

# APPLICATION THAT SERVES AS A CONCEPT FOR PROJECT MANUFACTURING PLANNING IN MANUFACTURING SYSTEMS

CREȚU Rareș Andrei

Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică , Specializarea: Informatică Aplicată în Inginerie Industrială, Anul de studii: IV, E-mail: rarescretu@gmail.com

Conducător științific: Prof.dr.ing. **Tom SAVU**

*ABSTRACT: The study I will present is based on the design, implementation and testing of a computer application that aims to assist planning activities in a manufacturing system. The components of a manufacturing system are technical elements and the human factor. Human involvement in the system takes place in the automated manufacturing systems, at least as maintenance personnel, for program preparation and adjustment, as well as for product quality control. The purpose of the application is to reduce the risk, cost and errors associated with the implementation of the enterprise system and system manufacturing operations, so that they are interoperable and easily integrated.*

*KEYWORDS: efficiency, manufacturing, application, planning.*

## 1. Introducere

Producția înseamnă orice activitate prin care se depune sau se transferă valoare de întrebuințare sau se conferă utilitate unor bunuri și servicii. Producția, așadar, presupune, la modul general, adăugarea unui plus de utilitate pentru un obiect sau serviciu. În cadrul acestui concept, fabricația are un caracter mai restrictiv, fiind legată mai mult de obiect decât de servicii și urmărind, în esență, generarea formei pieselor sau îmbunătățirea caracteristicilor fizico-mecanice ale acestora, prin intermediul unor procese tehnologice specifice. Cu alte cuvinte, producția poate include și activități în genul transportului sau stocării, extinzându-se și în sfera serviciilor, iar fabricația este orientată spre obținerea unui obiect, operând în general, cu elemente materiale.

Sistemul de fabricație reprezintă componenta de bază a unui sistem de producție și are ca scop rezolvarea sarcinilor de fabricație și realizarea de produse ce pot fi oferite pe piață. Funcția generală a unui sistem de fabricație constă în transformarea unui flux de materiale și a unui flux de informații cu ajutorul unui flux de energie, astfel încât transferul acestora să mărească valoarea de întrebuințare a produselor finite obținute la ieșirea sistemului.

Aplicația informatică se sprijină pe standardul ANSI/ISA-95.00.04. În cadrul standardului, baza de date este reprezentată la nivel de diagramă, urmând ca mai apoi aceasta să fie alcătuită și configurată conform standardului. După stabilirea elementelor componente ale bazei de date, aceasta se implementează ori într-o aplicație *standalone*, ori ca și aplicație web.

ANSI/ISA-95 este un standard internațional al Societății Internaționale de Automatizare pentru dezvoltarea unei interfețe automatizate între întreprindere și sistemele de control. Acest standard a fost dezvoltat pentru a fi aplicat în toate industriile și în tot felul de procese, cum ar fi procesele discontinue, procesele continue și repetitive. Obiectivul acestui standard este de a oferi o terminologie consecventă în ceea ce privește comunicarea dintre furnizor și producător. Totodată, sunt furnizate informații consistente ce stau la baza clarificării funcționalității aplicației și modului în care informațiile trebuie utilizate.

## 2. Proiectarea bazei de date

Conform standardului menționat anterior, aplicația pentru asistarea planificării activităților dintr-un sistem de fabricație are la bază următoarea diagramă (Fig. 1), care mai departe a fost adaptată pentru implementarea bazei de date a acesteia.

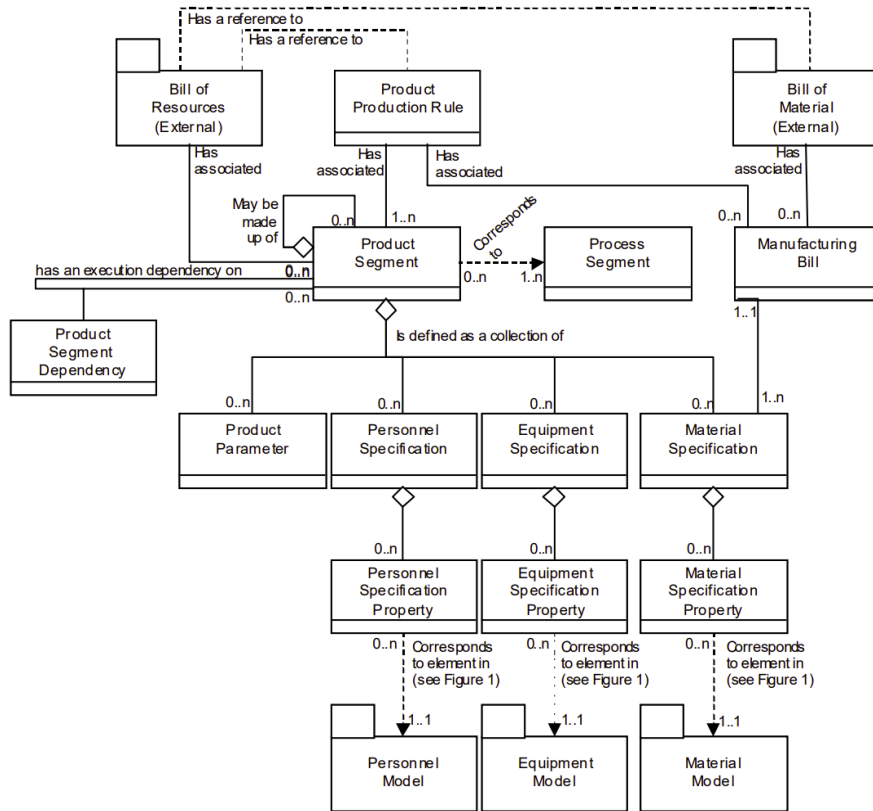


Fig. 1. Diagrama conform standardului ANSI/ISA-95.00.02-2001

Pornind de la standardul prezentat mai sus, am proiectat schema pentru baza de date ce urmează a fi punctul de start pentru implementarea aplicației propuse în titlu:

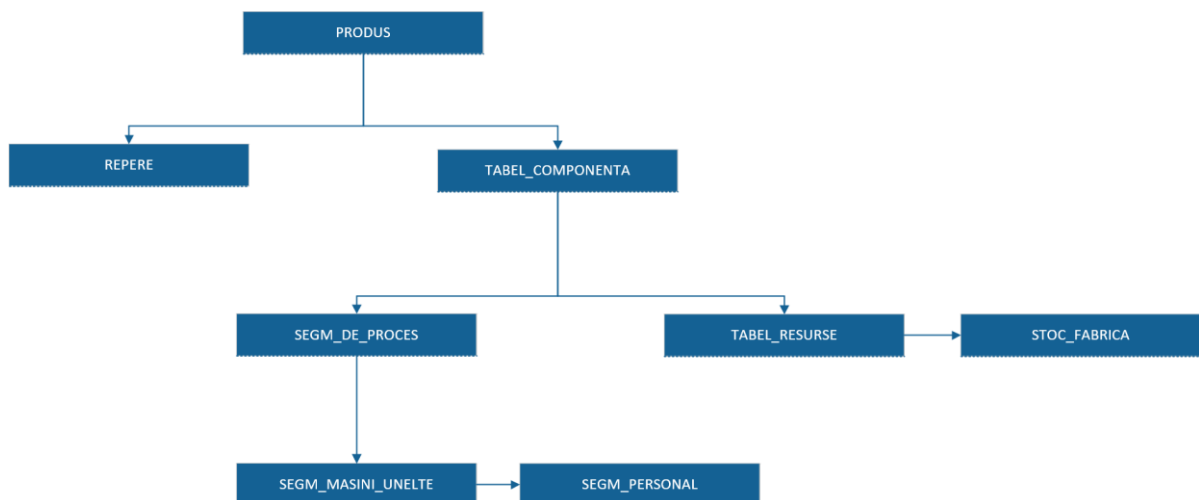


Fig. 2. Diagrama adaptată pentru aplicația propusă

### 3. Definirea atributelor pentru tabelele bazei de date

#### 3.1 Tabela PRODUS

Spre exemplu, am luat produsul *mouse*. Acesta este identificat în tabela “Produs” (Tabel 1) după: ID-ul produsului, denumire, cod de identificare și numărul desenului de execuție.

**Tabel 1. Produs**

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_produs	O modalitate de identificare unică a produsului. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când produsul trebuie identificat.	5
den_produs	Conține denumirea produsului.	“Mouse”
cod_produs	Conține codul de înregistrare al produsului.	23564581
nr_desen	Conține inițialele proiectantului și numărul desenului de execuție al produsului.	RC107

#### 3.2 Tabela REPERE

Urmatoarea tabelă, “Repere” (Tabel 2), enumeră toate piesele ce alcătuiesc produsul nostru. Spre exemplu, *Carcasă superioară și inferioară mouse, placa electronică a acestuia, roțița, cablul USB etc.* Ele sunt organizate după ID-ul reperului, denumirea reperului și numărul desenului de execuție.

**Tabel 2. Repere**

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_reper	O modalitate de identificare unică a reperului. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când reperul trebuie identificat.	20
den_reper	Conține denumirea reperului.	“Carcasa sup mouse”
nr_desen	Conține inițialele proiectantului și numărul desenului de execuție al reperului.	RC111

#### 3.3 Tabela TABEL\_COMPONENTA

Tabelul de componentă (Tabel 3) face referință tot la gestiunea reperelor, aducând în plus cantitatea acestora necesară în procesul de obținere al produsului finit, precum și o valoare booleană ce diferențiază reperul achiziționat printr-un furnizor, de cel elaborat în fabrică.

**Tabel 3. TABEL COMPONENTA**

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_produs	O modalitate de identificare unică a produsului. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când produsul trebuie identificat.	5
ID_reper	O modalitate de identificare unică a reperului. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când reperul trebuie identificat.	20
nr_buc	Numărul de repere necesar asamblării produsului.	3
fabricat	O valoare booleană ce diferențiază reperul achiziționat printr-un furnizor, de cel elaborat în fabrică.	DA/NU

### 3.4 Tabela SEGM\_DE\_PROCES

Tabelul Segment\_De\_Proces (Tabel 4) conține fiecare proces tehnologic prin care trece un reper, în detaliu, și durata acestuia.

**Tabel 4. SEGM DE PROCES**

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_reper	O modalitate de identificare unică a reperului. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când reperul trebuie identificat.	20
ID_segment	O modalitate de identificare unică a segmentului de proces. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când segmentul trebuie identificat.	3
ID_segment_predecesor	O modalitate de identificare unică a segmentului de proces anterior.	2
descr_proces	Descrierea procesului efectuat pentru prelucrarea reperului	Debavurare
durata_proces	Durata procesului (în minute).	2

Segmentul de mașini-unelte (Tabel 5) reprezintă o modalitate de identificare a mașinilor unelte, precum și a personalului autorizat să le opereze. Acest tabel este în relație cu Segm\_Personal (Tabel 6), tabel în care se ține evidența detaliată a forței de muncă, precum și a specializării fiecărui individ.

### 3.5 Tabela SEGM\_MASINI\_UNELTE

**Tabel 5. SEGM MASINI UNELTE**

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_MU	O modalitate de identificare unică a mașinii-unelte. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când mașina-unealtă trebuie identificată.	369_1
ID_segment	O modalitate de identificare unică a segmentului de proces. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când segmentul trebuie identificat.	3
clasa_MU	Clasa din care face parte mașina-unealtă.	Mașină de alezat
den_MU	Denumirea mașinii-unealtă.	BFT-110L
ID_personal	O modalitate de identificare unică a personalului ce operează mașina-unealtă. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când acesta trebuie identificat.	MG_002

### 3.6 Tabela SEGM\_PERSONAL

**Tabel 6. SEGM PERSONAL**

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_personal	O modalitate de identificare unică a personalului ce operează mașina-unealtă. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când acesta trebuie identificat.	369_1
ID_MU	O modalitate de identificare unică a mașinii-unelte. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când mașina-unealtă trebuie identificată.	3
specializ_pers	Specializarea personalului ce operează mașina-unealtă.	Strungar

În final, cele 2 tabele, Tabel\_resurse (Tabel 7) și Stoc\_fabrică (Tabel 8), au rolul de a gestiona materia primă folosită la reperele elaborate în cadrul fabricii. În cazul în care stocul este scăzut, aplicația trimite o notificare către furnizori.

### 3.7 Tabela TABEL\_RESURSE

Tabel 7. TABEL\_RESURSE

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_reper	O modalitate de identificare unică a reperului. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când reperul trebuie identificat.	20
ID_material	O modalitate de identificare unică a materialului folosit. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când materialul trebuie identificat.	3
cantitate	Cantitatea de material folosită pentru fabricarea reperului.	1
UM	Unitatea de măsură pentru cantitatea de material folosită.	kg

### 3.7 Tabela STOC\_FABRICA

Tabel 8. STOC\_FABRICA

Numele Atributei	Descriere	Exemplu
ID_material	O modalitate de identificare unică a materialului folosit. ID-ul va fi utilizat în alte părți ale diagramei, atunci când materialul trebuie identificat.	20
stoc_ramas	Cantitatea de material rămasă în stocul fabricii.	3
alerta	O valoare booleană ce semnalează scăderea stocului pentru materialul respectiv.	1

## 4. Integrarea bazei de date într-o interfață grafică

Pentru a îndeplini obiectivul principal, prezentat în primul capitol al lucrării, este nevoie de o interfață grafică intuitivă, cu care operatorii să interacționeze pentru a-și îndeplini sarcinile de lucru. Prin urmare, această interfață a fost programată folosind limbajele de programare *HTML* și *CSS* (Fig. 3).

```

login.html > html > body
1 <html>
2
3 <head>
4   <link rel="preconnect" href="https://fonts.gstatic.com">
5   <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Open+Sans:wght@300;400&...">
6   <link rel="stylesheet" href="assets/css/style.css">
7   <title>Log In</title>
8 </head>
9
10 <body>
11
12   <div class="login-div">
13     <div class="title">Log In Baza de Date</div>
14     <div class="sub-title">Introduceti datele de logare</div>
15
16     <div class="form">
17
18       <div class="username">
19         <svg class="svg-icon" viewBox="0 0 20 20">
20           <path
21             d="M15.573,11.624c0.568-0.478,0.947-1.219,0.947-2.019c0-1.176,0.947-2.019,0.947-2.019"
22           />
23         </svg>
24         <input type="text" placeholder="User">
25       </div>
26
27       <div class="password">
28         <svg class="svg-icon" viewBox="0 0 20 20">
29           <path

```

Fig. 3. Fragment de cod din pagina de log-in

Integrarea tabelelor anterioare este realizată folosind mediul de programare vizuală *LabView*. Prin toolkit-ul *LabVIEW Database Connectivity*, putem efectua mai multe operațiuni în cadrul bazei de date, fără a utiliza un limbaj de interogare structurat (*SQL*). Se conectează ușor la baze de date precum *Microsoft Access*. În continuare am atașat o captură a unui \*.vi ce convertește o tabelă *Access* într-un fișier tip *text*:

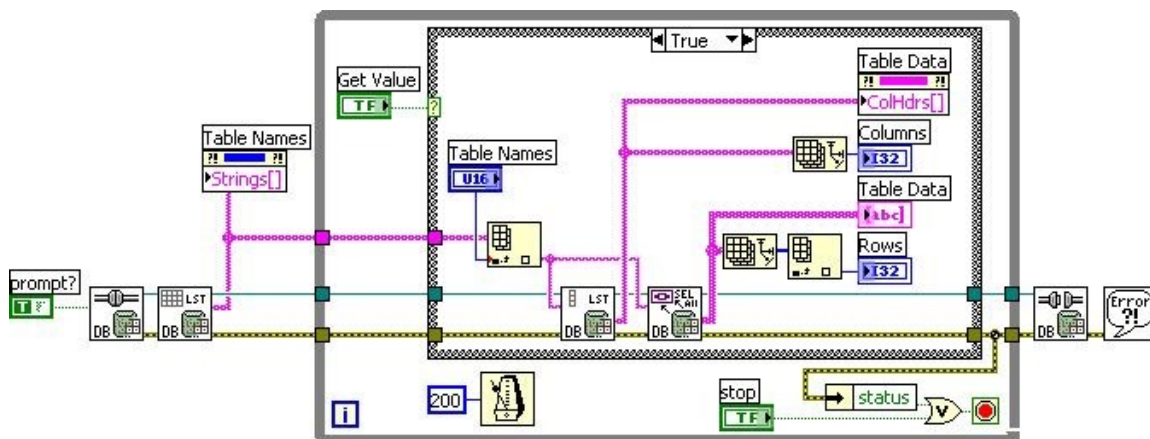


Fig. 4. \*.vi ce permite convertirea tabelii Access

## 5. Concluzii

Această lucrare demonstrează existența diferitelor abordări ale modalităților de planificare și control al sistemelor de fabricație. Am oferit o altă perspectivă în ceea ce privește atât extragerea informațiilor asupra resurselor materiale și umane, cât și creșterea eficienței forței de muncă în cadrul unei fabrici. Cu toate acestea, mai este mult de lucru privind dezvoltarea și perfecționarea acestei arii industriale, dar consider că noile generații și tehnologiile ce le vor însoți vor transforma imposibilul în posibil și orice idee în realitate.

## 6. Bibliografie

- [1]. Wray, B., Brandl D. „Enterprise-Control System Integration”, Instrument Society of America, North Carolina, ISBN: 1-55617-727-5.
- [2]. Unger, K., Brandl D. „Enterprise-Control System Integration Part 2: Object Model Attributes”, Instrument Society of America, North Carolina, ISBN: 1-55617-773-9.
- [3]. Unger, K., Bosler W. „Enterprise-Control System Integration Part 3: Activity Models of Manufacturing Operations Management”, Instrument Society of America, North Carolina, ISBN: 1-55617-955-3.
- [4]. Savu, T. (2017). Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1, suport de curs, Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică, specializarea Informatică Aplicată în Inginerie Industrială.
- [5]. Constantin, M. „Conducerea Sistemelor De Fabricație Integrate În Arhitecturi De Întreprindere Virtuală”, EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ, București, ISBN: 973-30-9925-2.