



Eco-Feedback on the Go: Motivating Energy Awareness

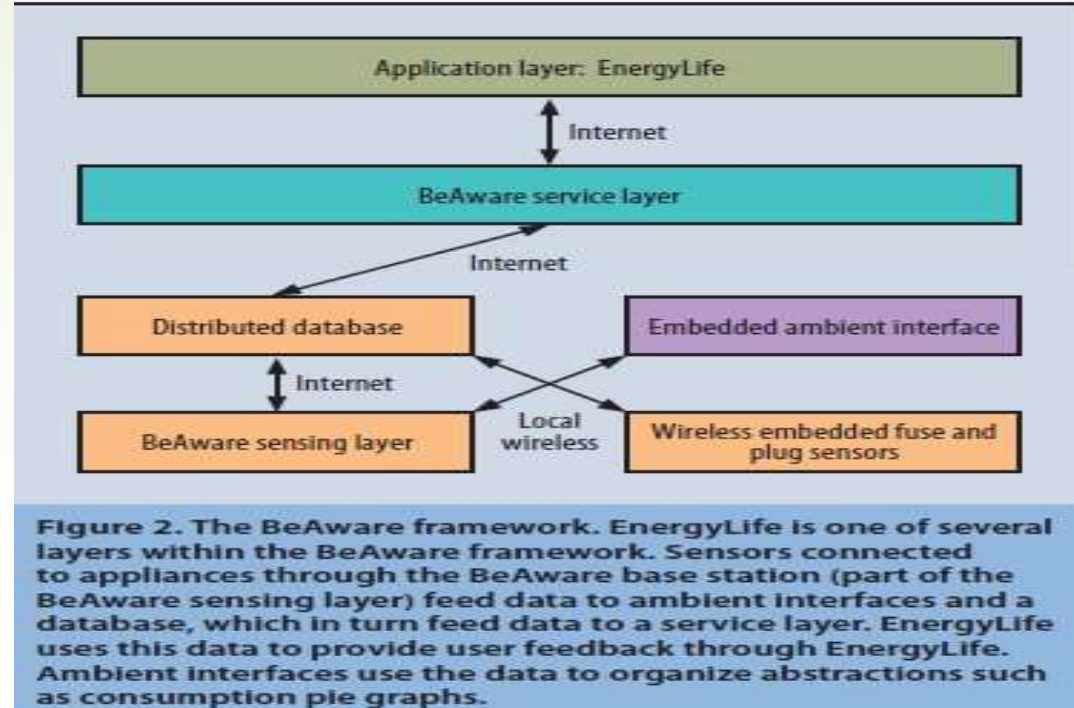
https://www.researchgate.net/publication/224228088_Eco-Feedback_on_the_Go_Motivating_Energy_Awareness

Αυτό το άρθρο διερευνά τη χρήση των κινητών τηλεφώνων ως πλατφόρμας για την παροχή επιτόπιας ανατροφοδότησης σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για την παροχή κινήτρων για εξοικονόμηση ενέργειας. Αντιμετωπίζει τη διασταύρωση της διάχυτης πληροφορικής με το περιβάλλον, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο οι κινητές συσκευές μπορούν να αξιοποιηθούν για την προώθηση της βιώσιμης συμπεριφοράς στην καθημερινή ζωή. Για να αντιμετωπίσουμε τις αρχές σχεδιασμού που βασίζονται σε αυτές τις ιδέες, δημιουργήσαμε το EnergyLife, μια εφαρμογή για κινητές συσκευές που παρουσιάζει πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οικιακής χρήσης για συσκευές, θέρμανση, φωτισμό και άλλα είδη καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας στο τυπικό νοικοκυριό πληροφορίες ότι κάθε συσκευή έχει μια ενέργεια. Για την επίτευξη του στόχου, το EnergyLife ενσωματώνει ένα περιβάλλον gaming που ανταμείβει τους χρήστες με νέες δυνατότητες καθώς επιτυγχάνουν συγκεκριμένους στόχους. Στόχος του άρθρου είναι να παρέχει μια συνέργεια ενεργών σχολίων χωρίς να κατακλύζει τον χρήστη με πληροφορίες, καθώς και να δελεάσει τον χρήστη να ελέγξει την πρόοδο στην εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας. Συλλογικά, αυτές οι μειώσεις θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύουν σημαντική μείωση στη συνολική χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και να οδηγήσουν σε παρόμοια μοντέλα για άλλους τύπους ενέργειας.

Consumption	Granularity		Medium				Advanced features		
	Instant	History	Device	Household	Web/PC	Mobile	Ambient	Tips and quizzes	Community
EnergyLife	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7000 Oaks	*	*	*	*	*	*	*	*	*
UbiGreen	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Powe Explorer	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Efergy	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Navetes	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Agilewaves	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Onzo	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cent-A-Meter	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Microsoft Hohm	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tendrill	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Energy Joule	*	*	*	*	*	*	*	*	*
EnergyHub	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Watson	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Owl meter	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Energy Meter	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ewgeco	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Google Pow	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Greenbox	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Manodo	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Figure 1. Features in current eco-feedback technologies. Both research prototypes (light orange) and commercial solutions (dark orange) aim to make users more aware of household energy consumption.

► Όπως δείχνει το σχήμα 1, αυτές οι τεχνολογίες οικολογικής ανάδρασης προσφέρουν μια σειρά πληροφοριών και ευκαιριών για την ενθάρρυνση της επανεξέτασης της κατανάλωσης ενέργειας. Τα μέσα περιλαμβάνουν οθόνες επιτραπέζιου υπολογιστή, κινητές συσκευές ή διεπαφές περιβάλλοντος, οι οποίες απευθύνονται στην περιφέρεια της προσοχής των χρηστών ενσωματώνοντας πληροφορίες σε γύρω αντικείμενα. Μια διεπαφή περιβάλλοντος θα μπορούσε να είναι μια πόρτα ψυγείου που αλλάζει χρώμα για να μεταφέρει πληροφορίες σχετικά με μια ιδανική εσωτερική θερμοκρασία, για παράδειγμα.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΔΡΟΜΗΣ

Όπως δείχνει το Σχήμα 2, το EnergyLife είναι τοποθετημένο στο πλαίσιο BeAware¹, το οποίο λαμβάνει δεδομένα από έναν ειδικό αισθητήρα στο κουτί ασφαλειών του νοικοκυριού καθώς και από ασύρματους αισθητήρες στα βύσματα της συσκευής. Με αυτόν τον τρόπο, το πλαίσιο μπορεί να μετρήσει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας τόσο από το οικιακό σύνολο όσο και από μεμονωμένες συσκευές. Το πλαίσιο φιλοξενεί είτε αισθητήρες εκτός ραφίου, όπως το Plugwise ή ασύρματους αισθητήρες που σχεδιάσαμε για να προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια και καλύτερη σύνδεση. Προς το παρόν, η BeAware επεξεργάζεται δεδομένα από οκτώ αισθητήρες—ψυγείο, τηλεόραση, πλυντήριο ρούχων, φούρνο μικροκυμάτων, υπολογιστή και τρεις γενικούς αισθητήρες. Οι υπηρεσίες Διαδικτύου του πλαισίου επικοινωνούν με τις διεπαφές χρήστη απευθείας ή μέσω του σταθμού βάσης σε δύο ενσωματωμένες διεπαφές περιβάλλοντος: η φωτεινή διεπαφή περιβάλλοντος (LAIT) και το Watt-lite Twist, ένας επιτραπέζιος προβολέας σε σχήμα φακού. Μαζί αυτά τα στοιχεία συνθέτουν το πλαίσιο BeAware: οι αισθητήρες και ο σταθμός βάσης BeAware σχηματίζουν το σύστημα, το οποίο τροφοδοτεί δεδομένα στην εφαρμογή EnergyLife για κινητά και στις διεπαφές επιτραπέζιου υπολογιστή LAIT και προβολέα Watt-Lite.

Αρχές σχεδιασμού Energy Life

1^η αρχή : Παροχή ανάδρασης σε πραγματικό χρόνο για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που σχετίζεται με ένα σημείο αναφοράς.

2^η αρχή : Αναγνωρίζει την ανάγκη υποστήριξης της δέσμευσης για διαρκή αλληλεπίδραση και κοινωνικά κριτήρια. Γι' αυτό προσφέρθηκε στους παίκτες προκλήσεις και ευκαιρίες για οικοδόμηση γνώσης ώστε να μάθουν τις δυνατότητες της.

3^η αρχή : Εξασφάλιση χρηστικότητας της διεπαφής μέσω έξυπνων και συνεκτικών μεταφορών πλοήγησης. Στις κινητές συσκευές μέσω της τεχνολογίας οθόνης αφής χρησιμοποιώντας ένα καρουζέλ κάρτας που εμφανίζει τα άλλα στοιχεία διεπαφής.

4^η αρχή: Αναγνώριση των παραγόντων που είναι υπεύθυνοι για την εξοικονόμηση ενέργειας στο νοικοκυριό και τους συσχετίζει με το ευρύτερο οικιακό πυρήνα.

Εικόνα 3. Προβολές διεπαφής EnergyLife. Η κύρια διεπαφή είναι το καρουζέλ καρτών EnergyLife (πάνω αριστερά), το οποίο παρέχει ιστορικό κατανάλωσης (πάνω δεξιά) και σηματοδοτεί την υπερκατανάλωση μέσω καρτών που αναβοσβήνουν (κάτω αριστερά). Οι χρήστες μπορούν επίσης να δουν μια ανάλυση κατανάλωσης ανά συσκευή. Επί του παρόντος, είναι διαθέσιμες οκτώ κάρτες αισθητήρων, η καθεμία αντιπροσωπεύει μια ηλεκτρική συσκευή, μαζί με μια ένατη κάρτα (κάτω δεξιά) που αντικατοπτρίζει τον μέσο όρο του νοικοκυριού με βάση τα δεδομένα από τον ειδικό αισθητήρα στο κιβώτιο ασφαλειών. Ο "μέσος όρος" στο κείμενο της κάρτας αναφέρεται στον μέσο όρο ηλικίας για τη συγκεκριμένη συσκευή. Οι μικρές κόκκινες κουκκίδες στην επάνω δεξιά γωνία ορισμένων από τις κάρτες υποδεικνύουν ότι ο χρήστης μπορεί να

διαβάσει συμβουλές ή να κάνει ένα κουίζ. Για να βοηθήσει τον χρήστη να εξοικονομήσει ενέργεια και να αποκτήσει ευαισθητοποίηση, η εφαρμογή παρέχει συμβουλές και κουίζ σε συγκεκριμένες ώρες. Οι τυχαίες συμβουλές εμφανίζονται μία φορά την ημέρα, λαμβάνονται από ένα αποθετήριο συμβουλών.



Πόντοι ευαισθητοποίησης

Οι χρήστες του EnergyLife προοδεύουν σε επίπεδα παιχνιδιού κερδίζοντας πόντους ευαισθητοποίησης. Στο επίπεδο 0 η εφαρμογή επεξεργάζεται μόνο μετρήσεις από τους αισθητήρες για να υπολογίσει την αρχική γραμμή βάσης. Από το επόμενο επίπεδο, οι χρήστες πρέπει να αποκτήσουν έναν ορισμένο αριθμό σημείων ευαισθητοποίησης, είτε εξοικονομώντας ηλεκτρική ενέργεια για συγκεκριμένο χρόνο, διαβάζοντας συμβουλές είτε απαντώντας σωστά σε ερωτήσεις.

Διεπαφή περιβάλλοντος

■ Στοιχεία διεπαφής περιβάλλοντος

Το παιχνίδι EnergyLife έχει συγκεκριμένους στόχους και λεπτομερή ανατροφοδότηση που απαιτούν εύλογη προσπάθεια και εθελοντική αλληλεπίδραση. Δύο στοιχεία διεπαφής περιβάλλοντος συμπληρώνουν το παιχνίδι στέλνοντας μηνύματα και λαμβάνοντας πληροφορίες από τον σταθμό βάσης BeAware τον οποίο χρησιμοποιούν για τον έλεγχο της κατανάλωσης.

- **Ελαφρύ περιβάλλον διεπαφής.** Το σχήμα 4^α δείχνει τον ελεγκτή LAIT ο οποίος ελέγχει τον σταθερό οικιακό φωτισμό και τις λάμπες για να ενημερώνει τον χρήστη σχετικά με την κατάσταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- **Watt Lite Twist .** Όπως δείχνει το σχήμα 4^β είναι ουσιαστικά ένας υπερμεγεθής φακός που προβάλλει την οικιακή κατανάλωση ενέργειας ως διάγραμμα πίτας κατόπιν ενός καθορισμένου αριθμού κιλοβατώραν όπως φαίνεται στο σχήμα 4^γ. Στην καρδιά του βρίσκεται μια φορητή κονσόλα παιχνιδιών που έχει τροποποιηθεί με μία λύση Linux , επικοινωνεί με τους σταθμούς βάσης BeAware μέσω Bluetooth. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν να στρίψουν τον επιλογέα σε οποιαδήποτε σημείο από το ελάχιστο 0 ,1 κιλοβατώρα έως το μέγιστο των 2 κιλοβατώραν.



Εικ. 4 Διεπαφές περιβάλλοντος. (α) Το κύκλωμα μικροελεγκτή φωτεινής διεπαφής περιβάλλοντος (LAIT), που εμφανίζεται ως διάγραμμα και ολοκληρωμένος ελεγκτής, διασυνδέεται με εγκατεστημένο φως και τροφοδοτεί πληροφορίες στο σταθμό βάσης BeAware μέσω Bluetooth. (β) Το Watt-lite Twist μοιάζει με ένα μεγάλο φακό που ο χρήστης μπορεί να στρίψει στις επιθυμητές κιλοβατώρας κατανάλωσης. (γ) Κατά τη διάρκεια της περιόδου μέτρησης, ο φακός προβάλλει την πρόοδο της κατανάλωσης, ξεκινώντας στα αριστερά με έναν λευκό κύκλο (η στοχευόμενη ποσότητα κιλοβατώρας) ή, ο οποίος εξαφανίζεται καθώς καταναλώνεται ενέργεια, υποδεικνύοντας την κατανομή της κατανάλωσης ανά συσκευή. Όταν καταναλωθεί η στοχευόμενη ποσότητα κιλοβατώραν, ο λευκός κύκλος εξαφανίζεται, αφήνοντας μια σκοτεινή σκιά κύκλου.



Σχόλια για την εκτίμηση

- 1^{ος} Σχεδιασμός συστημάτων ενεργειακής ευαισθητοποίησης στην διάχυτη αίσθηση, ανάγκη για πολλαπλούς τρόπους αλληλεπίδρασης,
- 2^{ος} στόχος είναι η παρακολούθηση προτύπων σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο
- 3^{ος} Συμβιβασμοί των πλατφορμών συνδυασμού

Σχόλια για τα αποτελέσματα

- Το 1^ο έχει να κάνει με την ενσωμάτωση μεμονωμένων πηγών πληροφόρησης σχετικά με την οικιακή κατανάλωση δηλαδή ένα αποτελεσματικό σύστημα παρακολούθησης (π.χ χρήστης που ψάχνει στον Ιστό για διεύθυνση εστιατορίου μπορεί να ακούσει ξυπνητήρι για να θυμηθεί να απενεργοποιήσει την καφετιέρα ,όπως το iPhone έχει ενσωματωμένα ηχεία που παρέχουν πληροφορίες ενεργειακής ευαισθητοποίησης χωρίς να απαιτείται από τον χρήστη να κοιτάξει την συσκευή.
- Το 2^ο έχει να κάνει με την λεπτομερή ανίχνευση ενέργειας , είναι μια ευκαιρία παρακολούθησης των δραστηριοτήτων των χρηστών με μελλοντική ανάπτυξη καταλόγων, μοντέλων και ταξινομήσεων σημαντικών καταστάσεων μαζί με αλγορίθμους αναγνώρισης.
- Το 3^ο ο πανταχού παρών υπολογισμός επιτρέπει την αλληλεπίδραση συστήματος μέσω μιας ποικιλίας τρόπων και πλατφορμών αλληλεπίδρασης. Οι κινητές συσκευές και οι περιβάλλοντες (ενσωματωμένες) διεπαφές μπορούν να παρέχουν ενεργειακά αποδοτική αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Τα smartphones είναι ενεργοποιημένα τις περισσότερες φορές και η τοποθέτηση αισθητήρων στα εγκατεστημένα φώτα δεν απαιτούν μεγάλες ποσότητες πρόσθετης ενέργειας . Η πρόκληση είναι ο τρόπος συγχρονισμού των στοιχείων της πλατφόρμας που οι διεπαφές περιβάλλοντος απαιτούν ενσωματωμένο υπολογισμό θέτουν πρόσθετες προκλήσεις όπως η ενεργειακή αποδοτική συνδεσιμότητα και η επεκτασιμότητα .



Ευχαριστώ

ΑΓΓΕΛΟΣ ΣΙΝΑΠΗΣ
std153519@ac.eap.gr