1. **Introducere**
   1. **Contextul lucrării**

Trăim într-o lume dinamică, care este într-o continuă dezvoltare și unde, pe măsura ce populația planetei se află într-o creștere accelerată, la fel este și consumul de energie electrică la nivel mondial**[1]**. Energia electrică este vitală pentru a încuraja dezvoltarea economică și pentru a ușura viețile de zi cu zi ale oamenilor.

O problemă majoră care apare din cauza acestei creșteri a consumului de energie electrică este poluarea. Multe din sursele folosite pentru producerea energiei electrice sunt mari poluatori, cum ar fi petrolul și gazele naturale. Spre exemplu, în Statele Unite ale Americii aproximativ 62.7% din energia electrică produsă este obținută prin arderea de combustibili fosili**[2]**.

Cum multe din activitățiile sociale și economice ale omenirii au devenit din ce în ce mai digitalizate, în ultimii ani a apărut nevoia pentru a avea acces la o putere de calcul din ce în ce mai mare. Așa au apărut centrele de date, care nu sunt altceva decât conglomerate de calculatoare care, de obicei, se aflată în aceeași încăpere și care lucrează împreună pentru realizarea de activități diverse. Unele dintre cele mai cunoscute centre de date sunt cele ale marilor companii din domeniul IT, cum ar fi cele de la Google**[3]**, Amazon**[4]** sau Microsoft**[5]** care sunt folosite și pentru a furniza servicii de cloud computing.

Pe măsură ce aceste centre de date cresc ca număr și ca putere de calcul, la fel crește și consumul lor de energie electrică. La momentul actual, centrele de date și rețele de transmisie a datelor consumă aproximativ 1% din energia electrică generată global**[6]**. Acest procent ar fi mult mai mare, deoarece, în ultimii ani consumul de energie al centrelor de date a crescut exponențial, dacă nu s-ar fi fost făcut atât de multe îmbunătățiri în eficientizarea consumului de energie electrică al acestor centre de date.

La momentul actual, deși s-au făcut foarte multe descoperiri în domeniul eficientizării consumului de energie electrică din centrele de date, acest domeniu este încă în plin avânt, deorece, din cauza poluării și efectelor ei dăunătoare asupra mediului înconjurător, cercetătorii caută diferite metode prin care pot să eficientizeze consumul de energie și să reutilizeze tot ce se poate reutiliza care urmare a consumului de energie electrică. În cazul centrelor de date, acest lucru poate fi căldura generată în încăpere datorată încălzirii unitățiilor care intră în componența acestor centre de date.

Datorită creșterii exponențiale a numărului de centre de date și a consumului lor de electricitate, a crescut la fel de exponențial și căldura care este generată de ele. Această caldură ar putea fi integrată în intalațiile locale de termoficare pentru a fi folosită de clădirile din vecinătate pentru încălzire. În acest caz, centrele de date ar putea fi considerate și ca producători de energie electrică.

Dacă s-ar putea prezice temperatură generată de un astfel de centru de date, s-ar putea crea un plan pentru pentru includerea acestei călduri în intalațiile locale de termoficare. În acest fel, energia electrică folosită pentru încălzirea apei ar putea fi folosită cu alt scop, maximizând eficiența pe care un centru de date l-ar putea avea ca producător de căldură și consumator de energie electrică.

Din fericire, datorită dezvoltării accelerate ale inteligenței artificiale și în special a deep learning-ului, precum și a numeroaselor date pe care le avem la momentul actual despre consumul de energie electrică a centrelor de date și a căldurii generate de ele, se pot dezvolta modele matematice care să prezică cu exactitate căldura pe care urmează să fie generată de un centru date, acest lucru permițându-ne să creăm acel plan de distribuire a căldurii pe care l-am menționat în paragraful anterior. Acestă realizare ar duce la o mai bună gestionarea a producției și folosirii de energie electrică, într-un mod mult mai sustenabil.

* 1. **Motivația lucrării**

După cum am specificat în secțiunea anterioară, un centru de date poate fi considerat și ca un producător de căldură. Această căldură ar putea fi folosită pentru încălzirea altor clădiri din apropierea centrului de date sau pentru includerea ei în circuitele locale de termoficare. Acest lucru ar fi posibil doar dacă s-ar putea prezice temperatura generată de către centrul de date, pentru a putea întocmi un plan solid de distribuire a căldurii.

Așadar, motivația principală a acestei lucrări este ilustrarea unor metode de prezicere a temperaturii generate de către un centru de date pornind de la un set date existent care conține mai multe informații despre temperatura din centrul de date la anumite intervale de timp, precum și compararea metodelor ilustrate în această lucrare cu alte metode deja existente. Prezicerea ar trebui să fie cu cât mai aproape de realitate cu putință.

O motivație secundară ar putea fi considerată găsirea unei metode care poate fi generalizată și pentru alte probleme de genul acesta.

* 1. **Conținutul lucrării**

În aceasta secțiune se va prezenta conținutul acestei lucrări pentru fiecare capitol în parte. Așadar, conținutul lucrării este următorul:

* Capitolul 1 – conține prezentarea contextului și motivației care stau la baza întocmirii acestei lucrări
* Capitolul 2 – conține obiectivele principale și secundare ale proiectului
* Capitolul 3 – conține studiul bibliografic a materialelor luate în considerare pentru implementarea soluțiilor discutate în această lucrare
* Capitolul 4 – conține noțiunile teoretice care au fost luate în considerare pentru implementare
* Capitolul 5 – conține exemplificarea detaliilor de proiectare și implementarea soluțiilor alese
* Capitolul 6 – conține ilustrarea rezultatelor matematice și grafice obținute pentru soluțiile alese
* Capitolul 7 – conține setul de intrucțiuni pentru rularea soluțiilor exemplificate
* Capitolul 8 – conține concluziile la care s-a ajuns, precum și eventuale dezvoltări ulterioare

1. **Obiectivele proiectului**
2. **Studiul bibliografic**
3. **Analiză și fundametare teoretică**
4. **Proiectare de detaliu și implementare**
5. **Experimente și validare**
6. **Manual de instalare și utilizare**
7. **Conluzii și dezvoltări ulterioare**
8. **Glosar**

* **Cloud computing - ...**
* **Deep learning**

1. **Bibliografie**

[1] IEA, Data and statistics – Energy Consumption, <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=Electricity%20consumption>

[2] EIA, What is U.S. electricity generation by energy source?, <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=427&t=3>

[3] Google global infrastructure, <https://www.google.com/about/datacenters/locations/>

[4] Amazon global infrastructure, <https://aws.amazon.com/about-aws/global-infrastructure/>

[5] Microsoft Azure global infrastructure, <https://azure.microsoft.com/en-us/global-infrastructure/>

[6] IEA, Data centres and data transmission networks, <https://www.iea.org/reports/tracking-buildings/data-centres-and-data-transmission-networks>