



Πανεπιστήμιο Μακεδονίας ΔΠΜΣ στα
Πληροφοριακά Συστήματα
Μάθημα: Δίκτυα Υπολογιστών
Καθηγητής Οικονομίδης Αναστάσιος
<http://conta.uom.gr>

University of Macedonia Master in
Information Systems
Course: Computer Networks
Professor A.A. Economides

Πραγματικές περιπτώσεις δικτύων αισθητήρων για τον έξυπνο τουρισμό και τα ταξίδια

(Μεταφορά/διαμονή/αξιοθέατα)

Real cases of sensor networks for smart tourism and travels

(Transport /accommodation/sights)



Μπέσιου Ελευθερία (mis19009)

Δουδουλιάκης Γεώργιος (mis19011)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
Παρουσίαση Θέματος.....	3
Ανάλυση Θέματος.....	4
Τεχνολογίες Wireless sensor networks στα συστήματα μεταφορών.....	4
Συστήματα με ετικέτες bar-code.....	5
Ετικέτες RFID.....	5
Πραγματικές περιπτώσεις χρήσης συστημάτων RFID.....	7
Τεχνικές ανάλυσης εικόνας.....	8
Μελλοντικές προβλέψεις.....	9
Τρόπος ενημέρωσης για αξιοθέατα και άλλα ψυχαγωγικά ενδιαφέροντα.....	10
Internet of Things στα τουριστικά αξιοθέατα.....	10
NFC και QR κώδικες.....	11
Βαθμιδωτές λειτουργίες που μπορούν να επιτύχουν τα ευφυή τουριστικά αξιοθέατα.....	12
Ανάλυση TOPSIS.....	13
Συσκευές Beacon.....	14
Τρόπος λειτουργίας ενός Beacon.....	16
Πραγματικές περιπτώσεις χρήσης συσκευών Beacon.....	16
Διαμονή και ξενοδοχεία.....	17
Σύστημα RoomFort.....	17
Αισθητήρες βελτιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας.....	18
Ασφάλεια στα ξενοδοχεία.....	18
Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα έξυπνου τουρισμού.....	19
Συμπεράσματα-Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	20
Βιβλιογραφία.....	21

◆ Εισαγωγή ◆

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει επιφέρει πολλές δυνατότητες σε ποικίλους τομείς της καθημερινότητας μας. Ένας από αυτούς είναι ο τουρισμός και τα ταξίδια, η ανάπτυξη των οποίων έχει έρθει κατά μεγάλο βαθμό με την χρήση του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT). Το Διαδίκτυο των πραγμάτων αναφέρεται σε καθημερινές φυσικές συσκευές και άλλα "πράγματα" που έχουν συνδεθεί στο διαδίκτυο, καθιστώντας τα ικανά να στέλνουν και να λαμβάνουν δεδομένα. Αυτό ουσιαστικά τα μετατρέπει σε <<έξυπνα>> αντικείμενα, ικανά να <<μιλάνε>> ή να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής περιγράφονται αρχικά οι διάφορες τεχνολογίες ασύρματων δικτύων αισθητήρων (WSN) που χρησιμοποιούνται στον τομέα του τουρισμού και παρουσιάζονται πραγματικές περιπτώσεις χρήσης αυτών παγκοσμίως.

Γίνεται λοιπόν αναφορά στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των τεχνολογιών που αναλύονται, συγκρίνονται τεχνολογίες κοινού σκοπού, καθώς και στις προοπτικές που μπορεί να έχουν. Τέλος παρουσιάζονται επίσης ορισμένες προβλέψεις από έρευνες που έγιναν.

ABSTRACT

The rapid evolution of technology has brought many potentialities into various areas of our everyday life. One of these is tourism and travel, the development of which has come largely with the use of the Internet of Things (IoT). The Internet of Things refers to everyday physical devices and other 'stuff' connected to the internet, making them able to send and receive data. This essentially turns them into << smart >> objects, capable of "talking" or interacting with each other.

This paper describes the various wireless sensor technology (WSN) technologies used in the tourism sector and presents real cases of use worldwide.

There is a reference to the advantages and disadvantages of the technologies being analyzed, the comparison of common purpose technologies and the prospects they may have. Finally, some forecasts from surveys are also presented.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ

Τα Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων ή αλλιώς Wireless sensor networks – WSN χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στα σύγχρονα ευφυή συστήματα μεταφορών που είναι απαραίτητα στον τουρίστα-ταξιδιώτη. Αφορούν τόσο τις μεταφορές από περιοχή σε περιοχή και από χώρα σε χώρα αλλά και την αστική μεταφορά μέσα στην ίδια την πόλη. Επίσης απαρτίζουν μια ξενοδοχειακή μονάδα ή οποιαδήποτε άλλη επιλογή διαμονής παρέχεται στον επισκέπτη, καθώς και διάφορες υπηρεσίες που μπορεί να έχει αναπτύξει κάθε περιοχή για την σωστή πληροφόρηση του επισκέπτη για όλες τις παροχές αλλά και την ευχάριστη εμπειρία του σε αυτήν.

Μπορούμε να μιλάμε πλέον για **έξυπνο τουρισμό** κι ένας ορισμός αυτού επικεντρώνεται στην εφαρμογή της τεχνολογίας στην τουριστική βιομηχανία. Ορισμένοι ερευνητές και επιχειρήσεις τείνουν να ερμηνεύουν τον έξυπνο τουρισμό ως αλλαγές στη διαχείριση, την υπηρεσία και το μάρκετινγκ που δημιουργούνται από την σύγχρονη εφαρμογή των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας. Ενώ από κινέζους ερευνητές, που έχουν δώσει ιδιαίτερη βάση στο φαινόμενο του έξυπνου τουρισμού, προέρχεται μια άλλη ερμηνεία κατά την οποία πρέπει να ενσωματώσει και να εξοπλίσει αισθητήρες σε τουριστικές επιχειρήσεις, τουριστικούς καταναλωτές, τμήματα διαχείρισης τουρισμού, ιδρύματα και διάφορες τουριστικές επιχειρήσεις, υπηρεσίες και αντικείμενα που σχετίζονται με κυβερνητικές υποθέσεις και να συνδέσει εκτενώς όλα αυτά για να σχηματίσουν έναν τουρισμό IoT.

Μπορούμε να συμπεράνουμε λοιπόν ότι ο έξυπνος τουρισμός είναι η πανταχού παρούσα ταξιδιωτική υπηρεσία πληροφοριών που λαμβάνουν οι τουρίστες πριν αλλά και κατά τη διάρκεια μιας περιήγησης. Κρίνεται απαραίτητη η πρωτοβουλία των τουριστών για αναζήτηση και στην συνέχεια χρήση όλων αυτών των ασύρματων αισθητήρων που παρέχονται για μια πιο άνετη και ευχάριστη ταξιδιωτική εμπειρία.

Έτσι για τους ενδιαφερόμενους παρέχονται πολλές πληροφορίες για ένα επερχόμενο ταξίδι τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια αυτού, όσον αφορά τον τρόπο μεταφοράς, την διαμονή, τα αξιοθέατα-μέρη που θα επισκεφθούν καθώς και τις παροχές που μπορεί να προσφέρει ο κάθε προορισμός.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ

Ας ξεκινήσουμε την ανάλυση του θέματος μας δίνοντας ένα παράδειγμα όπου η χρήση του IoT στον τουρισμό παρέχει λύση, ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητό το όλο θέμα:

Μια οικογένεια η οποία ταξιδεύει για διακοπές με το αυτοκίνητο της ειδοποιείται από το φωτάκι της μηχανής ότι το αυτοκίνητο έχει πρόβλημα και πρέπει να διορθωθεί γρήγορα. Απαιτείται άμεση εξυπηρέτηση από ειδικό, συνεπώς ο οδηγός πρέπει να βρει το πιο κοντινό συνεργείο. Μπορεί επίσης να ειδοποιηθεί από συσκευές IoT για την τοποθεσία του πιο κοντινού νοσοκομείου ή ενός τοπικού τηλεφωνικού σταθμού έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση που υπάρξει κάποιο ατύχημα. Αν πρέπει να μείνουν σε κοντινή περιοχή για μια μέρα ως ότου το αυτοκίνητο διορθωθεί, το smartphone μπορεί να συστήσει κοντινά ξενοδοχεία με ελεύθερα δωμάτια που είναι κατάλληλα για μια οικογένεια καθώς επίσης και για κοντινά "οικογενειακά" αξιοθέατα ούτως ώστε αυτή η απρογραμμάτιστη στάση να μην είναι η "καταστροφή" των διακοπών της οικογένειας.

Στη συνέχεια αναλύονται εκτενέστερα διάφορα συστήματα που μπορεί να συναντήσει και να χρησιμοποιήσει ένας ταξιδιώτης για μια καλύτερη εμπειρία ταξιδιού.

◆ Κεφάλαιο 1 ◆

Τεχνολογίες Wireless sensor networks στα συστήματα μεταφορών

Ένας από τους βασικούς τομείς που μπορούν να επωφεληθούν εξαιρετικά από το Διαδίκτυο των πραγμάτων είναι οι αερομεταφορές. Κάθε ταξίδι ξεκινά με την μεταφορά των

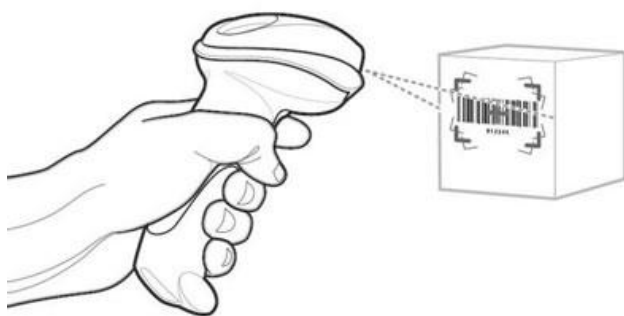
τουριστών στον επιθυμητό προορισμό. Ο πιο εύκολος και γρήγορος τρόπος μεταφοράς είναι το αεροπλάνο.

Στα αεροδρόμια, όπως και μέσα στα αεροπλάνα έχουν εγκατασταθεί δίκτυα αισθητήρων για πολλές χρήσεις. Υπάρχει ολόκληρη τεχνολογία και μηχανισμοί που αφορά το λειτουργικό κομμάτι ενός αεροπλάνου όμως εμείς θα αναφερθούμε κυρίως σε ασύρματους αισθητήρες χάρη στους οποίους προσφέρονται στους επιβάτες ανέσεις, ασφάλεια, αποφεύγονται καθυστερήσεις και γενικότερα διευκολύνεται το ταξίδι.

Μεταξύ πολλών προβλημάτων που σχετίζονται με τα αεροπορικά ταξίδια, τα προβλήματα που σχετίζονται με τις αποσκευές είναι τα πιο συνηθισμένα. Μια μικρή ανασφάλεια που δημιουργείται σε κάθε επιβάτη σχετίζεται με τα προσωπικά αντικείμενα την καλή μεταχείριση και την σωστή αποθήκευση τους. Τα πιο συνηθισμένα προβλήματα στις αεροπορικές για την μεταφορά αποσκευών είναι απώλειες και ζημιές.

1.1 Συστήματα με ετικέτες bar-code.

Τα υπάρχοντα συστήματα βασίζονται σε γραμμικούς κώδικες που χρησιμοποιούν μια ακολουθία κάθετων ράβδων και διαστημάτων για να αναπαριστούν συγκεκριμένες πληροφορίες. Ο κώδικας εκτυπώνεται σε ετικέτα χαρτιού και μπορεί να τοποθετηθεί στο εισιτήριο και στη βαλίτσα για τον εντοπισμό της από τον πελάτη. Στη συνέχεια, χρησιμοποιείται ένας αναγνώστης γραμμωτού κώδικα για την ανάγνωση του κώδικα. Ο αναγνώστης χρησιμοποιεί μια δέσμη λέιζερ που είναι ευαίσθητη στις αντανάκλασεις από τη γραμμή, το πάχος του χώρου και την παραλλαγή. Ο αναγνώστης μεταφράζει το ανακλώμενο φως σε ψηφιακά δεδομένα που μεταφέρονται σε υπολογιστή για άμεση χρήση ή αποθήκευση. Στον κλάδο της αεροπορικής βιομηχανίας οι κώδικες barcode επιτρέπουν στις αεροπορικές εταιρείες να ελέγχουν τα εισιτήρια και να παρακολουθούν τις αποσκευές. Έτσι αν χαθεί κάποια βαλίτσα, εντοπίζεται μέσω λογισμικού κωδικοποίησης γραμμών. Αυτή βέβαια είναι μια χρονοβόρα διαδικασία καθώς πρέπει να ελεγχθεί και να τοποθετηθεί ετικέτα στη βαλίτσα κάθε επιβάτη πριν την επιβίβαση στο αεροπλάνο. Οπότε δημιουργούνται <<ουρές>> στην αναμονή για τον έλεγχο.



Εικόνα. Σύστημα barcode

1.2 Ετικέτες RFID

Για την παροχή ενός καλύτερου και ασφαλέστερου συστήματος στους επιβάτες, έχει προωθηθεί ο σχεδιασμός συστήματος εντοπισμού και χειρισμού αποσκευών με έξυπνες ετικέτες RFID (αναγνώριση ραδιοσυχνοτήτων) που βασίζεται σε διακομιστή cloud και στην ασύρματη επικοινωνία μεταξύ ετικετών RFID και αναγνώστών. Το σύστημα αυτό

αποτελείται από μια κεραία σάρωσης η οποία παρέχει ένα μέσο επικοινωνίας με την ετικέτα RFID. Όταν η ετικέτα RFID διέρχεται από το πεδίο της κεραίας σάρωσης, δέχεται το σήμα ενεργοποίησης από την κεραία. Στη συνέχεια, το τσιπ RFID ενεργοποιείται και μεταδίδει τις πληροφορίες στο μικροτσιπ της κεραίας σάρωσης. Με πιο απλά λόγια, οι μικροηλεκτρονικές συσκευές μπορούν να επεξεργάζονται αυτόματα τα δεδομένα από ετικέτες RFID όταν αυτές βρεθούν κοντά στις συσκευές ανάγνωσης που τις ενεργοποιούν, δέχονται το ραδιοσήμα τους και ανταλλάσσουν δεδομένα.

Θετικά αποτελέσματα των ετικετών RFID στις αποσκευές

- 1) Ανιχνεύοντας και εντοπίζοντας ειδικές ετικέτες με συγκεκριμένα μοτίβα στις αποσκευές, το σύστημα μπορεί να παρακολουθήσει τις αποσκευές και να εξασφαλίσει στους πελάτες ότι μεταφέρονται στο σωστό επίπεδο. Στη διαδικασία λοιπόν του check-in, που εφαρμόζεται σε όλες τις αεροπορικές εταιρίες χρησιμοποιείται ένας ασφαλής αλγόριθμος για τη δημιουργία ετικετών που επισυνάπτονται σε έντυπη μορφή πάνω σε κάθε αποσκευή μαζί με τα στοιχεία του επιβάτη τα οποία αποθηκεύονται και στα συστήματα της αεροπορικής εταιρίας. Η θέση του πραγματικού χρόνου της αποσκευής παρακολουθείται και αποθηκεύεται σε cloud με τη χρήση του IoT .
- 2) Η μοναδική ταυτότητα μπορεί να ανακτηθεί από τους επιβάτες οπουδήποτε και όποτε είναι απαραίτητο.
- 3) Το σύστημα αυτό εξασφαλίζει λιγότερη κατανάλωση χρόνου
- 4) Ασφάλεια για τις αποσκευές

Αρνητικά αποτελέσματα των ετικετών RFID

- 1) Δεν είναι οικονομικό. Αποδείχθηκε ότι το συνολικό κόστος που συνδέεται με την εφαρμογή RFID είναι περίπου 1.000.000 δολάρια για μεγάλα αεροδρόμια και 350.000 δολάρια για μεσαίου μεγέθους αεροδρόμια. Από τον Ιούνιο του 2018 όλες οι αποσκευές έχουν δυνατότητα άμεσου εντοπισμού χάρη σε ένα σύστημα ασύρματης ταυτοποίησης (Rfid).
- 2) Πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι η εισβολή των ετικετών αυτών προκάλεσε ανασφάλεια στους πολίτες ως προς την προστασία της ιδιωτικής τους ζωής. Οι RFID βρίσκονται σε πολλά αντικείμενα, από τις κάρτες επιβατών στα λεωφορεία έως τις έξυπνες κάρτες για πληρωμή διοδίων σε αυτοκινητοδρόμους με τα στοιχεία των πολιτών να είναι άμεσα διαθέσιμα κάθε στιγμή. Έτσι για την διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων έχει υπογραφεί συμφωνία από την Ευρωπαϊκή επιτροπή το 2009 όπου επισημαίνεται ότι όταν οι πελάτες αγοράζουν προϊόντα που φέρουν έξυπνες ετικέτες RFID πρέπει οι ετικέτες να απενεργοποιούνται αυτόματα, αμέσως και χωρίς επιβάρυνση, εκτός εάν ο πελάτης δηλώσει την αντίθεσή του. (άρθρο, δικηγορικό γραφείο Ιωάννη Ιγγλεζάκη, Βρυξέλλες Απρίλιος 2011, Νέες κατευθύνσεις για την αντιμετώπιση προβλημάτων ιδιωτικότητας από τη χρήση έξυπνων ετικετών.)

Συμπέρασμα

Τέλος, αυτά τα συστήματα δεν είναι σε θέση να αποτρέψουν τις αεροπορικές εταιρείες από το να χάσουν τις αποσκευές πελατών, αλλά θα μπορούσαν να κάνουν την εύρεση των χαμένων αποσκευών ευκολότερη. Βέβαια , η καλή μεταχείριση των αποσκευών ευνοεί και

σε οικονομικό επίπεδο την αεροπορική εταιρία, καθώς αποφεύγει τις αποζημιώσεις που θα καλούνταν να πληρώσει για την απώλεια, την καθυστέρηση ή την καταστροφή αποσκευών.



Εικόνες. Ετικέτες RFID

1.4 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ RFID:

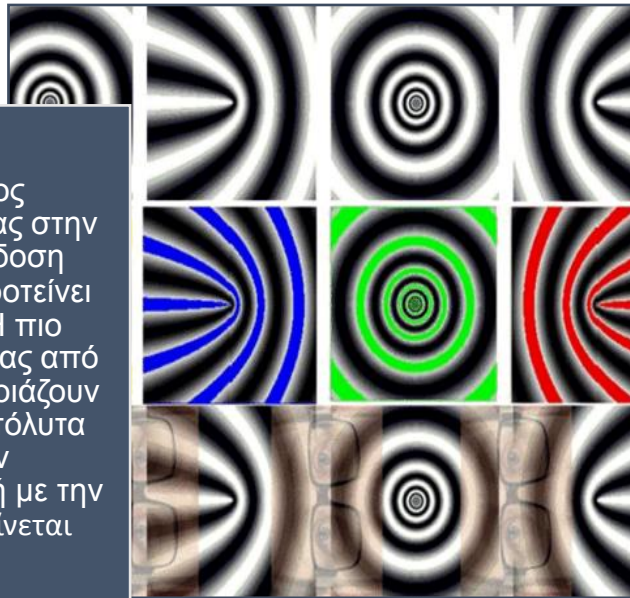
Η αεροπορική εταιρεία Delta Air Lines πρόκειται να εφαρμόσει το σύστημα παρακολούθησης των αποσκευών της, το οποίο χρησιμοποιεί ετικέτες RFID, στο διεθνές αεροδρόμιο Heathrow στο Ηνωμένο Βασίλειο. Οι αερολιμένες του Παρισιού, της Γαλλίας και του Άμστερνταμ πρέπει σύντομα να ακολουθήσουν το παράδειγμα τους για να στραφούν σε αυτό το είδος τεχνολογίας ώστε να μπορούν οι επιβάτες να παρακολουθούν την πορεία των βαλιτσών τους μέσω smartphones σε πραγματικό χρόνο. Όπως εξηγείται στην βρετανική εφημερίδα The Daily Mail, η εφαρμογή για κινητά Fly Delta κρατά τους ταξιδιώτες ενημερωμένους για τυχόν μεταβολές στις βαλίτσες τους. Ο χρήστης λαμβάνει ειδοποίηση σε πραγματικό χρόνο όποτε αλλάζει η θέση των αποσκευών του. Αυτή η λειτουργία η οποία επί του παρόντος είναι διαθέσιμη μόνο στο Αμερικανικό έδαφος, επιτρέπει στους πελάτες που έχουν την εφαρμογή να βλέπουν ένα χάρτη που δείχνει ακριβώς που έχει φύγει κάθε κομμάτι αποσκευών, με 99,9% της διαδρομής κάθε τσάντας να καλύπτεται από το σύστημα. Δεν αποτελεί λοιπόν έκπληξη το γεγονός ότι ο Αμερικάνικος φορέας θέλει να επενδύσει συνολικά 50 εκατομμύρια δολάρια στη χρήση της τεχνολογίας RFID. Έχει ήδη εφαρμοστεί στις εγχώριες πτήσεις της εταιρείας στις Η.Π.Α και πρόσφατα στο Διεθνές Αεροδρόμιο Heathrow στο Ηνωμένο Βασίλειο.



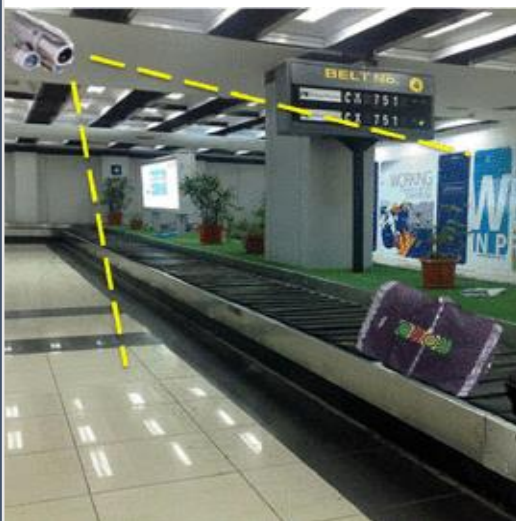
1.3 Τεχνικές ανάλυσης εικόνας

Στο αντίστοιχο άρθρο Kondori, F. A., & Yousefi, S. (2011). Smart baggage in aviation. Paper presented at the *Proceedings - 2011 IEEE International Conferences on Internet of Things and Cyber, Physical and Social Computing, iThings/CPSCoM 2011*, 620-623 προτείνεται ένα νέο φτηνό σύστημα ελέγχου αποσκευών που βασίζεται σε τεχνικές ανάλυσης εικόνας. Ανιχνεύοντας και εντοπίζοντας ειδικές ετικέτες με συγκεκριμένα μοτίβα στις αποσκευές, το σύστημα μπορεί να παρακολουθήσει τις αποσκευές και να εξασφαλίσει στους πελάτες ότι οι αποσκευές τους μεταφέρονται στο σωστό επίπεδο. Ο κατά προσέγγιση χρόνος άφιξης του σάκου πάνω στον μεταφορικό ιμάντα μπορεί να εκτιμηθεί όταν η αποσκευή αποφορτωθεί από το αεροπλάνο.

Τα βήματα του εν λόγω εγχειρήματος ξεκινούν με την απόδοση ταυτότητας στην αποσκευή. Αυτό γίνεται κατά την έκδοση του εισιτηρίου όπου το σύστημα προτείνει την επιλογή ετικετών στο χρήστη. Η πιο εύκολη αναγνώριση της κάθε ετικέτας από τον άνθρωπο, καθώς σαν σχήμα μοιάζουν αρκετά μεταξύ τους και δεν είναι απόλυτα κατανοητή η διαφορά, γίνεται με την προσθήκη χρώματος στην ετικέτα ή με την τοποθέτηση μιας εικόνας. (όπως φαίνεται στην εικόνα)



Στο δεύτερο βήμα, οι κάμερες παρακολούθησης μας παρέχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουμε ένα δίκτυο καμερών για την παρακολούθηση των αποσκευών. Αυτό το δίκτυο συνδέεται με το κέντρο παρακολούθησης μέσω του Διαδικτύου και τροφοδοτεί ζωντανά πλαίσια βίντεο σε υπολογιστές. Αξιοποιώντας το πλεονέκτημα της ανάλυσης εικόνας, το σχέδιο στις βαλίτσες μπορεί να ανιχνευθεί μέσω του συστήματος παρακολούθησης βίντεο από αρκετά μεγάλη απόσταση. Όποτε για κάθε απροσδόκητη πορεία θα στέλνεται μήνυμα στον κάτοχο. (π.χ. εικόνα)



Συμπέρασμα:

Χρησιμοποιώντας τα βιομετρικά στοιχεία του προσώπου ως διαβατήριο, δημιουργώντας ρομποτικούς σταθμούς ελέγχου που θα βοηθούν στο να μειώνουν το φαινόμενο των ατελείωτων «ουρών» και με τη βοήθεια της εικονικής πραγματικότητας που θα μας λέει ανά πάσα στιγμή πού βρίσκονται οι αποσκευές μας, η εμπειρία του αεροδρομίου σε λίγα χρόνια θα έχει αλλάξει πλήρως!

1.5 Μελλοντικές Προβλέψεις

Σε πρόσφατη συγκέντρωση που οργάνωσε η SITA στη Γερμανία συζητήθηκε η εμπειρία των πτήσεων και παρουσιάστηκαν οι εξής προβλέψεις. (Global news 06/08/2018, άρθρο “πτήσηστομέλλον”, bytheimpossibleteam)

- **Ψηφιακό Check-in**
Ξεκινά αυτόματα από την εταιρία 24 ώρες πριν.
- **Αποσκευές**
Η παράδοση και η παραλαβή θα είναι ηλεκτρονική. Σύστημα τεχνολογίας Rfid – τεχνολογία ασύρματης ταυτοποίησης. Θα παρακολουθεί βήμα προς βήμα το ταξίδι των αποσκευών και θα ενημερώνει συνεχώς τον επιβάτη που βρίσκονται.
- **Διαβατήριο**
Θα διαβάζεται ηλεκτρονικά σε συνδιασμό με την βιομετρική αναγνώριση προσώπου. Το πρόσωπο θα είναι το <<διαβατήριο>> για όλες τις διαδικασίες από την επιβίβαση έως την είσοδο και την έξοδο από τις ζώνες ασφαλείας. Αναμένεται μείωση του απαιτούμενου χρόνου κατά δύο τρίτα.
- **Ρομποτ**
Στα αεροδρόμια θα υπάρχουν μικροί ρομποτικοί σταθμοί που θα σπεύδουν όπου υπάρχει ανάγκη για να επιταχύνουν τις διαδικασίες ελέγχου ή την αποστολή αποσκευών.
- **Ψηφιακός οδηγός**
Χάρη στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και την ψηφιακή πραγματικότητα των smartphones θα μας καθοδηγούν στο αεροδρόμιο χωρίς να υπάρχει ανάγκη να αναζητούμε τις σωστές πύλες ή τα καταστήματα
- **Αεροπλάνα on-line**
Όλα τα αεροπλάνα θα έχουν σύνδεση στο Διαδύκτιο. Οι επιβάτες θα μπορούν να χρησιμοποιούν το τηλέφωνο τους και να σερφάρουν στο ίντερνετ. Η on-line σύνδεση θα απλοποιήσει και τον επήγειο έλεγχο και την παρακολούθηση της κατάστασης του αεροπλάνου. Σήμερα το ποσοστό των αεροπλάνων που προσφέρουν on-line υπηρεσίες είναι 37% και αναμένεται να αυξηθεί.
- **Καθυστερήσεις και ακυρώσεις**
Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης θα λύνουν σε ελάχιστο χρόνο προβλήματα καθυστερήσεων ή ακυρώσεων, κλείνοντας θέσεις για τους επιβάτες σε άλλες πτήσεις ή μισθώνοντας αν χρειάζεται ταξί και ξενοδοχεία.



◆ Κεφάλαιο 2 ◆

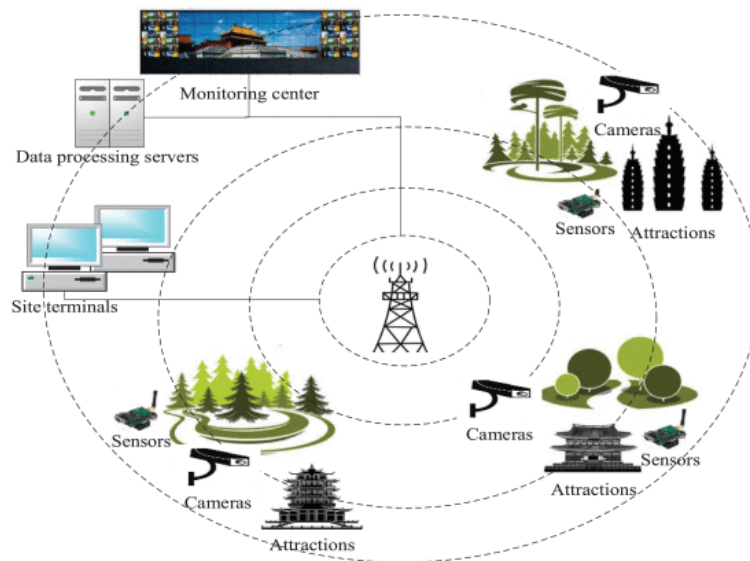
Τρόπος ενημέρωσης για αξιοθέατα και άλλα ψυχαγωγικά ενδιαφέροντα

Διαχρονικά, τα ταξίδια ήταν κάτι το οποίο παρείχε περισσότερο "νόημα" και ψυχαγωγία στις ζωές των ανθρώπων. Η επίσκεψη σε άγνωστα μέρη είναι μια από τις μεγάλες απολαύσεις. Μπορούμε να ανακαλύψουμε πολλά πράγματα όπως η κρυμμένη ιστορία ενός χωριού/πόλης, η κουλτούρα και η άγρια φύση. Έτσι ένα ταξίδι μας δίνει νέες πληροφορίες. Το όνειρο να ανακαλύψουμε άγνωστα μέρη του κόσμου μας οδηγεί σε προσπάθειες "ανακάλυψης" τους. Η ικανοποίηση όμως δεν είναι ανάλογη με την ποσότητα των πληροφοριών. Το ιδανικό για κάθε ταξιδιώτη είναι να μπορεί εύκολα να βρει οτιδήποτε μπορεί να τον ενδιαφέρει στον προορισμό που θα ταξιδέψει. Πολλές φορές επιλέγει έναν προορισμό με βάση αυτό. Το να του προσφέρει λοιπόν κάποιος όλες τις πληροφορίες που του είναι απαραίτητες όχι μόνο τον διευκολύνει αλλά γλιτώνει και χρόνο προσφέροντας την ικανοποίηση ότι δεν θα παραλείψει κάτι. Αποτέλεσμα σε αυτό προσπαθούν να βρουν πολλοί ερευνητές που ασχολούνται με αυτό τον τομέα.

2.1 Internet of things στα τουριστικά αξιοθέατα

Με την εφαρμογή του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) στον τουρισμό, οι λειτουργίες και οι τρόποι διαχείρισης των τουριστικών αξιοθέατων ενημερώνονται σε μεγάλο βαθμό. Αυτό έρχεται αντιμέτωπο με το να εκτιμηθεί το επίπεδο νοημοσύνης των τουριστικών αξιοθέατων που βασίζονται στο IoT. Η αξιολόγηση είναι το κλειδί για τα διευθυντικά στελέχη ώστε να εξοπλίσουν τα τουριστικά τους αξιοθέατα με έξυπνες υπηρεσίες που βελτιώνουν περαιτέρω την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης και την ικανοποίηση των τουριστών. Ωστόσο, υπάρχουν ελάχιστα αναγνωρισμένα πρότυπα για την εφαρμογή των τουριστικών αξιοθέατων που βασίζονται στο IoT. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, παρουσιάζουμε ένα πλαίσιο ευφυών τουριστικών αξιοθέατων που βασίζονται στο IoT και αναγνωρίζουμε συγκεκριμένες ευφυείς λειτουργίες που προσφέρονται από τις τεχνικές του IoT στα τουριστικά αξιοθέατα.

Τα ευφυή τουριστικά αξιοθέατα που βασίζονται στο IoT είναι εξοπλισμένα με συσκευές και συστήματα IoT, όπως το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων (WSN), την αναγνώριση ραδιοσυχνότητας (RFID), το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS), τον εξοπλισμό αναγνώρισης ραβδοκώδικα, τις έξυπνες κινητές συσκευές και το κέντρο διαχείρισης και ελέγχου.



Εικόνα. Γενική αντίληψη του IoT σε εξωτερικά περιβάλλοντα

2.2 NFC και QR κώδικες

Η NFC είναι μια μικρής εμβέλειας ασύρματη τεχνολογία, η οποία λειτουργεί στη συχνότητα των 13,56 MHz και μεταφέρει δεδομένα με ρυθμό έως και 424 kbps. Έχει γίνει γνωστή κυρίως μέσω της χρήσης της από τα smartphones. Η λειτουργία της βασίζεται στην επαφή ή στην προσέγγιση, σε απόσταση περίπου τεσσάρων με πέντε εκατοστών, της συσκευής που περιέχει το τσιπ NFC, σε κάποια άλλη συσκευή που περιλαμβάνει τον κατάλληλο αισθητήρα. (Βικιπαίδεια). Είναι μια αυτόνομη λειτουργία που δεν βασίζεται στο Wi-Fi και τα 3G/4G. Διαφέρει επίσης από το Bluetooth, ενώ δεν κοστίζει τίποτα για να την χρησιμοποιήσουμε.

Smartphone εφαρμογές που υποστηρίζονται από τους QR κώδικες (ένας γραμμωτός κώδικας barcode δύο διαστάσεων) και ετικέτες NFC (Near Field Communication – Επικοινωνία κοντινού πεδίου) παρέχουν ενδιαφέρουσες και χρήσιμες τουριστικές πληροφορίες για μια πόλη. Οι πληροφορίες θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν μουσεία, πινακοθήκες, βιβλιοθήκες, τουριστικά αξιοθέατα, γραφεία τουρισμού, τα μνημεία, τα καταστήματα, λεωφορεία, ταξί, κήπους, κλπ.

2.2.1 Μελλοντικές Προβλέψεις με τη χρήση NFC

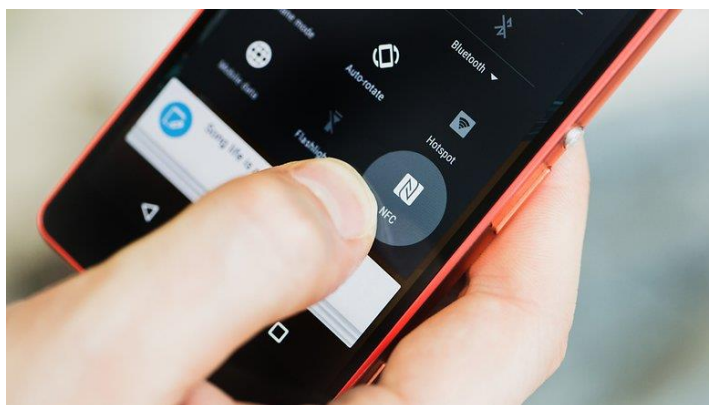
Πλοήγηση (indoor navigation) στο εσωτερικό κτιρίων (όπως, εμπορικά κέντρα, αεροδρόμια, μουσεία, κτλ.), όπου το GPS δεν μπορεί να λειτουργήσει.

Η ταυτότητα, η άδεια οδήγησης, το διαβατήριο αποθηκευμένα στη συσκευή έτσι ώστε οι αρμόδιες υπηρεσίες (αστυνομία, δημοτικές αρχές, αεροδρόμια, λιμάνια, κ.α.) να διενεργούν με ευκολία ελέγχους.

Σε σημεία πολιτιστικού ενδιαφέροντος, π.χ. αρχαιολογικούς χώρους, μνημεία, μουσεία, πινακοθήκες, εκκλησίες, κ.α. για την πρόσβαση των επισκεπτών σε ψηφιακό πολιτιστικό υλικό αλλά και τη δυνατότητα να λαμβάνουν διαδραστικές υπηρεσίες ξενάγησης.

Σε ξενοδοχεία για την παροχή πληροφοριών σχετικά με δρομολόγια μέσω μαζικής μεταφοράς, αξιοθέατα, εμπορικά καταστήματα, καταστήματα εστίασης, κ.α.

Αυτές μπορεί να είναι μερικές από τις χρήσεις του NFC που την καθιστά μια αρκετά υποσχόμενη τεχνολογία η οποία εκτιμάται ότι θα αλλάξει σε σημαντικό βαθμό πολλές καθημερινές μας δραστηριότητες και κυρίως τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε. Γίνονται μεγάλες προσπάθειες διάδοσης αυτής τις τεχνολογίας με κυριότερο στόχο τη μελλοντική ανάπτυξη της τεχνολογίας στην αγορά. (OTS, December 2013, Η τεχνολογία NFC και η συμβολή της στην Πόλη του Μέλλοντος.)



Εικόνα. ετικέτας NFC σε smartphone

2.3 Βαθμιδωτές λειτουργίες που μπορούν να επιτύχουν τα ευφυή τουριστικά αξιοθέατα

<p>Οι διευθυντές τουριστικών αξιοθέατων μπορούν να δημιουργήσουν ολοκληρωμένη αντίληψη για τα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • γεωγραφικά μέρη, • φυσικούς πόρους, • συμπεριφορές των τουριστών και του προσωπικού, • υποδομές • εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης σε τουριστικά αξιοθέατα. 	<p>Οι διευθυντές τουριστικών αξιοθέατων μπορούν να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • βελτιστοποιήσουν την επιχειρηματική διαδικασία, • να διεξάγουν έξυπνη διαχείριση λειτουργίας • να σχηματίσουν στρατηγικές συμμαχίες με τις ανώτερες και κατώτερες επιχειρήσεις στον τουριστικό κλάδο. 	<p>Επίτευξη του στόχου της πλήρους αξιοποίησης των πόρων. Τα δεδομένα που συλλέγονται από το σύστημα IoT παρέχουν αξιόπιστη ανάλυση δεδομένων για την ολοκληρωμένη μεταρρύθμιση των τουριστικών αξιοθέατων.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αποτελεσματική προστασία της ακεραιότητας των πόρων κληρονομιάς • Βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών στους τουρίστες • επίτευξη συνολικής, αρμονικής και βιώσιμης ανάπτυξης του περιβάλλοντος, της κοινωνίας και της οικονομίας των γραφικών περιοχών.
--	---	---	--

2.4 Ανάλυση TOPSIS

Παρακάτω αναλύονται οι εννέα έξυπνες λειτουργίες του TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), η οποία είναι μια μέθοδος ανάλυσης αποφάσεων πολλαπλών κριτηρίων που αναπτύχθηκε αρχικά από τους Ching-Lai Hwang και Yoon το 1981 με περαιτέρω εξελίξεις από τον Yoon το 1987 και Hwang, Lai το 1993 (Wikipedia), οι κύριες λειτουργίες, θα λέγαμε, των έξυπνων τουριστικών αξιοθέατων που είναι εξοπλισμένες με τεχνολογίες διαδικτύου. Στην ουσία η τεχνική TOPSIS είναι μία μέθοδος εύρεσης της "καλύτερης" λύσης με βάση κάποια κριτήρια.

Τουριστική έλξη - έξυπνη διαχείριση

Αυτή η λειτουργία βοηθά τα τουριστικά αξιοθέατα να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης και να μειώσουν το κόστος διαχείρισης. Η ηλεκτρονική έκδοση εισιτηρίων, το αυτόματο check-in, η ηλεκτρονική περιπολία, ο ευφυής έλεγχος της κυκλοφορίας και ο διαδικτυακός χειρισμός παραπόνων αποτελούν τυπικά χαρακτηριστικά της έξυπνης διαχείρισης τουριστικής προσέλευσης.

Ευφυής υπηρεσία πληροφοριών

Χρήσιμες και έγκαιρες πληροφορίες για τους τουρίστες έχουν άμεσο αντίκτυπο στο βαθμό ικανοποίησης τουριστών. Τα ευφυή τουριστικά αξιοθέατα συνήθως διαδίδουν πληροφορίες με ραδιοφωνικές εκπομπές, πίνακες με LED, κινητά τηλέφωνα και ιστότοπους. Η υπηρεσία Wifi, οι οθόνες αφής και η ανοικτή τηλεφωνική γραμμή εξυπηρέτησης χρειάζονται στους τουρίστες.

Τουριστική έλξη - έξυπνη καθοδήγηση

Αυτή η λειτουργία μπορεί να βοηθήσει τους τουρίστες να βρουν και να γνωρίζουν κάθε σημείο χωρίς ξεναγούς. Ηλεκτρονική καθοδήγηση και σχόλια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά της έξυπνης καθοδήγησης. Ο ηλεκτρονικός χάρτης και το εικονικό τουριστικό αξιοθέατο είναι εξοπλισμένα σε ορισμένα προηγμένα τουριστικά αξιοθέατα. Στη συνέχεια, οι εξατομικευμένες διαδρομές μπορούν να συνιστώνται στους τουρίστες.

Τον Ιούνιο του 2018 στο 11ο Διεθνές Συνέδριο ACM για τις τεχνολογίες Pervasive που σχετίζονται με τα βοηθητικά περιβάλλοντα παρουσιάστηκε η ιδέα σχεδιασμού του AudioNear μια εφαρμογή η οποία χρησιμοποιώντας την ακουστική πραγματικότητα AR δίνει τη δυνατότητα στους τουρίστες να εξερευνούν τουριστικά αξιοθέατα ανάλογα με την τοποθεσία τους παρέχοντας τους ακουστική πληροφόρηση για καθένα από αυτά.

Ευφυείς προβλέψεις

Με τη βοήθεια συσκευών IoT, όπως υπέρυθρων και καιρικών αισθητήρων, τα ευφυή τουριστικά αξιοθέατα μπορούν να προβλέψουν πρόσφατες καιρικές συνθήκες και συνθήκες κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο. Οι πληροφορίες πρόβλεψης είναι πολύτιμες για τους τουρίστες να κάνουν τα κατάλληλα ταξιδιωτικά σχέδια και στη συνέχεια να αυξήσουν το βαθμό ικανοποίησης τους.

Τουριστική έλξη e-πληρωμή

Η ηλεκτρονική πληρωμή έχει επιτευχθεί σε πολλά τουριστικά αξιοθέατα, ιδίως μετά τη δημοτικότητα των εργαλείων πληρωμής μέσω κινητού τηλεφώνου, όπως οι Alipay και Wechat. Η πληρωμή μέσω κινητού τηλεφώνου αντικαθιστά την πληρωμή με τραπεζική

κάρτα λόγω της ευκολίας της πρώτης πληρωμής. Η ηλεκτρονική πληρωμή χρησιμοποιείται και για την αγορά εισιτηρίων για διάφορα events.

Τουριστική έλξη - ολοκληρωμένη ευφυΐα

Αυτή η λειτουργία μπορεί να προσφέρει στους τουρίστες τη δυνατότητα να απολαμβάνουν πρόσθετες υπηρεσίες. Έξυπνα ξενοδοχεία κοντά σε τουριστικά αξιοθέατα είναι η πιο κοινή επιπλέον ζήτηση. Η έξυπνη τροφοδοσία σε τουριστικά αξιοθέατα είναι επίσης απαραίτητη ειδικά για μεγάλα τουριστικά αξιοθέατα. Η εφαρμογή TripAdvisor παρέχει όλες τις πληροφορίες από ξενοδοχεία μέχρι εστιατόρια δραστηριότητες και πτήσεις στην περιοχή ενδιαφέροντος. Περιλαμβάνει ακόμη κριτικές επισκεπτών, βαθμολογήσεις και χωρίζει σε κατηγορίες ανάλογα με το μπατζετ και τα ενδιαφέροντα του κάθε επισκέπτη.

Έξυπνη διάσωση ασφαλείας

Για την αντιμετώπιση απροσδόκητων γεγονότων και καταστροφών, η έξυπνη διάσωση ασφαλείας προσελκύει όλο και περισσότερη προσοχή των τουριστικών αξιοθέατων. Η ευφυής πρόβλεψη και η έγκαιρη προειδοποίηση είναι το κοινό χαρακτηριστικό των συστημάτων διάσωσης ασφαλείας. Για τα μεγάλα και απομακρυσμένα τουριστικά αξιοθέατα απαιτείται παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο.

Τουριστική έλξη - έξυπνη μεταφορά

Αυτή η λειτουργία βοηθάει τους ταξιδιώτες να ταξιδεύουν στα τουριστικά αξιοθέατα. Ο ασφαλής ηλεκτρονικός έλεγχος είναι το βασικό χαρακτηριστικό της έξυπνης μεταφοράς. Όλο και περισσότερα τουριστικά αξιοθέατα έχουν κυκλοφοριακές μεταδόσεις και συστήματα GPS για να διευκολύνουν τους ταξιδιώτες. Με μια απλή αναζήτηση στους χάρτες της Google μπορούν να γίνουν ορατά.

Προστασία πόρων - πόλων έλξης

Η προστασία των πόρων και του οικολογικού περιβάλλοντος είναι ένα βασικό καθήκον για τη βιωσιμότητα των τουριστικών αξιοθέατων. Οι συσκευές IoT είναι πολύ χρήσιμες για τα τουριστικά αξιοθέατα για τη συλλογή διαφόρων δεδομένων όπως η θερμοκρασία, η υγρασία και η πίεση και η περαιτέρω ανίχνευση της κατάστασης των προστατευόμενων πόρων.

◆ Κεφάλαιο 3 ◆

Συσκευές Beacon

Κύριος σκοπός κάθε ταξιδιού είναι η γνωριμία με έναν άλλο τόπο, άλλη κουλτούρα, μέρη που αξίζει κανείς να επισκεφτεί ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις του. Ο κάθε επισκέπτης επιλέγει να ταξιδέψει σε ένα μέρος είτε για να γνωρίσει την πολιτιστική κληρονομιά είτε για καλοπέραση είτε για αγορές ή οτιδήποτε άλλο επιθυμεί. Για την σωστή πληροφόρηση και ενημέρωση του επισκέπτη σε κάθε τόπο οι περισσότερες υπηρεσίες, επιχειρήσεις αλλά και δημόσιοι φορείς έχουν καθιερώσει συστήματα beacon.

3.1 Τρόπος λειτουργίας ενός Beacon

Ένα beacon ή φάρος στη ελληνική ερμηνεία, είναι μια συσκευή που ειδοποιεί τις κινητές συσκευές, όπως τα smartphones και τα tablet, για την παρουσία τους μέσω ραδιοκυμάτων Bluetooth Low Energy (BLE). Εκπέμπει μια μικρή ποσότητα πληροφοριών κάθε τόσο και όταν μια κινητή συσκευή είναι αρκετά κοντά λαμβάνει πληροφορίες και αν μια εφαρμογή την αναγνωρίσει ως δική της, τότε μπορεί να ενεργοποιηθεί μια συγκεκριμένη ενέργεια όπως ειδοποιήσεις βάσει τοποθεσίας. Τόσο οι χρήστες iOS όσο και οι χρήστες Android μπορούν να λαμβάνουν μηνύματα που αποστέλλονται μέσω των συσκευών iBeacon και Eddystone.

Στην αρχή η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιούνταν κυρίως για λόγους μαρκετινγκ από έμπορους και αναλυτές σε κάθε κατάσταση λιανικής πώλησης. Σύμφωνα με την έρευνα του 2014 από τον ηγέτη ψηφιακής διαφήμισης στο Market, το μάρκετινγκ Beacon κέρδισε μέχρι το 2016 τη δημοτικότητα και έφτασε να χρησιμοποιείται σε όλα, από τα υποκαταστήματα των τραπεζών και τις αθλητικές αίθουσες μέχρι τα θέρετρα, τα αεροδρόμια και τα εστιατόρια fast food.

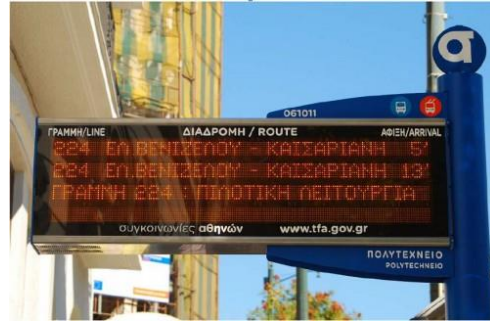
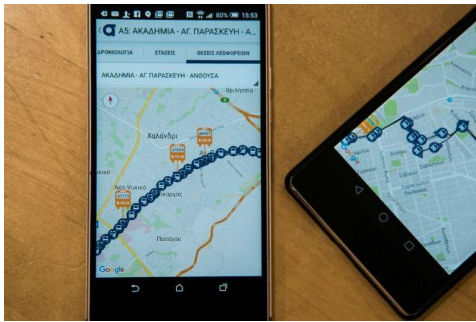
3.2 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ BEACON:

Τα beacons ή φάροι χρησιμοποιούνται επίσης και στην αστική μεταφορά για την ενημέρωση και παρακολούθηση του αντίστοιχου μέσου μεταφοράς που επιλέγει να χρησιμοποιήσει ο άνθρωπος. Η περιήγηση σε μια πόλη γίνεται εύκολη κι ευχάριστη όταν οι πολίτες της διευκολύνονται με τα μέσα μεταφοράς. Αλλά και για τον επισκέπτη, ένα καλό σύστημα συγκοινωνίας αν μη τι άλλο τον εξυπηρετεί γλυτώνοντας χρόνο και διευκολύνει την πρόσβαση του σε οποιονδήποτε προορισμό.

➤ Αστικά λεωφορεία

Θα αναφερθούμε στο παράδειγμα του αστικού λεωφορείου ως μέσο μεταφοράς. Το δίκτυο αισθητήρων που έχει χρησιμοποιηθεί για να γίνει η μετακίνηση με λεωφορεία πιο εύκολη έχει ως εξής:

Τοποθετούνται αισθητήρες στις στάσεις των λεωφορείων αλλά και στα ίδια τα λεωφορεία. Οι σταθμοί των λεωφορείων συνδέονται σε κεντρικό διακομιστή μέσω ενσύρματου δικτύου ενώ οι στάσεις και τα οχήματα επικοινωνούν μέσω ασύρματου δικτύου. Το λεωφορείο στέλνει διαρκώς σήματα μέσω φάρου, οπότε όταν πλησιάζει σε μία στάση ο αισθητήρας της στάσης λαμβάνει και καταγράφει τον χρόνο λήψης του σήματος ως ώρα άφιξης. Έπειτα οι στάσεις ενημερώνουν με τις πιο πρόσφατες πληροφορίες παρακολούθησης τον κεντρικό διακομιστή. Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη του χρόνου άφιξης, εντοπισμός πιθανών αιτιών καθυστερήσεων κ.λπ. Ο επισκέπτης παίρνει αυτές τις πληροφορίες μέσω εφαρμογών για smartphone ή tablet αλλά και από τις ηλεκτρονικές ταμπέλες που υπάρχουν στις στάσεις. (6 Δεκεμβρίου 2018, Accent Advanced Systems, SLU)



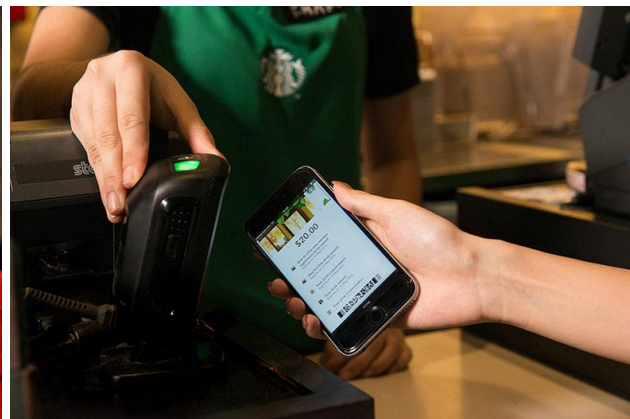
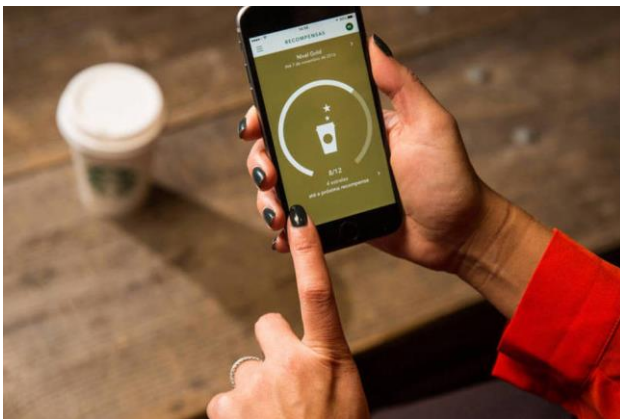
Εικόνα. Εφαρμογή και πίνακας αφίξεων λεωφορείων

➤ Γήπεδα ποδοσφαίρου

Στο Στάδιο Levi, στο στίπι του Σαν Φρανσίσκο 49ers, η εγκατάσταση 1.000 φάρων διευκόλυνε τους κατόχους εισιτηρίων να βρουν τις θέσεις τους και να τους παραδίδουν φαγητό και ποτά.

➤ Εστιατόρια/Καφετέριες

Οι επισκέπτες λοιπόν μπορούν να λάβουν μια προσαρμοσμένη εμπειρία χρήστη μέσω μάρκετινγκ με φάρους, συμπεριλαμβανομένων εκπτώσεων, προτάσεων και πολλά άλλα. Για παράδειγμα, η Starbucks χρησιμοποιεί τεχνολογία beacon με την εφαρμογή για κινητά για πληρωμές, ανταμοιβές και ακόμη και για να ενημερώσει τους πελάτες σχετικά με το τι μουσική παίζει στο κατάστημα. Στη συνέχεια, η εταιρεία χρησιμοποιεί τα δεδομένα που παρέχονται μέσω μάρκετινγκ φάρων για διάφορους σκοπούς. (David Oragui Manifest στις 3 Αυγούστου 2018).



Εικόνα. Ανταμοιβή και Πληρωμή μέσω της εφαρμογής

➤ Μουσεία

Το Αμερικανικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, ένα από τα μεγαλύτερα στον κόσμο, χρησιμοποιεί μια εφαρμογή beacon που διαθέτει ενσωματωμένη λειτουργία πλοήγησης. Με τη χρήση εκατοντάδων συσκευών που βρίσκονται διάσπαρτες στο μουσείο η εφαρμογή μπορεί να εντοπίσει με ακρίβεια την τοποθεσία των επισκεπτών μέσα στο χώρο. Η εφαρμογή εμφανίζει την ταχύτερη διαδρομή από το σημείο A στο σημείο B ή τη συντομότερη διαδρομή προς ένα έκθεμα, τα καταστήματα, τις καφετέριες και τις εξόδους.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι η εφαρμογή του μουσείου Guggenheim που χρησιμοποιεί τις συσκευές beacon για να προσφέρει μια αναβαθμισμένη εμπειρία στους επισκέπτες. Η

εφαρμογή αναπαράγει αυτόματα ήχο, βίντεο και εμφανίζει περιγραφές που σχετίζονται με τα έργα τέχνης που βρίσκονται κοντά στον επισκέπτη. Αυτό το χαρακτηριστικό βοηθά να δημιουργηθεί μια απρόσκοπτη εμπειρία για τους επισκέπτες καθώς κινούνται μέσα από το μουσείο. Αυτή η νέα προσέγγιση έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας διαισθητικός τρόπος για να ανακαλύψετε και να αποκτήσετε πρόσβαση σε πόρους πολυμέσων, πληροφορίες σχετικά με εκθέσεις και έργα τέχνης συλλογής, ηχητικά σχόλια. Το μουσείο καλύπτεται από περισσότερα από εκατό Bluetooth iBeacons χαμηλής ενέργειας.

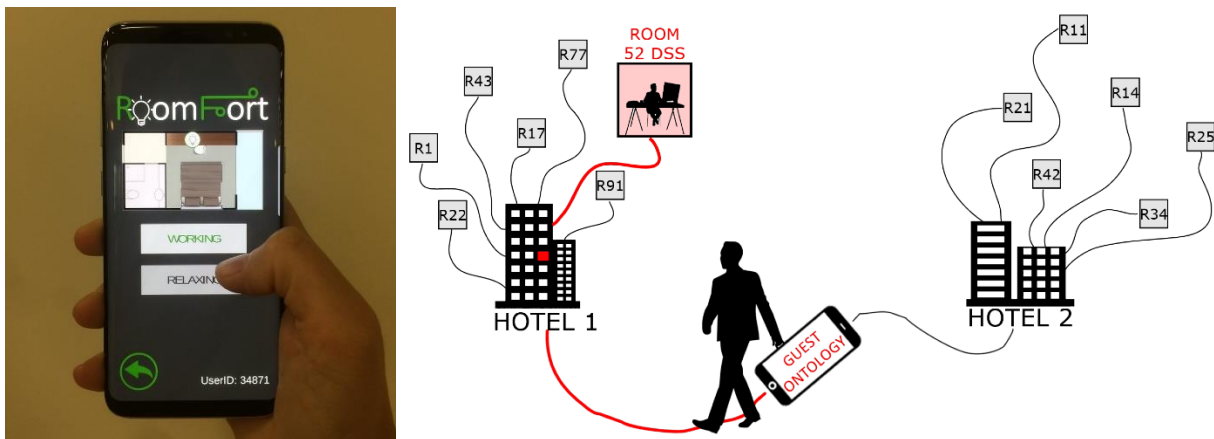
◆ Κεφάλαιο 4 ◆

Διαμονή και ξενοδοχεία

Πλατφόρμες όπως το TripAdvisor, Booking, TriVaGo, Airbnb και άλλες αντίστοιχες καθιστούν την αναζήτηση ξενοδοχείου, καταλύματος ή σπιτιού πιο εύκολη. Δίνουν τη δυνατότητα στον επισκέπτη να επιλέξει με βάση τις ανάγκες του και την οικονομική δυνατότητα στην τοποθεσία που επιλέγει. Οι υπηρεσίες όμως που προσφέρουν τα δωμάτια αλλά και τα ξενοδοχεία ως επιχειρήσεις έχουν στόχο την σωστή λειτουργία και την ικανοποίηση του πελάτη. Έτσι για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, εξοικονόμηση χωρίς μείωση ποιότητας αλλά και για μεγαλύτερες ανέσεις έχουν αρχίσει να εισβάλουν στον τομέα αυτόν τόσο το διαδίκτυο των πραγμάτων όσο και οι ασύρματοι αισθητήρες.

4.1 Σύστημα RoomFort

Ένας ταξιδιώτης θα προτιμούσε η διαμονή του σε ένα ξενοδοχείο τις ώρες που θα ήθελε να ξεκουραστεί να είναι εξίσου ευχάριστη και άνετη. Για το σκοπό αυτό η Ambient Intelligence (Aml) και η συνειδητοποίηση περιβάλλοντος (CA) είναι δύο τομείς μελέτης που μπορούν να προσφέρουν μερικά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά στη βιομηχανία ξενοδοχείων, κάνοντας τα δωμάτια και τις υπηρεσίες "πιο έξυπνα". Μπορούν να βελτιώσουν την άνεση της διαμονής των επισκεπτών στο ξενοδοχείο, προσφέροντας τους προσαρμοσμένες παροχές και υπηρεσίες άνεσης. Ένα τέτοιο παράδειγμα συστήματος "άνεσης" για ξενοδοχεία είναι το RoomFort, το οποίο στοχεύει να προσφέρει στους επισκέπτες μετρήσεις άνεσης προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους που προσαρμόζονται ανάλογα με τις δραστηριότητες που εκτελούν στο δωμάτιο του ξενοδοχείου τους. Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσαρμογή της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της θερμοκρασίας του αέρα (με σύστημα θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού) και την ποιότητα του αέρα (ενεργοποιώντας το άνοιγμα και το κλείσιμο των παραθύρων του δωματίου). Τέλος, πρέπει να επισημάνουμε πως το RoomFort παρέχει προστασία προσωπικών δεδομένων τόσο για πελάτες όσο και για διαχειριστές ξενοδοχείων, καθώς τα προσωπικά δεδομένα και τα δεδομένα ξενοδοχείων αποθηκεύονται σε ξεχωριστό ιδιωτικό χώρο cloud.



Εικόνες. Εφαρμογή RoomFort και η Οντολογία

4.2 Αισθητήρες βελτιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας

Πέρα από την οντολογία του RoomFort, στην ιδέα του Smart Home στηρίχτηκαν επίσης για να αντιμετωπίσουν ένα από τα προβλήματα που επηρεάζουν τη διαχείριση μεγάλων κτιρίων, την κατανάλωση ενέργειας. Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων παρουσιάζονται εδώ ως ένας μεγάλος σύμμαχος για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας. Χάρη στην ενσωμάτωση αισθητήρων θερμοκρασίας, φωτισμού, υγρασίας, ποιότητας αέρα ή αερίου σε συνδυασμό με διαφορετικούς ενεργοποιητές που μπορούν να παρακολουθούν και να ρυθμίζουν το επίπεδο λειτουργίας των συσκευών που καταναλώνουν ενέργεια και τη διαχείριση και ανάλυση λογισμικού, η κατανάλωση ενέργειας σε μεγάλα κτίρια μειώνεται σημαντικά χωρίς να μειώνεται η διαθεσιμότητα και η αποτελεσματικότητα των πόρων. Τα ξενοδοχεία είναι ένα ιδανικό κτίριο για την εφαρμογή αυτών των συστημάτων. Πρόκειται για τον έλεγχο της ηλεκτρικής κατανάλωσης των δωματίων, των διαδρόμων, των χώρων ανελκυστήρων, των σκαλοπατιών και των χώρων συνεδριάσεων.

Η Nebusens έχει ξεκινήσει έναν πρόγραμμα σε ξενοδοχείο, ώστε να μπορούν να παρακολουθούν σημεία κατανάλωσης ενέργειας (HVAC, λέβητες κ.λπ.) χάρη στην εφαρμογή των αισθητήρων που ενσωματώνονται στην πλατφόρμα n-Core χρησιμοποιώντας το λογισμικό διαχείρισης της Polaris. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε έως και 35% από την εισαγωγή του πιλότου χωρίς μείωση της ποιότητας της υπηρεσίας.

4.3 Ασφάλεια στα ξενοδοχεία

Ένας άλλος τομέας για τον οποίο ο ταξιδιώτης θα ήθελε να έχει πλήρη επίγνωση των πραγμάτων είναι αυτός της ασφάλειας του ξενοδοχείου καθώς και η δική του ασφάλεια από άποψη υγείας. Το σύστημα ανίχνευσης εισβολής μπορεί να ειδοποιήσει τον επισκέπτη για την κατάσταση της πόρτας και του παραθύρου και αν κάτι δεν είναι όπως αναμένεται, θα τον ειδοποιήσει ώστε να λάβει τις απαραίτητες ενέργειες. Η ασφάλεια του επισκέπτη και η ασφάλεια του ξενοδοχείου θα είναι οικονομικά αποδοτικές και θα είναι ένας από τους κορυφαίους λόγους επιλογής του πελάτη. Τα αρχεία και τα πρότυπα υγείας του επισκέπτη (κατάσταση, πρότυπο φαρμάκων, ραντεβού κ.λπ.) μπορούν να παρακολουθούνται μέσω

αισθητήρων και μπορούν να επικοινωνούν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης με το νοσοκομείο (Diachuk, 2018). Η ασφάλεια οποιουδήποτε ξενοδοχείου είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό και χρειάζεται περισσότερη επένδυση και προσοχή για να κρατήσει τους επισκέπτες ασφαλείς όλη την ώρα. Το IoT με το έξυπνο βίντεο μπορεί να παρακολουθεί ύποπτες συμπεριφορές στο υλικό της κάμερας ασφαλείας παρακολούθησης και μπορεί να ειδοποιεί για πιθανότητα κλοπής ή εισβολής ("ARCULES HT Συνέντευξη, "2018).

◆ Κεφάλαιο 5 ◆

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΞΥΠΝΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

Στις μέρες μας η χρήση του Internet Of Things (IoT) έχει επιτύχει μια διαφορετική αντιμετώπιση σε πολλές δραστηριότητες των ανθρώπων, μια από αυτές κατ' επέκταση είναι ο τουρισμός και τα ταξίδια. Όπως μπορεί να γίνει αντιληπτό, μια τέτοια "πρόοδος" στην τεχνολογία μπορεί να έχει και "καλές" αλλά και "κακές" επιπτώσεις.

Κατ' αρχάς, η χρήση τέτοιου είδους καινοτομίας μπορεί να διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό στην αναβάθμιση της βιομηχανίας του τουρισμού καθώς και της "εμπειρίας" του "πελάτη" ικανοποιώντας παράλληλα και τις αντίστοιχες απαιτήσεις του μέσα από τις πολλές εφαρμογές που προσφέρει όπως είναι η ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για τα αξιοθέατα που υπάρχουν στην αντίστοιχη περιοχή που βρίσκεται ο ενδιαφερόμενος, για θέσεις στάθμευσης αλλά και για την ύπαρξη "κοντινών" νοσοκομείων ή κέντρων ιατρικής φροντίδας. Επίσης, οι τουρίστες μπορούν να συμβάλουν με την σειρά τους στην ανάπτυξη της βιομηχανίας του τουρισμού επισημαίνοντας τα "σημεία" στα οποία η τελευταία χρειάζεται "αναβαθμίσεις". Είναι σημαντικό επίσης να επισημάνουμε ότι οι μικρές τοπικές επιχειρήσεις θα έχουν την ευκαιρία να χτίσουν μια διαρκής σε απευθείας σύνδεση φήμη από κάθε πελάτη, ακόμη και αν επισκέπτονται μόνο μία φορά, συμβάλλοντας στο να ικανοποιούνται επαρκώς οι ανάγκες του πελάτη. Αυτό μπορεί να αυξήσει τον ανταγωνισμό για υψηλής ποιότητας προσφορές στις τοπικές κοινότητες, ενθαρρύνοντας τις βιομηχανίες να διατηρούν την ποιότητα σε λογική τιμή. Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται μια σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ κοινωνίας και τουρισμού καθιστώντας πιο εύκολη την καλύτερη "εξυπηρέτηση" και των δύο.

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του "έξυπνου" τουρισμού μπορούμε να πούμε πως μια τέτοια τεχνολογία για να προχωρήσει και να αναπτυχθεί θα πρέπει να έχει αρχικά την "συγκατάθεση" της κοινωνίας από την άποψη ότι οι πολίτες θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με αυτήν ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σωστά και "αποδοτικά" και κατά δεύτερον θα πρέπει να δοθούν οι απαραίτητοι χρηματικοί "πόροι" ώστε να προχωρήσει και να υλοποιηθεί αυτή η τεχνολογία. Τέλος πρέπει να επισημάνουμε ότι σε πολλές από αυτές τις εφαρμογές μπορεί να υπάρξει ενδεχόμενη παραβίαση απορρήτου.

◆ Κεφάλαιο 6 ◆

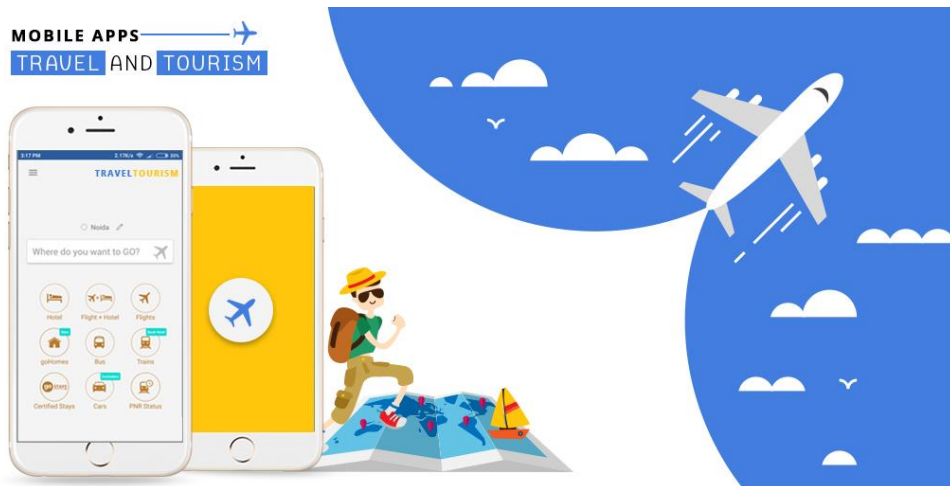
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Όπως φαίνεται από τις παραπάνω περιπτώσεις-παραδείγματα της εν λόγω εργασίας, η χρήση των ασύρματων δικτύων αισθητήρων παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ανάπτυξη της τουριστικής βιομηχανίας αλλά και στην βελτίωση της "εμπειρίας" του τουρίστα ώστε να επιτευχθεί η ικανοποίηση και των δύο.

Ο έξυπνος τουρισμός θα έχει ως αποτέλεσμα την συγχώνευση του ήδη υπάρχοντος διαδικτυακού επιχειρηματικού μοντέλου με την Τεχνολογία Πληροφοριών και Τηλεπικοινωνιών (Information and Communication Technology-ICT). Η έννοια του έξυπνου τουρισμού μπορεί να συνοψιστεί από τις παρακάτω εφαρμογές:

1. Χρήση αισθητήρων, φωτογραφικών μηχανών και smart phones : Τα αντικείμενα ενδιαφέροντος των πόλεων θα είναι οι τουριστικοί προορισμοί όπως οι πολιτιστικοί χώροι. Τέτοιοι προορισμοί μπορούν να εξοπλιστούν με αισθητήρες, φωτογραφικές μηχανές και άλλες "έξυπνες" συσκευές όπως οι οθόνες αφής που μπορούν να συλλέξουν δεδομένα σχετικά με τους επισκέπτες που επισκέπτονται αυτά τα μέρη.
2. Χρήση υπηρεσιών Cloud και Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) : Τέτοιες τεράστιες ποσότητες δεδομένων μπορούν στη συνέχεια να αποθηκευτούν σε Cloud διακομηστές χρησιμοποιώντας ασύρματο ή ενσύρματο δίκτυο. Αυτά τα δεδομένα μπορούν μετά να αναλυθούν και να χρησιμοποιηθούν από τους διάφορους ενδιαφερόμενους στον τομέα του τουρισμού.
3. Καλύτερη βοήθεια στους τουρίστες μέσω των περιηγήσεων με κινητά και εφαρμογές: Εικονικές περιηγήσεις παρέχονται στους τουρίστες στα κινητά τους τηλέφωνα καθώς και σε οθόνες αφής που βρίσκονται εγκατεστημένες σε διάφορες τοποθεσίες.
4. Συνεργασία υπηρεσιών ιστού και κινητής τηλεφωνίας: Οι αρχικές κρατήσεις μπορούν να γίνουν μέσω δικτυακών τόπων (websites) αλλά η πραγματική εμπειρία της περιήγησης σε ένα μέρος θα διαχειρίζεται από τον έξυπνο συνδυασμό των αντικειμένων που βρίσκονται σε αυτή την τοποθεσία το οποίο θα ενισχύσει την συνολική εμπειρία του τουρίστα.

Η συνεχής βελτίωση των τεχνολογιών πρόκειται να παρουσιάσει μια συνδεδεμένη συσκευή ως αναπόσπαστο τμήμα της βιομηχανίας και τα δεδομένα θα συλλεχθούν και θα χρησιμοποιηθούν περαιτέρω από όλους τους ενδιαφερόμενους για να εξυπηρετήσουν τον τουρίστα με όλες τις βασικές και εξειδικευμένες απαιτήσεις τους. Αυτό θα βοηθήσει στην επικοινωνία και τον προσδιορισμό της απαίτησης, κατανοώντας τη συμπεριφορά και τον τρόπο αγορών του τουρίστα. Αν τα δεδομένα αναλύονται στο σωστό τρόπο και η απαιτούμενη εφαρμογή στη σωστή μορφή μπορούν να φέρουν θαύματα στον κλάδο. Η εκτενής χρήση από όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς θα συντελέσει σε μια ευρύτερη επέκταση στον κλάδο με πιο ψηφιακό και συνδεδεμένο τρόπο.



Βιβλιογραφία

- ♦ Zhang, M., Liu, J., & Feng, L. (2019). The application of big data technology in creative travel. Paper presented at the *Proceedings - 2019 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data and Smart City, ICITBS 2019*, 317-319.
- ♦ Singh, A., Meshram, S., Gujar, T., & Wankhede, P. R. (2017). Baggage tracing and handling system using RFID and IoT for airports. Paper presented at the International Conference on Computing, Analytics and Security Trends, CAST 2016, 466-470.
- ♦ Kondori, F. A., & Yousefi, S. (2011). Smart baggage in aviation. Paper presented at the *Proceedings - 2011 IEEE International Conferences on Internet of Things and Cyber, Physical and Social Computing, iThings/CPSCoM 2011*, 620-623.
- ♦ Empowering Bus Transportation System Using Wireless Sensor Networks Ankit Kesharwani †*, Vaishali Sadaphal‡ , Maitreya Natu‡ , Ratan K. Ghosh† *Student author † Indian Institute of Technology, Kanpur, India ‡Tata Research Development and Design Centre, Pune, India (on 16 March 2016)
- ♦ Guo, X., Zeng, T., Wang, Y., & Zhang, J. (2019). Fuzzy TOPSIS approaches for assessing the intelligence level of IoT-based tourist attractions. *IEEE Access*, 7, 1195-1207.
- ♦ Spoladore, D., Arlati, S., Carciotti, S., Nolich, M., & Sacco, M. (2018). Roomfort: An ontology-based comfort management application for hotels. *Electronics (Switzerland)*, 7(12)
- ♦ Tu, J. -. (2019). Parking lot guiding with IoT way. *Microelectronics Reliability*, 94, 19-23.
- ♦ Boletsis, C., & Chasanidou, D. (2018). Smart tourism in cities: Exploring urban destinations with audio augmented reality. Paper presented at the *ACM International Conference Proceeding Series*, 515-521
- ♦ Damianos Gavalas & Michael Kenteris (2011), *Journal Personal and Ubiquitous Computing* Volume 15 Issue 7, October 2011 Pages 759-770 Springer-Verlag London, UK
- ♦ Óscar García ; Ricardo S. Alonso ; Dante I. Tapia ; Juan M. Corchado (2016) *Clemson University Power Systems Conference (PSC)* ,15986434

- ♦ Dalli, A., & Bri, S. (2016). *Σχεδιασμός συστήματος ηλεκτρονικών εισιτηρίων για έξυπνο τουρισμό. 2016 12ο Διεθνές Συνέδριο Τεχνολογίας Σημάτων-Εικόνας & Διαδικτυακών Συστημάτων (SITIS)*.
- ♦ N. Wise (B) Liverpool John Moores University, Liverpool, UK ,H. Heidari University of Glasgow, Glasgow, UK , Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2019 M. Sigala et al. (eds.), *Big Data and Innovation in Tourism, Travel, and Hospitality*
- ♦ Amit Vermaa , Vinod Shuklab aFaculty of Tourism Management, Department of Humanities Arts and Applied sciences, Amity University, Dubai, UAE, *International Conference on Sustainable Computing in Science, Technology & Management (SUSCOM-2019)*.
- ♦ Xiang, Z., & Fesenmaier, DR (2016). *Μεγάλη ανάλυση δεδομένων, σχεδιασμός τουρισμού και έξυπνος τουρισμός. Τουρισμός στην κορυφή, 299-307*
- ♦ Pu Liu, Yuan Liu, Available Online September 2016, Series:Advances in Computer Science Research
Proceedings of the 2016 International Conference on Communications, Information Management and Network Security.
- ♦ Li, Y., Hu, C., Huang, C., & Duan, L. (2017). The concept of smart tourism in the context of tourism information services. *Tourism Management*, 58, 293–300.
- ♦ Dalli, A., & Bri, S. (2016). *Design of Electronic Ticket System for Smart Tourism. 2016 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS)*
- ♦ Fullestop, delivering promises, January 2018, how are mobile apps adding to travel and tourism industry?
- ♦ revfine.com, internet-of-things-travel-industry