται σε επίπεδο block.



SSD

Η διαγραφή δεδομένων.



SSD vs HDD

HDD

- Χρονική καθυστέρηση: 5,5-8,0
- Χρονική απόδοση i/o: 400 io/s
- Κατανάλωση ενέργειας: 6-15 watt
- Χρόνος εκκίνησης λειτουργικού συστήματος: 30-40s ο HDD και 10-13s ο SSD
- Θόρυβος: 32.8 dB
- Ταχύτητα εγγραφής: 50-120 MB/s

SSD

- Χρονική καθυστέρηση: 0,1 ms
- Χρονική απόδοση: 6.000 io/s
- Κατανάλωση ενέργειας: 2-5 watt
- Χρόνος εκκίνησης λειτουργικού συστήματος: 10-13
- Θόρυβος: 0 db
- Ταχύτητα εγγραφής: 200-3500 MB/s



Συμπέρασμα

1. Χρονική καθυστέρηση: Δεν αντιλαμβανόμαστε καθυστέρηση στον SSD
2. Χρονική απόδοση i/o: Ο SSD είναι 15 φορές πιο γρήγορος από τον HDD
3. Κατανάλωση ενέργειας: Ο SSD είναι πιο οικονομικός σε θέμα ενέργειας
4. Χρόνος εκκίνησης λειτουργικού συστήματος: Ο SSD είναι 3 φορές πιο γρήγορος
5. Θόρυβος: Ο SSD είναι αθόρυβος
6. Ταχύτητα εγγραφής: Ο SSD αποθηκεύει μία τάξη μεγέθους πιο γρήγορα από τον HDD