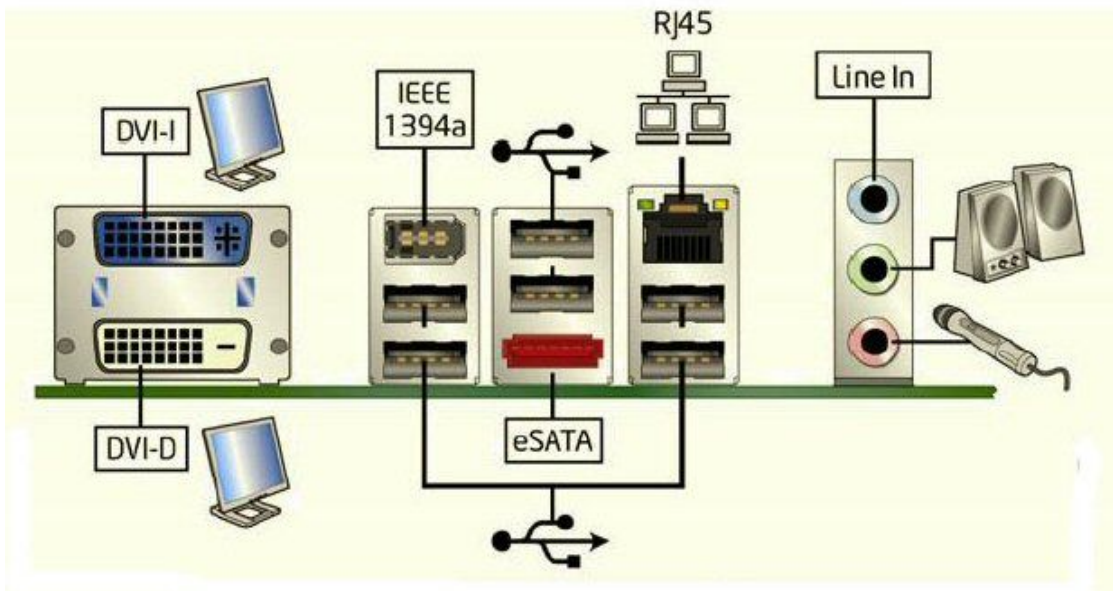


ΟΙ ΠΟΡΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΥ Η/Υ --- ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Οι πόρτες του Η/Υ είναι οι «δρόμοι» επικοινωνίας του με τον έξω κόσμο. Σε αυτές συνδέονται τα διάφορα περιφερειακά (οθόνη, ποντίκι, πληκτρολόγιο, εκτυπωτής, σαρωτής, ηχεία κλπ) για να εισάγουν δεδομένα σε αυτόν ή να εξάγουν δεδομένα από αυτόν. Στους desktop Η/Υ οι πόρτες είναι φυσικά ενσωματωμένες στην μητρική κάρτα και βγαίνουν στο πίσω μέρος του κουτιού, ενώ κάποιες από αυτές παρέχονται για ευκολία του χρήστη και στο μπροστινό ή πάνω μέρος του κουτιού, ενώ στα laptop μοιράζονται στα πλαϊνά και το εμπρός μέρος της συσκευής. Οι πόρτες του Η/Υ εμφανίστηκαν μαζί με αυτόν και εξελίσσονται παράλληλα με αυτόν. Για κάθε πόρτα αλλά και για κάθε αναθεώρησή της, θεσπίζεται ένα σύνολο τεχνικών χαρακτηριστικών και προδιαγραφών που εκτός των άλλων υπαγορεύουν το είδος και τον τύπο του περιφερειακού που θα συνδεθεί σε αυτή και τον τρόπο επικοινωνίας του με τον Η/Υ. Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται οι πόρτες επικοινωνίας κάποιων τυπικών συστημάτων.



Πόρτες μητρικών

GIGABYTE X99 - UD5 WiFi

GIGABYTE B75 - D3V

## Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ



Θύρες USB και ήχου στο εμπρός μέρος κουτιού

### Η πόρτα USB (Universal Serial Bus)

Η πόρτα USB εμφανίστηκε το 1995 με κοινή παρουσίαση επτά μεγάλων εταιρειών (Intel, Microsoft, IBM, Compaq, NEC, Nortel και DEC), με προοπτική:

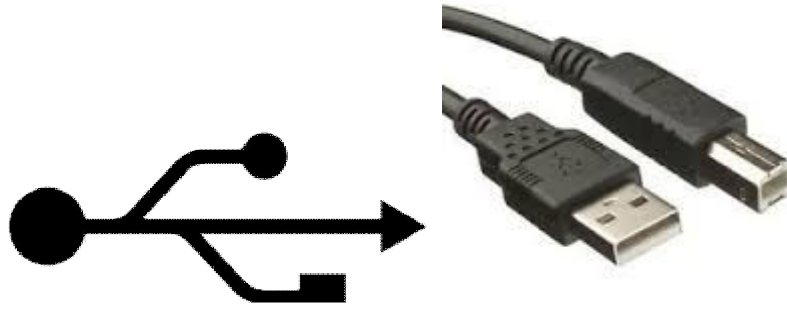
- την καθιέρωσή της καθολικά (Universal),
- την απλοποίηση σύνδεσης των περιφερειακών με προοδευτική κατάργηση των άλλων θυρών επικοινωνίας (σειριακή, παράλληλη, PS2 κλπ),
- την απλοποίηση του λογισμικού επικοινωνίας,
- να επιτρέψει στις περιφερειακές μονάδες να συνδέονται με τον υπολογιστή χρησιμοποιώντας μια ενιαία τυποποιημένη υποδοχή διεπαφών και να βελτιώσει τις έτοιμες προς χρήση ικανότητες των συσκευών για σύνδεση ή αποσύνδεσή τους με το σύστημα χωρίς να χρειάζεται επανεκκίνηση,
- να παρέχει την απαιτούμενη ισχύ στα περιφερειακά χαμηλής κατανάλωσης χωρίς την ανάγκη εξωτερικής παροχής,
- την δυνατότητα πολλών συσκευών USB να χρησιμοποιηθούν χωρίς την απαίτηση ρυθμίσεων ή μεμονωμένων προγραμμάτων οδήγησης (drivers) από τους κατασκευαστές για να εγκατασταθούν,
- την αύξηση του αριθμού των περιφερειακών που μπορούν να συνδεθούν σε έναν Η/Υ

Έτσι μετά από τις πρώτες εκδόσεις του πρότυπου USB:

- *USB 0.7* – Νοέμβριος 1994 → *USB 0.8* – Δεκέμβριος 1994 → *USB 0.9* – Απρίλιος 1995  
→ *USB 0.99* – Αύγουστος 1995

παρουσιάστηκε εμπορικά η τελική έκδοση :

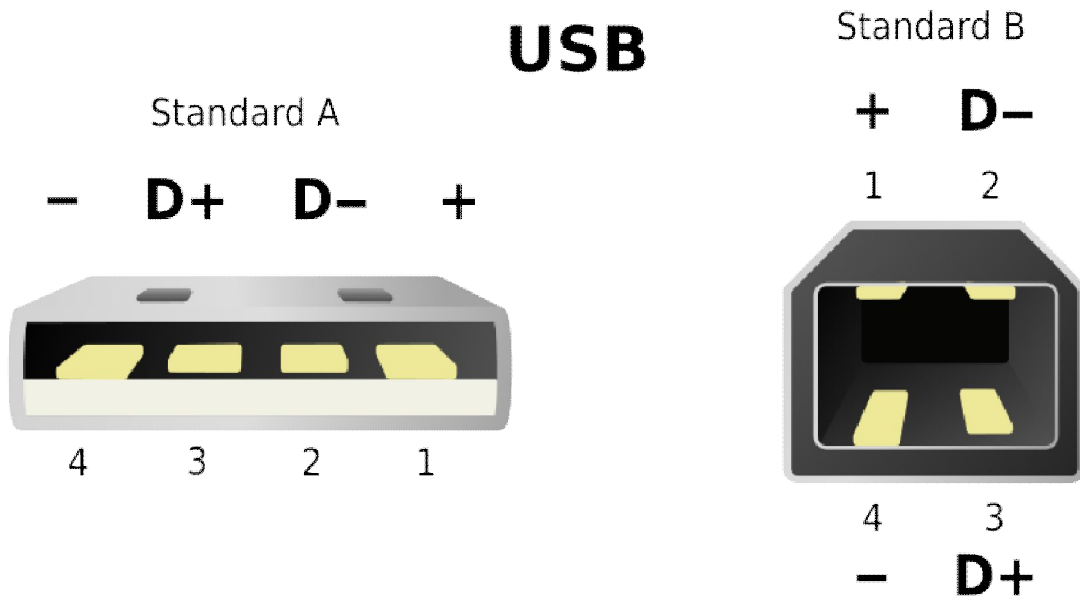
- *USB 1.0* **Νοέμβριος** 1995



Το σήμα της πόρτας USB στις πρώτες εκδόσεις

USB Standard A και Standard B

Τα βύσματα USB διακρίνονται σε Standard A που συνδέεται στη πόρτα USB του ΗΥ και σε Standard B που συνδέεται στη πόρτα του περιφερειακού.



Όπως είδαμε πιο πάνω η Microsoft ήταν μια από τις επτά εταιρείες που συμμετείχε στην ανάπτυξη του προτύπου USB. Έτσι στο νέο λειτουργικό που ετοίμαζε τότε (Windows 98), πρόσφερε πλήρη υποστήριξη plug and play στην θύρα USB. Οι ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων που υποστήριζε το πρότυπο USB 1.0 ήταν 1,5 Mbps για τις «αργές» (Low speed) συσκευές και 12 Mbps για τις «γρήγορες» (Full speed) συσκευές της εποχής.

## Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

- **USB 1.1 Αύγουστος 1998.** Η αναθεώρηση 1.1 διατήρησε τις ίδιες ταχύτητες με την έκδοση 1.0 αλλά έλυσε διάφορα προβλήματα, ιδιαίτερα με την διασύνδεση συσκευών USB σε Hub.
- **USB 2.0 Απρίλιος 2000**



*Το σήμα της πόρτας USB στην έκδοση USB 2.0*

Η έκδοση USB 2.0 ήταν μια κοινή προσπάθεια των εταιρειών Philips, Intel, Microsoft, NEC, HP και Lucent, με την συναίνεση της USB-IF (Implementers Forum) και της ECN ([Engineering Change Notices](#)). Στην έκδοση 2.0 βλέπουμε μια αύξηση της ταχύτητας της πόρτας στα 480 Mbps αλλά και μια σειρά βελτιώσεων, όπως:

- ✓ Διατήρηση της συμβατότητας προς τα πίσω ( λειτουργία της USB 1.1 και USB 1.0)
- ✓ Προσάρτηση στο πρότυπο USB των υποδοχών και βυσμάτων Mini A και Mini B για τη σύνδεση νέων συσκευών της εποχής (κάμερες, κινητά, φωτογραφικές μηχανές κλπ).



*mini a usb 2.0*

*mini b usb 2.0 σε standard A*

### Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

- ✓ Προδιαγραφές φόρτισης μπαταριών (Battery Charging Specification 1.1 το 2007 και 1.2 το 2010 στο πρότυπο πλέον USB 3.0), όπου ορίζονται τα όρια ρεύματος φόρτισης και παροχής από τη θύρα USB στις συσκευές).
- ✓ Προσάρτηση στο πρότυπο USB των υποδοχών και βυσμάτων Micro USB (Micro-USB Cables and Connectors Specification 1.01) Απρίλιος 2007.



*Micro A usb*



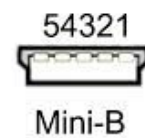
*Micro b usb*



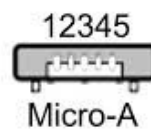
*Micro B USB σε standard A USB*



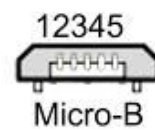
Mini-A



Mini-B



Micro-A



Micro-B

*Τα mini A και B και τα micro A και B*

- ✓ Καθιέρωση της τεχνολογίας USB On The Go, όπου δύο συσκευές USB συνδέονται μεταξύ τους ( η μία λειτουργεί ως Host για την άλλη).

- **USB 3.0 Νοέμβριος 2008**



*Το σήμα της πόρτας USB στην έκδοση USB 3.0*

Η έκδοση αυτή επέφερε μεγάλες αλλαγές στο πρότυπο USB. Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων ανέβηκε θεωρητικά στα 5 Gbps και η επικοινωνία πλέον της θύρας είναι Full Duplex και όχι Half Duplex όπως στα πρότυπα 2.0, 1.1 και 1.0 (τότε ο Host καθόριζε ποια κατεύθυνση επικοινωνούσε). Χρησιμοποιεί κωδικοποίηση 8b/10b, για ομοιομορφία του σήματος (αλγόριθμος ελεγχόμενης τεχνητής αύξησης των λογικών 1 σε κάθε πακέτο των 8 bit). Η παροχή ρεύματος τροφοδοσίας που δίνει η θύρα είναι για low power συσκευές 150 mA και για high power συσκευές 900 mA, ενώ το ρεύμα φόρτισης συσκευών που συνδέονται στη θύρα είναι 1.5 A. Η θύρα είναι συνήθως μπλε χρώματος (δεν καθορίζεται από τις προδιαγραφές) και είναι συμβατή με το πρότυπο USB 2.0. Αλλαγές υπάρχουν και στα βύσματα mini και micro usb 3.0.

- **USB 3.1 Ιούλιος 2013**



*Το σήμα της πόρτας USB στην έκδοση USB 3.1*

Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων ανέβηκε θεωρητικά στα 10 Gbps. Χρησιμοποιεί κωδικοποίηση 128b/132b (παρόμοια με του διαύλου PCI Express rev 3.0). Η παροχή ρεύματος τροφοδοσίας καθορίστηκε από τον USB Power Delivery Specification σε τρία προφίλ: με παροχή 2 A στα 5 volt (10 Watt) και παροχή 5 A στα 12 volt (60 Watt) ή στα 20 volt (100 watt). Το σήμα της πόρτας διαφέρει με αυτό της 3.0 στη λέξη SUPERSPEED που

**Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ**

έγινε SUPERSPEED+ και τονίζει την ταχύτητα των 10 Gbps της θύρας. Ακόμα το πρότυπο USB 3.1 φέρνει και αλλαγές στα βύσματα usb, εισάγοντας μετά τα βύσματα A και B των προηγούμενων εκδόσεων το type C (24 pin), το οποίο προσανατολίζεται στις νέες γενιές περιφερειακών όπως κινητά, κάμερες κλπ (τάση αντικατάστασης των θυρών miniUSB, microUSB) και τοποθετείται αμφίπλευρα στη θύρα ενώ μπορεί να μεταφέρει ήχο και εικόνα - display port (τάση αντικατάστασης HDMI).

Περισσότερες πληροφορίες για το πρότυπο USB 3.1 στο:

- <http://www.usb.org/developers/docs/>  
και στο
- <http://www.usb.org/developers/docs/whitepapers/>

	USB 2.0		USB 3.0	
Typ A				
Typ B				
Mini-B			-	-
Micro-B				

*Οι δημοφιλέστερες πόρτες USB στα πρότυπα 2.0 και 3.0*

USB power standards			
Specification	Current	Voltage	Power
USB 1.0	150 mA	5 V	0.75 W
USB 2.0	500 mA	5 V	2.5 W

USB 3.0	900 mA	5 V	4.5 W
USB 3.1	2 A	5 V	10 W
	5 A	12 V	60 W
	5 A	20 V	100 W
USB Battery Charging	0.5–1.5 A	5 V	2.5–7.5 W
USB Power Delivery	2 A	5 V	10 W
	3 A	12 V	36 W
	3 A	20 V	60 W
	5 A	20 V	100 W

*Οι παρεχόμενες τάσεις, ρεύματα και η ισχύ στα πρότυπα USB*



*Οι συνδέσεις στο πρότυπο USB 3.1*



**Πως λειτουργεί το USB**

Ένα σύστημα USB έχει ασύμμετρο σχεδιασμό, που αποτελείται από μια υποδοχή (host) με ένα πλήθος θυρών USB από κάτω. Πρόσθετοι καταναμητές USB μπορούν να περιληφθούν σε σειρές, επιτρέποντας τη διακλάδωση σε μια σειρά από υποδοχές, υπό τον όρο ότι δεν ξεπερνά το όριο πέντε συνδέσεων. Η υποδοχή USB μπορεί να έχει πολλαπλάσιους ελεγκτές και κάθε ένας από αυτούς μπορεί να παρέχει μία ή περισσότερες θύρες USB. Μέχρι 127 συσκευές, συμπεριλαμβανομένων των συσκευών ελέγχου, μπορούν να συνδεθούν με έναν ενιαίο ελεγκτή θυρών.

Όταν μια νέα συσκευή USB συνδέεται με μια υποδοχή, αρχίζει η διαδικασία απαρίθμησης USB. Η απαρίθμηση υφίσταται αρχικά επεξεργασία και μετά στέλνει ένα σήμα στη συσκευή USB. Η ταχύτητα της συσκευής USB καθορίζεται κατά τη διάρκεια της σηματοδότησης. Μετά από αυτό, οι πληροφορίες της κάθε USB διαβάζονται από τη συσκευή μέσω της υποδοχής της και αποδίδεται μία συγκεκριμένη διεύθυνση εύρους επτά bit στον ελεγκτή. Εάν η συσκευή υποστηρίζεται σωστά από την υποδοχή της, τότε οι πληροφορίες, φορτώνονται και η συσκευή τίθεται σε λειτουργική κατάσταση. Εάν η υποδοχή USB επανεκκινήσει, η διαδικασία απαρίθμησης επαναλαμβάνεται.

Ο ελεγκτής υποδοχών καθορίζει το δίαυλο για την επικοινωνία και συνήθως έχει κυκλική μορφή. Έτσι, καμία συσκευή USB δεν μπορεί να μεταφέρει οποιαδήποτε δεδομένα στο δίαυλο, χωρίς την αποδοχή ενός ρητού αιτήματος από την υποδοχή της.

Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε μια τυπική συνδεσμολογία περιφερειακών USB, ενώ ταυτόχρονα επισημαίνεται ότι ο δίαυλος είναι ένας και η προτεραιότητα επικοινωνίας των περιφερειακών καθορίζεται όπως είδαμε παραπάνω.

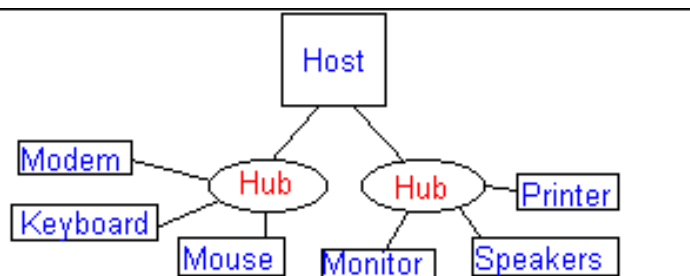


Figure 1(a) : The physical USB arrangement  
Functions are joining to hubs in a star arrangement

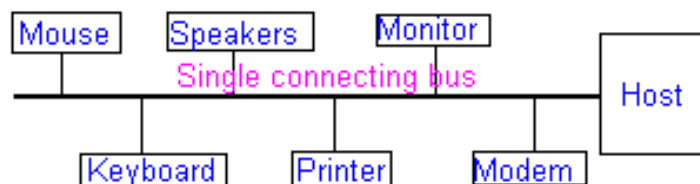


Figure 1(b) : How the USB system appears to functions

## Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

Είδαμε ότι σε κάθε συσκευή που χρησιμοποιεί τον δίαυλο USB, κατά την κάθε σύνδεσή της παίρνει από τον host μια διεύθυνση. Ταυτόχρονα αποκτά μια σύνδεση που αποτελείται από ένα πλήθος καναλιών επικοινωνίας (ονομάζονται pipes) με τον host. Τα σημεία κατάληξης πάνω στην συσκευή λέγονται καταληκτικά σημεία (endpoint). Τα διαθέσιμα pipes είναι 16 για κάθε συσκευή και σε κάθε χρονική στιγμή το κάθε pipe μπορεί να διακινεί δεδομένα εξόδου ή εισόδου μόνο (όχι αμφίδρομη επικοινωνία). Το ένα pipe από τα 16 (pipe 0) δεν χρησιμοποιείται για μεταφορά δεδομένων γιατί είναι αφιερωμένο στην αναγνώριση της συσκευής. Τα δεδομένα διακινούνται σειριακά σε πακέτα. Το κάθε πακέτο έχει εκτός από δεδομένα (data) μια σειρά από bit αφιερωμένα:

- στον συγχρονισμό (sync bit),
- στην αναγνώριση του είδους των δεδομένων (PID –Panel Identifier), αν είναι δηλαδή δεδομένα εισόδου ή εξόδου και τι είδους (τα είδη είναι τέσσερα : data - token – handshake – special),
- στην διεύθυνση της συσκευής ,
- στον αριθμό του endpoint της συσκευής που χρησιμοποιείται τώρα,
- στον αλγόριθμο εντοπισμού λαθών μεταφοράς δεδομένων.

### Άλλες θύρες στον Η/Υ

#### Display Port

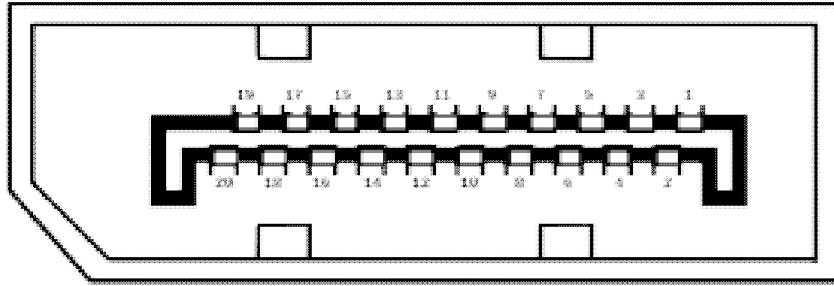




Η Display Port είναι μια θύρα ψηφιακής απεικόνισης εικόνας – ήχου (και όχι μόνο). Παρουσιάστηκε το 2006 από τον VESA (Video Electronics Standards Association), ενσωματώνοντας μέρη τεχνολογίας από το PCI Express, το USB και το Ethernet, με αρχικό σκοπό να αντικαταστήσει τις θύρες VGA και DVI (συνεργάζεται μαζί τους με την χρήση adaptor), δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα:

- ✓ στη συνεργασία με άλλες θύρες εικόνας – ήχου – δεδομένων (DVI – HDMI – VGA – USB κα).
- ✓ Στην επεκτασιμότητα της χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες αλλαγές στην σχεδιάσή της.
  - . Τα γενικά χαρακτηριστικά της είναι:
    - Σύνδεση – αποσύνδεση εν θερμώ (hot pluggable).
    - Υποστήριξη ως 8 καναλιών ήχου 16 ή 24 bit, PCM 32 έως 192 KHz.
    - Υποστήριξη ανάλυσης εικόνας 3D μέχρι 7680 X 4320 στα 24 bit βάθος χρώματος (color depth) για τηλεόραση και 3840 X 2160 για Η/Υ.
    - 4 λωρίδες (lanes) επικοινωνίας.
    - Ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων 32,4 Gbps (στα 4 lane μαζί – 8,1 GBps κάθε lane).
    - Υποστήριξη κρυπτογράφησης δεδομένων 128 bit AES και υποστήριξη 8b/10b.
    - Παθητικό καλώδιο μέχρι 3 μέτρα και ενεργητικό καλώδιο μέχρι 33 μέτρα.
    - Τάση σήματος 3,3 Volt, μέγιστη τάση τροφοδοσίας 16 Volt και ένταση ρεύματος 0,5 Amperes.
    - Αριθμός pin : 20 για εξωτερικές συνδέσεις και 30 για εσωτερικές υλοποιήσεις.

Στην εικόνα παρακάτω και στον πίνακα που ακολουθεί βλέπουμε τα pin της Display Port και την σημασία τους.



<b>Pin 1</b>	ML_Lane 0 (p)	Lane 0 (positive)
<b>Pin 2</b>	GND	Ground
<b>Pin 3</b>	ML_Lane 0 (n)	Lane 0 (negative)
<b>Pin 4</b>	ML_Lane 1 (p)	Lane 1 (positive)
<b>Pin 5</b>	GND	Ground
<b>Pin 6</b>	ML_Lane 1 (n)	Lane 1 (negative)
<b>Pin 7</b>	ML_Lane 2 (p)	Lane 2 (positive)
<b>Pin 8</b>	GND	Ground
<b>Pin 9</b>	ML_Lane 2 (n)	Lane 2 (negative)
<b>Pin 10</b>	ML_Lane 3 (p)	Lane 3 (positive)
<b>Pin 11</b>	GND	Ground
<b>Pin</b>	ML_Lane 3 (n)	Lane 3 (negative)

Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

<b>12</b>		
<b>Pin 13</b>	CONFIG1	connected to Ground <sup>1)</sup>
<b>Pin 14</b>	CONFIG2	connected to Ground <sup>1)</sup>
<b>Pin 15</b>	AUX CH (p)	Auxiliary Channel (positive)
<b>Pin 16</b>	GND	Ground
<b>Pin 17</b>	AUX CH (n)	Auxiliary Channel (negative)
<b>Pin 18</b>	Hot Plug	Hot Plug Detect
<b>Pin 19</b>	Return	Return for Power
<b>Pin 20</b>	DP_PWR	Power for connector (3.3 V 500 mA)

**Οι εκδόσεις της Display Port**

**Έκδοση 1.0** (Μάιος 2006) Data Rate : 8,64 Mbps και μήκος καλωδίου 2 μέτρα.

**Έκδοση 1.1** (Απρίλιος 2007) Data Rate : 8,64 Mbps , συνεργασία με οπτικές ίνες και εισαγωγή του HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection - προστασία αντιγραφής δεδομένων ήχου εικόνας, δημιουργήθηκε από την Intel).

**Έκδοση 1.2** (Δεκέμβριος 2009), Data Rate : 17,28 Mbps, υποστήριξη 3D, βύσμα mini Display Port από την Apple. Στην έκδοση 1.2a καθορίστηκαν εκ νέου τα refresh rate.

## Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

**Έκδοση 1.3** (Σεπτέμβριος 2014) Data Rate : 32,4 Mbps μαζί με τα bit κωδικοποίησης - overhead bit (25,92 Gbps καθαρής πληροφορίας), απεικόνιση τηλεόρασης στο μορφή 16:9, στα 33,18 Μpixels, συμβατό με USB 3.1 και HDMI 2.0, ενσωμάτωση HDCP 2.0 κα.

### **Οι συνδετήρες της Display Port**

Έχουν αναπτυχθεί διάφοροι κονέκτορες τα τελευταία χρόνια με συνηθέστερους:

- Mini DisplayPort. Αναπτύχθηκε από την Apple το 2008, ενώ αργότερα (2011) μαζί με την Intel παρουσίασαν μια βελτίωση του το Thunderbolt που υποστηρίζει και το PCI Express.



*Mini Display Port*



*Thunderbolt*

- Micro Display Port. Προορίζεται για συνδέσεις μικρών συσκευών όπως tablet, κινητά κλπ.
  - Slim Port. Είναι πόρτα σύνδεσης φορητών συσκευών ήχου και εικόνας με εξωτερικά display (πχ HDTV).
  - eDP (embedded Display Port). Η πόρτα αυτή είναι ενσωματωμένη (Embedded) σε συσκευές (πχ Laptop) για την σύνδεση της κάρτας γραφικών τους με την οθόνη.
  - iDP (internal Display Port). Εσωτερική πόρτα, παρόμοια με την παραπάνω αλλά με χρήση στην ψηφιακή τηλεόραση.
  - wDP (wireless Display Port). Πόρτα ασύρματης σύνδεσης στο πρότυπο DP. Εκπέμπει στα 60 GHz.
- Υπάρχουν και άλλες εξειδικευμένων χρήσεων πόρτες στο πρότυπο DP.

### Dual Mode DisplayPort

Μπορεί να το δείτε και DisplayPort ++ και αφορά την απόδοση σήματος DVI ή HDMI από μια πόρτα DP με την χρήση ειδικού προσαρμογέα που υποστηρίζεται από chipset Dual Mode DP. Τα χαρακτηριστικά του έχουν αναθεωρηθεί από την έκδοση Dual Mode DisplayPort 1.0 με στόχο να ανταποκρίνεται στις βελτιώσεις των προτύπων DVI και HDMI, με τελευταία αναθεώρηση την Dual Mode DisplayPort 1.3 (Σεπτέμβριος 2014).

## Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ



*Το σήμα του Dual Mode DisplayPort*

### Η πόρτα DVI (Digital Virtual Interface)

Το DVI, είναι ένα πρότυπο μεταφοράς εικόνας (σήματος Video), που σχεδιάστηκε από την Digital Display Working Group (DDWG), το 1999 με σκοπό να αντικαταστήσει το υπάρχον τότε πρότυπο VGA. Στην πράξη και για λόγους συμβατότητας, για 15 τουλάχιστον χρόνια βλέπουμε να συνυπάρχουν τα δύο παραπάνω πρότυπα, αν και θεωρητικά και η θύρα DVI έχει αντικατασταθεί από την DisplayPort.



*Το σήμα της πόρτας DVI*

Παρά την λέξη Digital στην ονομασία της, στις μορφές της πόρτας DVI υπάρχει και το αναλογικό σήμα. Συγκεκριμένα η πόρτα αυτή εμφανίστηκε με τρεις βασικές μορφές και κάποιες παραλλαγές. Οι τρεις μορφές της πόρτας είναι:

- ◆ DVI – A (αναλογικό σήμα)



*Αρσενικά DVI – A και VGA*



*Το DVI -A*

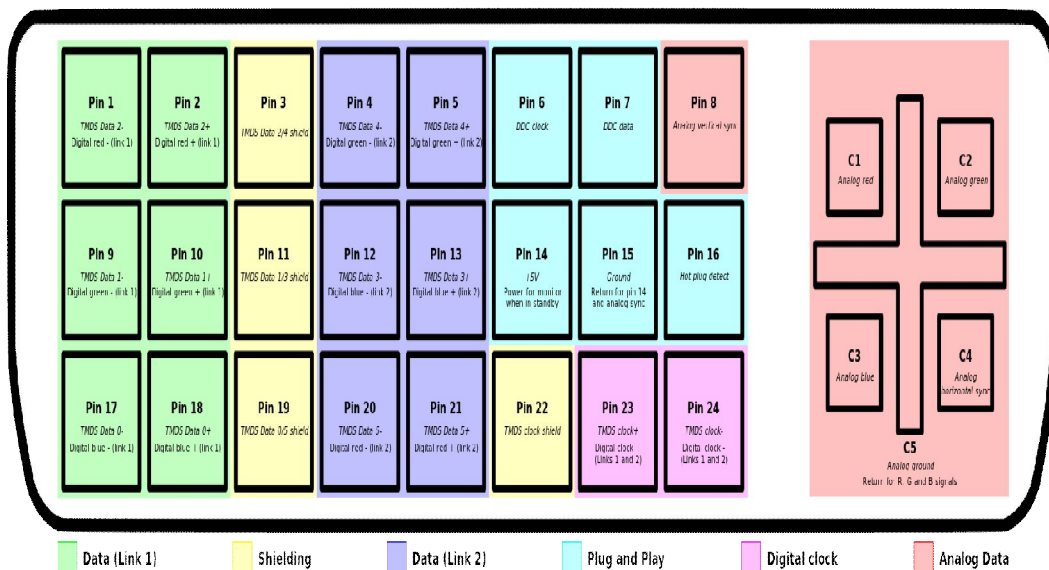
- ◆ DVI – I (Αναλογικό και Ψηφιακό Σήμα). Κυκλοφόρησε σε εκδόσεις Single Link και Dual Link (αφορά χρήση διπλών σε αριθμό καναλιών σειριακής επικοινωνίας – τρία για το Single και έξι για το Dual - και μόνο βέβαια την ψηφιακή μορφή μετάδοσης με αντίστοιχες τιμές ρυθμού μετάδοσης δεδομένων και ανάλυσης σε κάθε περίπτωση, κοίταξε και τον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα).



Dvi– I (dual link) Αρσενικό



Dvi– I (dual link) Θηλυκό



Τα pin του DVI – I (Dual Link). Τα TMDS (Transmissions Minimized Differential Signaling) που βλέπουμε είναι σειριακοί δίαυλοι υψηλής ταχύτητας (επινοήση της Silicon Image) και είναι τρεις σε κάθε κανάλι.



**Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ**

- ◆ DVI – D . Αποδίδει μόνο ψηφιακό σήμα. Παρουσιάστηκε και αυτή η μορφή της πόρτας σε δύο εκδόσεις, Single Link και Dual Link όπως και η DVI – I. Τα χαρακτηριστικά της φαίνονται στον συγκεντρωτικό πίνακα παρακάτω.

Το μήκος των καλωδίων DVI, δεν πρέπει να ξεπερνά τα 5 μέτρα για να αποδίδουν κατά περίπτωση την μέγιστη ανάλυση. Μπορεί να φτάσουν μέχρι τα 15 μέτρα, αλλά με μέγιστη ανάλυση 1280 X 1024 ή να χρησιμοποιηθούν ενδιάμεσοι ενισχυτές σήματος (repeater) για μεγαλύτερες αποστάσεις.

Τα τελευταία χρόνια οι διάφοροι κατασκευαστές αποσύρουν την υποστήριξη του προτύπου DVI (ειδικά για τις εκδόσεις DVI – A και DVI – I).



*Dvi- D (dual link) Αρσενικό*



*Dvi- D (dual link) Θηλυκό*

<b>DVI Type</b>	<b>Connector</b>	<b>Signal Type</b>	<b>Max Resolution</b>	<b>Bandwidth</b>
DVI-D Single Link		Digital	1920 x 1080	4.59 Gbps
DVI-D Dual Link		Digital	2048 x 1536	9.9 Gbps
DVI-I Single Link		Digital/Analog	1600 x 1200	4.95 Gbps
DVI-I Dual Link		Digital/Analog	2048 x 1536	9.9 Gbps
DVI-A Analog		Analog	1920 x 1080	

*Συγκεντρωτικός πίνακας προτύπου DVI*

### Η πόρτα HDMI – High Definition Multimedia Interface

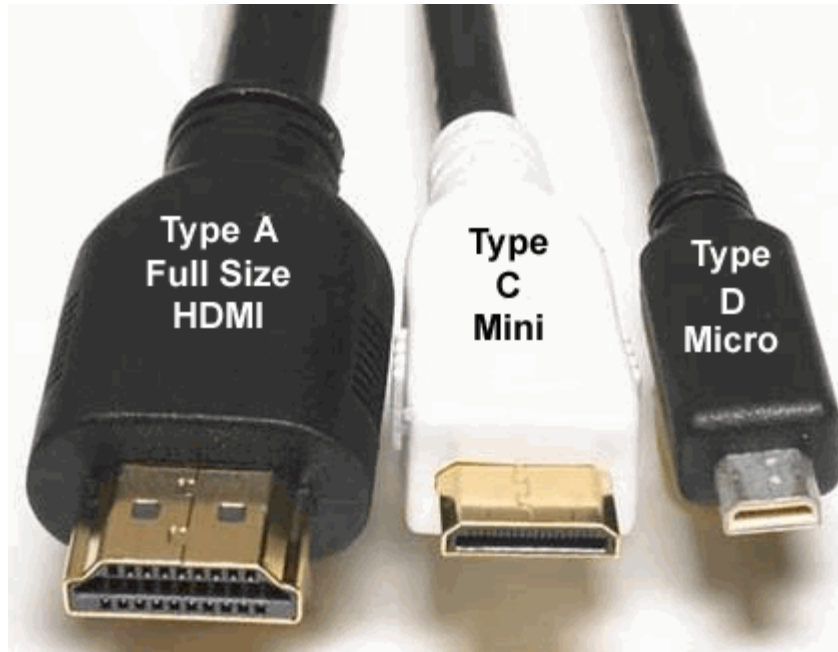
Η πόρτα HDMI είναι ένα πρότυπο για την μετάδοση σε ψηφιακή μορφή, εικόνας (ασυμπίεστης) και ήχου (ασυμπίεστου ή συμπιεσμένου), με σκοπό την αντικατάσταση του πρότυπου DVI. Κατασκευάστηκε τον Δεκέμβριο του 2002 από τις εταιρείες Philips, Toshiba, Hitachi, Thomson, Matsushita, Sony και Silicon Image και αποσκοπεί στην μετάδοση εικόνας – ήχου όχι μόνο στους Η/Υ αλλά στο σύνολο των καταναλωτικών ηλεκτρονικών συσκευών (οικιακός κινηματογράφος, τηλεόραση, παιχνιδιομηχανές κα).



*Αρσενικό θύσμα καλωδίου HDMI*



*το σήμα HDMI*



*HDMI TYPE A, C και D*

Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

Το πρότυπο HDMI έχει πέντε τύπους συνδέσεων (ή TYPE όπως λέγονται) : A – B – C – D – E. Το TYPE A είναι η κλασική σύνδεση HDMI, το TYPE B έχει δεσμευθεί για μελλοντικές χρήσεις, το TYPE C είναι η εκδοχή HDMI micro, το TYPE D είναι η εκδοχή HDMI σε mini, ενώ το TYPE E είναι μια ειδική έκδοση σύνδεσης HDMI για αυτοκίνητα (προστασία από κραδασμούς, υγρασία, ρύπους κλπ).

Το μήκος των καλωδίων HDMI φτάνει τα 25 μέτρα, χωρίς κάποια ιδιαίτερη μέριμνα. Τα καλώδια HDMI διακρίνονται σε δύο κατηγορίες : τα standard HDMI cables έχουν πιστοποιηθεί σε συχνότητα 74,5 MHz (Category 1), ενώ τα High Speed Cables έχουν πιστοποιηθεί σε συχνότητα 340 MHz (Category 2) και υποστηρίζουν μεγαλύτερες αναλύσεις.

Το πρότυπο HDMI έχει όπως όλα, αναθεωρηθεί αρκετές φορές, βελτιώνοντας και προσαρμόζοντας τα χαρακτηριστικά του (version 1.0 – 1.1 - 1.2 – 1.2a – 1.3 – 1.3a – 1.3b – 1.3 b1 – 1.3c -1.4 – 2.0), προσφέροντας υποστήριξη σε όλες τις σύγχρονες τεχνολογίες εικόνας και ήχου (HD DVD – 3D BLUE RAY κλπ) . Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι εκδόσεις του και οι διάφορες βελτιώσεις :

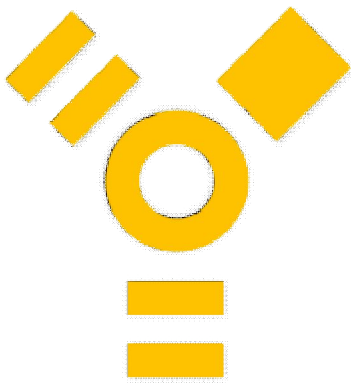
HDMI version	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	2.0
Date initially released	December 9, 2002	May 20, 2004	August 8, 2005	June 22, 2006	May 28, 2009	September 4, 2013
Maximum pixel clock rate (MHz)	165	165	165	340	340	600
Maximum TMDS throughput per channel (Gbit/s) including 8b/10b overhead	1.65	1.65	1.65	3.40	3.40	6
Maximum total TMDS throughput (Gbit/s) including 8b/10b overhead	4.95	4.95	4.95	10.2	10.2	18

Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

Maximum throughput (Gbit/s) with 8b/10b overhead removed	3.96	3.96	3.96	8.16	8.16	14.4
Maximum audio throughput (Mbit/s)	36.86	36.86	36.86	36.86	36.86	49.152 (IEC61937 and DST audio)
Maximum color depth (bit/px)	24	24	24	48 <sup>[a]</sup>	48	48
Maximum consumer resolution over single link at 24-bit/px	1920×1200p 60	1920×1200p 60	1920×1200p 60	2560×1600p 60	4096×2160p 30	4096×2160p 60

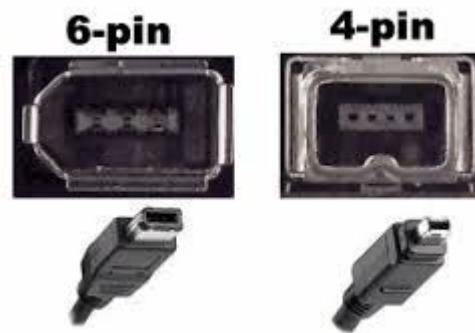
## Η πόρτα Firewire

Η πόρτα αυτή, γνωστή και ως iLink (από την Sony) ή σαν IEEE 1394 (εκδόσεις a,b,c,d), ή σαν IEEE P1394 (από την Working Group) είναι ένα πρότυπο σειριακής μετάδοσης δεδομένων εικόνας και ήχου, που αναπτύχθηκε από την Apple το 1990 η οποία έδωσε και το όνομα Firewire. Ήταν βασική πόρτα στους Mac μέχρι το 2013 που αντικαταστάθηκε από την Thunderbolt (κοίταξε την DisplayPort), αλλά την συναντάμε και ως ενσωματωμένη πόρτα στα PC και σε άλλες συσκευές εικόνας και ήχου (πχ βιντεοκάμερες).



Το σήμα της Firewire

### IEEE 1394(AKA Firewire, I-Link)



6 pin και 4 pin πόρτες και θύσματα Firewire

Τα βασικά χαρακτηριστικά της είναι :

- Σειριακή μετάδοση δεδομένων
- Μέγιστη ένταση ρεύματος : 1,5 A και μέγιστη τάση: 30 Volt
- Bit Rate : 400 – 3200 Mbps
- Pins : 4,6 και 9
- Μέγιστο μήκος καλωδίου : 4,5 μέτρα
- Αριθμός υποστηριζόμενων συσκευών : 63 ανά ελεγκτή (με χρήση HUB)

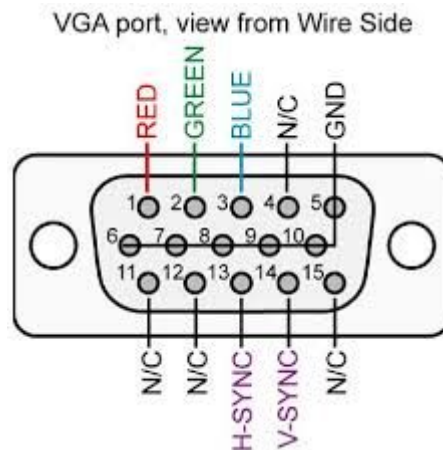
## Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

### Η πόρτα VGA (Video Graphics Array)

Συνήθης ονομασία της είναι και η D-SUB (SUB miniature) και είναι μια πόρτα σύνδεσης **αναλογικού** σήματος εικόνας 15 επαφών που έφερε η IBM το 1987. Ανάλογα με την ποιότητα του καλωδίου που χρησιμοποιείται η ανάλυση του σήματος μπορεί να φτάσει τα 1024 X 600. Στις βελτιώσεις του πρότυπου, οι αναλύσεις ανεβαίνουν έως:

- 1920 X 1200 για EGA (Extended Graphic Array)
- 3840 X 2400 για QEGA (Quad Extended Graphic Array)
- 7680 X 4800 για HEGA (Hyper Extended Graphic Array)

Θεωρητικά η πόρτα αυτή δεν έχει σχεδιαστεί για λειτουργία «εν θερμώ» και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται έτσι (έχει σημασία αν τα ριπ της γείωσης συνδεθούν πρώτα ή τελευταία).



### Η πόρτα e-sata

Η θύρα eSATA (external Serial Advanced Technology Attachment) είναι η υλοποίηση της γνωστής σύνδεσης SATA για σύνδεση εξωτερικών συσκευών αυτού του πρωτόκολλου.



Οι πόρτες eSATA έχουν μια ελαφριά διαφοροποίηση στα ηλεκτρικά μεγέθη σε σχέση με τις πόρτες sata αλλά διαφέρουν και κατασκευαστικά. Η πόρτα eSATA έχει μεταλλικά σημεία επαφής (για μεγαλύτερο αριθμό χρήσεων, περίπου 50000), είναι πιο βαθιά, δεν έχει το σχήμα L όπως οι εσωτερικές sata, ενώ έχει διαφορετικούς «οδηγούς» για το κούμπωμά της. Το μήκος του καλωδίου eSATA μπορεί να είναι έως 2 μέτρα (το εσωτερικό SATA φθάνει έως 1 μέτρο). Ένα πλεονέκτημα της πόρτας eSATA είναι ότι δεν δεσμεύει πόρους του Η/Υ για την λειτουργία της σε αντίθεση με άλλες τέτοιες πόρτες (πχ USB). Το μειονέκτημά της είναι ότι οι εξωτερικές συσκευές eSATA , (ακόμα και αυτές που έχουν χαμηλές απαιτήσεις τροφοδοσίας) απαιτούν ανεξάρτητη εξωτερική τροφοδοσία γιατί δεν την παρέχει η πόρτα, όπως η USB. Το πρόβλημα λύνει η έκδοση eSATAp, η οποία παρέχει και τροφοδοσία +12 volt. Συνολικά η eSATAp έχει : τα 7 κλασσικά pin του eSATA και ακόμη τα 4 του USB (άρα και τροφοδοσία +5 Volt) αλλά και 2 επιπλέον για τροφοδοσία +12 volt. Δεν πρέπει να γίνεται σύγχυση με τη πόρτα SATAe (=SATA express) που αντιπροσωπεύει το πρότυπο SATA 3.2 Η ταχύτητα της πόρτας eSATA είναι 6 Gbps (στην έκδοση SATA 3.0) και 16 Gbps (στην έκδοση SATA 3.2).

Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ






## Ethernet Port – RJ45 – 8P8C

Αν και δεν είναι απόλυτα σωστό, έχουν επικρατήσει και οι δυο ονομασίες για την είσοδο/έξοδο της κάρτας δικτύου – θηλυκό (και όχι μόνο) και το αντίστοιχο αρσενικό βύσμα, ενώ η τεχνική ονομασία της κατηγορίας του είναι 8P8C (8Position8Contacts).






Η ταχύτητα που υποστηρίζει η πόρτα σήμερα είναι 1000 Mbps, όταν συντρέχουν ταυτόχρονα και οι τρεις προϋποθέσεις στην ίδια ταχύτητα (καλώδιο – κάρτα – switch). Το καλώδιο που συνήθως χρησιμοποιείται στο βύσμα αυτό είναι το UTP σε κάποια κατηγορία (cat). Στα παρακάτω σχήματα και πίνακες φαίνονται τα δύο πρότυπα συνδεσμολογίας του καλωδίου (568B και 568A) και οι δυο τρόποι (straight και cross).

**EIA/TIA 568B Ethernet UTP cable wiring diagram**









Pin	Signal Name	Description	cable wire color	Name	Pin
1	TX+_D1	Transmit Data+	White with orange stripe 	TX+_D1	1
2	TX-_D1	Transmit Data-	Orange with white stripe or solid orange 	TX-_D1	2
3	RX+_D2	Receive Data+	White with green stripe 	RX+_D2	3
4	BI+_D3	Bi-directional+	Blue with white stripe or solid blue 	BI+_D3	4
5	BI-_D3	Bi-directional-	White with blue stripe 	BI-_D3	5



Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

6	RX-_D2	Receive Data-	Green with white stripe or solid 	RX-_D2	6
7	BI+_D4	Bi-directional+	White with brown strip 	BI+_D4	7
8	BI-_D4	Bi-directional-	Brown with white stripe or solid brown 	BI-_D4	8

**EIA/TIA 568A Ethernet UTP cable wiring diagram**

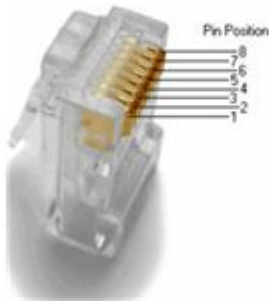
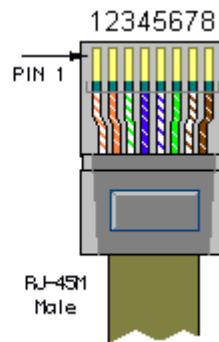
Pin	Signal Name	Description	cable wire color	Name	Pin
1	TX+_D1	Transmit Data+	White with green strip 	TX+_D1	1
2	TX-_D1	Transmit Data-	Green with white stripe or solid green 	TX-_D1	2
3	RX+_D2	Receive Data+	White with orange stripe 	RX+_D2	3
4	BI+_D3	Bi-directional+	Blue with white stripe or solid blue 	BI+_D3	4
5	BI-_D3	Bi-directional-	White with blue stripe 	BI-_D3	5
6	RX-_D2	Receive Data-	Orange with white stripe or solid orange 	RX-_D2	6
7	BI+_D4	Bi-directional+	White with brown strip 	BI+_D4	7
8	BI-_D4	Bi-directional-	Brown with white stripe or solid brown 	BI-_D4	8









**Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ**

Crossover Cable	
RJ-45 PIN	RJ-45 PIN
1 Rx+	3 Tx+
2 Rc-	6 Tx-
3 Tx+	1 Rc+
6 Tx-	2 Rc-

- 1-orange/white
- 2-orange
- 3-green/white
- 4-blue
- 5-blue/white
- 6-green
- 7-brown/white
- 8-brown

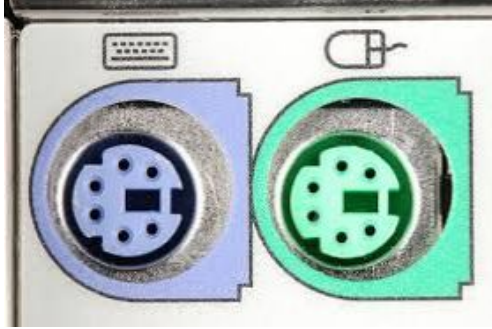
Straight Through Cable	
RJ-45 PIN	RJ-45 PIN
1 Tx+	1 Rc+
2 Tx-	2 Rc-
3 Rc+	3 Tx+
6 Rc-	6 Tx-



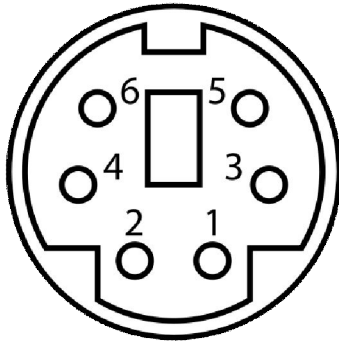
Pin	Name	Description	Cable Color
1	TX_D1+	Tranceive Data+	 white/green
2	TX_D1-	Tranceive Data-	 green
3	RX_D2+	Receive Data+	 white/orange
4	BI_D3+	Bi-directional Data+	 blue
5	BI_D3-	Bi-directional Data-	 white/blue
6	RX_D2-	Receive Data-	 orange
7	BI_D4+	Bi-directional Data+	 white/brown
8	BI_D4-	Bi-directional Data-	 brown

### Πόρτα PS/2 (Personal System / 2)

Παρουσιάστηκαν το 1987 από την IBM για την σύνδεση πληκτρολογίου και ποντικιού και αντικατέστησαν την RS 232 που συνδεόταν τότε το ποντίκι και τον DIN 5 pin που συνδεόταν το πληκτρολόγιο. Έχουν αντικατασταθεί από την πόρτα USB.



Στη πράσινη πόρτα συνδέεται το ποντίκι και στη μοβ το πληκτρολόγιο (παλαιότερα ήταν και οι δυο μαύρες). Οι πόρτες έχουν 6 pin (+5V , 0V, data, clock ενώ δύο δεν συνδέονται)



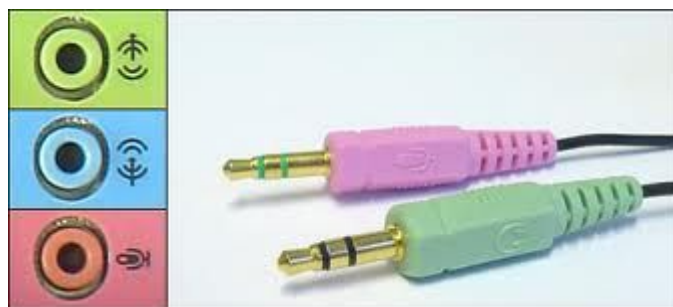
1:data 2:NC 3:GND 4:+5v 5:Clock 6:NC

είναι ίδιες αλλά τα περιφερειακά λειτουργούν μόνο στη σωστή θέση. Εξαίρεση αποτελούν κάποιες μητρικών που διαθέτουν μόνο μία PS2 δίχρωμη και σε αυτή λειτουργεί είτε το πληκτρολόγιο είτε το ποντίκι.

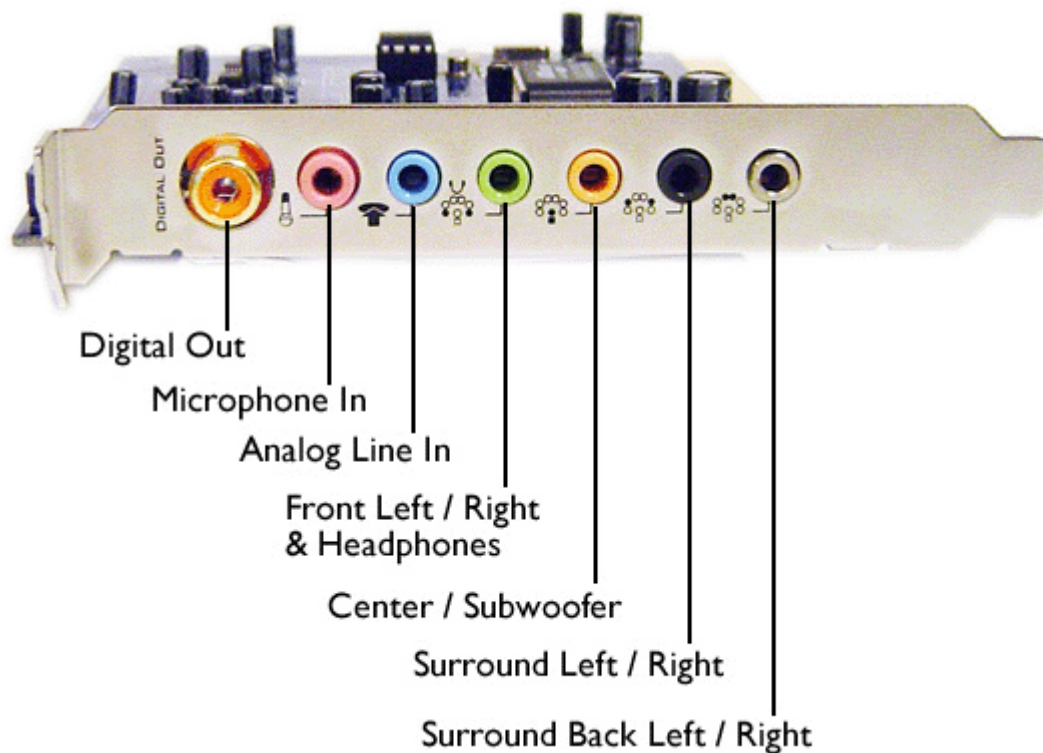
**Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ**

**Οι πόρτες ήχου**

Κάποτε ο ήχος στον Η/Υ ήταν μια πολυτέλεια και νωρίτερα ανύπαρκτος. Μέχρι περίπου το 1990, ο ήχος του Η/Υ προερχόταν από ένα μικρό εσωτερικό μεγάφωνο το οποίο έβγαζε απλά κάποιους ήχους κατά περίπτωση (εποχή των “beeps and boops”). Σήμερα στην χειρότερη περίπτωση υπάρχει σε κάθε μητρική κάρτα μια ενσωματωμένη κάρτα ήχου που δίνει τουλάχιστον τις βασικές εισόδους – εξόδους ήχου, όπως φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Τα βύσματα είναι τα κλασσικά mini jack των 3,5 mm και σε αυτή τη βασική σύνθεση το πράσινο (lime) δίνει την stereo έξοδο ήχου, το ροζ είναι η είσοδος μικροφώνου, και το μπλε η γραμμική είσοδος ήχου.



Οι περισσότερες κάρτες ήχου δίνουν πολυκάναλο ήχο (2.1 – 5.1 -7.1 κλπ). Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι εισόδοι και έξοδοι της κάρτας στις περιπτώσεις του πολυκάναλου ήχου, σύμφωνα με την τυποποίηση PC System Design Guide.



## Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

### Η ψηφιακή πόρτα ήχου.

Η ψηφιακή πόρτα ήχου είναι πρόταση των Philips και Sony, όπως δείχνει και το όνομά της S/P DIF (Sony / Philips Digital Interface Format). Η πόρτα αυτή μπορεί να μεταφέρει είτε δυο κανάλια ασυμπιεστού ήχου με διαμόρφωση PCM είτε συμπιεσμένο πολυκάναλο ήχο surround (5.1 ή 7.1). Δεν υποστηρίζει όλα τα πρότυπα ήχου, αλλά η υποστήριξη του Dolby Digital και το DTS Surround την έκανε ιδανική για τις κάρτες ήχου του Η/Υ με προοπτική την δημιουργία ενός Home Cinema. Η S/P DIF συνδέεται είτε με βύσμα RCA (Coaxial) είτε με TOSLINK (οπτικής ίνας). Τα βασικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης είναι:

- Καλώδιο coaxial 75 Ωhm ή οπτική ίνα
- Σήμα εξόδου 0,5 – 0,6 volt
- Ελάχιστο σήμα εισόδου 0,2 volt
- Μέγιστο μήκος καλωδίου 10 μέτρα
- Ανάλυση 20 bit.
- Προστασία αντιγραφής.



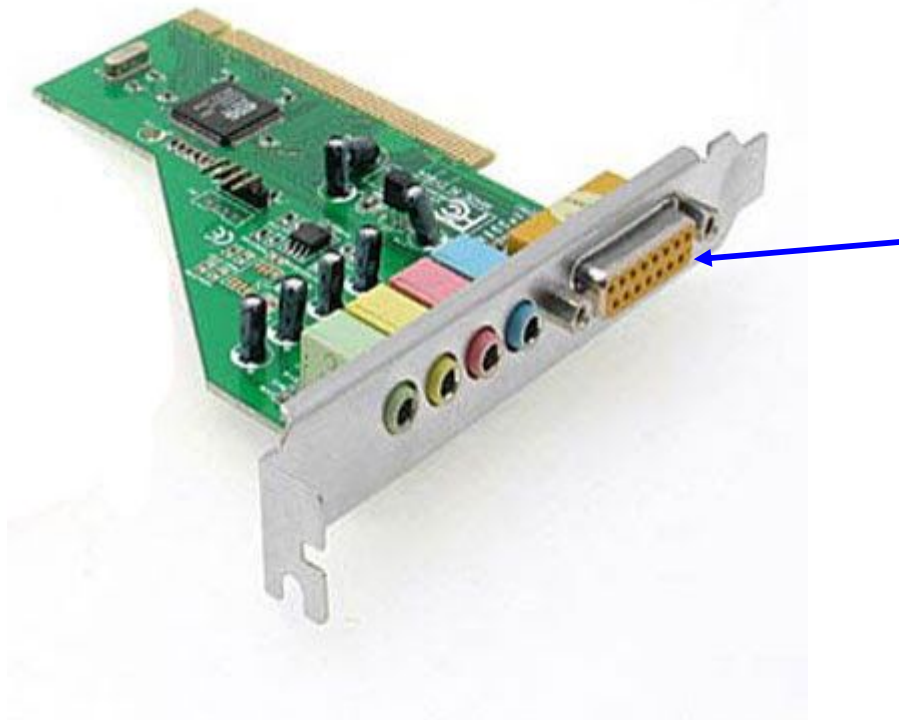
RCA (COAXIAL)



TOSLINK

### Θύρα MIDI


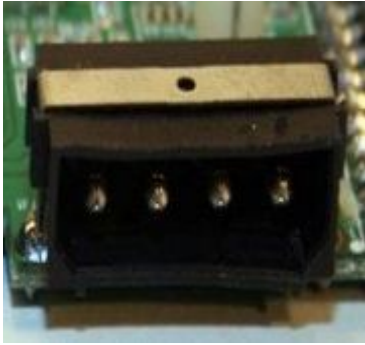
Η θύρα MIDI (Musical Instrument Digital Interface) ή θύρα Joy Stick (game port) χρησιμοποιείται για τη σύνδεση συσκευών ήχου, όπως αρμόνια και συνθεσάιζερ, καθώς και για τη σύνδεση χειριστηρίων. Το στάνταρτ MIDI υποστηρίζεται από τα περισσότερα συνθεσάιζερ, έτσι τη μουσική και τους ήχους που δημιουργούνται από τη μία συσκευή μπορεί να αναπαράγει και να επεξεργαστεί οποιαδήποτε άλλη. Επειδή οι εισοδοί / έξοδοι MIDI στις συσκευές παραγωγής ήχου δεν είναι ίδιου τύπου με αυτήν του υπολογιστή, χρειάζεται να τοποθετηθεί ένας μετατροπέας. Αντιθέτως, τα χειριστήρια παιχνιδιών διαθέτουν ακριβώς τον ίδιο τύπο βύσματος με 15 απολήξεις. Η πόρτα αυτή έχει πλέον καταργηθεί.







**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΚΟΤΕΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ**



SATA (Serial Advanced Technology Attachment)			
Type	Plug	Port	Symbol/Logo
Data			
SecureConnect II (Keyed connector)			
SecureConnect (No Power, requires Molex power)			
SATA Power			N/A

Molex power			N/A
-------------	---	--	-----













SAS (Serial Attached SCSI)			
Type	Plug	Port	Symbol/Logo
Data			

PATA (EIDE) – Parallel Advanced Technology Attachment (Enhanced Integrated Drive Electronics)			
Type	Plug	Port	Symbol/Logo
Data			N/A






Molex Power			N/A
-------------	---	--	-----










## External Connections

USB (Universal Serial Bus) 1.1 and 2.0			
Type	Plug	Port	Symbol/Logo
Type A (PC)			
Type B (Printers)			
Mini-B (USB Mini)			
Micro-B (USB Micro)			




USB (Universal Serial Bus) 3.0				
Type	Plug	Port	Symbol/Logo	
Type-A				
Type-B				
Micro-B				

eSATA (External Serial Advanced Technology Attachment)				
Type	Plug	Port	Symbol/Logo	
eSATA				





Ethernet				
Type	Plug	Port	Symbol/Logo	
Ethernet (RJ-45)				



IEEE 1394 (Firewire)			
Type	Plug	Port	Symbol/Logo
IEEE 1394a (6-pin Firewire 400)			
IEEE 1394a (4-pin Firewire 400)			
IEEE 1394b (8-pin Firewire 800)			

## Audio/Video Connections

HDMI (High-Definition Multimedia Interface)			
Type	Plug	Port	Symbol/Logo
HDMI			

Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ

Composite/Component			
Type	Plug	Port	Cable
Composite			Red - Audio Right White - Audio Left Yellow - Video
Component (YP <sub>b</sub> P <sub>r</sub> or <i>Yipper</i> Cables)			Green - Y Blue - P <sub>b</sub> / C <sub>b</sub> Red - P <sub>r</sub> / C <sub>r</sub>

TOSLink (EIAJ optical)			
Type	Plug	Port	Symbol/Logo
TOSLink			N/A

**Βιβλιογραφία**

Για την συγγραφή αυτών των σημειώσεων, εκτός των άλλων, αντλήθηκαν πληροφορίες από τους παρακάτω δικτυακούς τόπους:

<http://el.wikipedia.org/wiki/USB>

<http://en.wikipedia.org/wiki/USB#History>

<http://compnetworking.about.com/od/usbnetworking/p/usb-port.htm>

<http://pcsupport.about.com/od/termsu/g/usb.htm>

<http://www.geoffknagge.com/uni/elec101/essay.shtml#Ch2>

[http://el.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Visual\\_Interface](http://el.wikipedia.org/wiki/Digital_Visual_Interface)

<http://en.wikipedia.org/wiki/DisplayPort>

<http://www.displayport.org/>

**Οι πόρτες επικοινωνίας του Η/Υ**

[http://el.wikipedia.org/wiki/High-Definition\\_Multimedia\\_Interface](http://el.wikipedia.org/wiki/High-Definition_Multimedia_Interface)

<http://el.wikipedia.org/wiki/Firewire>

[http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_1394](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_1394)

<http://computer.howstuffworks.com/firewire.htm>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_Graphics\\_Array](http://en.wikipedia.org/wiki/Video_Graphics_Array)

[http://en.wikipedia.org/wiki/VGA\\_connector](http://en.wikipedia.org/wiki/VGA_connector)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Graphics\\_display\\_resolution#QUHD\\_.2815360x8640.29](http://en.wikipedia.org/wiki/Graphics_display_resolution#QUHD_.2815360x8640.29)

<http://coolweb.gr/ti-einai-esata/>

<http://www.wisegEEK.org/what-is-esata.htm>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Serial\\_ATA](http://en.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Modular\\_connector#8P8C](http://en.wikipedia.org/wiki/Modular_connector#8P8C)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Sound\\_card](http://en.wikipedia.org/wiki/Sound_card)

[http://en.wikipedia.org/wiki/PC\\_System\\_Design\\_Guide](http://en.wikipedia.org/wiki/PC_System_Design_Guide)