ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ:ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: **ΞΑΝΘΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

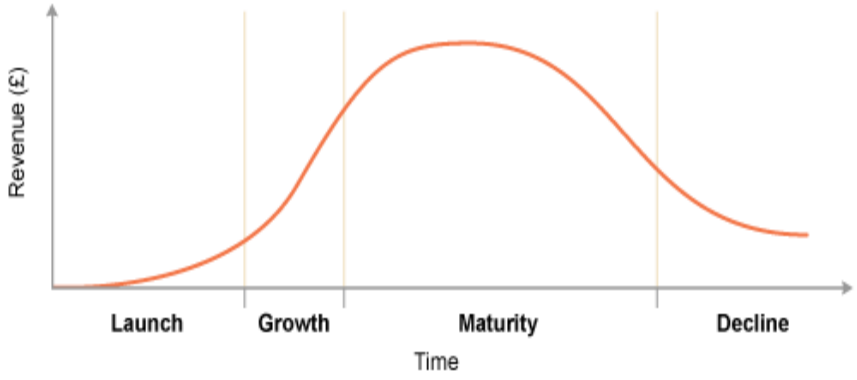
ΟΝ/ΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: **ΜΟΣΧΟΥ ΧΡΥΣΑΦΙΝΑ-ΠΑΝΟΡΜΙΤΑ**

ΑΜ: **ΔΤ 7033**

*ΗΡΑΚΛΕΙΟ,**ΙΟΥΝΙΟΣ 2018***

ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΚΑΙ Η ΚΑΜΠΥΛΗ S

The Product life cycle and the S - curve



Copyright ©Χρυσαφίνα-Πανορμίτα Μόσχου,2018.
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.
Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Κρήτης δεν υποδηλώνει απαραιτήτως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του τμήματος.

Περίληψη

Ο κύκλος ζωής του προϊόντος, θεωρεί την πορεία ενός προϊόντος από την αρχή (της γέννησής του) έως την τελευταία φάση του. Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στον κύκλο ζωής του σκληρού δίσκου υπολογιστή. Ο σκληρός δίσκος αποτελεί ένα τεχνολογικό εξάρτημα το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για κάθε υπολογιστή, καθώς εκεί αποθηκεύονται τα προσωπικά δεδομένα κάθε χρήστη, και η ασφάλειά του συμβάλλει στην ομαλή λειτουργία των υπολογιστών, αφού δεν νοείται υπολογιστής χωρίς αποθηκευτική ικανότητα. Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η παρουσίαση και η ανάλυση της διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων, τόσο με βάση την θεωρητική διάρκεια ζωής όσο και με την εμπειρική διάρκεια ζωής, ενώ έπειτα παρουσιάζεται εκτεταμένα η εξελικτική πορεία των τιμών και της χωρητικής ικανότητας των σκληρών δίσκων, δύο παραγόντων που το καθιστούν σήμερα ίσως το ισχυρότερο αποθηκευτικό μέσο δεδομένων.

ABSTRACT

The product life cycle considers the course of a product from the beginning (birth) to its last phase. This working is devoted to the computer hard disk drive life cycle. The hard drive is a technology component that is vital to any computer, as each user's personal data is stored, and its security contributes to the smooth operation of computers, since it does not mean a computer without storage capacity. The purpose of this paper is to present and analyze the lifetime of hard drives, both based on the theoretical lifetime and the empirical life span, and then the evolutionary course of values and capacity of the hard drives, two factors that make it today the strongest data storage medium.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να πω ένα τεράστιο ευχαριστώ στον καθηγητή μου για την υπομονή του, την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την βοήθεια του για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης τους φίλους μου και την οικογένειά μου που με στήριξαν σε όλο αυτό το ταξίδι αυτά τα χρόνια.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά το ΤΕΙ Κρήτης για αυτά τα χρόνια που με φιλοξένησε και με πλούτισε με γνώσεις οι οποίες είναι ήδη χρήσιμες και με βοηθάνε ήδη στον επαγγελματικό μου χώρο και θα με βοηθήσουν να εξελιχθώ στην μετέπειτα ζωή μου.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή 5

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση 7

2.1 Κύκλος ζωής προϊόντος 7

2.1.1 Στάδιο δημιουργίας 9

2.1.2 Στάδιο ανάπτυξης 10

2.1.3 Στάδιο Ωρίμανσης 11

2.1.4 Στάδιο απόρριψης 12

2.1.4 Καμπύλη S 13

2.2 Προγραμματισμός 15

2.4 Περιθώριο κέρδους 24

2.5 Διαδοχικές Ενέργειες 26

2.6 Κύκλος ζωής τεχνολογικών προιόντων 27

3. Ανάλυση 30

3.1 Γενικά για τους σκληρούς δίσκους 31

3.1.1 Ιστορική αναδρομή 32

3.1.2 Η λειτουργία των σκληρών δίσκων 34

3.2 Διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων 35

3.2.1 Θεωρητική διάρκεια ζωής 35

3.2.2 Διάρκεια ζωής στην πράξη 35

3.3 Εξέλιξη της πορείας των τιμών και της χωρητικής ικανότητας των σκληρών δίσκων 42

4. Συμπεράσματα 59

5. Βιβλιογραφία 62

1. Εισαγωγή

Οποιοδήποτε φαινόμενο έχει έναν κύκλο ζωής, ο οποίος θα μπορούσε να θεωρηθεί από διάφορες πτυχές και θα μπορούσε να ταξινομηθεί σε διαφορετικές κατηγορίες. Υπάρχουν πολυάριθμοι καθορισμένοι κύκλοι ζωής που στοχεύουν στην ταξινόμηση των υπαρχόντων βιομηχανιών για να ελαφρύνουν τις κατευθύνσεις λήψης αποφάσεων (Frey, 2011). Ο πιο απλός κύκλος ζωής στον κλάδο και στον τομέα της αγοράς είναι ο κύκλος ζωής του προϊόντος, ο οποίος θεωρεί την πορεία ενός προϊόντος από την αρχή (της γέννησής του) έως την τελευταία φάση του αξιολογώντας το από την εικόνα των εσόδων και από τις πωλήσεις (Nelson, 1992). Προφανώς, οι ορισμοί αυτοί εξαρτώνται από τις βιομηχανίες και τα προϊόντα, ενώ, όπως αναλύθηκε στη μελέτη, η βιομηχανία πληροφορικής είναι η βάση των ορισμών (Niemann, Tichkiewitch and Westkämper, 2009). Τα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος θεωρούνται ως εισαγωγή, ανάπτυξη, ωρίμανση και πτώση. Για να επενδύσει κάποιος σε οποιοδήποτε έργο ανάπτυξης προϊόντων ή σε οποιαδήποτε νέα παραγωγή προϊόντων, πρέπει να ανακαλύψει το τεχνολογικό στάδιο του προϊόντος στον κύκλο ζωής. Όταν η εταιρεία εφαρμόζει οποιαδήποτε νέα τεχνολογία, η πλατφόρμα ή ακόμα και ένα νέο προϊόν βασισμένο στη νέα τεχνολογία θα πρέπει να αναγνωρίσει αν η τεχνολογία αναπτύσσεται ή εξαφανίζεται σε άλλες ανταλλαγές σύμφωνα με το μέλλον της (Frey, 2011).

Οι επιδόσεις της τεχνολογίας θα μπορούσαν να μετρηθούν με διάφορους παράγοντες και δείκτες, αλλά ορισμένες μελέτες έχουν δείξει ότι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφοροι

τεχνολογικοί δείκτες και ένας μοναδικός παράγοντας δεν επαρκεί για την κατασκευή της S ή της διπλής S καμπύλης του κύκλου ζωής της τεχνολογίας. Ο Κύκλος Ζωής της Αγοράς ή ο Κύκλος Ζωής για την Ανάπτυξη της Αγοράς παρουσιάζεται αρχικά από τον Roger (2011), στη συνέχεια ο Moore έκανε διάφορα μοντέλα βασισμένα σε αυτό (Moore, 1991, 1995, 1999, 2002, 2005, 2011). Ο Κύκλος Ζωής της Αγοράς ή ο Κύκλος Ζωής για την Ανάπτυξη της Αγοράς περιγράφει τη συμπεριφορά της αγοράς με μια νέα τεχνολογία από τη στιγμή που ο πρώτος πελάτης πληρώνει γι 'αυτήν (Niemann, Tichkiewitch and Westkämper, 2009). Οι πελάτες σε διάφορα στάδια κατηγοριοποιούνται από τη συμπεριφορά τους κατά της τεχνολογίας, τους λόγους για τους οποίους αγοράζουν την τεχνολογία και τους βαθμούς ικανοποίησης τους (Nelson, 1992).

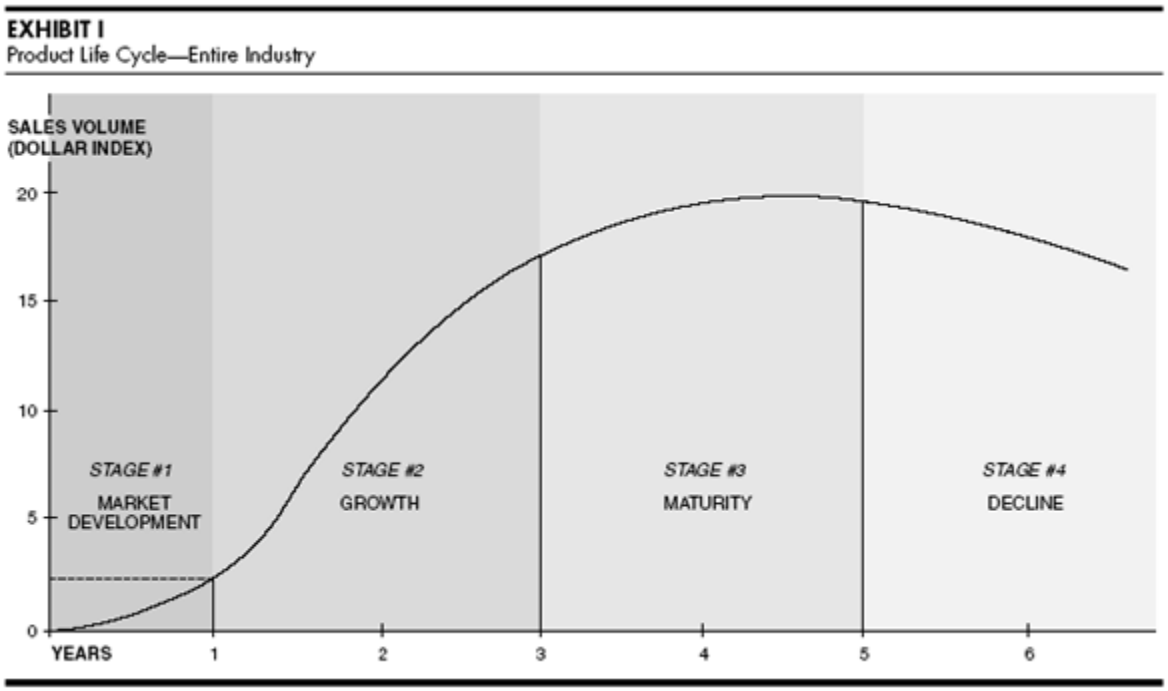
Προφανώς, ο κύκλος ζωής ενός προϊόντος βασίζεται σε μια μεμονωμένη ή περιορισμένη σειρά προϊόντων, ενώ ο τεχνολογικός κύκλος ζωής επισημαίνει τον κύκλο ζωής των διαφορετικών πλατφόρμων που κάθε ένας από αυτούς θα μπορούσε να εισαγάγει διάφορα προϊόντα. Επομένως, ο κύκλος ζωής της τεχνολογίας βασίζεται περισσότερο σε δεδομένα μακροοικονομικής από τον κύκλο ζωής προϊόντος (Bull, 2003). Επιπλέον, ο κύκλος ζωής προϊόντος ξεκινάει με την εισαγωγή του προϊόντος στην αγορά, ενώ ο τεχνολογικός κύκλος ζωής ξεκινά με τη δημιουργία μιας νέας ιδέας. Προφανώς, πολλές ιδέες δεν θα μπορούσαν να μετακινηθούν από το πρώτο στάδιο στο δεύτερο, επειδή οι ομάδες δεν μπορούσαν να δημιουργήσουν την ιδέα ή κάποιες φορές όταν το στάδιο της εισαγωγής απαιτεί πολύ χρόνο η ομάδα να εγκαταλείπει την ολοκλήρωση ή την αναστείλει για το μέλλον. Ο Κύκλος Ζωής της Αγοράς βασίζεται στην Τεχνολογία, αλλά θεωρεί ότι η κατάσταση της αγοράς και η συμπεριφορά των πελατών είναι διαφορετικές από τις δραστηριότητες E&A (Έρευνας κι Ανάπτυξης) και τα μοντέλα δημιουργίας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Εκτός από την εικόνα είναι πολύ πιο ολοκληρωμένη από τον κύκλο ζωής προϊόντος. Οποιοσδήποτε Κύκλος Ζωής της Αγοράς θα μπορούσε να περιλαμβάνει χιλιάδες κύκλους ζωής προϊόντων στο εσωτερικό του. Η

μελέτη εξετάζει τις στρατηγικές αποφάσεις που θα μπορούσαν να γίνουν από την άποψη της ανάπτυξης προϊόντων σε κάθε στάδιο (Frey, 2011).

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Κύκλος ζωής προϊόντος

Η ιστορία ζωής των πιο επιτυχημένων προϊόντων είναι ένα ιστορικό της μετάβασής τους μέσα από ορισμένα αναγνωρίσιμα στάδια, και εμφανίζονται με την ακόλουθη σειρά (Bull, 2003), (Niemann, Tichkiewitch and Westkämper, 2009).:



Κύκλος ζωής προϊόντος - Ολόκληρη η βιομηχανία

Στάδιο 1. Δημιουργία της αγοράς

Αυτό συμβαίνει όταν ένα νέο προϊόν κυκλοφορήσει για πρώτη φορά στην αγορά, πριν υπάρξει μια αποδεδειγμένη ζήτηση και συχνά πριν αποδειχθεί πλήρως τεχνικά από κάθε άποψη.

Στάδιο 2. Ανάπτυξη της αγοράς

Η ζήτηση αρχίζει να επιταχύνεται και το μέγεθος της συνολικής αγοράς διευρύνεται γρήγορα. Μπορεί επίσης να ονομαστεί "Στάδιο απογείωσης".

Στάδιο 3. Διάρκεια της αγοράς

Το επίπεδο ζήτησης μειώνεται και αυξάνεται, ως επί το πλείστον, μόνο στο ποσοστό αντικατάστασης και νέας οικογενειακής διαμόρφωσης.

Στάδιο 4. Πτώση της αγοράς

Το προϊόν αρχίζει να χάνει τους εν δυνάμει καταναλωτές και οι πωλήσεις παρασύρονται προς τα κάτω.

2.1.1 Στάδιο δημιουργίας

Η κυκλοφορία ενός νέου προϊόντος στην αγορά είναι γεμάτη από άγνωστα, αβέβαια στάδια και συχνά άγνωστους κινδύνους. Γενικά, η ζήτηση πρέπει να «δημιουργηθεί» κατά την αρχική φάση ανάπτυξης του προϊόντος. Για πόσο χρονικό διάστημα διαρκεί αυτό εξαρτάται από την πολυπλοκότητα του προϊόντος, τον βαθμό νεωτερισμού του, την προσαρμογή του στις ανάγκες των καταναλωτών και την παρουσία ανταγωνιστικών υποκατάστατων μιας ή άλλης μορφής (Bull, 2003). Μια αποδεδειγμένη θεραπεία για τον καρκίνο δεν θα απαιτούσε σχεδόν καμία ανάπτυξη της αγοράς και θα έχει άμεση μαζική υποστήριξη (Frey, 2011).

Ενώ έχει αποδειχθεί από καιρού εις καιρόν ότι η σωστή ανάπτυξη νέων προϊόντων με γνώμονα την πελατεία είναι μία από τις βασικές συνθήκες πωλήσεων και αύξησης των κερδών και συνδέονται με την εκτόξευση νέων προϊόντων, τίποτα δεν φαίνεται να παίρνει περισσότερο χρόνο, να κοστίζει περισσότερα χρήματα, να προκαλεί περισσότερες παγίδες, να προκαλεί περισσότερη αγωνία από ό, τι τα ειλικρινή και καλά σχεδιασμένα νέα προγράμματα προώθησης προϊόντων. Το γεγονός είναι ότι τα περισσότερα νέα προϊόντα δεν έχουν καθόλου καμπύλη κλασσικού κύκλου ζωής. Έχουν αντί αυτού από την αρχή μια άπειρη φθίνουσα καμπύλη.

Δεν είναι λοιπόν περίεργο το γεγονός ότι ορισμένες απογοητευμένες και κακώς καμένες εταιρείες υιοθέτησαν πρόσφατα μια πιο συντηρητική πολιτική. Αντί να επιδιώκουν να είναι η πρώτη εταιρεία που βλέπει και αξιοποιεί μια ευκαιρία, αποφεύγοντας το συστηματικά. Εάν η ιδέα λειτουργεί, ακολουθούν γρήγορα το παράδειγμά τους. (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

2.1.2 Στάδιο ανάπτυξης

Το σύνηθες χαρακτηριστικό ενός επιτυχημένου νέου προϊόντος είναι η σταδιακή άνοδος της καμπύλης πωλήσεων κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης της αγοράς. Σε κάποιο σημείο αυτής της αύξησης παρατηρείται σημαντική αύξηση της καταναλωτικής ζήτησης και οι πωλήσεις ξεκινούν. Η έκρηξη είναι ενεργοποιημένη. Αυτή είναι η αρχή του σταδίου 2 - το στάδιο ανάπτυξης της αγοράς. Σε αυτό το σημείο, οι δυνητικοί ανταγωνιστές που παρακολουθούσαν τις εξελίξεις κατά τη διάρκεια του Σταδίου Ι, εμφανίζονται. Οι πρώτοι που εισέρχονται είναι γενικά εκείνοι με μια εξαιρετικά αποτελεσματική πολιτική. Ορισμένοι εισέρχονται στην αγορά με αντίγραφα του προϊόντος, άλλοι κάνουν λειτουργικές και σχεδιαστικές βελτιώσεις. Και σε αυτό το σημείο αρχίζουν να εξελίσσονται το προϊόν και η διαφοροποίηση της μάρκας (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

Ο επακόλουθος αγώνας για την προστασία του καταναλωτή θέτει στον παραγωγό που δημιουργεί μια εντελώς νέα σειρά προβλημάτων. Αντί να αναζητούν τρόπους να κάνουν τους καταναλωτές να δοκιμάσουν το προϊόν, ο δημιουργός αντιμετωπίζει τώρα το πιο συναρπαστικό πρόβλημα, να τους κάνει να προτιμούν το εμπορικό σήμα του. Αυτό γενικά απαιτεί σημαντικές αλλαγές στις στρατηγικές και τις μεθόδους μάρκετινγκ, ωστόσο, οι πολιτικές και οι τακτικές που υιοθετούνται τώρα δεν είναι οι μόνες επιλογές του παραγωγού ούτε πειραματικές που θα μπορούσαν να έχουν κατά τη διάρκεια του σταδίου Ι. Η παρουσία ανταγωνιστών υπαγορεύει και περιορίζει αυτά που μπορούν εύκολα να δοκιμαστούν, εξετάζοντας ποιο είναι το καλύτερο επίπεδο τιμών ή το καλύτερο κανάλι διανομής (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

Καθώς ο ρυθμός αποδοχής των καταναλωτών επιταχύνεται, καθίσταται ολοένα και πιο εύκολο να ανοίξουν νέα κανάλια διανομής και σημεία λιανικής πώλησης. Η επακόλουθη πλήρωση των

αγωγών διανομής γενικά προκαλεί την άνοδο των πωλήσεων του εργοστασίου σε όλο το φάσμα των πωλήσεων πιο γρήγορα από τις πωλήσεις των καταστημάτων. Αυτό δημιουργεί μια υπερβολική εικόνα της ευκαιρίας κέρδους, η οποία με τη σειρά της προσελκύει περισσότερους ανταγωνιστές. Ορισμένα από αυτά θα αρχίσουν να χρεώνουν χαμηλότερες τιμές, λόγω των μεταγενέστερων εξελίξεων στην τεχνολογία, των συντομεύσεων παραγωγής, της ανάγκης να μειωθούν τα περιθώρια κέρδους προκειμένου να επιτευχθεί η διανομή και τα παρόμοια. Όλα αυτά εγκαίρως μετατοπίζουν τη βιομηχανία στο κατώφλι ενός νέου σταδίου ανταγωνισμού (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

2.1.3 Στάδιο Ωρίμανσης

Αυτό το νέο στάδιο είναι το στάδιο ωρίμανσης της αγοράς. Το πρώτο σημάδι της έλευσης του αποδεικνύει τον κορεσμό της αγοράς. Αυτό σημαίνει ότι οι περισσότερες εταιρείες καταναλωτών που εχουν προοπτικές πώλησης θα κατέχουν ή θα χρησιμοποιούν το προϊόν. Οι πωλήσεις τώρα μεγαλώνουν περίπου με τον πληθυσμό, χωρίς να χρειάζεται να πληρωθούν περισσότεροι αγωγοί διανομής. Ο ανταγωνισμός στις τιμές γίνεται πλέον έντονος. Οι ανταγωνιστικές προσπάθειες επίτευξης και κατοχής προτιμήσεων για σήματα συνεπάγονται πλέον απο βελτιώσεις στο προϊόν, στις υπηρεσίες πελατών και στις πρακτικές προώθησης και τις αξιώσεις που έγιναν για το προϊόν (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

Τυπικά, το στάδιο ωριμότητας της αγοράς αναγκάζει τον παραγωγό να επικεντρωθεί στην κατοχή των σημείων διανομής του, διατηρώντας το χώρο στο ράφι του και, τελικά,

προσπαθώντας να εξασφαλίσει ακόμη μεγαλύτερη εντατική διανομή. Ενώ κατά τη φάση ανάπτυξης της αγοράς ο εντολέας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις θετικές προσπάθειες των εμπόρων λιανικής πώλησης και των διανομέων του για να βοηθήσει την πώληση του προϊόντος του, οι έμποροι λιανικής και οι διανομείς θα έχουν συχνά μειωθεί σε μεγάλο βαθμό σε εμπορικούς εκπροσώπους και παραγγελιοδότες. Ειδικότερα, στην περίπτωση των προϊόντων με επώνυμα σήματα, ο συντάκτης πρέπει πλέον, περισσότερο από ποτέ, να επικοινωνεί απευθείας με τον καταναλωτή.

Το στάδιο ωρίμανσης της αγοράς απαιτεί συνήθως ένα νέο είδος έμφασης στον ανταγωνισμό με πιο αποτελεσματικό τρόπο. Ο εντολέας αναγκάζεται όλο και περισσότερο να απευθύνεται στον καταναλωτή με βάση τις τιμές, τις οριακές διαφορές προϊόντων ή και τις δύο (Frey, 2011). Ανάλογα με το προϊόν, οι υπηρεσίες και οι προσφορές που προσφέρονται σε σχέση με αυτό είναι συχνά οι σαφέστερες και αποτελεσματικότερες μορφές διαφοροποίησης. Πέρα από αυτές, θα υπάρξουν προσπάθειες δημιουργίας και προώθησης διακρίσεων προϊόντων μέσω συσκευασίας και διαφήμισης και προσφυγής σε ειδικά τμήματα της αγοράς. Το στάδιο ωρίμανσης της αγοράς μπορεί να περάσει γρήγορα, όπως συμβαίνει με τις περισσότερες μορφές μόδας των γυναικών ή μπορεί να παραμείνει για γενιές με κατά κεφαλήν κατανάλωση ούτε να ανεβαίνει ούτε να μειώνεται, όπως συμβαίνει με τα παπούτσια των ανδρών και των βιομηχανικών συνδετήρων. Η η ωριμότητα μπορεί να επιμείνει, αλλά σε κατάσταση σταδιακής αλλά σταθερής κατά κεφαλήν παρακμή, όπως στην περίπτωση της μπύρας και του χάλυβα.

2.1.4 Στάδιο απόρριψης

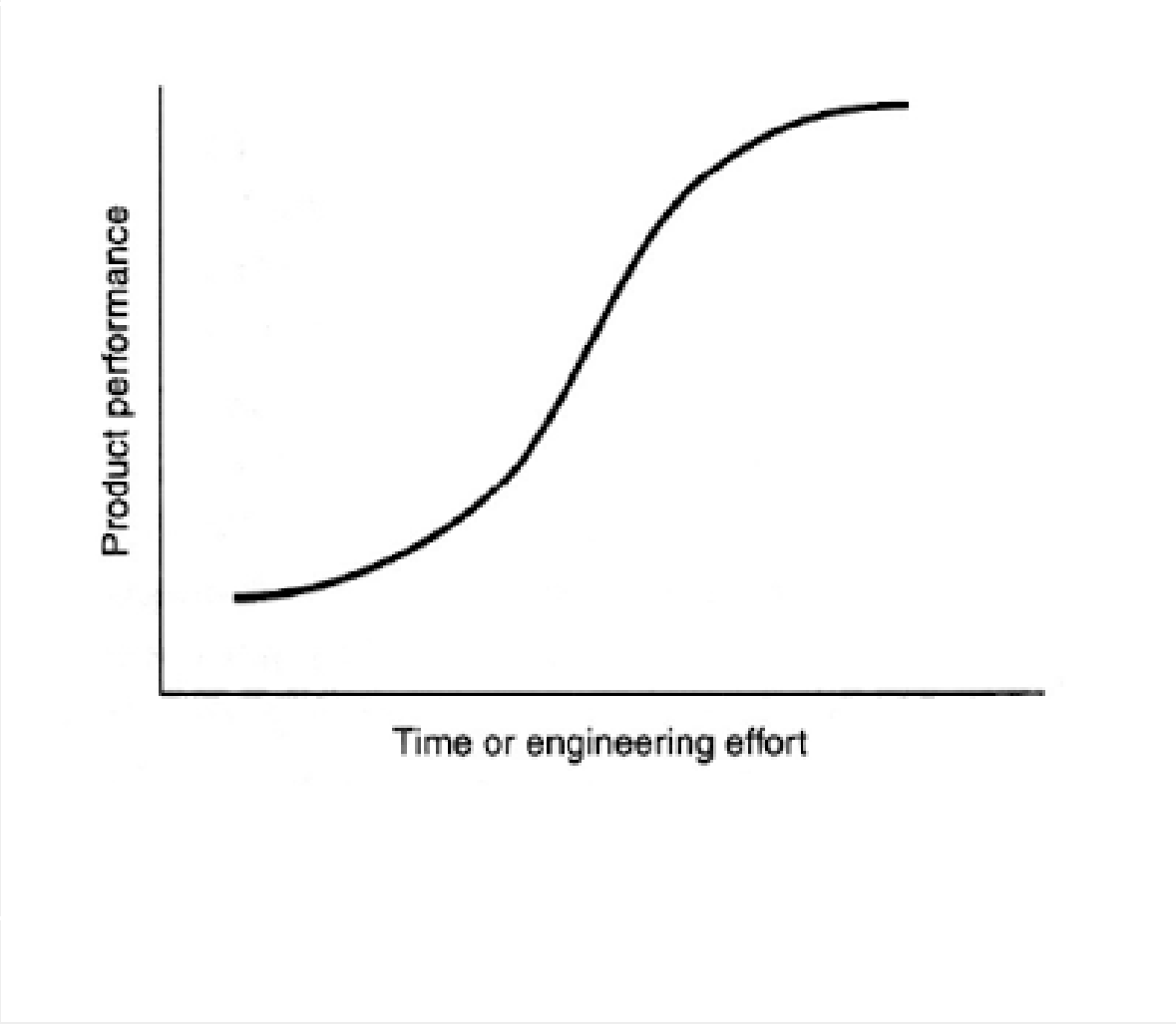
Όταν η ωριμότητα της αγοράς υποβαθμιστεί και συνεπώς τερματιστεί, το προϊόν εισέρχεται στο Στάδιο 4 - πτώση της αγοράς. Σε όλες τις περιπτώσεις ωριμότητας και παρακμής, η βιομηχανία

μετασχηματίζεται. Λίγες εταιρείες είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν την ανταγωνιστική καταιγίδα. Καθώς η ζήτηση μειώνεται, η πλεονάζουσα παραγωγική ικανότητα που ήταν ήδη εμφανής κατά την περίοδο ωριμότητας, τώρα γίνεται ενδημική. Ορισμένοι παραγωγοί βλέπουν το χειρόγραφο αδιάλλακτα στον τοίχο και πιστεύουν ότι με σωστή διαχείριση και πονηριά θα είναι ένας από τους επιζώντες μετά από τον κατακλυσμό σε ολόκληρο τον κλάδο που προβλέπουν τόσο σαφώς (Henriques, Pecas and Silva, 2014). Για να επιταχύνουν άμεσα την έκλειψη των ανταγωνιστών τους ή για να τους τρομάξουν σε πρόωρη εθελούσια απόσυρση από τη βιομηχανία, ξεκινούν μια ποικιλία από επιθετικά καταθλιπτικές τακτικές, προτείνουν συγχωνεύσεις ή εξαγορές και γενικά ασχολούνται με δραστηριότητες που καθιστούν τη ζωή άβολα επιβαρυντική για όλες τις επιχειρήσεις, και να κάνει τον θάνατο την αναπόφευκτη συνέπεια για τους περισσότερους από αυτούς. Ορισμένες εταιρείες πράγματι υποβαθμίζουν τη θύελλα, διατηρώντας τη ζωή μέσα από τη συνεχή κάθοδο που σήμερα χαρακτηρίζει σαφώς τη βιομηχανία. Η παραγωγή συγκεντρώνεται σε λιγότερα χέρια. Οι τιμές και τα περιθώρια μειώνονται. Οι καταναλωτές βαριούνται. Οι μοναδικές περιπτώσεις όπου υπάρχει κάποια ανακούφιση από αυτήν την πλήξη και τη σταδιακή ευθανασία είναι εκεί όπου το στυλ και η μόδα παίζουν κάποιο ανανεωτικό ρόλο.

2.1.4 Καμπύλη S

Η έννοια της καμπύλης S χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της απόδοσης ως προς το χρόνο, και είναι εξαιρετικά σημαντικά εξαιτίας του γεγονότος ότι η κατανόηση του πού βρίσκεται το προϊόν σε σχέση με αυτό το σύστημα καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να προχωρήσετε όσον αφορά τη στρατηγική καινοτομίας. Μπορεί επίσης να βοηθήσει να

κατανοήσετε τους τρέχοντες κινδύνους και πώς να αποφύγετε κάποιες κάμψεις κοινές σε προϊόντα ή υπηρεσίες σε ορισμένες φάσεις ωριμότητας (Managing product life cycles, 1991).



2.2 Προγραμματισμός

Γνωρίζοντας ότι η ζωή επιτυχημένων προϊόντων μπορεί να γίνει η βάση για σημαντικές πολιτικές και πρακτικές που δίνουν ζωή. Μια από τις μεγαλύτερες αξίες της έννοιας του κύκλου ζωής είναι για τα διευθυντικά στελέχη να λανσάρουν ένα νέο προϊόν. Το πρώτο βήμα για αυτούς είναι να προσπαθήσουμε να προβλέψουμε το προφίλ του κύκλου του προτεινόμενου προϊόντος (Managing product life cycles, 1991).

Όπως συμβαίνει με τόσα πολλά πράγματα στις επιχειρήσεις και ίσως μοναδικά στο μάρκετινγκ, είναι σχεδόν αδύνατο να κάνουμε γενικά χρήσιμες προτάσεις σχετικά με τον τρόπο διαχείρισης των υποθέσεων. Είναι σίγουρα ιδιαίτερα δύσκολο να παρέχονται ευρέως χρήσιμες συμβουλές σχετικά με τον τρόπο πρόβλεψης ή πρόβλεψης της κλίσης και της διάρκειας ζωής ενός προϊόντος.

Πράγματι, ακριβώς επειδή ελάχιστη συγκεκριμένη καθημερινή καθοδήγηση είναι δυνατή σε οτιδήποτε και επειδή κανένας κατάλογος ελέγχου, απο μόνος του, δεν ήταν ποτέ πολύ χρήσιμος για κανέναν για πολύ καιρό, αυτή η διαχείριση των επιχειρήσεων δεν θα είναι πιθανώς ποτέ μια επιστήμη - πάντα μια τέχνη -και θα καταβάλει εξαιρετικές ανταμοιβές σε διευθυντικά στελέχη με σπάνια ταλέντα, τεράστια ενέργεια, σιδερένια νεύρα, μεγάλη ικανότητα ανάληψης ευθύνης και απόδοση ευθυνών (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

Αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι δεν μπορούν ή δεν πρέπει να γίνουν χρήσιμες προσπάθειες για να προσπαθήσουμε να προβλέψουμε την κλίση και τη διάρκεια της ζωής ενός νέου προϊόντος. Ο χρόνος που δαπανάται για την προσπάθεια αυτού του είδους της πρόβλεψης όχι μόνο βοηθάει να διασφαλιστεί ότι μια πιο ορθολογική προσέγγιση θα προσανατολιστεί στο σχεδιασμό προϊόντων και στο εμπόριο αλλα όπως θα φανεί αργότερα, μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία

πολύτιμων χρόνων για σημαντικές στρατηγικές και τακτικές κινήσεις μετά την κυκλοφορία του προϊόντος στην αγορά.

Συγκεκριμένα, μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην ανάπτυξη ομαλής σειράς ανταγωνιστικών κινήσεων, στη διεύρυνση ή στο άνοιγμα της ζωής ενός προϊόντος, στη διατήρηση μιας καθαρής γραμμής προϊόντων και στην προοδευτική κατάργηση των πεθαμένων και δαπανηρών παλιών προϊόντων.

2.2.1 Πιθανότητες αποτυχίας

Όπως επισημάνθηκε παραπάνω, το μήκος και η κλίση του σταδίου ανάπτυξης της αγοράς εξαρτάται από την πολυπλοκότητα του προϊόντος, τον βαθμό καινοτομικότητάς του, την προσαρμογή του στις ανάγκες του πελάτη και την παρουσία ανταγωνιστικών υποκατάστατων (Bellmann, K., & Khare, A. (2000).

Όσο πιο μοναδική ή ξεχωριστή είναι η μορφή του προϊόντος, τόσο περισσότερο χρειάζεται για να βγει με επιτυχία. Ο κόσμος δεν κάνει αυτόματα ουρά να αγοράσει κάτι που δεν είναι αξιοσημείωτο, πέφτοντας έτσι σε μια παγίδα. Πρέπει να μάθει, να προστατεύεται, να μην δελεάζεται, και να μην δωροδοκείται με ευκολία (όπως για παράδειγμα με κουπόνια, δείγματα, δωρεάν εφαρμογές προϊόντων, και άλλα σχετικά). Όταν η καινοτομία του προϊόντος είναι διακριτική και η λειτουργία για την οποία σχεδιάστηκε είναι μοναδική, το κοινό θα αργήσει γενικότερα να αντιληφθεί πως κάποιο τέτοιο ποιόν είναι κάτι που χρειάζεται και θέλει (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

Αυτό κάνει τη ζωή ιδιαίτερα δύσκολη για τον πρωτοπόρο. Θα έχει περισσότερες από τις συνήθεις δυσκολίες προσδιορισμού των χαρακτηριστικών του προϊόντος του, και θα δυσκολευτεί επίσης να δημιουργήσει μια κοινότητα που θα υποστηρίζει το προϊόν του, και θα

έχει μια συνεχή επικοινωνία για θέματα και τεχνική υποστήριξη (Bellmann, K., & Khare, A. (2000).

Κατά συνέπεια, όσο πιο ξεχωριστή είναι η πρωτοτυπία του προϊόντος, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος αποτυχίας που προκύπτει είτε από ανεπαρκές κεφάλαιο εκκίνησης του προϊόντος, είτε από την μακρόσυρτη περίοδο που θα χρειαστεί το προϊόν μέχρι να αποκτήσει κάποιους πιστούς υποστηρικτές. Ακόμα μπορεί να δυσκολευτεί πάρα πολύ να βρει επενδυτές που θα πιστέψουν στο προϊόν αρκετά για να επενδύσουν κάποιο χρηματικό ποσό, ή να μην του δίνουν την δυνατότητα αγοράς δανείου οι τράπεζες (Wood, L. (1990)).

Σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, όσο περισσότεροι άνθρωποι θα συμμετάσχουν στην λήψη μιας απόφασης αγοράς για ένα νέο προϊόν, τόσο πιο εξελιγμένο θα είναι το Στάδιο Ι. Έτσι, στην εξαιρετικά κατακερματισμένη βιομηχανία δομικών υλικών, για παράδειγμα, η επιτυχία απαιτεί εξαιρετικά μεγάλο χρονικό διάστημα για να επιτευχθεί. Και αφού κάποτε είχε επιτευχθεί, τείνει να κρατιέται επίμονα για μεγάλο χρονικό διάστημα - συχνά πάρα πολύ καιρό. Από την άλλη πλευρά, τα αντικείμενα μόδας επιτυγχάνουν ταχύτερα και αντέχουν λιγότερο. Αλλά επειδή η μόδα είναι τόσο ισχυρή, πρόσφατα ορισμένες εταιρείες σε αυτό που συχνά φαίνεται ότι επηρεάζουν λιγότερο τις βιομηχανίες (π.χ. εργαλειομηχανές) έχουν συντομεύσει το στάδιο της ανάπτυξης της αγοράς εισάγοντας στοιχεία σχεδίασης και συσκευασίας στα προϊόντα τους (Managing product life cycles, 1991).

Ποιοι παράγοντες τείνουν να παρατείνουν το στάδιο της ανάπτυξης της αγοράς και συνεπώς να αυξάνουν τον κίνδυνο αποτυχίας; Όσο πιο σύνθετο είναι το προϊόν, τόσο πιο ξεχωριστή είναι η πρωτοτυπία του, τόσο λιγότερο επηρεάζεται απο τη μόδα, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ατόμων που επηρεάζουν μια ενιαία απόφαση αγοράς, τόσο πιο δαπανηρή και τόσο μεγαλύτερη είναι η απαιτούμενη μετατόπιση του συνήθους τρόπου εκτέλεσης του πελάτη είναι

οι συνθήκες που είναι πιθανότερο να επιβραδύνουν τα πράγματα και να δημιουργήσουν προβλήματα (Wood, L. (1990).

2.2.2 Πιθανότητες Επιτυχίας

Τα προβλήματα δημιουργούν ευκαιρίες για τον έλεγχο των δυνάμεων που συγκρούονται με την επιτυχία του νέου προϊόντος. Για παράδειγμα, όσο πιο νέο το προϊόν, τόσο πιο σημαντικό γίνεται για τους πελάτες να έχουν μια ευνοϊκή πρώτη εμπειρία μαζί του. Η φρεσκάδα ενός νέου προϊόντος δημιουργεί μια συγκεκριμένη ορατότητα για το προϊόν, με ορισμένο αριθμό ατόμων να περιμένουν στο περιθώριο για να δουν πώς θα αντιδράσουν οι πρώτοι πελάτες που θα έρθουν σε επαφή με το προϊόν. Εάν η πρώτη εμπειρία τους είναι δυσμενής με κάποιο κρίσιμο τρόπο, αυτό μπορεί να έχει επιπτώσεις που δεν είναι ανάλογες με την πραγματική έκταση της παραβίασης των προσδοκιών των πελατών. Αλλά μια ευνοϊκή πρώτη εμπειρία ή εφαρμογή θα έχει, για τον ίδιο λόγο, πολύ δυσανάλογη ευνοϊκή δημοσιότητα (Henriques, Pecas and Silva, 2014).

Η πιθανότητα υπερβολικής απογοήτευσης με μια φτωχή πρώτη εμπειρία μπορεί να δημιουργήσει ζωτικά ερωτήματα σχετικά με τους κατάλληλους τρόπους διανομής για ένα νέο προϊόν. Από τη μία πλευρά, το επιτυχημένο λανσάρισμα του προϊόντος μπορεί να απαιτεί - όπως συμβαίνει στην περίπτωση, για παράδειγμα, των πρώτων ημερών των οικιακών πλυντηρίων ρούχων - πολλοί έμποροι λιανικής πώλησης που μπορούν να δώσουν στους καταναλωτές σημαντική βοήθεια στη σωστή χρήση του προϊόντος και, ως εκ τούτου, να κατοχυρώσουν μια ευνοϊκή εμπειρία για αυτούς τους αγοραστές. Από την άλλη πλευρά, τα κανάλια που παρέχουν αυτό το είδος βοήθειας (όπως τα καταστήματα μικρών συσκευών) κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης της αγοράς ενδέχεται να μην είναι αυτά που μπορούν καλύτερα να εμπορευθούν το προϊόν με επιτυχία. Αργότερα, όταν βοηθούν και καθησυχάσουν προσωπικά τους πελάτες είναι λιγότερο σημαντικό από την ευρεία διανομή προϊόντων. Στο μέτρο που οι αποφάσεις του καναλιού κατά τη διάρκεια αυτού του πρώτου σταδίου θυσιάζουν ορισμένες από τις απαιτήσεις του σταδίου ανάπτυξης της αγοράς σε ορισμένες από τις

απαιτήσεις των μεταγενέστερων σταδίων, το ποσοστό της αποδοχής του προϊόντος από τους καταναλωτές εξαρχής μπορεί να καθυστερήσει (Managing product life cycles, 1991).

Κατά την είσοδο στο στάδιο της ανάπτυξης της αγοράς, οι αποφάσεις σχετικά με τις τιμές είναι συχνά ιδιαίτερα δύσκολες για τον παραγωγό. Πρέπει να ορίσει μια αρχικά υψηλή τιμή για να αποκαταστήσει γρήγορα την επένδυσή του - δηλ. "να ξαφρίσει" - ή πρέπει να θέσει χαμηλό τίμημα για να αποθαρρύνει τον δυνητικό ανταγωνισμό - δηλαδή "αποκλεισμό" (Bellmann, K., & Khare, A. (2000); Η απάντηση εξαρτάται από την εκτίμηση του καινοτόμου σχετικά με την πιθανή διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, τον βαθμό προστασίας από το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας που το προϊόν είναι πιθανό να απολαμβάνει, το ποσό των κεφαλαίων που απαιτούνται για την απογείωση του προϊόντος, την ελαστικότητα της ζήτησης κατά την πρώιμη ζωή του προϊόντος και πολλοί άλλοι παράγοντες. Η τελική απόφαση μπορεί να επηρεάσει όχι μόνο το ρυθμό με το οποίο πιάνει το προϊόν στην αρχή, αλλά και τη διάρκεια της συνολικής ζωής του (Bellmann, K., & Khare, A. (2000).

Έτσι, ορισμένα προϊόντα που είναι πολύ χαμηλά από την αρχή (ιδιαίτερα τα είδη μόδας, όπως το κομπινεζόν ή η μεγάλες τσάντες φαγητού, πριν από μερικά χρόνια) μπορεί να πιάσουν τόσο γρήγορα που γίνονται βραχυχρόνια μόδα. Ο βραδύτερος ρυθμός αποδοχής των καταναλωτών μπορεί συχνά να επεκτείνει τον κύκλο ζωής τους και να αυξήσει τα συνολικά κέρδη που αποφέρουν (Bellmann, K., & Khare, A. (2000).

Η πραγματική κλίση ή ο ρυθμός της φάσης ανάπτυξης εξαρτάται από ορισμένα από τα ίδια πράγματα όπως και η επιτυχία ή η αποτυχία στο Στάδιο Ι. Αλλά ο βαθμός στον οποίο η αποκλειστικότητα των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο είναι μερικές φορές ανεξήγητα ξεχασμένη. Πολύ συχνότερα από ό, τι θα περίμενε κανείς, οι κάτοχοι ισχυρών θέσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας δεν αναγνωρίζουν ούτε την ακεραιότητα ανάπτυξης της αγοράς, καθιστώντας τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας διαθέσιμα σε ανταγωνιστές τους, είτε τις

δυνατότητες καταστροφής της αγοράς όταν δεν ελέγχουν αποτελεσματικότερα τη χρήση των προϊόντων αυτών από τους ανταγωνιστές τους (Managing product life cycles, 1991).

Σε γενικές γραμμές, όσο περισσότεροι παραγωγοί υπάρχουν για ένα νέο προϊόν, τόσο περισσότερο προσπαθούν να αναπτύξουν μια αγορά γι' αυτό. Το καθαρό αποτέλεσμα είναι πολύ πιθανό να είναι ταχύτερο και απότομη η αύξηση της συνολικής αγοράς. Το μερίδιο αγοράς του εντολέα μπορεί να μειωθεί, αλλά οι συνολικές πωλήσεις και τα κέρδη του ενδέχεται να αυξηθούν ταχύτερα. Ασφαλώς αυτό συνέβη κατά τα τελευταία χρόνια της έγχρωμης τηλεόρασης. Η προθυμία της RCA να διαθέσει τους σωλήνες στους ανταγωνιστές της αντικατοπτρίζει την αναγνώριση της ισχύος των αριθμών σε σχέση με την ισχύ του μονοπωλίου (Managing product life cycles, 1991).

Από την άλλη πλευρά, η αποτυχία να τεθούν και να εφαρμοστούν τα κατάλληλα ποιοτικά πρότυπα στις πρώτες μέρες των ποτηριών και φλιτζανιών από πολυστερίνη και πολυαιθυλενίου παρήγαγαν τέτοια υποβαθμισμένα, κατώτερα προϊόντα που χρειάστηκαν χρόνια για να ανακτήσουν την εμπιστοσύνη των καταναλωτών και να αναζωογονήσουν το ρυθμό ανάπτυξης.

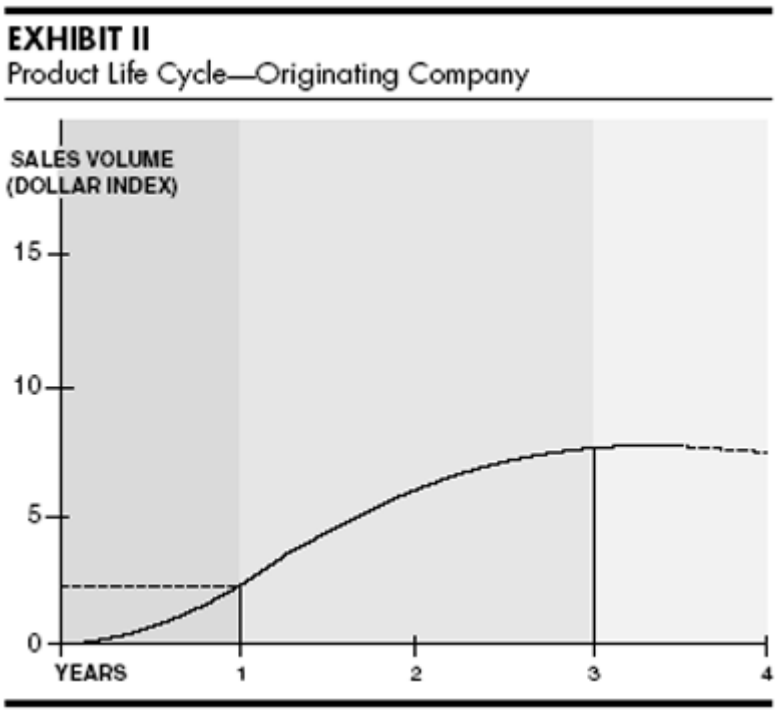
Αλλά για να προσπαθήσουμε να δούμε εκ των προτέρων τι μπορεί να είναι ένα μοτίβο ανάπτυξης ενός προϊόντος δεν είναι πολύ χρήσιμο αν δεν καταφέρουμε να ξεχωρίσουμε το πρότυπο της βιομηχανίας από το μοτίβο της ενιαίας επιχείρησης - για το συγκεκριμένο εμπορικό της σήμα. Ο κύκλος της βιομηχανίας θα είναι σχεδόν σίγουρα διαφορετικός από τον κύκλο των μεμονωμένων επιχειρήσεων. Επιπλέον, ο κύκλος ζωής ενός συγκεκριμένου προϊόντος μπορεί να διαφέρει για διαφορετικές εταιρείες του ίδιου κλάδου κατά την ίδια χρονική στιγμή και επηρεάζει ασφαλώς διαφορετικές εταιρείες του ίδιου κλάδου διαφορετικά (Bellmann, K., & Khare, A. (2000).

2.3 Ανταγωνιστική πίεση

Μόλις ο πρωτοπόρος αποδείξει κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης της αγοράς ότι υπάρχει μια σταθερή ζήτηση, οι στρατοί των μιμητών σπεύδουν να αξιοποιήσουν και να βοηθήσουν στη δημιουργία της έκρηξης που γίνεται η ανάπτυξη της αγοράς ή η απογείωση. Ως αποτέλεσμα, ενώ η εξαιρετικά ταχεία ανάπτυξη θα χαρακτηρίσει τώρα τη συνολική ζήτηση του προϊόντος, για την αρχική εταιρεία το στάδιο ανάπτυξής της παραδόξως τώρα γίνεται κολοβωμένο. Πρέπει να μοιραστεί την άνθηση με νέους ανταγωνιστές. Ως εκ τούτου, ο δυνητικός ρυθμός επιτάχυνσης της δικής του απογείωσης μειώνεται και, πράγματι, μπορεί να αποτύχει και να κρατήσει όσο διαρκεί η βιομηχανία. Αυτό συμβαίνει όχι μόνο επειδή υπάρχουν τόσοι πολλοί ανταγωνιστές, αλλά, όπως σημειώσαμε προηγουμένως, και επειδή οι ανταγωνιστές συχνά έρχονται με βελτιώσεις προϊόντων και χαμηλότερες τιμές. Παρόλο που αυτές οι εξελίξεις γενικά συμβάλλουν στη διατήρηση της διεύρυνσης της αγοράς, περιορίζουν σημαντικά τον ρυθμό ανάπτυξης της εταιρείας και τη διάρκεια της φάσης απογείωσής της (Westkaemper, E., Niemann, J., & Dauensteiner, A. (2001b).

Όλα αυτά μπορούν να παρουσιαστούν συγκρίνοντας της καμπύλη στην Παρουσίαση ΙΙ με την καμπύλη του Παραρτήματος Ι, η οποία δείχνει τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος. Κατά το Στάδιο Ι στο Εκθετήριο Ι γενικά υπάρχει μόνο μία εταιρεία - ο δημιουργός - αν και το σύνολο του εκθέματος αντιπροσωπεύει ολόκληρη τη βιομηχανία. Στο στάδιο Ι ο δημιουργός είναι ολόκληρη η βιομηχανία. Αλλά από το Στάδιο 2 μοιράζεται τη βιομηχανία με πολλούς ανταγωνιστές. Ως εκ τούτου, ενώ το Έντυπο Ι αποτελεί καμπύλη του κλάδου, το Στάδιο Ι αντιπροσωπεύει μόνο πωλήσεις μιας εταιρείας (Westkaemper, E., Niemann, J., & Dauensteiner, A. (2001b).

Το στάδιο 3 της βιομηχανίας -ωριμότητα- γενικά διαρκεί όσο δεν υπάρχουν σημαντικά ανταγωνιστικά υποκατάστατα (όπως, για παράδειγμα, το αλουμίνιο για χάλυβα σε κονσέρβα "κασσίτερου"), καμία δραστική μετατόπιση σε συστήματα επιρροής αξίας (όπως το τέλος της γυναικείας μετριοφροσύνης στη δεκαετία του 1920 και στην επακόλουθη καταστροφή της αγοράς των πέπλων), δεν σημειώθηκαν σημαντικές αλλαγές στις κυρίαρχες τάσεις (όπως η κλεψύδρα και το τέλος των κορσέδων), καμία μεταβολή της ζήτησης πρωτογενών προϊόντων που χρησιμοποιούν το προϊόν (όπως η επίδραση της μείωσης της νέας επέκτασης των σιδηροδρομικών οδών στη ζήτηση για σιδηροδρομικές συνδέσεις) και καμία αλλαγή ούτε στο ποσοστό απαξίωσης του προϊόντος ούτε στον χαρακτήρα ή τον εισαγωγικό ρυθμό των τροποποιήσεων του προϊόντος (Westkaemper, E., Niemann, J., & Dauensteiner, A. (2001b).

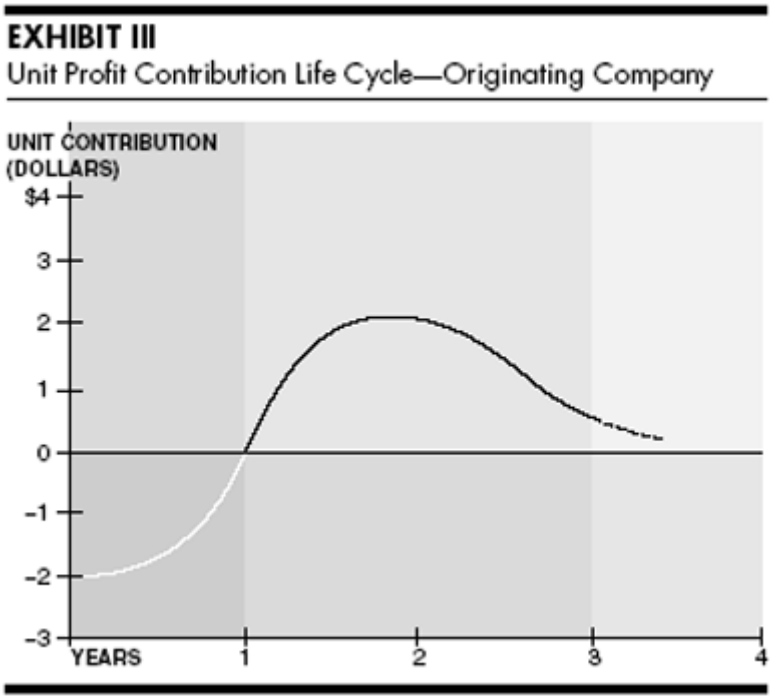


Έκθεμα ΙΙ Αρχική Εταιρία- Παραγωγικός κύκλος ζωής προϊόντος

Το παράδειγμα ΙΙ δείχνει τον κύκλο ζωής του εμπορικού σήματος του δημιουργού - τη δική του καμπύλη πωλήσεων, όχι αυτή της βιομηχανίας. Μπορεί να φανεί ότι μεταξύ του 1ου και του 2ου έτους οι πωλήσεις του αυξάνονται περίπου τόσο γρήγορα όσο η βιομηχανία. Αλλά μετά το 2ο έτος, ενώ οι πωλήσεις της βιομηχανίας στο Εκθετήριο Ι εξακολουθούν να είναι σε έντονη επέκταση, η καμπύλη πωλήσεων του συντάκτη στο Εκθετήριο ΙΙ έχει αρχίσει να επιβραδύνει την ανάβαση. Τώρα μοιράζεται την άνθηση με πολλούς ανταγωνιστές, μερικοί από τους οποίους είναι πολύ καλύτεροι από τώρα (Kim, H., Kim, H. S., Lee, J. H., Jung, J. M., Lee, J. Y., & Do, N. C. (2006).

2.4 Περιθώριο κέρδους

Στη διαδικασία, ο δημιουργός μπορεί να αρχίσει να αντιμετωπίζει μια σοβαρή συμπίεση στα περιθώρια κέρδους του (Kim, H., Kim, H. S., Lee, J. H., Jung, J. M., Lee, J. Y., & Do, N. C. (2006). Το παράδειγμα ΙΙΙ, το οποίο επισημαίνει τα κέρδη ανά μονάδα των πωλήσεων του δημιουργού, απεικονίζει αυτό το σημείο. Κατά τη φάση ανάπτυξης της αγοράς τα κέρδη ανά μονάδα είναι αρνητικά (Eisenhardt, K. M. and S. L. Brown (1998). Ο όγκος των πωλήσεων είναι πολύ χαμηλός στις υπάρχουσες τιμές. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης της αγοράς, η μονάδα κερδίζει άνοδο καθώς αυξάνεται η παραγωγή και μειώνεται το μοναδιαίο κόστος παραγωγής. Τα συνολικά κέρδη αυξάνονται τεράστια. Είναι η παρουσία τέτοιων πλούσιων κερδών που προσελκύουν και τελικά καταστρέφουν τους ανταγωνιστές (Eisenhardt, K. M. and S. L. Brown (1998).



Κέρδη μονάδας συνεισφορά στον κύκλος ζωής

Συνεπώς, ενώ (1) οι πωλήσεις της βιομηχανίας μπορεί να αυξάνονται καλά (όπως στο σημείο 3 του Παραρτήματος), και (2) ενώ οι πωλήσεις της αρχικής εταιρείας μπορεί να αρχίσουν να μειώνονται αισθητά την ίδια χρονική στιγμή (3) ενώ σε αυτό το σημείο τα συνολικά κέρδη του συντάκτη μπορεί να αυξάνονται, επειδή ο όγκος πωλήσεών του είναι τεράστιος και σε μια ελαφρά ανοδική τάση, τα κέρδη του ανά μονάδα θα έχουν πάρει συχνά μια δραστική πτωτική πορεία. Πράγματι, συχνά θα έχουν γίνει πολύ πριν από την ισοπέδωση της καμπύλης πωλήσεων. Θα έχουν ξεπεράσει και θα αρχίσουν να φθίνουν ίσως γύρω στο 2ο έτος (όπως στο Παράρτημα III). Μέχρι τη στιγμή που οι πωλήσεις της αρχικής εταιρείας αρχίζουν να εξισορροπούνται (όπως στο σημείο 3 του Έργου II), τα κέρδη μονάδων μπορεί να πλησιάζουν το μηδέν (όπως στο Παράρτημα III).

Σε αυτό το σημείο περισσότεροι ανταγωνιστές βρίσκονται στον κλάδο, ο ρυθμός αύξησης της ζήτησης στη βιομηχανία επιβραδύνθηκε κάπως και οι ανταγωνιστές μειώνουν τις τιμές. Κάποιοι από αυτούς το κάνουν αυτό για να πάρουν επιχειρήσεις, και άλλοι το κάνουν επειδή το κόστος τους είναι χαμηλότερο λόγω του ότι ο εξοπλισμός τους είναι πιο σύγχρονος και παραγωγικός (Eisenhardt, K. M. and S. L. Brown (1998).

Η ωριμότητα μπορεί να διαρκέσει για μεγάλο χρονικό διάστημα ή δεν μπορεί ποτέ να επιτευχθεί. Τα είδη μόδας και τα αντικείμενα μανίας εκτοξεύονται μερικές φορές σε ξαφνικά ύψη, διστάζουν στιγμιαία σε μια ανησυχητική κορυφή και έπειτα γρήγορα πέφτουν στην ολική αφάνεια (Westkaemper, E., Niemann, J., & Dauensteiner, A. (2001b).

2.5 Διαδοχικές Ενέργειες

Η έννοια του κύκλου ζωής μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στη στρατηγική τόσο των υφιστάμενων όσο και των νέων προϊόντων. Για λόγους συνέχειας και σαφήνειας, το υπόλοιπο του παρόντος άρθρου θα περιγράφει κάποιες από τις χρήσεις της έννοιας από τα αρχικά στάδια του νέου σχεδιασμού των προϊόντων μέσω των μεταγενέστερων σταδίων της διατήρησης του προϊόντος με αποδοτικό τρόπο. Η κύρια συζήτηση θα επικεντρωθεί σε αυτό που ονομάζω πολιτική "επέκταση ζωής" ή "επέκταση της αγοράς" (Cao, H., Folan, P., Masocolo, J., & Browne, J. (2007).

Στο βαθμό που τα Εκθέματα II και III περιγράφουν τα κλασικά μοντέλα επιτυχημένων νέων προϊόντων, ένας από τους σταθερούς στόχους του αρχικού παραγωγού πρέπει να είναι η αποφυγή της αυστηρής πειθαρχίας που επιβάλλεται από την πρώιμη συμπίεση των κερδών στο στάδιο της ανάπτυξης της αγοράς και την αποφυγή της φθοράς και τα έξοδα, που ειναι τυπικά του σταδίου της ωριμότητας της αγοράς. Ως εκ τούτου, η ακόλουθη πρόταση θα ήταν λογική: όταν μια εταιρεία αναπτύσσει ένα νέο προϊόν ή υπηρεσία, θα πρέπει να προσπαθήσει να

προγραμματίσει εξαρχής μια σειρά ενεργειών που θα χρησιμοποιηθούν σε διάφορα επόμενα στάδια της ύπαρξης του προϊόντος, έτσι ώστε οι καμπύλες πωλήσεων και κέρδους συνεχώς διατηρούνται αντί να ακολουθούν τη συνηθισμένη πτωτική κλίση τους (Cao, H., Folan, P., Masocolo, J., & Browne, J. (2007).

Με άλλα λόγια, ο εκ των προτέρων σχεδιασμός πρέπει να αποσκοπεί στην επέκταση ή στη διεύρυνση της ζωής του προϊόντος. Αυτή είναι η ιδέα του σχεδιασμού εκ των προτέρων της πραγματικής εκτόξευσης ενός νέου προϊόντος για την ανάληψη συγκεκριμένων ενεργειών αργότερα στον κύκλο ζωής του - ενέργειες σχεδιασμένες για τη διατήρηση της ανάπτυξης και της κερδοφορίας του - που φαίνεται να έχουν μεγάλες δυνατότητες ως μέσο μακροπρόθεσμης στρατηγικής προϊόντων (Cao, H., Folan, P., Masocolo, J., & Browne, J. (2007).

2.6 Κύκλος ζωής τεχνολογικών προϊόντων

Το αποτέλεσμα οποιασδήποτε εξέλιξης για την ανακάλυψη νέας τεχνολογίας είναι η εξεύρεση ενός «παραδείγματος» (Dosi, 1982). Κάθε παράδειγμα ή έννοια μπορεί να φέρει διάφορα Τεχνολογικά πρότυπα και τα πρότυπα θα μπορούσαν να κάνουν διαφορετική πλατφόρμα τεχνολογίας (Hashimoto, K. (2003). Κατά συνέπεια, τα διάφορα προϊόντα είναι προγραμματισμός, σχεδιασμός και παραγωγική βάση σε μια τεχνολογική πλατφόρμα (Kim, 2003). Καθώς η τεχνολογία έχει έναν περιορισμένο κύκλο ζωής, αναπτύσσεται, έρχεται στην αγορά, γίνεται δημοφιλής, τότε αντικαθίσταται από μια καλύτερη τεχνολογία και πεθαίνει, η οποία είναι μια παρόμοια ιστορία με το προϊόν. Ο κύκλος ζωής της τεχνολογίας ταξινομείται ομοίως με τον κύκλο ζωής του προϊόντος (Rhyne, 1996). Ο κύκλος ζωής του προϊόντος είναι η εξέλιξη ενός προϊόντος από τη γέννησή του μέχρι το θάνατο. Προφανώς ένα προϊόν γεννιέται

στην αγορά όταν εισάγεται στον πελάτη και προωθείται και γίνεται δημοφιλές στην αγορά (Cao, H., Folan, P., Masocolo, J., & Browne, J. (2007).

Ως εκ τούτου ο κύκλος ζωής προϊόντος στο γενικό επίπεδο βασίζεται στα έσοδα από τις πωλήσεις.

Ενώ ο κύκλος ζωής της τεχνολογίας γεννιέται όταν μια νέα ιδέα εισέρχεται στις αναπτυξιακές ομάδες, η ιδέα θα προωθηθεί ως έννοια, η έννοια θα μετατραπεί σε ένα εφαρμόσιμο πρότυπο και πολλά προϊόντα θα γίνουν με βάση το προϊόν (Winter et al. 2000, Godoe, 2000).

Στη συνέχεια, καθώς ο κύκλος ζωής του προϊόντος είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα έσοδα από τις πωλήσεις μιας μόνο επιχείρησης, ο τεχνολογικός κύκλος ζωής πρέπει να παρατηρηθεί από ένα πιο ολοκληρωμένο σημείο. Έτσι, ο τεχνολογικός κύκλος ζωής βασίζεται στις δραστηριότητες και τις τάσεις της Ε & Α για την εφαρμογή των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μιας βιομηχανίας (Justman and Teubal, 1995). Επιπλέον, περνώντας μέσα από τον κύκλο ζωής του προϊόντος, ο κύκλος ζωής της τεχνολογίας πηγαίνει από την ανάπτυξη στην ωριμότητα. (Anderson, Zeithmal, 1984). Όπως αναφέρθηκε, οποιοσδήποτε ο τεχνολογικός κύκλος ζωής θα μπορούσε να παράγει ποικίλους ο τεχνολογικός κύκλος ζωής αλλά είναι απαραίτητο να αναφέρουμε ότι η γενιά του κύκλου ζωής αρχίζει ως επί το πλείστον σε στάδιο ανάπτυξης ή ωρίμανσης και στην πλειονότητα των περιπτώσεων δεν υπάρχει πραγματικό προϊόν στην φάση της εισαγωγής του τεχνολογικού κύκλου ζωής. Ο κύκλος ζωής της αγοράς που συζητήθηκε στη μελέτη βασίζεται στην ωριμότητα της τεχνολογίας (Cao, H., Folan, P., Masocolo, J., & Browne, J. (2007). Προφανώς, το σημείο προβολής του Κύκλου Ζωής της Αγοράς είναι πολύ πιο περιεκτικό από τη διορατικότητα του κύκλου ζωής του προϊόντος. Θα μπορούσαν να υπάρχουν χιλιάδες ή δισεκατομμύρια κύκλοι ζωής προϊόντων σε ένα κύκλο ζωής της αγοράς. Επιπλέον, ο κύκλος ζωής της τεχνολογίας και οι απόψεις του κύκλου ζωής της αγοράς θα μπορούσαν να φαίνονται πολύ παρόμοιοι, αλλά ο κύκλος ζωής της τεχνολογίας επιδιώκει κυρίως τις

δραστηριότητες Ε & Α, αλλά ο Κύκλος Ζωής της Αγοράς αναζητά τις ταξινομήσεις των πελατών, την ψυχολογική συμπεριφορά κάθε ομάδας και τη συμπεριφορά της αγοράς (Hashimoto, K. (2003). Άλλωστε ο Κύκλος Ζωής της Αγοράς ξεκινάει από τις πρώτες πωλήσεις, ενώ ο τεχνολογικός κύκλος ζωής ξεκινά με το πρώτο σημείο δημιουργίας ιδεών. Η ιεραρχία της εμφάνισης, της ανάπτυξης, της ωρίμανσης και της πτώσης ήταν σχεδόν η ίδια και στους τρεις κύκλους ζωής, ενώ οι ορισμοί κάθε σταδίου τα χαρακτηριστικά και οι στρατηγικές τους είναι τελείως διαφορετικές (Cao, H., Folan, P., Masocolo, J., & Browne, J. (2007).

Ο κύκλος ζωής του προϊόντος εξετάζει τα έσοδα από τις πωλήσεις προϊόντων με την πάροδο του χρόνου, ενώ η τεχνολογία εξετάζει την ωριμότητα της τεχνολογίας με την πάροδο του χρόνου. Εάν η τεχνολογία γίνει αρκετά ώριμη για να έρθει στην αγορά, θα φτάσει στο πρώτο στάδιο του κύκλου ζωής της αγοράς. Διαφορετικές στρατηγικές για διαφορετικά στάδια αυτών των κύκλων ζωής συζητήθηκαν στη μελέτη. Διάφορες πτυχές του κάθε κύκλου ζωής δίνουν μια ελαφριά πορεία μέσω της λήψης αποφάσεων. Επομένως, η χρήση από όλους αυτούς τους τρεις κύκλους ζωής θα μπορούσε να δώσει μια καλύτερη εικόνα για την κατάσταση ενός προϊόντος στην περιοχή της αγοράς (Hashimoto, K. (2003).

3. Ανάλυση

Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στον κύκλο ζωής του σκληρού δίσκου υπολογιστή. Ο σκληρός δίσκος αποτελεί ένα τεχνολογικό εξάρτημα το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για κάθε υπολογιστή, καθώς εκεί αποθηκεύονται τα προσωπικά δεδομένα κάθε χρήστη, και η ασφάλειά του συμβάλλει στην ομαλή λειτουργία των υπολογιστών, αφού δεν νοείται υπολογιστής χωρίς αποθηκευτική ικανότητα.

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η παρουσίαση και εξελικτική πορεία αυτού του τεχνολογικού προϊόντος καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του, από τους πρώτους μεγάλους σκληρούς δίσκους που δημιουργήθηκαν την δεκαετία του 1950 μέχρι και τους πιο εξελιγμένους τεχνολογικά σκληρούς δίσκους. Πιο συγκεκριμένα, στην αρχή γίνεται μια σύντομη εισαγωγή σχετικά με την ιστορική αναδρομή των σκληρών δίσκων, καθώς και σύντομη περιγραφή σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας τους.

Κατόπιν αναλύεται η διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων, τόσο με βάση την θεωρητική διάρκεια ζωής όσο και με την εμπειρική διάρκεια ζωής, ενώ έπειτα παρουσιάζεται εκτεταμένα η εξελικτική πορεία των τιμών και της χωρητικής ικανότητας των σκληρών δίσκων, δύο παραγόντων που το καθιστούν σήμερα ίσως το ισχυρότερο αποθηκευτικό μέσο δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται μελέτης της εταιρίας Backblaze, εταιρίας στον χώρο της πληροφορικής που ασχολείται με την συστηματική καταγραφή σκληρών δίσκων και καταγράφει τον μέσο χρόνο ζωής τους. Παρουσιάζονται οι αντίστοιχες καμπύλες ρυθμού ανάπτυξης του προϊόντος S και οι λεκανοειδείς καμπύλες με βάση τον ρυθμό αποτυχίας τους. Τέλος, γίνεται μια σύντομη σύγκριση ανάμεσα στις μεγάλες κατασκευαστικές εταιρίες σχετικά με την διάρκεια ζωής των μοντέλων των σκληρών τους δίσκων.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται μελέτης της εταιρίας Backblaze, εταιρίας στον χώρο της πληροφορικής που ασχολείται με την συστηματική καταγραφή σκληρών δίσκων και καταγράφει τον μέσο χρόνο ζωής τους. Παρουσιάζονται οι αντίστοιχες καμπύλες ρυθμού ανάπτυξης του προϊόντος S και οι λεκανοειδείς καμπύλες με βάση τον ρυθμό αποτυχίας τους. Τέλος, γίνεται μια σύντομη σύγκριση ανάμεσα στις μεγάλες κατασκευαστικές εταιρίες σχετικά με την διάρκεια ζωής των μοντέλων των σκληρών τους δίσκων.

3.1 Γενικά για τους σκληρούς δίσκους

Τεχνολογικό προϊόν είναι οτιδήποτε προκύπτει και είναι διαθέσιμο προς πώληση, για κατανάλωση και γενικότερα για αξιοποίηση από την πλευρά του καταναλωτή. Ένα τέτοιο τεχνολογικό προϊόν αποτελεί και ο **σκληρός δίσκος** υπολογιστή, ο οποίος αποτελεί αναπόσπαστο εργαλείο και τεχνολογικό κομμάτι οποιουδήποτε ηλεκτρονικού υπολογιστή, καθώς εκεί μέσα αποθηκεύονται όλα τα αρχεία μας (πχ, φωτογραφίες, έγγραφα, βίντεο κλπ). Ειδικότερα, ο σκληρός δίσκος αποτελεί περιφερειακή μονάδα δευτερευούσης μνήμης, και είναι στην ουσία μια συσκευή αποθήκευσης δεδομένων η οποία μπορεί και τοποθετείται σε ένα πύργο Η/Υ, και εμπεριέχει τα δεδομένα του χρήστη του Η/Υ. Είναι το μόνο μέρος από υπολογιστή το οποίο μπορεί να θεωρηθεί αναντικατάστατο, καθώς η απώλειά του ισοδυναμεί με την απώλεια όλων των δεδομένων του χρήστη (εκτός φυσικά από την περίπτωση που έχει ήδη

δημιουργήσει και αποθηκεύσει αλλού αντίγραφα ασφαλείας). Κάθε σκληρός δίσκος διαθέτει κινητά μέρη, οπότε υπόκειται σε φθορά που οφείλεται κυρίως στις τριβές, σε σύγκριση με άλλα υποσυστήματα οπότε η σωστή χρήση του και ο κύκλος ζωής του θα αναλυθεί τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο, και θα παρουσιαστεί η καμπύλη S του κύκλου ζωής του.



Εικόνα 1:Σκληρός δίσκος

3.1.1 Ιστορική αναδρομή

Το 1956, ο πρώτος υπολογιστής που εξοπλίστηκε με τον πρώτο σκληρό δίσκο ήταν ο **IBM 305 RAMAC** , και ο πρώτος σκληρός δίσκος ήταν ο **IBM 350**. Ο συγκεκριμένος σκληρός δίσκος

περιείχε 50 πιατέλες των 24 ιντσών έκαστην, είχε το μέγεθος δύο ψυγείων και ζύγιζε περισσότερο από ένα τόνο. Με βάση τις τότε δυνατότητές του, μπορούσε να αποθηκεύσει μόλις 5 Mb και κόστιζε 10.000$, ενώ στα 1980 εφευρέθηκε και ο πρώτος σκληρός δίσκος που ξεπερνούσε σε χωρητικότητα το 1Gb [1] .

Η εφεύρεση του σκληρού δίσκου σηματοδότησε μια νέα αρχή στην εξέλιξη των υπολογιστών, καθώς μέχρι πρότινος ο μόνος τρόπος αποθήκευσης δεδομένων ήταν μέσω δισκετών, και οι χρήστες φόρτωναν το λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή στην RAM μέσω των δισκετών, ενώ κάθε πρόγραμμα απαιτούσε και ξεχωριστή δισκέτα για να φορτωθεί, λόγω της χαμηλής αποθηκευτικής ικανότητας. Με την εμφάνιση και εξέλιξη του σκληρού δίσκου αυξήθηκε και η πολυπλοκότητα των λειτουργικών συστημάτων, και με την πάροδο των χρόνων αυξήθηκε σημαντικά η συσσωρευτική ικανότητα και η ταχύτητα αποθήκευσης των δεδομένων. Στην αρχή, οι δίσκοι ήταν πολύ μεγάλοι και δύσκολοι στην χρήση τους, αλλά με την πάροδο των χρόνων και την τεχνολογική πρόοδο, το μέγεθος ελαττωνόταν και η χωρητική ικανότητα αυξανόταν, κάτι το οποίο συνεχίζεται μέχρι και τις μέρες μας. Για παράδειγμα, ο πρώτος σκληρός δίσκος 5.25 ιντσών (ST-506) κυκλοφόρησε από την Seagate Technology ΤΟ 1980, με χωρητικότητα 5MB, και κόστος 1500$ (300$/MB). Σήμερα, ένας απλός HDD σκληρός δίσκος των 3TB έχει μέση τιμή 99.9€, δηλαδή 0.000033 € ανά MB.

Για περισσότερο από 30 χρόνια, το ζήτημα των υπολογιστικών συστημάτων είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τον σκληρό δίσκο και την αποθηκευτική του ικανότητα. Μπορεί να ακούγεται περίεργη μια τέτοια σύνδεση, όμως αναλογιζόμενος κανείς τον καθοριστικό ρόλο που παίζει ένας σκληρός δίσκος στην δημοτικότητα των Η/Υ (την μεγαλύτερη αποθηκευτική ικανότητα και ταχύτητα έχει ένας σκληρός δίσκος, τόσο αποδοτικότερος θεωρείται και ο Η/Υ), και πόσο

[1] https://www.computerhope.com/history/hdd.htm

μάλλον τα τελευταία χρόνια, με νέες τεχνολογίες να προκύπτουν με βάση την αποθηκευτική ικανότητα, όπως είναι η τεχνολογία υπολογιστικού νέφους (cloud computing). Οι συμβατικοί σκληροί δίσκοι είναι οι HDD, οπότε τα περισσότερα στατιστικά για την διάρκεια ζωής τους αναφέρονται σε αυτούς, αν και υπάρχουν και μερικές σύντομες πληροφορίες και για τους SDD.

3.1.2 Η λειτουργία των σκληρών δίσκων

Κάθε σκληρός δίσκος περιλαμβάνει κινητά μέρη, τον βραχίονα που μετακινεί τις κεφαλές του και τους περιστροφικούς δίσκους στο εσωτερικό του, και αν και το σύστημα λειτουργίας είναι γενικά απομονωμένο, δεν είναι αεροστεγές και δεν περιέχει κενό αέρος, και η ατμοσφαιρική πίεση συμβάλει στην ομαλή λειτουργία του δίσκου. Οι δίσκοι περιστρέφονται όταν βρίσκονται σε λειτουργία, ενώ όταν σταματήσει η περιστροφή τους οι κεφαλές ακουμπούν επάνω σε μια ειδική επιφάνεια που ονομάζεται landing zone (ζώνη προσγείωσης), προκειμένου να αποφευχθεί βλάβη στα δεδομένα. Ενώ οι παλαιότεροι δίσκοι χρησιμοποιούσαν σφαιρικά ρουλεμάν με αποτέλεσμα οι μεταλλικές επιφάνειες του δίσκου να έρχονταν σε επαφή και να προκαλούσαν σημαντικές φθορές λόγω των τριβών, οι πλέον σύγχρονοι σκληροί δίσκοι εφαρμόζουν ένα καινοτόμο σύστημα που ονομάζεται «Fluid Bearing», το οποίο αντικαθιστά τα ρουλεμάν με ένα ειδικό στρώμα λιπαντικού, έτσι ώστε να μην έρχονται καθόλου σε επαφή οι δυο μεταλλικές επιφάνειες (του άξονα του δίσκου και του σκελετού (σασί) του), κάτι που το καθιστά ανθεκτικότερο και οικονομικότερο. Με την εισαγωγή αυτού του συστήματος, οι τριβές που προκύπτουν κατά την περιστροφή του δίσκου σιγά σιγά εξαλείφονται. Φυσικά, ο σκληρός δίσκος αποτελεί ένα προϊόν, ένα εξάρτημα, μια συνιστώσα που τοποθετείται μέσα σε μια υπολογιστική μονάδα για την αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων, οπότε εδώ τίθεται το εύλογο ερώτημα σχετικά με το ποια είναι η διάρκεια ζωής ενός σκληρού δίσκου.

3.2 Διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων

3.2.1 Θεωρητική διάρκεια ζωής

Καθώς οι κεφαλές και οι μεταλλικές επιφάνειες των σκληρών δίσκων δεν ακουμπούν μεταξύ τους, ούτε υπάρχει καμία ουσιαστική επαφή της κεφαλής με τον δίσκο (κάτι το οποίο συμβαίνει για παράδειγμα στους δίσκους από βινύλιο), οι τριβές πρακτικά εκμηδενίζονται. Η τριβή παρόλα αυτά εξακολουθεί και υφίσταται, και προέρχεται κυρίως από τον βραχίονα των κεφαλών, ο οποίος εκτελεί κάτι σαν παλινδρομική κίνηση, όχι εντελώς περιστροφική και έτσι ο βραχίονας των κεφαλών αποτελεί ένα πολύ πιθανό σημείο αποτυχίας, καθώς είναι εξαιρετικά ευαίσθητος στις τριβές και έχει το υψηλότερο ποσοστό αναλογικά με τις άλλες περιοχές του δίσκου.

Όταν αναφερόμαστε στην θεωρητική διάρκεια ζωής ενός σκληρού δίσκου, οι κατασκευαστές εννοούν την διάρκεια ζωής του δίσκου σε όρους των **κύκλων έναρξης/παύση**ς (start/stop circle), δηλαδή τον συνολικό αριθμό που ο δίσκος έχει σταματήσει και έχει γίνει επανέναρξη. Η «συνηθισμένη» θεωρητική διάρκεια ζωής ενός σκληρού δίσκου είναι περίπου 30000-50000 κύκλους έναρξης/παύσης (δηλαδή 30000-40000 φορές το άνοιγμα και κλείσιμο ενός υπολογιστή). Αυτό μεταφραζόμενο σε χρόνια, σημαίνει πως αν ανοιγοκλείναμε έναν υπολογιστή ακόμα και 20 φορές μέσα σε μια μέρα, ο χρόνος ζωής του σκληρού δίσκου θα ήταν τουλάχιστον πέντε χρόνια.

3.2.2 Διάρκεια ζωής στην πράξη

Στην θεωρία, η διάρκεια ζωής του σκληρού δίσκου ξεπερνάει τα 6 χρόνια, και αν ο υπολογιστής παραμείνει κλειστός μπορεί να διαρκέσει, θεωρητικά για πάντα. Ωστόσο, στην πράξη τα πράγματα είναι εντελώς διαφορετικά. Οι βλάβες που προκαλούνται από φθορές λόγω τριβών τόσο στον βραχίονα τις κεφαλής όσο και στα άλλα μέρη του σκληρού δίσκου είναι γενικά

απρόβλεπτες, και δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί η ακριβής διάρκεια ζωής τους. Παρόλο που οι κατασκευαστές γενικά αναγράφουν κατά μέσο όρο 40000 κύκλους έναρξης/παύσης, κάτι τέτοιο δεν είναι απόλυτο, καθώς πολλοί σκληροί δίσκοι που χρησιμοποιούνται σε τακτική βάση τείνουν να χαλάνε πολύ πριν από την θεωρητική διάρκεια ζωής τους, μέσα σε ένα ή δύο χρόνια.

Πως όμως μπορεί κάποιος να υπολογίσει με ακρίβεια την μέση διάρκεια ζωής ενός σκληρού δίσκου; Ο πιο απλός τρόπος είναι να χρησιμοποιηθούν μερικοί σκληροί δίσκοι και να καταγραφεί η μέση διάρκεια ζωής τους, για παράδειγμα αν έχουμε 3 σκληρούς δίσκους και ο πρώτος χαλάσει στον πρώτο χρόνο, ο δεύτερος στον $5^{ο}$ και ο τρίτος στον $9^{ο}$, η μέση διάρκεια ζωής θα ήταν (1+5+9)/3=5 έτη. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι απόλυτο, καθώς θα χρειαζόταν ένα σημαντικά μεγάλο δείγμα και φυσικά θα ήταν χρονοβόρο και οικονομικά άσκοπο.

Ακόμα και σήμερα, οι σκληροί δίσκοι αποτελούν ένα αναπόσπαστο εργαλείο το οποίο μπορεί και υποστηρίζει σχεδόν κάθε μορφή και πτυχή της σύγχρονης πληροφορικής (η μόνη υπολογιστική μηχανή που συγκρίνεται με τους σκληρούς δίσκους και τις αποθηκευτικές τους ικανότητες είναι τα smartphones, καθώς δεν υπάρχει αντίστοιχη συσκευή με παρόμοια αποθηκευτική και υπολογιστική ικανότητα) , αν και μέχρι πρόσφατα ελάχιστοι έχουν πραγματοποιήσει έρευνες σχετικά με την διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων. Εξαίρεση αποτελεί η Backblaze, μια εταιρία πληροφορικής με απροσδιόριστο όγκο δεδομένων αντιγράφων ασφαλείας η οποία έχει καταγράψει σχεδόν 25000 σκληρούς δίσκους, και έχει παρουσιάσει τα κυριότερα ευρήματά της σχετικά με την διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων[2]. Για τα προηγούμενα χρόνια, κάθε δίσκος που αποτύγχανε (χάλαγε), καταγραφόταν η διάρκεια ζωής του, σημειωνόταν και έτσι έχουν καταγράψει αρκετά σημαντικά στατιστικά στοιχεία. Η πλειονότητα των παρακάτω στατιστικών στοιχείων αφορά τους σκληρούς δίσκους HHD.

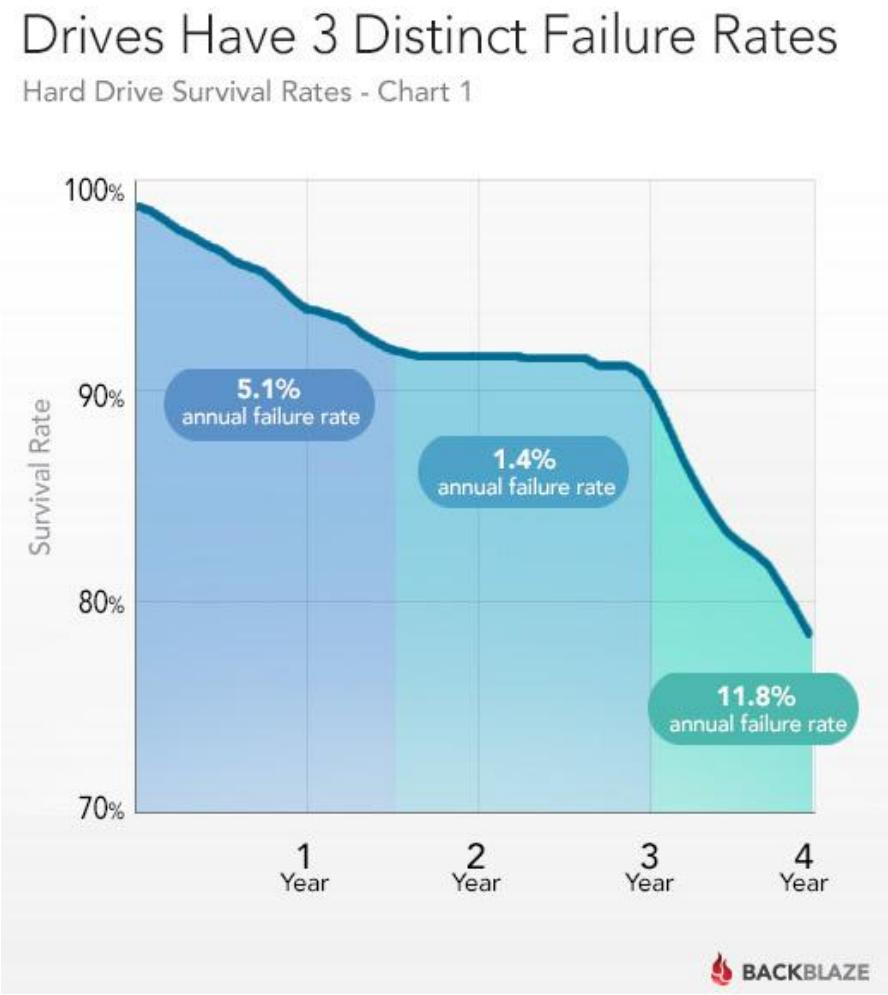
[2] https://www.extremetech.com/computing/170748-how-long-do-hard-drives-actually-live-for

Υπάρχουν τρεις χαρακτηριστικές φάσεις αποτυχίας, και πιο συγκεκριμένα τρεις ξεχωριστές περιπτώσεις μέσω τον οποίων μπορεί να «πεθάνει» ο σκληρός δίσκος. Αυτές οι περιπτώσεις είναι [3] :

- **Εργοστασιακά σφάλματα**: Πρόκειται για λάθη και παραλείψεις που συμβαίνουν κατά την παραγωγή των σκληρών δίσκων, και συμβάλλουν στην αποτυχία των μονάδων σε πολύ νεαρή ηλικία (κάτω από 1.5 έτος)
- **Τυχαίες αποτυχίες**: Αποτυχίες που συμβαίνουν σε μια απροσδιόριστη και απρόβλεπτη φάση.
- **Αποτυχίες λόγω φθορά**ς: Πρόκειται για φυσιολογικές αποτυχίες που λαμβάνουν χώρα κατά την διάρκεια ζωής του σκληρού δίσκου (στην πλειονότητα τριβές)

Με βάση το παρακάτω διάγραμμα, το οποίο περιγράφει την αποτυχία των μονάδων σκληρών δίσκων κατά τα 4 πρώτα χρόνια της ζωής τους, και έχει ενημερωθεί το ποσοστό των ελαττωματικών σκληρών δίσκων που καταγράφηκαν από την Backblaze κατά την διάρκεια των πρώτων τεσσάρων ετών της ζωής τους.

[3] Όπως και παραπάνω



Εικόνα 2: Φθορά και αποτυχία των σκληρών δίσκων κατά τα 4 πρώτα χρόνια

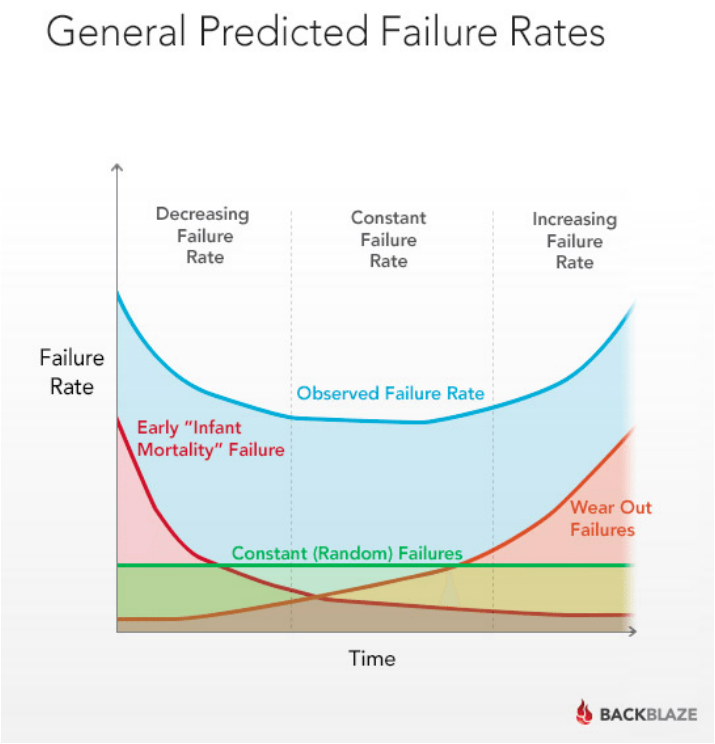
(Πηγή:www.backblaze.com)

Στην πρώτη φάση(εργασιακά σφάλματα) η οποία διαρκεί ενάμισι χρόνο, το ποσοστό των αποτυχημένων (χαλασμένων) σκληρών δίσκων που καταγράφηκε ήταν 5.1%, το οποίο πρακτικά σημαίνει πως ένας στους είκοσι σκληρούς δίσκους καταστράφηκε πριν ολοκληρωθεί το πρώτο στάδιο της ζωής του. Το ποσοστό των σκληρών δίσκων που χάλασαν κατά την δεύτερη φάση (τυχαίες αποτυχίες) ήταν σχετικά αμελητέο (1.4%), αλλά στο τρίτο στάδιο (αποτυχίες λόγω φθοράς) το ποσοστό εκτοξεύτηκε στο 11.8%. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, η συντριπτική πλειονότητα των σκληρών δίσκων (σχεδόν 92%) λειτουργούσε απόλυτα κατά την

πάροδο των πρώτων 3 χρόνων, ενώ περισσότερο από το 90% εξακολουθούσε να λειτουργεί και μετά από αυτήν την περίοδο.

Ένα αρκετά συνηθισμένο διάγραμμα που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αξιοπιστία των διάφορων συσκευών (πχ, λαμπτήρες, κινητήρες, σκληρούς δίσκους) είναι η **καμπύλη λεκάνης ή λεκανοειδή καμπύλη (**bathtub curve), με βάση την οποία περιγράφεται ο ρυθμός αποτυχίας των συσκευών.

Το αντίστοιχο διάγραμμα με την λεκανοειδή καμπύλη που αναφέρεται στην αξιοπιστία των σκληρών δίσκων είναι το παρακάτω σχήμα από την Backblaze.

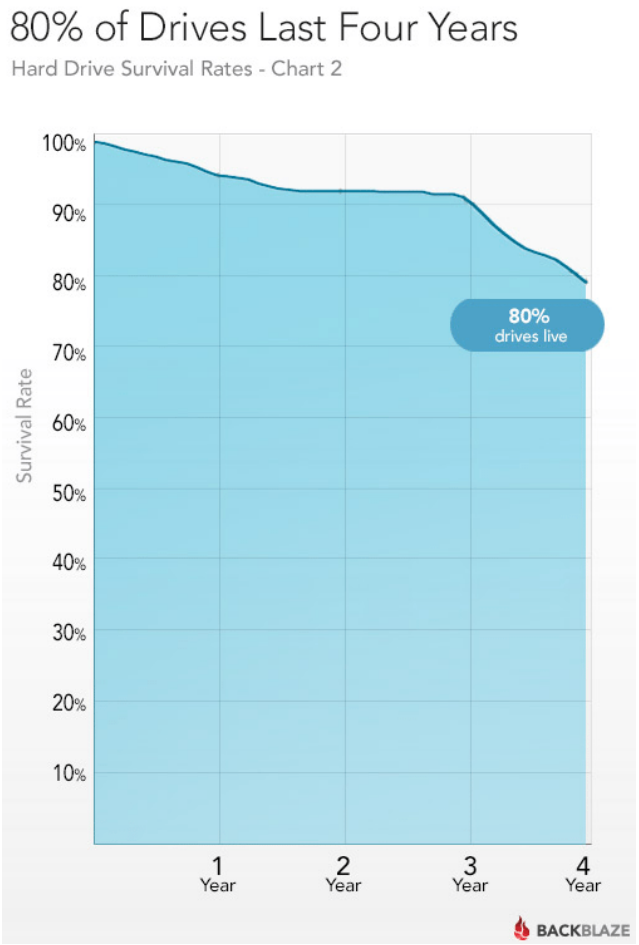


Εικόνα: Λεκανοειδής καμπύλη σχετικά με την αξιοπιστία των σκληρών δίσκων

(Πηγή:www.backblaze.com)

Όπως παρατηρούμε από το παραπάνω διάγραμμα, απώλειες στους πρώτους 18 μήνες συμβαίνουν κατά τα εργοστασιακά σφάλματα, στους επόμενους μήνες λόγω τυχαίων σφαλμάτων και μετά από αυτό το σημείο και έπειτα οι απώλειες οφείλονται σε φυσιολογικές φθορές (τριβές).

Το επόμενο διάγραμμα της Backblaze απεικονίζει την διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων μετά από 4 χρόνια. Είναι προφανές πως το 80% των σκληρών δίσκων επιζεί και λειτουργεί πέραν από αυτό το χρονικό σημείο.



Εικόνα 3: Διάγραμμα των εναπομεινάντων σκληρών δίσκων μετά την πάροδο ετών.(Πηγή:www.backblaze.com)

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, είναι προφανές πως σε γενικές γραμμές η διάρκεια ζωής των σκληρών δίσκων μπορεί εύκολα να ξεπεράσει τα τρία χρόνια, και αναλογιζόμενος κανείς πως οι συγκεκριμένοι δίσκοι της Backblaze αφορούσαν χρησιμοποιημένους σκληρούς δίσκους ανά τακτική βάση (ίσως και 24 ώρες το 24ωρο), τότε σκληροί δίσκοι που χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά ενδεχομένως να έχουν πολύ μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Φυσικά, στα παραπάνω στοιχεία εξαιρούνται σημαντικά και έκτακτα περιστατικά απωλειών (από πέσιμο, σκούντημα ή επιτήδεια βλάβη), τα οποία δεν επηρεάζουν την καταμέτρηση. Σημειώνεται πως το άνοιγμα ενός σκληρού δίσκου απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό, αλλιώς δεν έχει νόημα η επεξεργασία του.

Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει την κατανομή των σκληρών δίσκων που συλλέχτηκαν και καταγράφηκαν από την Backblaze κατά το πρώτο τρίμηνο του 2017 [4]:

Πίνακας: Κατανομή των σκληρών δίσκων από την Backblaze κατά το πρώτο τρίμηνο του 2017.

Αρχή:1/1/2017 **Τέλος:31/3/2017**	
Μέγεθος	Αριθμός
3TB	180

4TB	7.158
6TB	1
8TB	3600
Σύνολο	10.577

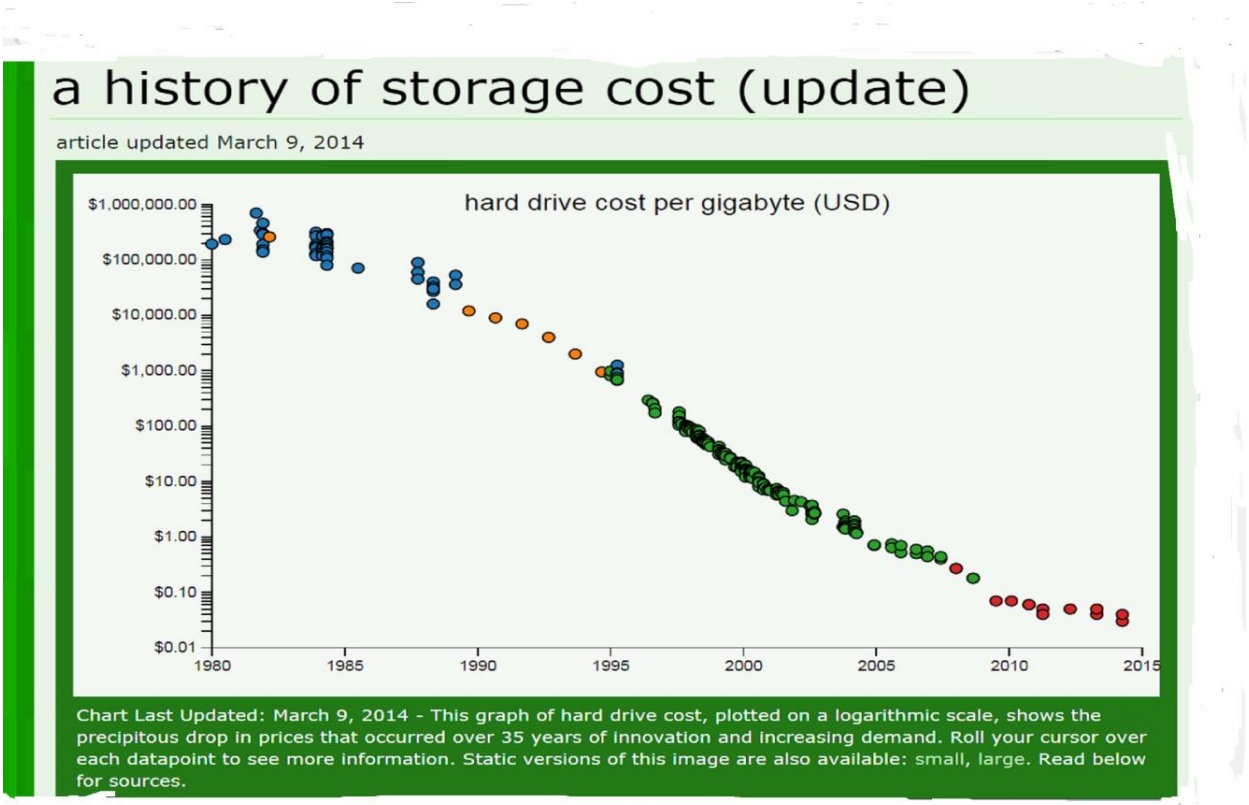
Από την άλλη πλευρά, οι SSD δίσκοι βασίζονται σε εντελώς διαφορετική τεχνολογία για την λειτουργία τους (δεν περιέχουν ρουλεμάν, περιστρεφόμενους δίσκους, κεφαλές κλπ.) , και οι οποίοι βασίζονται στις μνήμες NAND (οι οποίοι έχουν την δυνατότητα επανεγγραφής εκατοντάδες χιλιάδες φορές) που υπόκεινται σε φυσιολογική φθορά, ανεξαρτήτως χωρητικότητας.

3.3 Εξέλιξη της πορείας των τιμών και της χωρητικής ικανότητας των σκληρών δίσκων

Σε ό,τι αφορά την πορεία των τιμών των σκληρών δίσκων τα τελευταία σαράντα χρόνια, παρατηρείται μια σταθερή πτώση χωρίς σταματημό, στο σημείο που πλέον η αγορά σκληρών δίσκων έχει καταντήσει να γίνεται όχι πλέον με κριτήριο την συσσωρευτική του ικανότητα, αλλά την εμβέλεια της ετικέτας (μάρκας) διαφορετικών εταιριών. Όπως αναφέραμε παραπάνω, το προϊόν τείνει να μειώνεται αισθητά σε μέγεθος, ενώ παράλληλα αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό η αποθηκευτική του ικανότητα. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως το 1981 η τιμή ανά Gigabyte έφτανε περίπου μισό εκατομμύρια δολάρια, και σήμερα, 36 χρόνια μετά, η αντίστοιχη τιμή είναι

στα 0.03$ ανά gigabyte. Κάτι τέτοιο είναι άλλωστε και διαισθητικό, καθώς η τεχνολογική πρόοδος καθιστά την επεξεργασία τεραστίου όγκου δεδομένων, τα οποία θα πρέπει να αποθηκεύονται και να επεξεργάζονται μέσω των σκληρών δίσκων (και άλλων παρεμφερών συσκευών), οπότε η ανάγκη για μεγαλύτερη αποθηκευτική ικανότητα και μειωμένη τιμή είναι εντονότερη. Συνεπώς, από αυτό το σημείο και μετά, όταν λέμε «μεγαλύτερος» (μικρότερος) σκληρός δίσκος, θα αναφερόμαστε στον δίσκο με την «μεγαλύτερη (μικρότερη) χωρητική ικανότητα».

Αυτό περιλαμβάνει την περίοδο της κρίσης της Ταϊλάνδης που οδήγησε το 2012 στην αύξηση των τιμών των σκληρών δίσκων. Ο Matthew Komorowski έκανε μια αξιοθαύμαστη δουλειά για την τεκμηρίωση της καμπύλης των τιμών του σκληρού δίσκου μέχρι το Μάρτιο του 2014, και η αντίστοιχη καμπύλη παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:



Εικόνα 4:Κόστος τιμών των σκληρών δίσκων ανά τις δεκαετίες

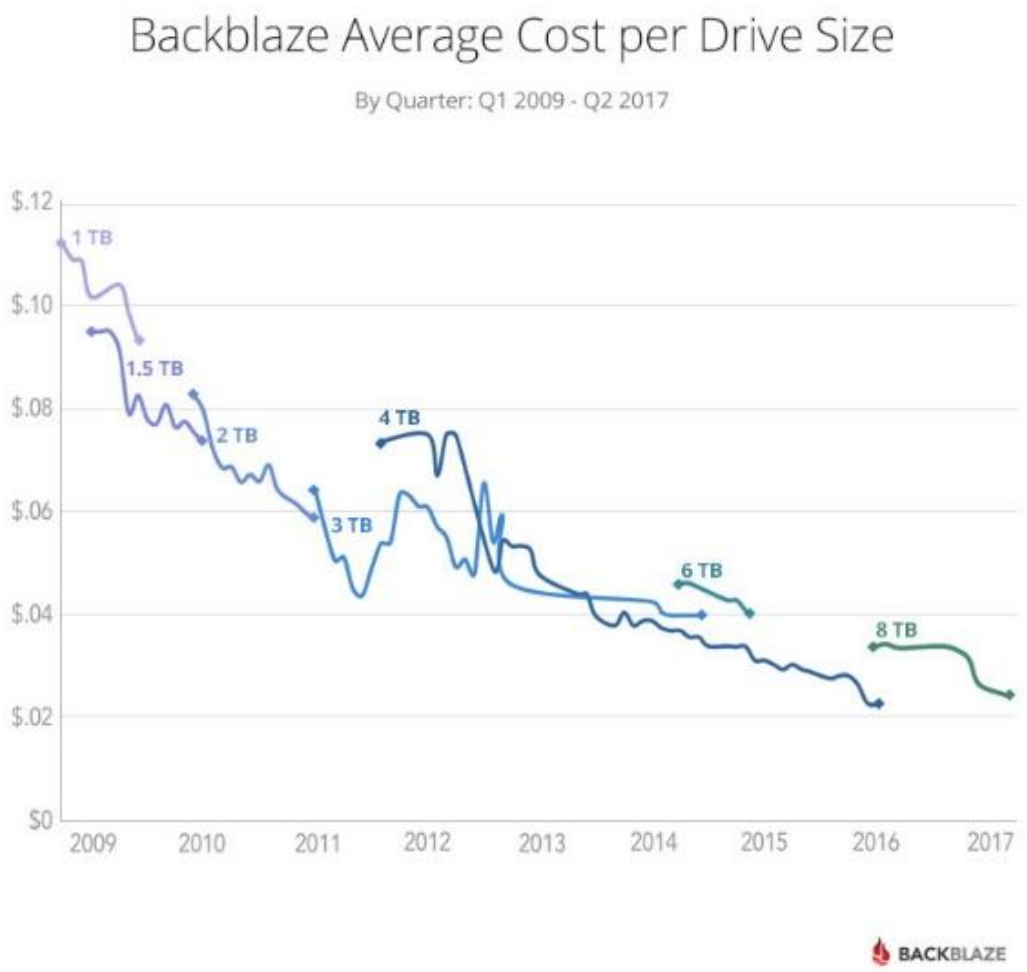
(Πηγή: http://www.mkomo.com)

Οι σκληροί δίσκοι με την τρέχουσα χαμηλότερη αποθηκευτική δυνατότητα είναι πια οι σκληροί δίσκοι με χωρητικότητα 1TB, ενώ οι τρέχουσες μέγιστες συνολικές χωρητικότητες είναι της τάξης των 10TB, και μάλιστα πάνω από τα 4TB, το αντίστοιχο κόστος ανά GB ενός μεγαλύτερου δίσκου γίνεται αισθητά μικρότερο από αυτό ενός μικρότερου δίσκου.

Για παράδειγμα, το κόστος ανά GB μιας μονάδας 2 TB ήταν μικρότερο από το κόστος μονάδας 1 TB με αποτέλεσμα την υψηλότερη πυκνότητα με χαμηλότερο κόστος ανά GB. Κάτι τέτοιο άλλαξε με την εισαγωγή των σκληρών δίσκων χωρητικότητας 6TB και 8TB, καθώς πλέον με

βάση το παρακάτω διάγραμμα το κόστος ανά GB των 6TB σκληρών δίσκων δεν έπεσε κάτω από το αντίστοιχο των 4 TB, ενώ μπορεί κανείς να παρατηρήσει αντίστοιχα πως οι μονάδες 8TB προσεγγίζουν με ακρίβεια το κόστος ανά GB των μονάδων 4TB, και οι μονάδες σκληρών δίσκων 4TB αποτελούν τον φθηνότερο σκληρό δίσκο σε σύγκριση με τις άλλες μονάδες της μάρκας SEAGATE, καθώς είναι φθηνότερες από κάθε άλλο μοντέλο[5].

[5] https://www.backblaze.com/blog/hard-drive-cost-per-gigabyte/



Εικόνα 5:Μέσο κόστος των σκληρών δίσκων ανά μέγεθος (Πηγή: https://www.backblaze.com/)

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις τιμές των μοντέλων των σκληρών δίσκων της μάρκας SEAGATE, τιμή σε κόστος και αντίστοιχη τιμή ανά Gb.

Πίνακας 1:Τιμές σκληρών δίσκων ανά χωρητική ικανότητα της μάρκας SEAGATE

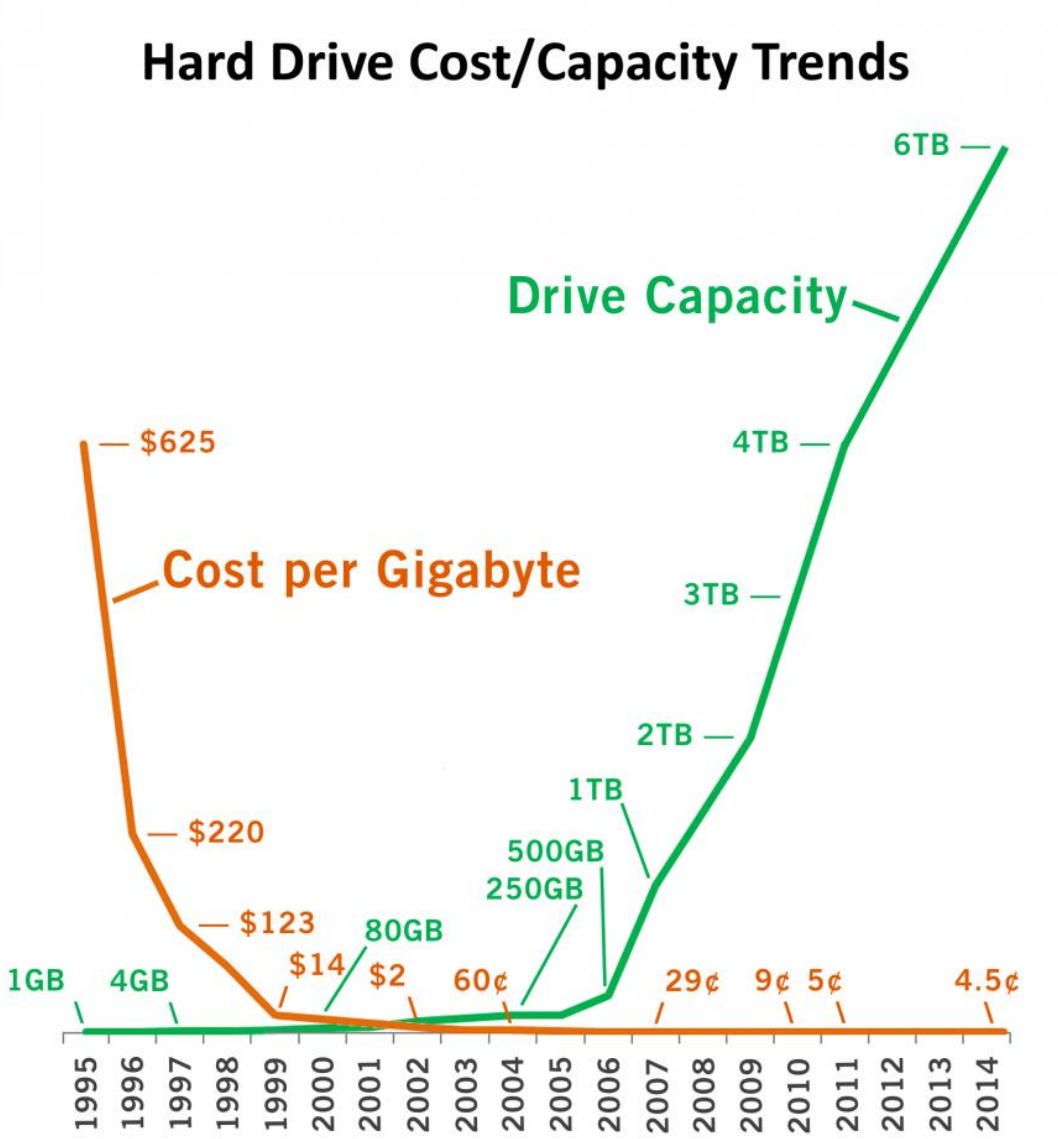
Χωρητική ικανότητα (σε Terabyte)	**Μοντέλο**	**Τιμή (σε $)**	**Κόστος ανά Gb**
1	ST1000DM010	49.99	0.05
2	ST2000DM006	66.99	0.033
3	ST3000DM008	83.72	0.028
4	ST4000DM005	99.99	0.025
6	ST6000DM004	240	0.040
8	ST8000DM005	307.34	0.038

Με βάση τον παραπάνω πίνακα, είναι προφανές πως η τιμολόγηση των σκληρών δίσκων σε όρους αποτελεσματικότητας της κατασκευής και της εμπορίας τους έχει αλλάξει αισθητά με την πάροδο των χρόνων. Ενδεικτικό είναι το γεγονός πως οι μονάδες 6TB κυκλοφορούν στην αγορά τουλάχιστον 3 χρόνια, και όμως δεν πλησιάζουν το κόστος ανά GB των μονάδων 4TB. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε και από το διάγραμμα, τα μοντέλα σκληρών δίσκων 3 TB ελαττώθηκαν κάτω από το κόστος των 2TB, τα οποία υποτίθεται ότι αντικαταστάθηκαν μέσα σε

ελάχιστο χρονικό διάστημα από τα 3TB. Το παράδοξο της υπόθεσης είναι πως το καταναλωτικό κοινό κατέληξε στο συμπέρασμα πως οι σκληροί δίσκοι των 4TB είναι αρκετά υψηλής χωρητικής ικανότητας και παράλληλα χαμηλού κόστους, ενώ έχουν ήδη δημιουργηθεί σκληροί δίσκοι μεγαλύτερης χωρητικότητας με την προοπτική να μειωθεί και άλλο το αντίστοιχο κόστος ανά GB.

Γενικότερα παρατηρείται μια αύξηση στην αγορά των σκληρών δίσκων, και μπορούν να βρεθούν ικανοποιητικές τιμές σε διάφορα ηλεκτρονικά καταστήματα, αν και στα πολύ γνωστά μπορεί να είναι κάπως ακριβότερες (πχ, Amazon και Costco).

Η πορεία των τιμών των σκληρών δίσκων περιγράφεται καλύτερα με την καμπύλη της ανάπτυξης (Growth curve), η οποία τυπικά περιλαμβάνει μια εκθετική καμπύλη (μια εκθετική αύξηση του ρυθμού) έτσι ώστε να περιγράψει την τεράστια επίδραση που έχει η τεχνολογία στις ζωές μας. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της παραπάνω εκθετικής καμπύλης είναι πως περιέχει κατάλληλη πρόβλεψη για την εξέλιξη της τεχνολογικής προόδου στα επόμενα χρόνια. Για την περίπτωση των σκληρών δίσκων, ένα τέτοιο γράφημα παρουσιάζεται παρακάτω, και το οποίο περιγράφει τις τάσεις σχετικά με την τιμή των σκληρών δίσκων ανά GB και την αύξηση της χωρητικότητας . Παρατηρούμε πως με την αύξηση της τεχνολογικής περιόδου, αντίστοιχα εκτινάσσεται και το ύψος της χωρητικότητας των σκληρών δίσκων.

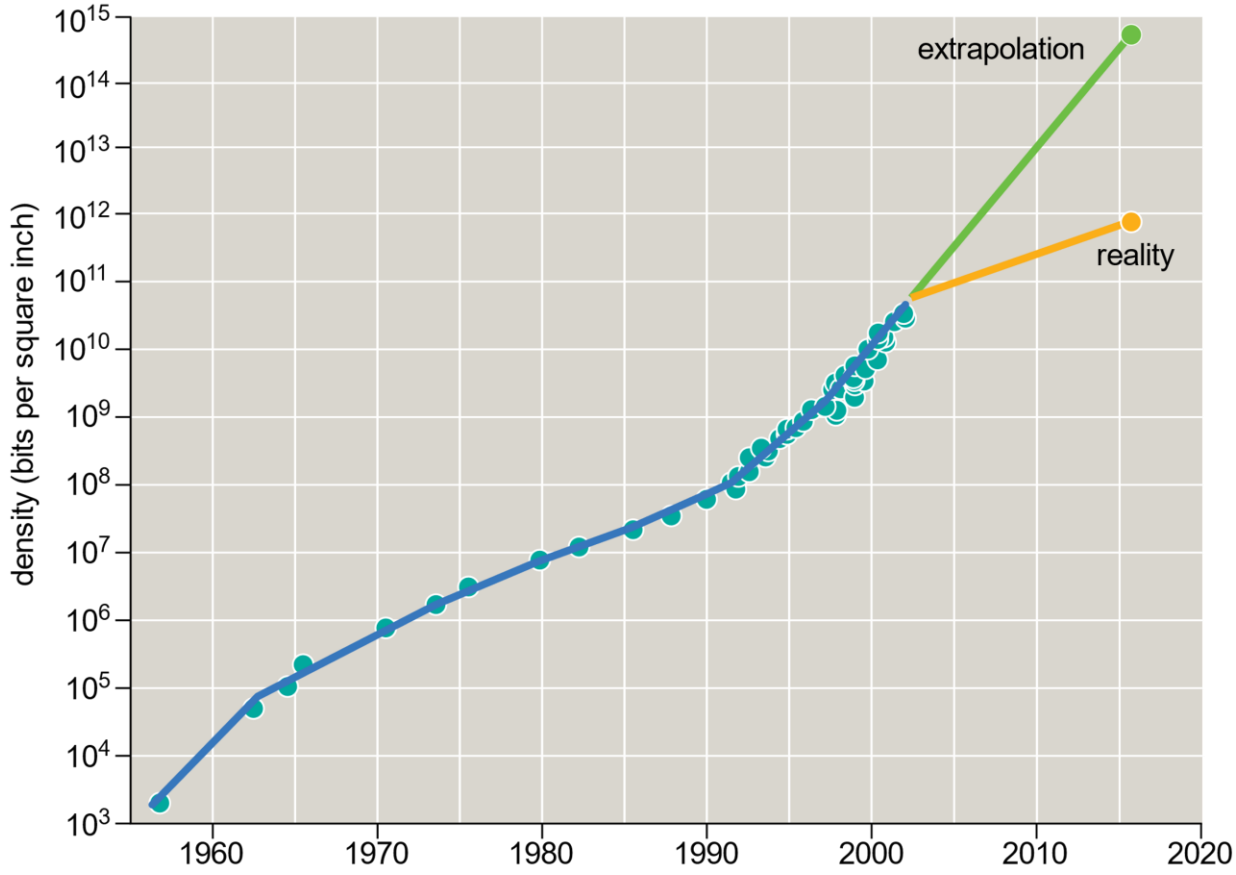


Εικόνα 6:Εξέλιξη του κόστους ανά GB και της χωρητικής ικανότητας των σκληρών δίσκων ανά τα χρόνια (Πηγή: http://www.go-rbcs.com/**)**

Ακόμα και έπειτα από αυτήν την τεχνολογική εξέλιξη και την αύξηση της αποθηκευτικής ικανότητας των σκληρών δίσκων, υπήρξαν προβλέψεις οι οποίες έπεσαν σημαντικά έξω. Για παράδειγμα, σύμφωνα με μια μελέτη που είχε γίνει το 2002, υπολογίστηκε πως με τον ρυθμό

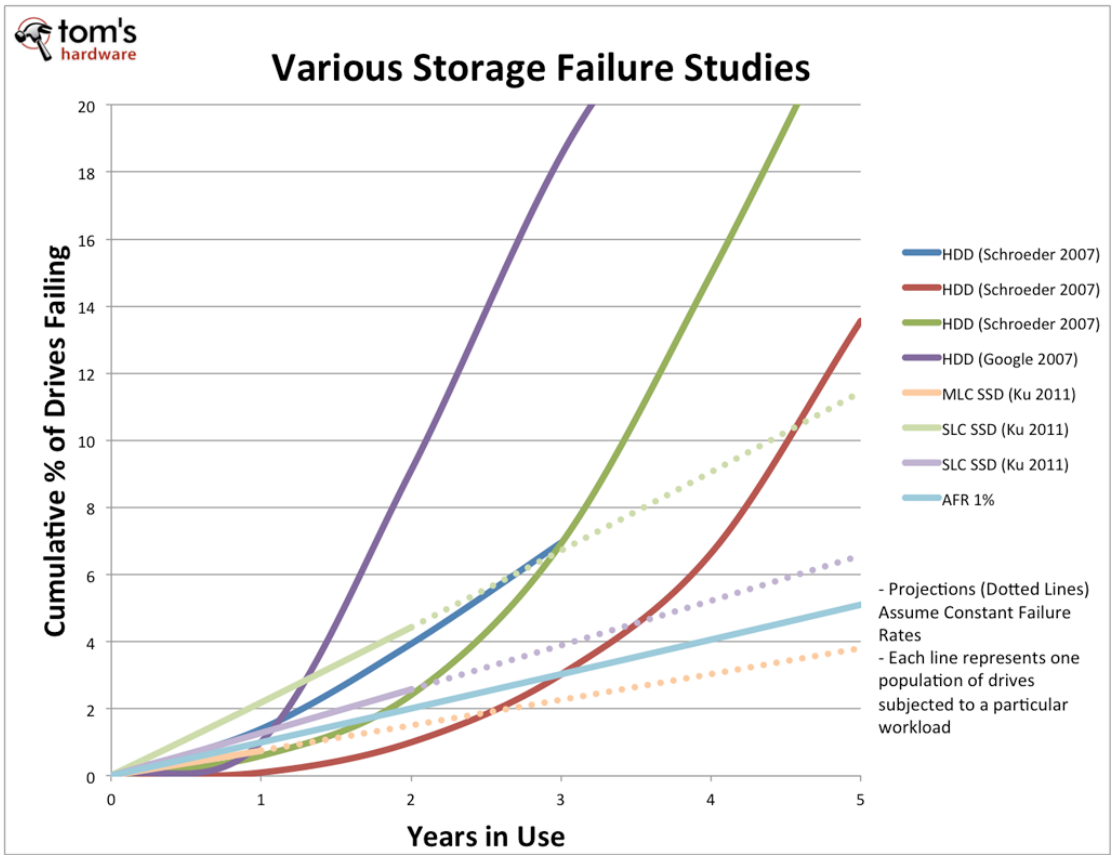
αύξησης της χωρητικότητας των σκληρών δίσκων, το 2016 η αποθηκευτική τους ικανότητα θα είχε φτάσει (και ενδεχομένως ξεπεράσει) το 1Petabyte (10^{15} byte), σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα. Η μπλε γραμμή παρουσιάζει τα συνολικά ιστορικά στοιχεία μέχρι το 2002, η πράσινη γραμμή περιγράφει την πρόβλεψη για την αύξηση της χωρητικότητας, και η πορτοκαλί γραμμή την μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα των σκληρών δίσκων μέχρι το 2016, με τις προβλέψεις να πέφτουν αρκετά έξω για την μελλοντική μέγιστη σωρευτική δυνατότητα.

.



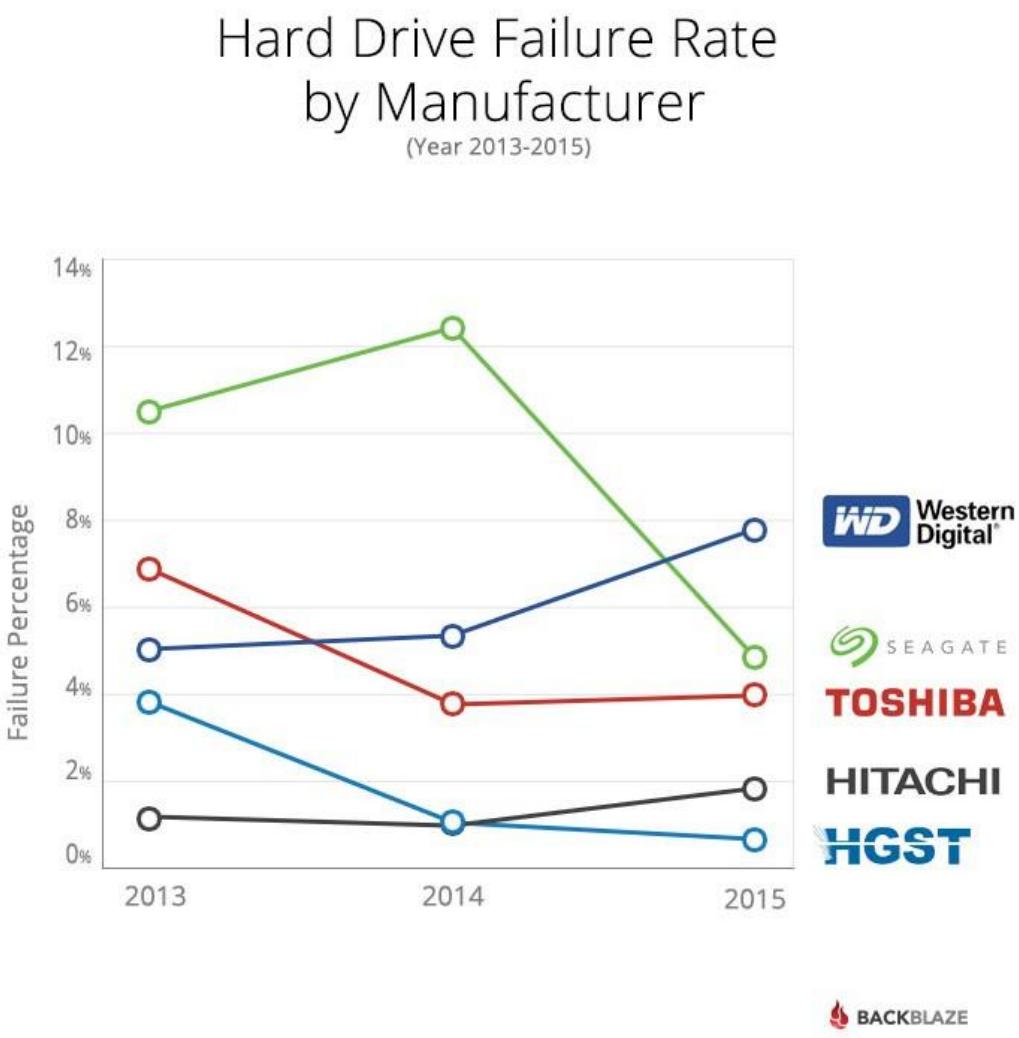
Εικόνα 7:Πρόβλεψη για την αύξηση της χωρητικότητας των σκληρών δίσκων ανά τις δεκαετίες (Πηγή: http://bit-player.org**)**

Το επόμενο διάγραμμα παρουσιάζει κάποιες καμπύλες S (η τουλάχιστον προσεγγιστικές παρόμοιες καμπύλες) συγκριτικά με κάποιες μελέτες για τους λόγους αποτυχίας των σκληρών δίσκων.



Εικόνα 8:Μελέτες για τους σκληρούς δίσκους (Πηγή:www.backblaze.com)

Τέλος, το επόμενο διάγραμμα παρουσιάζει την κατανομή των ποσοστών των αποτυχημένων σκληρών δίσκων μεγάλων κατασκευαστικών εταιριών κατά τα τελευταία χρόνια. Παρατηρούμε πως μεγάλες γνωστές ιαπωνικές εταιρίες σαν την HITACHI και την TOSHIBA διατηρούν σημαντικά χαμηλό το ποσοστό των ελαττωματικών σκληρών δίσκων, και η SEAGATE έχει σημαντικά μεγάλο ποσοστό σε σύγκριση με αυτούς.



Εικόνα 9: Ποσοστό χαλασμένων σκληρών δίσκων ανά κατασκευαστική εταιρία την διετία 2013-2015 (Πηγή:www.backblaze.com)

Ειδικά, παρακάτω θα γίνει μία γενική αναφορά αναδρομικά για τους σκληρούς δίσκους από την αρχή της γέννησης τους έως σήμερα, με βάση 2 πίνακες που δημιουργήθηκαν από αναζήτηση δεδομένων των πωλήσεων των σκληρών δίσκων και της εξέλιξής τους.

Πίνακας 1

IDE				
ΕΙΔΟΣ	ΕΤΟΣ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ	ΝΟΜΙΣΜΑ
RAMAC 305	1956	5 MB	10.000	$/MB
IBM 1301 **disk storage**	1961	25 MB		$
Model 1 (1 module)			115.500	$
Model 2 (2 modules)			185.500	$
IBM 2314	1965	29 MB	890	$/MB
Small			175.075	$
Large			256.400	$
IBM 3330-1	1970	200 MB	392	$/MB
Rent			1151 ~ 1850	$/month
Purchase			74.000 ~ 87001	$
IBM 3330-11	1973	400 MB	111.600	$
IBM 3350	1975	635 MB	62.500	$
IBM 3380	1980	2,52 GB	81.000	$
IBM 3380 D/E	1985	1,2 GB	33,97	$/MB
		2,5 GB	26,10	$/MB
IBM 3390-3	1992	2,83 GB	28.073,65	$
		34 GB		
SATA	2003	120 GB	170,00	$
SSD	2006	32 GB	699,00	$
Seagate Backup Plus **(Desktop Drive)**	2018	4 TB	196,53	$

Πίνακας 2

ΕΤΟΣ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ
1956	5	10.000
1961	25	185.500
1965	29	256.400
1970	200	87.000
1973	400	111600
1975	635	62.500
1980	2520	81.000
1985	1200	40.764
	2500	65.250
1992	2830	28.074
2003	120000	170
2006	32000	699
2018	4000000	197

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ : MB

ΤΙΜΗ : ΔΟΛΛΑΡΙΑ ($)

Με βάση τον παραπάνω πίνακα, ο οποίος μας παρουσιάζει την αλλαγή των πληροφοριών μας για τον σκληρό δίσκο χρονικά σχετικά με την μεταβολή της χωρητικότητας και της τιμής ,μπορούμε να σχολιάσουμε τα παρακάτω:

Με την πάροδο του χρόνου μπορούμε να διακρίνουμε αύξηση της χωρητικότητας ενός σκληρού δίσκου κατά τα έτη αλλά ταυτόχρονα μία αυξομείωση της τιμής στην αρχή αλλά στην συνέχεια παρατηρούμε μεγάλη διαφορά και μείωση της τιμής σε σχέση με την αρχική.

Για παράδειγμα : το 1956 ο πρώτος σκληρός δίσκος κόστιζε 10.000 $ ανά MB με χωρητικότητα μόλις 5 MB (δηλαδή κόστιζε 50.000 $) ενώ σήμερα (εν έτει 2018) ένας σκληρός δίσκος με χωρητικότητα 4 TB κοστίζει μόλις 197 $.

Αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες.

Ο πρώτος σκληρός δίσκος καταλάμβανε τόση πολύ χωρητικότητα ίση με ένα δωμάτιο. Ο σημερινός καταλαμβάνει χώρο όσο μία παλάμη. Αυτό σημαίνει ότι ο πρώτος είχε περισσότερα εξαρτήματα κ.α. το οποίο σημαίνει μεγαλύτερο κόστος για την τότε εποχή στην δημιουργία του κι επειδή ήταν και το πρώτο προϊόν στο είδος του και το πιο καινοτόμο στην αγορά είχε και την εξής τιμή.

Με την πάροδο του χρόνου και την συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας η χωρητικότητα του σκληρού δίσκου αυξήθηκε, η τιμή άρχισε να μειώνεται και ο ένας δίσκος αντικαθιστούσε τον άλλο. Δηλαδή ο κάθε σκληρός δίσκος ανάλογα με το είδος και την χωρητικότητα του έκανε τον κύκλο ζωής του, ο οποίος έφτανε σε ένα σημείο ωρίμανσης που δεν είχε να εξελιχθεί άλλο και κυκλοφορούσε το καινούριο προϊόν, το οποίο αντικαθιστούσε το παλιό, ήταν πιο εξελιγμένο, πιο οικονομικό και εργονομικό και με την σταδιακή εξέλιξη έβγαινε ένα καλύτερο από το άλλο με αποτέλεσμα να τελειώνει η ζωή του προηγούμενου προϊόντος και να ξεκινάει η ζωή του καινούργιου που αντικαθιστούσε το παλιό.

Θα αναλύσουμε παρακάτω τον κύκλο ζωής του πρώτου σκληρού δίσκου που βγήκε στην αγορά το 1956.

ΦΑΣΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ: Ο 1ος σκληρός δίσκος που βγήκε στην αγορά το 1956 είχε υψηλή τιμή για την οποία υπήρχαν διατεθειμένοι πελάτες να πληρώσουν για αυτή. Η προώθηση ήταν περιορισμένη γιατί υπήρχαν συγκεκριμένες προωθητικές ενέργειες με στόχο συγκεκριμένους πελάτες. Η διανομή ήταν άμεση (από το εργοστάσιο στον πελάτη) ή μέσω συγκεκριμένων στρατηγικών συνεργατών. Υπήρχαν μικρές ομάδες πωλητών με πλήρη γνώση της αγοράς. Η ανάπτυξη ήταν επικεντρωμένη στον χρόνο παράδοσης καθώς και στην μοναδικότητα τους προϊόντος, καθώς ήταν ο πρώτος σκληρός δίσκος που βγήκε ποτέ στην αγορά. Υπήρχε υψηλή επένδυση για νέες παραγωγικές μονάδες και συντήρηση, υποστήριξη και εκπαίδευση στους αγοραστές. Ο ανταγωνισμός ήταν μηδαμινός και το μερίδιο αγοράς σχετικά μικρό.

ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ: Σε αυτό το στάδιο η τιμή έχει ένα μικρό προβάδισμα σε σχέση με τα άλλα επίπεδα αγοράς, λόγω του ότι ο ανταγωνισμός δεν είχε κάτι παρόμοιο να προσφέρει. Η προώθηση ήταν μεγάλη, με οποιοδήποτε τρόπο μπορούσε να γίνει και η διανομή εξειδικευμένη πάνω στο προϊόν πώλησης τους και εύκολη για τον αγοραστή. Υπήρχε αύξηση της παραγωγής και του αυτοματισμού. Η συντήρηση γινόταν τοπικά και εθνικά με πλήρη ομάδα από στελέχη με ικανότητες πάνω σε αυτό καθώς υπήρχε ωστόσο και τηλεφωνική υποστήριξη. Η τεχνολογία ήταν η τελευταία πάνω σε αυτό το αντικείμενο, ο ανταγωνισμός άρχισε να ξεκινάει παγκοσμίως και υπήρχε υψηλή άνοδος στην κατοχή μεριδίου αγοράς με αποτέλεσμα να γίνεται «πόλεμος» με τους ανταγωνιστές.

ΦΑΣΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ: Σε αυτή τη φάση η τιμή παραμένει σταθερή και δεν αυξάνεται άλλο, υπάρχουν πολλοί διανομείς, εναλλακτικά κανάλια διανομής και πωλήσεις στο εξωτερικό το οποίο σημαίνει πολλές πωλήσεις πολλών τεμαχίων και υψηλό κέρδος. Η ανάπτυξη είναι επικεντρωμένη στην μείωση του κόστους και η κατασκευή επικεντρωμένη στην αύξηση της παραγωγικότητας και της παραγωγής. Σε αυτό το στάδιο η τεχνολογία αρχίζει να «γερνά» και ο ανταγωνισμός πολύ καλά εδραιωμένος. Σχετικά με το μερίδιο αγοράς έχει καλυφθεί το μερίδιο

αγοράς που είχε προβλεφθεί αλλά υπάρχουν πολύ λίγες ευκαιρίες έως μηδαμινές για γρήγορο κέρδος μεριδίου.

ΦΑΣΗ ΚΑΜΨΗΣ:Η τιμή πλέον είναι υψηλή σε σχέση με την ζήτηση, η προώθηση περιορισμένη (δεν γίνονται πλέον προωθητικές ενέργειες ή νέες διαφημίσεις) , η διανομή γίνεται πλέον με την χρήση των υπαρχόντων καναλιών, οι πωλήσεις είναι επικεντρωμένες στην συντήρηση και την επισκευή και η ανάπτυξη επικεντρωμένη στην μείωση του κόστους. Σχετικά με την κατασκευή δεν γίνονται πλέον δαπάνες, η τιμή των ανταλλακτικών είναι υψηλή, η υποστήριξη των πελατών γίνεται μέσω τηλεφώνου, δεν δίδεται καμία εκπαίδευση σε κανέναν σχετικά με το προϊόν, η τεχνολογία πλέον είναι παλαιά, ο ανταγωνισμός μικρός και το μερίδιο αγοράς μειώνεται με γοργούς ρυθμούς.

Συνοπτικά, μέσα από την ανάλυση αυτών των φάσεων διακρίνουμε τα διάφορα στάδια της ζωής ενός προϊόντος. Μπαίνει δυναμικά στην αγορά με υψηλή τιμή, επικεντρώνεται σε συγκεκριμένους πελάτες, η τεχνολογία θεωρείται καινοτόμα και νέα, το μερίδιο αγοράς είναι μικρό και ο ανταγωνισμός καθώς και το μερίδιο αγοράς πολύ περιορισμένα και τελικά καταλήγει με τιμή υψηλότερη σε σχέση με την ζήτηση, να μην γίνονται καθόλου προωθητικές ενέργειες, η τεχνολογία να θεωρείται παλαιά, ο ανταγωνισμός μικρός και το μερίδιο αγοράς να μειώνεται με γοργούς ρυθμούς.

Αυτό συμβαίνει γιατί το συγκεκριμένο προϊόν δεν έχει άλλη εξέλιξη, δεν έχει πλέον την ίδια ζήτηση, αλλάζουν τα δεδομένα της εποχής , βγαίνουν καινούργια προϊόντα πιο καινοτόμα , πιο εξελιγμένα τεχνολογικά. Στο συγκεκριμένο μας παράδειγμα ο σκληρός δίσκος αντικαταστήθηκε από τον αμέσως επόμενο ο οποίος καταλάμβανε μικρότερη χωρητικότητα , καθώς και λιγότερα εξαρτήματα και μεγαλύτερη χωρητικότητα αποθήκευσης δεδομένων, πιο εξελιγμένη τεχνολογία κι έτσι «τελείωσε» η ζωή του προηγούμενου προϊόντος μας.

Ειδικά, ο τύπος σκληρού δίσκου SATA αντικατέστησε τον τύπο IDE λόγω αυτής της εξέλιξης, όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 2.

4. Συμπεράσματα

Για τις εταιρείες που ενδιαφέρονται για συνεχή ανάπτυξη και κέρδη, η επιτυχημένη νέα στρατηγική προϊόντων πρέπει να θεωρείται ως ένα προγραμματισμένο σύνολο που κοιτάζει μπροστά για μερικά χρόνια. Για δικό της καλό, η νέα στρατηγική προϊόντων πρέπει να προσπαθήσει να προβλέψει σε κάποιο βαθμό την πιθανότητα, το χαρακτήρα και το χρονοδιάγραμμα των ανταγωνιστών και των εκδηλώσεων της αγοράς. Ενώ η πρόβλεψη είναι πάντα επικίνδυνη και σπάνια πολύ ακριβής, είναι αναμφισβήτητα πολύ καλύτερη από το να μην προσπαθούμε να προβλέψουμε καθόλου. Στην πραγματικότητα, κάθε στρατηγική προϊόντων και κάθε επιχειρηματική απόφαση αναπόφευκτα περιλαμβάνει την πρόβλεψη για το μέλλον, για την αγορά και για τους ανταγωνιστές. Για να είναι συστηματικός γνώστης των προβλέψεων που κάνει κανείς, ώστε να ενεργεί πάνω τους σε μια επίθεση και όχι σε μια αμυντική ή αντιδραστική μόδα, αυτή είναι η πραγματική αρετή της προμελέτης για την επέκταση της αγοράς και την επέκταση της διάρκειας ζωής του προϊόντος. Το αποτέλεσμα θα είναι μια στρατηγική προϊόντος- που περιλαμβάνει κάποιο είδος σχεδίου για μια χρονική ακολουθία κινήσεων υπό όρους.

Ακόμη και πριν από την είσοδο στο στάδιο της ανάπτυξης της αγοράς, ο συντάκτης θα πρέπει να κρίνει την πιθανή διάρκεια της κανονικής ζωής του προϊόντος, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες επέκτασης των χρήσεων του και των χρηστών του. Η κρίση αυτή θα βοηθήσει επίσης να προσδιοριστούν πολλά πράγματα - για παράδειγμα, αν θα εμβαθύνουμε στο πως θα

τιμολογείται το προϊόν ή ασχοληθούμε πρόχειρα με αυτό ή τι είδους σχέση θα πρέπει να αναπτύξει η εταιρεία με τους μεταπωλητές της.

Αυτές οι εκτιμήσεις είναι σημαντικές γιατί σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, κάθε απόφαση διαχείρισης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανταγωνιστικές απαιτήσεις του επόμενου σταδίου. Έτσι, η απόφαση να θεσπιστεί μια ισχυρή πολιτική επωνυμίας κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης της αγοράς θα μπορούσε να συμβάλει στην απομόνωση του σήματος ενάντια στον έντονο ανταγωνισμό τιμών αργότερα. μια απόφαση για την καθιέρωση πολιτικής "προστατευόμενων" αντιπροσώπων στο στάδιο της ανάπτυξης της αγοράς θα μπορούσε να διευκολύνει τις προωθήσεις στα σημεία πώλησης κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της αγοράς και ούτω καθεξής. Εν ολίγοις, το να έχεις σαφή ιδέα των μελλοντικών δυνατοτήτων ανάπτυξης προϊόντων και των ευκαιριών ανάπτυξης της αγοράς, θα πρέπει να μειώσει την πιθανότητα να κλειδωθεί κάποιος σε μορφές εμπορευματοποίησης που ενδεχομένως να αποδειχθούν ανεπιθύμητες.

Αυτό το είδος προωθητικής σκέψης για νέα στρατηγική προϊόντος βοηθά τη διαχείριση να αποφύγει άλλες παγίδες. Για παράδειγμα, οι διαφημιστικές καμπάνιες που φαίνονται επιτυχείς από μια βραχυπρόθεσμη άποψη μπορεί να βλάψουν στο επόμενο στάδιο του κύκλου ζωής. Έτσι, στην αρχή η διαφήμιση Metrecal χρησιμοποίησε ένα ισχυρό ιατρικό θέμα. Οι πωλήσεις αυξήθηκαν έως ότου οι μιμητικοί ανταγωνιστές τόνισαν με επιτυχία τη μοντέρνα λεπτότητα. Το Metrecal είχε προβάλλει τον εαυτό του ως το διαιτολόγιο για τον υπέρβαρο καταναλωτή, μια εικόνα που απέδειξε ότι ήταν λιγότερο ελκυστική από αυτή της διατροφής για τους ανθρώπους που ήταν έξυπνοι στην μόδα.

Αλλά η αρχική έκκληση του Metrecal ήταν τόσο ισχυρή και τόσο καλά κατασκευασμένη ώστε ήταν ένα τεράστιο έργο για να αλλάξει τις εντυπώσεις των ανθρώπων για το προϊόν αργότερα. Προφανώς, με πιο προσεκτικό σχεδιασμό μεγάλης εμβέλειας στην αρχή, η εικόνα ενός

προϊόντος μπορεί να τοποθετηθεί πιο προσεκτικά και η διαφήμιση μπορεί να έχει πιο σαφώς καθορισμένους στόχους.

Αναγνωρίζοντας τη σημασία μιας τακτικής σειράς βημάτων στην εισαγωγή των «ενεργειών πωλήσεων» για τα νέα προϊόντα θα πρέπει να αποτελέσει κεντρικό στοιχείο του μακροπρόθεσμου σχεδιασμού των προϊόντων. Ένα προσχεδιασμένο πρόγραμμα επέκτασης της αγοράς, ακόμη και πριν από την εισαγωγή ενός νέου προϊόντος, μπορεί να έχει ισχυρές αρετές.

Η θέσπιση ενός ορθολογικού σχεδίου για το μέλλον μπορεί επίσης να βοηθήσει να καθοδηγήσει την κατεύθυνση και το ρυθμό της τρέχουσας τεχνικής έρευνας για την υποστήριξη του προϊόντος. Παρόλο που θα πρέπει σίγουρα να γίνουν αποκλίσεις από ένα τέτοιο σχέδιο για την αντιμετώπιση απρόβλεπτων γεγονότων και αναθεωρημένων κρίσεων, το σχέδιο θέτει την επιχείρηση σε καλύτερη θέση να κάνει τα πράγματα να συμβαίνουν αντί να χρειάζεται να αντιδρά συνεχώς σε πράγματα που συμβαίνουν.

Είναι σημαντικό ο συντάκτης να μην καθυστερήσει αυτόν τον μακροπρόθεσμο προγραμματισμό μέχρι την εισαγωγή του προϊόντος. Ο τρόπος εισαγωγής του προϊόντος και οι πολλές χρήσεις για τις οποίες θα μπορούσε να προωθηθεί εξαρχής θα πρέπει να αποτελούν συνάρτηση της προσεκτικής εξέτασης της βέλτιστης σειράς προτεινόμενων εκκλήσεων των προϊόντων και χρήσεων των προϊόντων. Η προσοχή πρέπει να επικεντρωθεί όχι μόνο στα βέλτιστα πράγματα που πρέπει να κάνουμε, αλλά και στη βέλτιστη σειρά τους - για παράδειγμα, ποια είναι η σειρά χρήσης των εκκλήσεων και ποια θα πρέπει να είναι η σειρά των προτεινόμενων προϊόντων. Αν η πρώτη προτεινόμενη χρήση του Jell-O ήταν ως τροφή διατροφής, οι πιθανότητές του να πραγματοποιήσουν αργότερα ένα μεγάλο και εύκολο αντίκτυπο στην αγορά επιδόρπια ζελατίνης θα είχαν αναμφισβήτητα μειωθεί σημαντικά. Παρομοίως, εάν η ύφανση από νάιλον

είχε προωθηθεί εξαρχής ως λειτουργική καλτσοποιία κατά τη διάρκεια της ημέρας, η ικανότητά της να αντικαθιστά το μετάξι ως αποδεκτό

5. Βιβλιογραφία

Nelson, E. (1992). The Product Life Cycle of Engineered Metals: A Comparative Analysis of the Application of Product Life Cycle Theory. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 7(2), pp.5-19.

Bull, J. (2003). *Life cycle costing for construction*. London: E & FN Spon.

Henriques, E., Pecas, P. and Silva, A. (2014). *Technology and Manufacturing Process Selection*. London: Springer.

Managing product life cycles. (1991). Boston, Mass.: Harvard Business School Pub. Division.

Belloc, H. (1967). *On*. Freeport, N.Y.: Books for Libraries Press.

Frey, M. (2011). *Closed-loop product life cycle management*. Triangle Park, NC: International Society of Automation.

Niemann, J., Tichkiewitch, S. and Westkämper, E. (2009). *Design of Sustainable Product Life Cycles*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Keoleian, G. (n.d.). *Product Life Cycle Assessment to Reduce Health Risks and Environmental Impacts*.

Bellmann, K., & Khare, A. (2000). Economic issues in recycling end-of-life vehicles. Technovation, 20(12), 677-690.

Cao, H., Folan, P., Masocolo, J., & Browne, J. (2007). RFID in product lifecycle management: a case in the automotive industry. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, In Press, Corrected Proof.

Eisenhardt, K. M. and S. L. Brown (1998). TIME PACING: COMPETING IN MARKETS THAT WON'T STAND STILL. Harvard Business Review 76(2): 59-69.

Hashimoto, K. (2003). Product life cycle theory: a quantitative application for casino courses in higher education. Hospitality Management, 22(2), 177-195.

Kim, H., Kim, H. S., Lee, J. H., Jung, J. M., Lee, J. Y., & Do, N. C. (2006). A framework for sharing product information across enterprises. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 27, 610-618.

Westkaemper, E., Niemann, J., & Dauensteiner, A. (2001b). Economic and ecological aspects in product life cycle evaluation. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B, 215(5), 673-681.

Wood, L. (1990). The End of the Product Life Cycle? Education Says Goodbye to an Old Friend. Journal of Marketing Management, 6(2), 145-155.

Πηγές από το διαδίκτυο:

Διαφορά μεταξύ SATA και IDE, ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ, [Διαδίκτυο],[Πρόσβαση στις 1 Φεβρουαρίου 2018] , διαθέσιμο στο :

https://prosopikosypologistis.weebly.com/deltaiotaalphaphiomicronrho940-muepsilontaualphaxi973-sata-kappaalphaiota-ide.html

Timeline: 50 Years of Hard Drives , PC World from IDG,13 Σεπτεμβρίου 2006, [Πρόσβαση 12 Φεβρουαρίου 2018] , διαθέσιμο στο : https://www.pcworld.com/article/127105/article.html

The astounding evolution of the hard drive, PC World from IDG,12 Σεπτεμβρίου 2013, [Πρόσβαση 16 Φεβρουαρίου 2018] , διαθέσιμο στο : https://www.pcworld.com/article/2048232/the-astounding-evolution-of-the-hard-drive.html#slide2

Emerson W. Pugh, Lyle R. Johnson and John H. Palmer ,IBM 1301 disk storage unit,.IBM's 360 And Early 370 Systems.Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1991, p. 259. [Πρόσβαση στις 19 Φεβρουαρίου],διαθέσιμο στο : https://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/storage/storage_1301.html

IBM 1311 disk storage drive, IBM, [Πρόσβαση στις 17 Φεβρουαρίου], διαθέσιμο στο : https://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/storage/storage_PH1311A.html

IBM 1301This is a featured page, HARD DISK DRIVES,16 Αυγούστου 2015 , [Πρόσβαση στις 15 Μαρτίου], διαθέσιμο στο : http://chmhdd.wikifoundry.com/page/IBM+1301