

Θέμα Εργασίας:
**AMIGO (Ambient intelligence for the
networked home environment).**



Φοιτητής: Σόκολης Ιωάννης
Μάθημα: Δίκτυα Υπολογιστών
Καθηγητής: κ. Οικονομίδης Αναστάσιος
Μεταπτυχιακό: MIS στα Πληροφοριακά Συστήματα
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

Ημερομηνία 10/12/2009

1. Περιεχόμενα

1. Περιεχόμενα.....	2
2. Περίληψη	4
3. Κίνητρα και Στόχοι.....	5
4. Τεχνική προσέγγιση και Μεθοδολογία.....	6
I. Λογισμικό Amigo.....	7
II. Μια επισκόπηση των τμημάτων/συστατικών του Amigo.....	8
a) Το πλαίσιο εργασίας προγραμματισμού και επέκτασης	8
b) Υπηρεσία διαχείρισης πληροφοριών	9
c) Ενημέρωση και Ειδοποίηση.....	10
d) Ιδιωτικό απόρρητο και Ασφάλεια	10
e) Προτυποποίηση και περιγραφή χρήστη	10
III. Πρόσθετα τμήματα/συστατικά	11
a) Διαλειτουργική αναζήτηση υπηρεσιών και αλληλεπίδρασης υλικολογισμικού	11
b) Υποδομή «αυτοματοποιημένου σπιτιού».....	12
c) Διανομή περιεχομένου (οπτικοακουστικού).....	12
d) Αποθήκευση περιεχομένου	12
e) Υπηρεσίες διεπαφών χρήστη	13
f) Λογιστική και τιμολόγηση	13
5. Περιγραφή των παραδοτέων.....	13
a) 1 ^ο παραδοτέο Αναφορά των αναγκών χρήστη.	13
b) 2 ^ο παραδοτέο Περιγραφή τμημάτων/συστατικών της αρχιτεκτονικής του AMIGO.....	14
c) 3 ^ο παραδοτέο Περιγραφή των πρόσθετων τμημάτων/συστατικών της αρχιτεκτονικής του AMIGO.....	14
d) 4 ^ο παραδοτέο Προδιαγραφές και αναφορές διασυνδέσεων και υπηρεσιών..	14
e) 5 ^ο παραδοτέο Πρότυπο εγχειριδίου χρήστη.	15
f) 6 ^ο και 7 ^ο παραδοτέο Υλοποίηση συστήματος του οικιακού και εκτεταμένου περιβάλλοντος.	15
g) 8 ^ο παραδοτέο Προετοιμασία και δοκιμή του συστήματος από τους τελικούς χρήστες.	16
h) 9 ^ο παραδοτέο Ιστοσελίδα διάθεσης του συστήματος AMIGO.	16
i) 10 ^ο παραδοτέο Επίσημη τεχνική παρουσίαση του συστήματος AMIGO.....	16

6. Αποτελέσματα.....	17
7. Αντίκτυπος, Προβλήματα και Μελλοντική έρευνα.....	18
8. Παράρτημα.....	20
9. Βιβλιογραφία	21

2. Περίληψη

Παραδοσιακά οι συσκευές οικιακής αυτοματοποίησης, ηλεκτρονικών ειδών, κινητής τηλεφωνίας και πληροφορικής ήταν αυτηρώς ανεξάρτητες. Όλες οι συσκευές έχουν τους δικές τους εταιρίες παραγωγής, με κάθε μία τα δικά της επιχειρηματικά πλάνα, τυποποιήσεις και βασικούς κανόνες. Με την εισαγωγή στην οικιακή δικτύωση, επίσης γνωστή ως «δικτυωμένο σπίτι», αυτή η ανεξαρτησία λειτουργίας των συσκευών δεν μπορεί να ισχύει πια. Σε ένα σπίτι αρκετές συσκευές είναι συνδεδεμένες χρησιμοποιώντας μία κοινή υποδομή (ασύρματο δίκτυο, δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, Internet κλπ κλπ). Η τεχνολογία είναι πλήρως ενσωματωμένη στο οικιακό περιβάλλον και οι άνθρωποι μπορούν ελεύθερα να διαδραστηκικά να την χρησιμοποιούν.

Η οικιακή δικτύωση χρησιμοποιείται ήδη σε συγκεκριμένες συσκευές όπως από Υπολογιστή σε Υπολογιστή επικοινωνία αλλά και σε συσκευές οικιακής ψυχαγωγίας. Αλλά η έλλειψη συμβατότητας μεταξύ διαφορετικών κατασκευαστών και η έλλειψη χρήσιμων υπηρεσιών, εμποδίζουν στην εμπορική ανάπτυξη. (Amigo Project - Introduction,2008)

Έτσι δεκαπέντε από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις της Ευρώπης και ερευνητικά ιδρύματα που ασχολούνται με τη κινητή και εγχώρια δικτύωση, την ανάπτυξη λογισμικού, τα καταναλωτικά ηλεκτρονικά είδη και τις οικιακές συσκευές έχουν συμμετάσχει μαζί στο πρόγραμμα Amigo. Σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα που θα πραγματοποιήσει το μέγιστο των δυνατοτήτων της οικιακής δικτύωσης ώστε να βελτιωθούν οι ζωές των ανθρώπων. (Amigo Project - Home Page,2008)

Το πρόγραμμα Amigo χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Κομισιόν σαν ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα του 6^{ου} πλαισίου εργασίας με αριθμό επικοινωνίας IST 004182 (Amigo Project - Acknowledgement,2008)



3. Κίνητρα και Στόχοι

Η οικιακή δικτύωση χρησιμοποιείται ήδη αλλά η δυνατότητά της να αλλάξει πραγματικά τις ζωές των ανθρώπων ακόμη παραβλέπεται λόγω των σύνθετων διαδικασιών εγκατάστασης, την έλλειψη διαλειτουργικότητας μεταξύ του διαφορετικού εξοπλισμού των διαφόρων κατασκευαστών, που κάθε ένας έχει τα δικά του επιχειρηματικά πλάνα, τυποποιήσεις και βασικούς κανόνες. Επίσης η απουσία χρήσιμων υπηρεσιών για τους τελικούς χρήστες είναι ένα μειονέκτημα στη προώθηση της νέας τεχνολογίας στους ανθρώπους ως κάτι χρήσιμο και ελκυστικό. (Amigo Project - Home Page)

Με την εστίαση στην επίλυση αυτών των βασικών προβλημάτων, το πρόγραμμα Amigo στοχεύει να υπερνικήσει τα εμπόδια, με σκοπό την ευρεία αποδοχή της νέας τεχνολογίας από το κοινό. Το πρόγραμμα Amigo θα αναπτύξει ανοικτό, τυποποιημένο, διαλειτουργικό υλικολογισμικό και ελκυστικές υπηρεσίες χρηστών, βελτιώνοντας κατά συνέπεια τη δυνατότητα χρησιμοποίησης και την ελκυστικότητα του από τους τελικούς χρήστες. Το πρόγραμμα θα παρουσιάσει τη χρηστικότητα (προς το τελικό χρήστη) και την ελκυστικότητα ενός τέτοιου οικιακού συστήματος με τη δημιουργία και την επίδειξη πρωτοτύπων εφαρμογών που βελτιώνουν τη καθημερινή ζωή, εξετάζοντας όλες τις ζωτικής σημασίας πτυχές χρηστών. Παράδειγμα τέτοιων πτυχών είναι: η οικιακή φροντίδα και ασφάλεια, οικιακές πληροφορίες και ψυχαγωγία και επέκταση του οικιακού περιβάλλοντος, εννοώντας διαμοιρασμό του οικογενειακού περιβάλλοντος με σκοπό την προηγμένη προσωπική επικοινωνία. Το πρόγραμμα Amigo θα υποστηρίξει περαιτέρω τη διαλειτουργικότητα μεταξύ του εξοπλισμού και των υπηρεσιών μέσα στο δικτυωμένο οικιακό περιβάλλον με τη χρησιμοποίηση τυποποιημένης τεχνολογίας όταν επιτρέπεται και με την παραγωγή του βασικού υλικολογισμικού (συστατικά και υποδομή) και βασικών υπηρεσιών που θα είναι διαθέσιμες στους χρήστες ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα μαζί με τους αρχιτεκτονικούς κανόνες ώστε να είναι ο καθένας ικανός να το χρησιμοποιήσει. (Amigo Project - Home Page, 2008)



4. Τεχνική προσέγγιση και Μεθοδολογία

Το πρόγραμμα AMIGO έχει σκοπό να δημιουργήσει υλικολογισμικό το οποίο δυναμικά θα συνενώνει μεταξύ τους ετερογενή συστήματα με σκοπό να πετύχει διαλειτουργικότητα μεταξύ υπηρεσιών και συσκευών. Για παράδειγμα, οικιακές συσκευές (συσκευές θέρμανσης, συστήματα φωτισμού, πλυντήρια κάθε τύπου, ψυγεία), αναπαραγωγείς πολυμέσων (που επικοινωνούν μεταξύ τους με μεθόδους UPnP, Universal Plug n Play) (Παράρτημα 1), και προσωπικές ηλεκτρονικές συσκευές (κινητά τηλέφωνα, PDAs) θα είναι συνδεδεμένες στο οικιακό δίκτυο έτσι ώστε να λειτουργούν με διαλειτουργικό τρόπο. Αυτή η διαλειτουργικότητα στις διαφορετικές περιοχές εφαρμογών (συσκευές και υπηρεσίες) μπορεί επίσης να επεκταθεί σε άλλα γειτονικά σπίτια και τις θέσεις. (Amigo Project - Introduction,2009)

Το ανοιχτού κώδικα λογισμικό AMIGO ακολουθεί το παράδειγμα του Service Orientation, το οποίο αναφέρει πως το λογισμικό παραδίδεται στους καταναλωτές ως υπηρεσία κατόπιν παραγγελίας. Το όφελος αυτής της προσέγγισης βρίσκεται στη χαλαρή σύζευξη των τμημάτων λογισμικού που συμπληρώνουν ένα πρόγραμμα. Μηχανισμοί αναζήτησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εύρεση και την επιλογή της υπηρεσίας που ένας πελάτης ψάχνει. Πολλά πρωτόκολλα υπάρχουν ήδη στον τομέα του Service Orientation. Το πρόγραμμα Amigo υποστηρίζει διάφορα από αυτά τα σημαντικά πρωτόκολλα για την αναζήτηση και την επικοινωνία με έναν διαλειτουργικό τρόπο. Αυτό το καθιστά ικανό για τους προγραμματιστές να επιλέξουν το πρωτόκολλο της επιλογής τους

ενώ μπορούν ακόμα να έχουν πρόσβαση στη λειτουργία των υπηρεσιών που χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους (πρωτόκολλα). (Amigo Project - Architecture,2008)

I. Λογισμικό Amigo

Τα συστατικά στο λογισμικό ανοιχτού κώδικα Amigo μπορούν να διαιρεθούν σε τρία κύρια μέρη:

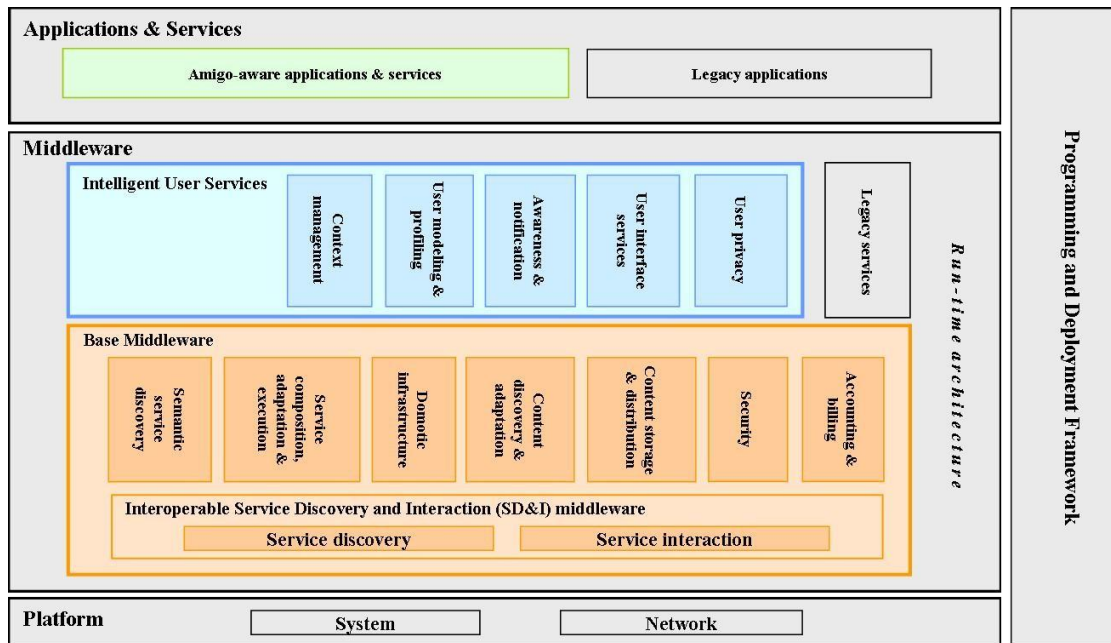
Το **«βασικό υλικολογισμικό»** που περιέχει τη λειτουργία που απαιτείται για να διευκολύνει ένα δικτυωμένο περιβάλλον. Παρέχει τη σημασιολογία για να επικοινωνήσει και να αναζητήσει κάποιος τις διαθέσιμες υπηρεσίες και τις συσκευές στο δίκτυο, συμπεριλαμβανομένων αυτών που είναι βασισμένα στα υπάρχοντα πρότυπα επικοινωνίας και ανζήτησης, όπως UPNP (Universal Plug n Play) η WS (Web Services) (Παράρτημα 2), ή SLP (Service Location Protocol) (Παράρτημα 3). Αυτό σημαίνει ότι η ανεξαρτησία επιτυγχάνεται και σε επίπεδο υλικού αλλά και σε λογισμικού. Οι νέες υπηρεσίες μπορούν να ανακαλυφθούν και να προστεθούν. Επιπλέον, παρέχονται μηχανισμοί ασφάλειας για την επικύρωση, την έγκριση, και την κρυπτογράφηση. (Amigo Project - Architecture,2008)

Οι **«ευφυείς υπηρεσίες χρηστών»** περιέχουν τη λειτουργία που απαιτείται για να διευκολύνει τη χρήση των υπηρεσιών σε ένα περιβάλλον οικιακού δικτύου. Οι **«ευφυείς υπηρεσίες χρηστών»** είναι μεσάζον μεταξύ των χρηστών και των φορέων παροχής υπηρεσιών και παρέχουν τις πληροφορίες του οικιακού περιβάλλοντος στους παροχείς υπηρεσιών, συνδυάζουν πολλαπλές πηγές πληροφορίας και κάνουν προβλέψεις επιλογής λογισμικού βασισμένες σε πρότυπα (ώστε να επιλέγεται η κατάλληλη υπηρεσία για κάθε διαφορετικό οικιακό περιβάλλον). Οι πληροφορίες προσαρμόζονται στις παραμέτρους και τη κατάσταση του χρήστη και μεταβάλλουν το σύνολο των υπηρεσιών δυναμικά με κάθε αλλαγή του περιβάλλοντος. (Amigo Project - Architecture,2008)

Το **«πλαίσιο προγραμματισμού και ανάπτυξης»** περιέχει τις ενότητες που διευκολύνουν την ανάπτυξη των amigo-ενημέρων υπηρεσιών σε .NET ή JAVA (Παράρτημα 7 ,8) με την παροχή υποστήριξης για διαλειτουργικότητα, ασφάλειας και περιγραφή υπηρεσιών στους υπεύθυνους ανάπτυξης

λογισμικού. Το Amigo υποστηρίζει και περιλαμβάνει διάφορα σημαντικά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την αναζήτηση και την επικοινωνία. Επομένως, οι ετερογενείς υπηρεσίες μπορούν να ενσωματωθούν στο δικτυωμένο σπίτι ανεξάρτητα από τις τεχνολογίες τους λογισμικού και υλικού που διαδέτονται στο κάθε σπίτι. (Amigo Project - Architecture,2008)

Από την προοπτική του Amigo, τα τμήματα λογισμικού μπορούν επίσης να διαιρεθούν σε ένα σύνολο κύριων τμημάτων/συστατικών που παρέχουν τη βασικές λειτουργίες και ένα σύνολο πρόσθετων συστατικών που παρέχουν την υποστήριξη ή την προηγμένη λειτουργία. Τα τμήματα/συστατικά αυτά αναλύονται παρακάτω. (Amigo Project - Architecture,2008)



II. Μια επισκόπηση των τμημάτων/συστατικών του Amigo

a) Το πλαίσιο εργασίας προγραμματισμού και επέκτασης

Το .NET/ OSGi πλαίσιο εργασίας προγραμματισμού είναι ένα βασικό μέρος του λογισμικού Amigo που θα χρησιμοποιηθεί από τους προγραμματιστές σαν βάση για την ανάπτυξη σχεδόν όλων των εφαρμογών/συστατικών εφαρμογής. Ο στόχος του πλαισίου εργασίας είναι να υποστηριχθούν οι προγραμματιστές για να γράψουν το κώδικα της εφαρμογής ή των συστατικών μιας εφαρμογής σε ένα σύντομο χρονικό πλαίσιο απαλλάσσοντας τους από χρονοβόρες και σύνθετες εργασίες σχεδιασμού και ανάλυσης. Παράδειγμα μία από της μεθόδους

υποστήριξης των προγραμματιστών είναι οι παροχή εργαλείων και λεπτομέρειων για τα πρωτόκολλα που ασχολούνται με την απομακρυσμένη επικοινωνία και την αναζήτηση. (Amigo Project - Architecture,2008)

Πρόσθετα υποτιμήματα του πλαισίου προγραμματισμού και επέκτασης.

Τα ακόλουθα υποτιμήματα υποστηρίζουν και επεκτείνουν το πλαίσιο προγραμματισμού και επέκτασης: (Amigo Project - Architecture,2008)

- **Vantage Point**

Το τμήμα/συστατικό Vantage Point είναι μια εφαρμογή JAVA που μπορεί να απεικονίσει, αναζητήσει και να επεξεργαστεί οντολογίες OWL (Web Ontology Language) (Παράρτημα 4) που διαμορφώνουν ένα “καθορισμένο ως προς τον χρήστη” φυσικό περιβάλλον. (Amigo Project - Architecture,2008)

- **Κονσόλα διαχείρισης**

Η κονσόλα διαχείρισης παρέχει ένα ενιαίο σημείο ελέγχου και διάγνωσης για το δικτυωμένο σπίτι. Είναι σε θέση να συνδεθεί (εξ αποστάσεως) στις διάφορες πλατφόρμες λειτουργίας των συσκευών για έλεγχο (αναβάθμιση λογισμικού) και διαγνωστικούς σκοπούς. (Amigo Project - Architecture,2008)

- **Σημασιολογική περιγραφή υπηρεσιών**

Αυτό το τμήμα/συστατικό προσφέρει μια προσέγγιση στη σημασιολογική περιγραφή υπηρεσιών, την ανακάλυψη, τη σύνθεση, την προσαρμογή και την εκτέλεση υπηρεσιών στο Amigo (αποκαλείται συλλογικά SD-SDCAE) χρησιμοποιώντας τη γλώσσα Amigo-S. Με αυτόν τον τρόπο επιτρέπεται η ενσωμάτωση ετερογενών υπηρεσιών σε σύνθετες υπηρεσίες, βασισμένες στην επίσημη προδιαγραφή τους. (Amigo Project - Architecture,2008)

- b) Υπηρεσία διαχείρισης πληροφοριών**

Η Amigo υπηρεσία διαχείρισης πληροφοριών (CMS,Context Management Service) είναι μια ανοικτή υποδομή για τη διαχείριση των πληροφοριών. Ο ρόλος του CMS είναι να αποκτηθούν οι πληροφορίες που προέρχονται από διάφορες πηγές όπως αισθητήρες (π.χ. κάμερες,μικρόφωνα,αισθητήρες θερμότητας), δραστηριότητες χρηστών (π.χ. ώρες αποχώρησης και επιστροφής στο σπίτι) και

εφαρμογές (διαδκτυακές είτε όχι) που χρησιμοποιούν οι τελικοί χρήστες με σκοπό στη συνέχεια να συνδυαστούν ή να τροποποιηθούν αυτές οι πληροφορίες σε ένα «σύνολο πληροφοριών» που θα παρέχονται στις υπηρεσίες ανάλυσης πληροφοριών. (Amigo Project - Architecture,2008)

c) Ενημέρωση και Ειδοποίηση

Η υπηρεσία ενημέρωσης και ειδοποίησης (ANS, Awareness and Notification) παρέχει τη βασική λειτουργία που απαιτείται για αναπτύξη εφαρμογών που επιτρέπουν στους ανθρώπους και στις εφαρμογές να μείνουν ενήμεροι για οποιαδήποτε σημαντική αλλαγή στις πληροφορίες περιβάλλοντος με την ελάχιστη δυνατή προσπάθεια. Το ANS είναι σε θέση να παρακολουθεί τις αλλαγές στους διάφορους τύπους πληροφοριών, παραδείγματος χάριν δραστηριότητες και παρουσία ανθρώπων στο σπίτι. Το ANS είναι υπεύθυνο να κρατά ενήμερο το επίπεδο εφαρμογών (υπηρεσίες) για τις αλλαγές (πληροφορίες) που συμβαίνουν στο περιβάλλον και ενημερώνει για οποιαδήποτε αλλαγή τους. Οι εφαρμογές καταχωρούν τους τύπους πληροφοριών που τις ενδιαφέρουν, έτσι διευκρινίζουν ποιες αλλαγές στο σύνολο των πληροφοριών πρέπει να δηλωθούν σε αυτές. Από την προοπτική χρηστών, η υπηρεσία ενημέρωσης και ειδοποίησης παρέχει ανακοινώσεις με κατάλληλη μορφή και βαρύτητα, βασισμένη στις προτιμήσεις του χρήστη(Amigo Project - Architecture,2008)

d) Ιδιωτικό απόρρητο και Ασφάλεια

Αυτό το τμήμα παρέχει την πρόσβαση στην υπηρεσία επικύρωσης και έγκρισης του Amigo. Επίσης εμπεριέχει τις βασικές μεθόδους επικοινωνίας και κρυπτογράφησης που χρησιμοποιούνται για την εγγραφή, την επικύρωση, και την έγκριση συσκευώνκαι χρηστών με τη κεντρική υπηρεσία ασφάλειας του Amigo. (Amigo Project - Architecture,2008)

e) Προτυποποίηση και περιγραφή χρήστη

Το τμήμα προτυποποίησης και περιγραφής χρήστη παρέχει τη μεθοδολογία για την ενισχύση της αποτελεσματικότητας και της χρηστικότητας των υπηρεσιών και διασυνδέσεων προκειμένου (α) την παρουσίαση πληροφοριών στο χρήστη και το περιβάλλον πληροφοριών, (β) λόγους για τη μελλοντική συμπεριφορά του χρήστη, (γ) βοήθεια προς το κάθε χρήστη να βρεί σχετική/ενδιαφέρουσα

πληροφορία σύμφωνα με τις προτιμήσεις του, (δ) προσαρμόζει τα χαρακτηριστικά των διεπαφών στις προτιμήσεις του κάθε χρήστη και του περιβάλλοντος πληροφοριών στο οποίο χρησιμοποιείται, (ε) δηλώνει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα διεπαφών και παρουσίασης πληροφοριών για την προσαρμογή τους σε ένα περιβάλλον πολλών χρηστών. Αυτοί οι στόχοι επιτυγχάνονται με την κατασκευή, τη διατήρηση και την εκμετάλλευση των προτύπων και περιγραφών των χρηστών, τα οποία είναι σαφής αντιπροσωπεύσεις των προσωπικών προτιμήσεων του κάθε χρήστη. (Amigo Project - Architecture,2008)

III. Πρόσθετα τμήματα/συστατικά

a) Διαλειτουργική αναζήτηση υπηρεσιών και αλληλεπίδρασης υλικολογισμικού

Ο ρόλος της διαλειτουργικής αναζήτησης υπηρεσιών και αλληλεπίδρασης (SD&I, Interoperable Service Discovery & Interaction) υλικολογισμικού προσδιοριστούν τα πρωτόκολλα αναζήτησης και αλληλεπίδρασης του υλικολογισμικού που υπάρχουν στο δίκτυο και να μεταφραστούν τα εισερχόμενα/εξερχόμενα μηνύματα ενός πρωτοκόλλου σε κάποιο άλλο πρωτόκολλο. Το σύστημα συλλαμβάνει το εισερχόμενο/εξερχόμενο μήνυμα στο αρχικό πρωτόκολλο και αφότου έχει ερμηνεύσει τα σημαντικά στοιχεία του μηνύματος, παράγει έναν κατάλογο στοιχείων και χρησιμοποιεί αυτόν τον κατάλογο για να αναδημιουργήσει ένα νέο μήνυμα για το τελικό πρωτόκολλο, που ταιριάζει με τη στοιχεία του αρχικού μηνύματος. Το διαλειτουργικό SD&I υλικολογισμικού ενεργεί με έναν διαφανή τρόπο όσον αφορά τα πρωτόκολλα αναζήτησης και αλληλεπίδρασης υλικολογισμικού και όσον αφορά των υπηρεσιών που τρέχουν από πάνω τους. Τα υποστηριγμένα πρωτόκολλα ανακαλύψεων υπηρεσιών είναι UpnP (Universal Plug n Play), SLP(Service Location Protocol) και WS-Discovery (Web Service Discovery), ενώ τα υποστηριγμένα πρωτόκολλα αλληλεπίδρασης υπηρεσιών είναι το SOAP (Simple Object Access Protocol) και RMI (Remote Method Invocation). (Amigo Project - Architecture,2008)

b) Υποδομή «αυτοματοποιημένου σπιτιού»

Το τμήμα της υποδομής «αυτοματοποιημένου σπιτιού» του Amigo στοχεύει στη παρουσίαση των διαφορετικών συσκευών υλικού ως ενοποιημένες υπηρεσίες λογισμικού χρησιμοποιώντας τις τυποποιημένες τεχνολογίες υπηρεσιών. Σήμερα, υπάρχει μια μεγάλη ποικιλομορφία των τεχνολογιών και των πρωτοκόλλων συσκευών. Περαιτέρω, υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες υπηρεσιών που πρέπει να υποστηριχθούν μέσα από το σύστημα Amigo. Επομένως, ο σκοπός της υποδομής «αυτοματοποιημένου σπιτιού» του Amigo είναι να επιτραπεί η ενσωμάτωση των διαφορετικών τεχνολογιών συσκευών και η παρουσίαση τους ως υπηρεσίες λογισμικού, αλλά απομονώνοντας τους τελικούς χρήστες (πελάτες υπηρεσιών) από τις συγκεκριμένες τεχνολογίες της κάθε συσκευής. (Amigo Project - Architecture,2008)

c) Διανομή περιεχομένου (οπτικοακουστικού)

Η υπηρεσία διανομής περιεχομένου παρέχει διαθέσιμο περιεχόμενο στο δικτυωμένο σπίτι Amigo μέσω των υπηρεσιών και εφαρμογών Amigo σύμφωνα με το πρότυπο DLNA (Digital Living Network Alliance) (Παράρτημα 5). Αυτό γίνεται με τη συλλογή περιγραφών και αξιολόγησης του περιεχομένου (όχι το πραγματικό περιεχόμενο για να αποφευχθεί τη χρονοβόρα και περιττή αντιγραφή του περιεχομένου) μέσω UPnP ψηφιακών πολυμεσικών διακομιστών (όπως το Windows Media Connect, κ.λπ.). Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να παρέχει το περιεχόμενο σε φορμάτ που ταιριάζει στις ικανότητες της συσκευής αναπαραγωγής, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. (Amigo Project - Architecture,2008)

d) Αποθήκευση περιεχομένου

Αυτό το τμήμα/συστατικό προσφέρει μια γενική υπηρεσία αποθήκευσης στα υπόλοιπα τμήματα/συστατικά και στις εφαρμογές του συστήματος Amigo. Δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στο είδος περιεχομένου/δεδομένων που μπορεί να αποθηκευτεί και κάθε τμήμα/συστατικό ή εφαρμογή μπορεί να ανοίξει και να ιδιωτικοποιηθεί την πρόσβαση σε ένα τμήμα του συνολικού μέσου αποθήκευσης. Το συγκεκριμένο τμήμα/συστατικό υποστηρίζει επίσης τις ειδοποιήσεις για οποιεσδήποτε αλλαγές συμβαίνουν σε ένα τμήμα του μέσου αποθήκευσης. Τα

δεδομένα/περιεχόμενα αποθηκεύονται και αποκαθίσταται αυτόματα όταν χρειάζεται. (Amigo Project - Architecture,2008)

e) Υπηρεσίες διεπαφών χρήστη

Καλύπτει διάφορες υπηρεσίες σχετικές με τη διεπαφή χρήστη, όπως παράδειγμα ένας πολύμορφικός διαχειριστής διαλόγου και οι υπηρεσίες που υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση μέσω συγκεκριμένων μεθόδων(π.χ., ομιλία, γραφικό περιβάλλον χρήστη, χειρονομίες). (Amigo Project - Architecture,2008)

f) Λογιστική και τιμολόγηση

Το τμήμα/συστατικό λογιστικής και τιμολόγησης του Amigo προσφέρει μια βασική υπηρεσία για τη διαχείριση των εγγράφων IPDR(IP Detail Record) (Παράρτημα 6). Εξουσιοδοτημένες εφαρμογές θα είναι σε θέση να εισαγάγουν, να αναζητούν και φιλτράρουν IPDRέγγραφα μέσω της υπηρεσίας λογιστική και τιμολόγηση. Αυτό το τμήμα/συστατικό προσφέρει την επικύρωση των IPDR εγγράφων καθώς επίσης και τη εναποθήκευση συγκεκριμένων ανα υπηρεσία διαγραμμάτων IPDR. Επιπλέον επιτρέπει τις προηγμένες αναζητήσεις με κριτήρια βασισμένα στο χρόνο δημιουργίας, τον τύπο υπηρεσιών και το συγκεκριμένο ανα υπηρεσία ταίριασμα στοιχείων των IPDR. (Amigo Project - Architecture,2008).

5. Περιγραφή των παραδοτέων

Το πρόγραμμα AMIGO στα χρόνια αναπτυξής του κατάφερε να φτάσει σε δέκα βασικά παραδοτέα. Κάθε παραδοτέο αναλύεται παρακάτω περιληπτικά:

a) 1^ο παραδοτέο Αναφορά των αναγκών χρήστη.

Ο στόχος του πρώτου παραδοτέου του προγράμματος AMIGO είναι η διερεύνηση, η ανάλυση και τέλος η παρουσίαση των αποτελεσμάτων στο ερώτημα «Ποιές είναι οι βασικές απαιτήσεις των χρηστών για τις υπηρεσίες που θα παρέχει το περιβάλλον AMIGO σύμφωνα με τη νοοτροπία, αξίες και ανάγκες του σημερινού ανθρώπου». Αυτό επιτεύχθηκε χωρίζοντας το AMIGO σε **α) 3** περιοχές εφαρμογής του : Οικιακή φροντίδα και ασφάλεια (D1), οικιακές πληροφορίες και ψυχαγωγία (D2), και το εκτεταμένο οικογενειακό περιβάλλον

(D3) και β) της υπηρεσίες σε 6 κατηγορίες : Συλλογή πληροφοριών, συνυπολογισμό και πρόβλεψη (S1), προτυποποίηση και περιγραφή χρήστη(S2), ενημέρωση και ειδοποίηση (S3), Παροχή περιεχόμενου, επιλογή και ανάκτηση (S4), διεπαφή χρήστη (S5), και ασφάλεια και ιδιωτικό απόρρητο (S6). Σύμφωνα με τα παραπάνω τμήματα έγιναν 14 πραγματικά σενάρια χρήσης του AMIGO και σύμφωνα με αυτά δόθηκαν βαρύτητες στα επιμέρους αυτά τμήματα. (Amigo D1.2 Report on user requirements, volume I: Summary). Κοινώς ποιες είναι οι σημαντικές περιοχές εφαρμογής αλλά και οι σημαντικές υπηρεσίες που πρέπει να προσφέρει το AMIGO. (Amigo Project - Deliverable D1.2,2008)

b) 2^ο παραδοτέο Περιγραφή τμημάτων/συστατικών της αρχιτεκτονικής του AMIGO.

Αυτό το παραδοτέο ασχολείται με το σχεδιασμό του συστήματος AMIGO σε επιμέρους τμήματα/συστατικά (υλικολογισμικό). Ο σχεδιασμός γίνεται με σκοπό την υλοποίηση του υλικολογισμικού του AMIGO. Θέματα όπως οι υπολογιστές, οι τεχνολογίες δικτύωσης ενός σπιτιού, IP πρωτόκολλα, πρωτόκολλα πραγματικού χρόνου αλλά και λειτουργικά συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν αναλύονται εδώ. Τέλος γίνεται μία εκτενής αναφορά στην αρχιτεκτονική των ευφών υπηρεσιών χρήστη (Amigo Project - Deliverable D2.X,2008)

c) 3^ο παραδοτέο Περιγραφή των πρόσθετων τμημάτων/συστατικών της αρχιτεκτονικής του AMIGO.

Αυτό το παραδοτέο ασχολείται 1^ο Με τους τρόπους λειτουργίας και εύρεσης των υπηρεσιών μέσα στο σύστημα AMIGO αλλά και τον τρόπο που θα μοιράζεται το περιεχόμενο των υπηρεσιών στις διαφορετικές συσκευές που θα αποτελούν το σύστημα AMIGO. 2^ο με την υλοποίηση ενός πρότυπου δοκιμαστικού συστήματος με όσα σχεδιαστήκαν ως τώρα (Amigo Project - Deliverable D3.X,2008)

d) 4^ο παραδοτέο Προδιαγραφές και αναφορές διασυνδέσεων και υπηρεσιών.

Το συγκεκριμένο παραδοτέο χωρίζεται σε 3 επιμέρους σημαντικά παραδοτέα που έχουν τους παρακάτω σκοπούς.

Το παραδοτέο 4.1 μετά από τη συλλογή προτάσεων-ιδεών από τους χρήστες αναθεώρησε-τροποίησε βασικές λειτουργίες των τμημάτων/συστατικών του συστήματος AMIGO. Σύμφωνα με τις νέες λειτουργίες δημιουργήθηκαν νέα διαγράμματα ροής που αναπαριστούν βήμα προς βήμα την εξέλιξη της λειτουργίας κάθε τμήματος/συστατικού.

Το παραδοτέο 4.3 ασχολείται με τη συλλογή όλων των βασικών λειτουργιών και υπηρεσιών του AMIGO συστήματος και η καταγραφή των χαρακτηριστικών τους. Λέγοντας βασικές λειτουργίες εννοούμε της λειτουργίες χαμηλού επιπέδου (όσο πιο κοντά προς το υλικό). Δηλαδή λειτουργίες όπως η αναγνώρισης φωνής από μικρόφωνο, η απεικόνιση πληροφοριών σε διάφορες συσκευές απεικόνισης και όλες εκείνες οι λειτουργίες που ασχολούνται με τη διαχείριση συσκευών. Επίσης βασικές υπηρεσίες είναι τέτοιες όπως η επικοινωνία των διαφόρων συσκευών του συστήματος , η ανάδραση του χρήστη προς το σύστημα και όλες οι υπηρεσίες που προβλέπονται να προϋπάρχουν στο σύστημα AMIGO.

Στη καταγραφή των χαρακτηριστικών της κάθε λειτουργίας υπάρχει η εισαγωγή για το τι κάνει η λειτουργία, τωρινή έκδοση της λειτουργίας, προγραμματιστής που την αναπτύσσει, περιβάλλον που αναπτύσσεται (λειτουργικό σύστημα π.χ. Windows, πλατφόρμα π.χ. .NET 2.0, γλώσσα προγραμματισμού π.χ. C++), πηγαίος κώδικας (το AMIGO έχει άδεια ανοιχτού κώδικα), τεκμηρίωση, άδεια και φάσεις ανάπτυξης.

Το παραδοτέο 4.7 είναι μία συλλογή εγχειριδίων με οδηγίες για τους προγραμματιστές που έχουν σκοπό να διορθώσουν και να επεκτείνουν τις βασικές λειτουργίες και υπηρεσίες. (Amigo Project - Deliverable D4.X,2008)

e) 5^ο παραδοτέο Πρότυπο εγχειριδίου χρήστη.

Το παραδοτέο είναι ένα υποτυπώδες εγχειρίδιο χρήσης του συστήματος AMIGO προς τους τελικούς χρήστες. (Amigo Project - Deliverable D5.4,2008)

f) 6^ο και 7^ο παραδοτέο Υλοποίηση συστήματος του οικιακού και εκτεταμένου περιβάλλοντος.

Το παραδοτέο 6 είναι η υλοποίηση όλων των λειτουργιών και υπηρεσιών για χρήση του AMIGO στο οικιακό περιβάλλον ενώ το παραδοτέο 7 είναι η

υλοποίηση όλων των λειτουργιών και υπηρεσιών για χρήση του AMIGO στο εκτεταμένο οικογενειακό περιβάλλον (Το εκτεταμένο περιβάλλον περιλαμβάνει λειτουργίες και υπηρεσίες που έχουν σκοπό την επικοινωνία με το γειτονικά σπίτια, καταστήματα και υπηρεσίες π.χ. αγορά προϊόντων από το super market). (Amigo Project - Deliverable D6.4,7.4,2008)

g) 8^ο παραδοτέο Προετοιμασία και δοκιμή του συστήματος από τους τελικούς χρήστες.

Το παραδοτέο 8 ασχολείται αρχικά με τη δημιουργία ενός πλάνου δοκιμής του συστήματος από τους τελικούς χρήστες. Ύστερα γίνεται καταγραφή της διαδικασίας εκπαίδευσης των τελικών χρηστών από τους ειδικούς και τέλος μία αναφορά των αποτελεσμάτων μετά από τη χρήση του συστήματος AMIGO από τους τελικούς χρήστες. (Amigo Project - Deliverable D8.X,2008)

h) 9^ο παραδοτέο Ιστοσελίδα διάθεσης του συστήματος AMIGO.

Το παραδοτέο έχει σκοπό την αναφορά των ιστοσελίδων που παρέχουν το σύστημα AMIGO (λογισμικό) αλλά και το πηγαίο κώδικα από τον οποίο δημιουργήθηκε το σύστημα. (Amigo Project - Deliverable D9.X,2008)

i) 10^ο παραδοτέο Επίσημη τεχνική παρουσίαση του συστήματος AMIGO

Το τελευταίο παραδοτέο αναφέρεται στη 1^η επίσημη παρουσίαση του συστήματος AMIGO στο τμήμα μηχανολόγων τηλεπικοινωνιών του πανεπιστημίου του Paderborn. Η παρουσίαση ασχολείται αποκλειστικά με τεχνικά ζητήματα όπως οι συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν στη δημιουργία του συστήματος AMIGO (μικρόφωνα, ηχεία, επεξεργαστές σήματος, κάρτες ήχου) αλλά και οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιήθηκαν για την επεξεργασία σήματος (ήχου και εικόνας) από της συσκευές αυτές. (Amigo Project - Derivable 10.X,2008)



6. Αποτελέσματα

Το πρόγραμμα AMIGO ύστερα από τα χρόνια ζωής του, κατάφερε να φτάσει σε μία σταθερή και λειτουργική έκδοση. Ένα δοκιμαστικό λειτουργίας του συστήματος υπάρχει για προβολή (<http://www.youtube.com/watch?v=wey94w-pNVI>). Επίσης μία νέα ιστοσελίδα (<http://amigo.gforge.inria.fr/home/index.html>) δημιουργήθηκε για να παρέχει το κώδικα του AMIGO με σκοπό να χρησιμοποιηθεί από νέους φιλόδοξους προγραμματιστές για τη δημιουργία νέων υπηρεσιών αλλά και από τις εταιρίες παραγωγής ηλεκτρονικών συσκευών για τη μεταξύ τους επικοινωνία. Επίσης δημοσιεύτικαν πλήρως τεκμηριωμένα εκπαιδευτικά έγγραφα, υπάρχουν στη κεντρική σελίδα του προγράμματος (<http://www.extra.research.philips.com/amigochallenge/tutorials.htm>), με σκοπό να βοηθήσουν τους προγραμματιστές στα πρώτα τους βήματα στο χώρο του AMIGO. Μην ξεχνάμε πως το κώδικας του AMIGO βρίσκεται κάτω από άδεια ανοιχτού λογισμικού.

Οι συμμετέχοντες του προγράμματος AMIGO για να γιορτάσουν την ολοκλήρωση του προγράμματος (31 Ιανουαρίου 2008) διοργάνωσαν μία τελική εκδήλωση στις 28-29 Φεβρουαρίου 2008 στο High Tech Campus Eindhoven. Εκεί έγινε παρουσίαση του συστήματος αλλά και προτάσεις για συνεργασία μεταξύ κολοσών του τομέα για την από κοινού χρήση του AMIGO στις συσκευές τους. Άλλωστε αυτός είναι και ένας από τους τελικούς στόχους του AMIGO.

7. Αντίκτυπος, Προβλήματα και Μελλοντική έρευνα

Το πρόγραμμα AMIGO αν και έχει περάσει ενάμιση χρόνος μετά την ολοκλήρωση του, δυστυχώς δεν έχει αξιοποιηθεί ακόμη από τις μεγάλες εταιρίες ηλεκτρονικών συσκευών. Φυσικά αυτό προέκυψε από το γεγονός πως κάθε εταιρία έχει αναπτύξει ήδη το δικό της «κλειστό» σύστημα για την διαχείριση και την επικοινωνία των συσκευών της. Μόνο η εταιρία Phillips που από την αρχή ήταν ενεργό μέλος του προγράμματος συνέχισε να υποστηρίζει το πρόγραμμα μέσα από τη σελίδες (<http://www.extra.research.philips.com/amigo/index.htm>), (<http://www.extra.research.philips.com/amigochallenge/index.htm>).

Μέσα σε αυτές προσφέρθηκαν πλήρως τεκμηριωμένα εκπαιδευτικά έγγραφα για την εισαγωγή στην περαιτέρω ανάπτυξη του AMIGO. Επίσης για την παρακίνηση ανεξάρτητων προγραμματιστών στην κατάθεση νέων ιδεών άλλα και κώδικα για το πρόγραμμα AMIGO, διεξήχθη διαγωνισμός με τίτλο «**Amigo Challenge** Create your World!». Οι κατηγορίες στις οποίες διεξήχθη ο διαγωνισμός ήταν:

- **Υλικό:** Σύνδεση της αγαπημένης συσκευής του κάθε διαγωνιζόμενου με το AMIGO έτσι ώστε να εισαχθεί στις υποστηριζόμενες συσκευές από το AMIGO και να μπορεί να επικοινωνεί με τις υπόλοιπες συσκευές του «δικτυωμένου σπίτιου»
- **Λογισμικό:** Δημιουργία μίας νέας ευφυούς υπηρεσίας ή εφαρμογής χρησιμοποιώντας το επίπεδο λογισμικού του AMIGO
- **Ελεύθερο:** Για όσες ιδέες δεν εντάσσονται στις παραπάνω κατηγορίες. Η ελεύθερη κατηγορία είναι ελεύθερη για κάθε είδους ιδέα που χρησιμοποιεί το λογισμικό επίπεδο του AMIGO για κάποια τελείως διαφορετική και καινοτόμα ιδέα.

Οι τρεις πρώτοι κάθε κατηγορίας επιβραβεύθηκαν με χρηματικά ποσά, και με μία πρόσκληση για τη τελική εκδήλωση του προγράμματος AMIGO στο High Tech Campus Eindhoven. (Amigo Project - AMIGO Challenge,2008)

Το σύστημα AMIGO χρησιμοποιείται ως και σήμερα σε πολλά πανεπιστήμια, εταιρίες και ιδρύματα, που συμμετείχαν στην ανάπτυξη του προγράμματος, για ακαδημαϊκούς ή και ερευνητικούς σκοπούς. Αυτά είναι:

- Philips, The Netherlands
- Fagor Electrodomesticos, Spain
- France Telecom, France
- Fraunhofer-Gesellschaft FhG-IMS, Germany
- Fraunhofer-Gesellschaft FhG-SIT, Germany
- Fraunhofer-Gesellschaft FhG-SIT, Germany
- VTT Technical Research Centre of Finland
- Universitaet Paderborn, Germany
- Telefonica Investigaciony Desarrollo, Spain
- Ikerlan, Spain
- Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique - INRIA, France
- Italdesign, Giugiaro, Italy
- **SingularLogic, Greece**
- Europaeisches Microsoft Innovations Center, Germany
- Stichting Telematica Instituut, The Netherlands
- **Institute of Communication and Computer Systems, National TU of Athens, Greece**

Να σημειωθεί πως είχαμε και δύο ελληνικές συμμετοχές που σημειώθηκαν παραπάνω με έντονα γράμματα (Amigo Project - AMIGO Partners,2008).

Παράταιρο ανάλυση και πληροφορίες για το πρόγραμμα AMIGO άλλα και το «δικτυωμένο οικιακό περιβάλλον» μπορούν να βρεθούν στο βιβλίο που εκδόθηκε με όνομα Constructing Ambient Intelligence AmI 2007 Workshops Darmstadt, Germany, November 7-10, 2007, Revised Papers, (Mühlhäuser, Max; Ferscha, Alois; Aitenbichler, Erwin (Eds.), ISBN: 978-3-540-85378-7).



8. Παράρτημα

1. UPNP (Universal Plug n Play) : Πρωτόκολλο για την απευθείας σύνδεση και λειτουργία περιφερειακών συσκευών.

2. WS (Web Services) : Υπηρεσίες που προσφέρονται μέσω του διαδικτύου.

3. SLP (Service Location Protocol) : Πρωτόκολλο υπεύθυνο για την εύρεση υπηρεσιών που προσφέρονται στο δίκτυο χωρίς να γίνουν ρυθμίσεις ανεξάρτητα σε κάθε ηλεκτρονική συσκευή

4. OWL (Web Ontology Language) : Αποτελείται από 2 σημασιολογικές γλώσσες, την OWL DL και OWL Lite. Χρησιμοποιείται για την υλοποίηση του «Semantic Web», μίας τεχνολογίας με σκοπό να κάνει της μηχανές να μπορούν να χρησιμοποιούν γνώση (επικοινωνία με άλλες μηχανές) που υπάρχει στο διαδίκτυο και χάρη σε αυτή να δίνουν αποτελέσματα.

5. DLNA (Digital Living Network Alliance) : Στάνταρ που χρησιμοποιείται από εταιρίες ηλεκτρονικών συσκευών. Σκοπός είναι οι συσκευές του σπιτιού να διαμοιράζουν στο δίκτυο τα περιεχόμενα τους.

6. IPDR(IP Detail Record) : Αρχείο που καταγράφει το ποσό χρήσης (διάρκεια,sessions κλπ κλπ) μίας υπηρεσίας σε ένα IP δίκτυο. Χρησιμοποιείται για την κοστολόγηση των πελατών της κάθε υπηρεσίας.

7. JAVA : Γλώσσα προγραμματισμού που δημιουργήθηκε στο πανεπιστήμιο της Ιάβας. Χαρακτηριστικό της είναι πως ο παραγόμενος κώδικας μπορεί να τρέχει σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα.

8. .NET Framework : Πλατφόρμα προγραμματισμού της εταιρείας Microsoft που χρησιμοποιείται για το προγραμματισμό εφαρμογών στα νεότερα λειτουργικά συστήματα της εταιρείας (Windows XP,Vista,7,CE,Xbox360 OS). Η πλατφόρμα παρέχει εκτενείς βιβλιοθήκες με έτοιμο κώδικα για την βοήθεια του προγραμματιστή. Η πλατφόρμα προσφέρει πολλές εναλλακτικές γλώσσες προγραμματισμού για τη συγγραφή κώδικα όπως C++, VB.NET, C#, ASP.NET, JScript.NET ,P# κ.α.

9. Βιβλιογραφία

1. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Introduction.
Διαθέσιμο από <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/amigo.htm>
(προσπελάστηκε 10 Δεκεμβρίου 2009).
2. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Home Page.
Διαθέσιμο από <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/index.htm>
(προσπελάστηκε 10 Δεκεμβρίου 2009).
3. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Acknowledgement.
Διαθέσιμο από <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/amigo.htm>
(προσπελάστηκε 11 Δεκεμβρίου 2009).
4. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Architecture.
Διαθέσιμο από <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/software.htm>
(προσπελάστηκε 12 Δεκεμβρίου 2009).
5. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D1.2.
Διαθέσιμο από http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Deliverable%20D1-2-Vol-I_Summary_v10_final.pdf
(προσπελάστηκε 12 Δεκεμβρίου 2009).
6. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - AMIGO Partners.
Διαθέσιμο από <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/links.htm>
(προσπελάστηκε 5 Ιανουαρίου 2010).
7. Amigo Challenge Website (2008) [Internet] Amigo Project - AMIGO Challenge.
Διαθέσιμο από <http://www.extra.research.philips.com/amigochallenge/challenge.htm>
(προσπελάστηκε 20 Δεκεμβρίου 2009).
8. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D2.X.
Διαθέσιμο από http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Amigo_WP2_D2.1_v10%20final.pdf,
http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Amigo_D2_2_WP2_final.pdf
http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Amigo_D2.3_WP2_final.pdf
(προσπελάστηκε 12 Δεκεμβρίου 2009).
9. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D3.X.
Διαθέσιμο από http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Amigo_WP3_D31_intropdf.pdf,
http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_d3.5_final.pdf
(προσπελάστηκε 14 Δεκεμβρίου 2009).

10. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D4.X.
Διαθέσιμο από http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Amigo_D4.1_WP4_final.pdf,
<http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo-d4.3-final.pdf>,
http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_1_d4.7_final.pdf
(προσπελάστηκε 17 Δεκεμβρίου 2009).
11. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D5.4.
Διαθέσιμο από http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_d5.4_final.pdf
(προσπελάστηκε 18 Δεκεμβρίου 2009).
12. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D6.4,7.4.
Διαθέσιμο από http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Amigo_WP3_D31_intropdf.pdf,
http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_d3.5_final.pdf
(προσπελάστηκε 19 Δεκεμβρίου 2009).
13. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D8.X.
Διαθέσιμο από <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo-d8.1-final.pdf>, http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_d8.2_final.pdf, http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_d8.3_final.pdf
(προσπελάστηκε 22 Δεκεμβρίου 2009).
14. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D9.X.
Διαθέσιμο από <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo-d9.5-final.pdf>, http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_d9.5b_final.pdf
(προσπελάστηκε 28 Δεκεμβρίου 2009).
15. Amigo Website (2008) [Internet] Amigo Project - Deliverable D10.X.
Διαθέσιμο από http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/Amigo_D10.2_wp10_final.pdf,
<http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo-d10.3-final.pdf>,
http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/deliverables/amigo_d10.4_final.pdf
(προσπελάστηκε 4 Ιανουαρίου 2009).