

APPLICATION THAT SERVES THE ASSISTED CHOICE OF MACHINE TOOLS IN A MANUFACTURING SYSTEM

COSTEA Costin

Facultatea: IIR, Specializarea: IAI, Anul de studii: IV, e-mail: costeacostin98@gmail.com

Conducător științific: Prof.dr.ing Tom SAVU

SUMMARY: This scientific paper aims to design an algorithm and create a computer application that aims to assist and monitor the choice of machine tools for planning activities in a manufacturing system. This application is built in LabVIEW, a visual programming language development environment from National Instruments. The application also uses notions of HTML / CSS for the graphical user interface, but also the extraction of information, related to machine tools, from a database created in Microsoft Access. The goal is to integrate all the elements mentioned above in a web service, so that the application is dynamic and can be used by several people at the same time not only locally.

CUVINTE CHEIE: IoT¹, IIoT², M2M³, real-time data processing⁴, web service⁵

1. Introducere

Industry 4.0 descrie tendința spre automatizare și schimbul de date în tehnologii și procesele de fabricație. Această automatizare creează un sistem de fabricație în care mașinile din fabrici sunt mărite cu conectivitate wireless și senzori pentru a monitoriza și vizualiza un întreg proces de producție și a lua decizii autonome [1].

IoT este o rețea de obiecte fizice care sunt echipate cu senzori, software și alte tehnologii. Conectate la Internet, aceste „lucruri” sunt capabile să facă schimb de date în timp real cu alte dispozitive și sisteme conectate prin rețele. Aceste dispozitive conectate se combină cu sisteme automate pentru a colecta date IoT care pot fi analizate pentru a vă ajuta cu sarcini sau pentru a învăța cum să îmbunătățiți un proces [2].

IIoT este utilizat în principal în domeniul aplicațiilor Internet of Things în afara spațiului de consum și a pieței IoT pentru întreprinderi, ca termen general pentru aplicații și cazuri de utilizare în mai multe sectoare industriale. IIoT este definit ca „mașini, computere și oameni care permit operațiunii industriale inteligente folosind analize de date avansate pentru rezultate de afaceri transformatoare” [3].

M2M, este exact așa cum pare: două mașini „comunică” sau schimbă date, fără interfață sau interacțiune umană. Aceasta include comunicațiile fără fir în Internetul industrial al obiectelor (IoT). Trecerea la wireless a făcut comunicarea M2M mult mai ușoară și a permis conectarea mai multor aplicații [4].

Real-time data processing este executarea datelor într-o perioadă scurtă de timp, oferind o ieșire aproape instantanee. Procesarea se face pe măsură ce datele sunt introduse, deci are nevoie de un flux continuu de date de intrare pentru a oferi o ieșire continuă [5].

¹ **IoT** (Internet of Things) descrie un concept ce folosește internetul pentru a realiza legături între diferite dispozitive, servicii și sisteme automate, toate acestea reprezentând o rețea de obiecte.

² **IIoT** (Industrial Internet of Things) este similar cu IoT, doar că reprezintă un concept care se referă la conexiunile dintre oameni, date, mașini, în cadrul proceselor industriale;

³ **M2M** (Machine to Machine) este un element al IoT, ce propune reducerea intervenției umane cât de mult posibil pentru a ajunge la cel mai înalt nivel al automatizării;

⁴ **Real-time data processing**: Procesarea datelor în timp real se referă la capacitatea sistemelor și a mașinilor de calculatoare de a procesa date în mod continuu și automat și de a furniza ieșiri și informații în timp real sau aproape în timp real.

⁵ **Web Service**: Un serviciu Web constă din VI-uri și alte fișiere care rulează pe un server care răspund la solicitările HTTP de la clienți.

Pentru a pune în aplicare aceste principii este nevoie de un web service, astfel utilizatorii invoca VI-urile serviciului Web cu orice client web compatibil HTTP, inclusiv un browser web standard, pentru a face schimb de date utilizând o adresă URL și metode HTTP standard, cum ar fi POST [6]. De exemplu:

- Încărcarea parametrilor noi într-o aplicație;
- Recuperarea stării sau stării actuale.

Utilizatorii pot monitoriza și controla de la distanță aplicațiile încorporate utilizând clienți subțiri personalizați. De exemplu:

- Se actualizează starea aplicației;
- Lansarea sau oprirea unui proces.

Se poate efectua schimbul de date de la aplicație la aplicație între numeroase dispozitive și software compatibile HTTP atât de la National Instruments, cât și de la terțe părți. De exemplu:

- Conectarea la clienți non-LabVIEW;
- Implementarea securității și autentificării.

Pentru construcția sistemului au fost necesare următoarele componente:

- Bază de date (Microsoft Access);
- Serviciu Web (Labview);
- Pagina Web (HTML/CSS).

Mod de funcționare:

1. Utilizatorului îi sunt atribuite un user și o parolă pentru accesarea aplicației;
2. În funcție de semifabricatul pe care dorește să îl prelucereze, alege o mașina unelată din lista prezentată, pe noua pagină web deschisă după logare;
3. După selectarea mașinii unelte, vor fi prezentate într-o nouă pagină, mărimile specifice acelei mașini (Diametru maxim strunjire, Putere maximă, etc..) cărora le sunt atribuite câmpuri în care utilizatorul poate introduce valori necesare prelucrării semifabricatului său și după care trimite informația către aplicație cu ajutorul butonului căutare;
4. În pasul următor, aplicația îi va prezenta mașinile unelte ce au valori aproximativ egale cu cele introduse în pasul anterior iar utilizatorul va alege unul dintre modele;
5. După alegerea utilizatorului, într-o nouă pagină, va fi prezentată harta cu posturile de lucru, în care este reprezentată disponibilitatea acestora. În funcție de necesitatea prelucrării semifabricatului, utilizatorul verifică posturile de lucru și își alege unul care va fi disponibil cât mai repede sau mai poate aștepta;
6. În momentul în care utilizatorul a decis momentul în care vrea să prelucereze semifabricatul, postul de lucru primește informația, iar următorul utilizator care va accesa aplicația, va putea vedea că acel post de lucru va fi ocupat.
7. După ce utilizatorul a parcurs toți pașii, se va deloga prin butonul deloghează-te, iar aplicația va recunoaște astfel fiecare utilizator, pentru cazul în care apar erori pe parcursul procesului.

Obiective:

- Implementarea standardului ISA 95 în construirea bazei de date, pentru standardizare;
- Extragerea informației din baza de date în mod dinamic, pentru a evita modificarea aplicației;
- Utilizarea unor porțiuni fixe de cod HTML/CSS pentru construcția paginii web;
- Permitea folosirii aplicației de către mai mulți utilizatori în același timp;
- Valorile introduse de către utilizator să fie percepute de program în timp real;
- Menținerea în evidență a tuturor utilizatorilor;
- Actualizarea mașinilor unelte din aplicație să fie făcută din baza de date;
- Menținerea în evidență a disponibilității posturilor de lucru;
- Reproducerea unei hărți cu posturile de lucru;
- Atribuirea unui ID pentru fiecare post de lucru, conform bazei de date;
- Actualizarea posturilor de lucru în funcție de disponibilitatea acestora.

2. Stadiul actual

Popularea bazei de date s-a efectuat în șase tabele: Class_Equipments, Equipments, Equipment_Classes_Properties, Equipments_Properties, Units_of_Measures, Pictures.

În primul tabel se regăsesc tipurile de mașini unelte, în al doilea modelele pentru fiecare tip de mașina unealtă, în al treilea proprietățile reprezentative și unitățile de măsură, în al patrulea valorile fiecărui model, în al cincilea unitățile de măsură și simbolurile acestora și în ultimul pozele pentru fiecare mașină unealtă.

După crearea bazei de date, s-a construit serviciul web (Fig.1) ce a fost populat cu VI-urile necesare fiecărui pas expus în *Modul de funcționare*.

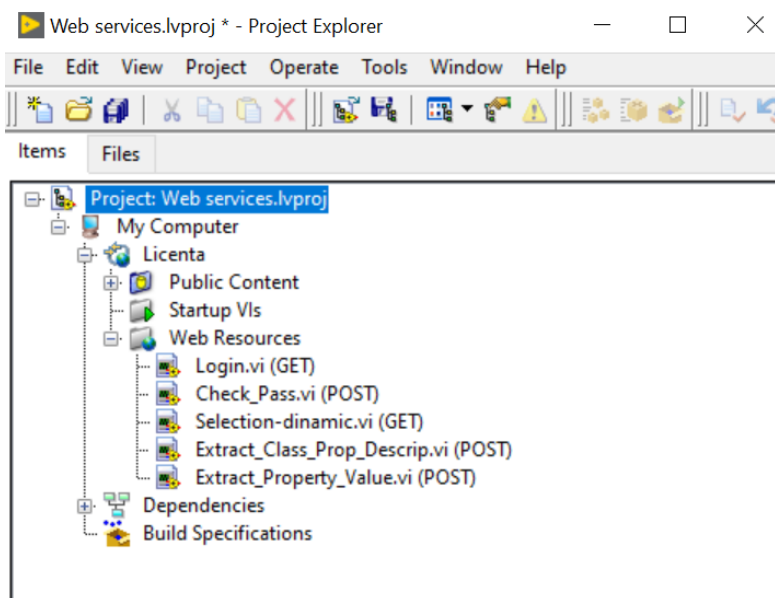


Fig. 1. Serviciul Web

Serviciile web acceptă patru metode HTTP standard utilizate în comunicarea web:

POST — Utilizat pentru a trimite date și a încărca fișiere.

GET — Utilizat pentru a prelua date dintr-un serviciu Web.

PUT — Servește ca metodă alternativă la POST pentru încărcarea fișierelor.

ȘTERGERE — Utilizat pentru a instrui serviciul Web să șteargă o resursă specificată.

Primul VI din serviciul web se numește Login.vi și folosește metoda GET. Acesta construiește pagina web de logare cu ajutorul unui Web Service Request conectat la Write Response, la care este conectat un string ce conține codul HTML/CSS pentru construirea propriu-zisă a paginii (Fig.2).

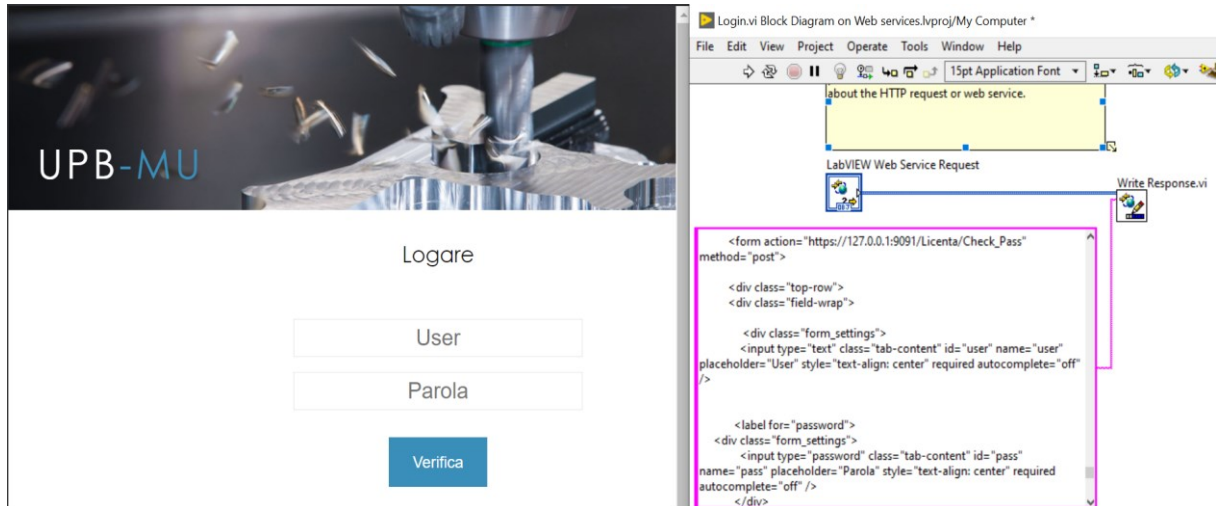


Fig. 2. Login.vi

Al doilea VI se numește Check_Pass.vi și are rolul de a verifica user-ul și parola pe care utilizatorul le-a scris în câmpurile aferente, astfel informația este transmisă cu ajutorul metodei POST din Login.vi către Check_Pass.vi. Cu ajutorul funcției Read All Form Data, LabView reușește să citească user-ul și parola scrise de utilizator iar apoi compară cu valorile presetate într-o bază de date de tip text. Dacă acestea se potrivesc, utilizatorul intră în pagina de selectare a mașinii unelte, dacă nu, aplicația te va obliga să te întorci la pagina Login.vi pentru încă o încercare (Fig.3).

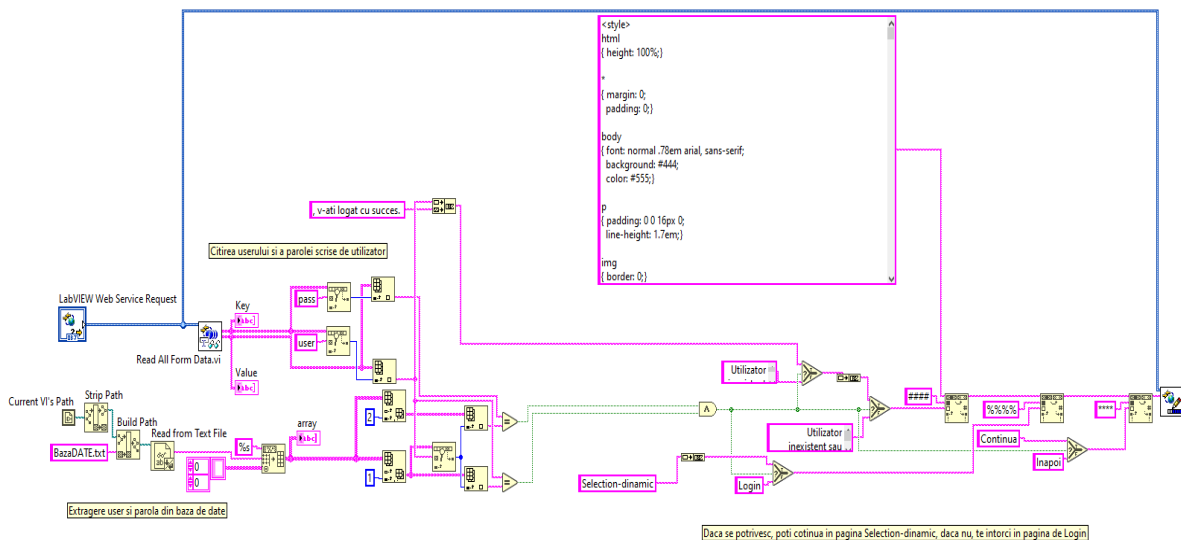


Fig.3. Check.vi

Al treilea VI are denumirea de Selection-dinamic.vi, construiește pagina de selecție a mașinilor-unelte, după ce extrage denumirile claselor și pozele acestora din baza de date. Pentru a face legătura între LabView și Access este nevoie de un UDL(Universal Data Link). Utilizatorului i se cere să specifice un tip de driver către baza de date (de exemplu Microsoft Jet 4.0 pentru fișiere mdb create în Microsoft Access) precum și calea și numele fișierului ce conține baza de date (Fig.4).

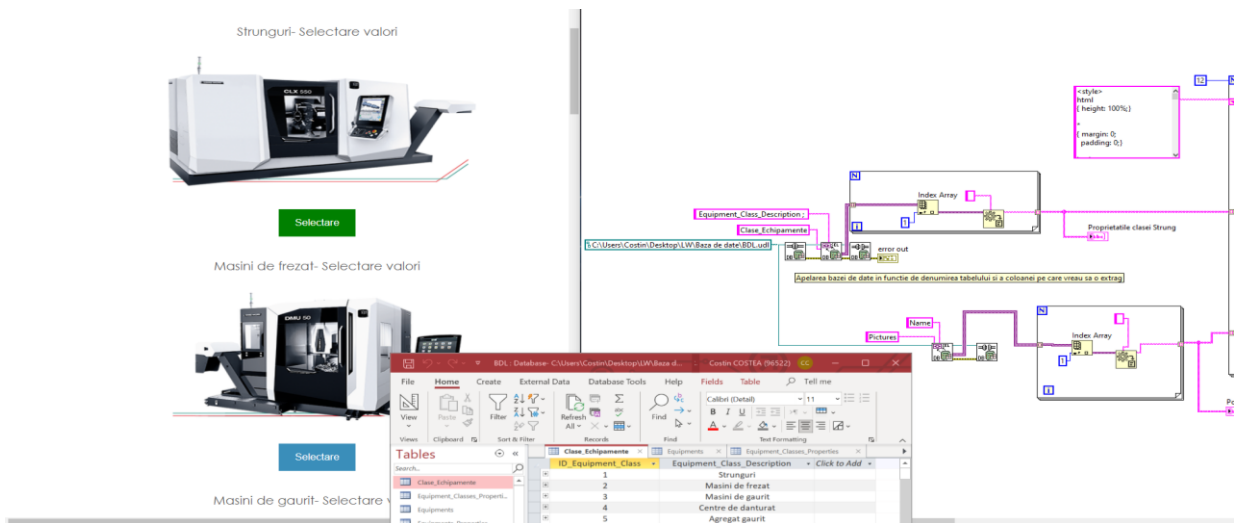


Fig.4. Selection-dinamic.vi

Al patrulea VI este denumit Extract_Class_Prop_Descrip.vi și la apăsarea unui buton de selectare din pagina anterioară, acesta recunoaște id-ul butonului și în funcție de ce buton a apăsat utilizatorul, extrage proprietățile clasei și unitatea de măsură din baza de date, iar apoi construiește un tabel cu câmpuri, cu scopul de introduce utilizatorul valori, pentru a căuta o mașină unealtă potrivită semifabricatului său. Valorile sunt trimise prin apăsarea butonului căutare (Fig.5).

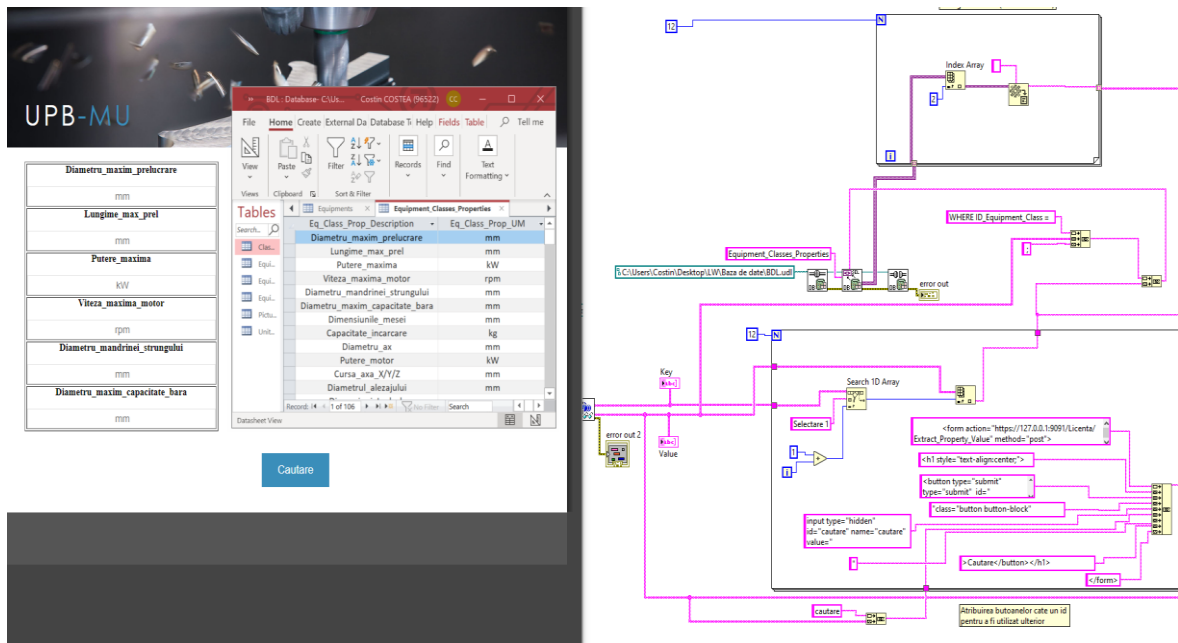


Fig.5. Extract_Class_Prop_Descrip.vi

3. Concluzii

Prin acest sistem s-a urmărit fluidizarea procesului de selectare a mașinilor unelte și eliminarea erorilor de pe parcurs. Astfel utilizatorul nu va mai fi nevoit să urmărească în mod fizic activitatea posturilor de lucru și vor avea și o evidență asupra deciziilor luate de către ceilalți utilizatori în timp real, fapt ce va crește productivitatea și elimină timpii morți.

În următoarele etape trebuie:

- Conturată prezentarea mașinilor unelte ce au valori aproximativ egale cu cele introduse în pasul anterior, urmat de alegerea unui model de către utilizator;
- Conturat algoritmul prin care aplicația prezintă harta cu posturile de lucru, în care este reprezentată disponibilitatea acestora, dată de culorile, verde, galben și roșu(Fig.6);

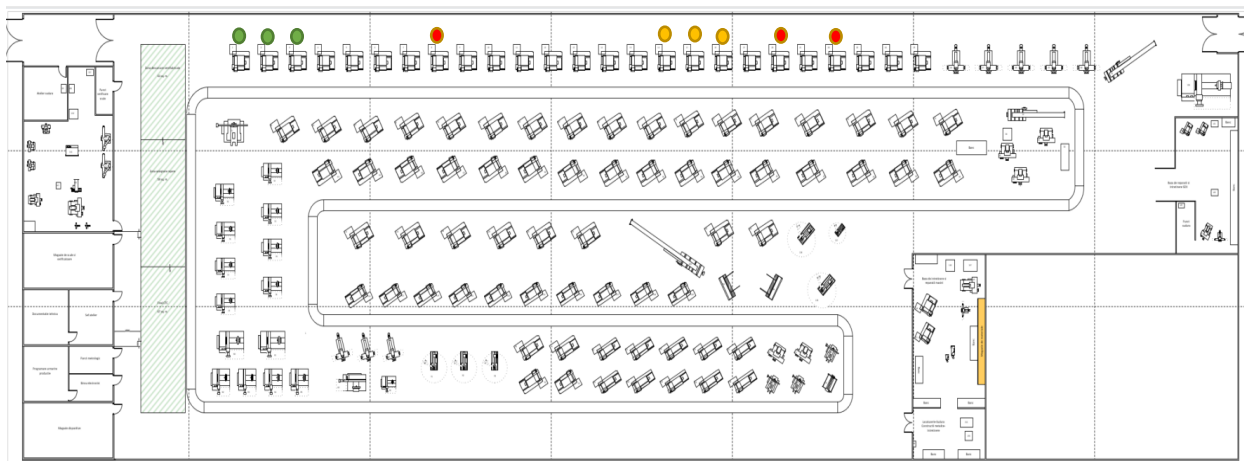


Fig. 6. Hartă posturi de lucru

- Format modul de delogare și menținerea în evidență a tuturor utilizatorilor ce au accesat aplicația.

4. Bibliografie

- [1].***,Industry.4.0 - <https://www.twi-global.com/what-we-do/research-and-technology/technologies/industry-4-0>
- [2].***, What is the IoT ? - <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-the-internet-of-things-iot>
- [3].***, IIoT - The Industrial Internet of Things - <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/industrial-internet-things-iiot-saving-costs-innovation/industrial-internet-things-iiot/>
- [4].***, What is M2M ? - <https://www.link-labs.com/blog/what-is-m2m>
- [5].***, Real-Time Data Processing - <https://www.techopedia.com/definition/31742/real-time-data-processing>
- [6].***, Web-based Communication with a LabVIEW Application - <https://zone.ni.com/reference/en-XX/help/371361R-01/lvconcepts/webservices/>