

Proiect GSM WoL

Practica de domeniu

Dică Ionela Valentina
Grupa 3123a

Suceava, 2024

TEMA PROIECT

Dezvoltarea unui sistem automatizat, de tip *dispatcher*, care permite pornirea de la distanță a calculatoarelor angajaților prin intermediul unui apel telefonic sau SMS.

În contextul eforturilor globale de a reduce amprenta de carbon și de a promova un consum responsabil de resurse, companiile IT se confruntă cu provocarea de a optimiza consumul energetic al infrastructurii lor. S-a observat că lăsarea sistemelor IT funcționale pe parcursul nopții, în weekend sau în afara programului de lucru poate genera un consum suplimentar de energie. Acest lucru contravine inițiativelor de sustenabilitate și eficiență energetică.

Pentru a aborda această problemă, este necesară o soluție care să permită angajaților accesul la echipamentele de birou fără a menține sistemele pornite inutil. Astfel, angajații care lucrează de acasă sau în afara orelor obișnuite vor putea porni de la distanță calculatoarele de la birou fără intervenția fizică la sediu sau solicitarea altor colegi.

TABLE OF CONTENTS

Tema Proiect	2
1. Elemente Teoretice.....	4
1.1. Descrierea Problemei.....	4
1.2. Abordarea Teoretică a Problemei	4
1.3. Elemente Specifice	4
1.4. Alte Capitle Specifice.....	5
2. Implementare	6
2.1. Tehnologii Folosite.....	6
2.2. Schema Bloc	7
3. Analiza Soluției Implementate.....	7
3.1. Formatul Datelor de I/O	7
3.2. Performanțe Obținute	8
4. Manual de Utilizare	9
5. Concluzii	10
6. BIBLIOGRAFIE	11

1. Elemente Teoretice

1.1. Descrierea Problemei

În contextul companiilor IT, gestionarea eficientă a resurselor energetice devine tot mai importantă pentru reducerea costurilor și a amprente de carbon. O problemă frecvent întâlnită este lăsarea sistemelor IT (calculatoare, servere, echipamente de rețea) funcționale în afara orelor de lucru, generând un consum de energie inutil. În plus, angajații care lucrează remote sau în afara orelor standard de lucru pot avea nevoie de acces la calculatoarele lor de la birou fără a fi nevoiți să le mențină pornite continuu.

Astfel, problema identificată este necesitatea unei soluții care să permită pornirea de la distanță a calculatoarelor angajaților, fără intervenția unui coleg sau a personalului IT și fără consum suplimentar de energie în perioadele neproductive. Soluția propusă trebuie să integreze un mecanism simplu și accesibil pentru angajați, care să le permită accesul la echipamentele din birou doar atunci când este necesar.

1.2. Abordarea Teoretică a Problemei

Soluția propusă este implementarea unui sistem automatizat de tip *dispatcher*, capabil să gestioneze pornirea calculatoarelor de la distanță folosind comunicații GSM. Aceasta implică următoarele aspecte teoretice:

- **Tehnologia Wake-on-LAN (WoL):** Wake-on-LAN permite pornirea calculatoarelor prin intermediul unei rețele locale, trimițând un pachet special ("magic packet") la adresa MAC a dispozitivului dorit. Sistemul dispatcher va utiliza acest protocol pentru a activa calculatoarele angajaților.
- **Comunicarea GSM:** Utilizarea unui modem GSM pentru a recepționa apeluri sau mesaje SMS, care vor declanșa procesul de pornire de la distanță. Acest subsistem va gestiona cererile de activare trimise de angajați prin telefon.
- **LUT (Look-Up Table):** Un tabel de corespondență între numărul de telefon al angajatului și adresa MAC a calculatorului său. Fiecare cerere de pornire de la distanță va fi validată prin verificarea acestui LUT, pentru a asigura că cererea vine de la un utilizator autorizat.

1.3. Elemente Specifice

Următoarele clase sunt esențiale pentru implementarea sistemului:

Clasa Metode: Include diverse metode utilitare care sunt folosite pe parcursul întregului proiect, cum ar fi ascultarea portului serial, procesarea si manipularea datelor primite, extragerea numărului de telefon si, daca este cazul, a mesajului trimis, verificarea tabelor cu utilizatori autorizați si a semnificației mesajelor, trimiterea pachetelor WoL, etc.

Clasa TestBench: Responsabilă de crearea unui obiect de tip TestBench si de afișarea informațiilor corespunzătoare.

Clasa User: Responsabilă de crearea unui obiect de tip User si de afișarea informațiilor corespunzătoare.

Clasa ConfigHelper: Se ocupă de citirea și manipularea datelor din fișierul de configurare în format XML.

Clasa Init: Oferă funcții de inițializare frecvent utilizate în sistem.

Clasa UserFunctions: Conține metode folosite de aplicația inițială de tip consola, care interacționa cu utilizatorul.

Clasa WakeOnLan: Este responsabilă de crearea si trimiterea pachetelor WoL la adresele MAC corespunzătoare, pornind astfel calculatoarele specificate.

Clasa Worker: Creează și gestionează serviciul care rulează în fundal. Aceasta asigură funcționarea continuă a sistemului.

Proiectul Installer: Foloseste un template care a fost modificat astfel încât sa corespunda nevoilor programului si sa creeze installer-ul serviciului windows.

1.4. Alte Capitole Specifice

Securitatea: Implementarea unui mecanism de securitate este esențială pentru a asigura că numai utilizatorii autorizați pot trimite cereri de pornire a calculatoarelor. Astfel, atât pentru gestionarea mesajelor cat si a apelurilor, se verifica daca numărul de telefon se afla in lista utilizatorilor autorizați din fișierul .xml.

Gestionarea Erorilor: Sistemul este capabil să gestioneze situațiile de eroare, cum ar fi eșuarea recepționării mesajelor sau imposibilitatea de a trimite un pachet WoL, toate operațiile realizate fiind scrise într-un fișier de tip text (atât erorile cat si trimiterea cu succes a pachetelor WoL).

2. Implementare

Soluția propusă a fost dezvoltată folosind limbajul C# și se bazează pe un set de clase care colaborează pentru a gestiona procesul de pornire a calculatoarelor de la distanță. Sistemul permite ușoare adaptări și îmbunătățiri în funcție de nevoile specifice ale companiei.

2.1. Tehnologii Folosite

În implementarea soluției, am utilizat următoarele tehnologii și unelte:

- **Limbaj de programare:** C# a fost ales pentru dezvoltarea proiectului datorită suportului său puternic pentru POO, precum și pentru gestionarea eficientă a comunicațiilor și a fișierelor.
- **Putty:** Am folosit Putty pentru a vizualiza comportamentul și răspunsurile furnizate de modemul GSM. Această unealtă a fost esențială pentru monitorizarea și depanarea comunicațiilor cu modemul, ajutând la interpretarea și prelucrarea datelor primite, precum și la identificarea și rezolvarea eventualelor probleme de comunicare.
- **IDE utilizat:** Microsoft Visual Studio a fost folosit pentru scrierea și gestionarea codului, oferind un mediu de dezvoltare robust și integrat cu instrumente utile pentru debugging și testare.
- **Librării:**
 - **System.Net.Sockets:** Folosit pentru implementarea protocolului Wake-on-LAN.
 - **System.IO și System.Xml:** Pentru manipularea fișierelor de configurare XML.
 - **Microsoft.Extensions.Hosting și Microsoft.Extensions.Logging:** Folosite în clasa Worker pentru a gestiona ciclul de viață al serviciului de fundal.
 - **System.Configuration:** Folosit pentru a accesa și gestiona setările de configurare ale aplicației, cum ar fi citirea valorilor din fișierele de configurare.

2.2. Schema Bloc

Schema reprezentativa a logicii programului este reprezentata in figura urmatoare cu ajutorul plant UML¹.

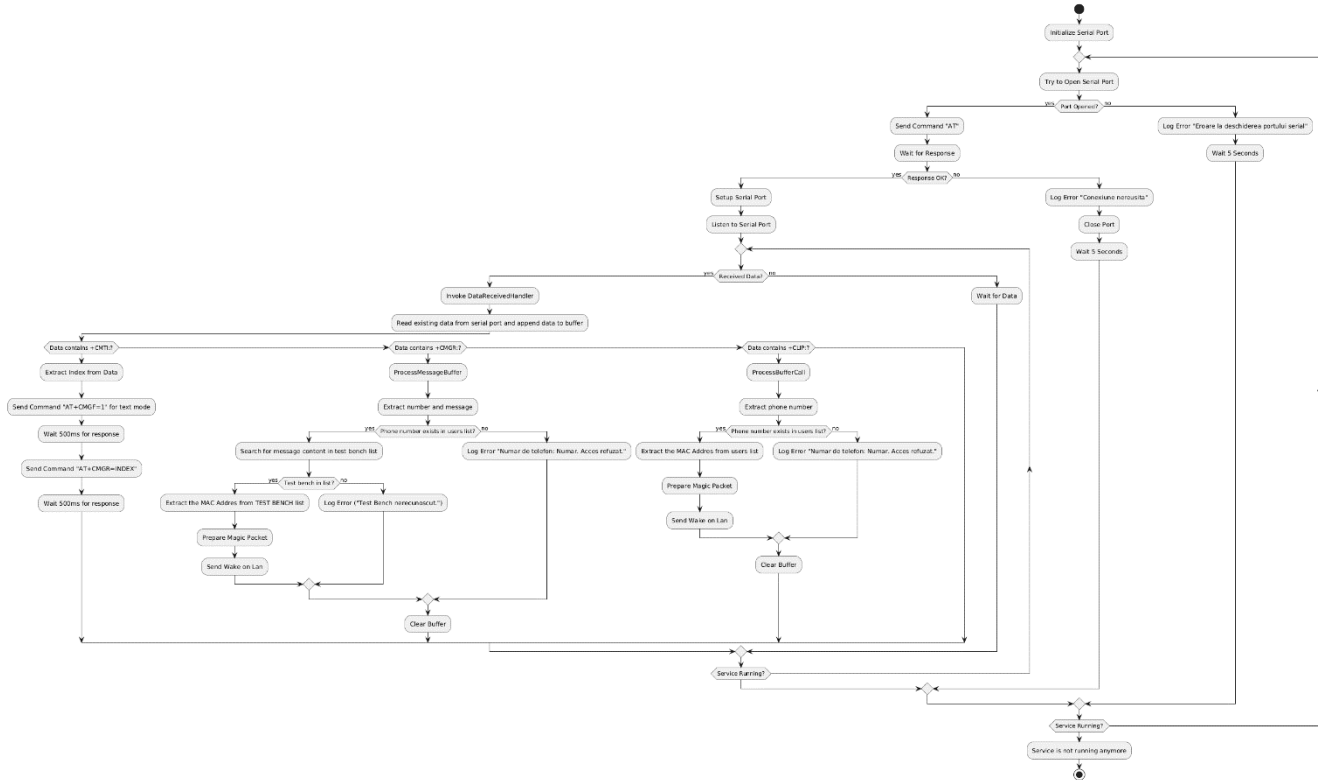


Figure 1 Schema UML a aplicației.

3. Analiza Soluției Implementate

3.1. Formatul Datelor de I/O

• Date de Intrare:

- **Mesaje SMS:** Datele de intrare sunt mesaje SMS trimise de către angajați către modemul GSM, conținând o cerere de pornire a unui anumit calculator. Mesajele trebuie să includă identificatorii esențiali(TB1-TB6).
- **Apeluri Telefonice:** Alternativ, un apel telefonic de la un număr autorizat poate declanșa acțiunea de verificare și pornire. Numărul de telefon este folosit pentru identificarea utilizatorului, extragerea adresei MAC și validarea cererii.

• Date de ieșire:

¹ UML - http://ro.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language

- **Pachete Wake-on-LAN (WoL):** După validarea cererii, sistemul trimite un "pachet magic" WoL către adresa MAC a calculatorului destinat. Aceste pachete sunt formate dintr-un șir de biți specific, care include adresa MAC repetată de mai multe ori, și sunt trimise prin protocolul UDP.
- **Mesaje de confirmare:** Sistemul salvează într-un fișier de tip text creat automat confirmarea trimiterii pachetului sau, în caz contrar, mesajul de eroare.

3.2. Performanțe Obținute

- **Timpul de răspuns:** Timpul necesar pentru procesarea unei cereri și trimiterea pachetului WoL depinde de latentele în rețeaua GSM și de timpul necesar pentru procesarea mesajelor și generarea pachetului WoL. În general, timpul mediu de răspuns este de ordinul câtorva secunde (3-5 secunde).
- **Utilizarea resurselor:** Sistemul rulează într-un serviciu de fundal eficient, care monitorizează apelurile și mesajele fără a consuma resurse semnificative.

4. Manual de Utilizare

Din folderul proiectului, dublu click pe GSM_WOL, cel selectat din imaginea de mai jos:

This PC > Downloads > Proiect_GSM_WoL > Solutie_GSM_WoL > GSM_WOL_Installer				
Name	Date modified	Type	Size	
bin	8/12/2024 4:25 AM	File folder		
obj	8/12/2024 5:19 AM	File folder		
wix	8/12/2024 4:26 AM	File folder		
App	8/12/2024 3:52 AM	Configuration Sou...	1 KB	
GSM_WOL	8/12/2024 4:26 AM	Windows Installer ...	32,502 KB	
GSM_WOL_Installer.csproj	8/12/2024 3:52 AM	C# Project File	1 KB	
Program.cs	8/12/2024 3:53 AM	C# Source File	2 KB	

Figure 2 Installer serviciu.

Se urmeaza pasii pentru instalare, pastrand setarile default si se apasa Finish.

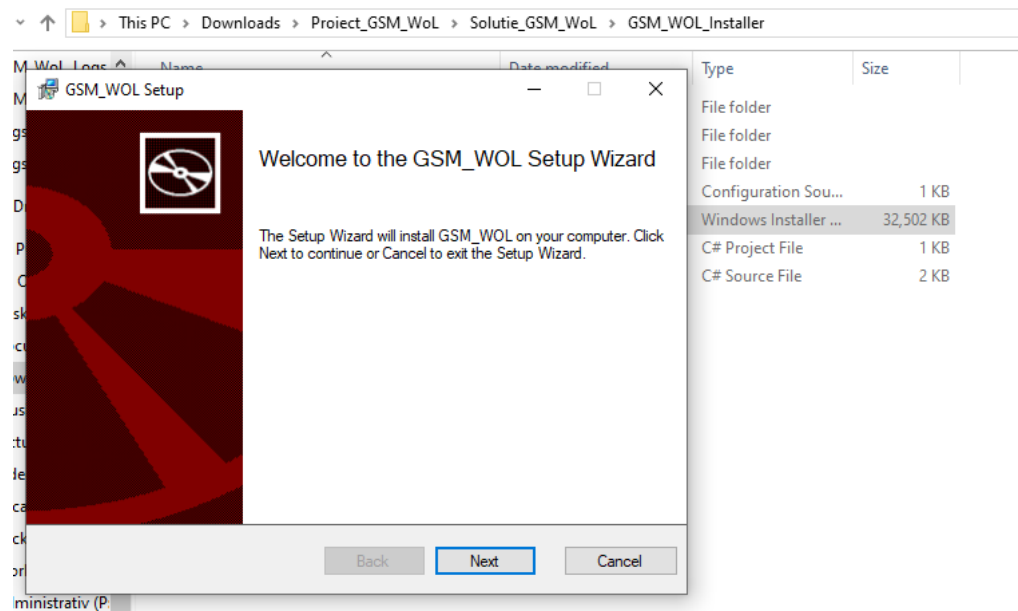


Figure 3 Instalare.

Din Services, se cauta GSM_WOL.

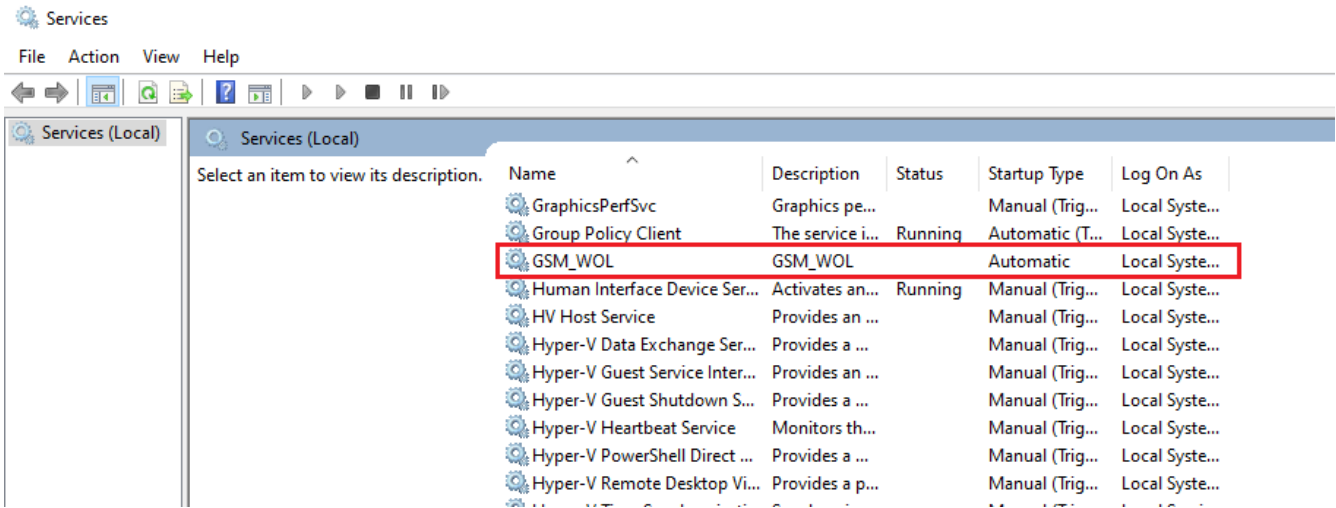


Figure 4 Pornirea serviciului.

Pentru pornirea serviciului, click dreapta si apoi "Start".

Fisierul text cu log-uri se va putea gasi in C:\Work\Logs\WoL_Log.txt.

5. Concluzii

Implementarea sistemului de pornire la distanță a calculatoarelor a demonstrat eficiență în reducerea consumului de energie și în simplificarea accesului la echipamentele IT. Sistemul, bazat pe tehnologia Wake-on-LAN și comunicarea prin modem GSM, a reușit să răspundă cerințelor de reducere a amprente de carbon și a simplificat procesul pentru angajați.

Cu toate acestea, performanța sistemului poate varia în funcție de operatorul de rețea, datorită factorilor care influențează calitatea și latența serviciului GSM.

În concluzie, soluția propusă este eficientă și îndeplinește obiectivele de bază, dar este important să se țină cont de variabilitatea performanței în funcție de rețeaua GSM utilizată. Pentru a maximiza eficiența, se recomandă monitorizarea continuă a performanței și, dacă este necesar, adaptarea sistemului pentru a se alinia la condițiile specifice ale operatorului de rețea.

6. BIBLIOGRAFIE

- https://www.telic.de/media/attachments/2023/06/20/telic_terminal_lt910-ww_user_manual_1.9.pdf
- https://www.telic.de/Load/Telemetry/M2M_Terminals/LT910_E/EN_UserManual_LT910E.pdf
- <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/windows-services/walkthrough-creating-a-windows-service-application-in-the-component-designer>
- <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/core/extensions/workers>
- <https://www.c-sharpcorner.com/blogs/building-worker-services-and-scheduling-runs-in-net-core>
- <https://medium.com/@tivole/create-windows-services-using-net-8-0-worker-service-ea6b8f1f20a1>
- <https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=OlegShilo.WixSharpProjectTemplates>
- https://developer.nvidia.com/docs/drive/drive-os/6.0.6/public/drive-os-linux-sdk/common/topics/util_setup/PuTTY_ConnecttoSerialPort16.html