



# Ecodesign-ul dispozitivelor electronice

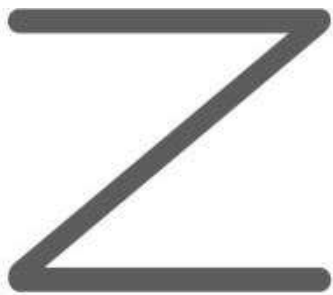
## UNIT 13: Internetul Lucrurilor - IoT

Autor: Andrej Sarjaš

13.1. Internetul lucrurilor.....	1
13.2. Domenii ale internetului lucrurilor.....	4
13.2.1. Orașe inteligente.....	5
13.2.2. Rețele inteligente.....	6
13.2.3. Transport inteligent și mobilitate.....	10
13.2.4. Clădiri inteligente.....	12
13.2.5. Producție inteligentă.....	13
13.2.6. Sănătate.....	14

### Rezumatul capitolului:

- Internetul lucrurilor - IoT
- Dezvoltarea și rolul IoT
- Zona IoT



## 13.1. Internetul Lucrurilor

În prezent, termenul internet al lucrurilor este adesea folosit. Ce înseamnă exact acest termen, ce descrie și de unde provine? Internetul lucrurilor este un sistem de dispozitive informatice interconectate, mașini și aparate mecanice și digitale, obiecte, animale sau persoane dotate cu identificatori unici și capacitatea de a transfera date printr-o rețea fără a fi nevoie de prezența umană sau de interacțiunea cu computerul. Din această explicație, putem concluziona că vorbim despre dispozitive care fac parte din rețeaua de internet și care transmit și primesc date.

Un lucru sau o persoană din internetul lucrurilor poate fi o persoană cu stimulator cardiac cu monitor încorporat, un animal într-o fermă cu biochip implantat, un automobil care are senzori încorporați care alarmează șoferul dacă presiunea din anvelope este prea mică sau orice alt lucru care are o adresă IP dedicată și are posibilitatea de a transfera date prin rețea. IoT s-a dezvoltat din convergența tehnologiilor fără fir, a sistemelor microelectromecanice (MEMS) și a internetului. Convergența a contribuit la eliminarea obstacolelor dintre tehnologia operațională (OT) și tehnologia informației (IT) care permit analiza datelor colectate de hardware. Modelul IoT a fost prezentat pentru prima dată în 1999 la Universitatea MIT (Massachusetts Institute of Technology). Ideea principală a fost următoarea definiție. Astăzi computerele și Internetul sunt aproape complet dependente de oameni. Aproape toate informațiile și datele disponibile pe Internet au fost create de persoanele care au tastat și apăsând butoanele. Principala problemă este că oamenii au timp, atenție și precizie reduse. Aceasta înseamnă că oamenii nu sunt cei mai buni la colectarea și editarea datelor. Dacă am avea computere care să știe tot ceea ce ar trebui să știe despre anumite lucruri, atunci am putea folosi colectarea și analiza datelor fără ajutor uman pentru a reduce semnificativ pierderile și costurile. Computerele ar ști când un lucru trebuie schimbat sau reparat.

Limitarea principală a dispozitivelor IoT este identificarea unică. Aceasta înseamnă că fiecare dispozitiv din rețeaua de internet are propriul număr de identificare IP. Cu ajutorul protocolului de internet cu IPv4 layer layer (Internet Protocol version 4), din păcate, nu există suficiente adrese pentru toate dispozitivele. IPv4 utilizează adresa de 32 de biți pentru adresarea dispozitivelor, ceea ce înseamnă că numărul maxim de dispozitive este de aproximativ 4 miliarde. Odată cu implementarea IPv6 care utilizează adresa pe 128 de biți, am crescut semnificativ dezvoltarea și extinderea tehnologiei IoT. Pentru o înțelegere mai ușoară, putem spune că IPv6 permite atât de multe adrese încât fiecare atom de pe Pământ să poată avea o adresă proprie și vom avea încă suficient spațiu pentru 100 de Pământuri. Cu alte cuvinte, fiecare lucru sau dispozitiv poate primi o adresă IP unică. Se așteaptă ca, odată cu creșterea numărului de noduri inteligente și a numărului de date streaming prin noduri, să provoace noi preocupări privind confidențialitatea și securitatea datelor.



Aplicațiile tehnologice practice IoT sunt disponibile în prezent în multe industrii, inclusiv în agricultură, sănătate, sectorul energetic și transport. Tehnologia IoT oferă posibilitatea de a se conecta cu inginerii de electronică și cu dezvoltatorii de aplicații care dezvoltă dispozitive eficiente IoT în timpul colaborării. Noile tipuri de dispozitive și posibilitățile largi pentru aplicații pot conecta un vehicul electric și o casă inteligentă în care sunt aparate și diverse servicii care asigură siguranță, economie de energie, automatizare, telecomunicații și divertisment. Ambele sisteme separate (automobile și case) pot fi incluse într-un singur ecosistem cu interfața comună a utilizatorului. Pentru a putea crea un astfel de ecosistem, avem nevoie de IoT. Ecosistemul unic trebuie să aibă capacitatea de a aduna și analiza date. Acest ecosistem trebuie, de asemenea, să aibă un anumit nivel de independență, luare a deciziilor și notificare de către utilizatori. În viitor, spațiile de date informatice și serviciile de comunicații se vor răspândi și distribui între oameni, lucruri inteligente, mașini, platforme și zona înconjurătoare (de exemplu senzori fără fir / cabluri, dispozitive M2M - comunicare mașină-mașină, etichete RFID etc. un grup foarte descentralizat de surse care vor fi interconectate cu rețele dinamice. Limba de comunicare se va baza pe protocoale interoperabile care vor funcționa în medii și platforme eterogene. IoT în acest context este o expresie generică și toate lucrurile pot avea un rol important. Dispozitivele vor crea medii inteligente în care rolul Internetului se va schimba în mod semnificativ. Acest instrument puternic de comunicare oferă acces la informații, mass-media și servicii prin conexiunile prin cablu și fără fir în bandă largă.

Internetul lucrurilor folosește sinergia care se face prin convergența rețelelor de consum, de afaceri și industriale, prezentate în imaginea 1.

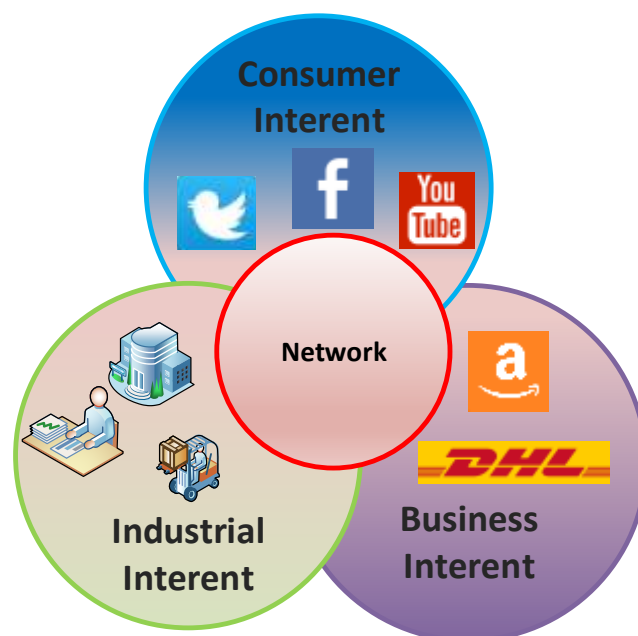


IMAGE 1: CONVERGENCE OF CONSUMER, BUSINESS AND INDUSTRIAL NETWORKS.

Convergența creează o rețea deschisă, globală care conectează oamenii, datele și lucrurile. Această convergență folosește cloud-ul pentru a conecta lucruri inteligente



care percep și transferă o cantitate mare de date, care ajută la crearea de servicii care nu ar fi posibile fără o astfel de conectivitate și inteligență analitică. Utilizarea platformei depinde de noile tehnologii informatice, cum ar fi cloud, cloud computing, dispozitive IoT și telefoane mobile. Cloud-ul permite crearea de noi servicii de infrastructură globală, ceea ce încurajează în consecință dezvoltarea de noi conținuturi și aplicații pentru utilizatorii globali. Cloud computing permite o capacitate mare de procesare în cazul în care este utilizat pentru diferite resurse de calcul care sunt conectate la rețea. În cadrul resurselor de calcul, înțelegem computerele, serverele și alte dispozitive care sunt capabile să execute diferite operațiuni de calcul și de proces.

Rețeaua IoT este conectată la lucruri / dispozitive din întreaga lume care își păstrează identitatea pe web. Dispozitivele mobile permit conexiunea cu infrastructura globală oricând și oriunde. Rezultatul este o rețea accesibilă la nivel mondial de lucruri / dispozitive, utilizatori și consumatori care permite crearea de noi companii, distribuirea de conținut și informații și crearea de noi servicii. Platformele IoT utilizează puterea conexiunilor de rețea, deoarece acestea permit cel mai multe lucruri în același timp. În acest mod, dispozitivul poate fi util pentru alte lucruri și pentru utilizatorii care utilizează serviciile lor. Succesul platformei IoT poate fi determinat de conexiune, atracție și flux de date.

IoT a fost posibil prin tehnologii precum: senzori de rețea, RFID, M2M, internet mobil, integrarea datelor semantice, căutarea semantică, IPv6, etc ... Acestea pot fi împărțite în trei categorii:

- Tehnologii care permit IOT să adune informații.
- Tehnologii care permit IOT să proceseze informații.
- Tehnologii pentru îmbunătățirea siguranței și a vieții private.

Primele două categorii pot fi văzute ca blocuri de construcție funcționale care necesită construirea inteligenței artificiale în dispozitiv. Acestea sunt funcții avansate care diferențiază dispozitivele IoT de dispozitivele obișnuite și de Internet. Cea de-a treia categorie nu este funcțională, ci o cerință reală fără de care utilizarea dispozitivelor IoT s-ar reduce semnificativ. Dezvoltarea Internetului înseamnă că mediul, orașele, vehiculele, hainele, dispozitivele portabile și alte elemente sunt interconectate și au capacitatea de a simți, comunica și culege noi informații. Putem include și alte lucruri / dispozitive care sunt funcționale, dar nu furnizează informații sau fluxuri de date. Un exemplu tipic al unui astfel de dispozitiv sunt aparatele de aer condiționat care pot fi pornite sau deconectate prin intermediul internetului cu ajutorul unui telefon mobil. Dezvoltarea Internetului se bazează pe transferul de informații și conectivitate socială. Cu dispozitivele IoT, comunicarea prin Internet a fost extinsă la lucrurile care ne înconjoară. IoT este mult mai mult decât comunicarea M2M, rețeaua de senzori wireless, 2G, 3G, 4G, 5G și RFID etc. Acestea sunt doar tehnologiile care permit IoT.

Imaginea 2 prezintă o convergență a tehnologiilor wireless și cu fir. În acest context, neutralitatea rețelei este un element-cheie în care nici o informație sau date nu au prioritate. Aceasta înseamnă că trebuie să luăm în considerare principiul conectării



de la / la orice, oricine, oriunde, în fiecare moment și să folosim cea mai bună cale fizică posibilă în orice mod posibil care este disponibil între expeditor și receptor. Pentru a respecta aceste principii, furnizorii de servicii de internet și guvernele trebuie să trateze în mod egal toate datele de pe Internet fără o sortare discriminatorie, în funcție de utilizator, conținut, locație, platformă, aplicație, echipament și tipul de comunicare.

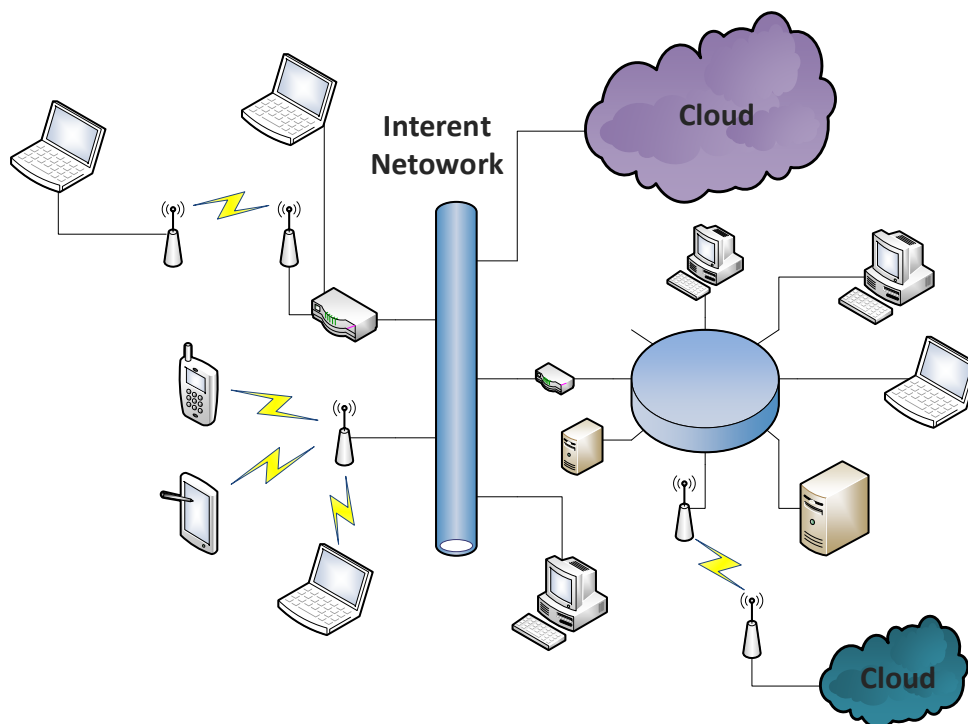


IMAGE 2: CONVERGENCE OF WIRED AND WIRELESS TECHNOLOGIES.

Dezvoltarea dispozitivelor IoT include cunoașterea dezvoltării dispozitivelor electronice clasice. Conceptul IoT este strâns legat de factorii ecologici. În cazul proiectării ecologice a dispozitivelor IoT, principalele criterii sunt asigurarea celei mai înalte autonomii posibile a dispozitivelor. Aceasta înseamnă că dispozitivul este disponibil pentru o perioadă mai lungă și nu necesită încărcare suplimentară. Dispozitivele IoT conectate în mod constant la rețea trebuie, de asemenea, construite astfel încât să consume cât mai puțină energie posibilă atunci când operează. Proiectarea dispozitivelor trebuie să fie simplă și eficientă. Odată cu creșterea dispozitivului IO, apar întrebări privind consumul de energie și alte resurse. Utilizarea noilor tehnologii va permite consumul rezonabil de resurse naturale sau va duce la o creșterea acestuia?

## 13.2. Domenii ale internetului lucrurilor



Este imposibil să se prevadă toate aplicațiile potențiale ale tehnologiei IoT, în special în contextul dezvoltării noilor tehnologii și a nevoilor diferite ale potențialilor utilizatori. În următoarele capitole vom prezenta câteva dintre cele mai importante domenii. Aceste aplicații prezintă cercetări, dezvoltări importante, precum și provocări economice. Stările IoT lucrează la nevoile societății, la progrese și la noile tehnologii. Printre noile tehnologii se numără și nanoelectronica și sistemele cibernetice. Acestea din urmă lucrează încă la aspecte tehnice, instituționale și economice. Lista domeniilor se limitează la aplicațiile pe care IERC (Grupul european de cercetare pe Internet al obiectelor) le-a ales pentru sarcini prioritare pentru anul următor.

### 13.2.1. Orașe inteligente

În curând, este de așteptat dezvoltarea coridoarelor urbane și a orașelor întregi conectate într-o rețea uniformă de oraș integrată. Tendința actuală prevede că mai mult de 60% din populația lumii va locui în orașe urbane până în anul 2025. Urbanizarea ca tendință va avea un impact enorm asupra societății viitoare și asupra mobilității. Expansiunea rapidă a centrelor urbane din cauza creșterii rapide a locuitorilor și a dezvoltării infrastructurii va forța orașele mai mici să se extindă, lângă orașele din apropiere, megacities cu peste 10 milioane de locuitori. Până în 2024, se așteaptă la nivel mondial 30 de megaciti, dintre care 55% vor fi dezvoltate în economiile din India, China, Rusia și America Latină. Aceasta va conduce la dezvoltarea unor orașe inteligente cu opt strategii fundamentale, cum ar fi: economia inteligentă, clădirea inteligentă, mobilitatea inteligentă, energia inteligentă, tehnologia inteligentă de comunicare a informațiilor, planificarea inteligentă, cetățenia inteligentă și managementul inteligent. Până în 2028 vor exista aproximativ 35 de orașe inteligente în lume.

Rolul autorităților locale este crucial pentru implementarea IoT. Gestionarea activităților zilnice ale orașelor și formarea strategiilor de dezvoltare a orașului vor încuraja utilizarea IoT. Acesta este motivul pentru care orașele și serviciile lor reprezintă o platformă aproape ideală pentru cercetarea tehnologiilor IoT. De asemenea, trebuie să luăm în considerare cerințele orașelor și transferul de idei către soluția finală care este permisă de tehnologia IoT. În Europa, cele mai mari inițiative ale orașelor inteligente care sunt complet orientate spre IoT sunt implementate în proiectul FP7 Smart Santander. Scopul acestui proiect este crearea unei infrastructuri pentru accesul la internet care include mii de dispozitive IoT în câteva orașe mari, precum Santander, Guildford, Luebeck și Belgrad. Acest lucru va încuraja dezvoltarea directă, evaluarea serviciilor și executarea diferitelor experimente de cercetare, ceea ce va permite formarea mediului inteligent al orașului.

Viziunea de oraș inteligent sugerată este prezentată într-o formă orizontală, în care sunt și multe scenarii verticale care ar permite conceptul de viață inteligentă, văzut în imaginea 3 [2].





IMAGE 3: PRESENTATION OF A DAY IN SMART CITY.

Imaginea prezintă câteva acțiuni comune care se efectuează într-o zi inteligentă, în care fiecare caz are, de asemenea, o etichetă în care zona este utilizată. Acest scenariu orizontal înseamnă utilizarea unor tehnologii de comunicare de bază eterogene și oferă utilizatorului o interacțiune cu diferite servicii IoT avansate.

În acest context, există câteva provocări importante pentru dezvoltarea aplicațiilor IoT în orașe inteligente:

- Depășirea formelor de organizare tradiționale ale orașelor care sunt relativ închise și lucrează doar pe propriile probleme. Deși aceasta nu este o problemă tehnologică, rămâne încă unul dintre principalele obstacole.
- Producția de algoritmi și procese pentru fluxul și măsurarea datelor, care sunt colectate de diferiți senzori în diferite aplicații. Datele colectate trebuie să fie adecvate pentru utilizarea și schimbul între diferitele servicii ale orașului.
- Dezvoltarea unor mecanisme eficiente de utilizare și întreținere a acestor dispozitive, inclusiv eliminarea sau reciclarea.
- Furnizarea de măsurători fiabile și utilizarea datelor de la mai mulți senzori. Este necesară o calibrare eficientă a unui număr mare de unități, aranjate în locații diferite, de la lămpi la stații de lucru.
- Protocoale și algoritmi cu consum redus de energie.
- Algoritmi pentru analiza și prelucrarea datelor colectate în oraș.
- Integrarea înaltă a tehnologiei IoT..

### 13.2.2. Rețele inteligente



Publicul larg devine din ce în ce mai conștient de schimbarea politicilor privind alimentarea cu energie, consumul de energie și infrastructura. Din mai multe motive, furnizarea noastră de energie în viitor nu ar trebui să se bazeze pe combustibili fosili. Energia nucleară nu este, de asemenea, energia viitorului, fapt confirmat de multe studii. Din această cauză, aprovizionarea noastră cu energie în viitor ar trebui să se bazeze în special pe surse regenerabile diferite. Atitudinea și comportamentul nostru față de consumul de energie trebuie, de asemenea, să se schimbe. Datorită "naturii inconsecvente", acest mod de aprovizionare necesită o rețea electrică inteligentă și flexibilă, care poate răspunde fluctuațiilor diferite ale puterii transferate, cu control asupra surselor electrice și reconfigurarea rețelei. Aceste caracteristici ale rețelei se bazează pe dispozitive inteligente de rețea și elemente de infrastructură de rețea care se află în principal în concepte IoT. În cazul ideal, aceasta înseamnă un control constant asupra consumului de energie actual pe clientul individual al unui anumit dispozitiv. Informațiile despre consumul curent de energie pe care îl cunoaște clientul reprezintă primul pas spre consumul de energie inteligent.

Pentru noile energii, rețelele vor fi caracteristice pentru distribuția energiei din surse mici și mijlocii și centrale electrice care pot fi combinate în centrale electrice virtuale mari. În caz de întrerupere sau accident în rețeaua de energie, unele zone pot fi separate de rețeaua principală, iar sursa internă poate acoperi încă această zonă. Sursele locale de energie pot fi centrale electrice mici și fotovoltaice pe acoperișurile clădirilor. Imaginea 4 prezintă o rețea electrică modernă inteligentă care constă din diferite surse.

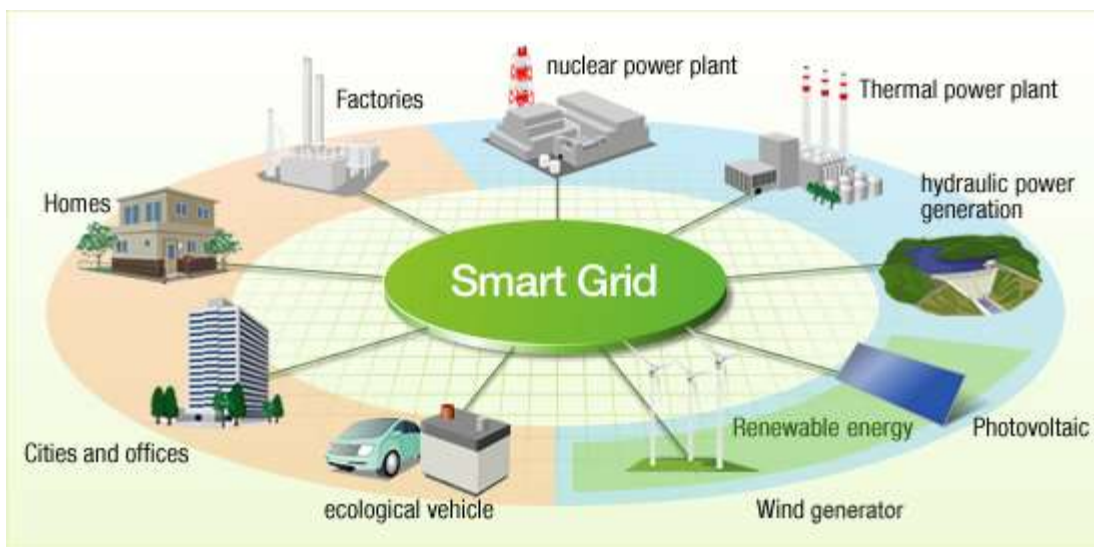


IMAGE 4: STRUCTURE OF SMART ENERGY NETWORK.

O mare provocare pentru implementarea noilor tehnologii, cum ar fi sistemele ciber-fizice, este planificarea și utilizarea infrastructurii în sistemele energetice. Aceste sisteme trebuie să asigure distribuția energiei electrice fără interferențe, sunt încă reglabile pentru a permite o alimentare eterogenă și sunt protejate de manipulări aleatorii sau deliberate. Principala problemă de inginerie este integrarea tehnologiei





existente a sistemului cibernetic pe rețeaua electrică existentă și alte elemente de rețea. Complexitatea crescută a sistemului prezintă noi provocări tehnice care trebuie prevăzute. Sistemul modernizat funcționează într-un mod care nu a fost prevăzut prima dată și utilizează infrastructura existentă. Cea mai mare preocupare o prezintă siguranța, deoarece dispozitivele conectate la rețea sunt supuse diferitelor atacuri la distanță și abuzurilor. Aplicațiile IoT care includ un sistem cibernetic heterogen se confruntă, de asemenea, cu aceste probleme.

Rețeaua inteligentă de dezvoltare din imaginea 4 trebuie să implementeze noul concept al unei rețele care poate direcționa efectiv transferul de energie de la sursă către utilizator. Transferul eficient înseamnă că avem cele mai mici pierderi posibile la transferul de energie. Rețelele inteligente ar fi capabile să direcționeze energia de la cea mai apropiată sursă de energie către utilizator. Rețeaua ar trebui să respecte cerințele de calitate și standardele definite pentru distribuția energiei. Este de așteptat ca rețeaua inteligentă să funcționeze ca "internet" în care pachetele de energie vor fi gestionate în mod similar cu pachetele de date - prin routere și noduri care pot decide în mod automat calea optimă a pachetelor până la destinația finală.

Sub acest aspect, conceptul "Internet de energie" IoE este stabilit ca infrastructură de rețea care se bazează pe emițătoare de comunicații standard, noduri și protocoale. Acestea trebuie să permită un echilibru între capacitățile de producție și stocare a energiei la nivel local și global. Acest lucru va duce la un grad ridicat de conștientizare și includere a consumatorilor în sistemul energetic. În acest fel, IoE oferă un concept inovator de distribuție, stocare de energie, controlul rețelei și comunicare.

Imaginea 5 prezintă structura rețelei IoE.

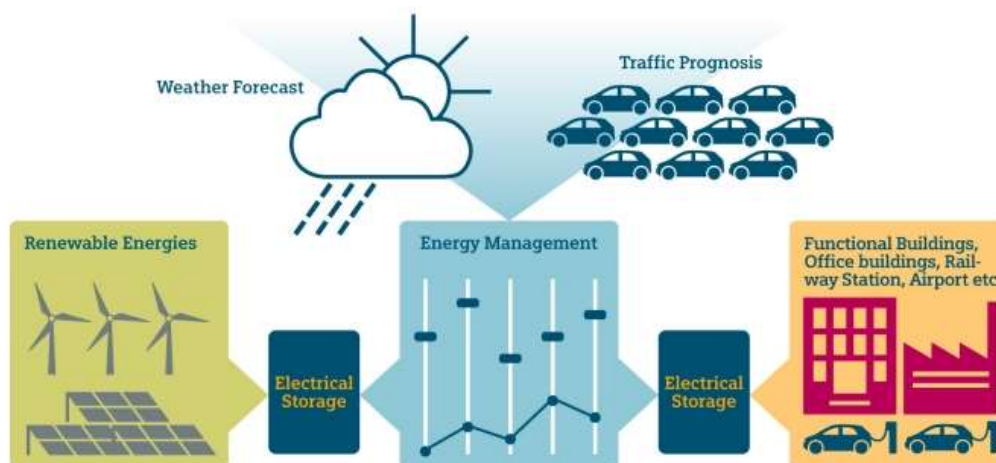


IMAGE 5: IOE NETWORK STRUCTURE.

Rețeaua va permite transferul de unități energetice când și unde vor fi necesare. Controlul consumului de energie se va realiza la toate nivelurile, de la nivel local la cel național, până la nivel internațional.



Economia de energie, care se va baza pe o conștientizare îmbunătățită a consumatorilor cu privire la consumul actual de energie, este a doua coloană a conceptelor viitoare privind gestionarea energiei. Contoarele inteligente pot oferi utilizatorului informații despre utilizarea curentă a energiei, care permite identificarea și scoaterea dispozitivelor cu cea mai mare utilizare și astfel optimizează consumul de energie. Într-un scenariu de rețea inteligentă, consumul de energie va fi determinat de un preț variabil. Prețul se va baza pe cerințele actuale obținute de la contoarele inteligente, cantitățile de energie disponibile și producția de energie regenerabilă. Pe piața energiei virtuale, agentul cu software poate să negocieze prețurile energiei și să dea comenzi de energie companiilor energetice. Aceste companii trebuie să ia în considerare informațiile despre mediu, cum ar fi prognoza meteo, condițiile locale și de sezon.

Electromobilitatea pe termen lung va deveni un alt element important al rețelelor electroenergetice inteligente. Un exemplu de ecosistem de mobilitate electrică este prezentat în imaginea 6. Vehiculele electrice (EV) pot funcționa numai ca încărcătură în rețea sau ca stocare a energiei mobile. Vehiculele vor fi conectate la dispozitivele IoT printr-o rețea inteligentă. Atunci când gestionăm vehiculele electrice prin dispozitivele IoT cu rețeaua inteligentă, va trebui să luăm în considerare și cererea și oferta de energie în zonele rezidențiale și în apropierea principalelor drumuri bazate pe trafic și prognoza meteo. EV vor funcționa precum consumatori sau surse de energie. Aceasta se bazează pe încărcarea acumulatorului, alimentarea cu curent a bateriilor, gama de consum și prețul energiei. Acest lucru înseamnă pur și simplu că mașina care nu se mișcă și pentru care timpul de așteptare este anticipat va furniza energie din baterie în rețea pentru o anumită perioadă de timp. Înainte de utilizare, se va percepe în funcție de distanța pe care dorim să ne deplasăm și prețul curent al energiei. Acesta este punctul central din care putem crea următoarele scenarii de conexiuni de internet telematice cu rețele inteligente și IoT.



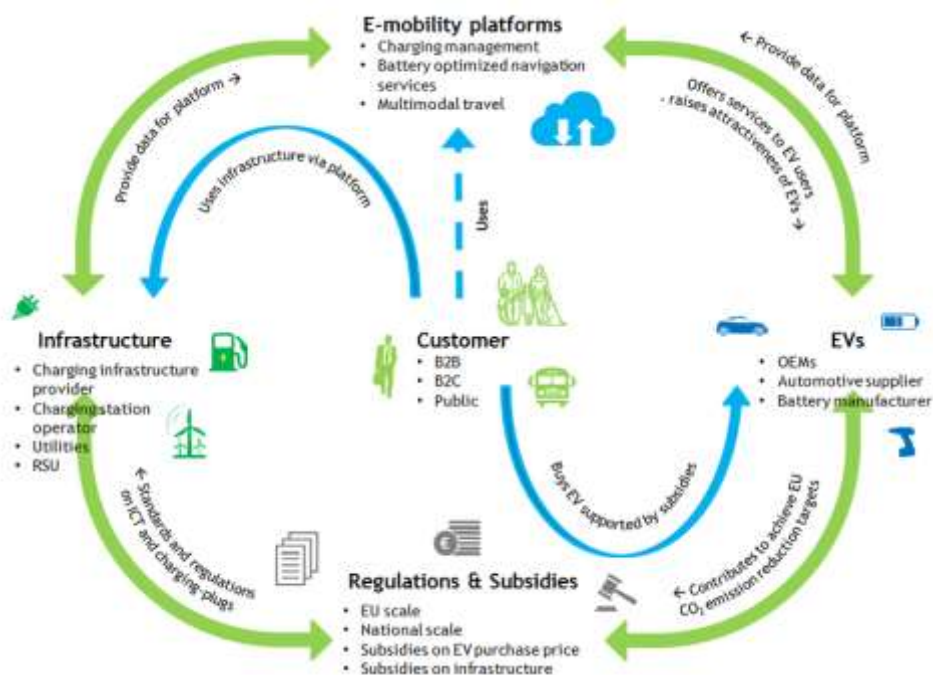


IMAGE 6: ECOSYSTEM OF ELECTRICAL MOBILITY [2].

Acest scenariu se bazează pe existența rețelelor IoT, a unui număr mare de senzori inteligenți și dispozitive de acționare care pot comunica în condiții de siguranță și fiabile. Consumul de energie este crucial pentru acest lucru. Pentru a ușura interacțiunea dintre produse de către diferiți producători, tehnologia ar trebui să se bazeze pe protocoale standardizate de comunicare. Atunci când se ocupă de o parte esențială a infrastructurii publice, siguranța datelor este cea mai importantă. Pentru a satisface cerințele incredibile de mari în ceea ce privește fiabilitatea rețelei energetice, componentele și interacțiunile lor trebuie să aibă cea mai mare fiabilitate. Vor exista, de asemenea, necesități pentru o nouă structură organizatorică a rețelelor de senzori și numai în acest fel vom aborda în mod eficient dezavantajele conceptelor clasice de control al ierarhiei. În funcție de conectivitatea dispozitivelor IoT care se bazează pe structuri de tip cloud, se poate obține o analiză a consumului de energie și a eficienței hardware. Pentru gestionarea unor cantități mari de date brute care sunt colectate din mai multe surse de date, vor fi necesari algoritmi complecși și reglabili, de filtrare și procesare. Modelele sistemice și de date trebuie să sprijine proiectarea sistemelor adaptive care să asigure operarea fiabilă și sigură în timp real.

### 13.2.3. Transport inteligent și mobilitate

Conectarea tuturor tipurilor de vehicule, nu numai cele electrice cu internetul, va cauza multe noi posibilități și aplicații care pot face transportul mai ușor și mai funcțional. În acest context, vorbim despre Internetul vehiculelor (IoV) care este conectat la conceptul de IoE, care prezintă tendințele și bazele viitoare ale mobilității inteligente. Crearea simultană a unor noi ecosisteme mobile bazate pe siguranță, confortul serviciilor mobile și al aplicațiilor de transport vor oferi un confort ridicat al tranzacțiilor și serviciilor.



Dezvoltarea vehiculelor autonome reprezintă o mare provocare atât pentru ingineri, cât și pentru utilizatori. La proiectarea vehiculelor autonome, trebuie să luăm în considerare factorul uman. De asemenea, este nevoie de încredere în utilizatorii tehnologiei și siguranța acestora. Există o înțelegere limitată cu privire la modul în care controlorii de trafic cibernetic vor influența comportamentul șoferului. Integrarea vehiculelor autonome în traficul existent se face treptat, ceea ce înseamnă că pentru un timp vom utiliza traficul care va consta din vehicule autonome și non-autonome. Aici este dificil să se ia în considerare comportamentul stochastic al șoferului uman în traficul mixt. Integrarea conducerii autonome necesită măsuri de securitate înalte, care sunt nu numai fizice, ci și logistice. Între timp, reglementarea traficului de siguranță nu se schimbă. În acest caz, sistemele ciber-fizice devin mai complicate, deoarece interacțiunea dintre componente crește. Protocoalele de comunicații de siguranță vor avea înțelesul original. Toate aceste elemente au cea mai mare importanță pentru ecosistemul IoT, care este și va fi dezvoltat pe baza tehnologiilor noi și viitoare. Un exemplu de ecosistem energetic autonom este prezentat în imaginea 7.

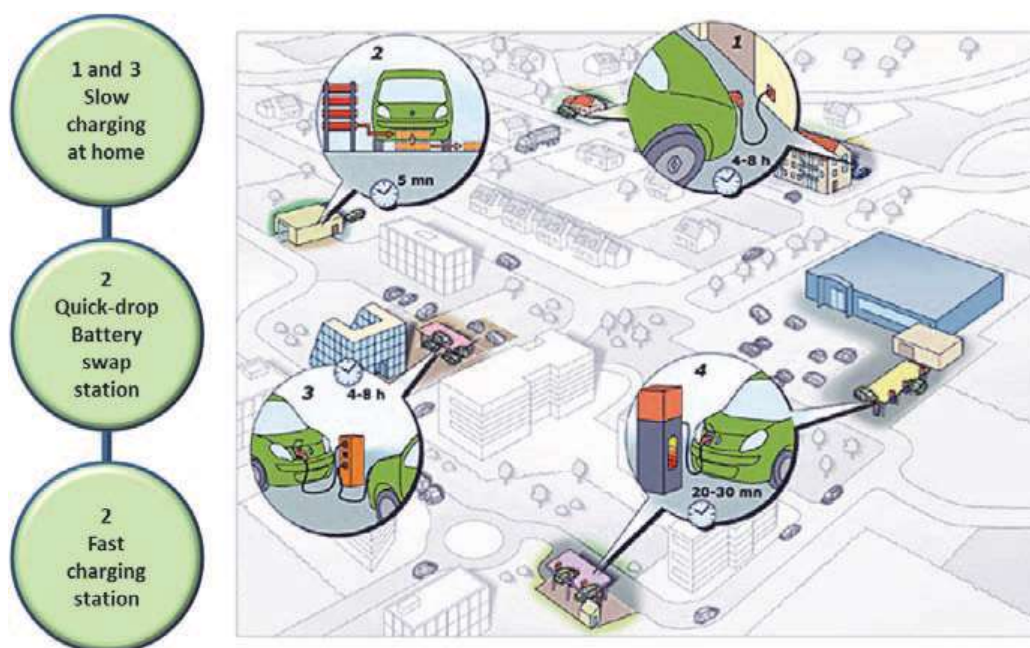


IMAGE 7: AUTONOMOUS ENERGETIC ECOSYSTEM (SOURCE: RENAULT NISSAN).

Când vorbim despre IoT în contextul telematicii auto, putem prezenta următoarele scenarii:

- Sunt necesare standarde privind tensiunea de alimentare a electronicii de putere, dar este de asemenea necesar să se determine dacă toate procesele de încărcare sunt controlate de un sistem din interiorul vehiculului sau din stația de alimentare.



- Este necesar să se dezvolte sisteme de operare pe ambele părți: încărcarea și golirea - stocarea energiei. Este necesar să se determine un sistem de facturare flexibilă a energiei dacă toate vehiculele electrice sunt utilizate ca stocare a energiei.
- IoT poate fi o componentă a vehiculelor care controlează și gestionează vehiculul. Deja astăzi, centrul de service monitorizează anumiți parametri ai vehiculului și informează utilizatorul despre starea vehiculului și despre eventualul serviciu necesar. Centrele de service se ocupă, de asemenea, de livrarea în timp util a pieselor de schimb și de organizarea lucrărilor.
- IoT permite gestionarea și controlul traficului. Vehiculele și rutele ar fi organizate într-un mod care să evite blocarea traficului și să optimizeze consumul de combustibil. Acest lucru se poate face cu infrastructura adecvată a orașului inteligent. Comunicarea reciprocă între vehicule și infrastructură permite noi posibilități de optimizare, reducere și redirecționare a traficului în blocaje sau accidente rutiere.
- IoT permite noi scenarii de transport - trafic modal. În acest caz, producătorii de automobile ar fi furnizori de mobilitate și nu numai producătorii de vehicule. Acestea ar oferi utilizatorului o soluție optimă pentru transport de la punctul A la punctul B, pe baza mijloacelor de transport disponibile și adecvate. Pe baza infrastructurii actuale de transport, soluția ideală este partajarea autoturismelor și combinarea sistemelor feroviare și rutiere. Pentru a asigura utilizarea impecabilă și disponibilitatea la timp a tuturor mijloacelor de transport, este necesar să verificați disponibilitatea și să vă asigurați înregistrarea online. Această abordare este potrivită în ceea ce privește sistemul de oraș inteligent menționat anterior pentru controlul traficului.

#### 13.2.4. Clădiri inteligente

Odată cu răspândirea rețelelor WiFi în clădirile de afaceri și clădirile rezidențiale, a apărut posibilitatea unei gestionări inteligente a clădirilor. Toate dispozitivele din clădire sunt conectate la rețeaua de internet și fac parte din rețeaua de internet din interiorul clădirii. Nu este necesar să subliniem faptul că tehnologia IoT are rolul principal. Beneficiul acestui tip de clădire inteligentă este că nu este nevoie de o rețea proprie de locuințe, deoarece pentru comunicație se utilizează protocolul IP. Toate dispozitivele din rețea trebuie să aibă conexiune prin cablu sau fără fir la rețeaua de internet. Acest lucru permite, de asemenea, controlul de la distanță asupra clădirii. Aceasta înseamnă că utilizatorul poate activa încălzirea, opri luminile etc. chiar dacă nu este prezent în clădire. Accesul extern la clădire este permis prin diferite servicii. O clădire inteligentă poate fi accesată prin dispozitive portabile, cum ar fi telefoane, tablete, laptopuri sau aplicații online care nu depind de platforma portabilă, imaginea 8. Dispozitivele IoT și rețeaua senzorilor fără fir au un rol crucial în realizarea acestui lucru. De asemenea, siguranța este crucială în alte aplicații. Multe companii au dezvoltat



sisteme proprii de rețele de senzori pentru clădiri inteligente, care ulterior sunt conectate la rețelele de internet și au acces și control de la distanță. Cu aceasta, vrem să creștem siguranța și fiabilitatea funcționării sistemului. Clădirile inteligente permit un nivel mai înalt de viață și un confort sporit cu o eficiență energetică maximă.

Dispozitivele IoT care colectează informații cu privire la construirea cu senzori împreună cu tehnologia cloud permite o analiză mai profundă și o gestionare optimă a clădirilor cu eficiență maximă.

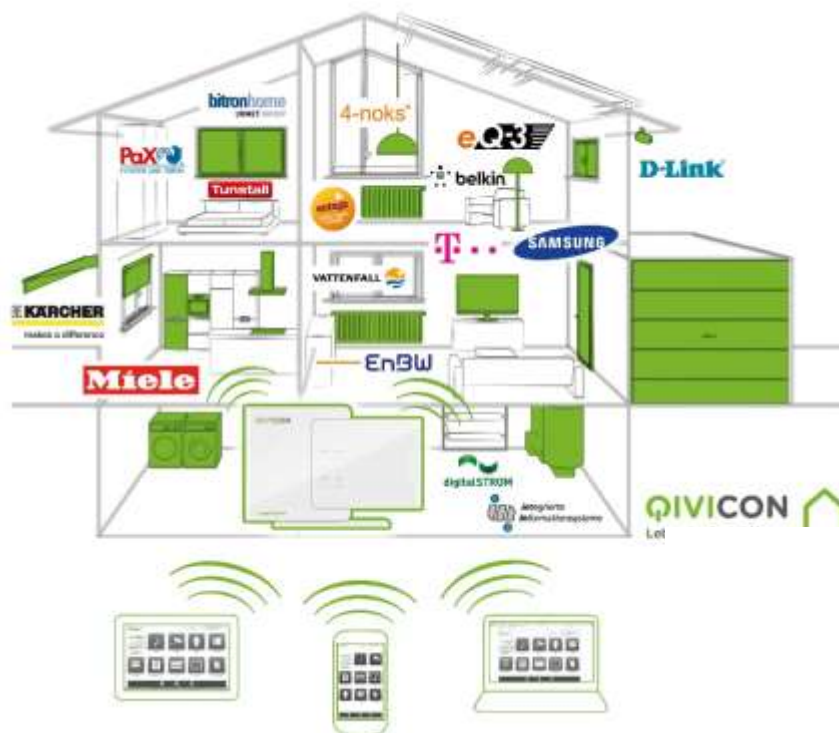


IMAGE 8: SMART BUILDING CONCEPT.

Principalele probleme legate de integrarea inteligentă a clădirilor sunt, cel mai adesea, proprietatea caselor cu mai multe apartamente și plata costurilor inițiale. O altă problemă este lipsa de cooperare cu industria construcțiilor și pătrunderea lentă și acceptarea de noi tehnologii. Cu toate acestea, conceptul de clădiri inteligente se extinde în cazul clădirilor noi și mai puțin la clădirile adaptate și renovate.

#### 13.2.5. Producție inteligentă

Rolul tehnologiei IoT devine din ce în ce mai vizibil în fabricile de producție bine organizate. IoT permite accesul la dispozitive și mașini care împreună construiesc sisteme digitalizate de producție. Astfel, IoT va întreprinde o serie de aplicații și servicii care sunt importante pentru funcționarea eficientă a producției. Aceasta ar putea include mai întâi conectarea instalațiilor în rețele inteligente, partajarea sectoarelor de



producție care ar spori semnificativ agilitatea și flexibilitatea sistemului de producție. În acest sens, sistemul de producție ar prezenta o unitate IoT în care să putem determina un nou ecosistem pentru o producție mai inteligentă și mai eficientă.

Primul pas de evoluție către o instalație inteligentă în uz comun ar putea fi făcut în așa fel încât accesul la instalație să fie dat părților interesate externe. Acestea ar accesa procesele de producție și instalația prin intermediul internetului. Părțile interesate vor include furnizorii, producția, logistica și întreținerea. O astfel de arhitectură IoT provoacă rețele ierarhice și închise care de obicei au un sistem piramidic în care părțile interesate externe au o influență mai redusă. Sala de inovare și de noi aplicații ar putea crește în aceeași măsură ca și în cazul sistemelor integrate care au crescut puternic de la punerea în aplicare a smartphone-urilor.

Unul dintre factorii cheie pentru producția inteligentă și activă este o modalitate de a gestiona și a accesa lumea fizică. În lumea fizică, trebuie să accesăm senzori, actuatori și unități de producție și să fim administrați în mod similar, așa cum permite tehnologia IoT. Toate dispozitivele IoT oferă serviciile lor într-un mod bine structurat și pot fi gestionate cu mai multe aplicații care pot rula în paralel.

#### 13.2.6. Sănătate

Actuala piață a dispozitivelor pentru controlul sănătății este foarte fragmentată și nestructurată. Stim foarte multe dispozitive electronice pentru monitorizarea și măsurarea funcțiilor vitale ale corpului. Pentru toate dispozitivele, este comun faptul că utilitatea acestora este diferită în funcție de utilizarea dorită. Dispozitivele sunt construite pe diferite platforme. Deși produsele individuale sunt destinate atingerii obiectivelor de prețuri, obiectivul pe termen lung este orientat către atingerea celor mai scăzute costuri tehnologice. Acest lucru poate fi atins prin utilizarea unor abordări și platforme coordonate.

Aplicațiile de monitorizare a sănătății pot fi împărțite în următoarele grupuri:

- Aplicații care colectează date de la senzori.
- Aplicații care trebuie să suporte interfețele utilizatorilor.
- Aplicații care necesită conexiune la rețea pentru a accesa serviciile.
- Aplicații care trebuie să îndeplinească următoarele cerințe, cum ar fi: putere scăzută, robustețe, durabilitate, precizie și fiabilitate.

Aplicația IoT încurajează dezvoltarea următoarelor sisteme platformă - AAL (living assisted living). AAL oferă servicii în domeniul ajutorului de zi cu zi, al monitorizării sănătății, al îmbunătățirii siguranței și al accesului la servicii de sănătate și de salvare de urgență. Obiectivul principal este îmbunătățirea calității vieții pentru persoanele care au nevoie de monitorizare sau acompaniament constant. Atunci când monitorizăm



activitățile zilnice și funcțiile corporale, putem evita complicațiile nedorite, costurile consecvente ale tratamentului și putem oferi asistență medicală la timp.

Convergența biosenzorilor, tehnologia de comunicare și ingineria, schimbă asistența medicală într-un nou tip de industrie a informațiilor. În acest context, se anticipează avansarea care depășește tehnologia IoT pentru asistență medicală în următoarele etape:

- Standardizarea interfețelor și senzorilor cu platforma deschisă pentru crearea unei piețe largi și deschise pentru inovatorii biochimici.
- Furnizarea unui nivel înalt de automatizare la acceptarea și prelucrarea informațiilor.
- Datele în timp real prin rețea trebuie să fie accesibile oriunde pe internet și trebuie să fie suportate cu software adecvat.
- Reutilizarea și structura uniformă a componentelor dispozitivului pentru o tranziție mai ușoară la un dispozitiv mai ieftin pentru uz casnic. Dispozitivele profesionale mai scumpe ar fi amplasate în spitale și în instituțiile de îngrijire medicală.
- Datele trebuie să fie portabile între dispozitivele autorizate care sunt utilizate în îngrijirea clinică la domiciliu, clinici sau spitale.

#### References:

- [1] Ovidiu Vermesan, Peter Friess, Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems, River Publisher, 2013.
- [2] Daniel Ziegelmayerm, Catrin Gotschol, Wolfgang H. Schulz, Isabella Geis, Potential Business Model, eCo-FEV D502.3, 2016.

