

# Τα μειονεκτήματα των δίσκων Solid State (SSD)

Πηγή: <http://blog.tech-spot.gr/2009/03/13/2075/>

Πίσω απο το άρθρο αυτό προουπήρξε μια συζήτηση για το θέμα των SSD (Solid State Drives) και το κατα πόσο αυτή η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει πλεονεκτήματα έναντι της κλασικής τεχνολογίας μαγνητικής αποθήκευσης των τυπικών σκληρών δίσκων.

Κατ αρχάς, πρέπει να δεχτούμε πως η τεχνολογία μαγνητικής αποθήκευσης με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται σήμερα, δηλαδή τα κινούμενα μηχανικά μέρη, αποτελεί άγκυρα στο παρελθόν. Η τεχνολογία δεν έχει μεταβληθεί καθόλου τα τελευταία... 20-30 χρόνια. Εταιρίες γνωστές για την πρωτοπορία τους ψάχνουν διακαώς νέες μεθόδους αποθήκευσης οι οποίες θα απαλείψουν τον μηχανικό παράγοντα απο την εξίσωση. Τον παράγοντα δηλαδή στον οποίο οφείλονται και τα περισσότερα προβλήματα ταχύτητας και αξιοπιστίας που παρουσιάζει η αποθήκευση στους κλασικούς σκληρούς δίσκους.

Εδώ και χρόνια οι έρευνες έχουν ενταθεί με κύρια κατεύθυνση την ηλεκτρική αποθήκευση σε [μνήμες τύπου NAND](#) μια τεχνολογία πολύ παλιά που της γίνεται συνεχώς εξέλιξη και βελτιστοποίηση. Η χαρακτηριστική ιδιότητα αυτής της μνήμης είναι η έλλειψη μηχανικών μερών. Αυτό απο μόνο του είναι εξέλιξη.

Απο εκεί και πέρα, το κόστος παραγωγής μνημών μπορεί να καθοριστεί απο τη ζήτηση καθώς η παραγωγή γίνεται απο πυρίτιο ως πρώτη ύλη και όχι απο ιδιαίτερα «καθαρά» και ευαίσθητα υλικά όπως τα γυάλινα platters των σκληρών δίσκων που γνωρίζουμε.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα, είναι η μεγάλη βελτίωση στην ταχύτητα προσπέλασης των δεδομένων αφού ελλείψη κινητών μερών, εξαφανίζεται και ο όποιος χρόνος «αναμονής έως τον εντοπισμό των ζητούμενων δεδομένων».

Αλλά θα πρέπει να κάνουμε κράτει με τα -γνωστά- πλεονεκτήματα και να θέσουμε κάποια ερωτήματα ιδιαίτερα κρίσιμα. Τι μειονεκτήματα έχει αυτή η τεχνολογία; Μήπως τα μειονεκτήματα είναι τέτοια που δεν μπορούν να γίνουν αποδεκτά;

Ας τα πάρουμε απο την αρχή. Η τεχνολογία εγγραφής-ανάγνωσης NAND Flash έχει περιορισμένους κύκλους ανάγνωσης -εγγραφής. Αυτό σημαίνει πως το κάθε σημείο (bit) μπορεί να επανεγγραφεί εναν ορισμένο αριθμό. Αυτός ο αριθμός διαφοροποιείται στις δύο κυρίαρχες τεχνολογίες SSD [την SLC και την MLC](#).

## SLC εναντίον MLC (Multi-Level Cell εναντίον Single-Level Cell)

Μια κρίσιμη και ειδοποιός διαφορά που αποκρύπτεται εντέχνως απο τα τεχνικά χαρακτηριστικά στις περισσότερες των περιπτώσεων, είναι σε ποιά κατηγορία εμπίπτει ένα μοντέλο SSD δίσκου. Αυτό γίνεται σκόπιμα, καθώς η τεχνολογία MLC που είναι

και η κραταιά στην αγορά SSD δίσκων είναι μακράν χειρότερη της SLC απο άποψη επανεγγραφών και ταχύτητας. Γιατί;

Διότι στην περίπτωση της μνήμης MLC, αλληλουχίες bits νοούνται ως ενα Cell το οποίο γράφεται ή αναγνώσκεται καθ ολοκληρία. Έτσι το κάθε ML Cell καταπονείται περισσότερο απο ενα αντίστοιχο SL Cell το οποίο φιλοξενεί μόνο ενα bit δεδομένων και καταπονείται μόνο όταν ζητήσουμε να εγγράψουμε δεδομένα σε αυτό και όχι σε οποιοδήποτε απο τα συγκοινωνούντα διπλανά του.

Για να μιλήσουμε σε αριθμούς, οι επανεγγραφές σε δίσκους MLC «παίζουν» μεταξύ 1000 και 10.000. Οι αντίστοιχες σε δίσκους SLC φθάνουν τις 100.000. Μιλάμε λοιπόν για τουλάχιστον δεκαπλάσιο χρόνο ζωής!

Δυστυχώς όμως, προς το παρών οι SLC κοστίζουν και περίπου 3 φορές πιο ακριβά και είναι και σχετικά δυσεύρετοι.

### **Κοινά ελλωτάματα των δύο τεχνολογιών**

Σε κάθε περίπτωση, η τεχνολογία SSD έχει ελλωτάματα κοινά και για τις δύο τεχνικές SLC και MLC. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι πως για να βελτιωθεί ο χρόνος ζωής του, θα πρέπει οι κύκλοι επανεγγραφών να μοιράζονται ισότιμα σε όλο το εύρος της χωρητικότητας, ωστε να μην καταπονούνται περισσότερο συγκεκριμένα cells μνήμης τα οποία και θα καταρεύσουν συντομότερα. Για παράδειγμα, εαν θεωρήσουμε πως χρησιμοποιούμε ενα δεδομένο φυσικό διάστημα για το Swap File του λειτουργικού μας (όπως γίνεται στους «κλασικούς σκληρούς δίσκους») τότε οι συχνή επανεγγραφή αυτών των τομέων θα εξαντλήσει τις επανεγγραφές πολύ συντομότερα αφήνοντας άλλες περιοχές αχρησιμοποίητες.

Η ευθύνη για να μη συμβεί αυτό ανατίθεται στο λειτουργικό σύστημα. Πιο συγκεκριμένα, η μοναδική έκδοση Windows που θα μπορεί να επέμβει σε αυτό τον τομέα, είναι η επερχόμενη έκδοση 7. Σε άλλα λειτουργικά, δεν γνωρίζω τι συμβαίνει... Φαντάζομαι πάντως πως το Linux που απαιτεί ξεχωριστό swap partition θα πρέπει να αλλάξει τακτική όταν τρέχει σε SSDs!

Συνεχίζω με το κυριότερο ελλωτάμα κατ εμένα. Τι συμβαίνει σε περίπτωση αστοχίας ή κατάρρευσης; Γίνεται data recovery;

Δυστυχώς όχι (ακόμα). Στους κλασικούς δίσκους, τα δεδομένα είναι πάντοτε αποθηκευμένα μαγνητικά ωστε είναι δυνατή η ανάγνωση τους -έστω και δύσκολα- σχεδόν σε κάθε περίπτωση. Στους δίσκους SSD, εαν συμβεί το απευκταίο, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα λόγω μιας υπέρτασης να γίνουν τα ηλεκτρικά αποθηκευμένα bytes μας...αχαρμάς! Τότε δεν υπάρχει καμμία δυνατότητα data recovery. Επίσης το ίδιο θα συμβεί σε φυσική καταστροφή ενος δίσκου SSD (π.χ. νερό). Ενώ τα μαγνητικά μας δεδομένα μπορούν να σωθούν ακόμα και αν ο σκληρός δίσκος βραχεί ενω είναι αναμμένος, δεν συμβαίνει το ίδιο με τους δίσκους SSD. Ενα εσωτερικό βραχυκύκλωμα στα ηλεκτρονικά μέρη διαγράφει οριστικά και αμετάκλητα τα δεδομένα.

Τέλος, ενας παράγοντας που δυσκολεύει κάθε προσπάθεια recovery, είναι πως οι τεχνολογίες των ελεγκτών (controlllers) των δίσκων SSD είναι proprietary και δεν

δημοσιοποιούνται! Έτσι, απο εταιρία σε εταιρία ή ακόμα απο μοντέλο σε μοντέλο μπορεί να διαφέρει ο ελεγκτής σε τέτοιο βαθμό που να μην είναι δυνατή ούτε η ίδια η ... ανάγνωση των δεδομένων με κάποιο universal μηχανισμό. Το ακριβώς αντίθετο δηλαδή απο ότι συμβαίνει στους κλασικούς σκληρούς δίσκους οι οποίοι ακολουθούν ενα καθολικό πρότυπο ανάγνωσης-εγγραφής (CHS κλπ).

Καταλήγω λοιπόν στο συμπέρασμα, πως αν και η τεχνολογία SSD έχει μέλλον, θα πρέπει να δωθούν επαρκείς απαντήσεις απο την βιομηχανία στα παραπάνω σημαντικά μειονεκτήματα.

Δεν είναι εξάλλου τυχαίο πως [η IBM επιμένει να αναζητεί τη λύση στην οπτική](#) -και μόνιμη- αποθήκευση...