



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Υλοποίηση Εφαρμογών Υπολογιστικού
Συστήματος σε Αυτοκίνητο»
«Carputer - Implementation of PC based
applications in a car»**

Εκπονητές

Ερμής Ιωάννης (Α.Μ.: 3723)

Κουτσογιαννάκης Ιωσήφ (Α.Μ.: 3780)

Επιβλέπων

Τωμαδάκης Ιωάννης

Χανιά, 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ABSTRACT	5
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΙΣΤΟΡΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	
Εισαγωγή	7
1.1. Ιστορική αναδρομή	8
1.2. Υπολογιστικά συστήματα αυτοκινήτων	12
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	
Εισαγωγή	15
2.1. Τάση λειτουργίας υπολογιστών	16
2.2. Τάση λειτουργίας αυτοκινήτου	18
2.3. Αντιστροφέας AC-DC (inverter)	19
2.4. Μετατροπέας DC-DC converter	21
2.5. Καλώδια	23
2.6. Ασφάλειες	25
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΕΙΚΟΝΑ	
Εισαγωγή	27
3.1. Τροφοδοσία της οθόνης	28
3.2. Επιλέγοντας οθόνη	31
3.3. Εγκατάσταση οθόνης στο ταμπλό	32
3.4. Εγκατάσταση οθόνης πολυμέσων	34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΗΧΟΣ

Εισαγωγή	36
4.1. Κύρια μέθοδος σύνδεσης του υπολογιστή με ράδιο-CD αυτοκινήτου	37
4.2. Άλλες μέθοδοι σύνδεσης του υπολογιστή με ράδιο-CD αυτοκινήτου	38
4.3. Σύνδεση του υπολογιστικού συστήματος με ενισχυτή	40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Εισαγωγή	44
5.1. Έλεγχος με τη χρήση οθόνης αφής	45
5.2. Έλεγχος με τη χρήση ασύρματου πληκτρολόγιου-ποντικιού	46
5.3. Έλεγχος με τη χρήση συσκευής κατάδειξης αφής	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Εισαγωγή	49
6.1. Σύνδεση με το διαδίκτυο	50
6.2. Σύστημα πλοήγησης (GPS)	51
6.3. Διαγνωστικό σύστημα αυτοκινήτου (OBD-2)	52
6.4. Σύστημα ανοιχτής ακρόασης	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Εισαγωγή	56
7.1. Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν	57
7.2. Φωτογραφίες υλοποίησης	59

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	63
---------------------------------	-----------

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη, η οποία εκπονείται στα πλαίσια διεξαγωγής πτυχιακής εργασίας στο Τμήμα Ηλεκτρονικής του ΑΤΕΙ Κρήτης, έχει ως αντικείμενό της τη μελέτη ενός υπολογιστικού συστήματος που μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα αυτοκίνητο. Πιο συγκεκριμένα, στα κεφάλαια που ακολουθούν, θα αναφερθούμε αναλυτικά σε όλα τα υλικά που χρειάζονται για την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος και γενικά την πραγματοποίηση της κατασκευής αυτής. Επίσης, αναφέρονται πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα διαφορετικών τρόπων πραγματοποίησης της κατασκευής μας.

Στο σημείο αυτό, θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στον επιβλέποντα καθηγητή, κ. Τωμαδάκη Ιωάννη, που συνέβαλε στην εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας, όπως επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους γονείς μας για την αγάπη και την υποστήριξη που μας παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μας.

ABSTRACT

This study, prepared in conducting diploma thesis at the Department of Electronics Technological Educational Institutes of Crete, is a study of a PC based system that may be placed in a car. In particular, the chapters that follow, we will detail all the materials needed to implement such a system generally and the implementation of this structure. It is also listed, advantages and disadvantages of different ways to make our construction.

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΙΣΤΟΡΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Εισαγωγή

Σαν πρώτο κεφάλαιο θεωρούμε απαραίτητο να κάνουμε μία γενική αναφορά στην ιστορία των υπολογιστών, προκειμένου να αποκτήσουμε μια εικόνα για την εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών με την πάροδο των χρόνων. Επίσης, περιλαμβάνεται μια εισαγωγή για τα υπολογιστικά συστήματα αυτοκινήτων από τι αποτελούνται και σε τι μας εξυπηρετούν. Στα επόμενα κεφάλαια, γίνεται εκτενέστερη αναφορά σε αυτά.

1.1 Ιστορική αναδρομή

Η πρώτη υπολογιστική μηχανή που κατασκεύασε ο άνθρωπος ήταν ο άβακας, γύρω στο 4000 π.Χ. Δεν θα αναφερθούμε σε τέτοιου είδους μηχανές, αλλά αντίθετα στην ιστορία των υπολογιστών που χρησιμοποίησαν το ρεύμα για να λειτουργήσουν. Η ιστορία των υπολογιστών μπορεί να χωριστεί σε πέντε μεγάλες ενότητες, ή αλλιώς σε πέντε μεγάλες γενιές. Παρακάτω, ακολουθεί μία σύντομη αναφορά για την καθεμιά.

❏ **1^η Γενιά Υπολογιστών (1945-1953)**

Η γενιά αυτή διήρκεσε από το 1944 έως το 1958, με κύριο δομικό στοιχείο των υπολογιστών αυτής της γενιάς τις ηλεκτρονικές λυχνίες. Ο *Eniac* (*Electronic Numerator Integrator and Calculator*) θεωρείται σήμερα ως ο πρώτος Η/Υ. Κατασκευάστηκε το 1947 στην Πενσυλβάνια των ΗΠΑ. Σχεδιάστηκε από δύο συναδέλφους στη σχολή Μουρ, τους *Μότσλι* και *Πρέσπερ Έκερτ* και χρηματοδοτήθηκε από τον Αμερικανικό στρατό ξηράς, με σκοπό την επίλυση προβλημάτων βαλλιστικής. Χρησιμοποιούσε εξ ολοκλήρου λυχνίες κενού (19.000 λυχνίες), ζύγιζε 30 τόνους και καταλάμβανε 270 τ.μ. με κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας 200 KW. Μπορούσε να κάνει 300 πολλαπλασιασμούς το δευτερόλεπτο. Ο *Eniac* χαλούσε συχνά, έκανε πολλά λάθη και είχε το μεγάλο μειονέκτημα ότι κάθε φορά που ήθελαν να τρέξουν ένα καινούργιο πρόγραμμα, έπρεπε να ξηλώσουν και να επανασυνδέσουν πολλές από τις καλωδιώσεις του. Σε αυτή τη γενιά, ανήκουν επίσης, οι υπολογιστές *Edsac* και *Edvac*, οι οποίοι κατασκευάστηκαν το 1949 και 1951 αντίστοιχα.

❏ **2^η Γενιά Υπολογιστών (1953-1964)**

Ο πρώτος Η/Υ αυτής της γενιάς ήταν ο *1401* της *IBM*, που πουλήθηκε σε 15.000 αντίτυπα. Το κύριο χαρακτηριστικό της γενιάς αυτής, ήταν η

αντικατάσταση των ηλεκτρονικών λυχνιών από τα τρανζίστορ. Τα τρανζίστορ επέτρεψαν τη δημιουργία μικρότερων και ταχύτερων υπολογιστών. Αυτό είχε ως συνέπεια τη μεγάλη μείωση του όγκου, της κατανάλωσης και του κόστους των υπολογιστών καθώς και την αύξηση της ταχύτητάς τους. Το 1956, στο *Ίδρυμα Τεχνολογίας* της Μασαχουσέτης, κατασκευάστηκε ο πρώτος Ηλεκτρονικός Υπολογιστής που λειτουργούσε με τρανζίστορ, ο *TX-0*. Υπολογιστές της γενιάς αυτής ήταν και ο γαλλικός *Honeywell-Bull*, όπως και οι *Control Data*, *General Electric* και *NCR*. Επιπρόσθετα, εμφανίζονται και οι πρώτες γλώσσες προγραμματισμού, η *FORTRAN* και η *COBOL*.

✚ **3^η Γενιά Υπολογιστών (1964-1971)**

Κύριο χαρακτηριστικό της γενιάς αυτής, ήταν η αντικατάσταση των τρανζίστορ. Το 1958, ο *Jack Kilby*, της εταιρείας *Texas Instruments*, κατάφερε να δημιουργήσει κάτι που θα άλλαζε τον κόσμο των ηλεκτρονικών για πάντα. Κατασκεύασε το πρώτο *Ολοκληρωμένο Κύκλωμα (Integrated Circuit - IC)*, γνωστό και με την ονομασία «μικροτσιπ» ή «τσιπ» συνδυάζοντας τρανζίστορ κι άλλα εξαρτήματα. Το δημιούργημα του *Kilby*, επέτρεψε στους επιστήμονες να κατασκευάζουν υπολογιστές τόσο μικρούς, ώστε να μπορούμε ακόμη και να τους μεταφέρουμε. Ο πιο χαρακτηριστικός Η/Υ αυτής της γενιάς, είναι ο *IBM 360*, ο οποίος κατασκευάστηκε το 1964 και ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε *λειτουργικό σύστημα (operating system)*, δηλαδή ένα ειδικό πρόγραμμα για την εύκολη επικοινωνία του χρήστη με τον υπολογιστή. Επίσης, ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε μαγνητικούς δίσκους για την αποθήκευση των δεδομένων. Άλλοι υπολογιστές αυτής της γενιάς, ήταν οι *CDC 3600* και *6600* και ο γαλλικός *CII*.

Η γενιά αυτή χαρακτηρίστηκε και από τη μεγάλη ανάπτυξη του *Λογισμικού (Software)*, που αποτελεί το σύνολο των προγραμμάτων που χρησιμοποιεί ο υπολογιστής, είτε είναι έτοιμα από κάποια εταιρεία είτε τα έχει δημιουργήσει ο χρήστης. Αντίθετα, το *Υλικό (Hardware)* αποτελεί όλα τα εξαρτήματα του υπολογιστή που μπορούμε να αγγίξουμε, όπως τα καλώδια, τα Ο/Κ, η οθόνη, κ.ά. Δημιουργήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού *Basic*, που χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα, και είναι η πιο κατάλληλη γλώσσα για

όσους είναι αρχάριοι στον προγραμματισμό. Εμφανίστηκαν ακόμη τα *συστήματα καταμερισμού χρόνου (timesharing)*, όπου πολλοί χρήστες μπορούν να δουλεύουν μαζί σ' έναν υπολογιστή, αλλά ο καθένας νομίζει ότι ο υπολογιστής είναι δικός του. Ενώ μέχρι τότε τα προγράμματα ήταν δωρεάν και δίνονταν από την εταιρεία μαζί με την αγορά του υπολογιστή, πρώτη η *IBM* το 1969 χρέωσε ξεχωριστά τα προγράμματα από το μηχάνημα. Αργότερα, ακολούθησαν κι άλλες εταιρείες αυτή την τακτική. Έτσι, δημιουργήθηκαν οι *Εταιρείες Λογισμικού (Software Houses)*, που αποκλειστική τους απασχόληση είναι η δημιουργία και διάθεση προγραμμάτων για υπολογιστές.

❏ **4^η Γενιά Υπολογιστών (1971-σήμερα)**

Η γενιά αυτή διαρκεί από το 1971 έως και σήμερα. Κύριο χαρακτηριστικό αυτής της γενιάς, είναι η εμφάνιση των *Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων Πολύ Μεγάλης Κλίμακας Ολοκλήρωσης (VLSI - Very Large Scale Integration)*, όπου εκατομμύρια ηλεκτρονικά στοιχεία υλοποιούνται σ' ένα πολύ μικρό κομμάτι πυριτίου. Έτσι, έγινε δυνατή η κατασκευή του *μικροεπεξεργαστή (microprocessor)*, δηλαδή του μικροσκοπικού εκείνου εξαρτήματος που αποτελεί την «καρδιά» κάθε σύγχρονου μικροϋπολογιστή, που πραγματοποιεί όλους τους υπολογισμούς και τους ελέγχους. Οι υπολογιστές έγιναν τόσο μικροί σε όγκο και τόσο δυνατοί σε απόδοση, ώστε έγιναν απαραίτητοι σε πάρα πολλές εταιρείες και κατέκλυσαν αρκετά σπίτια. Στη δεκαετία του '70, κάνουν την εμφάνισή τους οι υπολογιστές της *Apple* και της *Commodore*. Στο χώρο των επιστημονικών υπολογιστών, παρουσιάζεται ο *Cray-1*, ένας «υπερυπολογιστής» (*super-computer*) που εκτελεί εκατομμύρια εντολές ανά δευτερόλεπτο. Το 1981, η *IBM* παρουσιάζει τον προσωπικό υπολογιστή *IBM PC*, ο οποίος για αρκετά χρόνια αποτελεί πρότυπο. Ταυτόχρονα, παρουσιάζεται και ο πρώτος φορητός προσωπικός υπολογιστής, ο *Osborne-1*.

Στις αρχές της δεκαετίας του '80, παρουσιάζεται και ο πρώτος *οπτικός δίσκος - CD*. Οι υπολογιστές που έχουμε σήμερα ανήκουν στην *4η Γενιά*. Ο κάθε ένας από αυτούς είναι εφοδιασμένος με *Επεξεργαστή (CPU)*, έχει τη δική

του μνήμη, μονάδα αποθήκευσης πληροφοριών, οθόνη, και κάποιο είδος συσκευής για να δίνουμε πληροφορίες στον υπολογιστή (πληκτρολόγιο, πενάκι, ποντίκι, κλπ.). Χρησιμοποιούν λειτουργικό πρόγραμμα με γραφικό περιβάλλον διεπαφής, το οποίο είναι φιλικό προς τον χρήστη (*user friendly*) καθώς μπορεί να το μάθει και να το χειριστεί πολύ εύκολα ακόμη και κάποιος που είναι αρχάριος με τους υπολογιστές.

✚ **5^η Γενιά Υπολογιστών**

Είναι η τελευταία και ανερχόμενη γενιά της δεκαετίας του '90. Ξεκίνησε από την Ιαπωνία, όπου τέθηκε σε εφαρμογή, από το 1982, το *Πρόγραμμα Ανάπτυξης Υπολογιστών Πέμπτης Γενιάς*. Στόχος ήταν η δημιουργία υπολογιστών με ανθρώπινη συμπεριφορά, στο επίπεδο όμως του υλικού (*hardware*) και όχι απλά του λογισμικού, όπου επικρατούσε μέχρι τότε στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Οι νέοι υπολογιστές είναι πλέον «υπολογιστές-ρομπότ», όπου μπορούν να εκτελέσουν και μηχανικές εργασίες. Είναι σκεπτόμενοι, με δυνατότητες μάθησης και με την υποστήριξη της μνήμης που διαθέτουν.

Την Ιαπωνική πρόκληση ακολούθησαν και άλλες χώρες. Η τεχνολογία για τη γενιά αυτή είναι ακόμα σε πειραματικό στάδιο και τα κύρια χαρακτηριστικά αυτής της γενιάς, θα είναι η ακόμα ευκολότερη επικοινωνία του Η/Υ με τον άνθρωπο, η πολύ μεγάλη ταχύτητα επεξεργασίας και η εμφάνιση της Τεχνητής Νοημοσύνης, δηλαδή η ικανότητα των υπολογιστών να σκέπτονται, αλλά και να μπορούν να καταλαβαίνουν την ανθρώπινη φωνή.

1.2 Υπολογιστικά συστήματα αυτοκινήτων

Ένα υπολογιστικό σύστημα αυτοκινήτου είναι ένας υπολογιστής που τοποθετείται μέσα σε ένα αυτοκίνητο ή γενικά μέσα σε ένα όχημα. Αυτό θα μπορούσε ουσιαστικά να είναι ένας φορητός υπολογιστής (*laptop*), ένας μικρός υπολογιστής ή ακόμα ένας σταθερός υπολογιστής. Εναλλακτικά, χρησιμοποιείται ο όρος *Carputer*. Σε ένα τέτοιο υπολογιστικό σύστημα περιέχονται περισσότερα τμήματα υλικού από τους συνηθισμένους υπολογιστές. Όπως σε όλους τους υπολογιστές έτσι και σε ένα τέτοιο σύστημα χρειάζεται το υλικό (*hardware*) μιας κεντρικής μονάδας, τα μέσα για τη τροφοδοσία του, μια οθόνη, και το λογισμικό που το καθιστά αποτελεσματικό στη χρήση του.

Πιο συγκεκριμένα κι αντίθετα με τους κλασσικούς υπολογιστές, ένα υπολογιστικό σύστημα αυτοκινήτου απαιτεί οθόνη *TFT-LCD* μικρών διαστάσεων (τυπικές τιμές διαγωνίου: 7 ή 8 ίντσες). Επίσης, αν δε χρησιμοποιήσουμε κάποιο φορητό υπολογιστή, θα χρειαστούμε μια μητρική κάρτα (*motherboard*), ένα επεξεργαστή (*CPU*), μνήμη *RAM*, ένα σκληρό δίσκο, μια κάρτα γραφικών, μια κάρτα ήχου και ένα τροφοδοτικό.

Όλα τα παραπάνω όμως δεν είναι τα μόνα που απαιτούνται για τη λειτουργία ενός *carputer*. Χρειαζόμαστε επίσης και κάποιο λειτουργικό σύστημα (*operating system*). Το λειτουργικό σύστημα δε διαφέρει από αυτό ενός κοινού υπολογιστή (πχ *Windows*, *Linux* κτλ.). Κατόπιν παραγγελίας, μπορούμε να έχουμε λογισμικό ειδικά σχεδιασμένο για *carputer* ώστε να έχουμε ευκολότερο και αποτελεσματικότερο χειρισμό.

Ένα *carputer* μπορεί να εκτελέσει μια μυριάδα στόχων ώστε να ενισχύσει την οδηγική μας εμπειρία. Μία από τις βασικές του λειτουργίες είναι η υποστήριξη εφαρμογών όπως επεξεργασία κειμένου κτλ. Πέρα από αυτά, με τη χρήση υπολογιστικού συστήματος σε ένα όχημα μπορούμε να έχουμε εφαρμογές όπως πλοήγηση μέσω *GPS*, πλοήγηση στο διαδίκτυο και

υπηρεσίες ενημέρωσης και ψυχαγωγίας, όπως τηλεόραση, ραδιόφωνο, αναπαραγωγή *DVD*, αρχείων μουσικής κτλ.

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Εισαγωγή

Οι ηλεκτρικές συσκευές ενός σπιτιού με τα ηλεκτρονικά συστήματα ενός αυτοκινήτου έχουν μεγάλη διαφορά μεταξύ τους. Σε ένα σπίτι, υπάρχουν μεγάλες τάσεις στις γραμμές τροφοδοσίας με ηλεκτρικό ρεύμα. Όπως είναι φανερό εκεί χρειαζόμαστε να τροφοδοτήσουμε ένα μεγάλο πλήθος συσκευών, όπου έχουν μεγάλο μέγεθος και μεγάλες καταναλώσεις ρεύματος. Σε ένα αυτοκίνητο, έχουμε πιο μικρές συσκευές σε μέγεθος και σε κατανάλωση και έτσι δε χρειάζεται να υπάρχουν μεγάλες τάσεις.

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσπαθήσουμε να αποκτήσουμε μια βασική κατανόηση για το πώς λειτουργούν τα ηλεκτρονικά συστήματα ενός αυτοκινήτου προκειμένου στο τέλος να έχουμε την ικανότητα να εγκαταστήσουμε ένα υπολογιστικό σύστημα σε ένα οποιοδήποτε όχημα.

Αρχικά, θα πρέπει να κατανοήσουμε τις τάσεις λειτουργίας που χρειάζεται ένας υπολογιστής για να λειτουργήσει και το πώς θα καταφέρουμε να τις πάρουμε σωστά από ένα όχημα.

2.1 Τάση λειτουργίας υπολογιστών

Οι υπολογιστές για να λειτουργήσουν χρειάζονται ένα πλήθος διαφορετικών τάσεων τις οποίες μπορούμε να παρέχουμε σ' έναν υπολογιστή με τη χρήση ενός τροφοδοτικού. Το τροφοδοτικό που χρειάζεται ένα υπολογιστικό σύστημα παρουσιάζεται στην *εικόνα 2.1α*. Η έξοδος του, όπως παρατηρούμε, αποτελείται από πολλά καλώδια με πολλά και διαφορετικά χρώματα μεταξύ τους. Γενικά, πρέπει να γνωρίζουμε ότι τα μαύρα καλώδια είναι οι γειώσεις, οι οποίες έχουν δυναμικό ίσο με μηδέν *Volts*. Στην *εικόνα 2.1β* μπορούμε να δούμε τον σύνδεσμο που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία της μητρικής κάρτας ενός υπολογιστή, τα χρώματα των καλωδίων που χρησιμοποιούνται, όπως επίσης και την τάση που παρέχει κάθε καλώδιο στην έξοδο.



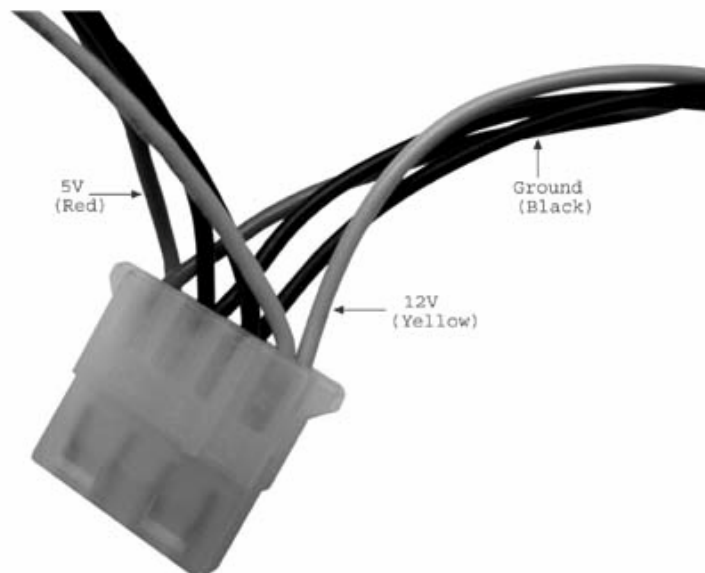
Εικόνα 2.1α



Εικόνα 2.1β

Την τάση, την οποία χρειάζεται ένα τροφοδοτικό για να λειτουργήσει, μπορούμε να την πάρουμε από το δίκτυο της ΔΕΗ που μας παρέχει 230V εναλλασσόμενου ρεύματος (AC). Αυτό που κάνει το τροφοδοτικό είναι να μετατρέπει αυτή την υψηλή τάση που του παρέχουμε σε όλες τις μικρές τάσεις που χρειάζεται ένας υπολογιστής για να λειτουργήσει.

Οι τάσεις που μπορούμε να πάρουμε είναι 12, 5 και 3.3 Volts συνεχούς ρεύματος (DC). Τα 12 και τα 5 Volts χρειάζονται κυρίως για να παρέχουμε τάσεις για την κίνηση των μοτέρ που έχουν οι σκληροί δίσκοι, τα CD-ROM και άλλα. Οι θύρες USB παρέχουν 5V για την τροφοδοσία των συσκευών που συνδέονται σ' αυτές. Από εκεί και πέρα, αναφορικά με τα *chip* ενός υπολογιστή, άλλα λειτουργούν με τάση στα 5V, άλλα με 3.3V και άλλα με χαμηλότερες τάσεις που μπορεί να τις παρέχει η ίδια η μητρική κάρτα. Στην *εικόνα 2.1γ*, μπορούμε να δούμε τον σύνδεσμο που μας παρέχει την τροφοδοσία των διάφορων άλλων συσκευών, όπως του σκληρού δίσκου, του CD-ROM, των ανεμιστήρων και άλλων συσκευών.



Εικόνα 2.1γ

2.2 Τάση λειτουργίας αυτοκινήτου

Η ηλεκτρική ενέργεια σε ένα αυτοκίνητο προέρχεται από τη μπαταρία του. Η τιμή τάσης αυτής της μπαταρίας κυμαίνεται γύρω στα 12V DC. Στη πραγματικότητα, όταν η μπαταρία είναι πλήρως φορτισμένη, το δυναμικό της ως προς τον αρνητικό της πόλο, είναι 13.4V, ενώ όταν εξασθενήσει μπορεί να πέσει στα 11V ή ακόμη και σε χαμηλότερα επίπεδα.

Οι υπολογιστές δεν έχουν μεγάλη ανοχή και είναι αρκετά ευαίσθητοι σε τέτοιες διακυμάνσεις. Σε αυτό το σημείο, χρειάζεται ένας κατάλληλος σταθεροποιητής τάσης, με τον οποίο θα διατηρούμε σταθερό το δυναμικό και δεν θα έχουμε τέτοιου είδους προβλήματα που μπορούν να καταστρέψουν το υπολογιστικό σύστημα. Πρέπει να αναφερθεί ότι οι σταθεροποιητές τάσης έχουν τη δυνατότητα με μικρές μεταβολές του δυναμικού στην είσοδό τους, να παρέχουν μια σταθερή τιμή τάσης στην αντίστοιχη έξοδό τους. Επίσης, θεωρείται σημαντικό να αναφερθεί ότι η γείωση του αυτοκινήτου, δηλαδή το δυναμικό των 0V, είναι συνδεδεμένη με ολόκληρο το μεταλλικό σκελετό του αυτοκινήτου.

2.3 Αντιστροφέας AC-DC (*inverter*)

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει, ένας υπολογιστής για να λειτουργήσει χρειάζεται μια τάση της τάξης των 230V εναλλασσόμενου ρεύματος. Μια τόσο υψηλή τάση, δε συναντάται σε ένα αυτοκίνητο. Τα αυτοκίνητα χρησιμοποιούν μπαταρία η οποία μπορεί να μας δώσει 12V συνεχούς ρεύματος. Τη λύση έρχεται να μας δώσει ο αντιστροφέας (*inverter*). Ένας αντιστροφέας έχει την ικανότητα να αυξήσει την τιμή της τάσης και να τη μετατρέψει από συνεχή σε εναλλασσόμενη.

Οι *inverters* υπάρχουν στην αγορά σε διάφορα μεγέθη ισχύος εξόδου. Χρησιμοποιούν σαν είσοδο το συνεχές ρεύμα και στην έξοδό τους μας παρέχουν την εναλλασσόμενη τάση που χρειαζόμαστε. Ένας *inverter* απεικονίζεται στην *εικόνα 2.3α*.



Εικόνα 2.3α

Οι *inverters*, γενικά, δεν προτείνονται για εγκατάσταση σε αυτοκίνητο λόγω του χαμηλού βαθμού απόδοσής τους. Ένας *inverter* 600 Watts απορροφά ρεύμα $(600W/12V)=50$ Amperes, το οποίο μια τυπική μπαταρία μπορεί να παρέχει για μια ώρα περίπου. Επίσης δεν συνιστώνται καθώς υπάρχει κίνδυνος λόγω της υψηλής τάσης που παρέχουν στην έξοδο. Σε αυτό

το σημείο, πρέπει να τονιστεί, ότι ένας *inverter* μη εγκατεστημένος σωστά, μπορεί να εισάγει θόρυβο σε συστήματα του αυτοκινήτου (π.χ. στο σύστημα ήχου που διαθέτει το όχημα).

2.4 Μετατροπείας *DC-DC*

Ένας υπολογιστής, όπως αναφερθήκαμε σε προηγούμενη ενότητα, λειτουργεί με συνεχή τάση την οποία του την παρέχει το τροφοδοτικό που λειτουργεί με εναλλασσόμενη τάση. Πρέπει να παρατηρήσουμε ότι ένας *αντιστροφέας* θα μετατρέψει τη συνεχή τάση του αυτοκινήτου σε εναλλασσόμενη. Την τάση αυτή τη χρειάζεται το τροφοδοτικό του υπολογιστή για να την ξαναμετατρέψει τελικά σε συνεχή τάση. Τώρα τελευταία στην αγορά έχουν εμφανιστεί ειδικά σχεδιασμένοι, για τέτοιες εφαρμογές, μετατροπείς συνεχούς σε συνεχές ρεύμα (*DC-DC converters*), με τους οποίους μπορούμε να αποφύγουμε την όλη αυτή διαδικασία.

Οι *DC-DC converters* είναι αρκετά χρήσιμοι για τέτοιου είδους εφαρμογές. Είναι έτσι σχεδιασμένοι ούτως ώστε να μας παρέχουν όλες τις απαραίτητες τάσεις που χρειάζεται ένας υπολογιστής (12V, 5V, 3.3V). Έχουν τάση λειτουργίας 12V συνεχούς ρεύματος, ενώ ενσωματώνουν «έξυπνες» τεχνολογίες. Αναλυτικότερα αναφέρουμε ότι έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν τυχόν πτώση της τάσης της μπαταρίας και να κόβουν τη παροχή ρεύματος με ομαλό σβήσιμο του υπολογιστή. Επιπρόσθετα έχουν ενσωματωμένο σταθεροποιητή τάσης ούτως ώστε να μην επηρεάζεται η έξοδος από τις μεταβολές της τάσης στην είσοδο. Μπορούμε να δούμε ένα τέτοιο τροφοδοτικό στην *εικόνα 2.4α*.



Εικόνα 2.4α

Λόγω των εξελιγμένων χαρακτηριστικών τους, της μικρής τους κατανάλωσης και των μικρών διαστάσεων που έχουν καθίστανται πιο ελκυστικοί σε τέτοιου είδους εφαρμογές.

2.5 Καλώδια

Γενικά όσο πιο μεγάλη διάμετρο έχει ένα καλώδιο τόσο καλύτερα είναι. Όμως, λόγω του κόστους, πρέπει να περιοριστούμε στις ανάγκες μας. Παρόλα αυτά, με τη χρησιμοποίηση ενός λεπτού σε διάμετρο καλώδιο, μπορεί, λόγω της μεγάλης έντασης ρεύματος, να υπάρξει κίνδυνος πυρκαγιάς.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι καλωδίων στην αγορά. Για εφαρμογές γενικά σε αυτοκίνητα, καλό είναι να χρησιμοποιούνται καλώδια εύκαμπτα. Πρέπει να σημειωθεί ότι το ρεύμα που μπορούμε να μεταφέρουμε σε ένα καλώδιο εξαρτάται από τη διατομή και το μήκος του. Όσο μεγαλύτερες αποστάσεις έχουμε τόσο μεγαλύτερη διατομή καλωδίου πρέπει να επιλέγουμε. Στην *εικόνα 2.5α*, βλέπουμε τις διάφορες διαμέτρους καλωδίων που χρησιμοποιούνται. Στις ΗΠΑ, η διατομή μετριέται σε AWG, ενώ στην Ευρώπη, σε *mm*.

Conversion table - American Wire Gauge - mm. - mm ²						
AWG N°	Diam. mm.	Area mm ²		AWG N°	Diam. mm.	Area mm ²
1	7,350	42,400		16	1,290	1,3100
2	6,540	33,600		17	1,150	1,0400
3	5,190	21,200		18	1,024	0,8230
4	5,190	21,200		19	0,912	0,6530
5	4,620	16,800		20	0,812	0,5190
6	4,110	13,300		21	0,723	0,4120
7	3,670	10,600		22	0,644	0,3250
8	3,260	8,350		23	0,573	0,2590
9	2,910	6,620		24	0,511	0,2050
10	2,590	5,270		25	0,455	0,1630
11	2,300	4,150		26	0,405	0,1280
12	2,050	3,310		27	0,361	0,1020
13	1,830	2,630		28	0,321	0,0804
14	1,630	2,080		29	0,286	0,0646
15	1,450	1,650		30	0,255	0,0503

Εικόνα 2.5α

Για την αποφυγή πυρκαγιάς πρέπει να υπολογιστεί σωστά η διατομή του καλωδίου παροχής του τροφοδοτικού και των άλλων περιφερειακών συσκευών που χρειαζόμαστε. Ένας γρήγορος τρόπος είναι να υπολογίσουμε πόσα *Watts* καταναλώνει το υπολογιστικό σύστημά μας και να τα διαιρέσουμε με το 12V (π.χ. εάν το σύστημά μας καταναλώνει 200W, έχουμε: $200W/12V=16.6A$). Για λόγους ασφαλείας πρέπει να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής που θα μπορεί να αντέξει τουλάχιστον το διπλάσιο της έντασης του ρεύματος, δηλαδή στο παράδειγμά μας περίπου 32A. Για σωστό και όμορφο αποτέλεσμα, χωρίς κινδύνους, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι αρσενικού ή/και θηλυκού τύπου.

2.6 Ασφάλειες

Οι ασφάλειες είναι ίσως ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που πρέπει να προσέξει κάποιος. Χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα για να προστατέψουν τα καλώδια και τις συσκευές. Με το παραμικρό βραχυκύκλωμα υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς ή και καταστροφής μιας συσκευής.

Οι ασφάλειες τοποθετούνται ανάμεσα στη μπαταρία του οχήματος και της συσκευής που τροφοδοτεί και θα πρέπει να βρίσκονται όσο πιο κοντά γίνεται στη μπαταρία και να συνδέονται σε σειρά με το θετικό πόλο της. Αντέχουν συγκεκριμένη μέγιστη ένταση ρεύματος και καταστρέφονται όταν παρουσιαστεί υπέρβαση. Τότε στο κύκλωμα δε θα κυκλοφορεί ρεύμα και θα είμαστε ασφαλείς. Η ασφάλεια που πρέπει να επιλεγεί πρέπει να είναι αμέσως μεγαλύτερη από το συνολικό ρεύμα που διαρρέει το υπολογιστικό μας σύστημα και ασφαλώς μικρότερη από την ένταση του ρεύματος που αντέχουν τα καλώδια. Υπάρχουν συγκεκριμένες ασφάλειες που χρησιμοποιούνται στα οχήματα και τοποθετούνται σε ειδικές *ασφαλειοθήκες*. Με τον τρόπο αυτό όταν καταστραφεί κάποια ασφάλεια, η αντικατάστασή της γίνεται πολύ εύκολα. Στην *εικόνα 2.6α*, παρατηρούμε τέτοιες ασφάλειες.



Εικόνα 2.6α

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

EIKONA

Εισαγωγή

Από τη δεκαετία του 1980 είχαν εμφανιστεί οι πρώτες οθόνες για αυτοκίνητα, ενώ οι πρώτες *LCD* οθόνες χρησιμοποιήθηκαν στα αεροπλάνα. Με τη πάροδο όμως των χρόνων εμφανίστηκαν τέτοιες οθόνες με μικρότερες διαστάσεις και με χαμηλό κόστος.

Σήμερα, με τις μικρές διαστάσεις των οθονών *LCD* είναι δυνατόν να εγκατασταθεί μια τέτοιου είδους οθόνη οπουδήποτε. Θεωρούνται ιδανικές για κάθε είδους εφαρμογή όπως επίσης και σε κάθε όχημα τελευταίας τεχνολογίας. Χρησιμοποιούνται στα οχήματα για πλοήγηση μέσω *GPS*, τηλεόραση, κάμερα οπισθοπορείας κ.ά.

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα ασχοληθούμε με το πώς μπορούμε να πάρουμε την εικόνα από ένα υπολογιστικό σύστημα αυτοκινήτου, ποιες οθόνες χρησιμοποιούνται και πώς γίνεται η εγκατάστασή τους σε ένα αυτοκίνητο.

3.1 Τροφοδοσία της οθόνης

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε τα διάφορα βύσματα που χρησιμοποιούνται για να πάρουμε την εικόνα μας και το πώς τροφοδοτούμε την οθόνη σωστά.

Για να πάρουμε το σήμα *εικόνας*, χρησιμοποιούνται κυρίως τέσσερα βύσματα. Αμέσως παρακάτω θα αναφερθούμε για το καθένα αναλυτικά.

❏ **Composite**

Αυτός ο συνδετήρας, είναι ευρύτατα χρησιμοποιούμενος για τη λήψη τηλεοπτικών σημάτων. Είναι τύπου *RCA*, με χρώμα κίτρινο. Τους έχουμε δει, κυρίως, σε *DVD-player* και σε κονσόλες παιχνιδιών. Εντούτοις δεν κατασκευάστηκαν για να μεταφέρουν υψηλής ποιότητας εικόνα όπως σήματα υπολογιστών. Συνήθως τους βλέπουμε σε συνδυασμό με ένα ζευγάρι *RCA* τα οποία μεταφέρουν στερεοφωνικό ήχο.

❏ **S-video**

Ουσιαστικά αυτός ο συνδετήρας αποτελεί μια αναβάθμιση του *composite*. Είναι όμοιος με τον συνδετήρα που διαθέτει το πληκτρολόγιο ενός υπολογιστή με τη μόνη διαφορά ότι αποτελείται από τέσσερις ακίδες (pins). Επειδή έχουν τέσσερις αγωγούς, αντί για δύο που έχουν τα *composite*, είναι σε θέση να χωρίσουν τα σήματα φωτεινότητας και χρώματος και να τα στείλουν χωριστά. Είναι εύκολο να υποβαθμιστεί σε *composite* με τη χρήση ενός απλού μετατροπέα (adaptor). Πολλές οθόνες που χρησιμοποιούνται για υπολογιστικό σύστημα σε αυτοκίνητο υποστηρίζουν τέτοιου είδους είσοδο.

❏ **RGB**

Αυτοί οι συνδετήρες μπορούν να μεταφέρουν υψηλότερης ποιότητας εικόνα από τους *composite* και *S-video* αλλά δεν παρέχουν την ίδια ποιότητα με αυτή των συνδετήρων των υπολογιστών. Συνδυάζονται με τρεις αγωγούς που μεταφέρουν το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε χρώμα όπως επίσης και

με ένα ή δύο άλλους για τα σήματα συγχρονισμού. Αυτού του τύπου η σύνδεση χρησιμοποιείται κυρίως σε οχήματα τα οποία διαθέτουν οθόνη από το εργοστάσιο κατασκευής τους.

❏ **VGA**

Αποτελείται από 15 αγωγούς που μεταφέρουν κυρίως το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε χρώμα, όπως επίσης και πολλά άλλα σήματα συγχρονισμού της οθόνης σε διάφορες αναλύσεις που μας επιτρέπουν οι υπολογιστές. Όλοι οι υπολογιστές και οι οθόνες υπολογιστών χρησιμοποιούν αυτή τη σύνδεση.

Κάθε υπολογιστής διαθέτει μια έξοδο *VGA* και κάθε υπολογιστής που έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί με τηλεόραση διαθέτει μια *composite* ή *S-video* έξοδο. Οι οθόνες που διαθέτουν *composite* είσοδο είναι χαμηλότερες σε κόστος, επειδή έχουν πολύ μικρή ανάλυση (400 * 200 pixels). Αυτού του είδους οι οθόνες είναι κατάλληλες για αναπαραγωγή βίντεο αλλά όχι ως οθόνες υπολογιστή λόγω της χαμηλής τους ποιότητας ενώ αντίθετα οι οθόνες που διαθέτουν είσοδο *VGA* υποστηρίζουν υψηλή ανάλυση (1024 * 768 pixels) που τις καθιστά ιδανικές για εφαρμογές υπολογιστών. Στην αγορά κυκλοφορούν οθόνες κάθε είδους όπως επίσης και οθόνες που διαθέτουν *composite* και *VGA* είσοδο μαζί και επιλέγουμε ανάλογα. Στην εικόνα 3.1α, μπορούμε να παρατηρήσουμε τους διάφορους συνδετήρες που χρησιμοποιούνται για την εικόνα.



Εικόνα 3.1α

Οποιαδήποτε οθόνη κι αν επιλέξουμε αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να περάσουμε δύο καλώδια προς την οθόνη. Το ένα για τη τροφοδοσία της οθόνης και το άλλο για το σήμα *video* της οθόνης. Όσον αφορά στην τροφοδοσία θα πρέπει να περαστεί ένα καλώδιο από την μπαταρία του οχήματος προς την οθόνη και να τοποθετηθεί μια ασφάλεια στο καλώδιο που μεταφέρει το θετικό δυναμικό, για την αποφυγή ζημιάς που μπορεί να προκληθεί από τυχόν βραχυκύκλωμα. Αυτό που πρέπει να προσέξουμε είναι να μην βρίσκονται μαζί τα καλώδια τροφοδοσίας και εικόνας γιατί μπορεί να έχουμε παρεμβολές στην εικόνα.

3.2 Επιλέγοντας οθόνη

Υπάρχουν πολλές οθόνες που μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα όχημα. Οι οθόνες που τοποθετούνται σε αυτοκίνητα βασίζονται στη τεχνολογία *LCD (Liquid Crystal Display) TFT (Thin Film Transistor)*. Η τιμή τους ποικίλει ανάλογα με το μέγεθος και τη γωνία όρασης.

Ανάλογα με το τι χώρους διαθέτει το αυτοκίνητο στο οποίο θα τοποθετηθεί η οθόνη, μπορούμε να επιλέξουμε τον τύπο της οθόνης που μας βολεύει. Υπάρχουν απλές οθόνες που τοποθετούνται στο ταμπλό, οθόνες αναδιπλούμενες (*Fold-out*), οθόνες οροφής (*Fold-down*) και οθόνες πολυμέσων. Όλες οι παραπάνω οθόνες μπορούν να διαθέτουν είσοδο *VGA*, εκτός από τις οθόνες πολυμέσων. Όλες οι οθόνες μπορεί να είναι και αφής.

3.3 Εγκατάσταση οθόνης στο ταμπλό

Οι οθόνες που μπορούν να τοποθετηθούν στο ταμπλό ενός αυτοκινήτου, είναι αυτές που επιλέγονται κυρίως για τέτοιου είδους εφαρμογές. Ωστόσο, αυτό που πρέπει να προσέξει κανείς, είναι το σημείο τοποθέτησης. Μια τέτοια οθόνη, θα πρέπει να εγκατασταθεί σε σημείο που να μην παρεμποδίζει την ορατότητα του οδηγού αλλά και σε σημείο που να μπορεί εύκολα να τη χειρίζεται ο οδηγός του οχήματος. Η διαγώνιος αυτών των οθονών κυμαίνεται από 7 έως 10 ίντσες.

Όσον αφορά στην καλωδίωση αυτής της οθόνης, θα πρέπει να πούμε ότι για την τροφοδοσία της θα πρέπει να έχουμε περάσει ένα καλώδιο από την μπαταρία του οχήματος μέχρι το σημείο που θα τοποθετηθεί η οθόνη. Η τάση λειτουργίας αυτών των οθονών είναι γύρω στα 12 *Volts*. Για να μην έχουμε όμως κίνδυνο πυρκαγιάς από τυχόν βραχυκύκλωμα θα πρέπει να έχουμε τοποθετήσει κάποια ασφάλεια κοντά στη μπαταρία. Για την επιλογή της ασφάλειας θα πρέπει να έχουμε μελετήσει το εγχειρίδιο του κατασκευαστή το οποίο αναφέρει τι ρεύμα καταναλώνει η οθόνη σε κατάσταση λειτουργίας. Η ασφάλεια θα πρέπει να είναι η αμέσως μεγαλύτερη από την ένταση ρεύματος που αναφέρεται. Για το σήμα *video* θα πρέπει να πούμε ότι είτε πρόκειται για *composite* είτε πρόκειται για *VGA* θα πρέπει να περαστεί από το σημείο όπου θα τοποθετηθεί το υπολογιστικό σύστημα μέχρι το σημείο που θα τοποθετηθεί η οθόνη. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονιστεί ότι το σήμα *video* δεν πρέπει να είναι μαζί με καλώδια παροχής ρεύματος γιατί θα υπάρξουν παρεμβολές. Επίσης, αν πρόκειται για οθόνη αφής, θα πρέπει να τοποθετηθεί καλώδιο από το υπολογιστικό σύστημα μέχρι το σημείο τοποθέτησης της οθόνης. Αυτό το καλώδιο μπορεί να είναι *USB* ή *σειριακό*. Μια τέτοια οθόνη, φαίνεται στην *εικόνα 3.3α*.



Εικόνα 3.3α

3.4 Εγκατάσταση οθόνης πολυμέσων

Αυτές οι οθόνες είναι ειδικά σχεδιασμένες για τοποθέτηση σε αυτοκίνητο. Τοποθετούνται στην ήδη υπάρχουσα θέση του συστήματος ήχου του αυτοκινήτου. Τέτοιου είδους οθόνες έχουν πολλά πλεονεκτήματα αλλά και ένα σοβαρό μειονέκτημα. Οι οθόνες αυτές δεν διαθέτουν *VGA* είσοδο παρά μόνο *composite*. Τα πλεονεκτήματά τους όμως είναι αρκετά. Οι οθόνες αυτές αντικαθιστούν πλήρως το σύστημα ήχου που διαθέτουν τα οχήματα, και επίσης διαθέτουν *DVD-player*, τηλεόραση, είσοδο για κάμερα οπισθοπορείας, *hands-free* για το κινητό τηλέφωνο, ίσως και πλοήγηση. Η διαγώνιος της οθόνης τους μπορεί να είναι 6,5 ή 7 ίντσες.

Όσον αφορά στην τροφοδοσία αυτών των οθονών δεν έχουμε να αναφέρουμε κάτι ιδιαίτερο διότι συνδέονται στους συνδετήρες που προβλέπονται για τα κλασικά συστήματα ήχου, ενώ για το σήμα *video*, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι πρέπει να εγκατασταθεί καλώδιο *composite* ή *S-video* από το σημείο τοποθέτησης του υπολογιστικού συστήματος μέχρι την οθόνη. Στην *εικόνα 3.4α*, φαίνεται μια οθόνη πολυμέσων.



Εικόνα 3.4α

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΗΧΟΣ

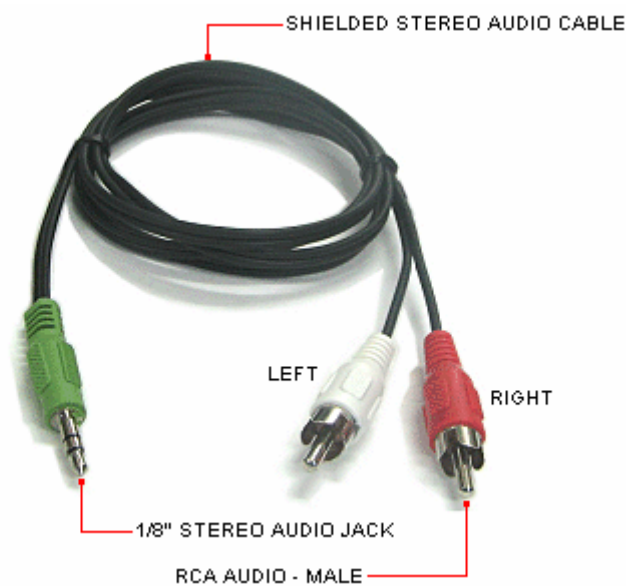
Εισαγωγή

Σχεδόν κάθε όχημα διαθέτει και κάποιο σύστημα ήχου. Τα πρώτα στερεοφωνικά αυτοκινήτων διέθεταν μόνο ραδιόφωνο κι όχι πολύ αργότερα ενσωματώθηκε σε αυτά σύστημα αναπαραγωγής με κασέτα. Με την πάροδο των χρόνων έκανε την εμφάνισή της η ψηφιακή αναπαραγωγή μουσικής με τη μορφή του *CD-player*.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με το πώς θα μπορούσαμε να συνδέσουμε το υπολογιστικό μας σύστημα με το *ράδιο-CD* ενός αυτοκινήτου. Θεωρείται απαραίτητο να πραγματοποιηθεί μια τέτοια σύνδεση από τη στιγμή που θέλουμε να έχουμε αναπαραγωγή αρχείων μουσικής και γενικότερα αρχείων πολυμέσων από το υπολογιστικό μας σύστημα.

4.1 Κύρια μέθοδος σύνδεσης του υπολογιστή με ράδιο-CD αυτοκινήτου

Η καλύτερη μέθοδος για τη σύνδεση ενός υπολογιστικού συστήματος, είναι η εγκατάσταση ενός συστήματος ήχου που διαθέτει είσοδο *AUX*. Η σύνδεση του υπολογιστή με το σύστημα ήχου είναι σχετικά εύκολη, καθώς το μόνο που πρέπει να γίνει είναι η εγκατάσταση ενός στερεοφωνικού καλωδίου από τον υπολογιστή μέχρι το σύστημα ήχου. Οι συνδετήρες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν με αυτή τη σύνδεση, είναι τύπου *RCA* και *Jack 1/8*. Στην εικόνα 4.1α, φαίνονται οι συνδετήρες αυτοί. Η μέθοδος αυτή προτείνεται, καθώς προσφέρει τη μέγιστη ποιότητα ήχου.



Εικόνα 4.1α

4.2 Άλλες μέθοδοι σύνδεσης του υπολογιστή με ράδιο-CD αυτοκινήτου

Αν δεν έχουμε στη διάθεσή μας σύστημα ήχου με *βοηθητική* είσοδο (*AUX*) μπορούμε να πραγματοποιήσουμε τη σύνδεση με άλλες μεθόδους. Οι μέθοδοι αυτές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω, δεν προσφέρουν τη μέγιστη ποιότητα ήχου.

Μια μέθοδος σύνδεσης του υπολογιστικού συστήματος είναι η χρήση «προσαρμογέα κασέτας». Αυτός ο προσαρμογέας φαίνεται στην *εικόνα 4.2α*. Η μέθοδος αυτή γίνεται όταν διαθέτουμε μόνο ραδιοκασετόφωνο.



Εικόνα 4.2α

Ο προσαρμογέας αυτός διαθέτει μια είσοδο με συνδετήρα *jack 1/8*. Μετατρέπει το ηλεκτρικό σήμα σε μαγνητικό σήμα έτσι ώστε να μπορεί να γίνει η ανάγνωση από ένα ραδιοκασετόφωνο. Αποτελεί τη φθηνότερη λύση και προσφέρει πολύ χαμηλή ποιότητα ήχου λόγω της επαγωγικής σύζευξης.

Μια άλλη μέθοδος είναι η χρήση *διαμορφωτή FM*. Οι διαμορφωτές αυτοί, παίρνουν το ηχητικό σήμα μιας πηγής και το εκπέμπουν στην περιοχή των *FM* (87.5MHz – 108MHz). Ένας τέτοιος διαμορφωτής φαίνεται στην *εικόνα 4.2β*. Οι διαμορφωτές FM χαρακτηρίζονται από μικρή περιοχή εμβέλειας, οπότε, αν χρησιμοποιηθεί αυτή η μέθοδος, το μόνο που πρέπει να

γίνει είναι να συντονιστεί ο ραδιοφωνικός δέκτης στη συχνότητα που εκπέμπει ο διαμορφωτής. Η ποιότητα ήχου που μας προσφέρει αυτή η μέθοδος είναι αρκετά καλή.



Εικόνα 4.2β

4.3 Σύνδεση του υπολογιστικού συστήματος με ενισχυτή

Σε αυτή την ενότητα θα αναφέρουμε τους τρόπους σύνδεσης ενός υπολογιστικού συστήματος με ένα ενισχυτή αυτοκινήτου. Η ποιότητα ήχου που μας προσφέρει μια τέτοια σύνδεση εξαρτάται από τη ποιότητα του ενισχυτή και συνήθως είναι καλύτερη από τη σύνδεση του υπολογιστή άμεσα με το *ράδιο-CD* μέσω *AUX*. Οι ενισχυτές είναι δύο καναλιών ή και τεσσάρων καναλιών. Τόσο οι εισοδοί τους όσο και οι έξοδοί τους, συνδέονται με συνδετήρες τύπου *RCA*. Ένας τέτοιος ενισχυτής φαίνεται στην *εικόνα 4.3α*.

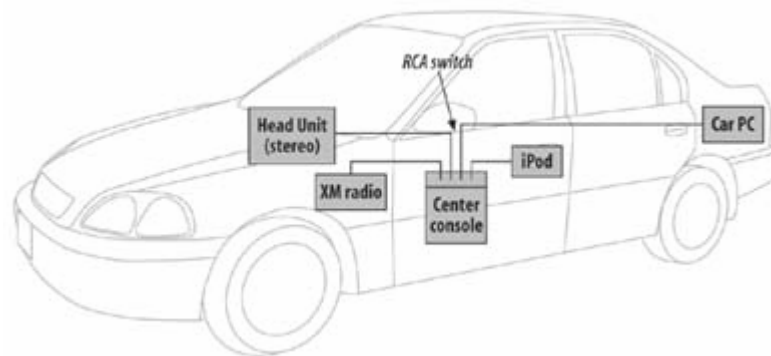


Εικόνα 4.3α

Σε ένα οικιακό ενισχυτή μπορούν να συνδεθούν πολλές πηγές ήχου. Σε ένα ενισχυτή αυτοκινήτου όμως αν έχουμε συνδέσει το σύστημα ήχου τότε ο ενισχυτής δεν διαθέτει άλλη είσοδο. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να λυθεί με την χρήση ενός *RCA μεταγωγέα*. Πρόκειται για μια συσκευή η οποία μπορεί να κάνει εναλλαγή μεταξύ των διαφόρων πηγών ήχου όπως επίσης μπορεί και να έχει περισσότερες από δύο εισόδους. Στην *εικόνα 4.3β*, βλέπουμε ένα *RCA μεταγωγέα* και στην *εικόνα 4.3γ*, ένα περιληπτικό διάγραμμα σύνδεσής του σε αυτοκίνητο.

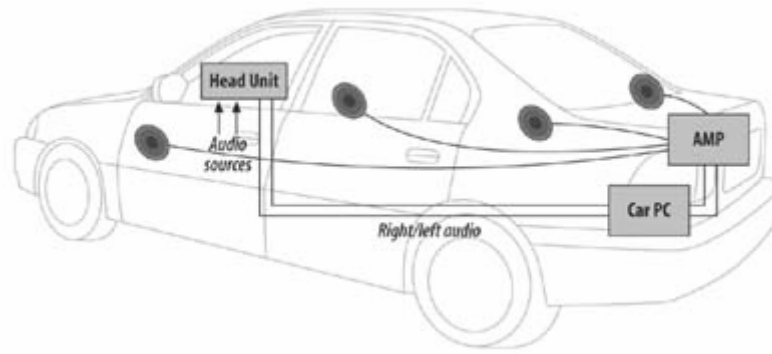


Εικόνα 4.3β



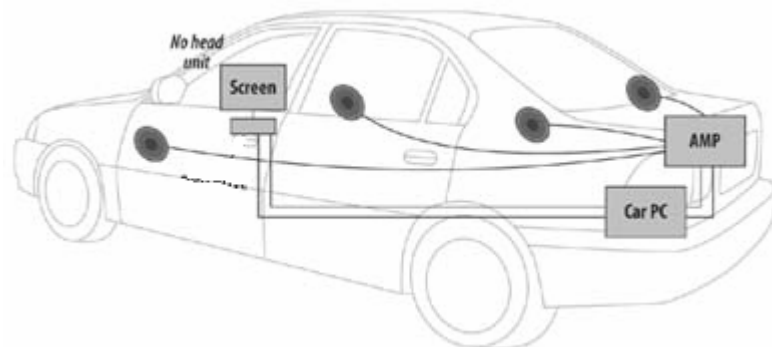
Εικόνα 4.3γ

Μια άλλη σύνδεση που μπορεί να πραγματοποιηθεί είναι να συνδέσουμε το σύστημα ήχου του αυτοκινήτου με το υπολογιστικό σύστημα και στη συνέχεια αυτό με την είσοδο του ενισχυτή. Η επιλογή αυτή μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε τον υπολογιστή σαν *μίκτη* (audio mixer). Το μειονέκτημα μιας τέτοιας σύνδεσης είναι ότι θα πρέπει να έχουμε σε λειτουργία τον υπολογιστή ακόμη κι αν θέλουμε να ακούσουμε ραδιόφωνο. Ένα περιληπτικό σχέδιο σύνδεσης, φαίνεται στην *εικόνα 4.3δ*.



Εικόνα 4.3δ

Εάν έχουμε ανάγκη τον χώρο που καταλαμβάνει το σύστημα ήχου, π.χ. για να τοποθετήσουμε την οθόνη μας εκεί, η λύση είναι η πλήρης κατάργηση του συστήματος ήχου. Με τη χρήση μιας κάρτας ραδιοφώνου για τον υπολογιστή και τη χρήση του ενισχυτή μπορούμε να έχουμε ένα αξιόλογο αποτέλεσμα. Η αναπαραγωγή μουσικής θα γίνεται μόνο μέσω του υπολογιστή. Στην εικόνα 4.3ε, βλέπουμε ένα περιληπτικό σχέδιο σύνδεσης.



Εικόνα 4.3ε

5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε γενικά στα συστήματα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο ενός υπολογιστή. Δε θα κάνουμε αναφορά στις κλασσικές συσκευές εισόδου δηλαδή στο πληκτρολόγιο και στο ποντίκι που χρησιμοποιούν καλώδιο καθώς δεν συνιστώνται για τέτοιου είδους εφαρμογές επειδή είναι πολύ επικίνδυνες στη χρήση κατά την οδήγηση.

Αρχικά, θα δούμε τη χρήση οθόνης αφής και έπειτα θα αναφερθούμε σε ασύρματες συσκευές εισόδου.

5.1 Έλεγχος με τη χρήση οθόνης αφής

Εάν έχουμε εγκαταστήσει μια οθόνη αφής τότε μπορούμε να περιορίσουμε τη χρήση ενός εξωτερικού ποντικιού ή πληκτρολογίου. Ως τέτοιες οθόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο όσες διαθέτουν είσοδο VGA καθώς υποστηρίζουν υψηλότερη ανάλυση από τις κοινές οθόνες.

Βασικά, μια οθόνη αφής μιμείται το ποντίκι. Όταν πιέζουμε την οθόνη σε κάποιο σημείο, ο δείκτης του ποντικιού κινείται προς εκείνο το σημείο και επιλέγει το κουμπί που πιέστηκε. Όταν κρατάμε το δάκτυλό μας σε ένα σημείο τότε ο δείκτης μιμείται το δεξί κλικ του πραγματικού ποντικιού και το αναμενόμενο μενού εμφανίζεται. Οι οθόνες αφής που είχαν κατασκευαστεί τη δεκαετία του '90 παρουσίαζαν πολλά προβλήματα και χρειαζόταν συνεχώς ρύθμιση. Οι σημερινές οθόνες δεν εμφανίζουν τέτοια προβλήματα και μπορούν να αντικαταστήσουν πλήρως το ποντίκι.

Ένα άλλο μεγάλο πλεονέκτημα αυτών των οθονών είναι ότι διαθέτουν εικονικό πληκτρολόγιο. Μπορούν κι εμφανίζουν την εικόνα ενός πραγματικού πληκτρολογίου στη οθόνη και έτσι ο χρήστης μπορεί να κάνει κλικ με το δείκτη του ποντικιού στο κουμπί που θέλει να επιλέξει. Πρέπει να αναφέρουμε ότι και τα *Windows* διαθέτουν μια τέτοια εφαρμογή η οποία δεν συνιστάται γιατί το μέγεθος των πλήκτρων του εικονικού πληκτρολογίου είναι τόσο μικρό που είναι δύσκολο σε μια οθόνη αφής τόσο μικρού μεγέθους να τα επιλέξουμε. Υπάρχουν όμως πολλές άλλες παρόμοιες εφαρμογές οι οποίες μας δίνουν την δυνατότητα να αυξομειώσουμε το μέγεθος των πλήκτρων, ανάλογα με τις ανάγκες μας.

Στις οθόνες αφής μπορούμε να αναφέρουμε ένα μεγάλο μειονέκτημα. Αυτές οι οθόνες διαθέτουν μια λεπτή, πλαστική, ευαίσθητη επιφάνεια η οποία μειώνει τη φωτεινότητα της οθόνης έως και 20%. Το πρόβλημα εμφανίζεται κυρίως όταν χρησιμοποιούμε την οθόνη κατά τη διάρκεια της ημέρας οπότε οι οθόνες *TFT-LCD* είναι ήδη δυσανάγνωστες.

5.2 Έλεγχος με τη χρήση ασύρματου πληκτρολογίου-ποντικιού

Ένας εύκολος τρόπος χειρισμού, είναι με τη χρήση ενός ασύρματου πληκτρολογίου που ενσωματώνει και ποντίκι τύπου *trackball*. Στην *εικόνα 5.2α*, βλέπουμε ένα τέτοιο πληκτρολόγιο. Πρόκειται για μια συσκευή μικρών διαστάσεων η οποία θεωρείται απαραίτητη να υπάρχει σε μια τέτοια κατασκευή είτε υπάρχει οθόνη αφής είτε όχι. Με αυτή τη συσκευή ο έλεγχος του υπολογιστικού συστήματος γίνεται εύκολα από οποιαδήποτε θέση μέσα στο αυτοκίνητο. Το πληκτρολόγιο τροφοδοτείται με μπαταρίες ενώ ο δέκτης συνδέεται μέσω θύρας *USB* ή *PS/2*.



Εικόνα 5.2α

5.3 Έλεγχος με τη χρήση συσκευής κατάδειξης αφής

Οι συσκευές κατάδειξης αφής (*touchpads*) συναντώνται στους φορητούς υπολογιστές (*laptops*). Πρόκειται για μια μικρή, πλαστική, λεπτή, επίπεδη επιφάνεια η οποία μας δίνει τη δυνατότητα καθώς κινούμε το δάκτυλό μας πάνω σε αυτήν να κινείται και ο δείκτης του ποντικιού στην οθόνη. Από αυτή μπορούμε να έχουμε τον πλήρη έλεγχο του υπολογιστικού μας συστήματος χωρίς τη χρήση πληκτρολογίου. Σαν πληκτρολόγιο είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί εφαρμογή εικονικού πληκτρολογίου, όπως αναφέραμε προηγουμένα. Στην *εικόνα 5.3α* βλέπουμε μια τέτοια συσκευή εισόδου. Η σύνδεσή της γίνεται μέσω μιας θύρας *USB*.



Εικόνα 5.3α

6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Εισαγωγή

Η αναπαραγωγή πολυμέσων δεν θα αποτελούσε το μοναδικό λόγο που θα εγκαθιστούσαμε ένα υπολογιστικό σύστημα στο αυτοκίνητο. Η πληθώρα εφαρμογών που υποστηρίζει ένας υπολογιστής δεν θα μπορούσε να λείπει από το αυτοκίνητο.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δούμε πώς μπορούμε να συνδέσουμε τον υπολογιστή μας με το διαδίκτυο, πώς να εγκαταστήσουμε ένα *παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού (GPS)*, ένα *σύστημα διάγνωσης βλαβών* του αυτοκινήτου και ένα *σύστημα ανοιχτής ακρόασης* στο αυτοκίνητο.

6.1 Σύνδεση στο διαδίκτυο

Το *διαδίκτυο (internet)* έχει πλέον εισβάλει στη ζωή όλων μας. Έτσι δεν θα μπορούσε να λείπει κι από ένα υπολογιστικό σύστημα αυτοκινήτου. Όλοι θα ήθελαν ανά πάσα στιγμή να μπορούν να ελέγχουν τα μηνύματα στο ηλεκτρονικό τους ταχυδρομείο, από όποιο σημείο και αν βρίσκονται. Για να καταφέρουμε να κάνουμε κάτι τέτοιο υπάρχουν δύο τρόποι. Ο πρώτος τρόπος είναι μέσω των *σημείων πρόσβασης σε ασύρματα δίκτυα (WiFi hotspots)* και ο άλλος μέσω ενός *δικτύου κινητής τηλεφωνίας τρίτης γενιάς (3G)*. Παρακάτω θα δούμε πως μπορούμε να συνδεθούμε με αυτούς τους δύο τρόπους.

Ο πρώτος τρόπος, όπως αναφέραμε παραπάνω, είναι να συνδεθούμε σε κάποιο *WiFi hotspot*. Τα περισσότερα σήματα *WiFi* εκπέμπονται στην περιοχή των 2.4GHz. Η ταχύτητα που υποστηρίζουν είναι από 11Mbps (802.11b) έως 54Mbps (802.11g, αλλά και έως 100Mbps (τα πιο σύγχρονης τεχνολογίας). Για να κάνουμε λήψη αυτών των σημάτων στον υπολογιστή μας θα πρέπει να έχουμε εγκαταστήσει μια *κάρτα ασύρματου δικτύου*. Η κάρτα αυτή συνδέεται σε μια ελεύθερη θύρα *PCI* του υπολογιστή μας και διαθέτει μια κεραία με την οποία μπορεί να κάνει εκπομπή και λήψη αυτών των σημάτων. Το μειονέκτημα αυτού του τρόπου σύνδεσης είναι ότι δεν υπάρχουν παντού τέτοια σημεία ελεύθερης πρόσβασης στο διαδίκτυο και ο χρήστης θα πρέπει να ξέρει που να πάει.

Μια άλλη μέθοδος για να αποκτήσουμε πρόσβαση στο διαδίκτυο είναι να προμηθευτούμε ένα ειδικό *modem* που να μπορεί να λαμβάνει ασύρματα τα σήματα από κεραίες κινητής τηλεφωνίας που υποστηρίζουν 3G. Οι ταχύτητες που υποστηρίζει μια τέτοια σύνδεση είναι έως και 7.2Mbps. Η σύνδεση της συσκευής αυτής γίνεται μέσω μιας θύρας *USB* και μπορούμε να την προμηθευτούμε από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας. Ανάμεσα στα μειονεκτήματα μιας τέτοιας σύνδεσης είναι ότι πρέπει να βρισκόμαστε εντός της περιοχής κάλυψης του δικτύου ενώ και το κόστος της είναι ακόμη υψηλό.

6.2 Σύστημα πλοήγησης (GPS)

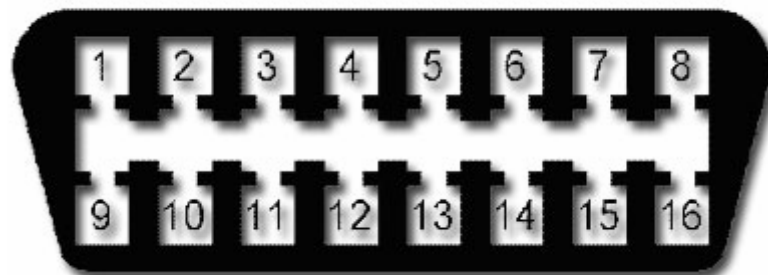
Το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης - *GPS (Global Positioning System)*, είναι ένα σύστημα με το οποίο μπορεί ο οποιοσδήποτε έχοντας την κατάλληλη συσκευή να προσδιορίσει την θέση του σε οποιοδήποτε μέρος της γης κι αν βρίσκεται. Χρησιμοποιεί 24 δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη γη και οι οποίοι ανήκουν στο Υπουργείο Αμύνης των ΗΠΑ. Οι δορυφόροι αυτοί στέλνουν ένα σήμα σε τακτά χρονικά διαστήματα. Ο δέκτης υπολογίζει την διαφορά χρόνου που προκύπτει από την αποστολή του σήματος από τον δορυφόρο μέχρι τη λήψη του. Με αυτόν τον τρόπο καταλαβαίνει πόσο μακριά είναι ο εκάστοτε δορυφόρος. Για να υπολογίσει την θέση του ένας δέκτης πρέπει να λαμβάνει σήμα από τουλάχιστον 3 δορυφόρους ταυτόχρονα. Υπάρχουν πολλοί δέκτες κι ανάλογα με τη χρήση για την οποία είναι κατασκευασμένοι μπορούν να δώσουν μια πληθώρα πληροφοριών. Αν τοποθετηθεί σε όχημα ο δέκτης *GPS* μπορεί να μας δώσει το στίγμα, την ταχύτητα και την απόσταση που διανύει. Η σύνδεσή του με τον υπολογιστή μπορεί να γίνει μέσω θύρας *USB*, ενώ για να λειτουργήσει χρειάζεται κατάλληλο πρόγραμμα. Στην εικόνα 6.2α, βλέπουμε ένα στιγμιότυπο που της οθόνης.



Εικόνα 6.2α

6.3 Διαγνωστικό σύστημα αυτοκινήτου (OBD-2)

Το OBD-2 είναι ένα διαγνωστικό σύστημα βλαβών που ενσωματώνεται στο αυτοκίνητο και παρέχει μια βοήθεια στη συντήρηση και αναγνώριση προβλημάτων των σύγχρονων οχημάτων με το πλήθος των υπολογιστικών συστημάτων που διαθέτουν. Έχει τη δυνατότητα να κάνει πλήρη έλεγχο της μηχανής του οχήματος και να διαβάσει τυχόν κωδικούς προβλημάτων που έχει καταγράψει ο ηλεκτρονικός εγκέφαλος του οχήματος. Επιπλέον, το OBD-2 μπορεί να παρακολουθήσει, σε πραγματικό χρόνο, στοιχεία από τους αισθητήρες που είναι συνδεδεμένοι στον εγκέφαλο. Το OBD-2 συνδέεται στη σειριακή θύρα του υπολογιστή. Στην εικόνα 6.3α, μπορούμε να δούμε το συνδετήρα που διαθέτουν τα σύγχρονα οχήματα για τη σύνδεση του OBD-2 με τον υπολογιστή, στην εικόνα 6.3β το καλώδιο σύνδεσης και τέλος στην εικόνα 6.3γ στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής.



Εικόνα 6.3α



Εικόνα 6.3β



Εικόνα 6.3γ

6.4 Σύστημα ανοιχτής ακρόασης

Ένα από τα πολλά πλεονεκτήματα εγκατάστασης υπολογιστικού συστήματος στο αυτοκίνητο είναι ότι αν το κινητό μας διαθέτει *Bluetooth* μπορούμε να πραγματοποιήσουμε εύκολα συνομιλία μέσα στο αυτοκίνητο, χωρίς να κρατάμε τη συσκευή στα χέρια μας. Το μόνο που χρειάζεται είναι να έχουμε εγκαταστήσει ένα περιφερειακό *Bluetooth* στο αυτοκίνητό μας. Οι συσκευές *Bluetooth* συνδέονται σε μια θύρα *USB* του υπολογιστή μας. Με τη χρήση κατάλληλου προγράμματος επιτυγχάνουμε τον πλήρη έλεγχο του κινητού μας από τον υπολογιστή ενώ ταυτόχρονα ακούμε το συνομιλητή μας από τα ηχεία του αυτοκινήτου.

7ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ
7ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια αναφορά στα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη δική μας υλοποίηση υπολογιστικού συστήματος, όπως επίσης θα γίνει μια παρουσίαση με φωτογραφίες του οχήματος στο οποίο έγινε η εγκατάσταση.

7.1 Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

Σε αυτή την ενότητα, θα αναφερθούμε συνοπτικά στα υλικά που χρησιμοποιήσαμε για τη δική μας υλοποίηση.

Για την κατασκευή του κουτιού της κεντρικής μονάδας χρησιμοποιήθηκε ξύλο ενώ για την επένδυσή της χρησιμοποιήθηκε μοκέτα ίδια με αυτή του οχήματος. Παρακάτω θα αναφέρουμε από τι αποτελείται η κεντρική μονάδα.

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν μέσα στη κεντρική μονάδα είναι: μια μητρική κάρτα, ένας επεξεργαστής, ένας σκληρός δίσκος, μνήμες, το τροφοδοτικό, μια κάρτα γραφικών, μια κάρτα ασύρματου δικτύου, μια οθόνη ένδειξης θερμοκρασιών, τρεις ανεμιστήρες, ένα GPS και ένα ρελέ για τον έλεγχο του τροφοδοτικού.

Για τον έλεγχο του υπολογιστή χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω: μια οθόνη, ένα ασύρματο ποντίκι, ένας διακόπτης που ελέγχει το ρελέ του τροφοδοτικού, ένα μπουτόν για την εκκίνηση του υπολογιστή και δύο LED για την ένδειξη λειτουργίας του υπολογιστή και του σκληρού δίσκου.

Όσον αφορά τα καλώδια που χρησιμοποιήθηκαν είναι: τρία καλώδια τύπου UTP για τις εντολές του υπολογιστή, δύο καλώδια μεταφοράς σήματος εικόνας, δύο καλώδια τύπου USB και ένα στερεοφωνικό καλώδιο ήχου με συνδετήρες τύπου RCA σε jack.

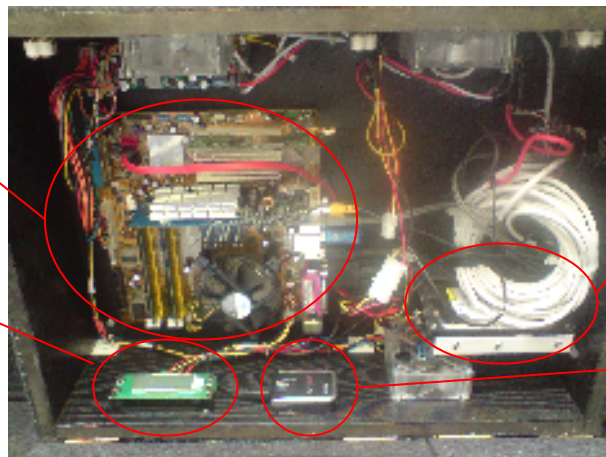
Στο παρακάτω πίνακα που ακολουθεί αναφέρουμε τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε για τη δική μας υλοποίηση και το ποσόν που κόστισαν.

A/A	Περιγραφή	Κόστος (€)
1	Κουτί κεντρικής μονάδας (κατασκευή από ξύλο)	60,00
2	Μητρική κάρτα (ASUS P5GC-VM)	33,85
3	Επεξεργαστής (INTEL DUAL CORE CELERON 1.60GHz)	29,41
4	Κάρτα γραφικών (GEFORCE 7200 GS)	30,00
5	Κάρτα ασύρματου δικτύου (WL-138G)	18,00
6	2 Μνήμες (2x1GB)	30,25
7	Σκληρός δίσκος (WESTERN DIGITAL 160GB)	30,00
8	Δέκτης GPS	50,00
9	Οθόνη	305,00
10	Ασύρματο ποντίκι	69,00
11	Διακόπτης	1,00
12	Μπουτόν	1,00
13	2 LED	0,50
14	Ρελέ	3,00
15	15m καλώδιο UTP	2,00
16	10m καλώδιο VIDEO	2,00
17	5m στερεοφωνικό καλώδιο ήχου	5,00
18	2 καλώδια USB	12,00
19	Οθόνη ένδειξης θερμοκρασιών	20,00
20	Κεραία Wi-Fi	4,50
21	Κεραία GPS	20,00
22	Ασφαλειοθήκη	2,00
23	2m καλώδιο 6mm	4,00
24	3 δίχτυα προστασίας ανεμιστήρων	4,56
25	Bluetooth USB	25,00
26	Κάμερα οπισθοπορείας	25,00
27	3 ανεμιστήρες	8,93
28	Τροφοδοτικό (M2 ATX)	80,00
	Σύνολο	876,00

7.2 Φωτογραφίες υλοποίησης



Κεντρική μονάδα

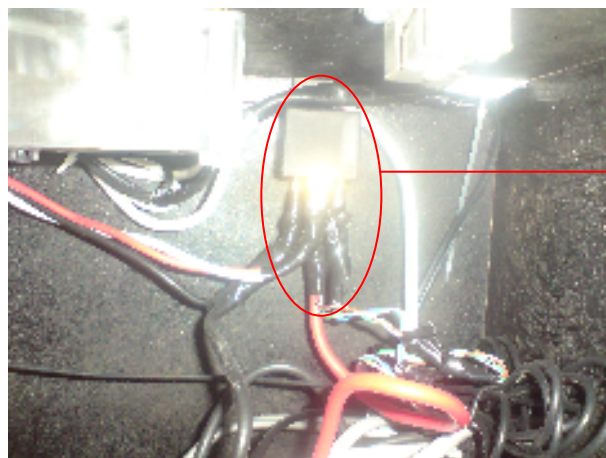


Μητρική κάρτα

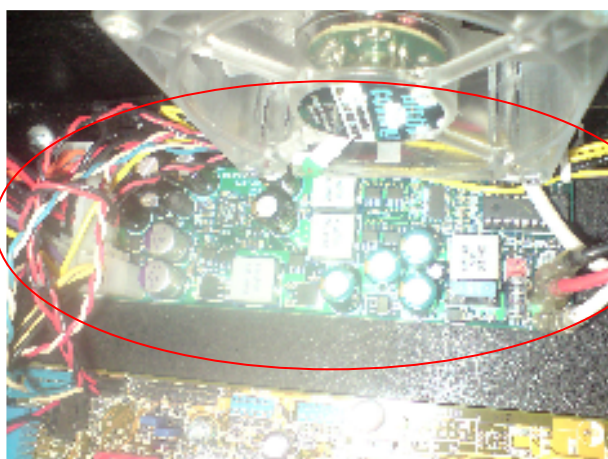
Οθόνη ένδειξης θερμοκρασίας

Σκληρός δίσκος

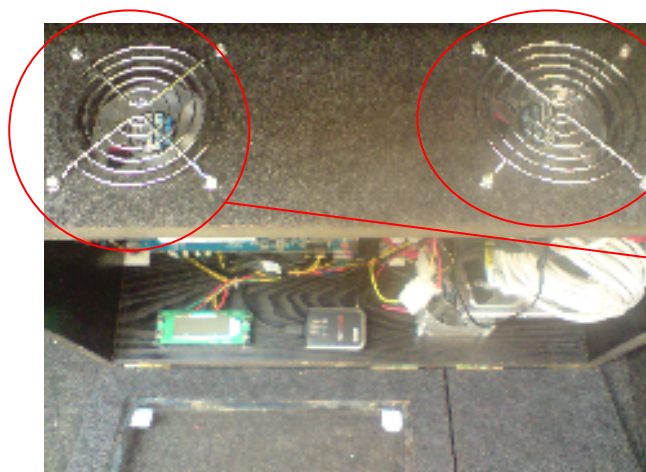
GPS



Ρελέ



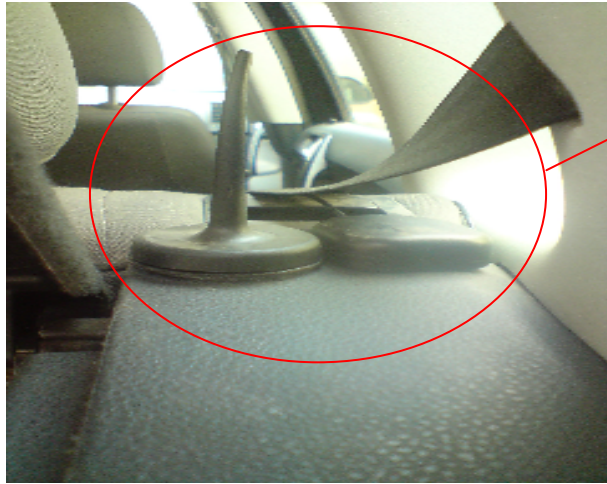
Τροφοδοτικό



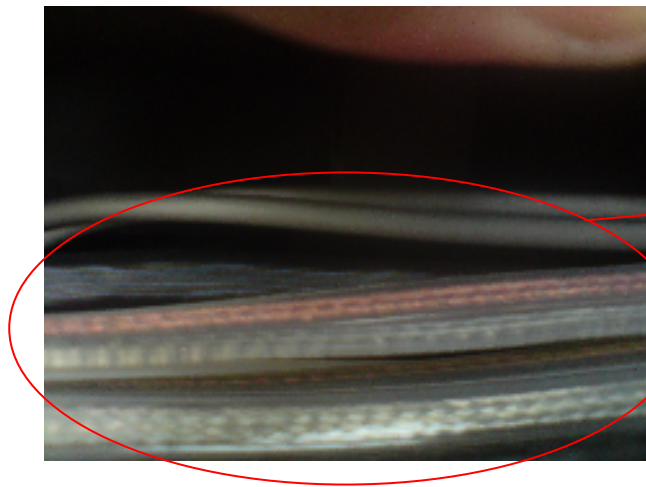
Ανεμιστήρες
για ψύξη



Τροφοδοσία του
υπολογιστή



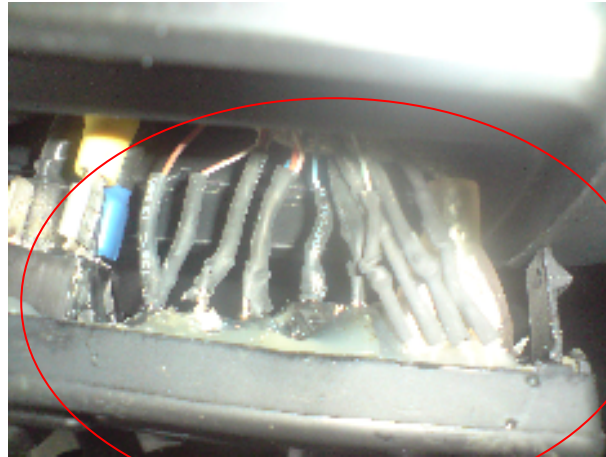
Κεραίες για
WiFi και GPS



Καλώδια
περασμένα σε
κανάλι του
οχήματος



Διακόπτης,
μπουτόν,
ενδεικτικές LED,
είσοδος USB για
τον έλεγχο του
υπολογιστή



Πίσω όψη
του πίνακα
ελέγχου



Ασύρματο
ποντίκι



Ο υπολογιστής σε
λειτουργία

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

🌀 Βιβλιογραφία

- 📖 Auri Rahimzadeh, “*GEEK MY RIDE. Build The Ultimate Tech Rod*”, εκδ. Wiley Publishing, Inc.
- 📖 Damien Stolarz, “*CAR PC HACKS*”, εκδ. O’Reilly Media

🌀 Διαδίκτυο

- 📖 <http://www.ntua.gr>
- 📖 <http://www.cartft.com>
- 📖 <http://www.dashpc.com>
- 📖 <http://www.caraudiobook.com>
- 📖 <http://indashpc.org/new/>
- 📖 <http://www.car2pc.com/products.html>
- 📖 <http://www.bcae1.com>
- 📖 <http://www.techbuilder.org/recipes/189401836>
- 📖 <http://en.wikipedia.org/wiki/Carputer>
- 📖 <http://www.obd-2.com>
- 📖 <http://www.networkcomputing.com/channels/personaltechnology>
- 📖 <http://www.interfacebus.com>
- 📖 <http://www.pcclub.com>
- 📖 <http://www.lcds4less.com>
- 📖 <http://www.lcdpart.com>
- 📖 <http://www.screenetekinc.com/lcd-removal-instructions.shtml>
- 📖 <http://www.informationweek.com>
- 📖 <http://www.personal.psu.edu/users/s/a/sar269/carputerproject.htm>
- 📖 <http://www.gpss.tripoduk.com/greek.htm>
- 📖 <http://www.ngi.gr>

- ☒ <http://www.garmin.com>
- ☒ <http://www.carobd.com>
- ☒ <http://www.obdii.gr>
- ☒ <http://www.obdii.com>
- ☒ <http://www.pcelectronics.org>
- ☒ <http://www.autocenter.weber.edu/OBD-CH/vehicleoems.asp>
- ☒ <http://www.etools.org/files/public/generic-protocols-02-17-03.htm>
- ☒ <http://www.digimoto.com>
- ☒ <http://www.obddiagnostics.com>
- ☒ <http://www.carhacks.org>

Forum

- ☒ <http://www.carputermania.gr>
- ☒ <http://www.mp3car.com>
- ☒ <http://www.myphone.gr>