

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Πανεπιστήμιο  
Πειραιώς

# RETROCOMPUTING ΚΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ HOME COMPUTERS ΤΟΥ '80

ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ  
ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ  
HOME COMPUTERS ΤΟΥ '80,  
ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥΣ ΚΑΙ  
ΤΗΝ ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΤΟΥΣ  
ΚΑΤΑΛΗΞΗ



Εθνικό Μετσόβιο  
Πολυτεχνείο

ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΟΥΡΒΑΡΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2002

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>2</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>5</b>
Σύνοψη .....	5
Τι είναι το Retrocomputing.....	7
<b>ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ</b> .....	<b>8</b>
<b>Η εξέλιξη των υπολογιστών</b> .....	<b>8</b>
Μέχρι τη δεκαετία του '70 .....	8
Η δεκαετία του '70.....	8
Η δεκαετία του '80.....	11
Η δεκαετία του '90.....	11
<b>Η δημιουργία των Home Computers</b> .....	<b>12</b>
<b>ΟΙ HOME COMPUTERS ΤΟΥ '80</b> .....	<b>14</b>
<b>Η ασυμβατότητα</b> .....	<b>14</b>
<b>Οι οικογένειες των επεξεργαστών, οι κατασκευαστές και οι τεχνολογίες τους</b> .....	<b>14</b>
Zilog, με δημοφιλέστερο εκπρόσωπο τον Z80A.....	15
MOS 6502.....	17
Motorola .....	18
Intel .....	19
Άλλοι, μικρότεροι κατασκευαστές.....	23
General Instruments.....	23
Texas Instruments .....	24
National .....	25
<b>Κατασκευαστές και οικογένειες υπολογιστών</b> .....	<b>26</b>
Sinclair Research.....	31
ZX80/ZX81 .....	31
Sinclair ZX Spectrum .....	31
Sinclair – τα αποτυχημένα προϊόντα.....	32
Sinclair QL.....	33
Amstrad .....	35
Amstrad CPC464/664/6128 .....	35
Amstrad PCW 8256, PCW8512, PCW 9512, PCW16.....	37
PC1512, PC1640, PC2xxx, PC3xxx .....	37
Commodore .....	40
Commodore VIC20, C64 και C128- Οι επιτυχίες.....	40
Plus/4, C16, C116 –Οι αποτυχίες .....	43
Amiga - η νέα γενιά.....	44
ATARI.....	48
Τα 8bit.....	48
Τα 16/32bit.....	50
ACORN .....	51
BBC-B, Master, Electron .....	52
Archimedes, Risc PC .....	54
Τα MSX.....	56

ORIC ATMOS και ORIC-1 .....	59
Texas Instruments Ti99/4A .....	62
<b>Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....</b>	<b>65</b>
Ανακύκλωση του φυσικού μέσου.....	65
Α. Κουτιά.....	66
Β. Οθόνες.....	66
Γ. Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα .....	67
Δ. Ηλεκτρονικά κυκλώματα και πλακέτες.....	67
Retrocomputing και ανακύκλωση .....	69
Συνεχείς αναβαθμίσεις σε hardware .....	69
Ανακύκλωση μέσω αλλαγής χρήσης τους και μέσω λογισμικού. Η χρήση σαν entry level .....	71
Οι γενιές και οι δυνατότητες για επαναχρησιμοποίηση των PC compatibles .....	73
Α. 486+ Class - Windows 9x Capable (486 ή Pentium, HD150+ Mb, RAM 8+ Mb) .....	73
Β. 386 Class - Windows 3.x capable (386, HD 20~200MB δίσκοι, RAM 2~8Mb) .....	74
Γ. AT Class - DOS & Windows 286 (>286, RAM: 640K~2MB, 10~100MB δίσκοι) .....	75
Δ. PC/XT Class - DOS (8088, 512-640KB, με ή χωρίς δίσκο) .....	76
Retrocomputing και συλλογή των home computers.....	77
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>83</b>
Η δημιουργία της αγοράς των home computers .....	83
Η επικράτηση των συμβατών .....	83
Η κατάληξη των PC συμβατών home computers.....	84
Το Retrocomputing και η συλλεκτική αξία – Η δημιουργία μιας νέας αγοράς.....	85
Ο ρόλος του Internet .....	86
Ο ανθρώπινος παράγοντας.....	86
Το retrocomputing σαν αντικείμενο συλλογής και επένδυσης .....	87
Επίλογος .....	89
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ.....</b>	<b>91</b>
Sinclair ZX - 80 .....	92
Sinclair ZX - 81 .....	93
Sinclair ZX Spectrum 16K/48K .....	94
Sinclair ZX Spectrum + .....	95
Sinclair ZX Spectrum+ 128K .....	96
Sinclair ZX Spectrum 128 +2.....	97
Sinclair ZX Spectrum 128 +2 A/B.....	97
Sinclair ZX Spectrum 128 +3.....	98
Sinclair QL.....	99
AMSTRAD CPC - 464 .....	100
AMSTRAD CPC - 664 .....	101
AMSTRAD CPC 6128 .....	102
AMSTRAD NC 100 .....	103

AMSTRAD PCW 8256 / 8512.....	104
AMSTRAD PC-1512.....	105
AMSTRAD PC-1640.....	106
ACORN ATOM.....	107
ACORN BBC – B.....	108
ACORN BBC Master 128.....	109
ACORN BBC Master Compact.....	110
ACORN Electron.....	111
ACORN Archimedes A3000.....	112
ACORN Archimedes A3020.....	113
COMMODORE VIC 20.....	114
COMMODORE C-64.....	115
COMMODORE Plus/4.....	116
COMMODORE C16.....	117
COMMODORE C116.....	118
COMMODORE AMIGA 1000.....	119
COMMODORE AMIGA 500.....	120
COMMODORE AMIGA 500+.....	120
COMMODORE A600.....	121
COMMODORE CDTV.....	122
Dragon 32 / 64.....	123
Enterprise 64K.....	124
Enterprise 128K.....	124
Computers Lynx-48/ Lynx-96.....	125
Matra - Hachette Alice.....	126
Memotech MTX 512.....	127
Grundy Newbrain A/AD /M.....	128
ORIC TELESTRAT (STRATOS - IQ 164).....	129
ORIC - 1.....	130
ORIC ATMOS.....	131
MGT - SAM Coupé.....	132
Thomson To7.....	133
Thomson Mo-5.....	134
Thomson To7 – To7/70.....	135
Thomson Mo-6.....	136
Thomson To-8/ To-8D.....	137

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - ΈΡΕΥΝΑ ΗΛΙΚΙΩΝ..... 140**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ – ΜΟΥΣΕΙΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ..... 143**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 145**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην μελέτη αυτή, γίνεται μια προσπάθεια μιας πρώτης παρουσίασης του Retrocomputing και της τεχνολογίας των Home Computers της δεκαετίας του 1980. Το έναυσμα για τη συγκεκριμένη εργασία δόθηκε στα πλαίσια του μαθήματος "Επιλογή και Διαχείριση της Τεχνολογίας" του ΜΠΣ. Στα πλαίσια αυτά, επιχειρείται μία σύντομη ανασκόπηση της τεχνολογίας που αναπτύχθηκε και χρησιμοποιήθηκε τελικά από τους κατασκευαστές των home computers, η πορεία των προσπαθειών τους μέσα στον χρόνο, και η σημερινή κατάληξη των συστημάτων που αναπτύχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν μέχρι περίπου το 1995.

### Σύνοψη

Στο Πρώτο μέρος, πραγματοποιείται μια ιστορική αναδρομή και μελέτη, στην οποία παρουσιάζονται οι λόγοι που δημιούργησαν την αγορά των home computers στα τέλη της δεκαετίας του 1970, και την τροφοδότησαν μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1990, οπότε η επικράτηση των IBM PC συμβατών ήταν απόλυτη, τόσο σε επαγγελματική / ερευνητική όσο και στην οικιακή χρήση.

Στο Δεύτερο μέρος της μελέτης, παρουσιάζονται οι οικογένειες επεξεργαστών που κυριάρχησαν, καθώς και οι οικογένειες των υπολογιστικών συστημάτων που τους χρησιμοποίησαν. Επιχειρείται ένας σχολιασμός πάνω στις δυνάμεις που βοήθησαν στην εμπορική και τεχνική επιτυχία ή την αποτυχία των συστημάτων αυτών.

Οι δυνάμεις της αγοράς στα τέλη της δεκαετίας του 1970, έθεσαν τις απαραίτητες συνθήκες για την δημιουργία δεκάδων οικογενειών επεξεργαστών, εκατοντάδων εταιρειών στον χώρο της πληροφορικής που ειδικεύονταν στην ανάπτυξη hardware, και δεκάδων από αυτές, που προσέφεραν στην αγορά, ολοκληρωμένα υπολογιστικά συστήματα, τα οποία όμως ήταν τις περισσότερες φορές απολύτως ασύμβατα μεταξύ τους, κάτι που στην σημερινή αγορά των υπολογιστών φαντάζει αδιανόητο.

Στα πλαίσια της αγοράς των home computers, πραγματοποιείται ένας καταρχήν διαχωρισμός μεταξύ των PC-συμβατών που χρησιμοποιήθηκαν για home computers, και των μη PC-συμβατών home computers. Ο διαχωρισμός είναι απαραίτητος, καθώς

η χρήση μέσα στον χρόνο, των μη-συμβατών αποδεικνύεται ότι διαφοροποιείται από τα συμβατά. Τα μη PC-συμβατά, είναι αυτά που παρουσιάζουν και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον λόγω της πολυποικιλότητας που παρουσιάζουν

Στο Τρίτο μέρος της μελέτης, αφού έχει ήδη γίνει ο διαχωρισμός μεταξύ των συμβατών και μη, που χρησιμοποιήθηκαν ως home computers, επιχειρείται μία εκτίμηση του τέλους του κύκλου ζωής των home computers γενικότερα, και η ανάλυση των σεναρίων για την τύχη τους σήμερα.

Επιχειρείται μία προσέγγιση στο θέμα της ανακύκλωσης η οποία αναλύεται αρχικά σε αυτήν του φυσικού μέσου, δηλαδή των πρωτογενών υλικών (σίδηρος, χαλκός, μόλυβδος, πλαστικό κλπ), η οποία συναντά σημαντικότερα προβλήματα οικολογικής αλλά και οικονομοτεχνικής φύσης. Στην συνέχεια, παρουσιάζεται η περίπτωση του scrapping και η επαναχρησιμοποίηση κυκλωμάτων και υποσυστημάτων σε άλλους υπολογιστές ή στη σύνθεση νέων συστημάτων.

Επιπλέον γίνεται μια εκτενής αναφορά στην επαναχρησιμοποίηση των πλήρων συστημάτων, με τον επαναπροσδιορισμό της λειτουργικότητας τους και την χρήση σχετικού λογισμικού και επιχειρείται μία κατηγοριοποίηση στις προδιαγραφές και τις δυνατότητες των συγκεκριμένων συστημάτων. Η συγκεκριμένη λύση, αποτελεί την πλέον φιλική προς το περιβάλλον, καθώς παρατείνεται ο κύκλος ζωής των συστημάτων, μηδενίζοντας την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Οι συγκεκριμένες 3 περιπτώσεις, βρίσκουν εφαρμογή, κυρίως στις περιπτώσεις των PC-συμβατών.

Στην συνέχεια, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην κίνηση του Retrocomputing, και την χρήση των πρώιμων home computers σαν συλλεκτικό αντικείμενο ή αντικείμενο μελέτης, μία κίνηση που βρίσκει ευρεία εφαρμογή στο εξωτερικό αυτή την στιγμή, και ουσιαστικά είναι η πλέον φιλική προς το περιβάλλον, καθώς η απόρριψη των υλικών τους είναι μηδενική. Η συγκεκριμένη κίνηση, βρίσκει ιδιαίτερη εφαρμογή στην κατηγορία των μη-συμβατών με PC, home computers.

Στο τελευταίο μέρος της μελέτης επιχειρείται η εξαγωγή και διατύπωση κάποιων βασικών συμπερασμάτων, και ένας πρώτος σχολιασμός τους, δίνοντας στον αναγνώστη το έναυσμα για περαιτέρω μελέτη σε τομείς που σχετίζονται με το αντικείμενό μας.

## Τι είναι το Retrocomputing

Ο όρος "Retrocomputing" αναφέρεται στην αναβίωση και χρήση υπολογιστών παρωχημένης τεχνολογίας. Η ενασχόληση με τους υπολογιστές αυτούς μπορεί να γίνεται για ιστορικούς λόγους και χόμπι, ή για οικονομικούς. Καθώς η Ιστορία των υπολογιστών ουσιαστικά ξεκινά στο τέλος του 2ου ΠΠ, και από τότε έχουν εμφανιστεί χιλιάδες διαφορετικών μοντέλων υπολογιστών, το Retrocomputing αφορά μία ευρύτατη γκάμα προϊόντων και συστημάτων, τόσο σε επίπεδο hardware όσο και software

Είναι γνωστό, ότι η μεγαλύτερη διαφοροποίηση σε μοντέλα και ποικιλότητα σε ασύμβατα μεταξύ τους συστήματα, τόσο στο hardware όσο και στο software, εμφανίστηκε με την έκρηξη των micro computers, που ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του 1970 και ολοκληρώθηκε 20 σχεδόν χρόνια μετά, με την πλήρη επικράτηση των IBM PC συμβατών. Σε αυτό το διάστημα, εμφανίστηκαν δεκάδες διαφορετικές οικογένειες επεξεργαστών, από εταιρείες που σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχουν σήμερα (Zilog, MOS, General Instruments, National, Rockwell κλπ). Χιλιάδες διαφορετικά μοντέλα υπολογιστών κατασκευάστηκαν, από δεκάδες εταιρείες. Ελάχιστες από αυτές επιβίωσαν μέχρι την δεκαετία του 1990, και όλες αναγκάστηκαν να προσαρμοστούν στην defacto επιβολή του πρότυπου των IBM PC συμβατών.

Το Retrocomputing, αφορά κυρίως τα συστήματα που κατέκλυσαν την αγορά μέσα στην δεκαετία του 1980, λόγω της πληθώρας των συστημάτων. Επεκτείνεται και στα πρώτα PC συμβατά που εμφανίστηκαν στην αγορά των home computers, όπως τα 8088, 286, 386 και 486, τα οποία αποτελούν ειδική περίπτωση.

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

### Η εξέλιξη των υπολογιστών

#### Μέχρι τη δεκαετία του '70

Η ιστορία των σύγχρονων μικροϋπολογιστών μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αρχίζει στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1970, με την μαζική κυκλοφορία των πρώτων single chip CPUs.

Μέχρι τότε, οι υπολογιστές που αρχικά εμφανίστηκαν στα τέλη του 2ου παγκοσμίου πολέμου, και στην συνέχεια εξελίσσονταν ραγδαία, απευθύνονταν στην αγορά των επαγγελματιών ή των ερευνητών, έχοντας να αντιμετωπίσουν κυρίως μεγάλα αριθμητικά προβλήματα ή επεξεργασία μεγάλου όγκου στοιχείων, όπου οι ανθρώπινες δυνάμεις ήταν αδύνατο να αντεπεξέλθουν.



Τα υπολογιστικά συστήματα αποτελούσαν επτασφράγιστα κρατικά μυστικά, και η χρήση τους αποτελούσε στρατηγικό πλεονέκτημα -όπλο- στην κούρσα των πρώτων χρόνων του ψυχρού πολέμου.

Οι επιχειρήσεις, αναγνωρίζοντας τα οφέλη που απολάμβαναν από την εκτεταμένη χρήση της πληροφορικής, άρχισαν να επενδύουν στην σχεδίαση υπολογιστών είτε στην αγορά έτοιμων ή κατά παραγγελία συστημάτων, από άλλους κατασκευαστές του χώρου.

#### Η δεκαετία του '70

Σταδιακά, με την έλευση αρκετών χρόνων, δημιουργήθηκαν οι απαραίτητες οικονομίες κλίμακας, ώστε ο υπολογιστής, από ένα πολύ ακριβό και πολυδάπανο εργαλείο να γίνει ένα εργαλείο προσωπικής χρήσης. Οι οικονομίες κλίμακας ήταν τέτοιες ώστε στα μέσα της δεκαετίας του 1970 να είναι δυνατή η προμήθεια από την ελεύθερη αγορά, υπολογιστών για προσωπική χρήση, με φοβερά περιορισμένες



δυνατότητες για τα σημερινά δεδομένα, κυρίως για ερασιτεχνική και εκπαιδευτική χρήση.



Τα περισσότερα μοντέλα προσωπικών υπολογιστών στα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1970, ήταν σε μορφή ΚΙΤ, συναρμολογούνταν από τους τελικούς χρήστες, απαιτούσαν πολύπλοκες διαδικασίες για την λειτουργία τους, και είχαν φοβερά περιορισμένες δυνατότητες. Πολλές φορές μάλιστα δεν

διέθεταν πλήρες πληκτρολόγιο, ούτε και οθόνη, και ο προγραμματισμός γινόταν μέσα από διακόπτες, ή αριθμητικά πληκτρολόγια, ενώ για την παρουσίαση των δεδομένων αρκούσαν σειρές από LED ή αργότερα, 7 segment displays. Η αποδοτική χρήση των συστημάτων αυτών ήταν αδύνατη σε χώρο εργασίας, πόσο μάλλον για καθημερινή χρήση όπως ο σύγχρονος προσωπικός υπολογιστής. Κλασική περίπτωση παραδείγματος αποτελεί ο Apple I, οι Altair κλπ.

Παράλληλα τα μεγάλα υπολογιστικά συστήματα γίνονταν πιο προσιτά, με αποτέλεσμα την επέκταση της πληροφορικής σε όλο περισσότερες επιχειρήσεις, τομείς αλλά και εφαρμογές, και την εξοικείωση με τα συστήματα, όλο και περισσότερου προσωπικού.



Προς τα τέλη της δεκαετίας του 1970, η αγορά είχε ωρμάσει αρκετά, ώστε οι τιμές των συστημάτων να έχουν πέσει σε επίπεδα, ώστε να είναι δυνατόν, μία επιχείρηση που χρειαζόταν να μπορεί να προμηθευτεί έναν υπολογιστή. Οι τιμές έπεσαν τόσο, και οι δυνατότητες των υπολογιστών μεγάλωσαν αρκετά, ώστε να μην θεωρείται πολυτέλεια η χρήση των υπολογιστών, σε επιχειρήσεις που είχαν αυξημένες απαιτήσεις σε επεξεργασία πληροφοριών (όπως οι τράπεζες ή τα λογιστήρια μεγάλων επιχειρήσεων) αλλά και σε θέσεις εργασίας που μέχρι τότε δεν είχαν καμία τύχη στην χρήση της πληροφορικής, όπως οι θέσεις εργασίας σε word processing.

Στο τέλος της δεκαετίας του 1970, είχαν αρχίσει να εμφανίζονται, δειλά - δειλά, συστήματα που αφορούσαν κυρίως την χρήση σε προσωπικό επίπεδο, και όχι σε εταιρικό. Τα συστήματα είχαν γίνει πιο εύχρηστα, και η ιδέα του προσωπικού υπολογιστή είχε αρχίσει να ωριμάζει με κάποια, ακριβά ακόμα, συστήματα να εμφανίζονται στην πολύ μικρή ακόμα αγορά.



Και πάλι, η τεχνολογία, κάνοντας άλματα, μπορούσε να προσφέρει πλέον, λειτουργικότητα και ευχρηστία στους σχεδιαστές των υπολογιστών που μέχρι τότε δεν υπήρχε, καθώς ήταν διαδεδομένα πλέον τα chips, και οι single chip επεξεργαστές, τα chips που χρησιμοποιούνταν για glue logic όπως η σειρά 74LS κλπ. Οι πρώτες γενιές των 8bit και 16 bit επεξεργαστών, μαζί με τα απαραίτητα chip υποστήριξης για διαχείριση περιφερειακών και μνήμης, είχαν κυκλοφορήσει, σε περιορισμένους ακόμα αριθμούς.

Χρησιμοποιώντας δομικά στοιχεία που κυκλοφορούσαν στο εμπόριο, οι μεγάλες εταιρείες κατασκευής υπολογιστών, αλλά και ανεξάρτητοι κατασκευαστές, είχαν την δυνατότητα να σχεδιάσουν σχετικά απλά και γρήγορα, τα βασικά στοιχεία ενός υπολογιστή.

Τέτοια συστήματα ήταν οι βασισμένοι στον MOS6502 Apple II, τα Commodore PET, τα πρώτα συστήματα βασισμένα σε επεξεργαστές Zilog Z80, τα οποία μπορούσαν να τρέχουν και CP/M.



### Η δεκαετία του '80

Στο ξεκίνημα της δεκαετίας του 1980, η IBM διαβλέποντας με επιτυχία μια αγορά να έχει ωριμάσει και να μην υπάρχει κάποιος "σκληρός" παίκτης, επιθυμώντας και στοχεύοντας στην κυριαρχία της, κυκλοφόρησε το IBM PC το οποίο αποτέλεσε σημείο αναφοράς και εκκίνησης της εξέλιξης των σημερινών προσωπικών υπολογιστών.

Η κυκλοφορία του IBM PC, δημιούργησε στα αμέσως επόμενα χρόνια, μία έκρηξη στην ανάπτυξη υπολογιστών με κύριο στόχο τον επαγγελματικό χώρο, με τιμές όμως και ευελιξία που επέτρεπαν σχεδόν σε όλες τις επιχειρήσεις να έχουν πρόσβαση στην πληροφορική. Οι κυκλοφορία όμως των προσωπικών υπολογιστών της κατηγορίας του IBM PC, μπορεί να δημιούργησε μια ταχύτατα αναπτυσσόμενη αγορά, με πολλές δυναμικές και εκπληκτική εξέλιξη στην συνέχεια, όμως δημιουργούσε ένα τεράστιο κενό στην αγορά.

Οι προσωπικοί υπολογιστές, τα PC για συντομία, ήταν αρκετά δύσχηστα, είχαν περιορισμένες δυνατότητες για χρώματα ήχους κλπ, και λόγω του υψηλού κόστους ήταν αδύνατο να γίνουν πραγματικά "προσωπικοί" και να χρησιμοποιούνται τόσο στο γραφείο όσο και στο σπίτι.

Η σταδιακή εξοικείωση με την πληροφορική, και η εξάπλωση της τελευταίας, δημιουργούσε μία αγορά που δεν ήταν δυνατόν να καλυφθεί από τα PC. Η αγορά αυτή ήταν για υπολογιστές με στόχο την οικιακή χρήση, η αγορά των οποίων άρχισε να αναπτύσσεται με εκρηκτικούς ρυθμούς μέσα στην δεκαετία του 1980, και χαρακτηρίζεται από την πολυποικιλότητά της. Η περίοδος αυτή αναλύεται λεπτομερέστερα σε επόμενο κεφάλαιο.

### Η δεκαετία του '90

Ενώ στην δεκαετία του 1980 μπορούμε να πούμε ότι η αγορά των home computers κυριαρχούνταν από τα 8bit συστήματα, στα τέλη τις και στις αρχές της δεκαετίας του 1990, έχει κατακλυστεί από τους κατά πολύ ισχυρότερους εκπροσώπους των 16 και 32bit. Η εξέλιξη της αγοράς προς την προτυποποίηση και την τελική επιβίωση

ελάχιστων ανταγωνιστικών προτύπων επαληθεύεται, καθώς όλοι οι μικροί κατασκευαστές έχουν πρακτικά εξαφανιστεί, και οι ελάχιστοι που ανταγωνίζονται τα PC στην αγορά είναι τα βασισμένα στον MC68000 Commodore Amiga και Atari ST. Στα μέσα της δεκαετίας, οι δυνατότητες που προσφέρουν πλέον τα PC, και οι τιμές τους που έχουν πλέον συμπιεστεί σημαντικά, έχουν εξοστρακίσει κάθε άλλο –μη συμβατό- υπολογιστή από την αγορά, δίνοντας ένα ισχυρό έναυσμα στην αναβίωση της αγοράς των παιχνιδομηχανών (game consoles) η οποία είχε καταρρεύσει στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Αποτέλεσμα ήταν η εμπορική επιτυχία προϊόντων όπως τα SONY Playstation, Nintendo, SEGA κλπ τα οποία σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να θεωρηθούν πλέον home computers.

Στα νοικοκυριά πλέον υπάρχει μεγάλη διείσδυση του PC συμβατού, ο οποίος αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής.

## Η δημιουργία των Home Computers

Η έννοια του "home computer" είχε αρχίσει να ωριμάζει στα τέλη της δεκαετίας του 1970, και ερχόταν να συμπληρώσει το "personal computer" στο τμήμα της αγοράς, που τουλάχιστον στο θέμα του κόστους, κινούταν σε τιμές μονάδος κατά πολύ χαμηλότερες του PC.

Τα πρώτα home computers, εμφανίστηκαν σαν η φυσική εξέλιξη των οικιακών video games (pongs) της εποχής, που είχαν γνωρίσει μεγάλη εμπορική επιτυχία στα μέσα της δεκαετίας. Διέθεταν περιορισμένες δυνατότητες σε υπολογιστική ισχύ, περιφερειακά, επεκτασιμότητα, βιβλιοθήκες λογισμικού, υποστήριξη κλπ. Είχαν όμως ένα δέλεαστικό εμπορικό προφίλ που συνοψιζόταν στα εξής: χαμηλή τιμή, χρώμα, ήχο και είχαν σαν στόχο να μπουν στο χώρο του σπιτιού, και όχι του γραφείου.

Οι κατασκευαστές των home computers διατήρησαν χαμηλό το κόστος τους, χρησιμοποιώντας εξεζητημένες λύσεις, όπως η χρήση της τηλεόρασης αντί του πολύ ακριβότερου monitor, η χρήση κοινού κασετοφώνου για την αποθήκευση και ανάκτηση προγραμμάτων, αντί της ταχύτερης και ασφαλέστερης λύσης της δισκέτας και του σκληρού δίσκου. Είχαν πολύ περιορισμένες δυνατότητες επέκτασης. Κύριος

στόχος τους ήταν να χρησιμοποιούνται στο περιβάλλον του σπιτιού, κάτι που προφανώς υποδηλώνει ότι πρώτη χρήση θα ήταν για διασκέδαση (gaming) και δευτερευόντως η υποστήριξη SOHO (Small Office- Home Office). Έτσι, οι home computers χρησιμοποιούνταν σαν μέσο διασκέδασης, εκτελώντας κυρίως προγράμματα παιχνιδιών. Η χρήση του home computers σαν παιχνίδι, αποτελούσε και το κύριο άξονα προώθησής τους στην αγορά.

Η αξία του home computer και το μερίδιο του στην αγορά, ουσιαστικά καθοριζόταν από την παράλληλη κυκλοφορία και προσφορά του αντίστοιχου λογισμικού παιχνιδιών. Και η αγορά ζητούσε συνεχώς περισσότερα παιχνίδια, μεγαλύτερη ποικιλία, καλύτερα γραφικά, εντυπωσιακότερα εφέ, ήχο κλπ.

## ΟΙ HOME COMPUTERS ΤΟΥ '80

### Η ασυμβατότητα

Δυστυχώς, οι κατασκευαστές των home computers, από τα πρώτα κιόλας συστήματα που κυκλοφόρησαν στην αγορά, τα σχεδίασαν και κατασκεύασαν, ώστε να ήταν απολύτως ασύμβατα μεταξύ τους σε επίπεδο υλικού αλλά και (κυρίως) λογισμικού. Είχαν σαν κύριο στόχο τους, το χαμηλό κόστος κατασκευής, αλλά και παράλληλα, την προσφορά περισσότερων δυνατοτήτων από τον ανταγωνισμό. Έτσι προσέφεραν συστήματα, τα οποία είχαν μεν ενσωματώσει ό,τι καλύτερο μπορούσε να προσφέρει η τεχνολογία με περιορισμένο / λογικό κόστος, αλλά απολύτως ασύμβατα, με συστήματα που προσέφεραν οι ανταγωνιστές.

Επιπλέον, προσπαθούσαν να εκμεταλλευτούν την ασυμβατότητα προς όφελός τους, για να διατηρήσουν το μερίδιο τους στην αγορά, "στραγγαλίζοντας" όσους νέους κατασκευαστές προσπαθούσαν να παρουσιάσουν νέα (επίσης ασύμβατα) συστήματα. Η εκτεταμένη "βιβλιοθήκη" παιχνιδιών και εφαρμογών που συνόδευε ένα home computer ήταν καθοριστικότερος παράγοντας για την εμπορική επιτυχία ή αποτυχία του.

### Οι οικογένειες των επεξεργαστών, οι κατασκευαστές και οι τεχνολογίες τους

Το hardware που αναπτύχθηκε μέσα στην δεκαετία του 1980, βασίστηκε κυρίως στους διαδεδομένους και χαμηλού κόστους 8bit επεξεργαστές. Πρέπει να επισημανθεί, ότι τότε, η σημερινή παντοκρατορία της Intel ήταν ανύπαρκτη. Πλήθος κατασκευαστών προσέφεραν ανταγωνιστικά προϊόντα, και μοιράζονταν ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς.

Η τελική επικράτηση των PC και της πλατφόρμας της Intel, ήταν αυτή που οδήγησε στο παραγκωνισμό και πολλές φορές την χρεοκοπία, πολλούς και αξιόλογους κατασκευαστές επεξεργαστών όπως η MOS (γνωστή και σαν MOSTEC αγορασμένη από την Commodore αργότερα), Zilog, Motorola, National, Rockwell, Texas Instruments, General Instruments κλπ.

Οι ελάχιστοι σημερινοί κατασκευαστές επεξεργαστών, μπόρεσαν να επιβιώσουν, είτε γιατί είχαν πολύ ισχυρή υποστήριξη από τις άλλες δραστηριότητες της μητρικής εταιρείας (Motorola, Rockwell κλπ) είτε γιατί εντοπίζοντας την κυριαρχία των intel συστημάτων, κυκλοφόρησαν intel-συμβατούς επεξεργαστές (AMD, Cyrix, Texas Instruments κλπ)

Οι ‘οικογένειες’ επεξεργαστών που κυριαρχούσαν στην αγορά, ήταν:

Zilog, με δημοφιλέστερο εκπρόσωπο τον Z80A.

Η σειρά της Zilog με δημοφιλέστατο τον Z80 σε όλες τις παραλλαγές του. Επικράτησαν τα μοντέλα Z80A των 4MHz και Z80B των 6-8MHz . Ο Z80 προσέφερε πρόσβαση σε 64KB μνήμης, με dedicated I/O ports και πολλές δυνατότητες Interrupt στο hardware. Συνεργαζόταν με άλλα περιφερειακά chips της Intel ή της Zilog, τα οποία ήταν υπεύθυνα για το parallel I/O (πχ 8255) το serial I/O (8250-8251) timers/counters (Z80 CTC) ή interrupt controllers (Z80 DART κλπ).

Η αρχιτεκτονική της σειράς Z80 της Zilog, βασίστηκε στο τσιπ 8080 της Intel. Οι μηχανικοί που σχεδίασαν τον 8080, αποχώρησαν κάποια στιγμή από την Intel, και εξέλιξαν τον 8080 σαν Z80 για την Zilog. Η αρχική και πολύ ορθή όπως αποδείχθηκε, επιλογή των μηχανικών, ήταν να είναι



καταρχάς συμβατοί σε επίπεδο λογισμικού με τον 8080, ώστε να εκμεταλλευτούν άμεσα την τεράστια (για την εποχή) ανάπτυξη λογισμικού που είχε γνωρίσει η γενιά της Intel. Επιπλέον, στα περιφερειακά τσιπ και την αρχιτεκτονική διασύνδεσης του κεντρικού επεξεργαστή, χρησιμοποιούνταν τσιπ που ήταν ήδη ευρύτατα διαδεδομένα στην αγορά (λόγω Intel). Ο Z80 σχεδιάστηκε εξ αρχής, ώστε να είναι ένας drop-in replacement του 8080 στις περισσότερες κατασκευές, χωρίς να υπάρχει ανάγκη της πολυέξοδης επανασχεδίασης των πλακετών των υπολογιστών.

Οι εξαιρετικές επιλογές στο σχεδιασμό, με την καθοδήγηση του marketing, δημιούργησαν έναν εξαιρετικά επιτυχημένο εμπορικά επεξεργαστή για την εποχή του, ο οποίος αδιαμφισβήτητα επικράτησε στην αγορά για 10 χρόνια περίπου, κάτι που δεν επαναλήφθηκε ποτέ στην ιστορία των υπολογιστών.

Στον Z80 βασίστηκαν, όλα τα CP/M συμβατά συστήματα (το λειτουργικό που κυριαρχούσε στα 8bit επαγγελματικά συστήματα μέχρι την έλευση του 16bit i8088 και του MSDOS), καθώς και πολλοί, επιτυχημένοι εμπορικά home micros, όπως οι Ευρωπαϊκοί:

η σειρά της Sinclair με τα

ZX80, ZX81,

Spectrum 16K/ 48K, Spectrum +, Spectrum+ 128K, Spectrum +2/+3,

Z88 (Cambrige)

η σειρά της Amstrad με τα

CPC464, CPC664, CPC6128,

"home-office" PCW8256, PCW8512, PCW9512, PCW16,

φορητά NC100, NC150, NC200

η σειρά των MSX, τα πρώτα "συμβατά" μεταξύ τους συστήματα, από κατασκευαστές όπως SONY, Philips, Yamaha, Yashica, Canon, Spectravideo

άλλα, λιγότερο γνωστά, επιτυχημένα, ή πλήρεις εμπορικές αποτυχίες όπως τα TRS-80, Vtech Laser, Multitech, Computers Lynx, Grundy Newbrain, Cantab Jupiter ACE κλπ

Είναι πολύ σημαντικό να παρατηρήσουμε, ότι τα συστήματα που χρησιμοποιούσαν τον Z80, ήταν ασύμβατα μεταξύ τους. Συμβατότητα υπήρχε μόνο σε μικρές "νησίδες" όπως τα συστήματα που μπορούσαν να εκτελέσουν το CP/M ή τα MSX. Πέραν αυτών, συμβατότητες εμφανίζονταν μόνο σε επίπεδο μοντέλου (πχ τα Spectrum μεταξύ τους, ή τα AMSTRAD CPC μεταξύ τους)



Με την έλευση όμως των 16bit και 32bit επεξεργαστών, και προβλέποντας την μεταστροφή της αγοράς προς τα εκεί, η Zilog προσπάθησε να αντιδράσει με τους Z800 και Z8000 (ή Z8K) τον οποίο κατασκεύασε μαζικά στα μέσα της δεκαετίας του '80. Η γενιά του Z8000 αν και πολύ ισχυρή από πλευράς δυνατοτήτων, ήταν μάλλον ακριβή λύση συγκρινόμενη με τους σχετικά φτηνούς 8088 και 8086 που έπρεπε να ανταγωνιστούν. Προσέφερε πολύ περισσότερη μνήμη 8MB αντί του 1MB, ταχύτητα, και πολλούς τρόπους προγραμματισμού.

Η Zilog όμως πραγματοποίησε δύο πολύ σημαντικά σφάλματα. Το πρώτο ήταν ότι παρείχε πολύ κακή υποστήριξη στους σχεδιαστές συστημάτων. Όταν η Intel είχε προσωπικό 10.000 ατόμων, η Zilog είχε μόλις μερικές εκατοντάδες. Το σημαντικότερο όμως σφάλμα, ήταν ότι το νέο chip ότι δεν ήταν συμβατό με τον Z80 και έτσι, όλο το λογισμικό που είχε αναπτυχθεί για το εξαιρετικά επιτυχημένο Z80, ήταν άχρηστο. Το πρωτοφανές αυτό σφάλμα, αποδείχθηκε ολέθριο στη συνέχεια.

Οι σχεδιαστές επαγγελματικών συστημάτων είχαν ήδη στραφεί στα 16bit της Intel και της Motorola, και ήταν απρόθυμοι να επενδύσουν σε μια νέα οικογένεια επεξεργαστών, με μηδενικό προς το παρόν μερίδιο στην αγορά των H/Y.

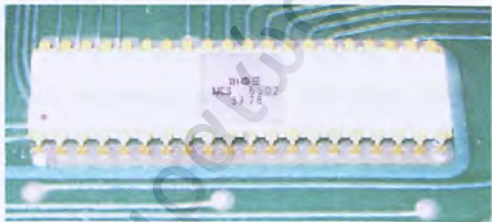
Μια από τις ελάχιστες εταιρείες - κατασκευαστές υπολογιστών που χρησιμοποίησαν τον Z8000, ήταν η Olivetti με το M20. Ένα σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετώπισε, ήταν το λειτουργικό σύστημα που επρόκειτο να χρησιμοποιήσει ο υπολογιστής. Επιλέχθηκε το CP/M 8000, την 16/32bit παραλλαγή του ήδη απαραιωμένου 8bit CP/M το οποίο ήδη αποσυρόταν από την αγορά. Τα προγράμματα δυστυχώς δεν ήταν συμβατά, και έπρεπε να γίνουν ξανά compile με ότι πρόβλημα δημιουργούσε αυτό.

Αποτέλεσμα, ήταν τα συστήματα βασισμένα σε Z8000 να μην καταφέρουν να διεκδικήσουν σημαντικό μερίδιο της αγοράς των υπολογιστών και να εξαφανιστούν σε σύντομο χρονικό διάστημα

## MOS 6502

Η MOS ξεκίνησε από μηχανικούς της Motorola, οι οποίοι είχαν δουλέψει για την δημιουργία του 6800, αρκετά επιτυχημένου 8bit επεξεργαστή στις αρχές της

δεκαετίας του 1970. Το πρώτο σχέδιο ήταν ο 6501, ο οποίος ήταν pin-compatible με τον 6800, αλλά απόλυτα ασύμβατος με το λογισμικό του. Η Motorola, μίλησε την MOS και κατάφερε να επιβάλει αλλαγές στο pinout του επεξεργαστή, δίνοντας τον τελική μορφή του 6502. Ο 6502 όταν παρουσιάστηκε το 1975, ήταν υπερβολικά φτηνός (συγκρινόμενος με άλλους 8bit) και με πολλές "απλοποιήσεις" παρέχοντας λίγες σχετικά εντολές αλλά μεγαλύτερη ταχύτητα. Θεωρείται η πρώτη εμπορικά επιτυχημένη προσέγγιση σε μία RISC-like υλοποίηση επεξεργαστή Πολύ σύντομα, υπερσκέλιξε σε πωλήσεις τον 6800, και με τις παραλλαγές του (6510, 65C02, 8510 κλπ) αποτέλεσε τον δεύτερο πιο επιτυχημένο και διαδεδομένο επεξεργαστή της δεκαετίας του '80.



Γνωστά και ευρύτατα διαδεδομένα συστήματα που βασίστηκαν στον 6502, ήταν

- Η σειρά της Apple (I, II, III) οι οποία απευθυνόταν περισσότερο σε επαγγελματικές και εκπαιδευτικές εφαρμογές και γνώρισε ιδιαίτερη αποδοχή στις ΗΠΑ.
- Η σειρά της Commodore με τους C64, C64c, C128, C128D, C16, Plus/4, C116, MAX κλπ
- Η σειρά των Atari με τις παιχνιδομηχανές (consoles) 2600, 5200 και 7800, καθώς και τα micros 400,800,600XL,800XL,1200XL,65XE, 800XE, 130XE, GS τα οποία γνώρισαν πολύ μεγάλη επιτυχία κυρίως στην Αμερική.

### Motorola

Η Motorola, είχε προσπαθήσει να μπει στην αγορά των 8bit CPU από νωρίς. Στην δεκαετία του 1970, είχε κυκλοφορήσει τον 6800, παραλλαγές του οποίου χρησιμοποιήθηκαν σε home computers του '80. Πιο συγκεκριμένα, η δημοφιλέστερη έκδοση, ήταν ο 6809, ο οποίος



χρησιμοποιήθηκε από την Tandy στις ΗΠΑ για το Tandy CoCo (Color Computer) και τον Dragon 32/64 στην Αγγλία. Στην Γαλλία, κυκλοφόρησε η -αποκλειστικά για την γαλλική αγορά- σειρά της Thomson, βασισμένη στον 6809, αλλά και ο Matra - Hachette Alice και Alice90 βασισμένοι στον 6803 (πρόγονος του 6809).

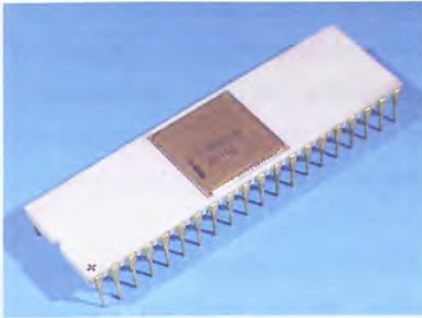
Η διάδοση και εμπορική επιτυχία του 680X ήταν πολύ περιορισμένη, συγκρινόμενη με τους μεγάλους του εμπορικούς αντιπάλους. Η Motorola ήδη προχωρούσε στην σχεδίαση 16/32 bit επεξεργαστών, κυκλοφορώντας τον παντοδύναμο 68000 στις αρχές της δεκαετίας του 80. Οι τιμές του ήταν πολύ υψηλές, και το κόστος κατασκευής πλακετών υπερβολικό, καθώς απαιτούσε 16 ή 32 bit εύρος στον σχεδιασμό, αντί των 8bit των ανταγωνιστών του. Οι δυνατότητες του βρήκαν άμεση εφαρμογή σε επαγγελματικά συστήματα, με έμφαση στο Unix. Όμως, καθώς η αγορά των οικιακών υπολογιστών, συνέκλινε με την αγορά των επαγγελματικών, στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του 80, εμφανίστηκαν οικιακοί υπολογιστές βασισμένοι στον 68000, όπως ο Sinclair QL (68008) αλλά και οι Commodore Amiga και Atari ST. Ο πρώτος αποτέλεσε τραγική εμπορική αποτυχία, ενώ οι άλλοι δύο κυριάρχησαν στα τέλη της δεκαετίας του 1980, αποτελώντας για πολλά χρόνια, το μοναδικό εμπόδιο για την επικράτηση των IBM PC συμβατών. Μόνο όταν οι κατασκευάστριες εταιρείες (Commodore, Atari) αντιμετώπισαν σοβαρά προβλήματα, και αδυνατούσαν να συγκρατήσουν το μερίδιο της αγοράς τους, μπόρεσαν τα PC συμβατά, να εισέλθουν και να επικρατήσουν στην αγορά των οικιακών υπολογιστών. Αυτό συνέβη στα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1990, και ολοκληρώθηκε μέχρι το 1995 περίπου.

### Intel

Μέχρι τις αρχές τα δεκαετίας του 70, οι κεντρικές μονάδες επεξεργασίας (CPU) αποτελούνταν από πολλά εξαρτήματα / chip ή και περισσότερες της μίας πλακέτες, με μεγάλο κόστος κατασκευής, και μικρή αγορά (σε τεμάχια). Η έλευση των μικροεπεξεργαστών, οι οποίοι



συγκέντρωναν όλα τα σημαντικότερα δομικά στοιχεία για την λειτουργία ενός υπολογιστή, σε ένα μόνο chip, περιόρισαν κάθετα το κόστος κατασκευής, και βοήθησαν στην ανάπτυξη της αγοράς των υπολογιστών.

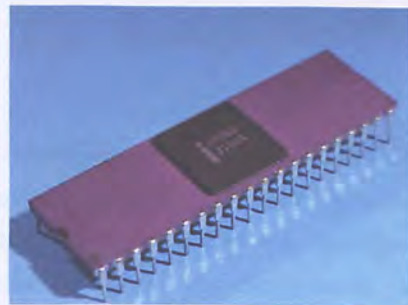


Η Intel υπήρξε πρωτοπόρος στην σχεδίαση και κατασκευή των μικροεπεξεργαστών και μικροελεγκτών. Παρουσιάζοντας τους 4004 και 8008 στις αρχές της δεκαετίας του 70, οι οποίοι προορίζονταν για "έξυπνα" calculators, έθεσαν τις βάσεις για την σχεδίαση και κατασκευή των single board μικροϋπολογιστών. Ο 8080

αποτελέσει τη "λογική" εξέλιξη, αποτελώντας ουσιαστικά τον πρώτο 8bit χαμηλού κόστους μικροεπεξεργαστή. Ο 8080 αποτέλεσε την καρδιά της επανάστασης των μικροϋπολογιστών, και σημείο αναφοράς για την ανάπτυξη κάθε νέου συστήματος της εποχής. Σύντομα, η ανάγκη για συμβατότητα επίπεδο λογισμικού, οδήγησε στην ανάπτυξη του CP/M, λειτουργικού βασισμένου και δομημένου πάνω στον i8080.

Η συνέχεια ήταν λίγο διαφορετική από ότι εκτιμούσε η intel. Με την επιτυχία και διάδοση του 8080, μια μικρή ομάδα μηχανικών της, δημιούργησε την Zilog, και τον Z80 ο οποίος, όπως παρουσιάζεται σε άλλη παράγραφο, αποτελούσε υπερσύνολο του 8080 διατηρώντας όμως απόλυτη συμβατότητα σε επίπεδο hardware και software.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1970, διαβλέποντας ότι ο 8080 ήταν αρκετά περιορισμένος σε δυνατότητες αλλά και ευχρηστία στην ενσωμάτωση σε κατασκευές, και θέλοντας να εκμεταλλευτεί την μέχρι τότε μεγάλη επιτυχία του, προχώρησε σε μία πρωτοφανή για την εποχή κίνηση.



Σχεδίασε έναν νέο επεξεργαστή, τον i8085, ο οποίος αν και ήταν 8bit, και προσέφερε αρκετές δυνατότητες και ευκολίες σε σχέση με τον i8080. Πλασαρίστηκε στην αγορά σαν αντικαταστάτης του, έχοντας όμως 2 πολύ σημαντικά μειονεκτήματα τα οποία ήταν μοιραία κατά τον ανταγωνισμό του με τον Z80. Ήταν ασύμβατος με τον i8080, τόσο σε hardware όσο και σε software, υποχρεώνοντας, όποιον κατασκευαστή θα ήθελε να τον χρησιμοποιήσει, να πρέπει να επανασχεδιάσει την πλακέτα που θα τον χρησιμοποιούσε, αλλά και να ξαναγράψει, με μικρές αλλαγές, το λογισμικό που είχε ήδη αναπτύξει για τον i8080. Το αποτέλεσμα ήταν ότι ο i8085 καταποντίστηκε στην αγορά, και χρησιμοποιήθηκε σε ελάχιστα συστήματα.

Η intel, σύντομα προχώρησε στην κυκλοφορία ενός αμιγώς 16bit επεξεργαστή, που αποτέλεσε την βάση για την ανάπτυξη των σημερινών PC συστημάτων. Ο επεξεργαστής αυτός ήταν ο i8086. Η intel, αμέσως κυκλοφόρησε και την "φτηνότερη" εκδοχή του i8086, τον i8088, ο οποίος χρησιμοποιώντας 8bit αντί 16bit data bus, επέτρεπε την σχεδίαση οικονομικότερων πλακετών, με λιγότερα εξαρτήματα. Η IBM επέλεξε τον i8088 γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο στην σχεδίαση του IBM PC.

Ο i8088/86 μπορούσε να προσπελάσει 1MB μνήμης, και εμφανίστηκε σε ταχύτητες 4.77Mhz μέχρι 10Mhz. Η εμπορική επιτυχία που γνώρισε ο i8088 ήταν τεράστια, με εκατομμύρια υπολογιστές βασισμένους σε αυτόν να πωλούνται κάθε χρόνο μέχρι και το 1987~88.



Νέοι επεξεργαστές παρουσιάστηκαν από την Intel, σχεδιασμένοι όμως υπό το πρίσμα της αποτυχίας του i8085. Βασικός λοιπόν παράγοντας, ήταν πλέον η συμβατότητα σε επίπεδο λογισμικού με τις προηγούμενες γενιές, προσφέροντας ταυτόχρονα περισσότερες δυνατότητες - υπερσύνολο εντολών. Οι επεξεργαστές που παρουσιάστηκαν, συνοπτικά ήταν:

ο **80186 / 80188**, ο οποίος ήταν ένας 8088/8086 στον οποίον περιλαμβάνονταν κάποια περιφερειακά chip υποστήριξης του, απαραίτητα για την λειτουργία του. Στόχος δεν ήταν τόσο η ταχύτητα, αλλά ο περιορισμός του κόστους και του μεγέθους των κυκλωμάτων / πλακετών. Οι 80186 χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα, σαν περιφερειακά chip, σε κάρτες ISA ή PCI, ακριβώς λόγω της αυτονομίας τους.



Ο **i80286**, αποτέλεσε την πρώτη ουσιαστική αναβάθμιση του 8088. Εμφανίστηκε μαζικά στα μέσα της δεκαετίας του 80, και μεσουράνησε μέχρι το 1990 περίπου. Προσέφερε διπλάσια ταχύτητα στα ίδια MHz, καθαρό 16bit, και ελεγκτή μνήμης που επέτρεπε πρόσβαση σε 16MB μνήμης. Οι συχνότητες λειτουργίας του ξεκίνησαν από 6MHz, ενώ στο τέλος της καριέρας του είχαν φτάσει τα 20MHz. Ο i80286, προσέφερε βασικές δυνατότητες multitasking, δυστυχώς όμως ασύμβατου με τον i8088. Αποτελέσε την καρδιά του IBM PC/AT (Personal Computer/ Advanced Technology) και όλων των PC/AT συμβατών

Ο **i386** (ή 80386), ήταν μια ριζοσπαστική σχεδίαση, παρέχοντας απόλυτη συμβατότητα και μεγαλύτερη ταχύτητα στην εκτέλεση των προγραμμάτων που ήταν σχεδιασμένα αρχικά για τον 8088, επέτρεπε την παράλληλη ύπαρξη πολλών εικονικών 8088 σε επίπεδο software, μέσα στην CPU. Ήταν η βάση που οδήγησε στην ανάπτυξη λειτουργικών συστημάτων, τα οποία θα μπορούσαν να εκτελούν περισσότερες από μία DOS (ή 8088) εφαρμογές ταυτόχρονα, όπως το OS/2, τα Windows NT κλπ. Παράλληλα αποτέλεσε το θεμέλιο πάνω στο οποίο άρχισε να αναπτύσσεται η πιο διαδεδομένη μορφή του Unix σήμερα, το Linux.

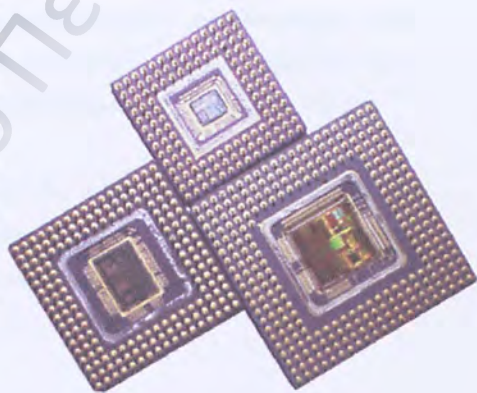


Ηταν η βάση που οδήγησε στην ανάπτυξη λειτουργικών συστημάτων, τα οποία θα μπορούσαν να εκτελούν περισσότερες από μία DOS (ή 8088) εφαρμογές ταυτόχρονα, όπως το OS/2, τα Windows NT κλπ. Παράλληλα αποτέλεσε το θεμέλιο πάνω στο οποίο άρχισε να αναπτύσσεται η πιο διαδεδομένη μορφή του Unix σήμερα, το Linux.

Ο **i486** αποτελούσε την λογική εξέλιξη του i386, διατηρώντας την απόλυτη "προς-ταπίσω" συμβατότητα, ενσωματώνοντας πολλές βελτιώσεις, όπως ο μαθηματικός συνεπεξεργαστής, αλλά και η ενσωματωμένη μνήμη cache.



Με την επιτυχία των επεξεργαστών της Intel, η αρχιτεκτονική που εισήγαγε ο i386, κυριάρχησε στην αγορά των PC σε ποσοστά που ξεπερνούν το 90% των καινούργιων συστημάτων. Η intel, παρουσίασε στην συνέχεια τους Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Celeron, Pentium III, Pentium 4. Τρίτοι κατασκευαστές που είχαν προμηθευτεί σχετικές άδειες, ή και ανταγωνιστές της Intel, προσπάθησαν και προσπαθούν μέχρι και σήμερα, να προσεταιριστούν ένα μερίδιο της αγοράς των επεξεργαστών, παρουσιάζοντας κλώνους των i486 και των Pentium (όπως οι Cyrix, IIT, AMD, ST, IBM, Texas Instruments, UMC κλπ) αλλά και αυτόνομες λύσεις, μη συμβατές στο Pinout αλλά μόνο στο software, όπως η AMD (Athlon, Duron).



### Άλλοι, μικρότεροι κατασκευαστές

#### General Instruments.

Η General Instruments κυριάρχησε σαν κατασκευαστής CPU στα μέσα και τα τέλη της δεκαετίας του 1970 στα συστήματα - κονσόλες που είναι γνωστά σαν Pong. Είναι τα πρώτα οικιακά "ηλεκτρονικά" παιχνίδια, με κλασικό παράδειγμα το τένις / ρακέτες ή γνωστότερο διεθνώς σαν "pong". Η General Instruments δημιούργησε και εξέλιξε μια οικογένεια επεξεργαστών, single chip computer, η οποία επέτρεπε την δημιουργία μιας πλήρους αλλά μάλλον απλοϊκής παιχνιδομηχανής, με ελάχιστα περιφερειακά εξαρτήματα, και πολύ χαμηλό κόστος. Στα όρια της εξέλιξής του, ο βασικός επεξεργαστής εμπλουτίστηκε σε μερικές περιπτώσεις με πληκτρολόγιο, δίνοντας μια

πρώτη, πολύ πρωτόγονη προσέγγιση, σε αυτό που θα ακολουθούσε σαν "home computer".

Οι δυνατότητες των συγκεκριμένων επεξεργαστών και συστημάτων ήταν εξαιρετικά περιορισμένες ακόμα και για την εποχή τους. Είναι χαρακτηριστικό, ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, τα περιφερειακά που προσέθεταν πληκτρολόγιο ή basic στις κονσόλες αυτές, πολλές φορές περιείχαν άλλον (δεύτερο) επεξεργαστή, συνήθως 6502 ή 6800 ή σπανιότερα Z80, ο οποίος αναλάμβανε να εξυπηρετήσει όλο το επιπλέον υπολογιστικό φορτίο.

Λόγο του πολύ χαμηλού κόστους κατασκευής, γνώρισαν εξαιρετική εμπορική (για την εποχή) επιτυχία. Μέσα στη δεκαετία του 70, εκτιμάται ότι πουλήθηκαν πάνω από 20εκ συστήματα Pong στις ΗΠΑ. Είναι αδύνατο σήμερα να καταγραφεί ο συνολικός αριθμός πωλήσεων, αλλά και ο αριθμός των κατασκευαστών που βασίστηκαν στην ίδια ιδέα, και βασικές παραλαγές της. Στο μεγαλύτερο μουσείο-συλλογή Pong παιχνιδιών σήμερα, καταγράφονται πάνω από 300 διαφορετικές συσκευές Pong.

Η General Instruments, συνέχισε την ύπαρξή της στην αγορά για κάποια χρόνια, μέσω της δημιουργίας ειδικών τσιπ ήχου, όπως το AY-3-8912 τα οποία αποτέλεσαν πρότυπο για τους περισσότερους 8bit home computers του '80.

### Texas Instruments

Η Texas Instruments, γνωστός και σήμερα κατασκευαστής chip, στη δεκαετία του '70 ήταν κατασκευαστής και "προσωπικών" υπολογιστών αλλά και mini computers κυρίως για εμπορικές ή ερευνητικές εφαρμογές. Θέλοντας να αξιοποιήσει την τεχνογνωσία που είχε συσσωρεύσει, στα μέσα της δεκαετίας του 1970, παρουσίασε τον TMS9900, έναν μικροεπεξεργαστή, ο οποίος ήταν 16bit, κόντρα στο ρεύμα της εποχής του, που κατακλυζόταν από τα 8bit συστήματα. Αποτελούσε την πρώτη,





μέχρι την εποχή, επιτυχημένη προσπάθεια για δημιουργία 16bit single chip CPU, αρκετά πριν η Intel και η Motorola κυκλοφορήσουν τις 16bit λύσεις τους. Ο TMS9900 ήταν το αποτέλεσμα της προσπάθειας της Texas Instruments να περάσει την υλοποίηση της αρχιτεκτονικής των επιτυχημένων mini computers της σειράς 990, σε ένα chip.

Δυστυχώς, παρά την φαινομενικά πρωτοποριακή του σχεδίαση, είχε πολλές αδυναμίες, που τον καθιστούσαν εύκολο αντίπαλο για τα 8bit CPUs. Ο TMS9900 γνώρισε επιτυχία σε ένα μόνο μοντέλο home computer, τον TI99/4A, και σε ελάχιστα συμβατά με αυτόν που κυκλοφόρησαν στην Άπω Ανατολή. Η παραγωγή του εγκαταλείφθηκε το 1985, μαζί με την πλήρη σειρά micro computers και home computers που εξέλιξε η Texas Instruments εκείνη την εποχή.

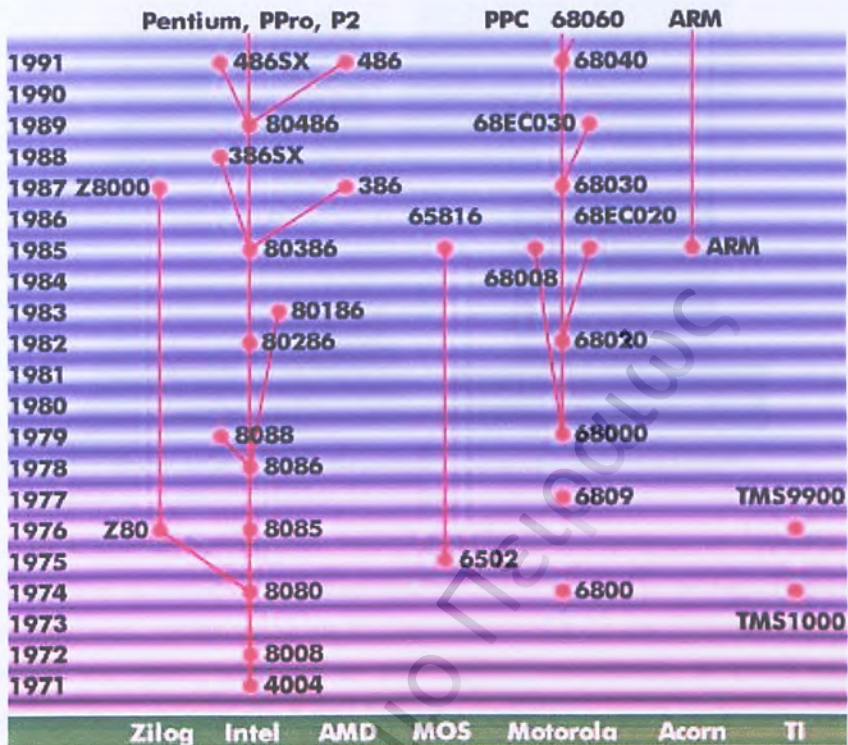
### National

Η National παρουσίασε μια οικογένεια επεξεργαστών στις αρχές της δεκαετίας του 1980, με τα μοντέλα 160XX και στην συνέχεια 320XX οι οποίοι ακολουθούσαν προηγμένες 16bit και 32bit αρχιτεκτονικές. Η είσοδος τους στην αγορά των υπολογιστών ήταν μάλλον αποτυχημένη, λόγω του μεγάλου κόστους αλλά και της μικρής βιβλιοθήκης κώδικα που υπήρχε για αυτούς.



Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως σε υψηλής ισχύος workstations, τα οποία είχαν μικρή διάδοση. Οι συγκεκριμένοι επεξεργαστές μπόρεσαν να μπου στην αγορά των home computers, μέσω μιας διαδικασίας μάλλον ανορθόδοξης.

Η πλέον γνωστή εφαρμογή τους, ήταν σαν συνεπεξεργαστές στα εξαιρετικά πετυχημένα στην Αγγλία, Acorn BBC-B. Εκτιμάται ότι μερικές χιλιάδες συστήματα κατασκευάστηκαν για το συγκεκριμένο home micro, και χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για την αυξημένη υπολογιστική ισχύ τους, σε εκπαιδευτικές ή ερευνητικές εφαρμογές (πανεπιστήμια).



Η εξέλιξη των οικογενειών μερικών από τους γνωστότερους κατασκευαστές επεξεργαστών μέσα στις δεκαετίες του 1970 και 1980

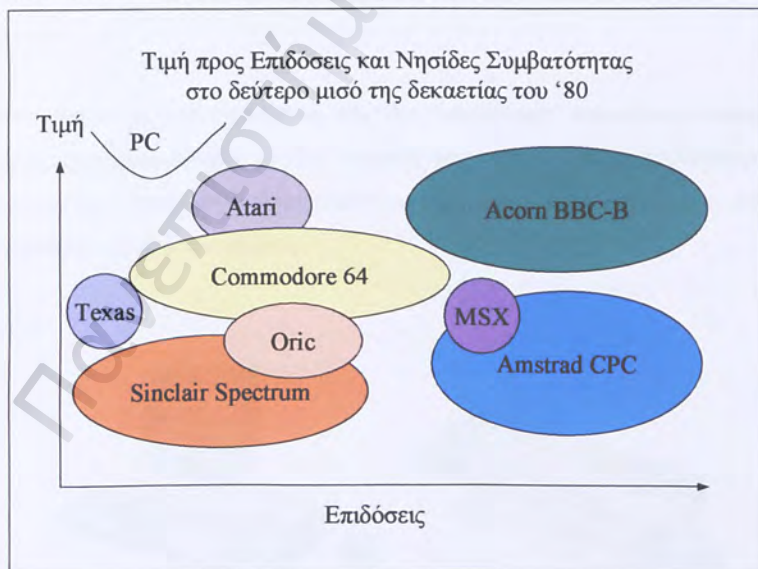
### Κατασκευαστές και οικογένειες υπολογιστών

Το hardware που αναπτύχθηκε μέσα στην δεκαετία του 1980, βασίστηκε κυρίως στους διαδεδομένους και χαμηλού κόστους 8bit επεξεργαστές. Οι 'οικογένειες' επεξεργαστών που κυριαρχούσαν στην αγορά, ήταν: Zilog Z80, MOS 6502, Motorola 6800 και 6809, Texas Instruments TMS9900, κλπ.



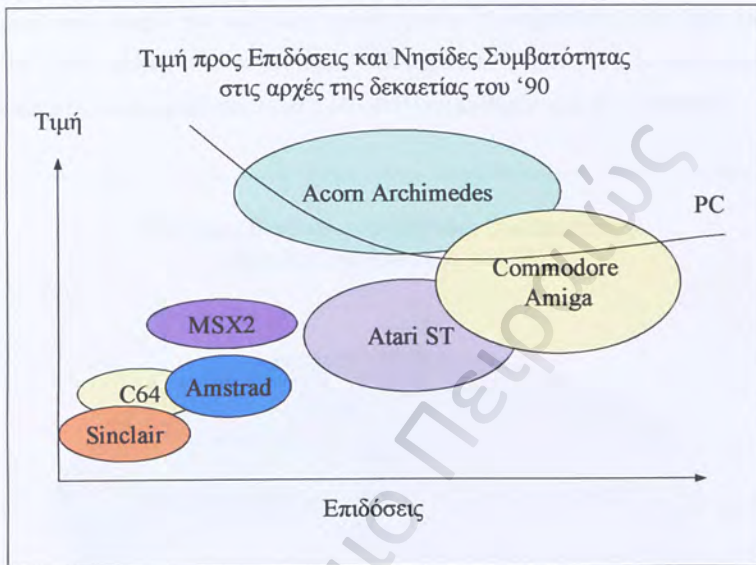
Sinclair ZX Spectrum, Commodore 64C, Acorn BBC-B, Amstrad CPC464

Εταιρείες που κυριάρχησαν στην αγορά, ήταν η Sinclair με την σειρά του Spectrum, η Commodore με τα C64, η Acorn με το BBC-B και η Amstrad με τα CPC. Αυτοί οι κατασκευαστές πραγματοποίησαν τις μεγαλύτερες πωλήσεις, και διατήρησαν ισχυρά μερίδια της αγοράς μέχρι και το 1989 περίπου, αποτελώντας το πρώτο κύμα υπολογιστών που "εισέβαλαν" στο μέσο νοικοκυριό.

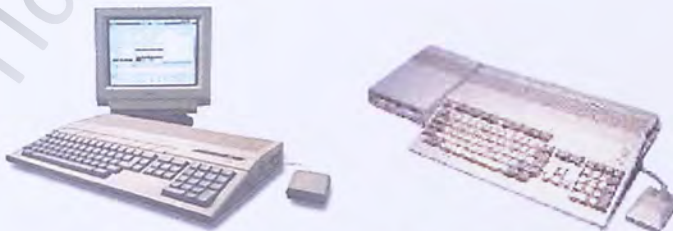


Προς τα τέλη της δεκαετίας του 1980, διεκδίκησαν στην αγορά των home computers, ισχυρότερα μοντέλα, βασισμένα σε 16 και 32bit επεξεργαστές, στους Motorola

MC68000 (Commodore Amiga, Atari ST). Οι πιο σύγχρονοι και δυνατώτεροι επεξεργαστές, βοήθησαν τα συγκεκριμένα συστήματα να προσφέρουν εντυπωσιακά γραφικά, ήχους και ταχύτητα που οι 8bit δεν μπορούσαν ποτέ να καταφέρουν, και τα βοήθησαν τελικά να κυριαρχήσουν στην αγορά των home computers.

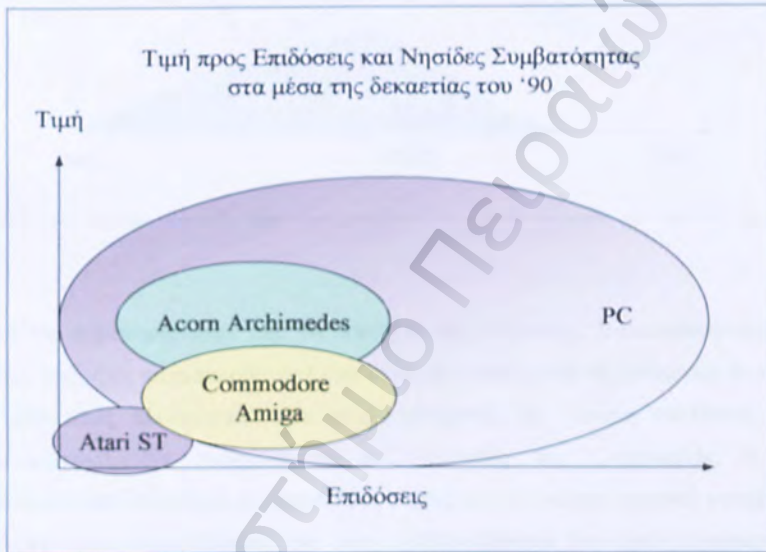


Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε, ότι, στις "οικογένειες" οικογένειες συστημάτων που κυκλοφόρησαν, δόθηκε μεγάλη σημασία στην προς-τα-πίσω συμβατότητα των νέων μοντέλων, όπου αυτό ήταν συμβατό. Στις επόμενες παραγράφους, φαίνεται αναλυτικότερα αυτή η προσπάθεια.

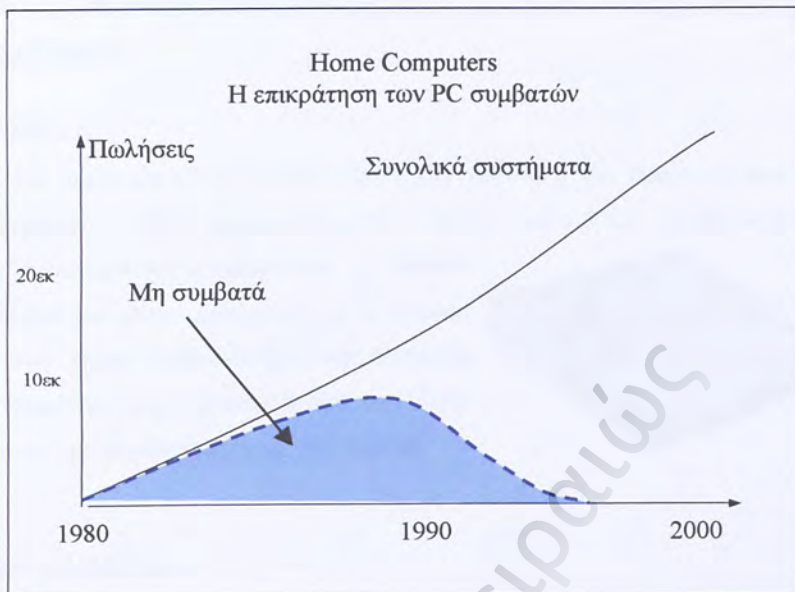


*Ο ATARI ST και η Commodore Amiga 500*

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1990, έγινε μια πολύ σκληρή μάχη μεταξύ των "κλασσικών" home computers, και των PC συμβατών, που χάρη στην εξέλιξη της τεχνολογίας, αλλά και τις δυνάμεις της αγοράς, εισέβαλαν δυναμικά στην αγορά των οικιακών υπολογιστών. Η επικράτηση τους ήταν απόλυτη μετά το 1995, καθώς ο ανταγωνισμός εξαλείφθηκε πλήρως, και οι κατασκευαστές των Amiga (Commodore) και Atari ST (Atari) δεν άντεξαν, και χρεοκόπησαν.



Με αυτή την σύντομη ιστορική ανάλυση, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η αγορά των υπολογιστών για οικιακή χρήση στο διάστημα 1980-1995 αποτελείται από 2 βασικές κατηγορίες. Τα home micros, και τους PC συμβατούς.



Πρέπει να παρατηρήσουμε ότι, τα στοιχεία που δίνοντας, ανακοινώνοντας κατά καιρούς, από τους κατασκευαστές home computers στα μέσα της δεκαετίας του 1980, ήταν απολύτως πλασματικά, και υπερεκτιμημένα, για λόγους marketing. Είναι χαρακτηριστικό, ότι σύμφωνα με τις αναφορές της Commodore, ο C64, κατασκευάστηκε συνολικά σε πάνω 25εκ τεμάχια, και υπάρχει σχετική καταχώριση στο βιβλίο των ρεκόρ Guinness, ενώ στην πραγματικότητα δεν είχαν κατασκευαστεί και πουληθεί, ούτε τα μισά (12εκ)!

## Sinclair Research

### ZX80/ZX81

Η Sinclair παρουσίασε την σειρά ZX80/ZX81 στα τέλη της δεκαετίας του 1970. Συγκεκριμένα ο ZX80 παρουσιάστηκε το 1978-79 και ο ZX81 τον διαδέχθηκε το 1981, προσφέροντας συμβατότητα σε επίπεδο λογισμικού και υλικού (επεκτάσεων). Η είσοδος τους στην αγορά σηματοδότησε την εκκίνηση μιας ξέφρενης κούρσας στην αγορά των home computers, με σημείο εκκίνησης την Αγγλία.



### Sinclair ZX Spectrum

Στην συνέχεια παρουσιάστηκε ο ZX Spectrum, ο οποίος, με όλες τις παραλλαγές του, αποτέλεσε το πιο επιτυχημένο Αγγλικής σχεδίασης υπολογιστικό σύστημα όλων των εποχών, με συνολικά πάνω από 10εκ κατασκευασμένες μονάδες. Ο ZX Spectrum δεν προσέφερε συμβατότητα με τα προηγούμενα, ήδη καθιερωμένα στην αγορά συστήματα. Παρόλα αυτά, ο Spectrum κατάφερε ταχύτατα να αποκτήσει μια ισχυρή βιβλιοθήκη προγραμμάτων, κυρίως παιχνιδιών, που βοήθησε στην γρήγορη άνοδο των πωλήσεών του.



Η επιτυχία που είχε γνωρίσει ο ZX80/81, είχε οδηγήσει στην δημιουργία του φαινομένου των bedroom programmers, δηλαδή την εμφάνιση προγραμματιστών, που λειτουργούσαν αυτόνομα, και όχι στα πλαίσια μιας οργανωμένης εταιρείας, και επιπλέον, είχαν εξοικειωθεί με τα προηγούμενα συστήματα της Sinclair. Με την εμφάνιση του Spectrum λοιπόν, ο οποίος αποτελούσε την 'λογική συνέχεια' του ZX80/81, ασχολήθηκαν εντατικά μαζί του, περνώντας καταρχάς τα παλαιότερα προγράμματα τους, αλλά και αναπτύσσοντας καινούργια, που εκμεταλλεύονταν τις επιπλέον δυνατότητες του νέου συστήματος.

Η προϋπαρξη της κρίσιμης μάζας, των ,ερασιτεχνών κατά βάση, εν δυνάμει προγραμματιστών της νέας πλατφόρμας, έδωσε την απαιτούμενη ώθηση, ώστε το νέο σύστημα να ορθοποδήσει γρήγορα, και να πραγματοποιήσει σημαντικές πωλήσεις. Στην συνέχεια, οι αυξημένες πωλήσεις του συστήματος, έκαναν πιο δελεαστική την ανάπτυξη λογισμικού σε μεγαλύτερους αριθμούς, πυροδοτώντας μία ξέφρενη κούρσα στην παρουσίαση νέων εφαρμογών και τίτλων παιχνιδιών, που πολλές φορές ήταν και δεκάδες ανά εβδομάδα.

### Sinclair – τα αποτυχημένα προϊόντα

Η Sinclair, εν μέσω της εξαιρετικά επιτυχημένης εμπορικά κυκλοφορίας, επιχείρησε να εκμεταλλευτεί το εμπορικό της όνομα, και να κυκλοφορήσει μία σειρά προϊόντων, άσχετων με την πληροφορική, τα οποία δυστυχώς δεν ευδοκίμησαν, λόγω των τεχνικών τους αδυναμιών, αλλά κυρίως, λόγω της διαβόητης ασυνέπειας της εταιρείας, σχετικά με τους χρόνους παράδοσης και τα επίπεδα ποιότητας. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι

- Το περίφημο "black watch", μία από τις πολλές απόπειρες του Clive Sinclair για την δημιουργία ενός ηλεκτρονικού ρολογιού, το οποίο αντιμετώπισε σοβαρά προβλήματα αξιοπιστίας
- Το ηλεκτροκίνητο scooter-ποδήλατο C5, το οποίο ήταν μια καλή ιδέα με πολλές αδυναμίες. Είχε περιορισμένες δυνατότητες, και επιπλέον ήταν ξεσκεπαστο, κάτι που το καθιστούσε πρακτικά άχρηστο στον βροχερό καιρό της Αγγλίας
- Η προσπάθεια για την δημιουργία Flat Panel TV, η οποία χρησιμοποιούσε καθοδικό σωλήνα (CRT) για να επιτύχει μια μάλλον μέτρια απόδοση εικόνας, την στιγμή που στην αγορά κυκλοφορούσαν οι πρώτες εμπορικές τηλεοράσεις με οθόνες LCD. Η συγκεκριμένη συσκευή, ήρθε πάρα πολύ αργά στην αγορά.





Sinclair QL

Ένα από τα σημαντικότερα λάθη που συνέβαλαν τελικά και στην χρεοκοπία της Sinclair Research, ήταν η δημιουργία και εμπορική προώθηση του Sinclair QL (Quantum Leap) ο οποίος προωθήθηκε σαν ο διάδοχος του Sinclair Spectrum.

Το Sinclair QL συγκέντρωνε μοναδικά τεχνολογικά χαρακτηριστικά για την εποχή που ανακοινώθηκε (1982-1983) και για την τιμή που θα προσφερόταν. Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε η παρουσίασή του ήταν εσπευσμένη, ώστε να προλάβει για λίγες ημέρες, την επίσημη κυκλοφορία των Apple Macintosh, καθαρά για λόγους marketing. Τα χαρακτηριστικά του QL περιλάμβαναν επεξεργαστή 16/32bit της Motorola (MC68008), 128KRAM, και 2 μονάδες αποθήκευσης σε μαγνητικό μέσο (ατέρμονη ταινία). Προσέφερε ένα φτηνό υποκατάστατο για τους επαγγελματικούς υπολογιστές της εποχής, αλλά ταυτόχρονα μια υψηλού κόστους λογική συνέχεια στους περιορισμένων δυνατοτήτων 8bit home computers.

Συνολικά κατασκευάστηκαν περί τις 160.000 υπολογιστές QL, κάτι παραπάνω από το 1/10 από τους Spectrum που πουλήθηκαν συνολικά, ενώ οι προδιαγραφές για την παραγωγή του, ήταν μέχρι και για 100.000 μονάδες μηνιαίως!

Το Sinclair QL αποτέλεσε παταγώδη εμπορική αποτυχία, γιατί η κατασκευάστρια εταιρεία, καθυστέρησε υπερβολικά να αρχίσει τις παραδόσεις του, ενώ τα πρώτα συστήματα



είχαν πάρα πολλά προβλήματα και απόλυτη έλλειψη σε software. Η Sinclair είχε αναγγείλει την κυκλοφορία ενός συστήματος, το οποίο δεν ήταν ολοκληρωμένο, και δεν θα μπορούσε να το παραδώσει τουλάχιστον για ένα χρόνο μετά. Όταν τελικά κυκλοφόρησε μαζί στα καταστήματα, η αγορά ήταν πλέον κορεσμένη, από συστήματα όπως ο Spectrum ο Commodore 64 τα Atari 800XL και τα Amstrad, τα οποία προσέφεραν, για μικρότερο κόστος αγοράς, πρόσβαση σε μία εξαιρετική βιβλιοθήκη software, κυρίως παιχνιδιών. Το μεγάλο κόστος αγοράς, λειτούργησε

αποτρεπτικά και στους "bedroom programmers" οι οποίοι είχαν συμβάλει στην ανάπτυξη του πρώτου πυρήνα software για τον Spectrum λίγα χρόνια νωρίτερα.

Αποτέλεσμα ήταν, τελικά το συγκεκριμένο μοντέλο, παρά τις τεχνολογικές του καινοτομίες, ποτέ να μην αποκτήσει την απαιτούμενη κρίσιμη μάζα developers αλλά και χρηστών, η οποία θα μπορούσε να δικαιολογήσει μια μακροχρόνια επένδυση στην ανάπτυξη λογισμικού, και σύντομα να χαθεί μέσα στον επερχόμενο ανταγωνισμό από τα ισχυρότερα 16/32bit συστήματα που εκείνη την εποχή (1985) κυκλοφορούσαν από τους ανταγωνιστές (Atari ST, Commodore Amiga).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Amstrad

Η AMSTRAD, μια καθαρά εμπορική εταιρεία για consumer electronics, γνώρισε σημαντικότερη εμπορική επιτυχία στην αγορά των home computers, κυρίως με την σειρά των CPC464/664/6128. Οι κινήσεις της εταιρείας, είχαν από την αρχή, ξεκάθαρο στόχο, το κέρδος. Στα σχέδια της,

χρησιμοποιούσε δοκιμασμένες τεχνολογίες αποφεύγοντας τους πειραματισμούς, φτηνά εργατικά και υλικά από την Άπω Ανατολή, και προσεκτικές εμπορικές επιλογές. Η σειρά των CPC ήταν η πρώτη σημαντική κίνηση στον χώρο των Home Computers, και ξεκίνησε το 1984.



## Amstrad CPC464/664/6128

Το σύστημα σχεδιάστηκε από την αρχή, χρησιμοποιώντας την οικογένεια επεξεργαστών της Zilog, συγκεκριμένα τον Z80, και προσέφερε αυξημένες δυνατότητες και ευκολίες αλλά και υψηλότερη τιμή σε σχέση με τον ανταγωνισμό.

Συγκεκριμένα, στο πρώτο σύστημα, το CPC464, προσέφερε ενσωματωμένο κασετόφωνο, αλλά και οθόνη (monitor) επιτρέποντας την δημιουργία ενός πιο αυτόνομου και "συμπαγούς" συστήματος από τα συστήματα που προωθούσε ο ανταγωνισμός. Προσέφερε



υψηλή τιμή, αλλά εξαιρετικά ανταγωνιστική (κόστιζε λιγότερο από ένα Spectrum + TV + κασετόφωνο) και προσέφερε εξαιρετικές οικονομίες κλίμακας για τον κατασκευαστή.

Η Amstrad, απέφυγε τα λάθη της Sinclair (που κυριαρχούσε στην αγορά εκείνη την εποχή). Ανέπτυξε και κατασκεύασε ένα σύστημα, όταν το σταθεροποίησε (μετά το πλήρες debugging) το προώθησε με δικό της κόστος, στους εν δυνάμει προγραμματιστές – developers, οι οποίοι δημιούργησαν την κρίσιμη μάζα software που θα έπρεπε να το υποστηρίξει. Όταν παρουσιάστηκε στην αγορά, πριν τα Χριστούγεννα του 1984, ήταν ήδη ένα ώριμο σύστημα, με δελεαστική τιμή, και πλούσιο software που το συνόδευε δωρεάν (η Amstrad χρηματοδοτούσε την ανάπτυξη του συγκεκριμένου λογισμικού).

Η πολύ επιτυχημένη πορεία του CPC464 συμπληρώθηκε την άνοιξη του 1985 με το CPC664 το οποίο ενσωμάτωνε disk drive, σε μια πολύ χαμηλή για την εποχή του τιμή. Το καλοκαίρι του 1985, και με στόχο την αγορά των Χριστουγέννων του 1985, η Amstrad κυκλοφορεί το πλέον επιτυχημένο μοντέλο της, τον CPC6128. Η σειρά των CPC για αρκετά χρόνια, αποτελούσε μια αποτελεσματική, και χαμηλού κόστους ολοκληρωμένη λύση home computer, και υπήρχε σε ευρεία διάδοση και χρήση μέχρι και τις αρχές τις δεκαετίας του 1990. Ανταγωνίστηκε σκληρά για πάνω από 5 χρόνια, και κάτω από απολύτως άνισες συνθήκες τα πολύ ανώτερα τεχνολογικά AtariST και Amiga Commodore.



Η σειρά των CPC ανανεώθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980, χωρίς να αλλάξει κάτι σημαντικό στην χρησιμοποιούμενη, παρωχημένη πλέον, 8bit τεχνολογία. Οι όσες βελτιώσεις έγιναν, αφορούσαν κυρίως τον περιορισμό του κόστους κατασκευής, ώστε αυτό να δίνει την δυνατότητα στα προϊόντα της Amstrad να αποτελούν μια φτηνή και "ευλικρινή" λύση πολύ χαμηλού κόστους για όποιον ήθελε έναν home computer και ταυτόχρονα μια αξιοπρεπή παιχνιδιομηχανή. Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, οι CPC είχαν πλέον σταματήσει να πωλούνται στα καταστήματα υπολογιστών. Παρόλα αυτά, σημαντικοί πυρήνες χρηστών, παραμένουν ακόμα και σήμερα να ασχολούνται με την οικογένεια των Amstrad, είτε για εκπαιδευτικούς και ψυχαγωγικούς λόγους.

Μια πρόχειρη εκτίμηση, ανεβάζει τον συνολικό αριθμό των home computers της σειράς CPC της Amstrad σε πάνω από 10εκ.

### Amstrad PCW 8256, PCW8512, PCW 9512, PCW16

Η Amstrad, διαπιστώνοντας την μεγάλη εμπορική επιτυχία των 8bit μοντέλων της σειράς CPC, προσπάθησε άμεσα και πολύ επιτυχημένα, να αξιοποιήσει την επένδυση που είχε κάνει στην συγκεκριμένη τεχνολογία ώστε να καλύψει την αγορά SOHO (Small Office – Home Office) με συστήματα που προσέφεραν μεγάλη γκάμα δυνατοτήτων, σε πολύ χαμηλή τιμή. Βασιζόμενη σε μια πολύ καλή εφαρμογή επεξεργασίας κειμένου, προσέφερε ένα απόλυτα κλειστό σύστημα, με custom printer, οθόνη και disk drives, το οποίο μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες για word processing αλλά και small business εφαρμογών, με κλάσμα του κόστους ενός PC συμβατού.

Η συγκεκριμένη σειρά, βασίστηκε στο ήδη απηρχαιωμένο CP/M, και σε εξαιρετικά χαμηλού κόστους hardware, καθώς και τεχνικές λύσεις που περιόριζαν το κόστος κατασκευής, με tradeoff την απόλυτη σχεδόν ασυμβατότητα καθώς και την απόλυτη αδυναμία για αναβαθμίσεις και επεκτάσεις.



Η συγκεκριμένη σειρά, έμεινε στη παραγωγή από το 1985 μέχρι και το 1994, οπότε δεν μπορούσε πλέον να ανταγωνιστεί τα πολύ αποδοτικότερα PC, καθώς οι πρώτες ήδη αποσυρόμενες γενιές PC βασισμένες στον 8088 και τον 80286, παρείχαν ανώτερες πολλές φορές δυνατότητες για το ίδιο κόστος.

### PC1512, PC1640, PC2xxx, PC3xxx

Το 1986, και ενώ κυριαρχούσε στην αγορά των home computers, η Amstrad, λάνσαρε την πρώτη σειρά των PC συμβατών της. Εκμεταλλευόμενη το εμπορικό της όνομα,

παρουσίασε ένα PC, με πολλούς συμβιβασμούς από πλευράς hardware το οποίο όμως εκμεταλλεύόμενο οικονομίες κλίμακας πάλι, προσέφερε μια πλήρη, επώνυμη και ολοκληρωμένη λύση, με κόστος σημαντικά χαμηλότερο από τα επώνυμα ανταγωνιστικά συμβατά, αλλά και σε αρκετές περιπτώσεις, τα no-name PC Compatibles.

Η εμπορική επιτυχία της σειράς 1xxx συνεχίστηκε με το PC1640. Η σειρά 1xxx ήταν βασισμένη στον 8086, και προσέφερε πάνω στην κεντρική πλακέτα (για περιορισμό του κόστους κατασκευής) τις κάρτες γραφικών, I/O κλπ που σε κοινούς PC συμβατούς ήταν έξτρα. Το τροφοδοτικό του, αποτελούσε άλλον έναν εμπορικό συμβιβασμό, καθώς ήταν πολύ μικρής ισχύος και ενσωματωμένο στην οθόνη, πράγμα που καθιστούσε όλο τον υπολογιστή αμέσως ασύμβατο σε επίπεδο περιφερειακών συσκευών και αναβαθμίσεων στο θέμα του κουτιού, οθόνης, κάρτας γραφικών κλπ.



Το truck που χρησιμοποίησε η Amstrad για την προώθηση του συγκεκριμένου πακέτου, πέρα από την πολύ χαμηλή του τιμή και την all-in-one φιλοσοφία, ήταν και το software που προσφερόταν μαζί του, και δεν ήταν άλλο από το GEM της Digital Research, και παρείχε ένα υποτυπώδες περιβάλλον GUI. Η ενσωμάτωση στον βασικό εξοπλισμό ενός ποντικιού, κάτι πρωτόγνωρο για τα PC, τα οποία θεωρούνταν (και ήταν) σαφώς υποδεέστερα των 32bit Amiga και Atari ST που κυριαρχούσαν στην αγορά των high end home computers, και η χρήση του GUI, έδινε την αίσθηση που έλειπε από τα "ξερά" μέχρι τότε PC. Το αποτέλεσμα ήταν αναμενόμενο, καθώς η Amstrad κατάφερε να κατέχει και το 40% της αγοράς των PC της Ευρώπης μέσα σε λίγους μήνες.

Καθώς ο ανταγωνισμός προσέφερε ήδη πολύ ισχυρότερα συστήματα, και τρίτοι κατασκευαστές ή "συναρμολογητές" προσπαθούσαν να ανταγωνιστούν την Amstrad, η τελευταία προχώρησε στην σειρά PC2xxx και αργότερα στην PC3xxx, οι οποίοι, ακολουθούσαν σε γενικές γραμμές την φιλοσοφία του PC1xxx, αλλά προσέφεραν

ποικιλία (αντί για 8086 μπορούσες να επιλέξεις και 80286, 386 κλπ) αλλά και ποιότητα κατασκευής. Η επιτυχία των σειρών αυτών ήταν μεγάλη, αλλά δεν πλησίασε ποτέ την σειρά PC1xxx.

Η τεράστια εμπορική επιτυχία των Amstrad PC1512 και PC1640, ήταν καθοριστική για την αγορά των home computers, καθώς αποτελεί την πρώτη δυναμική και οργανωμένη είσοδο των PC συμβατών στην συγκεκριμένη αγορά. Η χαμηλή τιμή και η παροχή ενός πλήρους αν και περιορισμένων δυνατοτήτων πακέτου hardware σε αυτήν, τον έκανε δελεαστικό σε όποιον απέβλεπε την επαγγελματική αξιοποίηση ή εκμεταλλεόταν την συμβατότητα στο λογισμικό με τα μεγαλύτερα και ακριβότερα επαγγελματικά συστήματα.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Commodore

### Commodore VIC20, C64 και C128- Οι επιτυχίες

Η ιστορία του συγκεκριμένου μοντέλου ξεκινά στα τέλη της δεκαετίας του 1970, με το μοντέλο VIC20. Ο C64 ήταν ο διάδοχος του VIC20, παρουσιάστηκε το 1982 και έμεινε σε κατασκευή μέχρι το 1993.



Βασίστηκε στην οικογένεια 6502 των επεξεργαστών της MOS. Ήταν τόσο ισχυρή η εμπορική σχέση των δύο εταιρειών, που η Commodore τελικά εξαγόρασε την MOS. Η σειρά του

C64, κυκλοφόρησε σε πολλές παραλλαγές και αναβαθμίσεις, μέχρι το 1988-89 περίπου, οπότε και αποσύρθηκε πλήρως με στόχο την υποστήριξη των καθαρόαιμων 32bit συστημάτων Amiga που κατασκεύαζε η ίδια. Εκτιμάται ότι κατασκευάστηκαν και πουλήθηκαν συνολικά πάνω από 12εκ, πιθανότατα 15εκ συστήματα παγκοσμίως, και αποτελεί τον πλέον δημοφιλή παγκοσμίως υπολογιστή (μοντέλο) όλων των εποχών.

Οι βασικές προδιαγραφές, περιλάμβαναν τον επεξεργαστή MOS6502 στα 0.98 MHz, το VIC ένα chip γραφικών και το SID αντίστοιχα ήχου, εξαιρετικά για την εποχή τους. Χρησιμοποιούσε κασετόφωνο για την αποθήκευση προγραμμάτων, και τηλεόραση αντί για οθόνη.

Το παράδοξο στην δημιουργία του είναι ότι είχε αρχικά σχεδιαστεί σαν παιχνιδιομηχανή (κονσόλα) και όχι σαν υπολογιστής! Στόχος ήταν η δημιουργία μίας ηλεκτρονικής παιχνιδιομηχανής, στην οποία η εναλλαγή των παιχνιδιών θα γινόταν μέσω software, επεκτείνοντας έτσι την διάρκεια της ζωής της. Έτσι, είχε σχεδιαστεί από την αρχή με έμφαση στα εντυπωσιακά (για την εποχή) γραφικά και ήχο, προσφέροντας πολλές δυνατότητες από το hardware.

Όμως η αγορά των παιχνιδιομηχανών των ΗΠΑ στην οποία θα προσφερόταν, κατέρρευσε στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Η Commodore θέλησε να αξιοποιήσει



την τεχνολογία και όλη την ανάπτυξη που είχε μέχρι εκείνη την στιγμή, και προχώρησε στην κυκλοφορία του C64 σαν home computer.

Ο C64, αποτέλεσε μετά το Sinclair ZX Spectrum, το σημαντικότερο σημείο αναφοράς στους home computers του '80 και σίγουρα ο σημαντικότερος εκπρόσωπος των υπολογιστών που βασίστηκαν στην οικογένεια της MOS. Αν και η τιμή πώλησης του ήταν υψηλότερη του Spectrum, σε πωλήσεις κινήθηκε σταθερά στα ίδια ή και ανώτερα επίπεδα..

Επί 3 χρόνια, μέχρι το 1985, η Commodore εκμεταλλεύτηκε την αγορά των home computers, μη έχοντας ουσιαστικό αντίπαλο με παρόμοιες δυνατότητες στην περιοχή τιμών που δραστηριοποιούνταν. Σύντομα όμως γνώρισε ισχυρό



ανταγωνισμό από τα Amstrad CPC καθώς προσέφεραν ελαφρά μεγαλύτερη ισχύ αλλά ήταν πολύ πρακτικότερα προσφέροντας οθόνη και δισκέτα ή κασετόφωνο, για την ίδια τιμή. Στην μάχη των τιμών που ακολούθησε, πραγματικός νικητής ήταν τα Amstrad, καθώς κατάφεραν να πλασαριστούν ψηλά, κατέχοντας ένα σημαντικότατο μερίδιο αγοράς, συμμετέχοντας με ίσους όρους (και μερίδια) την πίτα των πωλήσεων που μέχρι τότε πρακτικά μοιραζόταν μεταξύ των Sinclair και των Commodore. Ο Commodore 64 όμως, συνέχισε να έχει υψηλές πωλήσεις μέχρι και την μαζική πρόωθηση της 16/32bit Commodore Amiga 500, το 1987.

Οι προσπάθειες ανανέωσής του ήταν καθαρά αισθητικής φύσεως (lifting), με το μοντέλο C64C. Μια σημαντική προσπάθεια ανανέωσης της σειράς του, έγινε με την παρουσίαση του C128, η οποία στόχευε κυρίως στην επέκταση του κύκλου ζωής του software που ήδη κυκλοφορούσε στην αγορά.

Ο C128, παρουσιάστηκε το 1985 και προσέφερε μία πρωτοποριακή σχεδίαση. Ήταν εξοπλισμένος με 2 επεξεργαστές, οι οποίοι προέρχονταν από τελείως διαφορετικά στρατόπεδα. Βασισμένος στον 8502 (ισχυρότερη παραλλαγή του 6502) χρησιμοποιούσε και έναν Z80. Είχε την δυνατότητα να λειτουργεί σε 3 καταστάσεις,

εντελώς διαφορετικές και ασύμβατες μεταξύ τους. Η πλέον κρίσιμη, από εμπορικής σκοπιάς, ήταν η δυνατότητα του να γίνεται συμβατός με τον C64 ώστε να μπορεί να εκτελεί προγράμματα από την πραγματικά τεράστια βιβλιοθήκη που ήδη είχε αναπτυχθεί. Η Commodore είχε μόλις υποστεί μία παταγώδη εμπορική αποτυχία με το Plus/4 (επίσης γνωστό σαν, C264) το οποίο αν και είχε όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά να είναι επιτυχημένος διάδοχος του C64, έπασχε στο πιο σημαντικό σημείο: ήταν ασύμβατος με τον C64.



Ο C128, προσέφερε ένα "native" mode λειτουργίας, σαν C128, προσφέροντας καινούργια BASIC η οποία μπορούσε να εκμεταλλευτεί και ολόκληρη την μνήμη και τις επιπλέον δυνατότητες που προσέφερε το hardware. Η τρίτη και πιο εκκεντρική λειτουργία του, αφορούσε τον Z80, ο οποίος επέτρεπε στο σύστημα να κάνει μέσω δισκέτας BOOT σε CP/M, ένα λειτουργικό που προσέφεραν ήδη τα ανταγωνιστικά Amstrad CPC, και που ήδη εκτοπιζόταν από την αγορά των επαγγελματικών κυρίως εφαρμογών, από το δυναμικά ανερχόμενο MSDOS και τα PC συμβατά.

Μια τραγελαφική, και "ιερόσυλη" ίσως λεπτομέρεια για την εποχή, είναι ότι λόγω των προβλημάτων και των ασυμβατοτήτων που συνάντησαν οι μηχανικοί κατά την σχεδίαση του C128, ο Z80 ήταν αυτός που στην πραγματικότητα εκκινούσε το σύστημα, και μετά προγραμματίζε και προετοιμάζε την motherboard ώστε να μπορέσει να επιλέξει ο χρήστης την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος και να ξεκινήσει σαν C64 ή C128. Η χρήση του C128 σαν σύστημα CP/M ήταν πραγματικά μηδενική, καθώς οι εφαρμογές για CP/M είχαν αρκετά περιορισμένες δυνατότητες και δεν εκμεταλλεύονταν το hardware του C128, ενώ η αγορά είχε ήδη κατακλυστεί από φτηνά PC που σίγουρα προσέφεραν πολύ περισσότερες δυνατότητες με το MSDOS και τα παλαιότερα CP/M συμβατά συστήματα αποσύρονταν μαζικά.

Ο C128 αν και προωθήθηκε πολύ δυναμικά από την Commodore, η οποία είχε μόλις υποστεί την παταγώδη εμπορική αποτυχία του Plus/4 δεν κατάφερε να έχει την επιτυχία του C64, κυρίως γιατί λόγω της αρκετά υψηλότερης τιμής του, δεν

λειτουργούσε σαν υποκατάστατο, αλλά μάλλον σαν high-end συμβατό σύστημα της ίδιας οικογένειας. Οι αγοραστές όμως των Commodore, έχοντας όμως σαν κύριο στόχο την χρήση των παιχνιδιών, τα οποία έτρεχαν σε C64 δεν είχαν κανένα λόγο να πληρώνουν περισσότερα για κάτι το οποίο σχεδόν ποτέ δεν θα χρησιμοποιούσαν.

Σύντομα, η κυκλοφορία των ακριβότερων Amiga, στέρησε από τον C128 ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς στην οποία απευθυνόταν.

### Plus/4, C16, C116 –Οι αποτυχίες

Ο Plus/4, θεωρείται μία από τις πλέον χαρακτηριστικές περιπτώσεις κακού σχεδιασμού marketing. Η Commodore παρουσίασε το 1985, το λεγόμενο Commodore C64-2. Η κωδική του ονομασία ήταν C264, αλλά άλλαξε σε Plus/4 για να τονίσει το γεγονός ότι περιλάμβανε στη ROM του, 4 προγράμματα. Το Plus/4 ήταν ένα πολύ καλό σύστημα, προσφέροντας ανώτερα γραφικά, ήχο, ταχύτητα και δυνατότητες από το C64.

Είχε όμως ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα: ήταν ασύμβατο με το C64, και δεν είχε παρά ελάχιστα προγράμματα. Σαν να μην έφτανε αυτό, η σχεδίαση του δεν του επέτρεπε να χρησιμοποιεί τα ήδη διαδεδομένα περιφερειακά του C64, όπως τα ειδικά κασετόφωνα για την αποθήκευση των προγραμμάτων, αυξάνοντας το κόστος κτήσης του.



Καθώς η έλλειψη έτοιμου software περιορίζει τις πωλήσεις του, δεν μπόρεσε ποτέ να δημιουργηθεί η κρίσιμη μάζα στην αγορά που θα επέτρεπε τις επενδύσεις σε ανάπτυξη συμβατού software. Το Plus/4 αποτελούσε έναν αδελφό-ανταγωνιστή του επιτυχημένου C64, χωρίς να υπάρχει κανένας εμπορικός λόγος για κάτι τέτοιο, αλλά και χωρίς να έχει καμία ελπίδα επιβίωσης.

Η δημιουργία του Plus/4 και η προσπάθεια για την εμπορική του προώθηση, αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα κακού στρατηγικού σχεδιασμού του marketing της Commodore. Ο συγκεκριμένος υπολογιστής, όταν παρουσιάστηκε στην αγορά, πλασαρίστηκε σαν κάτι το διαφορετικό από τον C64, προσφέροντας μια "επαγγελματική" αίσθηση στο home computing. Στην πράξη όμως, βρέθηκε να ανταγωνίζεται, χωρίς καμία ελπίδα επιτυχίας, το C64.

Παράλληλα με το Plus/4, παρουσιάστηκε το 1984 το σύστημα C16. Αν και το όνομα υποδείκνυε ότι αποτελεί μια cut-down έκδοση του C64, στην πραγματικότητα δεν ήταν παρά μια cut down έκδοση του Plus/4 σε μαύρο κουτί του C64. Στόχος του C16 (και αργότερα του C116) ήταν να αντικαταστήσει τα πολύ χαμηλού κόστους συστήματα VIC20 που γνώριζαν επιτυχία του 1980-82. Η αγορά όμως είχε αλλάξει με την παρουσίαση του C64, και δύο χρόνια ήταν αρκετά ώστε να έχει χαθεί το ενδιαφέρον για τέτοια συστήματα. Η απελπισμένη προσπάθεια να τονωθούν οι πωλήσεις του μέσω της εξωτερικής αναβάθμισης σε C116 (ίδιο κουτί με το Plus/4) δεν είχε κανένα σοβαρό αποτέλεσμα, με αποτέλεσμα τα C16 και C116 να αποτελούν άλλη μία αποτυχία στο marketing της Commodore μετά τα Plus/4.

### Amiga - η νέα γενιά

Η Commodore, προσπαθούσε από νωρίς, εν μέσω της απόλυτης κυριαρχίας των 8bit, να δημιουργήσει ένα άξιο διάδοχο, τελείως όμως διαφορετικό από την σειρά του C64. Η σχεδίαση για ένα 16bit ισχυρό σύστημα ήταν σε εξέλιξη, όταν ο επικεφαλής της Jack Tramiel, αποχώρησε από την εταιρεία, ακολουθούμενος από το μισό προσωπικό του τμήματος έρευνας και ανάπτυξης, για να επανδρώσει την ανταγωνίστρια Atari, και να δημιουργήσει ταχύτατα το Atari 520ST

Χωρίς κάποιο σύντομο αναμενόμενο προϊόν, η Commodore αγόρασε την τεχνολογία της Amiga που ανέπτυξε η Hi-Torro. Η Amiga ήταν σε ανάπτυξη από το 1981, και σαν στόχο είχε την δημιουργία μιας πολύ ισχυρής και πρωτοποριακής παιχνιδομηχανής, με υποστήριξη από το hardware μέσω custom chips, πολύπλοκων κινούμενων γραφικών, ήχου κλπ.. Το 1984 καθώς η σχεδίασή της ήταν σχεδόν ολοκληρωμένη, άλλαξε η χρήση της και προστέθηκε η πληκτρολόγιο, μνήμη, ποντίκι και μονάδα δισκετών. Όλη η σχεδίαση ήταν γύρω από τον Motorola MC68000, ενώ

μεγάλο μέρος των διεργασιών βασιζόταν σε ειδικά custom chips που θα ανέπτυξε η κατασκευάστρια εταιρεία.

Το πρώτο μοντέλο της σειράς ήταν το A1000, το οποίο παρουσιάστηκε από την Commodore το 1985, και προσφερόταν στην τιμή των 1700 λιρών. Η τιμή ήταν υπερβολικά υψηλή για ένα συνηθισμένο home computer. Όμως τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου, ήταν πολύ υψηλότερα από ό,τι πρόσφερε μέχρι τότε η αγορά. Οι πωλήσεις ήταν λίγες και στην αγορά



κυριαρχούσε ο Atari 520ST και ο 1040STF, προσφέροντας πολύ καλύτερη τιμή για φαινομενικά ίδιες δυνατότητες. Οι μικρές πωλήσεις της A1000, ήταν όμως αρκετές για να δημιουργηθεί η κρίσιμη μάζα των χρηστών και developers που θα τροφοδοτούσαν στην συνέχεια την αγορά με software και θα τόνωναν τις πωλήσεις. Η Commodore μετέφερε την ανάπτυξη των Amiga στην ομάδα που διατηρούσε στην Γερμανία, και επανασχέδισε το σύστημα με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους του.

Το 1987, παρουσιάστηκε η A500, μία αρκετά περιορισμένη σε μέγεθος και κόστος (600λίρες) Amiga, με disk drive ενσωματωμένο στο πληκτρολόγιο, η οποία διατηρούσε την συμβατότητα με το ήδη υπάρχον software για την A1000. Η αποδοχή του μοντέλου υπήρξε



θερμότατη από τους gamers κυρίως, καθώς οι δυνατότητες που παρείχε το νέο software αξιοποιούσαν αποτελεσματικά τις δυνατότητες του hardware και η διαφορά από τον ανταγωνισμό ήταν προφανής. Σύντομα οι πωλήσεις έφτασαν την κορυφή εκτοπίζοντας τα Atari. Ταυτόχρονα, κρατούσαν εκτός αγοράς τα PC συμβατά, καθώς οι προδιαγραφές των τελευταίων ήταν πολύ υποδεέστερες για το ίδιο κόστος αγοράς.

Η Commodore, επέλεξε να προσφέρει τα προϊόντα της σειράς Amiga προς 2 κύριες κατευθύνσεις, τον καθαρά home computing χώρο, με τα μοντέλα A500, A500+,

A600, A1200, και τον επαγγελματικό ή high-end χώρο στον οποίο μέχρι τότε εμφανίζονταν η A1000, με τα υπόλοιπα μελλοντικά της μοντέλα A1500, A2000, A2500, A3000, A4000.

Το 1991, παρουσιάστηκε μια ενδιάμεση εξέλιξη της A500, η A500+ με τιμή πώλησης τις 400 λίρες. Η επόμενη ριζική επανασχεδίαση έγινε το 1992, με την κυκλοφορία της φτηνής A600 και της δυνατότερης από πλευράς επεκτάσεων A1200 που χρησιμοποιούσαν πλέον τον 32bit 68030. Πολλές τροποποιήσεις ενσωματώθηκαν στο βασικό σχέδιο, και προστέθηκαν νέες δυνατότητες για επεκτάσεις μνήμης, σκληρού



δίσκου, PCMCIA κλπ. Η συμβατότητα με τις A500 και A1000, ήταν δεδομένη, από την αρχή της σχεδίασης των νέων προϊόντων ώστε να υποστηρίζονται από τους χιλιάδες τίτλους (κυρίως παιχνιδιών) που βρίσκονταν ήδη σε κυκλοφορία.

Το 1993, παρουσιάζεται το CDTV, κάτι ισοδύναμο των σημερινών οικιακών DVD Players. Ήταν στην ουσία, μία Amiga χωρίς πληκτρολόγιο, με στόχο την αναπαραγωγή ταινιών, τα παιχνίδια, και την χρήση στην TV. Δεν ήταν όμως δυνατόν να βρεθεί το μερίδιο της αγοράς που θα επέτρεπε την επιβίωση του νέου πρότυπου. Η Commodore, είχε μόλις κάνει το σφάλμα, να το σχεδιάσει ασύμβατο με το λογισμικό που χρησιμοποιούσαν οι υπόλοιπες Amigas



Οι A600 και A1200 συνέχισαν το πετυχημένο κύκλο πωλήσεων, μέχρι και το 1993-1994. Όμως το μερίδιο τους συρρικνωνόταν σταθερά, καθώς τα PC εισέβαλαν δυναμικότερα στην αγορά των home computers. Η εξέλιξη τους είχε τέτοιους ρυθμούς, που ήταν αδύνατο για την Commodore να επενδύει στην ανάπτυξη νέων προϊόντων με τέτοιους ρυθμούς, με αποτέλεσμα να πουληθεί το 1994 στην ESCOM. Στα μέσα της δεκαετίας του 1990, οι Amiga είχαν ξεπεραστεί τεχνολογικά από τα PC

συμβατά και μόνο οι βιβλιοθήκες του software και οι φανατικοί χρήστες την διατηρούσαν στην επικαιρότητα.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ATARI

### Τα 8bit

Η Atari ξεκίνησε σαν κατασκευαστής videogames παιχνιδομηχανών, pongς, coin-ops και κονσόλων το 1973. Ήταν υπεύθυνη για την εκκίνηση της αγοράς των videogames, και οι πωλήσεις της πριν το τέλος της δεκαετίας είχαν ξεπεράσει τα 5 εκ τεμάχια. Η πλέον επιτυχημένη κονσόλα που είχε κατασκευάσει, θεωρείται η VCS2600 (Video Computer System) η οποία στηριζόταν στον MOS6502 και χρησιμοποιούσε cartridges για το φόρτωμα των εφαρμογών (παιχνιδιών κυρίως). Η δυνατότητα αυτή, επέκτεινε τη ζωή του συστήματος, καθώς μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και με εφαρμογές που θα κυκλοφορούσαν στο μέλλον. Μέχρι τότε, τα videogames, συνήθως δεν είχαν καμία δυνατότητα επαναπρογραμματισμού της λειτουργίας τους. Σύντομα, εμφανίστηκε μια εφαρμογή, που περιλάμβανε ένα QWERTY πληκτρολόγιο και την γλώσσα BASIC σε cartridge, και μετέτρεπε το πολύ περιορισμένων δυνατοτήτων VCS2600 σε ένα πρωτόγονο home computer. Η εξέλιξη αυτή, ήταν η απαρχή της εμπλοκής της ATARI στην κατασκευή home computers.

Το VCS2600 από την κυκλοφορία του το 1977, είχε πραγματοποιήσει πολύ καλές πωλήσεις και στην συνέχεια αντικαταστάθηκε από τα 5400 (το 1982) και 7800 (το 1983), τα οποία γνώρισαν όμως μικρότερη επιτυχία, καθώς το software δεν ήταν απολύτως συμβατό μεταξύ των 3 μοντέλων. Προβλέποντας σωστά, η Atari, παράλληλα με την παρουσίαση του VCS2600, προχώρησε στην κατασκευή ενός αυτόνομου υπολογιστή, χαμηλού κόστους, που στόχευε στην τότε δημιουργούμενη αγορά των home computers. Το μοντέλο αυτό, παρουσιάστηκε πριν τα Χριστούγεννα

του 1979, ονομαζόταν 400 και ήταν βασισμένο στην τεχνογνωσία που ήδη κατείχε η Atari, και χρησιμοποιούσε τον MOS6502, συνδεόταν με τηλεόραση και κασετόφωνο. Καθώς ο στόχος του ήταν τα παιχνίδια, προσέφερε πολλές ευκολίες στον χειρισμό των γραφικών και του ήχου, μέσα από το





hardware.

Η σειρά των home computers της ATARI, ήταν η πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια, χρήσης ειδικού hardware (συνεπεξεργαστών σε chip) για την παραγωγή του ήχου και των γραφικών, κάτι που ακολουθείται ακόμα και σήμερα στην σχεδίαση των υπολογιστών. Το μοντέλο 400 είχε περιορισμένες δυνατότητες, αλλά ήταν αρκετά ισχυρό ώστε να λειτουργεί με cartridges σαν παιχνιδιομηχανή. Ταυτόχρονα παρουσιάστηκε και το μοντέλο 800, με περισσότερη μνήμη και καλύτερης ποιότητας πληκτρολόγιο.

Καθώς η αγορά εξελισσόταν, το καλοκαίρι του 1983, αρκετά πριν την περίοδο των εορτών, παρουσιάστηκαν τα συστήματα 600XL και 800XL τα οποία ήταν και τα πλέον δεδομένα της σειράς των 8bit. Η σειρά XL όπως και η σειρά XE που ακολούθησε το 1985, ήταν συμβατή με το software που ήδη είχε αναπτυχθεί για τα παλαιότερα συστήματα. Προσέφεραν την λειτουργικότητα ενός home computer με BASIC και κανονικό πληκτρολόγιο, και υπήρχε η δυνατότητα για χρήση disk drive καθώς και επιπλέον μνήμης.



Η σειρά των Atari, όταν παρουσιάστηκε το 1979, προσέφερε εντυπωσιακά χρώματα (μέχρι 256 ταυτόχρονα), ήχο και πλούσια γκάμα παιχνιδιών, κάνοντάς τον αρκετά ελκυστικό. Η τιμή του όμως ήταν πολύ υψηλή μέχρι το 1983 οπότε και λόγω του ανταγωνισμού που ήταν έντονος, αναγκάστηκε να περιοριστεί. Μεγαλύτερη επιτυχία γνώρισε στην Αμερική, ενώ στην Ευρώπη οι καθυστερήσεις στην παρουσίαση των νέων συστημάτων και οι κακές επιλογές στο δίκτυο προώθησης και διανομής περιόρισαν τις πωλήσεις του. Το 1985 το σύστημα ήταν αισθητά πιο αργό από τα ανταγωνιστικά προϊόντα, και η ηλικία της σχεδίασης του φαινόταν έντονα, περιορίζοντας σημαντικά τις πωλήσεις του. Το 1986 η παραγωγή των



συστημάτων είχε σταματήσει, γιατί οι πωλήσεις ήταν πολύ χαμηλές, αλλά και για να τονωθεί η σειρά των 16bit συστημάτων που μόλις είχε λανσάρι η Atari.

Οι περιορισμοί στο hardware και η ανάγκη για απόλυτη συμβατότητα με το software που είχε ήδη αναπτυχθεί στο παρελθόν, υποχρέωσε την Atari να χρησιμοποιεί για περισσότερα από 7 χρόνια, την ίδια, ξεπερασμένη πλέον, τεχνολογική πλατφόρμα και αρχιτεκτονική, δίνοντας την ευκαιρία στον ανταγωνισμό, να πλησιάσει και να ξεπεράσει κατά πολύ τις επιδόσεις του.

### Τα 16/32bit

Το επόμενο βήμα στην Atari ήταν επεισοδιακό, και οφείλεται στον Jack Tramiel, πρώην στέλεχος της ανταγωνίστριας Commodore, ο οποίος αγόρασε το τμήμα home computers της Atari. Στην εταιρεία εντάχθηκε, φέρνοντας μαζί και το μισό τμήμα R&D της Commodore, μαζί με την τεχνογνωσία που είχε αναπτυχθεί για την σχεδίαση των επόμενων συστημάτων της.

Προβλέποντας την στροφή της αγοράς στα 16bit, σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, παρουσίασε το 1985 τον Atari ST, βασισμένο στον MC68000. Στόχευε στην high-end αγορά των home computers, όπου μέχρι εκείνη τη στιγμή υπήρχαν μόνο τα 8bit Acorn BBC, τα Amstrad CPC6128 και τα Commodore C128. Στο νέο σύστημα προσέφερε, υψηλότερη ταχύτητα, πολύ περισσότερη μνήμη (512K αντί των 64K που μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι ανταγωνιστές του), μονάδα δισκέτας (μόνο ο Amstrad δινόταν με disk drive στο standard εξοπλισμό) και ποντίκι. Το ισχυρό πλεονέκτημα του, δεν ήταν άλλο από το GUI (Graphics User Interface) που διέθετε, βασισμένο πάνω στο GEM της Digital Research, ενώ το λειτουργικό του ήταν μια γρήγορη μεταφορά του CP/M σε επεξεργαστή 68000.



Χάρη στην προετοιμασία που ήδη είχε γίνει, ο Jack Tramiel κατάφερε να προλάβει την αγορά, και να κυκλοφορήσει μαζικά το ST χωρίς ουσιαστικό αντίπαλο μέχρι και

το 1987 οπότε η Commodore κατάφερε να διεκδικήσει πάλι ένα μερίδιο της αγοράς με το νέο Amiga500 το οποίο υπερτερούσε τεχνολογικά από το ST, και διέθετε πλέον μία κρίσιμη μάζα χρηστών.

Η ATARI διατήρησε ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς των home computers, μέχρι το 1995, οπότε και ανέστειλε την λειτουργία της. Ήταν ο καθοριστικός παράγοντας για την έξωση των 8bit συστημάτων από την αγορά των home computers.

Η εμπορική επιτυχία οφείλεται, στις σημαντικές δυνατότητες που παρείχε το σύστημα, η σωστή στρατηγική στο marketing, και η προσφορά του GUI στο βασικό εξοπλισμό, καθώς και η ταχύτατες αντιδράσεις της διοίκησης στις αλλαγές της αγοράς. Μετά το 1987 και μέχρι το 1991 περίπου, μοναδικός σοβαρός αντίπαλος ήταν η Commodore με τη σειρά της Amiga, η οποία τελικά κέρδισε την μάχη των πωλήσεων.

Η ATARI, προσπαθώντας να ακολουθήσει τις εξελίξεις της αγοράς, αλλά και να ανταγωνιστεί τα PC συμβατά στο πρώτο μισό της δεκαετίας του 1990, εξέλιξε τα συστήματά της και επέκτεινε την γκάμα της περιλαμβάνοντας αρκετές εμπορικές εφαρμογές. Δυστυχώς όμως, η εξέλιξη των PC συμβατών, ήταν πολύ πιο γρήγορη, και ήταν αδύνατο για την ATARI να επενδύει σε έρευνα και ανάπτυξη ώστε να παραμένει ανταγωνιστική, κάτι που συνέβη και στην Acorn (βλέπε σχετικό κεφάλαιο).

## ACORN

Η Acorn ιδρύθηκε στην Αγγλία το 1978, και μέχρι το 1980 παρουσίασε τα System 1,2,3,4,5 τα οποία βασίζονταν στην οικογένεια του MOS6502, προσφέροντας υποτυπώδεις δυνατότητες και περιορισμένη ευχρηστία, καθώς ήταν rack mounted υπολογιστές, προοριζόμενοι για έλεγχο ή έρευνα, και όχι personal ή home computer.

Το 1980 κυκλοφόρησε ο ATOM, ο πρώτος πραγματικός home computer της Acorn, προσπαθώντας να διεκδικήσει ένα μερίδιο στην αγορά. Προσέφερε πλήρες μηχανικό



πληκτρολόγιο, χρώμα., ήχο, ενσωματωμένη BASIC και πολλές δυνατότητες επέκτασης. Για να αποφευχθεί η κατά μέτωπο σύγκρουση με τον Sinclair ZX81, που κυριαρχούσε στην αγορά με τιμές κάτω από 150 λίρες, η Acorn στόχευσε στην αγορά των 200 λιρών, όπου η αγορά ήταν ακόμα ελεύθερη, καθώς είχε να συγκριθεί μόνο με το μάλλον κατώτερο σε δυνατότητες Commodore VIC20. Ο ATOM γνώρισε εμπορική επιτυχία, αλλά το σημαντικότερο ήταν ότι καταξίωσε την Acorn σαν κατασκευαστή υπολογιστών σε μία ρευστή αγορά, και την βοήθησε να κερδίσει το διαγωνισμό για το BBC computer.

### BBC-B, Master, Electron

Σε συνέχεια του Atom, σχεδίαζε τον Proton, την στιγμή που το BBC προκήρυξε ένα διαγωνισμό για την δημιουργία του υπολογιστή πάνω στον οποίον θα βασιζόταν το BBC Computer Literacy Project το 1981. Η Acorn την τελευταία στιγμή κατάφερε να επιδείξει ένα λειτουργικό πρωτότυπο του Proton, και να κερδίσει τον διαγωνισμό, απέναντι σε μεγαθήρια όπως η Sinclair. Πρέπει να σημειωθεί, ότι ενώ η Sinclair πρότεινε τον ZX81 σαν μελλοντικό BBC Computer, με κόστος περί τις 100λίρες, και ήταν ήδη defacto standard καθώς κυριαρχούσε ήδη στην αγορά, η επιτροπή προτίμησε την λύση της Acorn, αν και οι εκτιμήσεις προσδιόριζαν το κόστος του στο τριπλάσιο! Τελικά ο Proton, μετονομασμένος σε BBC Computer ή BBC-B, κυκλοφόρησε με τιμή 400 λίρες, και κατασκευάστηκε σε 1εκ μονάδες μέχρι την διακοπή της παραγωγής του, το 1986. Βασιζόταν στον MOS6502 στα 2MHz, προσφέροντας χρώμα, ήχο, εξαιρετικές ταχύτητες (ήταν το ταχύτερο home computer) και ήταν παράδειγμα αναφοράς σχετικά με τις δυνατότητες επέκτασης που είχε.



Παρά την υψηλή του τιμή, προτιμήθηκε από το Αγγλικό (κυρίως) κοινό, το οποίο αμέσως (λόγω της εμπλοκής του BBC Computer Literature Project) δημιούργησε την απαιτούμενη κρίσιμη μάζα χρηστών και developers, ώστε να σταθεί στην αγορά. Την εποχή που μεσουρανούσε, 7 στα 10 σχολεία το είχαν προτιμήσει για τον βασικό υπολογιστικό εξοπλισμό τους, ενώ διατηρούσε ένα μερίδιο 60% στην αγορά..

Για την αξιοποίηση του επιτυχημένου πλέον εμπορικού ονόματος της Acorn, γρήγορα σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε μία περιορισμένη και φθηνότερη έκδοση του BBC-B, η οποία ονομάστηκε Electron, με στόχο τον ανταγωνισμό με τα Spectrum που κατέκλυζαν την low-end αγορά. Εκμεταλλευόμενη στο έπακρο την τεχνογνωσία της,



αλλά και με προσεκτικές επιλογές στο marketing, ο Electron ήταν 100% συμβατός με το "μεγαλύτερο αδερφό" του, εκμεταλλευόμενος την τεράστια βιβλιοθήκη εφαρμογών που είχαν ήδη αναπτυχθεί, ενώ δεν είχε την ταχύτητα

και την επεκτασιμότητά του. Δυστυχώς η παραγωγή αντιμετωπίζοντας σοβαρά προβλήματα, δεν κατάφερε να είναι έτοιμη για τα Χριστούγεννα του 1983, χάνοντας ένα σημαντικό μέρος από τις πιθανές πωλήσεις του έναντι των Commodore64 και των Sinclair ZX Spectrum. Τα Χριστούγεννα του 1984, ήταν μάλλον αργά για το Electron, καθώς ήδη κυκλοφορούσε το Amstrad CPC464 το οποίο είχε καλύτερα χαρακτηριστικά, και δυνατότητες για παρόμοια τιμή. Ο Amstrad μόλις ξεκινούσε μια πολύ επιτυχημένη εμπορικά πορεία, και όπως είναι φυσικό, ο Electron δεν μπόρεσε να επιτύχει τις πωλήσεις που αναμενόταν.

Η απώλεια της αγοράς των Χριστουγέννων του 1983, και η μέτρια επίδοση στις πωλήσεις του Electron ήταν αρκετή για να δημιουργήσει οικονομικά προβλήματα στην Acorn, η οποία προσπάθησε να αντιδράσει, με την επέκτασή της σε νέες αγορές, των επαγγελματικών συστημάτων, αλλά και με την επανασχεδίαση του επιτυχημένου BBC-B. Δυστυχώς, η επιτυχία των επαγγελματικών συστημάτων ήταν περιορισμένη, καθώς έδειχναν απηρχαιωμένα καθώς είχαν να ανταγωνιστούν τα πρώτα PC/XT συμβατά. Στην προσπάθεια για ανανέωση του BBC-B παρουσιάστηκε το BBC-Master και το BBC-Master Compact, με σημαντικές προσθήκες στην παλιά 8bit αρχιτεκτονική που χρησιμοποιούσε η Acorn. Αν και ήταν αρκετά δημοφιλή συστήματα, οι πωλήσεις τους μέχρι το 1989 δεν ξεπέρασαν τα 200.000 και 70.000 αντίστοιχα.

### Archimedes, Risc PC

Ενώ η Acorn προσπαθούσε να διεκδικήσει την αγορά των 8bit συστημάτων, οι υπολογιστές περνούσαν στα 16bit, κατευθυνόμενοι κυρίως στην σειρά της Intel, με τους επεξεργαστές 8088/8086. Διαπιστώνοντας ότι ο 8bit MOS6502 εθεωρείτο ήδη απαρχαιωμένος, και διαβλέποντας ότι τα 16bit συστήματα, σύντομα θα είχαν την ίδια τύχη, επένδυσε στην 32bit RISC τεχνολογία, δημιουργώντας τον ARM (Acorn Risc Machine) έναν πολύ πρωτοποριακό επεξεργαστή για την εποχή του. Το 1987,



πραγματοποίησε την πρώτη κυκλοφορία των Acorn Archimedes (Archie). Τα Archie προσέφεραν μοναδική υπολογιστική ισχύ χάρη στο RISC επεξεργαστή, και πολλές δυνατότητες επέκτασης. Είχαν να ανταγωνιστούν τα ήδη πετυχημένα, αλλά 16bit, Commodore Amiga και Atari ST. Είναι χαρακτηριστικό, ότι την εποχή της πρώτης κυκλοφορίας του Archimedes, αποτελούσε το γρηγορότερο home computer σε παραγωγή, υπερσκελίζοντας σε απόδοση και δυνατότητες, ακόμα και

τους γρηγορότερους PC συμβατούς. Η Acorn στόχευε καταρχάς στην αγορά των 600-1000 λιρών, αρκετά κάτω από τις τιμές των PC συμβατών, και στην περιοχή τιμών που βρισκόταν ο ανταγωνισμός του, προσφέροντας και high-end λύσεις που κόστιζαν έως και 3000λίρες. Στα επόμενα χρόνια (1988-1990) παρουσιάστηκαν νέα μοντέλα βασισμένα πάντα πάνω στην αρχιτεκτονική του ARM, και είχαν σαν στόχο κυρίως τον ανταγωνισμό με τα αντίστοιχα συστήματα της Commodore Amiga, και τα PC. Παράλληλα εξέλιξε το ARM, δημιουργώντας τον StrongARM και παρουσιάζοντας μία νέα σειρά υπολογιστών βασισμένων σε αυτό, με επωνυμία RiscPC η οποία στόχευε την high end αγορά αλλά και την σταδιακή αντικατάσταση των Archimedes. Παρά τις υψηλές τιμές των συστημάτων, λόγω του πολύ καλού εμπορικού ονόματος, των δυνατοτήτων του συστήματος, και της παράδοσης που είχε δημιουργηθεί με την χρήση των BBC-B στον εκπαιδευτικό τομέα, τα Archimedes, εξόπλιζαν μαζικά τα σχολεία της Αγγλίας, μετά την πρώτη κυκλοφορία τους το 1987.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1990, το μερίδιο της αγοράς που προσπαθούσε να διατηρήσει η Acorn, αντιμετώπιζε πλέον ισχυρό ανταγωνισμό, όχι από το ανταγωνιστικό Commodore Amiga, αλλά από την αγορά των PC συμβατών. Η

τεχνολογία των PC, λόγω της δυναμικής της αγοράς, είχε γνωρίσει σημαντικούς ρυθμούς εξέλιξης, κυρίως λόγω του ισχυρού ανταγωνισμού μεταξύ των κατασκευαστών που εμπλέκονταν σε αυτή. Το 1995 προσφέρονταν συστήματα με δυνατότητες ισοδύναμες του Archimedes, και σταδιακά τον ξεπερνούσαν, όσες προσπάθειες και αν κατέβαλε η Acorn για εξέλιξή τους.

Η χαριστική βολή δόθηκε με τις κυκλοφορίες των επεξεργαστών Pentium χαμηλού κόστους και υψηλών ταχυτήτων, την προτυποποίηση του διαύλου PCI και την δημιουργία και διάδοση των VGA graphics accelerator chips, τα οποία προσέφεραν στους (PC πλέον) home computers πολλές δυνατότητες. Η Acorn έπρεπε να ανταγωνιστεί την τεχνολογική εξέλιξη στην κούρσα που επέβαλαν όλοι μαζί οι κατασκευαστές hardware για PC συμβατά, κάτι που προφανώς ήταν αδύνατο να επιτευχθεί.

Καθώς το τεχνολογικό προβάδισμα της Acorn ήταν αδύνατο να διατηρηθεί, οι ζημιές στην εταιρεία άρχισαν σταδιακά να συσσωρεύονται, με αποτέλεσμα το 1998 η εταιρεία να καταρρεύσει. Η τεχνολογία των RISC επεξεργαστών ARM, όσο και αν φαίνεται παράδοξο, τελικά κατέληξε στην Intel, τον μεγαλύτερο ανταγωνιστή της, μέσα από διαδοχικές εξαγορές εταιριών που κατείχαν τα δικαιώματα της, και σήμερα συνεχίζει εξελίσσεται με στόχο εφαρμογές embedded συστημάτων.

Η Acorn αποτέλεσε ίσως τον μοναδικό επιτυχημένο κατασκευαστή προσωπικών υπολογιστών και home computers, που ανέπτυξε ο ίδιος τους επεξεργαστές που χρησιμοποιούσε. Οι μεγαλύτεροι ανταγωνιστές της, χρησιμοποιούσαν πάντα ήδη ανεπτυγμένους και επιτυχημένους επεξεργαστές, άλλων κατασκευαστών όπως για παράδειγμα η IBM τους Intel, και η Apple τους Motorola και MOS.

Ο μοναδικός κατασκευαστής που είχε ακολουθήσει την ίδια πορεία, ήταν η Texas Instruments με το Ti99/4 και τον επεξεργαστή TMS9900 στα τέλη της δεκαετίας του 1970, εγκατέλειψε όμως την προσπάθεια το 1983. Η Commodore, είχε στην ιδιοκτησία της την εταιρεία που κατασκεύαζε τους επεξεργαστές που χρησιμοποιούσε, και αυτή ήταν η MOS, την οποία αγόρασε αφού είχε δημιουργήσει τον επεξεργαστή της. Όταν όμως εγκαταλείφθηκε η 8bit αρχιτεκτονική από την

Commodore, προτιμήθηκε η έτοιμη λύση των επεξεργαστών της Motorola (MC680x0)

### Τα MSX

Στην αρχή της δεκαετίας του 1980, κυκλοφορούσαν ήδη αρκετοί home computers, τελείως ασύμβατοι μεταξύ τους. Το 1983 η Microsoft και η ιαπωνική ASCII Corporation που κατασκεύαζε video games αποφάσισαν να δημιουργήσουν ένα νέο πρότυπο για τους home computers, το οποίο το ονόμασαν MSX. Στόχος τους ήταν να δημιουργηθεί ένα νέο πρότυπο, το οποίο θα ακολουθούσαν οι πολυάριθμοι κατασκευαστές υπολογιστών της Άπω Ανατολής. Θα επέτρεπε στο νέο software να είναι συμβατό και να μπορεί να εκτελείται σε κάθε σύστημα που θα ακολουθούσε το πρότυπο, χωρίς αλλαγές ή διορθώσεις.

Τα γράμματα MSX προέρχονται από την MicroSoft eXtended basic, την οποία θα χρησιμοποιούσαν, και η οποία αποτελούσε ουσιαστικά μία επέκταση της Microsoft Standard Basic v4.5. Το νέο πρότυπο βασίστηκε σε έναν υπολογιστή που ήδη κυκλοφορούσε στην αγορά, τον Spectravideo SV318. Η Microsoft σχεδίασε το πρότυπο των MSX, καθώς και την πρώτη έκδοση του λειτουργικού τους συστήματος, του MSXDOS 1, το οποίο μοιάζει στις εντολές και την λειτουργικότητα με τις πρώτες εκδόσεις του MSDOS για τα IBM PC συμβατά.

Το νέο πρότυπο αγκαλιάστηκε από τους περισσότερους κατασκευαστές ηλεκτρονικών της Ιαπωνίας και της Κορέας Sony, Yamaha, Panasonic, Toshiba, Daewoo, Mitsubishi, Yashica, αλλά και από κατασκευαστές της Ευρώπης (Philips) και της Αμερικής (Spectravideo). Καθώς προσέφερε πολύ καλά γραφικά για την εποχή του, αποτέλεσε την πρώτη φτηνή πλατφόρμα για video editing, η οποία υπαγόρευσε και τις προδιαγραφές του προτύπου MSX2 που ακολούθησε.

Πολλά προγράμματα (κυρίως παιχνίδια) αναπτύχθηκαν από εταιρείες όπως οι Sega, ASCII, Taito, Konami κλπ. Ταυτόχρονα αναπτύχθηκαν περιφερειακά (hardware), προσφέροντας δυνατότητες που λίγα home computers είχαν εκείνη την εποχή. Καθώς οι υπολογιστές διαφορετικών κατασκευαστών ήταν συμβατοί μεταξύ τους, υπήρχε σημαντική (για την εποχή) ευελιξία στην χρήση επεκτάσεων και λογισμικού, κάτι που



συνέβη στην ιστορία των υπολογιστών ξανά, μόνο μετά την ολοκληρωτική επικράτηση των PC συμβατών, δέκα χρόνια αργότερα, στην δεκαετία του 1990.

Τα MSX γνώρισαν επιτυχία στην Ιαπωνία, την Ολλανδία, την Γαλλία, αλλά και τις χώρες της Λατινικής Αμερικής και την (ενιαία τότε) Σοβιετική Ένωση. Είναι χαρακτηριστικό, ότι το Σοβιετικό Υπουργείο Παιδείας, σε μία πρωτοφανή κίνηση, εισήγαγε εκατοντάδες συστήματα MSX και τα χρησιμοποίησε σε ειδικές αίθουσες διδασκαλίας, οι οποίες αποτέλεσαν φυτώρια των προγραμματιστών τους. Στην Αμερική όπως και στην Αγγλία δεν είχε μεγάλη επιτυχία, παρά το ότι είχε πολλές δυνατότητες.

Σε σχέση με τα επιτυχημένα home computers της εποχής, ένα σύστημα MSX προσέφερε επεκτασιμότητα, μνήμη και (πρωτοποριακή για την εποχή του) συμβατότητα! Είχε να ανταγωνιστεί τα Spectrum 48K, Commodore C64, Acorn BBC-B. Βρισκόμενο στην κλάση του BBC-B με παρόμοιες τιμές, ήταν δύσκολο να τον ανταγωνιστεί στην Αγγλία, καθώς ο BBC αποτελούσε ήδη το βασικό υπολογιστικό σύστημα στην εκπαίδευση. Ήταν ανώτερο αλλά αρκετά ακριβότερο από τα Spectrum και Commodore, αλλά διαθέτοντας αρχικά λίγο software, και με την υψηλή τιμή του, δεν μπορούσε να επιβληθεί σε μία τόσο κορεσμένη αγορά. Η έλευση του Amstrad CPC 6128, και η επιτυχία που γνώρισε το 1985-86 ήταν η χαριστική βολή για τα MSX στην Ευρώπη, καθώς ο 6128 πρόσφερε οθόνη και δισκέτα στην τιμή του βασικού MSX.

Η εμπορική επιτυχία των κατασκευαστών MSX ήταν μάλλον περιορισμένη. Τα βασισμένα στο πρότυπο συστήματα καθυστέρησαν να κυκλοφορήσουν στην αγορά, κατά ένα χρόνο περίπου, σημαντικό χρονικό διάστημα για μία έντονα ανταγωνιστική αγορά. Όταν τελικά παρουσιάστηκαν, το μερίδιο που διεκδίκησαν ήταν σημαντικά μικρότερο από τα ήδη defacto πρότυπα των Spectrum, BBC και Commodore, με αποτέλεσμα τα επιμέρους μερίδια των κατασκευαστών να είναι ακόμα μικρότερα. Το σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης cartridges για την γρήγορη εκτέλεση προγραμμάτων, καθώς και η υποστήριξη της Ιαπωνικής γλώσσας, του έδωσαν ένα σημαντικό προβάδισμα στην αγορά της Ιαπωνίας, όπου αποτελούσε μία ελκυστική λύση σαν παιχνιδιομηχανή.

Οι μικρότεροι κατασκευαστές σταδιακά αποσύρθηκαν από την προσπάθεια εξέλιξης του προτύπου και δημιουργίας νέων μοντέλων. Το πρότυπο εγκαταλείφθηκε οριστικά, περίπου 5 χρόνια μετά την κυκλοφορία του.

Η προσπάθεια των MSX αποτέλεσε ένα σημαντικό σταθμό στην εξέλιξη των home computers. Η συμβατότητα μεταξύ συστημάτων διαφορετικών κατασκευαστών, δεν είχε ποτέ μέχρι τότε αποτελέσει σοβαρό παράγοντα στον σχεδιασμό των home computers, και επιβλήθηκε ως defacto standard της αγοράς, 15 χρόνια μετά, με την απόλυτη επικράτηση των PC-συμβατών. Η ύπαρξή της, επέτρεψε σε developers να επενδύσουν στην ανάπτυξη νέου software, που τροφοδότησε την αγορά, και δημιούργησε γρήγορα την κρίσιμη μάζα χρηστών που θα βοηθούσαν στην επιβίωση του προτύπου.

Οι σχεδιαστές και κατασκευαστές, καθυστέρησαν στην παρουσίαση των πρώτων συστημάτων λόγω της πολυπλοκότητας των επαφών και συμφωνιών μεταξύ τους. Στον σχεδιασμό χρησιμοποιήθηκαν chips τα οποία ήταν έτοιμα και ήδη γνωστά στην αγορά. Καθώς οι περισσότεροι κατασκευαστές άρχιζαν να σχεδιάζουν τα δικά τους custom chips για να επιτύχουν καλύτερα χαρακτηριστικά στα συστήματά τους, η επιλογή αυτή ήταν τεχνολογικά αναχρονιστική. Το νέο πρότυπο γρήγορα έδειξε ότι δεν είναι ανταγωνιστικό ούτε ιδιαίτερα πρωτοποριακό σε χαρακτηριστικά, όμως το σχήμα που το έλεγχε ήταν αδύνατο να το τροποποιήσει εγκαίρως συντονίζοντας πάνω από 20 διαφορετικούς κατασκευαστές. Το νέο πρότυπο MSX2 άργησε να παρουσιαστεί στην αγορά, και όταν αυτό κατέστη δυνατό, η αγορά εγκατέλειπε τα 8bit συστήματα στρεφόμενη στις 16bit λύσεις των Commodore και Atari.

Άλλα συστήματα:

### ORIC ATMOS και ORIC-1

Η Tangerine, γνωστότερη και σαν "ORIC", ιδρύθηκε το 1979. Διαπιστώνοντας την επερχόμενη έκρηξη της αγοράς των home computers στις αρχές της δεκαετίας του 1980, μετά από μια σειρά μικροϋπολογιστών που γνώρισαν μικρή επιτυχία, παρουσίασε τον Oric-1 το 1982, και στην συνέχεια το ORIC ATMOS 1984. Και τα δύο είχαν ουσιαστικά την ίδια κεντρική πλακέτα, και η διαφοροποίησή τους, εντοπιζόταν στην εξωτερική εμφάνιση (ο ATMOS είχε "κανονικό" πληκτρολόγιο) αλλά και στην βελτιωμένη ROM με λιγότερα bugs.



Τα προϊόντα της ORIC ήταν βασισμένα στον MOS 6502 στα 2 MHz και υποστήριζαν 48KB RAM, με ενσωματωμένη BASIC. Απαιτούσαν εξωτερικό μόνιτορ ή τηλεόραση καθώς και σύνδεση με κασετόφωνο για την αποθήκευση και ανάκτηση του software. Αποτελούσαν ένα

χαρακτηριστικό δείγμα του "σωστού" και ολοκληρωμένο home computer, για την περίοδο 1981-1985.

Η αναφορά στην ORIC γίνεται γιατί αποτελεί ένα παράδειγμα, λανθασμένων επιλογών, κακού timing και κακού σχεδιασμού, που οδήγησε ένα προϊόν με πολλές δυνατότητες (τεχνικές και εμπορικές) στην αποτυχία.

Πιο συγκεκριμένα, η κυκλοφορία του ORIC-1, είχε σαν στόχο να κλέψει ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς στην οποία κυριαρχούσαν οι Sinclair ZX81 (Z80, μονόχρωμο, 1K RAM, πληκτρολόγιο μεμβράνης, απελπιστικά αργή BASIC, καθόλου ήχος) και Commodore VIC20 (2K RAM, αργή BASIC, με χρώματα, αλλά και υψηλότεροι τιμή). Οι συγκεκριμένοι υπολογιστές, έπασχαν σε πολλά σημεία, όπως ταχύτητα, ευρηστία, δυνατότητες, μνήμη, ποιότητα κλπ. Είχαν όμως επιτύχει να κυριαρχούν στην αγορά, καθώς δεν υπήρχε ουσιαστικός ανταγωνισμός. Ο ORIC-1 σχεδιάστηκε ώστε να υπερκαλύπτει τα αδύνατα σημεία των συγκεκριμένων

ανταγωνιστών του, προσφέροντας 16K ή 48K μνήμης, επεξεργαστή MOS6502 στα 2MHz, πολύ γρηγορότερη BASIC, ήχο, επεκτασιμότητα, και ένα καλής ποιότητας πληκτρολόγιο, και όλα αυτά σε πολύ καλή τιμή. Από την αρχή όμως ξεκίνησαν και τα προβλήματα στο timing. Η αγορά των home computers, γνώριζε ένα σημαντικό peak την περίοδο των Χριστουγέννων, όπου συνήθως οι πωλήσεις ισοδυναμούσαν πολλές φορές με τις πωλήσεις όλης της υπόλοιπης χρονιάς. Ο ORIC-1 είχε στο χρονοδιάγραμμα κατασκευής του, το ξεκίνημα των πωλήσεων του, μέσα στον Νοέμβριο του 1982. Λόγω των δυσκολιών και των καθυστερήσεων, οι πρώτοι ORIC-1 δόθηκαν στην αγορά στα μέσα του Ιανουαρίου 1983, χάνοντας με αυτό τον τρόπο τις μισές πωλήσεις μιας χρονιάς, κάτι το ιδιαίτερα κρίσιμο, αν αναλογιστούμε ότι τα συγκεκριμένα προϊόντα έχουν εξαιρετικά μικρό χρόνο ζωής στην αγορά.

Ο ORIC-1 / 16K, πλασαρίστηκε στην αγορά, σαν το πρώτο παγκοσμίως home micro, που μπορούσε να προσφέρει χρώμα και ήχο, με τιμή κάτω από τις £100. Η αλήθεια όμως ήταν διαφορετική, καθώς η λιανική τιμή του ήταν £150~£130 και δεν κατέβηκε στις £100 παρά μόνο ένα χρόνο αργότερα. Παράλληλα, με την κυκλοφορία του ORIC-1 48K, η ORIC δραστηριοποιούνταν πλέον, στην ζώνη της αγοράς κάτω των £200.

Από την κατασκευάστρια εταιρεία, πλήθος περιφερειακών και software ανακοινώνονταν, αλλά ποτέ δεν κυκλοφορούσαν. Το παράδοξο ήταν, ότι λίγους μήνες αργότερα, πάλι τα ίδια προϊόντα (varogware) ανακοινώνονταν χωρίς καμία αναφορά στις προηγούμενες. Παράλληλα, πολλές κατασκευαστικές ατέλειες, αλλά και αδυναμίες στην σχεδίαση, δημιουργούσαν προβλήματα αξιοπιστίας και λειτουργίας στα συστήματα που ήδη είχαν βγει στο εμπόριο. Σαν άμεσο αποτέλεσμα όλων αυτών, οι πωλήσεις ήταν πολύ χαμηλές για να συντηρήσουν μία εταιρεία, η οποία πέρα από την υποστήριξη των προϊόντων που είχε ήδη στην αγορά, συντηρούσε και χρηματοδοτούσε την ανάπτυξη λογισμικού και ταυτόχρονα σχεδίαζε τα επόμενα προϊόντα της. Τα οικονομικά προβλήματα είχαν αρχίσει να διαφαίνονται από τους πρώτους μήνες, και στην συνέχεια, η ORIC (σαν Tangerine, ORIC International κλπ) άλλαξε πολλούς ιδιοκτήτες. Εν μέσω προβλημάτων, το 1984, η ORIC παρουσιάζει το ATMOS, στοχεύοντας πάντα την αγορά κάτω των £200 με αρχική τιμή πώλησης τις £170, αποφεύγοντας τον άμεσο ανταγωνισμό με τα "θηρία" της εποχής, δηλαδή τα Commodore C64, Acorn BBC-B, Acorn Electron, Sinclair QL.

Στον ανταγωνισμό του, δεν είχε πλέον το Commodore VIC20, το οποίο είχε αντικατασταθεί από το ισχυρότερο αλλά και ακριβότερο C64, αλλά ούτε και το Sinclair ZX81, το οποίο είχε αποσυρθεί από την αγορά. Αντιθέτως, είχε να ανταγωνιστεί, το πλέον πετυχημένο σύστημα της εποχής, το Sinclair ZX Spectrum 48K (με τα λαστιχένια πλήκτρα) και στη συνέχεια το ZX Spectrum Plus (με το κανονικό πληκτρολόγιο) μοντέλα που τις χρονιές 1982-1985 είχαν πάνω από το 80% της αγοράς κάτω των £200.

Το ATMOS μπορούμε να ισχυριστούμε ότι αποτέλεσε ένα επιτυχημένο εμπορικό τρυκ, καθώς στην ουσία ήταν ο ORIC 1 με άλλο εξωτερικό πλαστικό κουτί, διαφορετικό software στις ROM, και καλύτερο (μηχανικό) πληκτρολόγιο.

Κάνοντας πάλι λάθος εκτιμήσεις στους χρόνους παράδοσης του νέου συστήματος, ο ORIC ATMOS "έχασε" την αγορά των

Χριστουγέννων του 1983, όπως πριν ένα μόλις χρόνο είχε συμβεί με τον ORIC-1. Καθώς τα δύο συστήματα, ήταν σχεδόν απόλυτα συμβατά, ο ORIC1 δεν είχε πλέον θέση στην αγορά καθώς ανταγωνιζόταν ίδιο προϊόν της ίδιας κατασκευάστριας, και έτσι αποσύρθηκε από την αγορά.

Επαναλαμβάνοντας τα σφάλματα της κυκλοφορίας του ORIC1, ο ATMOS, είχε μεγάλες καθυστερήσεις στους χρόνους παράδοσης, και πολλά τεχνικά σφάλματα στην σχεδίαση του.

Τελικά, ποτέ δεν κατάφερε να δημιουργήσει το σωστό συνδυασμό, τεχνολογικής και ποιοτικής επάρκειας με την κρίσιμη μάζα αγοραστών, ώστε να μπορέσει να εδραιωθεί και να διεκδικήσει ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς. Συνολικά εκτιμάται ότι πουλήθηκαν 160.000 ORIC-1 και 200.000 ORIC ATMOS, μέχρι την οριστική εγκατάλειψη του συστήματος. Αποτέλεσε όμως τον μοναδικό ουσιαστικό αντίπαλο του Sinclair ZX Spectrum, και οι "φανατικοί" χρήστες των ORIC, έχουν ακόμα και σήμερα, 20 χρόνια μετά, αισθητή παρουσία στο internet.

Η κατασκευάστρια εταιρεία, λόγω των οικονομικών προβλημάτων που αντιμετώπιζε, και έχοντας αλλάξει πολλούς ιδιοκτήτες, καθυστέρησε υπερβολικά να παρουσιάσει



το επόμενο μοντέλο της, τον ORIC STRATOS (γνωστός και σαν TELESTRAT ή IQ164) το οποίο βασιζόταν στην ίδια ακριβώς 8-bit αρχιτεκτονική με τον ORIC ATMOS, με μόνη πραγματική διαφοροποίηση, την δυνατότητα για διασύνδεση με δίκτυα PRESTEL και MINITEL. Το συγκεκριμένο μοντέλο κυκλοφόρησε το 1986 με πολλές καθυστερήσεις, και έχοντας χάσει την αγορά των Χριστουγέννων του 1985 και αντιμετώπισε τα πιο διαδεδομένα, ήδη επιτυχημένα και πολύ ανταγωνιστικά στην ίδια περιοχή τιμών (~500 λίρες Αγγλίας), AMSTRAD CPC, Commodore C64/C128, BBC-B (Master, Master Compact) αλλά και τα 16bit ATARI ST και Commodore Amiga. Το marketing του νέου υπολογιστή βασίστηκε και στην συμβατότητα με το υπάρχον software των ORIC1 και ATMOS που πολύ σοφά διατηρούσε ο STRATOS, το πλεονέκτημα όμως ήταν μικρό για να δώσει την απαιτούμενη ώθηση στις πωλήσεις, οι οποίες συνεχίστηκαν μέχρι το 1987 οπότε και σταμάτησε κάθε προσπάθεια της ORIC, έχοντας πούλησε όχι περισσότερους από 20.000 υπολογιστές σε 2 χρόνια.

### Texas Instruments Ti99/4A

Ο Ti99/4A ήταν η μοναδική προσπάθεια της Texas instruments να εισέλθει στην αγορά των microcomputers και home computers. Η TI μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970 αποτελούσε έναν μάλλον επιτυχημένο κατασκευαστή mini computers, τα οποία προορίζονταν για επαγγελματική / ερευνητική χρήση. Με την κυκλοφορία του επεξεργαστή TMS9900, κατάφερε να συμπίσει όλη την αρχιτεκτονική των 16bit mini computers της, σε ένα chip, και να κάνει πολύ οικονομικότερη την ανάπτυξη των νέων υπολογιστών της.

Η κυκλοφορία του Ti99/4 το 1979, αποτέλεσε ένα σταθμό στην σύγχρονη ιστορία των υπολογιστών καθώς ήταν η πρώτη κυκλοφορία εμπορικού 16bit επεξεργαστή (η IBM παρουσίασε το PC της βασισμένο στον 8088 2 χρόνια αργότερα), και παράλληλα η πρώτη υλοποίηση home computer στα 16bit, κάτι που



επαναλήφθηκε μόνο μετά την κυκλοφορία των Amiga και Atari ST μετά το 1984.

Η κυκλοφορία του Ti99/4 έγινε, όταν ο μοναδικός ανταγωνισμός στην αγορά προερχόταν από τις παιχνιδιομηχανές (game consoles, pongs) που δεν ήταν σε καμία περίπτωση ολοκληρωμένοι υπολογιστές. Ο Ti99/4 συνδύαζε ήχο, χρώμα, και δυνατότητες προγραμματισμού και αποτέλεσε τον πρώτο επιτυχημένο home computer στις ΗΠΑ. Δυστυχώς η υψηλή τιμή του, η μικρή του ταχύτητα, και η μάλλον απηρχαιωμένη δομή του επεξεργαστή του, το περιορίσαν σημαντικά. Είναι χαρακτηριστικό, ότι η μνήμη του (RAM) ήταν μόλις 256bytes, αν δεν συνδεόταν κάποια επέκταση. Χρησιμοποιούσε cartridges για την γρήγορη εκκίνηση των προγραμμάτων (κυρίως παιχνιδιών) και είχε την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει κασετόφωνο και NTSC τηλεόραση ή μόνιτορ.

Με την παρουσίαση των Commodore VIC20 το 1981 απέκτησε ένα πολύ σοβαρό ανταγωνιστή, που προσέφερε σημαντικά πλεονεκτήματα στην ίδια περιοχή τιμών. Το Ti 99/4 δεν γνώρισε ιδιαίτερη εξέλιξη, παρά μόνο μερικές αλλαγές στο εξωτερικό κουτί του, για λόγους marketing, καθώς η TI αντιμετώπιζε σοβαρά οικονομικά προβλήματα από τις υπόλοιπες δραστηριότητές της, και δεν μπορούσε να διαθέσει του απαιτούμενους πόρους. Η αρχιτεκτονική του επεξεργαστή που είχε χρησιμοποιηθεί ήταν ήδη ξεπερασμένη, και δημιουργούσε σοβαρά προβλήματα στις προσπάθειες επανασχεδίασης, καθώς η διατήρηση της συμβατότητας με το προηγούμενο software ήταν απαραίτητη για την επιβίωση κάθε νέου μοντέλου.

Όταν τελικά το 1983, είχε ετοιμαστεί ο διάδοχός του, η TI ματαίωσε την παρουσίαση και κατασκευή του. Η TI καθυστερώντας είχε ήδη χάσει το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς και η εμπορική του επιτυχία προβλεπόταν περιορισμένη, απέναντι στα οικονομικότερα και ανταγωνιστικότερα Spectrum, Commodore 64 και Acorn BBC που είχαν κυριαρχήσει στην αγορά που στόχευε η TI. Οι συνολικές πωλήσεις του εκτιμούνται στην περιοχή του 1εκ. συστημάτων, αν και ποτέ δεν ανακοινώθηκαν επισήμως. Απέτέλεσε την απαρχή του home computing στις ΗΠΑ, όπως ο ZX81 στην Ευρώπη.

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΕΣ

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο.

Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο.

Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο.

Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο.

Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο.

Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο. Η επιστήμη είναι μια κοινωνία ανθρώπων που εργάζονται για να κατανοήσουν τον κόσμο.



## Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

### Ανακύκλωση του φυσικού μέσου

Εκτιμάται ότι στα τελευταία 20 χρόνια, πάνω από 500εκ ίσως και 1δισ υπολογιστές διαφόρων τεχνολογιών, έχουν χαρακτηριστεί "απαρχαιωμένοι" (obsolete) σήμερα, καθώς είτε έχουν παρουσιάσει βλάβες που είναι ασύμφορο να επισκευαστούν, είτε έχουν ξεπεραστεί από την τεχνολογία σε σημείο να μην είναι αξιοποιήσιμοι.

Είναι δύσκολο όχι μόνο να εκτιμηθεί το συνολικό πλήθος των υπολογιστών που έχουν κατασκευαστεί και πουληθεί τα τελευταία χρόνια, όσο και η χρήση τους και η τελική κατάληξή τους γιατί καταρχάς οι κατασκευάστριες εταιρείες, σπανιότατα δημοσίευαν ακριβή στοιχεία των πωλήσεών τους, και επιπλέον δεν υπάρχει κάποιο σύστημα – μητρώο καταγραφής τους.

Η ανακύκλωση του υλικού υπολογιστών αποτελεί μια πολύ ιδιάζουσα περίπτωση, και είναι αμφίβολο αν μπορεί να είναι ποτέ αποδοτική, όσο η ανακύκλωση άλλων μέσων, όπως του χαρτιού, του αλουμινίου ή του σιδήρου.

Στην κατασκευή των υπολογιστών, περιλαμβάνονται αντικείμενα, που είναι κατασκευασμένα από εύκολα ανακυκλώσιμη ύλη (οχ λαμαρίνες του κουτιού) αλλά και υλικά που είναι αδύνατο να ανακυκλωθούν, γιατί χρησιμοποιούνται σε εξαιρετικά μικρές ποσότητες, ή είναι πολυέξοδη η εξαγωγή τους ή οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την εξαγωγή τους, είναι καταστροφικές. Αναλυτικότερα, μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε την "φυσική" ανακύκλωση των υλικών ως προς το είδος τους σε:

- Κουτιά,
- Οθόνες,
- Ηλεκτρονικά σε επίπεδο εξαρτήματος,
- Ηλεκτρονικά σε επίπεδο πλακέτας.

### A. Κουτιά

Στους home computers, οι διαστάσεις ήταν μικρές, και οι συσκευασίες - κουτιά, συνήθως από πλαστικό διαφόρων τύπων, πολύ μικρού όγκου και βάρους. Η ανακύκλωσή τους, είναι εφικτή μόνο ανάλογα με τον τύπο του συγκεκριμένου πλαστικού που έχει χρησιμοποιηθεί. Καθώς η κατασκευή τους είναι 10 και πλέον χρόνων, δεν υπήρχε σχετική προτυποποίηση ούτε και σήμανση σχετικά, με αποτέλεσμα να είναι τεχνικά αδύνατη η ανακύκλωση, πλην της καύσης.

Στην περίπτωση των PC, οι λαμαρίνες μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αποτελούν τον μεγαλύτερο σε όγκο και σε βάρος ρύπο, που προκαλεί η απόσυρση. Στη περίπτωση αυτή, τα κουτιά αποσυναρμολογούνται και ανακυκλώνονται σαν σίδηρο.

Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι εξαρτήματα όπως βίδες ή μεταλλικά στηρίγματα τω μονάδων δίσκου, παραμένουν συμβατά με τα πλέον σύγχρονα κουτιά ATX, 20 χρόνια μετά την πρώτη τους εμφάνιση.

### B. Οθόνες

Στους home computers, αντί για dedicated οθόνη, χρησιμοποιούνταν τηλεοράσεις, "δανεικές" από την οικοσκευή. Η ανακύκλωσή τους, ακολουθεί την πορεία της συνηθισμένης οικιακής τηλεόρασης. Καθώς η τηλεόραση είναι ένα είδος, που αφενός δεν έχει ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη και αφετέρου αποτελεί αντικείμενο καθημερινής οικιακής χρήσης, δεν νοείται η φυσική του απόσυρση να είναι άμεσα συσχετισμένη με την απόσυρση του υπολογιστή.

Στην περίπτωση των PC, καθώς και στην περίπτωση υπολογιστών που διέθεταν dedicated οθόνη, και όχι TV, όπως η οικογένεια της AMSTRAD, ή composite video monitors, δημιουργείται ένα πρόβλημα με την ανακύκλωσή τους. Monitors με composite εισόδους επέκτειναν τον κύκλο της ζωής τους με την χρήση τους σε άλλους υπολογιστές ή συσκευές VCR.

Η ανακύκλωση των οθονών, αντιμετωπίζει πολύ σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Η διεθνής πρακτική σήμερα, είναι ,δυστυχώς, οι οθόνες να αποσύρονται προς χώρες της Άπω Ανατολής, όπου θρυμματίζονται για να ληφθούν πολύτιμα

μέταλλα, ή στοιχεία. Δυστυχώς αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρείται πολύ μεγάλη, τοπική, μόλυνση, κυρίως σε μόλυβδο, από την εσωτερική επίστρωση του καθοδικού σωλήνα.

Μεγάλο μέρος από τα απορρίματα που δημιουργεί η απόσυρση μιας οθόνης, είναι το εξωτερικό πλαστικό κάλυμα της, το οποίο είναι ABS ή πολυστυρένιο, και η ανακύκλωσή του είναι συνήθως ασύμφορη ή αδύνατη.

### Γ. Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα

Μια συνήθης τακτική που εφαρμοζόταν ευρέως σε καταναλωτικά ηλεκτρονικά (πχ ραδιόφωνα, τηλεοράσεις κλπ) ήταν να ξεκολλιούνται και απομακρύνονται τα υλικά από τις πλακέτες, με στόχο την επαναχρησιμοποίησή τους σε άλλες κατασκευές ή επισκευές.

Η τεχνική του scrapping, έχει δυστυχώς αντιμετωπίσει σοβαρά προβλήματα με την έλευση των SMD και των dedicated chips (πχ VLSI, ASICs) τα οποία καταστρέφονται κατά την εξαγωγή τους, ή είναι πολύ δύσκολο και επίπονο να εξαχθούν από τις πλακέτες. Στην περίπτωση αυτή, οι πλακέτες απορρίπτονται ολόκληρες, μαζί με τα εξαρτήματα τους. Στο παρελθόν έγιναν προσπάθειες για την ανακύκλωση των πολύτιμων υλικών που χρησιμοποιούνται, όπως ο χρυσός σε ακίδες ή χαλκός από τα tracks των πλακετών. Η ποσότητα όμως είναι εξαιρετικά μικρή (μγρ μέχρι gr) και η ενέργεια που απαιτείται για την εξαγωγή τους, πολύ δαπανηρότερη.

Ηλεκτρονικά εξαρτήματα που ανακυκλώνονται πιο εύκολα, είναι καλωδιώσεις, ειδικά βύσματα, εξαρτήματα από τα τροφοδοτικά όπως μετασχηματιστές, διακόπτες, τρανζίστορ, θυρίστορ, ψήκτρες, ανεμιστήρες, κλπ. τα οποία είναι μικρού κόστους, και πολύ εύκολα αποσπώνται από τους υπολογιστές.

### Δ. Ηλεκτρονικά κυκλώματα και πλακέτες

Οι home computers για λόγους κόστους και μεγέθους, συνήθως αποτελούνταν από μία μόνο κεντρική πλακέτα, η οποία περιείχε τα βασικά κυκλώματα του υπολογιστή. Το γεγονός αυτό, καθιστά σχεδόν αδύνατη την όποια προσπάθεια για αποτελεσματική αποσυναρμολόγηση των βασικών τμημάτων.



*Ένας τυπικός home computer (Toshiba HX-10 MSX), και τα τμήματά του. Διακρίνεται η κεντρική πλακέτα, αριστερά το τροφοδοτικό με το μετασχηματιστή του, καθώς και το πληκτρολόγιο και το κουτί του (σασί)*

Διακριτά στοιχεία των home computers, τα οποία μπορούσαν να αποσπαστούν από τον υπολογιστή και να παραμένουν λειτουργικά, ήταν ελάχιστα, και αντιπροσώπευαν κλάσμα της εμπορικής αξίας του υπολογιστή. Τέτοια στοιχεία αποτελούσαν συνήθως τα τροφοδοτικά, όταν αυτά ήταν εξωτερικά, οι μεμβράνες και τα πλήκτρα του πληκτρολογίου, τα ποντίκια (στις σπάνιες περιπτώσεις, όπου αυτά χρησιμοποιούνταν) οι μονάδες κασέτας, καθώς ήταν ουσιαστικά ένα κοινό οικιακό κασετόφωνο, ή οι μονάδες δισκέτας σε ορισμένες περιπτώσεις.

Στους PC συμβατούς, λόγω της ανεπτυγμένης συμβατότητας, της modular κατασκευής και του interoperability, ήταν πιο εύκολο, ένας πλήρης υπολογιστής να "διασπαστεί" σε διακριτά κυκλώματα τα οποία παρέμεναν σε λειτουργική κατάσταση. Δηλαδή, μπορούσαν να αφαιρεθούν, και να ξαναχρησιμοποιηθούν σε άλλο υπολογιστή, οι κάρτες ελέγχου της οθόνης (Hercules, CGA, EGA, VGA, XGA, TIGA κλπ) οι ελεγκτές των δισκετών, των δίσκων, των σειριακών και παράλληλων θυρών, οι μνήμες, αλλά και μονάδες όπως οι δισκέτες, οι σκληροί δίσκοι, τα πληκτρολόγια, τα τροφοδοτικά κλπ.

Η δυνατότητα απόσπασης των επιμέρους τμημάτων των PC, έδωσε ώθηση για την επέκταση του βραχύτατου κύκλου ζωής των PC. Η περίπτωση αυτή θα αναλυθεί σε μεγαλύτερο βάθος σε επόμενη παράγραφο.

### **Retrocomputing και ανακύκλωση**

Η ανάπτυξη του retrocomputing γνωρίζει άνθιση τα τελευταία χρόνια. Ξεκινώντας για ιστορικούς λόγους με την αναβίωση των πρώτων υπολογιστών του 1950', αλλά και την χομπίστικη διάθεση όσων χρησιμοποίησαν home micros την δεκαετία του '80.

Το retrocomputing στην περίπτωση των PC, έχει και σοβαρές οικονομικές προεκτάσεις. Η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των PC, περιορίζει σημαντικά τις απαιτούμενες επενδύσεις σε εξοπλισμό ή λογισμικό, για την κάλυψη αναγκών που δεν απαιτείται η υψηλότερη υπολογιστική ισχύς ή οι δυνατότητες των σύγχρονων συστημάτων PC.

Το retrocomputing, αποτελεί σήμερα ένα σημαντικότατο παράγοντα ανακύκλωσης οικιακών υπολογιστών, διαφόρων γενεών.

Στην συνέχεια, θα μελετήσουμε τους γενικούς άξονες πάνω στους οποίους κινείται αυτή την στιγμή το retrocomputing, και πως επιτυγχάνεται η ανακύκλωση, ή η ουσιαστική επέκταση του κύκλου ζωής των προϊόντων και συστημάτων που καλύπτει. Είναι προφανές, ότι σε γενικές γραμμές, ο ένας άξονας δεν αποκλείει την συσχέτιση του άλλου. Όλοι μαζί μπορούν να εφαρμοστούν παράλληλα, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, ώστε να επιτευχθεί η αποδοτικότερη χρήση του κατά τα άλλα απηρχαιωμένου εξοπλισμού.

### **Συνεχείς αναβαθμίσεις σε hardware**

Η περίπτωση των διαδοχικών αναβαθμίσεων, αναφέρεται κυρίως στην αγορά των PC συμβατών, και όχι των home computers.

Τα PC συμβατά, λόγω της modular σχεδίασης και κατασκευής είχαν την δυνατότητα για την συνεχή εξέλιξη του συστήματος στο βάθος του χρόνου. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται ο πολλαπλασιασμός του χρόνου ζωής του συστήματος, και τα

εξαρτήματα που αποσύρονται, αν και δεύτερης πλέον γενιάς, παραμένουν λειτουργικά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον εξοπλισμό άλλων PC.

Η απαίτηση για συστήματα αιχμής, από την δημιουργία των πρώτων υπολογιστών, εμφανιζόταν στις ερευνητικές ή επαγγελματικές εφαρμογές τους, και θεωρείτο αδιανόητο, η προμήθεια ενός κορυφαίου υπολογιστικού συστήματος για οικιακή χρήση.

Με την εξέλιξη όμως των οικιακών υπολογιστών, εξελίχθηκε η βιομηχανία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, προσφέροντας εντυπωσιακά τρισδιάστατα γραφικά, ήχους, βίντεο κλπ. Οι απαιτήσεις του software των παιχνιδιών, δημιουργούσαν την ανάγκη για ταχύτατο hardware, το οποίο έπρεπε να είναι πάντα ο,τι πιο καινούργιο μπορούσε να προσφέρει η αγορά.

Η ταχύτατη εξέλιξη των επεξεργαστών, η ανάπτυξη των καρτών γραφικών κλπ, οδηγούσαν στην δημιουργία πιο εντυπωσιακών (και απαιτητικών) παιχνιδιών και την άμεση αναβάθμιση (εκ νέου) των υπολογιστών ώστε να μπορούν να τα χειριστούν επαρκώς. Μέσα στην 10ετία 1985-95, σίγουρα δεν υπήρξε υπολογιστής PC συμβατός ο οποίος να μην έχει υποστεί έστω και μία αναβάθμιση, μέσω της αλλαγής επεξεργαστή, κάρτας γραφικών, προσθήκης μνήμης, δίσκου, CDROM, ήχου κλπ.



*Το εσωτερικό του IBM PC/AT, όπου διακρίνεται η modular κατασκευή του, και τα slots για τις πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις του μέσω καρτών*

Στην δεκαετία του 1980 φαινόταν παράδοξο, αλλά τελικά το φαινόμενο επικράτησε, και σήμερα, οι πλέον απαιτητικές εφαρμογές σε υπολογιστική ισχύ και γραφικά είναι τα παιχνίδια στους υπολογιστές για οικιακή χρήση! Οι εφαρμογές γραφείου (με εξαίρεση πχ τα βαριά προγράμματα CAD ή γραφικών) και η πρόσβαση στις

υπηρεσίες του internet, δεν γνώριζαν τέτοιους ρυθμούς εξέλιξης και σίγουρα όχι τέτοιους ρυθμούς αύξησης των απαιτήσεων από το hardware.

Το υλικό που αποσυρόταν, παρέμενε λειτουργικό και μετά την αντικατάσταση του. Η αξία του μπορεί να ήταν περιορισμένη, μπορούσε όμως να "ανακυκλωθεί" χρησιμοποιούμενο σε επισκευή άλλων υπολογιστών, αναβάθμιση παλαιότερου τύπου PC, ή και δημιουργηθεί κάποιος "νέος" πλήρης υπολογιστής.

Ο υπολογιστής που δεχόταν την αναβάθμισή του, ουσιαστικά ανανέωνε κάποια σημαντικά τμήματα του, και επέκτεινε την διάρκεια ζωής του, σαν λειτουργική μονάδα.

### **Ανακύκλωση μέσω αλλαγής χρήσης τους και μέσω λογισμικού. Η χρήση σαν entry level**

Και σε αυτή την περίπτωση, αναφερόμαστε κυρίως στα PC συμβατά. Η απαξίωση ενός σύγχρονου PC είναι ταχύτατη, και συνήθως η αντικατάστασή του με ένα νεώτερο, έρχεται σε 2 με 4 το πολύ χρόνια.

Αν το PC, υποστεί αναβαθμίσεις, με την αντικατάσταση μερών του (πχ κάρτες, μνήμες, δίσκοι κλπ) τότε η διάρκεια ζωής του μπορεί να παραταθεί μέχρι του σημείου να μην συμφέρει οικονομικά να δεχθεί άλλες αναβαθμίσεις, ή να μην είναι δυνατές οι αναβαθμίσεις αυτές, για τεχνικούς ή λόγους πολιτικής.

Στο τέλος της "χρήσιμης" ζωής του, το PC παραμένει ένας υπολογιστής πλήρης και λειτουργικός, κατά τα άλλα, αλλά καθίσταται "απηρχαιωμένος" και οδηγείται σε αναγκαστική απόσυρση από τη παραγωγική χρήση του, λόγω της αδυναμίας του να λειτουργήσει αποδοτικά με τις νέες παραγωγές του software.

Ένα απλό πρόσφατο και χαρακτηριστικό παράδειγμα, αποτελούν οι υπολογιστές 486, που θεωρούνται παρωχημένοι, αν και έχουν την δυνατότητα να εκτελούν τα windows 95/98 ή και τις παλαιότερες εκδόσεις των windows NT (πχ 3.1, 3.51), ή και τα λιγότερο δημοφιλή ή διαδεδομένα λειτουργικά όπως το Linux και το OS/2, αλλά και να παρέχουν ικανοποιητική πρόσβαση στο διαδίκτυο. Παρόλα αυτά, η υπολογιστική

τους ισχύς θεωρείται πολύ χαμηλή, και οι επιδόσεις τους προβληματικές, ή και αδύνατες σε περιβάλλοντα Windows 2000, ME ή XP. Είναι χαρακτηριστικό, ότι η εγκατάσταση των WinME σταματά αν εντοπιστεί σύστημα με ταχύτητα μικρότερη των 150MHz, χωρίς στην πραγματικότητα να υπάρχει τεχνικός λόγος γι' αυτό.

Επιπλέον, η έλλειψη γρήγορων γραφικών (δεν υπήρχε AGP για 486) κάνει απαγορευτική την χρήση τους στο επίπεδο του σύγχρονου οικιακού υπολογιστή.

Αντίστοιχα, PC που βασίζονται στον i80286 (AT συμβατά), τα οποία μπορούσαν να εκτελούν εφαρμογές σε DOS ή Windows 3.xx, λόγω των αδυναμιών του επεξεργαστή τους, έχουν ήδη αποσυρθεί, καθώς αδυνατούν να εκτελέσουν τον i386-συμβατό κώδικα των windows 95 και των επόμενων παραλλαγών τους. Το ίδιο φαινόμενο, όπου το software καθιστά απηρχαιωμένο το hardware, παρατηρήθηκε με την έλευση των Windows 3.xx, τα οποία, λόγω πάλι ιδιαιτεροτήτων στο λογισμικό, ήταν αδύνατο να εκτελεστούν σε PC της κλάσης των i8088/i8086.

Ποιο θα μπορούσε να είναι το μέλλον τέτοιων συστημάτων ?

Η λύση στην αντιμετώπιση του προβλήματος, έρχεται μέσα από το γεγονός της "συμβατότητας". Το λογισμικό που μπορεί να εκτελεστεί σε τέτοια συστήματα, υπάρχει, αν και παλιό, και μπορεί να δώσει την δυνατότητα για χρήση του υπολογιστή, σε άλλες εφαρμογές.

Οι δυνατότητες παρουσιάζονται στην συνέχεια, καθώς έγινε μια προσπάθεια για μια απλοϊκή κατηγοριοποίηση των PC συμβατών, με βάση τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά. Δεν υπάρχει κάποιο σαφές σύνορο μεταξύ των ομάδων που αναφέρονται, γιατί η εξέλιξη των συστημάτων ήταν διαρκής στην πάροδο του χρόνου, και οι πιθανοί δυνατοί συνδυασμοί των επιμέρους υλικών που αποτελούν το PC, σχεδόν άπειροι και πρακτικά αδύνατο να προσδιοριστούν.



## Οι γενιές και οι δυνατότητες για επαναχρησιμοποίηση των PC compatibles

### A. 486+ Class - Windows 9x Capable (486 ή Pentium, HD150+ Mb, RAM 8+ Mb)

Οι υπολογιστές αυτής της κλάσης, αποτελούσαν την αιχμή της τεχνολογίας στις αρχές της δεκαετίας του 1990, κοστίζοντας 1000~2000€ τις χρονιές 1992~1995.

Οι υπολογιστές με περιορισμένες δυνατότητες, που μπορούν όμως να εκτελέσουν windows 95/98, όπως συστήματα βασισμένα σε 486 ή πρώτα Pentiums (ISA/VLB ή ISA/PCI), με δίσκους τουλάχιστον 150MB, και μνήμη πάνω από 8MB, σήμερα βρίσκουν εφαρμογή στο χώρο του σπιτιού, κυρίως σαν μέρη του SOHO (Small Office - Home Office). Θεωρούνται απαξιωμένοι, και η εμπορική τους αξία σαν μεταχειρισμένα συστήματα, εκτιμάται στα 100€ (χωρίς την οθόνη) με 50€ επιπλέον κόστος για μια μέτριας ποιότητας και δυνατοτήτων οθόνη.

Οι υπολογιστές της κλάσης αυτής, μπορούν να γίνουν άμεσα θέσεις εργασίας, για data entry (Word 95, Excel, κλπ) και στοιχειώδες internet browsing, αλλά και θέσεις mailers χρησιμοποιώντας τις απλούστερες και παλαιότερες εκδόσεις των Internet Explorer, Outlook Express, Netscape Navigator κλπ. Επιπλέον, υπολογιστές αυτής της κλάσης, έχουν την δυνατότητα να εκτελέσουν εκδόσεις του Linux, παρέχοντας ένα εξαιρετο εκπαιδευτικό μέσο, για όσους ασχολούνται σοβαρά με τη πληροφορική.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι καθώς οι συγκεκριμένοι υπολογιστές έχουν την δυνατότητα να εκτελούν άνετα το Linux, αλλά και τις βασικές υπηρεσίες των windows, χρησιμοποιούνται πολλές φορές σαν internet routers, firewalls, webserver, ή και mail servers, πάντα στο χώρο του SOHO, παρέχοντας εξαιρετικά οικονομικές και αξιόπιστες λύσεις.

Η εγκατάσταση και χρήση των Windows 95, επιτρέπει να χρησιμοποιηθούν αρκετά αποδοτικά, τα πρώτα πακέτα του Microsoft Office, με χαρακτηριστικότερο το Office/95 ή το Office/4. Για την χρήση στο Internet, η υποστήριξη των modem καθώς και των PPP συνδέσεων με χρήση των TCP/IP stacks, επιτρέπει την χρήση σαν dialup σύστημα Internet, ενώ η χρήση καρτών δικτύου επιτρέπει την εύκολη σύνδεση σε τοπικό δίκτυο.

### B. 386 Class - Windows 3.x capable (386, HD 20~200MB δίσκοι, RAM 2~8Mb)

Οι υπολογιστές αυτοί βασίζονται σε επεξεργαστές της κλάσης του 386, δηλαδή από 386SX των 16MHz, μέχρι και 386DX των 40MHz. Συνήθως περιέχουν 1MB μέχρι 4MB και σπανιότερα 8Mb RAM, και δίσκο 20MB μέχρι 200MB, κουτί AT, και δισκέτες 1.2M/5.25" ή και 1.44M/3.5".

Η αξία των συγκεκριμένων υπολογιστών, ήταν 1000~2000€ στη περίοδο 1989~1991 και σήμερα έχει κατεβεί στα 50€.

Οι υπολογιστές της κλάσης αυτής, δεν έχουν την δυνατότητα να εκτελούν Windows 95/98. Μπορούν όμως να εκτελούν εφαρμογές για DOS, ή μέχρι Windows 3.1, OS/2 καθώς και βασικές εκδόσεις του Linux.

Η χρήση τους στο SOHO, περιορίζεται στο data entry (επεξεργασία κειμένου με Word2, Wordperfect, ή Excel, Lotus123 κλπ) ή στην εκτέλεση απλών παιχνιδιών, 2 διαστάσεων και με μικρές απαιτήσεις.

Οι συγκεκριμένοι υπολογιστές συνήθως είναι σε αρχιτεκτονική ISA ή και VESA Local Bus (VLB), δέχονται κάρτες ήχου και γραφικών (VGA) και παρέχουν ικανοποιητική υπολογιστική ισχύ για χρήση εφαρμογών DOS ή παιχνιδιών που γνώρισαν επιτυχία στα τέλη της δεκαετίας του 1980.

Η αλλαγή στην χρήση τους, περιλαμβάνει την τοποθέτηση τους σε μη δικτυωμένες θέσεις, την επαγγελματική χρήση με λογισμικό σε DOS (πχ έκδοση αποδείξεων ή τιμολογίων), την δημιουργία ενός φτηνού και απλού συστήματος για παιχνίδια, κυρίως για αρχάριους ή πολύ μικρά παιδιά.

Παρόμοια συστήματα χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα σε εφαρμογές που δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα Y2K και δεν έχουν καμία εξέλιξη στα τελευταία 10-15 χρόνια. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που συναντιέται αρκετά συχνά είναι η εκπαιδευτική χρήση με εφαρμογές σε DOS.

### Γ. AT Class - DOS & Windows 286 (>286, RAM: 640K~2MB, 10~100MB δίσκοι)

Η αξία των συγκεκριμένων υπολογιστών, ήταν 1000~2000€ στην περίοδο 1987~1989. Συνήθως έρχονται με κάρτες γραφικών Hercules / MDA συμβατές ή CGA συμβατές, σπανιότερα με EGA ή VGA. Πολύ σπάνια συνοδεύονται από κάρτες ήχου, και σχεδόν ποτέ από δίκτυο.

Συνήθως έχουν 1~2Mb μνήμης, και δίσκους MFM ή RLL 10~45Mb. Σπανιότερα εμφανίζονται δίσκοι IDE με χωρητικότητες 25~100Mb. Οι δισκέτες που χρησιμοποιούν είναι 1.2Mb/5.25" και 1.44Mb/3.5".



ο IBM PC/AT και το εσωτερικό του, διακρίνονται οι μονάδες δίσκου (επάνω αριστερά) η μνήμη (επάνω δεξιά) το τροφοδοτικό (κάτω αριστερά) και τα slots για επέκταση (κάτω δεξιά)

Οι υπολογιστές αυτοί, μπορούν οριακά να εκτελέσουν τα windows 3.0 ή 3.1, και πολύ απλές εφαρμογές σε αυτά, καθώς δεν παρέχεται η υποστήριξη virtual memory μέσω σκληρού δίσκου.

Κύρια χρήση τους μπορεί να χαρακτηριστεί η εκτέλεση εφαρμογών στο DOS που δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε ταχύτερα ή γραφικά και ήχο. Σε ένα περιβάλλον SOHO χρησιμοποιούνται για logging πχ των τηλεφωνικών κέντρων, συναγερμών ή άλλων εφαρμογών που χρησιμοποιούν RS232.

Συνήθως παρόμοια συστήματα χρησιμοποιούνται σε entry level για εντελώς αρχάριους με τους υπολογιστές, το DOS, ή παιδιά πολύ μικρής ηλικίας. Καθώς τα συστήματα είναι μηδενικής αξίας, μπορούν να χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα όχι ιδιαίτερα "φιλικά" προς τους υπολογιστές (πχ. σχολεία ή για παιδιά μέχρι γυμνασίου).

#### Δ. PC/XT Class - DOS (8088, 512-640KB, με ή χωρίς δίσκο)

Η αξία των συγκεκριμένων υπολογιστών, ήταν 1000~2000€ στην περίοδο 1984~1987. Συνήθως είναι βασισμένοι στους επεξεργαστές i8088, i8086, i80186, V20, V30 και σπανιότερα στον i80286. Διαθέτουν μνήμη μέχρι 640K και συνήθως χρησιμοποιούν δισκέτες 360Kb/ 5.25" ή σπανιότερα 720Kb/3.5". Σε αρκετά από τα συστήματα αυτά, χρησιμοποιούνται δίσκοι τεχνολογίας MFM ή RLL, ασύμβατοι με τους σύγχρονους IDE, χωρητικότητας 10~45Mb.

Σήμερα δεν έχουν καμία πρακτική αξία παρά μόνο για τα ανταλλακτικά που μπορούν να προσφέρουν (κουτί, τροφοδοτικό, δισκέτες, πληκτρολόγια). Μεταχειρισμένα, μπορούν να πουληθούν για 10~50€ ανάλογα με την κατάσταση και το λογισμικό που τα συνοδεύει.

Οι συγκεκριμένοι υπολογιστές είναι υπερβολικά αργοί για οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή πλην των πολύ απλών σε DOS. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολύ απλές εφαρμογές (πχ έκδοση τιμολογίων) ή εκπαιδευτικούς λόγους, ή σαν πάρα πολύ απλοϊκές παιχνιδόμηχανές.

Και αυτά τα συστήματα, όπως και τα της προηγούμενης κατηγορίας, καθώς είναι μηδενικής αξίας, μπορούν να χρησιμοποιούνται σαν "entry level" για χρήση από απολύτως αρχάριους, ή σε "μη φιλικά" περιβάλλοντα.



ο IBM PC/XT και το εσωτερικό του. Διακρίνεται το τροφοδοτικό (3) οι μονάδες δίσκου (4,5) η κεντρική πλακέτα και τα slots για την επέκτασή του (1)

Από μελέτη στην σημερινή αγορά των μεταχειρισμένων υπολογιστών, διαπιστώνεται ότι οι υπολογιστές της συγκεκριμένης κλάσης, έχουν πρακτικά εξαφανιστεί από την αγορά, καθώς δεν υπάρχει πλέον αντικειμενική εμπορική τους αξία. Επιπλέον, οι περισσότεροι αντιμετωπίζουν σοβαρότατο πρόβλημα Y2K, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η σωστή χρήση τους.

### Retrocomputing και συλλογή των home computers

Σε αυτή την κατηγορία, μπορούμε να κατατάξουμε τις περιπτώσεις της συλλογής ή ανακατασκευής απηρχαιωμένων υπολογιστών, για λόγους που δεν έχουν να κάνουν με την άμεση λειτουργική χρήση τους.

Σήμερα, ομάδες εργασίας σε ερευνητικά κέντρα ή πανεπιστήμια του εξωτερικού συντηρούν ή αναβιώνουν για ιστορικούς, εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς λόγους, συστήματα που είχαν κατασκευαστεί ακόμα και στην διάρκεια του 2ου ΠΠ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, είναι η αναβίωση του Colossus στην Μ. Βρετανία στα τέλη της δεκαετίας του 1990, τόσο για ερευνητικούς λόγους, όσο και για την αποκατάσταση της "κρυφής" Ιστορίας του 2ου ΠΠ, σχετικά με την δημιουργία και λειτουργία των πρώτων υπολογιστών. Το συγκεκριμένο παράδειγμα, χρησιμοποιήθηκε για να αποδείξει και στην πράξη, ότι η Μ. Βρετανία ήταν πρωτοπόρος στην σχεδίαση και λειτουργία υπολογιστών, για στρατιωτικούς σκοπούς (code breaking) αντίθετα στα μέχρι το 1996 ιστορικά στοιχεία που έδειχναν τους Αμερικανούς να έχουν κατασκευάσει το πρώτο υπολογιστικό σύστημα. Ενημερωτικά,

ο Colossus ήταν υπεύθυνος για το "σπάσιμο" και την αποκρυπτογράφηση των σημάτων των Γερμανικών υποβρυχίων, και οδήγησε στην νίκη των συμμάχων στην Μάχη του Ατλαντικού το 1943. Αποδείχθηκε δε στην πράξη, ότι ο Colossus, το 1943 έκανε code breaking, με μεγαλύτερη ταχύτητα από ένα σύγχρονο Pentium, λόγω της ιδιόμορφης παράλληλης αρχιτεκτονικής του.

Ένας άλλος πολύ μεγάλος κύκλος, αποτελείται από συλλέκτες. Οι home computers υπολογιστές, κυρίως της δεκαετίας του 1980, είχαν μπει σε κάθε σπίτι, και χάραξαν πολλές φορές το μέλλον των -τότε- παιδιών ή εφήβων που τους χρησιμοποίησαν, είτε οδηγώντας τους σε επαγγέλματα πληροφορικής, είτε εξοικειώνοντας τους με τους υπολογιστές σαν επαγγελματικά εργαλεία αλλά και σαν μέσο διασκέδασης. Οι συλλέκτες, αυτή την στιγμή αποτελούν το μεγαλύτερο χώρο "απορρόφησης" των home computers.

Οι home computers που βρίσκονται πλέον σε χρήση, θεωρούνται ελάχιστοι σε σχέση με τους αριθμούς στους οποίους είχαν αρχικά κατασκευαστεί. Μεγάλο μέρος από τα συστήματα που είχαν κατασκευαστεί στην δεκαετία του 80, έχουν παρουσιάσει σοβαρές και μη επισκευάσιμες βλάβες και καταστραφεί ή πεταχτεί στα σκουπίδια. Εκτιμάται ότι λιγότερο από το 1/10 των αρχικών συστημάτων υπάρχουν σήμερα, και μέρος μόνο από αυτούς είναι σε λειτουργική κατάσταση.

Είναι προφανές, ότι και η συλλεκτική αξία τους ανεβαίνει σε συνάρτηση του χρόνου και του αριθμού των τεμαχίων που κυκλοφόρησαν αρχικά. Η αγορά των προσωπικών υπολογιστών, σήμερα, εκτιμάται σε 120εκ τεμάχια ετησίως. Οι home computers, αριθμούσαν (ανά μοντέλο) μέχρι τα 10εκ στα ευρύτερα διαδεδομένα συστήματα που βρίσκονταν στην αγορά για 8 χρόνια (περίπτωση του Commodore 64 και Spectrum), και περιοριζόνταν στις 10.000 ή και στα 1.000 τεμάχια, για τα σπανιότερα συστήματα, τα οποία είχαν αποτελέσει συνήθως εμπορικές αποτυχίες (Lansay Enterprise, Camputers Lynx κλπ). Επαληθεύουμε έτσι, ότι η Συλλογή, σαν κατάληξη των υπολογιστών στο τέλος του κύκλου ζωής τους, αφορά κυρίως τους home computers και όχι τόσο τα PC συμβατά.



*Τα Apricot PC, Portable και Xi. Παρά το ότι βασιζονταν στον i8086, δεν ήταν συμβατά με IBM PC παρά μόνο μετά την χρήση ειδικού software.*

Η μεγάλη ποικιλία μοντέλων και οι ασυμβατότητες στο λογισμικό, προσδίδουν στην συλλεκτική αξία τους. Ελάχιστα PC συμβατά, μπορούν να θεωρηθούν συλλεκτικά, και τα περισσότερα από αυτά ήταν ιδιάζουσες περιπτώσεις ή εκκεντρικές λύσεις, όπως ο Apricot PC, Xi και Portable.



*Ο ZX80 σε KIT και συναρμολογημένος*

### Η περίπτωση του Sinclair ZX80

Ενδεικτικά, ο πρώτος οικιακός υπολογιστής που κυκλοφόρησε από την Sinclair, το 1979 ήταν ο ZX80, ο οποίος είχε αρχική τιμή 100 λίρες. Θεωρείται ως ο πρώτος πραγματικά "οικιακός υπολογιστής" ο οποίος συνδυάζοντας την εξαιρετικά χαμηλή τιμή του (ο πρώτος υπολογιστής με κόστος μικρότερο από 100 λίρες Αγγλίας), και τις περιορισμένες, αλλά αποτελεσματικές όπως αποδείχθηκε δυνατότητες του, αποτέλεσε στην Ευρώπη κυρίως το σημείο εκκίνησης της αγοράς των home computers.

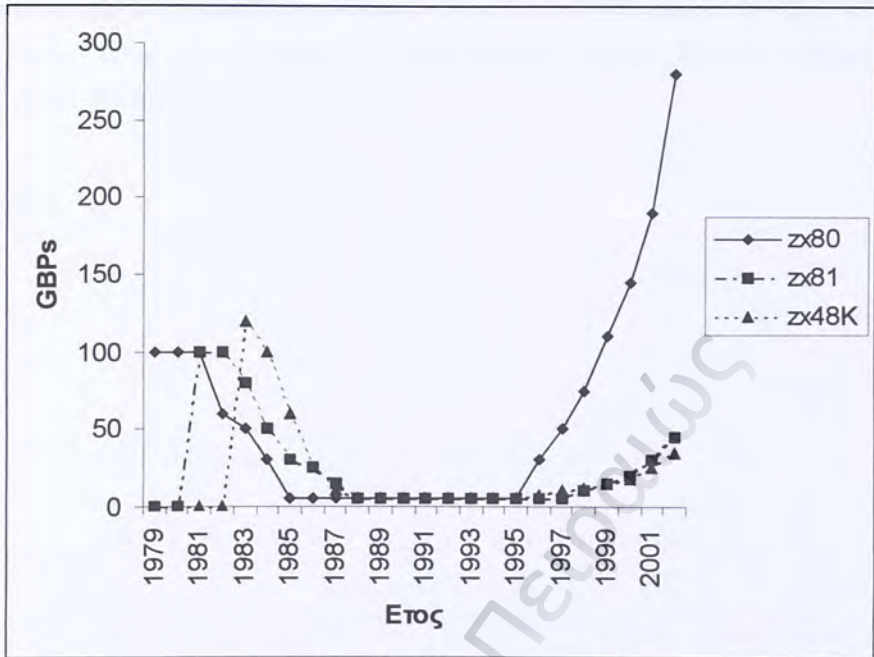
Παρουσιάστηκε σε μορφή KIT αλλά και συναρμολογημένος. Κατασκευάστηκε σε 70.000 τεμάχια συνολικά, και ξεπεράστηκε ταχύτατα (σε 1-2 χρόνια) από άλλα

μοντέλα της ίδιας εταιρείας. Η Sinclair συνολικά έχει κατασκευάσει και πουλήσει στα επόμενα δέκα χρόνια, σχεδόν 10 εκ. υπολογιστές.

Το συγκεκριμένο όμως μοντέλο, καθώς ξεπεράστηκε αμέσως, είτε αναβαθμίσθηκε, είτε ανακυκλώθηκε από την Sinclair μέσω προσφορών για αναβάθμιση - αντικατάσταση του, είτε καταστράφηκε από τους χρήστες του στα χρόνια που ακολούθησαν. Το 1984, πέντε χρόνια μόλις μετά την κυκλοφορία του, και 3 χρόνια μετά την οριστική του απόσυρση, η αξία του δεν ξεπερνούσε τις 5-10 λίρες στην αγορά των μεταχειρισμένων υπολογιστών, δηλαδή είχε απαξιωθεί πλήρως. Ο ZX80, λειτουργικά, είναι απολύτως άχρηστος σήμερα, καθώς οι δυνατότητες του είναι εξαιρετικά περιορισμένες (900bytes free memory, integer-only Basic, μονόχρωμος, χωρίς ήχο, απαιτεί κασετόφωνο για την φόρτωση προγραμμάτων κλπ).

Σήμερα, μετά από 24 χρόνια, εκτιμάται ότι σε όλο τον κόσμο σε λειτουργική κατάσταση, δε πρέπει να υπάρχουν πάνω από 1000 συστήματα, από τα οποία ελάχιστα είναι σε καλή εξωτερική κατάσταση πλήρη και έχουν συλλεκτική αξία. Η συλλεκτική αξία του ξεπερνά τα 800 Ευρώ στην Ελληνική αγορά και τις 350 λίρες Αγγλίας στην Ευρώπη.





Συγκριτικό διάγραμμα των τιμών 3 δημοφιλών home computers της Sinclair Research στα τελευταία 20 χρόνια. Ο ZX80, κατασκευάστηκε σε 70χιλ τεμάχια, ο ZX81 σε 2+εκ και ο ZX48K σε 5+εκ. Το φαινόμενο της "καμπύλης της μπανιέρας" καθώς εμφανίζεται το συλλεκτικό ενδιαφέρον. Η άνοδος είναι πιο βίαιη για τον ZX80 και πολύ λιγότερο έντονη στον ZX48K καθώς ορίζει ο νόμος της προσφοράς και ζήτησης.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι καθώς οι συγκεκριμένοι υπολογιστές είναι υπερβολικά απλοί στην χρήση, και καταλαμβάνουν συνήθως ελάχιστο χώρο, δεν αποτελούν σοβαρό πρόβλημα στην αποθήκευσή τους. Η συλλογή τους μάλιστα, καθώς δεν γίνεται με στόχο την λειτουργική χρήση τους, αλλά περισσότερο την επίδειξή τους, συμβάλει στην επέκταση της ζωής τους, καθώς περιορίζονται οι φθορές τους. Επιπλέον, καθώς έχουν γίνει αντικείμενο συλλογής, και αποκτούν αξία με την πάροδο του χρόνου, γίνονται πάντα προσπάθειες (ακόμα και σε επαγγελματικό επίπεδο) για την αναπαλαίωση, επισκευή και ανάδειξή τους, επεκτείνοντας και άλλο τον κύκλο ζωής τους.

Στην Ευρώπη και την Αμερική λειτουργούν σήμερα, πολλά online μουσεία με αντικείμενο τους παλιούς υπολογιστές, αλλά και το retrocomputing γενικότερα. Έχουν δημιουργηθεί και κανονικά μουσεία ή εκθέσεις τεχνολογίας, στις οποίες

παρουσιάζεται η εξέλιξη των υπολογιστών, με φυσικά-γνήσια μοντέλα, ή και ολοκληρωμένα και λειτουργικά υπολογιστικά συστήματα. Σχετικός κατάλογος, υπάρχει στο Παράρτημα της μελέτης.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### Η δημιουργία της αγοράς των home computers

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, μετά τον 2ο ΠΠ, και ειδικά μετά την δεκαετία του 1970, δημιούργησε τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη και κατασκευή πολυάριθμων υπολογιστικών συστημάτων, τα οποία σήμερα έχουν κατακλύσει την καθημερινή μας ζωή. Η ραγδαία αυτή εξέλιξη, οδήγησε στην ταχύτατη "απαρχαίωση" υπολογιστικών συστημάτων, και την συνεχή αντικατάστασή τους με νέα μοντέλα.

Παράλληλα, οι συνθήκες της αγοράς στα τέλη της δεκαετίας του 1970, και μέσα από αποδοτικές οικονομίες κλίμακας, έκαναν δυνατή την εισαγωγή της πληροφορικής στον χώρο του νοικοκυριού, μέσω των οικιακών υπολογιστών (home computers). Η αγορά των home computers άρχισε να ανθίζει στις αρχές της δεκαετίας του 1980, με συνεχώς αυξανόμενους αριθμούς πωλήσεων, μέχρι και σήμερα. Οι ίδιες συνθήκες της αγοράς, και ο έντονος ανταγωνισμός στη δεκαετία του '80, οδήγησαν αρκετούς κατασκευαστές να παρουσιάσουν εντελώς ασύμβατα μεταξύ τους συστήματα. Η ποικιλότητα και οι τεχνικές ιδιαιτερότητες, σε συνδυασμό με τις επιτυχημένες ή αποτυχημένες επιλογές στο marketing, δημιούργησαν εξαιρετικά επιτυχημένες, αλλά και περισσότερες αποτυχημένες οικογένειες υπολογιστών. Αναλυτικότερη αναφορά, και σχολιασμός, υπάρχει σε σχετικό κεφάλαιο.

### Η επικράτηση των συμβατών

Με την πάροδο του χρόνου, και υπό την πίεση του ανταγωνισμού, η τεχνολογία των PC συμβατών, εξελίχθηκε, οι τιμές τους περιορίστηκαν, και οι τεχνικές τους δυνατότητες έγιναν αρκετά ανταγωνιστικές σε σχέση με τα μη-συμβατά. Με αυτό το τρόπο, τα PC συμβατά, έγιναν πιο δελεαστικά, και άρχισαν να εισβάλουν στην αγορά των home computers, σε μικρή κλίμακα στην αρχή (δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1980) και πιο δυναμικά στην συνέχεια (πρώτο μισό της δεκαετίας του 1990). Το 1995, οι PC συμβατοί, σαν πρότυπο, είχαν επικρατήσει πλέον στην αγορά, και οι ουσιαστικοί ανταγωνιστές στο χώρο των home micros είχαν εξαφανιστεί.

Σήμερα, το 2002, πάνω από δύο δεκαετίες μετά την εμφάνιση των πρώτων home computers, η αγορά έχει κατακλυστεί από τους IBM PC συμβατούς, παρέχοντας

πολλές δυνατότητες, με κόστος ισοδύναμο των πρώτων home computers. Κάθε προσπάθεια σύγκρισης θα ήταν απολύτως άδικη, αν όχι αδύνατη.

Η μελέτη μας πραγματοποιήθηκε κυρίως πάνω στην ποικιλότητα των μη IBM PC συμβατών home computers, και διαχωρίστηκε από τα PC συμβατά.

### Η κατάληξη των PC συμβατών home computers

Οι PC συμβατοί που χρησιμοποιήθηκαν σαν home computers, έχουν, λίγο πολύ, την ίδια τύχη με τα αντίστοιχα PC που χρησιμοποιήθηκαν για επαγγελματική ή ερευνητική χρήση.

- Η καλύτερη κατάληξή τους, φιλικότερη στο περιβάλλον και σαφώς οικονομικότερη, είναι η επέκταση του κύκλου ζωής τους και η επανααξιοποίηση τους μέσω της αλλαγής του ρόλου τους και του κατάλληλου λογισμικού.
- Η δεύτερη καλύτερη επιλογή, είναι πάλι η επέκταση του κύκλου ζωής τους, μέσω των συνεχών αναβαθμίσεων, κάτι που επιτρέπει η modular σχεδίαση και η συμβατότητα των εξαρτημάτων.
- Η τρίτη επιλογή, είναι η ανακύκλωση των εξαρτημάτων, σε επίπεδο ολοκληρωμένου υποσυστήματος, ή chip, μέθοδος η οποία χαρακτηρίζεται πολλές φορές σαν "κανιβαλισμός", και επιτρέπει την επισκευή ή φθηνή αναβάθμιση προβληματικών συστημάτων.

Οι τρεις αυτές λύσεις, αναφέρονται στην κίνηση του Retrocomputing, και αποτελούν πολύ φιλικές για το περιβάλλον λύσεις, καθώς εξασφαλίζουν μηδενικά σχεδόν απορρίμματα, ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν σημαντική οικονομία σε πόρους, όχι μόνο οικονομικούς.

- Η τέταρτη περίπτωση, αναφέρεται στην ανακύκλωση του φυσικού μέσου, δηλαδή της λαμαρίνας (σίδηρος), του μολύβδου, του φωσφόρου, του πλαστικού, του χαλκού και άλλων σπανιότερων στοιχείων, είναι συνήθως πολύ εχθρική προς το περιβάλλον, και ασύμφορη, καθώς οι ποσότητες (σε μάζα) που προκύπτουν είναι εξαιρετικά μικρές, για το κόστος που απαιτεί μία παρόμοια διεργασία.

## **Το Retrocomputing και η συλλεκτική αξία – Η δημιουργία μιας νέας αγοράς**

Οι τέσσερις μέθοδοι που περιγράφονται παραπάνω, εφαρμόζονται δυσκολότερα σε μη PC συμβατά. Συνήθως αυτή η κατηγορία των home computers δεν έχει ογκώδη απορρίμματα, ενώ ένα σημαντικό μέρος τους έχουν ήδη καταστραφεί και αποσυρθεί σαν απορρίμματα. Οι μικρές σχετικά παραγωγές τους, και η ποικιλία, σε συνδυασμό με την παρέλευση σχεδόν δύο δεκαετιών και την συναισθηματική σχέση των συγκεκριμένων συστημάτων με ώριμους πλέον χρήστες PC, δημιουργεί την αγορά του Retrocomputing, δίνοντας μια αξία, μη λειτουργική, στους συγκεκριμένους υπολογιστές.

Η μηδενική αξία που είχαν οι home computers πριν 5-10 χρόνια περίπου, οδήγησε τους ιδιοκτήτες τους, είτε να τα πετάξουν, να τα πουλήσουν σε παζάρια ή μικρές αγγελίες, ή να τα καταχωσιάσουν σε ράφια, πατάρια και ντουλάπες. Σε γενικές γραμμές, στις αρχές της δεκαετίας του 1990, δηλαδή 10 χρόνια πριν, οι 8bit home computers είχαν πρακτικά αποσυρθεί, ενώ το ίδιο συνέβη με τα πιο εξελιγμένα 16/32bit home computers γύρω στο 1995-1999.

Επιπλέον, οι βλάβες και οι φθορές, που φυσιολογικά παρουσιάζονται με την πάροδο του χρόνου, σε συνδυασμό με την αδυναμία για επισκευή των home computers, λόγω έλλειψης ανταλλακτικών, οδηγεί σταθερά στην μείωση των συστημάτων που βρίσκονται σε καλή λειτουργική και εμφανισιακή κατάσταση.

Η απόλυτη έλλειψη συμβατότητας μεταξύ των πρώτων home computers, η ποικιλότητα, ο μικρός αριθμός παραγωγής τους, ο μικρός τους όγκος και η συναισθηματική τους αξία πάνω από όλα, οδήγησε σήμερα στην δημιουργία ενός κύματος "συλλεκτών τεχνολογίας" με επίκεντρο τους home computers.

Η δημιουργία της αγοράς του Retrocomputing των μη PC συμβατών home computers, ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του 1990, καθώς οι συγκεκριμένοι υπολογιστές είχαν ήδη εξαφανιστεί από την αγορά, ενώ οι δυνατότητες τους ήταν αστείες μπροστά στα PC-θηρία που κυκλοφορούσαν. Καθώς οι αξίες των συστημάτων αυτών είναι συνεχώς ανοδικές (με διαφορετικούς ρυθμούς, ανάλογα με

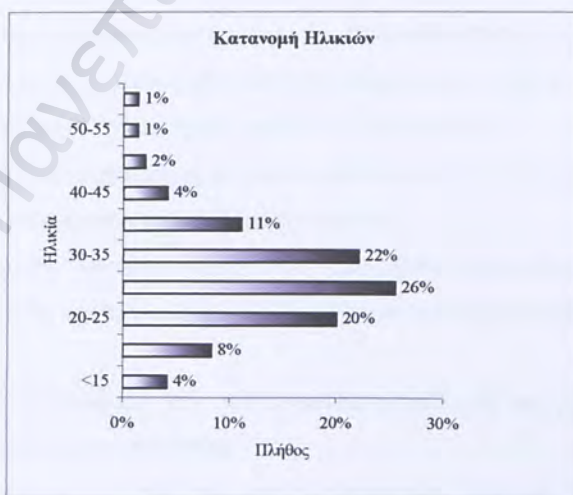
την σπανιότητα και το ενδιαφέρον για το κάθε σύστημα) δημιουργήθηκε η απαιτούμενη κρίσιμη μάζα, ώστε αφενός να δημιουργεί και να επεκτείνει το ενδιαφέρον των χρηστών για την συλλογή των συστημάτων αυτών, αλλά ταυτόχρονα να δημιουργεί και το εμπορικό – οικονομικό ενδιαφέρον, για όσους βρίσκονταν κοντά σε τέτοια συστήματα ή κινούνταν σε παζάρια, αποθήκες, παλαιοπωλεία κλπ και είχαν πρόσβαση σε τέτοια συστήματα.

### Ο ρόλος του Internet

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας, για την δημιουργία της κρίσιμης μάζας, ήταν η ύπαρξη του Internet. Η συγκέντρωση υλικού, φωτογραφιών, προγραμμάτων, πληροφοριών και η παρουσίασή τους μέσα από εξειδικευμένα sites / portals δημιούργησε την απαραίτητη υποδομή για την πλήρως ηλεκτρονική και ταχύτατη υποστήριξη των νέων χομπιστών/ συλλεκτών. Παράλληλα, η δυνατότητα για άμεση επικοινωνία μεταξύ πολύ απομακρυσμένων συλλεκτών, και τα sites δημοπρασιών, δημιούργησαν τα απαραίτητα κανάλια για διασυνοριακές αγοραπωλησίες, ανταλλαγές μεταξύ κατόχων τέτοιων συστημάτων.

### Ο ανθρώπινος παράγοντας

Ένας σημαντικός παράγοντας για την άνοδο του Retrocomputing, είναι ο ανθρώπινος. Πραγματοποιήθηκε ένα σύντομο review πάνω στα μέλη δύο διεθνών retrocomputing clubs. Τα στοιχεία για τις ηλικίες των μελών τους, μας έδωσαν το διάγραμμα που παρουσιάζεται.



Οι χρήστες των home computers την περίοδο 1980-1995, ήταν κυρίως teenagers, δηλαδή είχαν ηλικίες από 12-20 χρονών. Η συγκεκριμένη γενιά, σήμερα έχει ηλικίες στην ζώνη των 25 - 45, δηλαδή έχουν περάσει τα στάδια των σπουδών και έχουν τις περισσότερες φορές ήδη καταξιωθεί επαγγελματικά και ολοκληρωθεί οικογενειακά.

Επιπλέον, είναι συνήθως άνθρωποι που επηρεάστηκαν βαθιά από την πρώιμη χρήση της πληροφορικής, και ακολούθησαν σχετικά επαγγέλματα. Στα συγκεκριμένα συμπεράσματα, καταλήγουμε μετά από μια πρόχειρη καταγραφή στα user groups που ασχολούνται με το retrocomputing των home computers.

### **Το retrocomputing σαν αντικείμενο συλλογής και επένδυσης**

Μέσα στον τελευταίο αιώνα, έχει γίνει ευρύτερα αποδεκτή, η επένδυση οικονομικών πόρων, σε αντικείμενα με συλλεκτική αξία, κυρίως έργων τέχνης. Η επένδυση αυτή, αν και πολλές φορές χαρακτηρίζεται από ρίσκο, ειδικά όταν γίνεται σε αντικείμενα όπου δεν έχει ωριμάσει ακόμα το σχετικό ενδιαφέρον, θεωρείται ευρύτερα αποδεκτή από διεθνείς χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς καθώς ήδη υπάρχουν επενδυτικοί φορείς, οι οποίοι βασίζονται στην αγορά έργων τέχνης, τα οποία αντιμετωπίζονται πλέον σαν αγαθά commodities.

Η συλλογή των home computers, σαν επένδυση, συγκεντρώνει μερικά σημαντικά χαρακτηριστικά, όπως:

- Μικρό κόστος ανά μονάδα / αντικείμενο.
- Μάλλον μικρό μέγεθος ανά μονάδα / αντικείμενο.
- Λειτουργικότητα του αντικειμένου, δεν είναι κάτι στατικό – νεκρό
- Δυνατότητα για άμεση χρήση του αντικειμένου, με στόχο και την ψυχαγωγία του συλλέκτη, ή την επίδειξη / μελέτη της τεχνολογίας
- Οι γνώσεις που απαιτείται να έχει ο συλλέκτης είναι απλές και διαδεδομένες, και εύκολα προσπελάσιμες μέσω του internet,
- Παρατηρείται συνεχής άνοδος των τιμών στην αγορά των συγκεκριμένων αντικειμένων, καθώς η αγορά είναι αναδυόμενη και όχι κορεσμένη.

Μπορούμε να συγκρίνουμε την retrocomputing συλλογή, με μερικά παρόμοια αντικείμενα συλλογής και επένδυσης:

- Την επένδυση σε συλλογή έργων τέχνης. Η συλλογή αυτή, έχει πολύ ενδιαφέρον από καλλιτεχνικής πλευράς, συγκεντρώνει όμως μερικά

ανυπέβλητα εμπόδια: Το κόστος και το μέγεθος των έργων, τα οποία περιορίζουν κατά πολύ την έκταση της συλλογής που θα μπορούσε να διατηρεί ένας απλός συλλέκτης. Επιπλέον απαιτεί ειδικές καλλιτεχνικές γνώσεις, ενώ θεωρείται κορεσμένη εδώ και πολλά χρόνια, από φορείς που ειδικεύονται (επενδυτικά) στο αντικείμενο, όπως επενδυτές, μουσεία κλπ.

- Την επένδυση σε συλλογή και αναπαλαίωση αυτοκινήτων αντίκα, ή άλλων μηχανών (πχ πλοία, αεροπλάνα). Η συγκεκριμένη κίνηση παρατηρείται τις τελευταίες 3 δεκαετίες. Απαιτεί ειδικές τεχνολογικές και μηχανολογικές γνώσεις, περισσότερο χρόνο, σαφώς περισσότερο χώρο και χρήμα. Σε αυτό το χώρο δραστηριοποιούνται μουσεία τεχνολογίας, οργανισμοί ή εταιρείες που έχουν σχετικά προϊόντα αλλά και εύποροι συλλέκτες.
- Την επένδυση στη συλλογή σπανίων γραμματοσήμων, νομισμάτων, τηλεκαρτών κλπ. Αυτός ο τύπος συλλογής, απαιτεί μικρότερο όγκο, και το κόστος ίσως είναι ισοδύναμο. Σίγουρα όμως, αναφέρεται σε μια κορεσμένη αγορά (οι τιμές δεν γνωρίζουν την άνοδο μιας αναδύομενης αγοράς) η οποία υπάρχει ήδη για σχεδόν έναν αιώνα. Επιπλέον τα αντικείμενα αυτά είναι απολύτως "νεκρά" και παρουσιάζουν μάλλον περιορισμένο ενδιαφέρον και δυνατότητες, ενώ δραστηριοποιείται μια ευρύτατη – πολυσυλλεκτική γκάμα ανθρώπων.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο σταθερός περιορισμός του πληθυσμού, η απόλυτη λειτουργική (άρα και καταρχάς χρηματική) απαξίωση και η ποικιλότητα, δημιούργησαν τις συνθήκες για μια δελεαστική επένδυση σε όσους αντιμετωπίζουν την συλλογή σαν μακροχρόνια επένδυση. Πράγματι, τα τελευταία 5 περίπου χρόνια, οι αξίες των συγκεκριμένων συστημάτων, έχουν εκτιναχθεί, και συνεχίζουν την άνοδο τους σταθερά. Μέχρι στιγμής, παρατηρούνται φαινόμενα, όπου η συλλεκτική αξία του υπολογιστή, φτάνει ή ξεπερνά την πάλαι ποτέ αξία κτήσης του, όταν δηλαδή ήταν καινούργιος στα μοντέλα που είχαν κατασκευαστεί σε μικρές ποσότητες.

Στο άλλο στρατόπεδο, τα IBM PC συμβατά home computers, για τους ίδιους λόγους, δηλαδή, πολύ υψηλοί αριθμοί παραγωγής, καμία ποικιλία, δυνατότητες επισκευών, τα συστήματα έχουν απαξιωθεί πλήρως και είναι αδύνατο να αποκτήσουν κάποια



στοιχειώδη συλλεκτική αξία, τουλάχιστον για την επόμενη πενταετία. Η πραγματικότητα τους αξία περιορίζεται στην παράταση του κύκλου ζωής τους (όπως περιγράφηκε σε άλλη παράγραφο) και λειτουργική χρήση τους αντί της συλλογής, επιτυγχάνοντας σημαντικές οικονομίες σε χρήμα αλλά και σε πόρους που θα δεσμεύονταν για την αντικατάστασή τους.

### Επίλογος

Η συγκεκριμένη μελέτη, δεν είχε στόχο να καλύψει όλα τα αξιόλογα και μη προϊόντα και υπολογιστές που σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν για την αγορά των home computers του '80. Προτιμήθηκε η αναφορά σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, και η ανάλυση, η μελέτη, ο σχολιασμός των μηχανισμών που οδήγησαν στην επιτυχία ή την αποτυχία των προσπαθειών αυτών. Οι περιπτώσεις που αναφέρονται στην συγκεκριμένη μελέτη, καλύπτουν την συντριπτική πλειοψηφία των συστημάτων home computers που κυκλοφόρησαν στην υπό εξέταση περίοδο.

Παράλληλα, προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε και να παρουσιάσουμε την δυνατότητα αξιοποίησης του hardware που έχει ήδη κατασκευαστεί και χρησιμοποιηθεί για πολλά έτη.

Αποφύγαμε να ασχοληθούμε με το hardware των IBM PC συμβατών, καθώς η ομοιογένεια στο επίπεδο της συμβατότητας, ισοπεδώνει κάθε διαφοροποίηση, και η σύγκριση δεν θα γινόταν πλέον μεταξύ πλήρων αυτόνομων συστημάτων, αλλά περισσότερο μεταξύ συγκεκριμένων τύπων chip, boards, mainboards κλπ. Επιπλέον, οι δυνατοί συνδυασμοί στο hardware, είναι πρακτικώς ασύλληπτα πολλοί, και αδύνατο να καλυφθούν με αξιοπιστία στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Τέλος, οι πολύ υψηλοί αριθμοί παραγωγής των IBM PC συμβατών, και η ανωνυμία τους, καθιστά το ενδιαφέρον και την αξία για την συλλογή τους, πρακτικά μηδενικό προς το παρόν.

Η αγορά των κατασκευαστών υλικού για τα PC συμβατά, και οι συναρμολογητές τους, ανώνυμοι και επώνυμοι (noname, brand name) ουσιαστικά αντικατέστησαν τους κατασκευαστές home computers, στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Η αγορά που δημιούργησαν διδάχθηκε πολλά από όσα είχαν διαδραματιστεί την προηγούμενη

δεκαετία (1980) και σίγουρα οι κατασκευαστές και οι έμποροι κινήθηκαν με πιο ανταγωνιστικό και δημιουργικό τρόπο για να διασφαλίσουν την εμπορική τους επιτυχία. Η παρούσα μελέτη, μπορεί να αποτελέσει το υπόβαθρο ή την έμπνευση για όποιον θελήσει να προχωρήσει στην ανάλυση της πιο πρόσφατης ιστορίας των υπολογιστών, στο χώρο των PC συμβατών.

Μια ενδιαφέρουσα μελέτη, θα μπορούσε να γίνει πάνω στους κατασκευαστές περιφερειακών chip (motherboard chipsets, VGA chips, memory chips) και υποσυστημάτων (hard disks, mainboards, VGAs κλπ), πέραν των γνωστών κατασκευαστών CPUs (Intel, AMD, Motorola κλπ) ή κατασκευαστών ολοκληρωμένων συστημάτων (IBM, Apple, Compaq, HP, Dell), που έχουν στο παρελθόν ερευνηθεί προς διάφορες κατευθύνσεις.

Από την πρόχειρη μελέτη που έγινε πάνω στην αξία των αντικειμένων, προέκυψε η ανάγκη, για μια βαθύτερη μελέτη του φαινομένου επένδυσης σε συλλεκτικά αντικείμενα, που κινούνται στο χώρο της τεχνολογίας γενικότερα.

Ο αναγνώστης θα πρέπει να έχει υπ' όψιν του, ότι τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν σχετικά με την παραγωγή και τις πωλήσεις των συγκεκριμένων συστημάτων, ήταν πολύ δύσκολο να διασταυρωθούν. Οι κατασκευάστριες εταιρείες, δεν υπάρχουν πλέον, και οι πηγές μας ήταν δημοσιεύματα, ανακοινώσεις και άρθρα της εποχής, μέσα από προσωπικά αρχεία.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ

Στο παράρτημα αυτό, παρουσιάζονται συγκεντρωμένες οι τεχνικές προδιαγραφές των σημαντικότερων home computers της δεκαετίας του 1980.

Οι κατασκευαστές που παρουσιάζονται είναι η Sinclair, Amstrad, Commodore, Atari, Acorn αλλά και μικρότερων κατασκευαστών όπως η Thomson, Memotech, Oric.

Στους πίνακες παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά, η χρονολογία κυκλοφορίας αλλά και η σπανιότητα σήμερα του συστήματος.



## Sinclair ZX - 80

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1979, τέλος 1981
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	3.5 MHz
Ram	1 KB
Rom	8 KB
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR BASIC
Text Modes	32 x 24
Graphic Modes	64 X 44 (using block graphics), 256 X 192 Pixels
Χρώματα	Black & White
Ήχος	None
Θύρες Επέκτασης	Expansion (Z80 Bus), UHF, Tape (250 Bps)
Τροφοδοτικό	9V DC
Πληκτρολόγιο	40 keys, touch sensitive
Σπανιότητα	Πάρα πολύ μεγάλη



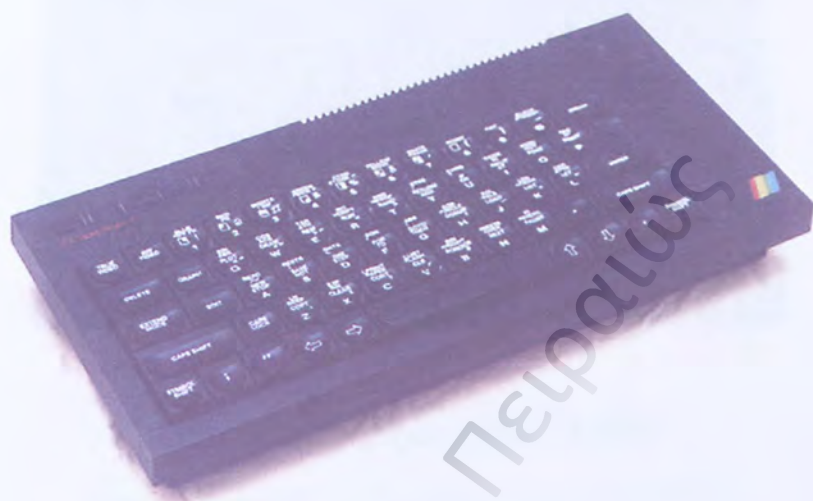
## Sinclair ZX – 81

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1981 τέλος 1982
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	3.5 MHz
Ram	1 KB
Rom	8 KB
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR BASIC
Text Modes	32 x 24
Graphic Modes	64 X 44 (using block graphics), 256 X 192 Pixels
Χρώματα	Black & White
Ήχος	None
Θύρες Επέκτασης	Expansion (Z80 Bus), UHF, Tape (250 Bps)
Τροφοδοτικό	9V DC
Πληκτρολόγιο	40 keys, touch sensitive
Σπανιότητα	Πολύ μεγάλη



## Sinclair ZX Spectrum 16K/48K

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1982 μέχρι το 1984
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	3.5 MHz
Ram	16 KB or 48K
Rom	16 KB (BASIC)
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR BASIC
Text Modes	32 x 24
Graphic Modes	256 x 192
Χρώματα	8 (x2 normal/bright)
Ήχος	1 voice
Θύρες Επέκτασης	Expansion Port, UHF, Tape (1200 bps)
Διαστάσεις Και Βάρος	23.3 x 14.4 x 3 /1.5 KGr
Τροφοδοτικό	9V DC, 1.4A
Πληκτρολόγιο	QWERTY 40 keys, rubber keys
Σπανιότητα	Μικρή



## Sinclair ZX Spectrum +

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1984
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	3.5 MHz
Ram	48K
Rom	16 KB (BASIC)
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR BASIC
Text Modes	32 x 24
Graphic Modes	256 x 192
Χρώματα	8 (x2 normal/bright)
Ήχος	1 voice
Θύρες Επέκτασης	Expansion Port, UHF, Tape
Τροφοδοτικό	9V DC, 1.4A
Πληκτρολόγιο	QWERTY 40 keys, semi-mechanical
Σπανιότητα	Μικρή



## Sinclair ZX Spectrum+ 128K

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1985
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	3.5 MHz
Ram	128K
Rom	32 KB (BASIC)
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR BASIC 48K and SINCLAIR BASIC 128K
Text Modes	32 x 24
Graphic Modes	256 x 192
Χρώματα	8 (x2 normal/bright)
Ήχος	3 channels
Θύρες Επέκτασης	Expansion Port, UHF, Tape, RS232 - midi out, RGB, Numeric Keypad
Διαστάσεις Και Βάρος	32 x 15 x 4.5
Τροφοδοτικό	9V DC, 1.85A
Πληκτρολόγιο	QWERTY 40 keys, semi- mechanical
Σπανιότητα	Μεγάλη





## Sinclair ZX Spectrum 128 +2

### Sinclair ZX Spectrum 128 +2 A/B

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1986
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	3.5 MHz
Ram	128K
Rom	Spectrum+2 : 32 KB (BASIC) Spectrum+2A/B : 64 KB (BASIC)
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR BASIC 48K and SINCLAIR BASIC 128K
Πληκτρολόγιο	QWERTY 40 keys, semi-mechanical
Text Modes	32 x 24
Graphic Modes	256 x 192
Χρώματα	8 (x2 normal/bright)
Ήχος	3 channels
Θύρες Επέκτασης	Expansion Port, UHF, Tape, RS232 - midi out, RGB, Numeric Keypad, Printer Port, 2 Joystick Ports, Audio Out
Διαστάσεις Και Βάρος	32 x 15 x 4.5
Τροφοδοτικό	+2: 9V DC, 2.1 A, +2A/B : 5V 2A, +12V 0.2A, -12V 50mA
Σπανιότητα	Μέτρια



## Sinclair ZX Spectrum 128 +3

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1986
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	3.5 MHz
Ram	128K
Rom	64 KB (BASIC)
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR BASIC 48K και Sinclair Basic 128k
Text Modes	32 x 24
Graphic Modes	256 x 192
Χρώματα	8 (x2 normal/bright)
Ήχος	3 channels
Θύρες Επέκτασης	Expansion Port, UHF, Tape, RS232 - midi out, RGB, Numeric Keypad, Printer Port, 2 Joystick Ports, Audio Out, Disk Drive
Built-In Media	3" FLOPPY DISK DRIVE, SINGLE SIDED (SAME AS AMSTRAD CPC664/6128)
Διαστάσεις Και Βάρος	32 x 15 x 4.5
Τροφοδοτικό	External: 5V 2A, +12V 0.2A, -12V 50ma
Πληκτρολόγιο	QWERTY 40 keys, semi-mechanical
Σπανιότητα	Μέτρια



## Sinclair QL

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1984
Cpu	Motorola MC 68008
Ταχύτητα	7.5 MHz
Ram	128K (up to 768K)
Rom	48K (up to 64K)
Ενσωματωμένος Interpreter	SINCLAIR SUPER BASIC (QL BASIC)
Text Modes	40 x 25, 64 x 25, 85 x 25
Graphic Modes	256 x 256 (8 colors) 512 X 256 (4 Colors)
Χρώματα	256 color effects
Ήχος	Beeper
Θύρες Επέκτασης	2 x Serial Ports, 2 X Sinclair Network Sockets, 2 X Joystick, ROM Connector, Expansion Bus, External Microdrive Bus, Uhf, Rgb
Μέσο αποθήκευσης	2 x Microdrives (100KB each)
Διαστάσεις Και Βάρος	47.2 x 13.8 x 4.6 / 1.4 Kgr
Τροφοδοτικό	External
Πληκτρολόγιο	QWERTY semi-mechanical, 5 Function Keys
Σπανιότητα	Μεγάλη



## AMSTRAD CPC - 464

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	Άνοιξη 1985 – τέλος 1985
Ενσωματωμένος Interpreter	Locomotive Basic 1.1
Πληκτρολόγιο	Μηχανικό QWERTY , numeric keypad, arrow keys
Cpu	Zilog Z80B
Ταχύτητα	4 MHz
Ram	64 Kbytes
Rom	48 kb
Text Modes	80 x 25 (2 colors)
	40 x 25 (4 colors)
	20 x 25 (16 colors)
Graphic Modes	640 x 200 (2 colors)
	320 x 200 (4 colors)
	160 x 200 (16 colors)
Χρώματα	27
Ήχος	3 channels +1 noise
Θύρες Επέκτασης	RGB video out, Cassette, Joystick Expansion Bus, Printer port, Disk-drive connector
Τροφοδοτικό	5V DC, 12V DC Built in monitor
Σπανιότητα	Μέτρια



## AMSTRAD CPC - 664

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	Spring 1985 - End of 1985
Ενσωματωμένος Interpreter	Locomotive Basic 1.1
Πληκτρολόγιο	Full-stroke QWERTY keyboard, numeric keypad, arrow keys
Cpu	Zilog Z80B
Ταχύτητα	4 MHz
Ram	64 Kbytes
Rom	48 kb
Text Modes	80 x 25 (2 colors), 40 x 25 (4 colors), 20 x 25 (16 colors)
Graphic Modes	640 x 200 (2 colors), 320 x 200 (4 colors), 160 x 200 (16 colors)
Χρώματα	27
Ήχος	3 channels +1 noise
Θύρες Επέκτασης	RGB video out, Cassette, Joystick, Expansion Bus, Printer port, Disk-drive connector
Τροφοδοτικό	5V DC, 12V DC, Built in monitor
Σπανιότητα	Πολύ Μεγάλη



## AMSTRAD CPC 6128

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1985
Ενσωματωμένος Interpreter	Locomotive Basic
Πληκτρολόγιο	Full-stroke QWERTY keyboard, numeric keypad, arrow keys
Cpu	Zilog Z80B
Ταχύτητα	4 MHz
Ram	128 Kbytes
Rom	48 kb
Text Modes	80 x 25 (2 colors), 40 x 25 (4 colors), 20 x 25 (16 colors)
Graphic Modes	640 x 200 (2 colors), 320 x 200 (4 colors) 160 x 200 (16 colors)
Χρώματα	27
Ήχος	3 channels +1 noise
Θύρες Επέκτασης	RGB video out, Cassette, Joystick, Expansion Bus, Printer port, Disk-drive connector
Τροφοδοτικό	5V DC, 12VDC, Built in monitor
Σπανιότητα	Μικρή



## AMSTRAD NC 100

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1991
Ενσωματωμένος Interpreter	BBC Basic
Built In Applications	Word Processor, Spreadsheet, Calendar, Terminal
Πληκτρολόγιο	Full-stroke QWERTY keyboard, function, arrow keys
Cpu	Zilog Z80
Ταχύτητα	? MHz
Ram	64 Kbytes supporter by Battery
Rom	? kb
Text Modes	80 x 8
Graphic Modes	480 x 64
Χρώματα	Black & White
Screen	Ενσωματωμένη LCD
Θύρες Επέκτασης	Expansion Bus, Printer port, PCMCIA Slot, Serial Port
Τροφοδοτικό	Εξωτερικό 6 VDC, ή μπαταρίες 4XAA
Σπανιότητα	Μεγάλη



## AMSTRAD PCW 8256 / 8512

Προέλευση	Αγγλία
Year	September 1985
Ενσωματωμένος Interpreter	Mallard Basic
Πληκτρολόγιο	Mechanical keyboard with numeric keypad end special edit keys (COPY, CUT, PASTE, PRINT, etc.). 8 function keys.
Cpu	Zilog Z80 A
Ταχύτητα	The CPU is running at 4 MHz, but is slowed down by the internal clock to 3,4 Mhz
Coprocessor	Video: Amstrad ASIC custom chip, DD controller: NEC 765
Ram	256 KB (16 banks of 16 kb each)
Rom	48 kb
Text Modes	90 x 32
Graphic Modes	720 x 256 (PAL), 720 x 200 (NTSC)
Χρώματα	Monochrome (black & green)
Ήχος	Beeper, 1 channel
Θύρες Επέκτασης	Z80 Bus, Parallel
Built In Media	1 Hitachi 3" disk-drive (160 kb/side)
Os	CP/M, CP/M+
Τροφοδοτικό	PSU built-in
Περιφερειακά	Printer, parallel/Centronics interface
Τιμή	1065 € (Σεπτέμβριος 85)
Σπανιότητα	Μικρή





## AMSTRAD PC-1512

<b>Name</b>	PC 1512
<b>Manufacturer</b>	Amstrad
<b>Type</b>	Professional Computer
<b>Προέλευση</b>	Αγγλία
<b>Year</b>	1986
<b>Cpu</b>	Intel 8086
<b>Ταχύτητα</b>	8 MHz
<b>Ram</b>	512 KB (up to 640 KB)
<b>Rom</b>	16 KB
<b>Text Modes</b>	40 x 25 / 80 x 25
<b>Graphic Modes</b>	CGA graphic modes: 320 x 200 / 640 x 200 Amstrad specific mode: 640 x 200 / 16 colors
<b>Χρώματα</b>	4 (CGA colors) / 16 (Amstrad Mode)
<b>Ήχος</b>	Beeper
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	Centronics, RGB, RS232, Mouse, Joystick, 8 bit ISA slots (3)
<b>Built In Media</b>	One or two 5.25
<b>Os</b>	MS-DOS or DR-DOS
<b>Σπανιότητα</b>	Μικρή



## AMSTRAD PC-1640

Προέλευση	Αγγλία
Year	1986
Cpu	Intel 8086
Ταχύτητα	8 mHz
Ram	640 KB
Vram	64 KB
Rom	64 KB
Text Modes	40 x 25 80 x 25
Graphic Modes	All EGA graphic modes (maximum: 640 x 350)
Χρώματα	16 among 64
Ήχος	Beeper
Θύρες Επέκτασης	8 ISA slots, Centronics, RS232c, Mouse port
Built In Media	ένα ή δύο 5.25"
Os	MS DOS
Σπανιότητα	Μικρή



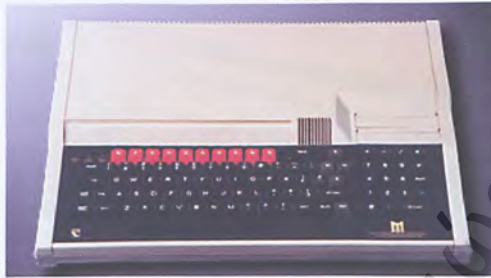
## ACORN ATOM

<b>Προέλευση</b>	Αγγλία
<b>Πρώτη κυκλοφορία</b>	1979
<b>Ενσωματωμένος Interpreter</b>	Basic, Assembly
<b>Πληκτρολόγιο</b>	Full-stroke QWERTY keyboard, 60 keys
<b>Cpu</b>	MOS 6502
<b>Ταχύτητα</b>	1 MHz
<b>Ram</b>	2 Kbytes (up to 32K)
<b>Vram</b>	6 Kbytes
<b>Rom</b>	8 kb
<b>Text Modes</b>	32x24, 16x12
<b>Graphic Modes</b>	256x192(monochrome), 128x192(monochrome), 64x192 (4 colors), 128x96(monochrome), 64x96(4colors), 64x64 (4colors)
<b>Χρώματα</b>	8
<b>Ήχος</b>	Beeper (built in)
<b>Size / Weight</b>	15" x 9.5" x 2.5"
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	UHF TV out, Acorn BUS Expansion port, Cassette
<b>Τροφοδοτικό</b>	External PSU
<b>Σπανιότητα</b>	Πάρα πολύ μεγάλη



## ACORN BBC – B

<b>Προέλευση</b>	Αγγλία
<b>Πρώτη κυκλοφορία</b>	1981
<b>Ενσωματωμένος Interpreter</b>	BBC Basic
<b>Πληκτρολόγιο</b>	Πλήρες μηχανικό QWERTY keyboard, 64 keys, 10 function keys, arrow keys
<b>Cpu</b>	MOS 6502
<b>Ταχύτητα</b>	1.8 MHz
<b>Ram</b>	32 Kbytes
<b>Rom</b>	32 kb
<b>Text Modes</b>	80 x 32/25 (2 colors), 40 x 32/25 (2 or 4 colors) , 20 x 32 (16 colors) , 40 x 25 (Teletext display)
<b>Graphic Modes</b>	640 x 256 (2 colors), 320 x 256 (4 colors) 160 x 256 (16 colors)
<b>Χρώματα</b>	16 (8 colors + flashing option)
<b>Ήχος</b>	3 channels, 7 octaves
<b>Size / Weight</b>	41 x 34.5 x 6.5 cm
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	UHF TV out, BNC video out, RGB video out, RS423, Econet port, Cassette, Analogue In (DB15), TUBE interface, 1Mhz BUS, User port, Printer port, Disk-drive connector
<b>Τροφοδοτικό</b>	Ενσωματωμένο
<b>Σπανιότητα</b>	Μέτρια



## ACORN BBC Master 128

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1986
Ενσωματωμένος Interpreter	BBC Basic
Πληκτρολόγιο	Full-stroke QWERTY keyboard, 64 keys, 10 function keys, arrow keys
Cpu	MOS 65C102
Ταχύτητα	1.8 MHz
Ram	128 Kbytes, (32K Main RAM, 64K Paged RAM, 20K Video RAM, 12K OS Workspace)
Rom	128 KB, 2 Cartridge Slots
Text Modes	80 x 32/25 (2 colors), 40 x 32/25 (2 or 4 colors), 20 x 32 (16 colors), 40 x 25 (Teletext display)
Graphic Modes	640 x 256 (2 colors), 320 x 256 (4 colors), 160 x 256 (16 colors)
Χρώματα	16 (8 colors + flashing option)
Ήχος	3 channels, 7 octaves
Size / Weight	41 x 34.5 x 6.5 cm
Θύρες Επέκτασης	UHF TV out, BNC video out (composite), RGB video out, RS423, Econet port, Cassette, Analogue In (DB15), TUBE interface, 1Mhz BUS, User port, Printer port, Disk-drive connector
Τροφοδοτικό	Built-in PSU
Σπανιότητα	Μέτρια



## ACORN BBC Master Compact

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1986
Ενσωματωμένος Interpreter	BBC Basic
Πληκτρολόγιο	Full-stroke QWERTY keyboard, 64 keys, 10 function keys, arrow keys
Cpu	MOS 65C102
Ταχύτητα	1.8 MHz
Ram	128 Kbytes, (32K Main RAM, 64K Paged RAM, 20K Video RAM, 12K OS Workspace)
Rom	128 KB, 2 Cartridge Slots
Text Modes	80 x 32/25 (2 colors), 40 x 32/25 (2 or 4 colors), 20 x 32 (16 colors), 40 x 25 (Teletext display)
Graphic Modes	640 x 256 (2 colors), 320 x 256 (4 colors), 160 x 256 (16 colors)
Χρώματα	16 (8 colors + flashing option)
Ήχος	3 channels, 7 octaves
Size / Weight	41 x 34.5 x 6.5 cm
Θύρες Επέκτασης	UHF TV out, BNC video out (composite), RGB video out, RS423, Econet port, Cassette, Analogue In (DB15), TUBE interface, 1Mhz BUS, User port, Printer port, Disk-drive connector
Τροφοδοτικό	Built-in PSU
Σπανιότητα	Πολύ μεγάλη



## ACORN Electron

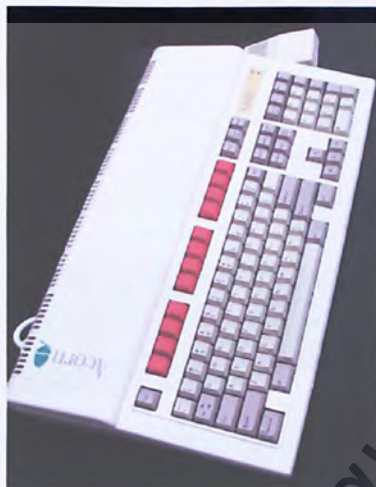
<b>Προέλευση</b>	Αγγλία
<b>Πρώτη κυκλοφορία</b>	1981
<b>Ενσωματωμένος Interpreter</b>	BBC Basic
<b>Πληκτρολόγιο</b>	Full-stroke QWERTY keyboard, 64 keys, 10 function keys, arrow keys
<b>Cpu</b>	MOS 6502
<b>Ταχύτητα</b>	1.8 MHz
<b>Ram</b>	32 Kbytes
<b>Rom</b>	32 kb
<b>Text Modes</b>	80 x 32/25 (2 colors), 40 x 32/25 (2 or 4 colors), 20 x 32 (16 colors) , 40 x 25 (Teletext display)
<b>Graphic Modes</b>	640 x 256 (2 colors), 320 x 256 (4 colors), 160 x 256 (16 colors)
<b>Χρώματα</b>	16 (8 colors + flashing option)
<b>Ήχος</b>	3 channels, 7 octaves
<b>Size / Weight</b>	41 x 34.5 x 6.5 cm
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	UHF TV out, BNC video out, RGB video out, RS423, Econet port, Cassette, Analogue In (DB15), TUBE interface, 1Mhz BUS, User port, Printer port, Disk-drive connector
<b>Τροφοδοτικό</b>	Built-in PSU
<b>Σπανιότητα</b>	Μεγάλη



## ACORN Archimedes A3000

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1989
Ενσωματωμένος Interpreter	BBC Basic
Λειτουργικό σύστημα	RISC OS 3
Πληκτρολόγιο	Full-stroke QWERTY keyboard, 12 function keys, arrow keys
Cpu	ARM2 (Risc)
Ταχύτητα	8 MHz
Ram	1024/2048 Kbytes
Rom	2048 kb
Text Modes	80 x 32/25 (2 colors) 40 x 32/25 (2 or 4 colors), 20 x 32 (16 colors) , 40 x 25 (Teletext display)
Graphic Modes	up to 640 x 256 (16 colors)
Χρώματα	256 out of 4096
Ήχος	3 channels, 7 octaves
Θύρες Επέκτασης	UHF TV out, RBG video out (analog), RS232, Econet port, User Port, Printer port, Mouse port, Expansion port
Τροφοδοτικό	Built-in PSU
Σπανιότητα	Μετρια





## ACORN Archimedes A3020

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1991
Ενσωματωμένος Interpreter	BBC Basic
Λειτουργικό σύστημα	RISC OS 3
Πληκτρολόγιο	Μηχανικό QWERTY keyboard, 12 function keys, arrow keys
Cpu	ARM250 (Risc)
Ταχύτητα	12 MHz
Ram	1024/2048 Kbytes
Rom	2048 kb
Text Modes	80 x 32/25 (2 colors), 40 x 32/25 (2 or 4 colors) 20 x 32 (16 colors), 40 x 25 (Teletext display)
Graphic Modes	μέχρι 640 x 256 (256 colors)
Χρώματα	256 out of 4096
Ήχος	3 channels, 7 octaves
Θύρες Επέκτασης	UHF TV out, RBG video out (analog), RS232 Econet port, Printer port, Mouse port, User Port, Expansion port
Τροφοδοτικό	Built-in PSU
Σπανιότητα	Μέτρια



## COMMODORE VIC 20

<b>Προέλευση</b>	U.S.A.
<b>Year</b>	1981
<b>Cpu</b>	MOS 6502
<b>Ταχύτητα</b>	1 MHz
<b>Coprocessor</b>	VIC (Video & Sound)
<b>Ram</b>	5 KB (up to 32 KB)
<b>Rom</b>	15 KB
<b>Text Modes</b>	23 x 22
<b>Graphic Modes</b>	Maximum: 184 x 176
<b>Χρώματα</b>	16 max
<b>Ήχος</b>	3 voices / 6 octaves
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	RGB, Joystick (1), Cardridge, Tape, User Port, Serial
<b>Σπανιότητα</b>	Μέτρια



## COMMODORE C-64

Προέλευση	USA
Πρώτη κυκλοφορία	1983
Cpu	MOS 6502
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	64 KB
Rom	20 KB
Ενσωματωμένος Interpreter	COMMODORE BASIC
Text Modes	40 x 25
Graphic Modes	320 x 200
Χρώματα	16
Ήχος	3 Voices
Θύρες Επέκτασης	Composite Video, 2x Joystick, Sound, CARTRIDGE, Serial, Tape (300 bps), UHF (Video)
Τροφοδοτικό	EXTERNAL
Πληκτρολόγιο	QWERTY full stroke, 4 function keys
Σπανιότητα	Μικρή



## COMMODORE Plus/4

Προέλευση	U.S.A.
Year	1984
Cpu	7501
Ταχύτητα	0.89 MHz ή 1.76 MHz
Ram	64 KB (60 KB free for user, 48 KB free when used in high resolution)
Rom	64 KB
Text Modes	40 x 25
Graphic Modes	Several modes, maximum : 320 x 200
Χρώματα	121
Ήχος	Δύο κανάλια 4 οκτάβες
Θύρες Επέκτασης	Tape, Cardridge, Joystick (X2), Floppy Disk, Printer, User port, RGB, expansion bus port, serial bus
Σπανιότητα	Μεγάλη



## COMMODORE C16

<b>Προέλευση</b>	U.S.A.
<b>Year</b>	1984
<b>Cpu</b>	7501
<b>Ταχύτητα</b>	0.89 MHz or 1.76 MHz
<b>Coprocessor</b>	VIC-II (video & sound)
<b>Ram</b>	16 KB (12 KB free for user)
<b>Rom</b>	32 KB
<b>Text Modes</b>	40 x 25
<b>Graphic Modes</b>	320 x 200 / 320 x 160 (with 5 lines of text) 160 x 200 / 160 x 160 (with 5 lines of text)
<b>Χρώματα</b>	121
<b>Ήχος</b>	2 κανάλια 4 οκτάβες
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	Tape, Cartridge, Joystick (X2), serial, Composite Video, TV
<b>Os</b>	ROM Based
<b>Σπανιότητα</b>	Μεγάλη



## COMMODORE C116

Type	Home Computer
Προέλευση	U.S.A.
Year	1984
Cpu	7501
Ταχύτητα	0.89 MHz or 1.76 MHz
Coprocessor	VIC-II (video & sound)
Ram	16 KB (12 KB free for user)
Rom	32 KB
Text Modes	40 x 25
Graphic Modes	320 x 200 / 320 x 160 (with 5 lines of text) 160 x 200 / 160 x 160 (with 5 lines of text)
Χρώματα	121
Ήχος	Δύο κανάλια, 4 οκτάβες
Θύρες Επέκτασης	Tape, Cartridge, Joystick (X2), Serial, Composite Video, TV
Os	ROM Based
Σπανιότητα	Πολύ μεγάλη



## COMMODORE AMIGA 1000

Προέλευση	USA
Πρώτη κυκλοφορία	1985
Cpu	Motorola MC-68000
Ταχύτητα	7.14 MHz
Ram	256/512 KB
Rom	256 KB
Os	AMIGA WORKBENCH
Text Modes	60 x 32 / 80 x 32
Graphic Modes	320x200 / 320 x 512 640x256 / 640 x 512
Χρώματα	16, 32, 64 up to 4096
Ήχος	4 voices 8bit PCM
Θύρες Επέκτασης	Centronics, RS232, Mouse, Joystick, RGB, Composite, Audio, Expansion Bus
Τροφοδοτικό	Built in
Πληκτρολόγιο	QWERTY full stroke, numeric keypad, function keys
Media	Built in 3.5 " drive
Σπανιότητα	Πολύ μεγάλη



## COMMODORE AMIGA 500

## COMMODORE AMIGA 500+

Προέλευση	USA
Πρώτη κυκλοφορία	1987
Cpu	Motorola MC-68000
Ταχύτητα	7.14 MHz
Ram	512 KB
Rom	256 KB
Os	AMIGA WORKBENCH
Text Modes	60 x 32 / 80 x 32
Graphic Modes	320x200 / 320 x 512 640x256 / 640 x 512
Χρώματα	16, 32, 64 up to 4096
Ήχος	4 voices 8bit PCM
Θύρες Επέκτασης	Centronics, RS232, Mouse, Joystick, RGB, Composite, Audio, Expansion Bus
Τροφοδοτικό	Built in
Πληκτρολόγιο	QWERTY full stroke, numeric keypad, function keys
Media	Built in 3.5 " drive
Σπανιότητα	Μικρή





## COMMODORE A600

<b>Name</b>	AMIGA 600
<b>Manufacturer</b>	Commodore
<b>Type</b>	Home Computer
<b>Προέλευση</b>	U.S.A.
<b>Year</b>	1992
<b>Πληκτρολόγιο</b>	QWERTY full-stroke Πληκτρολόγιο, 78 key (no numeric keypad)
<b>Cpu</b>	Motorola 68000
<b>Ταχύτητα</b>	7.16 mHz
<b>Coprocessor</b>	Agnes (MMU), Daphne (video), Portia (Sound & I/O)
<b>Ram</b>	1 MB, Expandable to 2MB Chip RAM, Maximum RAM expansion 6MB with PCMCIA
<b>Rom</b>	512 KB (AmigaOS 2.x)
<b>Text Modes</b>	60 x 32 / 80 x 32
<b>Graphic Modes</b>	320 x 256, 320 x 512, 640 x 256, 640 x 512
<b>Χρώματα</b>	32 (for 320 x X modes), 16 (for 640 x X modes) από 4096 Επιπλέον, δύο special modes : EHB (64 colors) and HAM (4096 colors)
<b>Ήχος</b>	Four channel stereo sound
<b>Size / Weight</b>	14" x 9.5" x 3" / 6 lbs
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	Floppy Disk (DB23), Mouse/Joystick/Lightpen (2 DB9), Serial (RS-232, PC-compatible), Parallel (Centronics, PC-compatible), Video RGB analogue (DB23 15 kHz), Colour Composite (RCA), RF Modulator (RCA), PCMCIA Card Slot, Internal AT IDE connector
<b>Built In Media</b>	one 3.5" disk-drive, 880k
<b>Os</b>	Amiga DOS Release 2 + WorKBench 2.x
<b>Τροφοδοτικό</b>	Εξωτερική PSU
<b>Σπανιότητα</b>	Μέτρια



## COMMODORE CDTV

<b>Προέλευση</b>	U.S.A.
<b>Year</b>	1989
<b>Cpu</b>	Motorola MC 68000
<b>Ταχύτητα</b>	7.14 MHz
<b>Coprocessor</b>	Agnes (MMU), Daphne (video), Portia (Sound & I/O)
<b>Ram</b>	1 MB (up to 2 MB)
<b>Rom</b>	512 KB
<b>Text Modes</b>	60 x 32 / 80 x 32
<b>Graphic Modes</b>	διάφορα graphic modes, τα πιο κοινά : 320 x 240 (32 colors) 640 x 240 (16 colors)
<b>Χρώματα</b>	4096
<b>Ήχος</b>	τέσσερις 8 bit PCM voices
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	Disk unit, Expansion bus, Midi, Keyboard, Joysticks (2), RGB
<b>Built In Media</b>	single speed CDROM drive (with caddy)
<b>Os</b>	AMIGA DOS
<b>Σπανιότητα</b>	Πολύ μεγάλη



## Dragon 32 / 64

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1982
Cpu	Motorola MC 6809EP
Ταχύτητα	0.9 MHz
Ram	32K / 64K
Rom	16 K
Ενσωματωμένος Interpreter	MICROSOFT EXTENDED BASIC Interpreter 1.0 (1982)
Text Modes	32 x 16
Graphic Modes	256 x 192 (2 colors)
Χρώματα	8
Ήχος	BASIC: 1 Voice ASSEMBLY: 4 Voices
Θύρες Επέκτασης	UHF, Composite Video, Audio (Mono), 2 x Analogue Joysticks, Cartridge Slot, Printer Port
Τροφοδοτικό	External
Πληκτρολόγιο	QWERTY mechanical 53 Keys
Σπανιότητα	32: Μεγάλη / 64: Πολύ μεγάλη



## Enterprise 64K

## Enterprise 128K

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1985
Cpu	Zilog Z80
Co-Processor	NICK (Video), DAVE (Sound)
Ταχύτητα	4 MHz
Ram	64/128K (up to 2MB)
Rom	32K
Ενσωματωμένος Interpreter	BASIC
Text Modes	40 x 24, 80 x 32-28, 84 x 64
Graphic Modes	672 x 512 (2 colors) 256 x 160 (16 colors)
Χρώματα	256 (in 180 x 80)
Ήχος	4 Channels
Θύρες Επέκτασης	RGB, Expansion, Tape, 2 x Joystick, Cartridge, RS232, Audio (Stereo)
Διαστάσεις Και Βάρος	47.2 x 13.8 x 4.6 / 1.4 Kgr
Τροφοδοτικό	External
Πληκτρολόγιο	QWERTY semi-mechanical
Σπανιότητα	Πάρα πολύ μεγάλη



## Computers Lynx-48/ Lynx-96

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1984
Ενσωματωμένος Interpreter	Lynx Basic
Πληκτρολόγιο	Full-stroke QWERTY keyboard, 57 Keys
Cpu	Zilog Z80
Ταχύτητα	4 MHz / 6MHz
Ram	48 / 96 Kbytes
Rom	24 Kbytes
Text Modes	40 x 24
Graphic Modes	512 x 256
Χρώματα	8
Ήχος	1 channel
Θύρες Επέκτασης	RS232, Centronics, Tape, RGB, Lightpen
Τροφοδοτικό	Εξωτερική PSU +5, -5, +12, -12VDC
Σπανιότητα	Πάρα πολύ μεγάλη



## Matra - Hachette Alice

Προέλευση	FRANCE
Πρώτη κυκλοφορία	1981 (until 1983)
Cpu	Motorola 6803 (6800 and 6809 variant)
Ταχύτητα	0.89 MHz
Ram	4 KBytes
Rom	8 KBytes
Ενσωματωμένος Interpreter	Microsoft Basic 1.0 (1982)
Text Modes	32 x 16
Graphic Modes	64 x 32 addressable ( 320 x 250 pixels)
Χρώματα	9
Ήχος	1 channel
Θύρες Επέκτασης	Expansion port, Tape, TV with RGB to SCART cable (SECAM), UHF (SECAM)
Τροφοδοτικό	10 V DC, 1.3A (very strange voltage)
Πληκτρολόγιο	AZERTY (French) small plastic keys (Calculator - like)
Σπανιότητα	Πολύ Μεγάλη



## Memotech MTX 512

Προέλευση	UK
Πρώτη κυκλοφορία	1983
Cpu	Zilog Z80
Ταχύτητα	4 MHz
Ram	64 KB up to 512KBytes
Rom	24 KBytes
Ενσωματωμένος Interpreter	BASIC
Text Modes	40 x 25
Graphic Modes	256 x 192 (max)
Χρώματα	16 (max)
Ήχος	3 voices
Θύρες Επέκτασης	RGB, Composite Video, 2x Joystick, Audio, Tape, Centronics, Expansion, Internal expansion slot
Τροφοδοτικό	EXTERNAL AC ADAPTER
Πληκτρολόγιο	QWERTY full stroke, numeric keypad, function keys
Σπανιότητα	Πολύ μεγάλη



## Grundy Newbrain A/AD /M

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	Spring 1985 - End of 1985
Ενσωματωμένος Interpreter	Basic
Πληκτρολόγιο	QWERTY keyboard
Cpu	Zilog Z80A, COP240 (I/O)
Ταχύτητα	4 MHz
Ram	32 Kbytes
Rom	29 kb (8k Basic, 4k Graphics, 4k OS character set)
Text Modes	80 x 30, 80 x 25 , 40 x 30, 40 x 25
Graphic Modes	from 640 x 220 down to 256 x 10 monochrome (AD & M) : extra 1 line screen on keyboard
Χρώματα	Monochrome
Ήχος	none
Θύρες Επέκτασης	RGB video out, 2x Serial, Cassette, Expansion Bus
Τροφοδοτικό	External, non stabilized 5V DC, 12V DC, -12V DC (M): battery operated
Σπανιότητα	Πολύ μεγάλη





## ORIC TELESTRAT (STRATOS - IQ 164)

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1985
Ενσωματωμένος Interpreter	ORIC Super Extended Basic
Πληκτρολόγιο	QWERTY keyboard, SHIFT, CTRL, ESC, DEL, FUNCT, RETURN, arrow keys
Cpu	MOS 6502 A
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	64 Kbytes (48K Available)
Rom	Up to 112KB using 2 ROM Packs
Text Modes	40 x 28 (up to 80 x 26)
Graphic Modes	240 x 200 (max)
Χρώματα	8
Ήχος	3 voices
Size / Weight	35 x 26 x 7 cm
Θύρες Επέκτασης	2 Cartridge Ports, RGB video out, Disk Drive Port, Midi, RS232, Telephone port, Minitel Modem, Joystick, Cassette, Expansion Bus, Printer port
Τροφοδοτικό	+5V, +12V DC External
Σπανιότητα	Πάρα πολύ μεγάλη



## ORIC - 1

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	1983
Ενσωματωμένος Interpreter	Tangerine Basic 1.0
Πληκτρολόγιο	QWERTY keyboard, Small rubber keys arrow keys
Cpu	MOS 6502
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	64 Kbytes (48K Available)
Rom	16 kb
Text Modes	40 x 28
Graphic Modes	240 x 200 (max)
Χρώματα	8
Ήχος	3 voices
Θύρες Επέκτασης	RGB video out, Cassette, Expansion Bus, Printer port
Τροφοδοτικό	9V 1A DC External
Σπανιότητα	Πολύ μεγάλη



## ORIC ATMOS

Προέλευση	Αγγλία
Πρώτη κυκλοφορία	February 1984
Ενσωματωμένος Interpreter	Tangerine Basic 1.1
Πληκτρολόγιο	Full-stroke mechanical QWERTY keyboard, arrow keys
Cpu	MOS 6502 A
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	64 Kbytes (48K Available)
Rom	32 kb
Text Modes	40 x 28
Graphic Modes	240 x 200 (8 colors)
Χρώματα	8
Ήχος	3 voices
Θύρες Επέκτασης	RGB video out, UHF, Cassette, Expansion Bus, Printer port
Τροφοδοτικό	9V 1A DC External
Σπανιότητα	Μεγάλη



## MGT - SAM Coupé

<b>Name</b>	Sam Coupé
<b>Manufacturer</b>	MGT (Miles Gordon Technology)
<b>Προέλευση</b>	Αγγλία
<b>Κυκλοφορίας</b>	Δεκέμβριος 1989 μέχρι 1992
<b>Ενσωματωμένος Interpreter</b>	SamBasic
<b>Πληκτρολόγιο</b>	Full-stroke keyboard, 72 keys, Reset button
<b>Cpu</b>	Zilog Z80B (fully compatible with i8080 and Z80)
<b>Ταχύτητα</b>	6MHz with screen off, 4.5 MHz with screen on, can be slowed down to emulate ZX Spectrum
<b>Coprocessor</b>	Motorola MC 1377P Video Chip, Philips SAA1099 soundchip, ASIC handling graphics
<b>Ram</b>	256 kb or 512 kb onboard (depending models), and up to 4Mb with external addons (4.5 Mb total)
<b>Rom</b>	32 kb (BASIC, BIOS & disk bootstrap)
<b>Text Modes</b>	32 x 24, 85 x 24
<b>Graphic Modes</b>	256 x 192, 512 x 192
<b>Χρώματα</b>	128 colors
<b>Ήχος</b>	Philips SAA1099 soundchip, 6 channels stereo FM synthesis, 8 octaves, 2 noise generators, 2 envelope generators, DAC digital output, sample rate 15.6 kHz. Built-in MIDI interface (in, out, through)
<b>Βάρος</b>	2.26 Kg
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	RF video output (UHF, channel 36), RGB scart video output, serial / network socket, joystick connector (Atari standard), parallel interface, audio input, audio output
<b>Built In Media</b>	one or two 3.5" ultraslim Citizen Double Density Drives (800 kb), First models had no disk-drives
<b>Os</b>	SamDOS, CP/M available
<b>Τροφοδοτικό</b>	External PSU (5v)
<b>Σπανιότητα</b>	Πολύ μεγάλη



## Thomson To7

Προέλευση	Γαλλία
Year	December 1982
Ενσωματωμένος Interpreter	None. Basic 1.0 (Microsoft Basic 5.0) available on cartridge
Πληκτρολόγιο	Flat membrane keyboard, 58 keys. Arrow keys. STOP, CNT, RAZ, ACC, ENTREE, INS, EFF, SHIFT (x2)
Cpu	Motorola 6809
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	22 KB (8 KB left for user, 14 KB for video), up to 38 KB (22,7 KB left for user)
Vram	14 KB (see above)
Rom	6 KB (system monitor) + 16 KB from Memo7 cartridges
Text Modes	40 x 25
Graphic Modes	320 x 200 (color attributes on a 8 x 8 pixels matrix)
Χρώματα	8
Ήχος	1 channel, 5 octaves (4 channels, 6 octaves with game expansion)
Size / Weight	26 x 46 x 8 cm / 3.5 Kg
Θύρες Επέκτασης	TV output (Scart), Cartridge connector, 3 x expansion connectors, Memory expansion connector, tape-recorder,
Τροφοδοτικό	Built-in PSU, 220v, 50Hz, 30w. There is a protection fuse.
Τιμή	562 € (Γαλλία, Σεπτέμβριος 1983)
Σπανιότητα	Μεγάλη



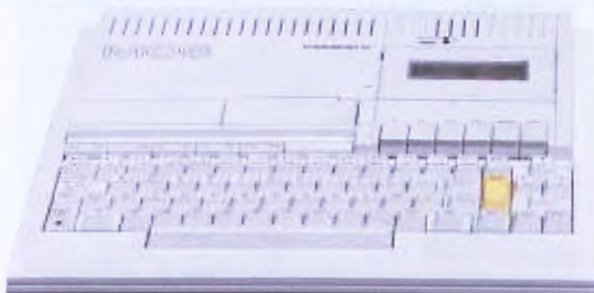
## Thomson Mo-5

Προέλευση	Γαλλία
Κυκλοφορία	1984
Cpu	Motorola MC-6809e
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	48 KB
Rom	?? KB / Cartrige
Ενσωματωμένος Interpreter	BASIC
Text Modes	40 x 24
Graphic Modes	160 x 200 / 320 x 200
Χρώματα	16
Ήχος	1 Voice (exp. to 3 voices)
Θύρες Επέκτασης	LIGHT PEN, TAPE, CARTRIGE, RGB/SCART, CENTRONICS
Τροφοδοτικό	Built in
Πληκτροlogio	AZERTY rubber keys
Σπανιότητα	Μέτρια



### Thomson To7 – To7/70

Προέλευση	France
Κυκλοφορία	1983
Cpu	Motorola 6809e
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	64 KB
Rom	6 KB
Text Modes	40 x 24
Graphic Modes	160 x 200 / 320 x 200
Χρώματα	16
Ήχος	3 channels, 7 octaves
Θύρες Επέκτασης	Centronics, Cardridge, Expansion
Τροφοδοτικό	Built-in PSU
Σπανιότητα	Μέτρια



## Thomson Mo-6

<b>Προέλευση</b>	Γαλλία
<b>Year</b>	1986
<b>Cpu</b>	Motorola MC 6809e
<b>Ταχύτητα</b>	1 MHz
<b>Ram</b>	128 KB
<b>Rom</b>	64 KB
<b>Text Modes</b>	40 x 24 / 80 x 24
<b>Graphic Modes</b>	8 modes, from 160 x 200 to 640 x 200
<b>Χρώματα</b>	from 2 to 16 among 4096
<b>Ήχος</b>	3 channels, 7 octaves
<b>Θύρες Επέκτασης</b>	Light Pen, Joystick, Mouse, Centronics, Cartridge, External Audio, Bus, RGB
<b>Built In Media</b>	Tape recorder
<b>Σπανιότητα</b>	Μέτρια





## Thomson To-8/ To-8D

Προέλευση	Γαλλία
Πρώτη κυκλοφορία	1986
Cpu	Motorola MC-6809e
Ταχύτητα	1 MHz
Ram	256 KB
Rom	80 KB
Ενσωματωμένος Interpreter	BASIC 512, DOS Basic, Microsoft Basic 1.0
Text Modes	40 x 24 640 x 200
Graphic Modes	320 x 200 160 x 200
Χρώματα	16
Ήχος	6 Voices
Media	Built in 3.5" drive
Θύρες Επέκτασης	CARTRIGE, SCART, Joystick, Tape
Τροφοδοτικό	Built in
Πληκτρολόγιο	AZERTY mechanical keys, numeric keypad, function keys
Σπανιότητα	Μέτρια

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΠΑΡΤΗΚΙΑ Β - Σύντομη Μάζα

Μόνο με την επίσημη έκδοση της εφημερίδας μπορείτε να δείτε το πλήρες περιεχόμενο.

ΑΡΙΘΜΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
1	Αρχική Σελίδα	1
2	Επιστολή	2
3	Ανακοίνωση	3
4	Επιστολή	4
5	Ανακοίνωση	5
6	Επιστολή	6
7	Ανακοίνωση	7
8	Επιστολή	8
9	Ανακοίνωση	9
10	Επιστολή	10
11	Ανακοίνωση	11
12	Επιστολή	12
13	Ανακοίνωση	13
14	Επιστολή	14
15	Ανακοίνωση	15
16	Επιστολή	16
17	Ανακοίνωση	17
18	Επιστολή	18
19	Ανακοίνωση	19
20	Επιστολή	20
21	Ανακοίνωση	21
22	Επιστολή	22
23	Ανακοίνωση	23
24	Επιστολή	24
25	Ανακοίνωση	25
26	Επιστολή	26
27	Ανακοίνωση	27
28	Επιστολή	28
29	Ανακοίνωση	29
30	Επιστολή	30
31	Ανακοίνωση	31
32	Επιστολή	32
33	Ανακοίνωση	33
34	Επιστολή	34
35	Ανακοίνωση	35
36	Επιστολή	36
37	Ανακοίνωση	37
38	Επιστολή	38
39	Ανακοίνωση	39
40	Επιστολή	40
41	Ανακοίνωση	41
42	Επιστολή	42
43	Ανακοίνωση	43
44	Επιστολή	44
45	Ανακοίνωση	45
46	Επιστολή	46
47	Ανακοίνωση	47
48	Επιστολή	48
49	Ανακοίνωση	49
50	Επιστολή	50
51	Ανακοίνωση	51
52	Επιστολή	52
53	Ανακοίνωση	53
54	Επιστολή	54
55	Ανακοίνωση	55
56	Επιστολή	56
57	Ανακοίνωση	57
58	Επιστολή	58
59	Ανακοίνωση	59
60	Επιστολή	60
61	Ανακοίνωση	61
62	Επιστολή	62
63	Ανακοίνωση	63
64	Επιστολή	64
65	Ανακοίνωση	65
66	Επιστολή	66
67	Ανακοίνωση	67
68	Επιστολή	68
69	Ανακοίνωση	69
70	Επιστολή	70
71	Ανακοίνωση	71
72	Επιστολή	72
73	Ανακοίνωση	73
74	Επιστολή	74
75	Ανακοίνωση	75
76	Επιστολή	76
77	Ανακοίνωση	77
78	Επιστολή	78
79	Ανακοίνωση	79
80	Επιστολή	80
81	Ανακοίνωση	81
82	Επιστολή	82
83	Ανακοίνωση	83
84	Επιστολή	84
85	Ανακοίνωση	85
86	Επιστολή	86
87	Ανακοίνωση	87
88	Επιστολή	88
89	Ανακοίνωση	89
90	Επιστολή	90
91	Ανακοίνωση	91
92	Επιστολή	92
93	Ανακοίνωση	93
94	Επιστολή	94
95	Ανακοίνωση	95
96	Επιστολή	96
97	Ανακοίνωση	97
98	Επιστολή	98
99	Ανακοίνωση	99
100	Επιστολή	100

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - Έρευνα Ηλικιών

Ηλικίες από το old-computers user group, συλλεκτών από όλο τον κόσμο.

ΟΝΟΜΑ	ΗΛΙΚΙΑ
Souris Theo	32
Alberto Rubinelli	36
Antunes Marcio	22
Azogue Miguel	31
Bagel David	26
Baif Vincent	29
Baldassarre Gabriele	23
Bandelier Jonathan	31
Barbatsalos Dimitrios	25
Best Daniel	14
Bezgin Kostya	34
Bianco Matias	17
Bird Doug	22
Bizoirre Sylvain	51
Boaz Sabastian	19
Boisseau Olivier	31
Bowden Alex	13
Burakowski Alejandro	22
Cartlidge Garry	34
Cassara Joe	25
Catignani Mike	44
Chauvaud Pierre-Emmanuel	32
Chromcik Milos	26
Cifuentes Alejandro	31
Cottyn Hans	22
Da Cunha Philippe	25
da Silva Charles	31
Daniels Pelle	27
Dawson Dave	35
De Langhe Francisco	28
Desai Chirag	26
Dzimbeg Dario	29
Fernández Gisbert David	32
Filip David	17
Foubert Timothy	30
Frulloni Michaël	24
Fuson Michael	28
Gaerthner Thierry	37
Gasser Jaskowsky Guillermo Enri	52
Gilles Nicolas	21
Gordon Peter	23

<b>ONOMA</b>	<b>ΗΛΙΚΙΑ</b>
Graham Adrian	35
Greenberg Anders	15
Grisey Sébastien	28
Guillen Castillo Francisco Luis	25
Guiraut Michael	44
Gullberg Robert	16
Haglund Joel	23
Hall Jasen	34
Hammerton Alan	30
Hansson Fredrik	14
Henderikse Han	41
Hill Lewis	27
Houste François	26
Jeremiah Johnson	22
Jillissen Jeroen	22
Johnston James	24
K George	34
Kantas Hakan	34
Karssen Sergej	30
Kinderman Luiz Pinto	32
King Michael	36
Knell Florian	19
Knudsen Lars	47
Kohoutek Jiri	26
Lavery Alex	15
Lefèvre Denis	26
Lefranc Jérôme	32
Legiret Fabien	38
Leroy Pierre	73
Lowery Michael	37
Luthi Didier	36
Maloney Melissa	25
Marti Jose Miguel	29
Martin John	37
Matos Pedro	21
Matthieu Cardon	29
McDonald Terry	25
Meuli Jacques	26
Michele Perini	34
Millard Chris	33
Minear Nick	26
Montupet Fabrice	36
O'Hara Andy	16
Parker Kevin	46
Portillo Natasha	18
Pries Henning	28
Pusl Sebastian	17
Rademaker Wouter	33
Reschke Martin	28

<b>ΟΝΟΜΑ</b>	<b>ΗΑΙΚΙΑ</b>
Rho Sebastian	26
Rodriguez Mario	24
Rosenberg Brad	33
Rouvin Rémy	35
Salomon Frank	40
Sanchez Manuel Jose	26
Santillana Ivan	22
Sapin Nicolas	28
Schembri Thierry	34
Schmidt Henrik	34
Schuijl Martijn	29
Serrantoni Luigi	36
Shepherd Matthew	15
Shimon Uzan	40
Simon Vicente	25
Stevens Paul	23
Sweet Greg	28
Thompson Sam	44
Trincavelli Pablo	34
Tsveov Mihail	21
Vaillant Niels	25
Vanlierde Stéphane	30
Vasilakis Emmanuel	25
Villa Juan	35
Viper Dodge	17
Vonitsanos Gerasimos	24
Vukcevic Ranko	24
Warwick Brian	46
Whipp Michael	21
Wilson Jim	66
Zattera Massimiliano	32
Zwijnenburg Peter	35

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - Έρευνα Τιμών

Στην συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικές τιμές της αγοράς (σε λίρες Αγγλίας για λόγους ομογενοποίησης), για τρεις κλασικούς home computers της δεκαετίας του 1980. Οι τιμές για τα πρώτα χρόνια κυκλοφορίας του κάθε συστήματος, προέρχονται από τις διαφημίσεις σε περιοδικά της εποχής, όπως τα BYTE, PCW, PC Magazine, What Micro κλπ. Μετά την αντικατάσταση από την κατασκευάστρια εταιρεία του εκάστοτε μοντέλου, η τιμή του μειώνεται κατακόρυφα, και οι αξίες καταγράφονται μέσα από αγγελίες μεταχειρισμένων συστημάτων. Η πλήρης απαξίωσή τους παρατηρείται μετά τα μέσα της δεκαετίας του 1980 και μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1990. Στην περίοδο αυτή, η αγορά των συγκεκριμένων συστημάτων βρισκόταν σε παλιατζίδικα, και υπαίθρια παζάρια όπως το Μοναστηράκι ή το Σχιστό. Από το 1999 περίπου και μετά, εμφανίζεται συλλεκτικό ενδιαφέρον, οπότε και εμφανίζονται σχετικές δημοπρασίες και αγγελίες του eBay

	Sinclair ZX80	Sinclair ZX81	Sinclair Spectrum 48K
1979	100	-	-
1980	100	-	-
1981	100	100	-
1982	60	100	-
1983	50	80	120
1984	30	50	100
1985	5	30	60
1986	-	25	25
1987	-	15	10
1988	-	-	-
1989	-	-	-
1990	-	-	-
1991	-	-	-
1992	-	-	-
1993	-	-	-
1994	-	-	-
1995	-	-	-
1996	30	-	7
1997	50	-	10
1998	75	10	12
1999	110	15	15
2000	145	20	18
2001	190	30	25
2002	280	45	35

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ – ΜΟΥΣΕΙΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Στον σύντομο κατάλογο που ακολουθεί, παρουσιάζονται μουσεία από όλο τον κόσμο, στα οποία αντικείμενο μελέτης αποτελεί η τεχνολογία των υπολογιστών. Ειδικές πτέρυγες ή εκθέσεις με αντικείμενο την ιστορία και τεχνολογία των υπολογιστών, υπάρχουν και σε μουσεία γενικού ενδιαφέροντος, όπως το Smithsonian.

- American Computer Museum, Bozeman, Montana, ΗΠΑ
- Computer Museum of America, 640 C Street, San Diego, California, ΗΠΑ
- Heinz Nixdorf Museum, Furstenallee 7, D33100 Paferborn, Γερμανία
- Computer Museum, University of Amsterdam / Faculty of Computer Science, Kruislaan 403, 1098SJ, Amsterdam, Ολλανδία
- Museum of Science, Science Park, Boston MA 02114, Βοστώνη, ΗΠΑ
- BOLO Computer Museum, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Ελβετία
- Australian Computer Museum Society Inc.
- Computer Science Museum, University of California at Davis
- The Computer Museum History Center, Building T-12A, Moffett Federal Airfield, Mountain View, California 94035, ΗΠΑ
- Bradbury Science Museum, Mailstop C330, Los Alamos, NM 87545, ΗΠΑ
- Muzeum Techniki Warszawa, of Culture and Science in Warsaw, Πολωνία
- Intel Museum, 220 Mission College Blvd. RN2-33, Santa Clara, CA 93052, ΗΠΑ
- The Jefferson Computer Museum, 235 South Main Street, Jefferson, Wisconsin, ΗΠΑ

Η σύγχρονη τεχνολογία και η χρήση του Internet, προσέφερε τις κατάλληλες συνθήκες για την δημιουργία και υποστήριξη πολύ μεγαλύτερου αριθμού virtual museums, portals και support sites, τα οποία λειτουργούν καταλυτικά παρέχοντας online documentation και σημαντική τεχνική υποστήριξη στους ασχολούμενους με το retrocomputing. Σχετική αναφορά γίνεται στην Βιβλιογραφία



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ**

- The Sinclair Story – Rodnay Dale
- Alan Sugar, The AMSTRAD Story – David Thomas
- Retro Review Magazine Archives
- Collectible Microcomputers – Nadeau
- Home Computer Course Series - Orbis
- QL User Groups Archives
- World of Spectrum Archives
- Technical History of Acorn
- International Vintage Computer Museum, Hove, UK
- Old Computers Museum Archives - Olivier Boisseau
- Home Computer Museum online Archives - Boris Jakubaschk, Ralph Salm, Peter Walter, Christian Scherr
- BOLO Computer Museum Online Archives, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Ελβετία
- Intel Museum (online)
- The Old-Computers Club, France
- Προσωπική έρευνα αγοράς κατά την περίοδο 1999-2002 στις κατηγορίες Vintage Computers & Hardware του eBay, eBayUK, eBay France, eBay Germany, Yahoo!Auctions, iBazar
- UZIX Archives – Unix on Z80
- Antique Techs – Microprocessors History
- The CPU Museum Archives
- Amiga Interactive Guide - The Amiga History
- e-Scrap – Computer and Electronic Recyclers
- Digidome computer museum archives
- Share the Technology – Computer Recyclers
- Silicon Valey, Toxics Coalition SVTC– CorpWatch.org
- Free Geek – Computer Recyclers
- Green Disk – Computer Disks Recycler
- Strategies to Promote Clean Production - Thorpe, Kruszewska Jan99
- Total Reclaim – Computer Equipment Recyclers

- Hallmark Refining Corporation – Recyclers
- Product recovery with some byte: an overview of management challenges and environmental sequences in reverse manufacturing for the computer industry – White, Masanet, Mesiner, Beckman
- Technological transformations in history – Ende, Kemp
- Technological regimes, catching up and leapfrogging – Lee, Lim
- Strange bedfellows in the personal computer industry – Hagedoorn, Carayannis, Alexander
- Technological evolution in the high-end computer industry – Khanna
- Information Technology and Sustainability – Girshick, Rajesh Shah, Waage

Πανεπιστήμιο Πειραιώς