



Ενίσχυσης της ασφάλειας των Υποδομών
Ζωτικής σημασίας (Κρίσιμων Υποδομών) με τη
βοήθεια IoT συσκευών που παράγουν Big Data
δεδομένα

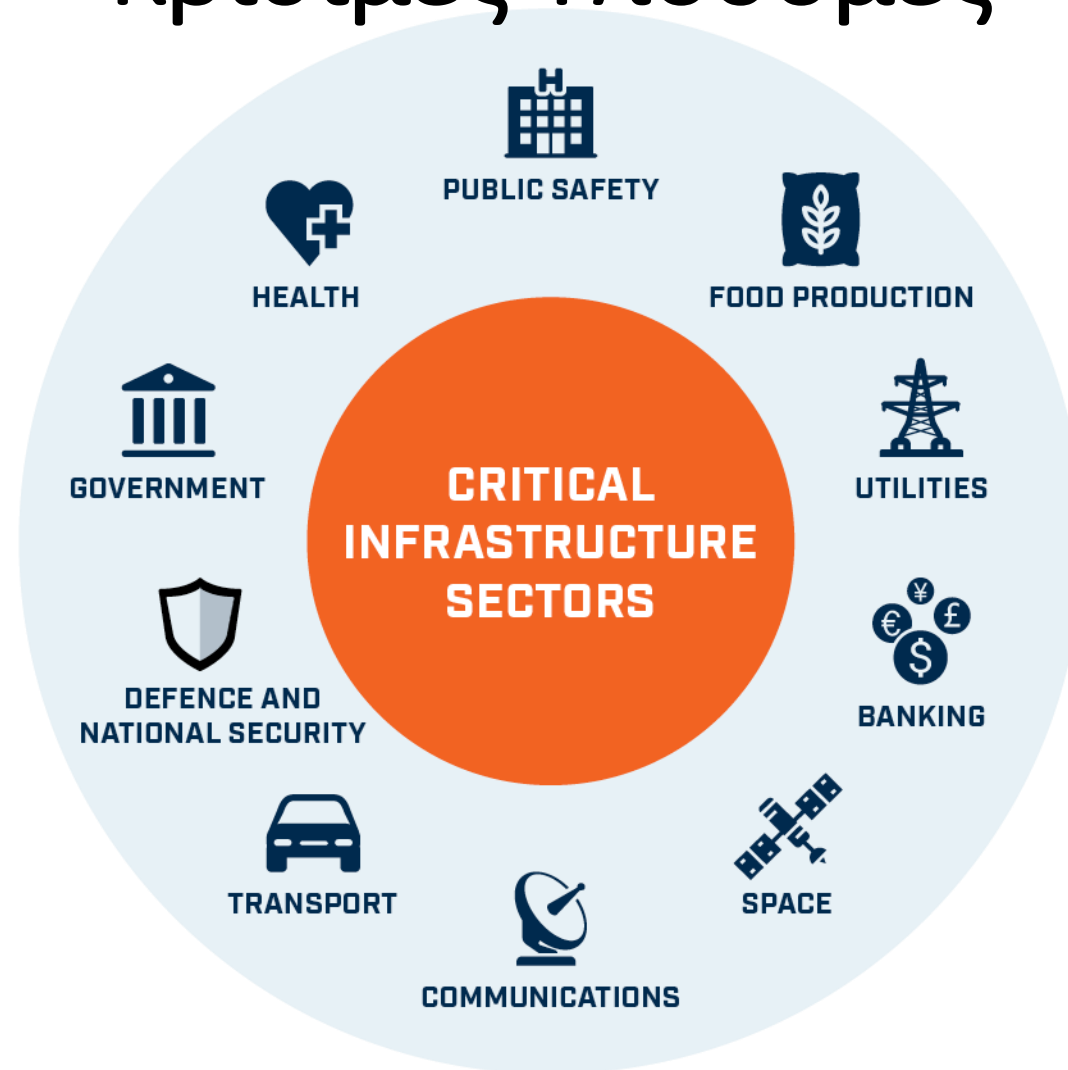
Διπλωματική Εργασία του

Σπανίδη Θεόφилου

Περιεχόμενα παρουσίασης

- Οι Κρίσιμες Υποδομές (Critical Infrastructures)
- Μελέτη κάποιων Κρίσιμων Υποδομών (κυρίως ΕΕ)
 - Κύρια χαρακτηριστικά
 - Τομείς στους οποίους χρειάζονται περισσότερη ασφάλεια
- IoT (Internet of Things - Διαδίκτυο μικροσυσκευών)
- Big Data και IoT
 - Παραδείγματα εφαρμογών σε κάποιες Κρίσιμες Υποδομές
- Σχετικές εργασίες γύρω από το θέμα
- Απόδειξη της προσέγγισης της εργασίας
 - Επιπλέον προस्ताσία Κρίσιμων Υποδομών με χρήση IoT

Κρίσιμες Υποδομές



Κρίσιμες δομές ζωτικής σημασίας που μελετήθηκαν (1/2)

- Κλάδος Χημείας
- Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)
- Ενέργεια
- Οικονομικές Υπηρεσίες
- Βιομηχανία τροφίμων
- Υγεία
- Μεταφορές
- Συστήματα νερού και εγκαταστάσεις
- Πυρηνικά
- Υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης

Κρίσιμες δομές ζωτικής σημασίας που μελετήθηκαν (2/2)

Η μελέτη περιελάμβανε 2 σκέλη:

- Κύρια χαρακτηριστικά
- Τομείς στους οποίους χρειάζονται περισσότερη ασφάλεια

Τα παραπάνω είναι σύμφωνα με αυτά που βρήκαμε στις σχετικές αναφορές που μελετήσαμε.

Κρίσιμες δομές ζωτικής σημασίας (Παράδειγμα: Κλάδος Χημείας)

- **Κύρια χαρακτηριστικά**

- Περιλαμβάνει πολλές υποκατηγορίες όπως γεωργικά χημικά, φαρμακευτικά και καταναλωτικά προϊόντα
- Πιθανές απειλές από:
 - Εσωτερικές απειλές
 - Κυβερνοαπειλές
 - Φυσικές καταστροφές κι ακραίες καιρικές συνθήκες
 - Σκόπιμες επιθέσεις και τρομοκρατία
 - Βιολογικές απειλές και πανδημίες

- **Τομείς στους οποίους χρειάζονται περισσότερη ασφάλεια**

- Πληροφοριακά συστήματα (συμπεριλαμβανομένων λειτουργικών συστημάτων, βάσεων δεδομένων)
- Συστήματα κατασκευής και ελέγχου (συμπεριλαμβανομένου του Εποπτικού Ελέγχου και Απόκτησης Δεδομένων (SCADA), Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC))
- Δίκτυα, τοπικά δίκτυα (LAN), δίκτυα ευρείας περιοχής (WAN)

IoT (Internet of Things - Διαδίκτυο μικροσυσκευών) (1/3)

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι μία από τις πιο γρήγορα αναπτυσσόμενες πλατφόρμες για την ψηφιακή οικονομία.

Πρόκειται για ένα web δίκτυο, το οποίο συνδέει έξυπνες συσκευές επικοινωνίας, μεταφοράς δεδομένων, νομισματικής ανταλλαγής και λήψης αποφάσεων και αναμένεται να γεφυρώσει διαφορετικές τεχνολογίες δημιουργώντας νέες εφαρμογές που συνδέονται με τα φυσικά αντικείμενα.

Τα οφέλη δείχνουν να είναι απεριόριστα και οι εφαρμογές του αναμένεται να δώσουν νέες προοπτικές.

IoT (Internet of Things - Διαδίκτυο μικροσυσκευών) (2/3)

Το Διαδίκτυο IoT μπορεί να δώσει μεγάλο όγκο δεδομένων (Big Data).

Για την επεξεργασία και την ανάλυση πολύ μεγάλων συνόλων δεδομένων-Big Data-ένα νέο πεδίο έρευνας και η σχετική συλλογή μεθόδων και τεχνικών έχει προκύψει τα τελευταία χρόνια. Παρόλο που δεν υπάρχει σαφής ορισμός για τα μεγάλα δεδομένα, ένας χαρακτηριστικός χαρακτήρας που αναφέρεται συνήθως είναι ο "V's": όγκος, ποικιλία, ταχύτητα, μεταβλητότητα και αξία.

IoT (Internet of Things - Διαδίκτυο μικροσυσκευών) (3/3)

- **Όγκος**

Υπάρχουν περισσότερα δεδομένα από ποτέ. Ο όγκος του συνεχίζει να αναπτύσσεται ταχύτερα από ό, τι μπορούμε να αναπτύξουμε κατάλληλα εργαλεία για να το επεξεργαστούμε.

- **Ποικιλία**

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί και συχνά ασυμβίβαστοι τύποι δεδομένων, όπως δεδομένα κειμένου, δεδομένα αισθητήρων, ηχητικές και βιντεοσκοπημένες εγγραφές, γραφήματα, οικονομικά δεδομένα και στοιχεία για την υγεία.

- **Ταχύτητα**

Τα δεδομένα μπορούν να μεταδίδονται συνεχώς, δηλαδή φθάνουν συνεχώς σε πραγματικό χρόνο και μας ενδιαφέρει να λάβουμε άμεσα χρήσιμες πληροφορίες.

- **Μεταβλητότητα**

Τα δεδομένα έχουν διαφορές στη δομή και την ερμηνεία ανάλογα με τις εφαρμογές.

- **Αξία**

Τα δεδομένα έχουν μια πραγματική επιχειρηματική αξία που δίνει στους οργανισμούς ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Αυτό οφείλεται στην ικανότητα λήψης αποφάσεων βάσει εκτεταμένης ανάλυσης δεδομένων που προηγουμένως είχε θεωρηθεί ότι δεν είναι εφικτή

Big Data στους τομείς εφαρμογών του IoT (1/2)

Big Data στο περιβάλλον IoT είναι μια μεγάλη και επίσης ταχύτατα αναπτυσσόμενη περιοχή όπου πολλές διαφορετικές μέθοδοι και τεχνικές μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο λόγω της ταχείας ανάπτυξης του «Machine Learning», μπορεί να παρατηρηθεί μια δυναμική ανάκαμψη μεθόδων και τεχνολογιών για επεξεργασία πληροφοριών. Οι τομείς «Big Data» & «IoT» συνυπάρχουν αρμονικά στο περιβάλλον των σύγχρονων τεχνολογιών πληροφορικής οι οποίες επιτρέπουν την πρόσβαση στις δομές ζωτικής σημασίας.

Big Data στους τομείς εφαρμογών του IoT (2/2)

- Για την συγκεκριμένη ενότητα αναφέραμε ενδεικτικά κάποιες εφαρμογές των παραπάνω τεχνολογιών σε συγκεκριμένες Κρίσιμες Υποδομές
- Υγεία
- Τρόφιμα
- Ενέργεια
- Μεταφορές

Απόδειξη της προσέγγισης της εργασίας – Το σύστημα πυρόσβεσης

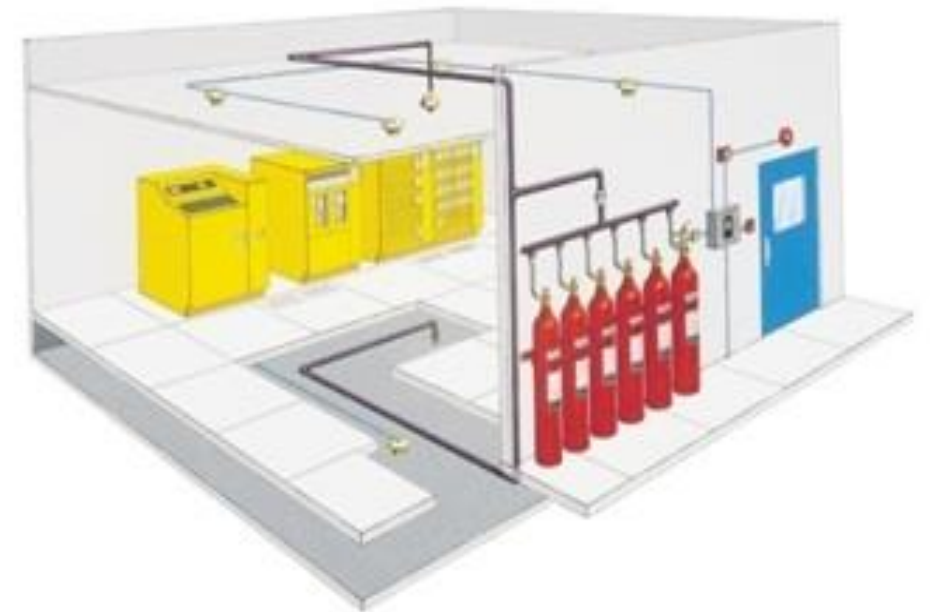
- Με βάση την ανάλυση που έγινε στις προηγούμενες ενότητες , παρουσιάζεται πόσο σημαντική θα ήταν η χρήση συσκευών IoT στις διάφορες δομές ζωτικής σημασίας
- Για παράδειγμα , οι πυροσβεστήρες οποιουδήποτε χώρου ελέγχου των υποδομών που παρουσιάστηκαν προηγουμένως. Σε περίπτωση αποτυχίας ελέγχου του χώρου, ολόκληρη η δομή ζωτικής σημασίας είναι εκτός λειτουργίας και στην περίπτωση αυτή η ζημιά που θα προκληθεί μπορεί να είναι από εκατομμύρια ευρώ έως κι ανθρώπινες ζωές

Απόδειξη της προσέγγισης της εργασίας – Σφάλμα του συστήματος πυρόσβεσης

- Σε περίπτωση ψευδούς συναγερμού , η διαδικασία πυρόσβεσης με βάση το CO_2 μπορεί να είναι δαπανηρή κι επιβλαβής για το προσωπικό που ενδεχομένως εργάζεται στο χώρο ελέγχου εκείνη τη στιγμή.
- Στα παραδοσιακά συστήματα πυρόσβεσης , κάθε φορά που ένας αισθητήρας εντοπίζει πυρκαγιά ή μια υπέρβαση της θερμοκρασίας του χώρου , στέλνει ένα σήμα στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας με σκοπό να ενεργοποιηθεί η διαδικασία πυρόσβεσης

Απόδειξη της προσέγγισης της εργασίας – Τυπικό παράδειγμα πυρόσβεσης

- Ένα παραδοσιακό σύστημα πυρόσβεσης περιλαμβάνει πολλούς αισθητήρες σε μία αίθουσα ελέγχου , μία κεντρική μονάδα επεξεργασίας των σημάτων και το σύστημα πυρόσβεσης. Ένα τέτοιο σύστημα παρουσιάζεται στις παρακάτω εικόνες



Απόδειξη της προσέγγισης της εργασίας – Εφαρμογή της λύσης με χρήση IoT

- Στη περίπτωση που παρουσιάζουμε στην εργασία , τοποθετούμε στο δωμάτιο οικονομικούς ασύρματους αισθητήρες που είναι σε θέση να παρακολουθούν συνεχώς τη θερμοκρασία της αίθουσας ελέγχου. Τέτοιοι αισθητήρες μπορεί να είναι τα γνωστά raspberry PIs συνδεδεμένα με έναν θερμικό αισθητήρα όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα



Απόδειξη της προσέγγισης της εργασίας – Κατανεμημένη χρήση IoT συσκευών και αποφυγή λαθών (1/2)

- Η ιδέα είναι να εξαλείψουμε τελείως τη πιθανότητα ψευδούς ενεργοποίησης του συστήματος . Για το λόγο αυτό τοποθετήσαμε τρία (3) Raspberry Pis στην αίθουσα ελέγχου που είναι σε θέση να παρακολουθούν τη θερμοκρασία του ίδιου χώρου ελέγχου. Έτσι παρουσιάζουμε μία υποδομή παρακολούθησης όπως αυτή παρουσιάζεται στην εικόνα



Απόδειξη της προσέγγισης της εργασίας – Κατανεμημένη χρήση IoT συσκευών και αποφυγή λαθών (2/2)

- Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας δε θα ξεκινήσει ποτέ τη διαδικασία πυρόσβεσης εκτός εάν δύο από τους τρεις αισθητήρες στείλουν μετρήσεις θερμοκρασίας που υπερβαίνουν το όριο που ο χειριστής έχει δείξει ως κρίσιμο





Ευχαριστώ Πολύ