Ministerul Educaţiei, Culturii și Cercetării

Universitatea Tehnică a Moldovei

Faculatea Calculatoare, informatică și microelectronică  
Departamentul Ingineria Software și Automatică



**REFERAT**

Disciplina:  Internetul Lucrurilor (IoT)

Tema : Introducere – Generalități

A efectuat:

st. gr. SI-211 Chirita Stanislav

A verificat: Bragarencu Andrei

Chişinău 2024

**Introducere**

IoT reprezintă Internetul Lucrurilor. Se referă la interconectarea dispozitivelor fizice, cum ar fi electrocasnicele și vehiculele, care sunt echipate cu software, senzori și conectivitate ce permit acestor obiecte să se conecteze și să facă schimb de date. Această tehnologie permite colectarea și partajarea datelor dintr-o vastă rețea de dispozitive, creând oportunități pentru sisteme mai eficiente și mai automatizate.

Internetul Lucrurilor (IoT) este o rețea de obiecte fizice care conțin electronice integrate în structura lor, permițându-le să comunice și să detecteze interacțiuni între ele sau cu mediul extern. În anii următori, tehnologia bazată pe IoT va oferi niveluri avansate de servicii și va schimba practic modul în care oamenii își trăiesc viețile zilnice. Progresele în medicină, energie, terapii genetice, agricultură, orașe inteligente și case inteligente sunt doar câteva dintre exemplele categorice în care IoT este deja bine stabilit.

IoT este un sistem de lucruri interconectate, dispozitive de calcul, mașini mecanice și digitale, obiecte, animale sau oameni care sunt identificați prin identificatori unici. De asemenea, permite transferul de date printr-o rețea fără a necesita interacțiune umană directă, fie cu altă persoană, fie cu un computer.

**Istoria IoT**

În această secțiune vei descoperi modul în care IoT a evoluat și cum fiecare etapă a sa a influențat inovațiile tehnologice:

* **1982 – Mașina de băuturi răcoritoare:** Primele semne ale IoT au apărut atunci când o mașină de băuturi răcoritoare de la Universitatea Carnegie Mellon a fost conectată la internet pentru a raporta inventarul și starea sa, deschizând drumul pentru monitorizarea de la distanță.
* **1990 – Prajitor de pâine:** O inovație timpurie în IoT a fost prăjitorul de pâine conectat la internet, permițând utilizatorilor să-l controleze de la distanță, prevestind confortul oferit de dispozitivele inteligente pentru acasă.
* **1999 – Termenul „IoT” (Kevin Ashton):** Kevin Ashton a creat termenul „Internet of Things” pentru a descrie rețeaua interconectată de dispozitive care comunică și fac schimb de date, punând bazele unei noi ere de conectivitate.
* **2000 – Frigiderul inteligent LG:** Frigiderul inteligent LG a marcat un progres important, permițând utilizatorilor să verifice și să gestioneze conținutul frigiderului de la distanță, demonstrând potențialul IoT în viața de zi cu zi.
* **2004 – Ceasul inteligent:** Apariția ceasurilor inteligente a introdus IoT în tehnologia purtabilă, oferind monitorizare a activității fizice și notificări în mișcare.
* **2007 – iPhone-ul inteligent:** iPhone-ul lansat de Apple a schimbat regulile jocului, integrând capacitățile IoT cu aplicații care conectează utilizatorii la o multitudine de servicii și dispozitive, transformând smartphone-urile în centre de comandă.
* **2009 – Testarea automobilelor:** IoT a pătruns în industria auto, îmbunătățind vehiculele cu senzori pentru diagnosticare în timp real, monitorizarea performanței și testarea la distanță.
* **2011 – Televizorul inteligent:** Introducerea televizoarelor inteligente a adus IoT în sufragerie, permițând conectivitatea la internet pentru streaming, utilizarea aplicațiilor și conținut interactiv.
* **2013 – Google Lens:** Google Lens a demonstrat potențialul IoT în recunoașterea imaginilor, permițând smartphone-urilor să furnizeze informații despre obiectele din lumea fizică.
* **2014 – Echo:** Echo-ul de la Amazon, echipat cu asistentul virtual Alexa, a arătat puterea IoT activat prin voce, făcând casele inteligente mai intuitive și mai receptive.
* **2015 – Tesla Autopilot:** Sistemul Autopilot al Tesla a exemplificat IoT în industria auto, introducând capabilități de conducere semi-autonomă prin senzori interconectați și software avansat.

**Cele patru componente-cheie ale IoT**

1. **Dispozitiv sau senzor**  
   Un dispozitiv fizic sau un senzor este responsabil pentru măsurarea și detectarea anumitor cantități fizice, transformându-le într-un semnal care poate fi analizat ulterior de o unitate de procesare.
2. **Conectivitate**  
   Obiectele IoT trebuie să fie conectate la rețea pentru a transmite și primi date. Conectivitatea este un element esențial pentru funcționarea sistemelor IoT.
3. **Procesarea datelor**  
   După colectarea datelor de către senzori, acestea sunt procesate, analizate și utilizate pentru a lua decizii sau a efectua acțiuni automate.
4. **Interfața**  
   Aceasta permite utilizatorilor să interacționeze cu dispozitivele IoT și să acceseze informațiile generate, fie prin aplicații mobile, fie prin interfețe dedicate.

**IoT și interconectarea dispozitivelor**

Internetul Lucrurilor reprezintă o rețea de dispozitive de calcul interconectate, integrate în obiectele de zi cu zi, care le permite să trimită și să primească date. În prezent, peste 9 miliarde de „lucruri” (obiecte fizice) sunt conectate la internet, iar în viitorul apropiat, se preconizează că acest număr va crește la aproximativ 20 de miliarde.

**Componente principale utilizate în IoT**

1. **Sisteme integrate cu consum redus de energie**  
   Acestea sunt proiectate să consume mai puțină energie, dar să ofere performanțe ridicate, un aspect esențial în dezvoltarea sistemelor electronice pentru IoT.
2. **Senzori**  
   Senzorii sunt esențiali pentru orice aplicație IoT. Ei măsoară și detectează diferite variabile fizice și transformă aceste măsurători în semnale utilizabile de unitățile de procesare.

**Tipuri de senzori frecvent utilizați**:

* + Senzori de temperatură
  + Senzori de imagine
  + Senzori giroscopici
  + Senzori de obstacole
  + Senzori RF
  + Senzori IR
  + Senzori de gaz MQ-02/05
  + Senzori LDR (pentru lumină)
  + Senzori ultrasonici pentru distanță

1. **Unități de control**  
   O unitate de control este un computer mic pe un circuit integrat, care include un microprocesor, memorie și dispozitive de intrare/ieșire programabile. Aceasta gestionează prelucrarea principală a datelor și execută operațiile logice în dispozitivele IoT.
2. **Cloud computing**  
   Volumele mari de date colectate de dispozitivele IoT sunt stocate pe servere de stocare fiabile, utilizând tehnologii cloud. Procesarea acestor date permite detectarea problemelor, precum defecțiunile electrice, și optimizează funcționarea sistemelor.
3. **Disponibilitatea datelor mari (Big Data)**  
   IoT depinde masiv de senzori, în special pentru colectarea datelor în timp real. Pe măsură ce dispozitivele electronice devin tot mai răspândite, fluxul masiv de date generate va crește exponențial, contribuind la expansiunea conceptului de big data.
4. **Conexiunea la rețea**  
   Pentru comunicare, fiecare obiect fizic din rețea trebuie să aibă o adresă IP unică. Cu toate acestea, numărul de adrese IP disponibile conform sistemului actual este limitat, iar creșterea numărului de dispozitive IoT necesită dezvoltarea unor sisteme alternative de denumire pentru a gestiona aceste cerințe.

**Lucrul cu Dispozitive IoT**

1. **Colectarea și transmiterea datelor**  
   Pentru acest scop, senzorii sunt utilizate pe scară largă. Alegerea senzorilor depinde de cerințele și domeniile de aplicare. De exemplu, un senzor de temperatură poate fi folosit pentru a monitoriza condițiile dintr-un mediu industrial, în timp ce un senzor de lumină poate fi utilizat pentru a regla automat iluminarea într-o casă inteligentă.
2. **Acționarea dispozitivelor pe baza declanșatorilor**  
   Dispozitivele de acționare (actuatoare) sunt responsabile pentru realizarea unor acțiuni specifice atunci când sunt îndeplinite anumite condiții. De exemplu, dacă senzorii detectează o temperatură peste o anumită limită, un actuator poate porni un sistem de răcire sau un ventilator. Declanșatorii pot fi configurați conform cerințelor utilizatorilor sau bazându-se pe analiza datelor.
3. **Recepționarea informațiilor**  
   Dispozitivele IoT sunt capabile să primească informații din rețele sau de la alți utilizatori, pe care le pot analiza și prelucra pentru a oferi răspunsuri utile. De exemplu, un termostat inteligent poate primi date despre prognoza meteo și poate ajusta automat temperatura interioară pentru a optimiza consumul de energie.
4. **Asistența în comunicație**  
   Asistența în comunicație este procesul prin care două rețele sau mai multe dispozitive IoT comunică între ele. Această interconectare poate avea loc între dispozitive din aceeași rețea sau din rețele diferite. Comunicarea este realizată prin protocoale specifice, cum ar fi:
   * **MQTT (Message Queuing Telemetry Transport):** Protocol ușor, utilizat în principal pentru dispozitivele cu consum redus de energie.
   * **Constrained Application Protocol (CoAP):** Protocol optimizat pentru IoT, utilizat pentru rețele restrânse.
   * **ZigBee:** Protocol de comunicare wireless pentru dispozitive inteligente cu consum redus.
   * **FTP (File Transfer Protocol):** Utilizat pentru transferul fișierelor între dispozitive IoT.
   * **HTTP (HyperText Transfer Protocol):** Protocol utilizat pentru comunicarea între dispozitivele IoT și serverele web.

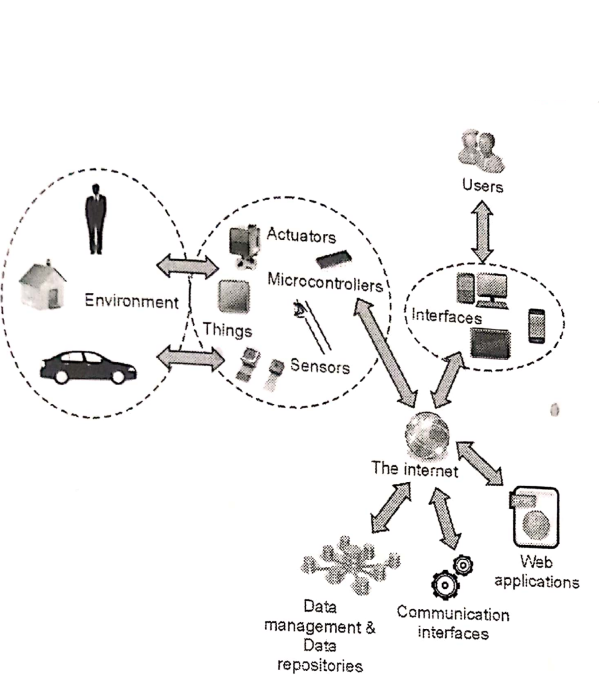


Figura 1 - **Funcționarea IoT**

**Avantajele IoT**

1. **Eficiență îmbunătățită și automatizarea sarcinilor**  
   IoT permite automatizarea proceselor și reducerea intervenției umane, ceea ce crește productivitatea și eficiența operațională.
2. **Creșterea convenienței și accesibilității informațiilor**  
   Dispozitivele conectate oferă utilizatorilor acces ușor la informații și control asupra sistemelor, chiar și de la distanță.
3. **Monitorizare și control mai bune ale dispozitivelor și sistemelor**  
   IoT permite monitorizarea în timp real a dispozitivelor și ajustarea automată a parametrilor pentru a menține performanța optimă.
4. **Capacitate crescută de colectare și analiză a datelor**  
   Senzorii IoT colectează date valoroase, care, odată analizate, pot ajuta la identificarea tendințelor și la optimizarea proceselor.
5. **Luarea deciziilor îmbunătățită**  
   Analiza datelor oferă informații relevante care sprijină deciziile rapide și bine fundamentate.
6. **Reducerea costurilor**  
   Prin optimizarea resurselor și reducerea timpilor de inactivitate, IoT ajută la economisirea costurilor operaționale pe termen lung.

**Dezavantajele IoT**

1. **Probleme de securitate și risc de hacking sau breșe de date**  
   Creșterea numărului de dispozitive conectate crește riscul de atacuri cibernetice și pierderea datelor sensibile.
2. **Probleme de confidențialitate legate de colectarea și utilizarea datelor personale**  
   IoT implică colectarea masivă de informații, ceea ce poate duce la utilizarea abuzivă a datelor personale.
3. **Dependența de tehnologie și riscul de defecțiuni ale sistemelor**  
   O defecțiune într-un singur dispozitiv poate afecta întregul ecosistem IoT, ceea ce poate duce la pierderi semnificative.
4. **Lipsa standardizării și interoperabilității între dispozitive**  
   Dispozitivele de la diferiți producători nu sunt întotdeauna compatibile, ceea ce îngreunează integrarea sistemelor IoT.
5. **Complexitate și cerințe crescute de întreținere**  
   Sistemele IoT pot fi dificil de instalat, configurat și întreținut, necesitând expertiză tehnică constantă.
6. **Costuri inițiale ridicate**  
   Investițiile în dispozitive, senzori și infrastructura necesară pot fi semnificative, descurajând unele organizații să adopte IoT.
7. **Durata limitată a bateriei la unele dispozitive**  
   Dispozitivele portabile și senzorii mici pot avea o autonomie scurtă, necesitând reîncărcări frecvente sau înlocuirea bateriilor.
8. **Îngrijorări legate de pierderea locurilor de muncă din cauza automatizării**  
   Automatizarea proceselor prin IoT poate duce la reducerea forței de muncă în anumite industrii.
9. **Reglementări și cadre legale limitate pentru IoT**  
   Lipsa unor reglementări clare poate duce la incertitudine și la dificultăți în utilizarea IoT la scară largă.

**Referințe**

1. **Hoffman, J. R.** (2017). *The Amazon Way on IoT: 10 Principles for Every Leader from the World's Leading Internet of Things Strategies*. [S.l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform.
2. **BuiltIn**. (n.d.). *IoT Examples*. Disponibil la: <https://builtin.com/articles/iot-examples>
3. **IoT Now**. (2023, aprilie 5). *What is IoT?*. Disponibil la: <https://www.iot-now.com/2023/04/05/97056-what-is-iot/>
4. **TechTarget**. (n.d.). *Internet of Things (IoT): Definition and Examples*. Disponibil la: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>