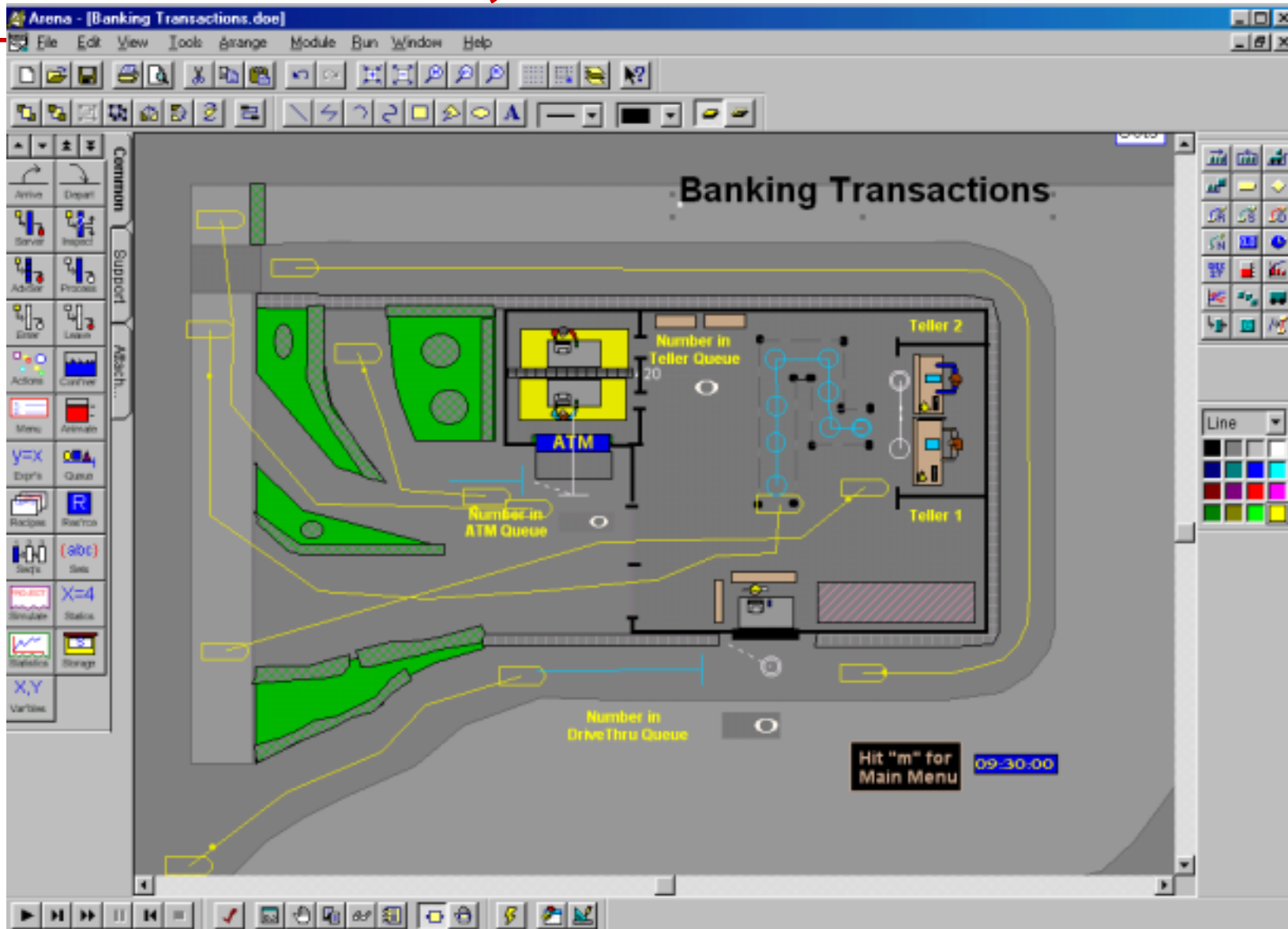


Introducere în Arena -Cuprins

- Interfața cu utilizatorul
- Meniurile
- Uneltele - Toolbars
- Help
- Ferestrele modelului (Model windows)
- Desenarea - (Drawing)
- Imprimarea (Printing)
- Rularea programului (Running)
- Construirea unui model simplu

Interfața cu utilizatorul

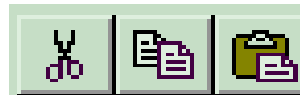


Comenzile de bază

- **Programul este o aplicație nativă Windows 95/NT**
 - Folosește comenzile uzuale pentru mouse și tastatură, selectarea, dragging-ul, scalarea, meniurile, butoanele,
 - Folosește operațiile uzuale cu ferestre: modificarea dimensiunilor, re poziționarea, straturile(layers), maximizarea, minimizarea, închiderea
- **Permite operațiile obișnuite cu fișiere**
 - New, Open, Save, Save As, Print, Print Preview




- **Permite operațiile taie/copiază/ aplică (Cut/Copy/Paste)**



- în interiorul unei ferestre Arena
- între diferite ferestre Arena
- între Arena, și alte aplicații (de ex. MS Word)

Comenzile de bază (cont.)

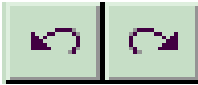

- **Diverse**

- Specifice pentru un obiect (Object-oriented): selectarea obiectului și apoi acționarea asupra lui
- Comenzile Undo/Redo 
- Butonul din dreapta al mausului
 - Reptarea ultimei acțiuni
 - Abandonarea acțiunii curente (similar cu tasta Esc)
- Desenare: menținerea apăsată a tastei Shift pentru a forța ca orientarea liniilor să fie la 45° , dreptunghiurile să fie patrulate, elipsele să fie cercuri, etc.
- Alternarea ciclică a ferestrelor Arena deschise: Ctrl+Tab
- Selecția pentru duplicare: Ctrl+D—apoi deplasarea și editarea

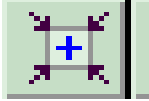


Meniul File

- **New, Open..., Save, Save As...** 
- **Import de fisiere DXF pentru desenele de fond**
- **Color palette**
- **Print, Print Preview** 
- **Send mail**
 - Attach .doe files
- **Recent models**
- **Exit Arena**

Meniul Edit

- **Undo/Redo** 
- **Cut, Copy, Paste** 
- **Paste Link (OLE link)**
- **Duplicate, Delete selected object**
- **Select All, Deselect All**
- **Find—căutare prin toate modulele din modelul curent pentru un text sau șir de caractere**
- **Links—info, controlează legatura cu alte documente**
- **Insert, introduce Obiecte din alte aplicații**

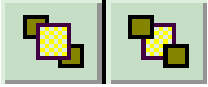
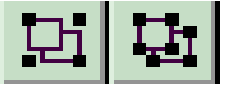
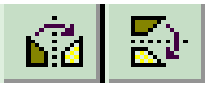

Meniul View

- **Zooming In (mărește), Out (micșorează)** The image shows two square icons side-by-side. The left icon contains a blue plus sign (+) and the right icon contains a blue minus sign (-). Both icons have small arrows at the corners, indicating zooming in and out respectively.
- **Named views (Imagini cu nume)**
 - Predefinite în cadrul programului ARENA
 - Instrucțiunea Go to permite adresarea zonei de imagine definite (mai bine cu “hot keys”)
- **Grid—display, Snap, settings** The image shows two square icons side-by-side. The left icon shows a grid of dots, and the right icon shows a grid with a blue plus sign (+) in the bottom right corner, representing grid and snap settings.
- **Layers— (Straturi) stabilește care strat este vizibil** The image shows a square icon with a yellow sunburst or layered effect, representing the layers menu.
- **Toolbars—stabilește ce “colecție de butoane” este vizibilă pe ecran**
- **Status bar (check, uncheck)—state, coords.**

Meniul Tools


- **Aplicații disticte legate de crearea modelului Arena și analiza rezultatelor**
 - Input Analyzer
 - Output Analyzer
- **Managerul de scenarii (Scenario Manager)**
- **License information**
- **Programe suplimentare (Add-Ins installed)**
- **Editorul Visual Basic pentru a scrie programe VBA pentru model**
- **Opțiuni... — controlează multe elemente ale funcționării programului și aspectului ferestrelor**

Meniul Arrange


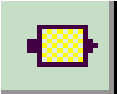
- Pentru obiectele desenate:
- Aduce obiectele selectate în față sau le trimite în spate, pentru efecte de “stivuire” 
- Grupează sau desface legaturile dintre obiecte 
- Rabate (Flip) obiectul in jurul unei linii verticale sau orizontale 
- Rotește obiectul 
- Indexează obiectele în nodurile unei rețele (Snap to Grid)

Meniul Module

- **Controlul conexiunilor**

- Connect tool 
- Auto-connectează modulele nou plasate -funcționare de tipul basculant —toggle on/off
- Conexiuni inteligente (Smart Connections)— forțează liniile de conexiune să fie alcătuite din segmente orizontale și verticale în locul unei linii oblice - funcționare de tip basculant—toggle on/off




Meniul Module_(cont.)

- **Breakpoint**—  atașează modulului un marcaj care oprește rularea în momentul când s-a ajuns la modulul respectiv (util pentru depanare)
- **Show** —  asigură afișarea pe ecran a blocului și numelui modulului sau numai a imaginii de animație (funcționare basculantă de tipul on/off)

Barele cu “unelte” (Toolbars)

- Reprezintă o colecție de butoane pentru operațiile mai “frecvente”. Majoritatea (dar nu toate) sunt duplicate prin comenzi din meniuri
- Toolbars-urile sunt: Standard, View, Arrange, Draw, Color, Animate, Template, Run, Run Interaction, Integration
- *Meniul View/Toolbars* (sau un right-click în zona toolbar) permite să se decidă care sunt vizibile și care nu (hide)
- Toolbars-urile pot fi poziționate după dorință pe ecran
- Arena memorează configurația pentru următoarea sesiune de lucru

Meniul Help

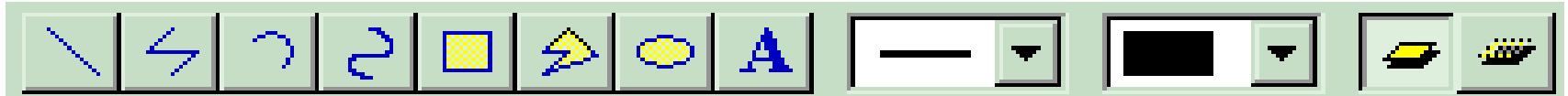
- Un sistem de asistență online extensiv, ușor accesibil, înlocuind manualele tradiționale
- Realizat ca hypertext cu referințe încrucișate (cross referencing)
- Meniu Help  cu mai multe dialoguri
- Buton pentru explicații asupra interfeței (What's This?) 
- Buton pentru ajutor de tipul context-senzitive 
- Index de căutare pentru informații
- Indicații ajutătoare Tool tips și Tip of the Day

Fereastra Model (Model Window)

- In ea se construiește și editează modelul și apoi se rulează simularea
- Se pot deschide mai multe ferestre simultan
- “Fereastra” este reală în sistemul de coordonate de referință — (x, y) , “world”, în unități de măsură de referință (*world units*)
- În ea se pot deschide modele existente, create anterior (extensia implicită este .doe)
- Se poate salva modelul - instrucțiunile Save, Save As...
- Se pot adăuga elemente mai complexe de model din panelurile speciale (Template) prin drag & drop

Desenare (Drawing)

- Se poate desena numai prin intermediul butoanelor din toolbar (nu și prin meniuri):



- Linie, Polilinie (se menține apăsat tasta Shift for 45), Arc, Curbe Bezier
- Box, Poligon, Elipse (fill, line, shade)
- Text (se poate modifica fontul, mărimea, stilul culoarea)
- Permite bascularea vizibil/ascuns (Visible/Hidden)
- Permite modificarea de poziție, scalarea
- Cel mai bun mijloc de a învăța - prin exersare directă de tipul “joacă”




Imprimarea (Printing)

- **Se poate imprima direct din Arena**
- **Permite imprimarea color**
- **Modele mari sunt imprimate pe mai multe pagini**
- **Se poate imprima și fiecare vedere separat, permite Print Preview, precum și selectarea numai a unei regiuni pentru imprimare**
- **Tasta PrintScreen— trimite întregul ecran în clipboard, pentru copiere în altă aplicație**
 - **Alt+PrintScreen— copiază numai fereastra activă în clipboard**




Comenzi legate de rulara simulării

- Run Menu; Run & Run Interaction Toolbars
- **Go** (▶) — rulează aplicația “normal” (cu setările corespunzând setărilor din Options)
- **Step** (▶|) — rulează un “pas” (utilă pentru verificare și depanare)
- **Fast-Forward** (▶▶) — rulare fără animație (rapidă)
- **Pause** (||) — oprește rulara, se reia cu Go
- **Start Over** (◀) — revine la începutul simulării
- **End** (■) — se iese din modul run

Comenzi legate de rulara simul`rii (cont.)

- **Check Model** ()—verifică modelul
- **Review Errors** pentru cel mai recent recent Check
- **View Results**— Prezintă rezultatele de la cea mai recentă rulare
- **SIMAN**— prezintă fișierele SIMAN .mod, și .exp generate din modelul respectiv
- **Command** ()—deschide o fereastră pentru introducerea de linii de comandă, interactivând cu programul (foarte util și pentru depanare)
- **Break...** ()—setează timpii, condițiile de întrerupere pentru verificări (checks), ilustrare

Comenzi legate de rulara simul`rii (cont.)

- **Trace...** ()—generează un fișier detaliat al pașilor executați (debugging)
- **Watch...** ()—crează o fereastră pentru a supraveghea o variabilă sau expresie în timpul rulării programului (foarte util pentru depanare)
- **Report...** ()—prezintă rezultatele numerice
- **Setup...**— permite modificarea condițiilor de rulare (animație on/off, afișarea ecranului complet (full-screen) în timpul animației)
- **Speed** — controlează viteza de animație (acest lucru se realizează mai ușor cu tastele < și >)

Construirea modelului pentru exemplul simplu de proces de prelucrare

- Se deschide fereastra pentru un nou model
- Se atașează panelul Common template
- Se aduc pe ecran prin “Drop” câte un modul Arrive, Server, Depart, Simulate, și două module Animate; cu Double-click se editează modulele introducând datele corespunzătoare
- Se conectează modulele logice
- Se completează cu desene și text
- Run

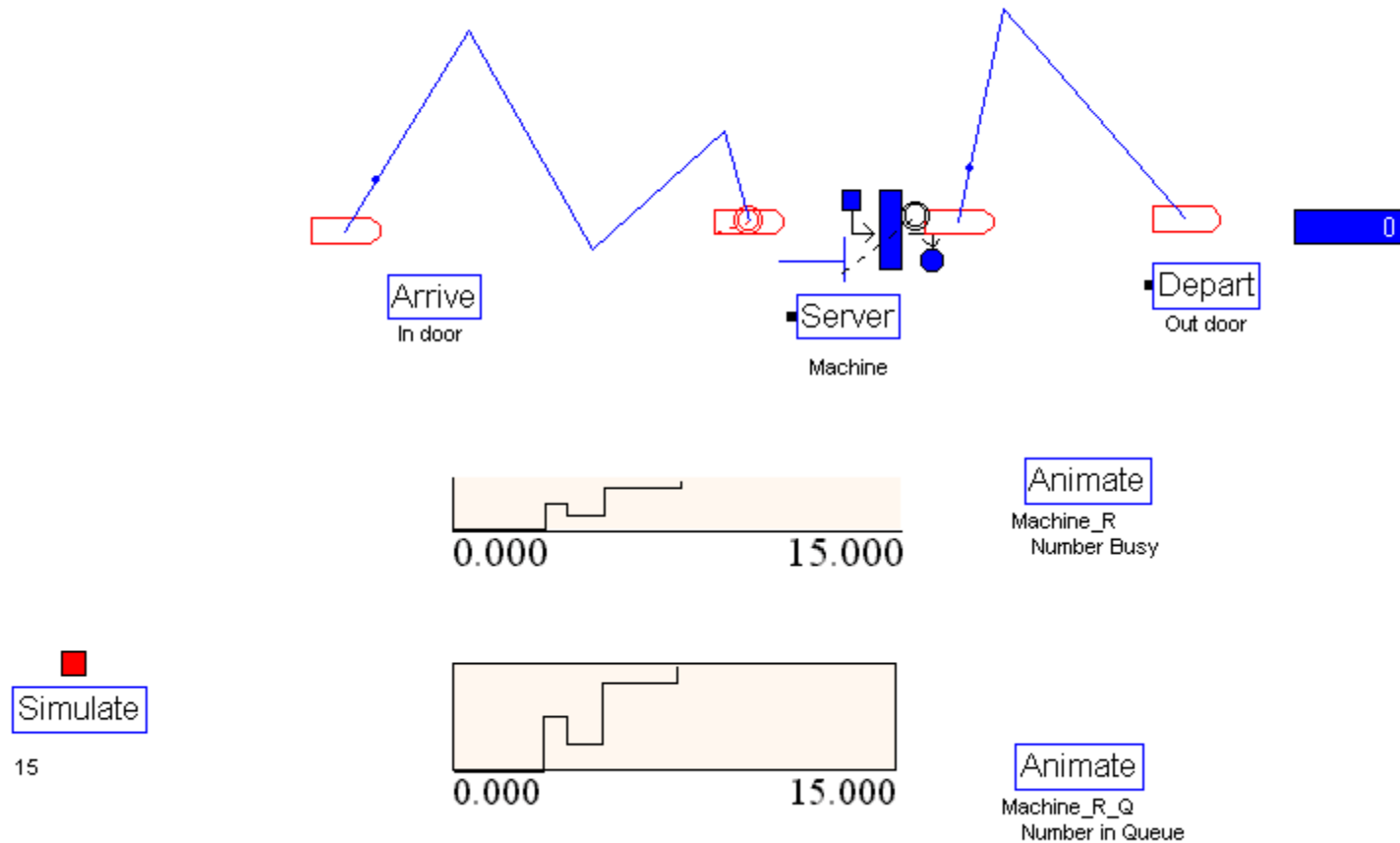
Simularea în ARENA

Date de intrare:

- Se consideră că intervalul dintre două sosiri succesive a pieselor (interarrival time) este o mărime aleatoare, caracterizată de o distribuție exponențială, cu media egală cu 5 - expo(5)
- Se consideră că timpul de prelucrare a pieselor (process time) este o mărime aleatoare, caracterizată de o distribuție de probabilitate triunghiulară, cu modul egal cu 4 și valorile extreme 1 și 8 - tria (1,4,8)

Simularea în ARENA (cont)

Sistem simplu de prelucrare



Fereastra pentru Modul Arrive

Enter Data

Station

In Door

Arrival Data

Time Between

EXPO(5.0)

Mark Time Attribute

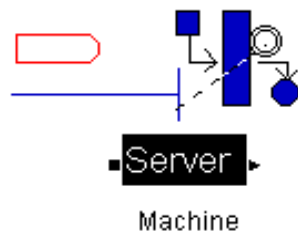
Time of Arrival

Leave Data

Connect

select

Fereastra pentru Modulul Server



Enter Data

Station Machine

Server Data

Process Time TRIA(1,4,8)

Leave Data

Connect *select*

Fereastra pentru Modulul Depart

Enter Data

Station

Out Door

Count

Individual Counter *select*

Counter

Production

Tally

Individual Tally

select

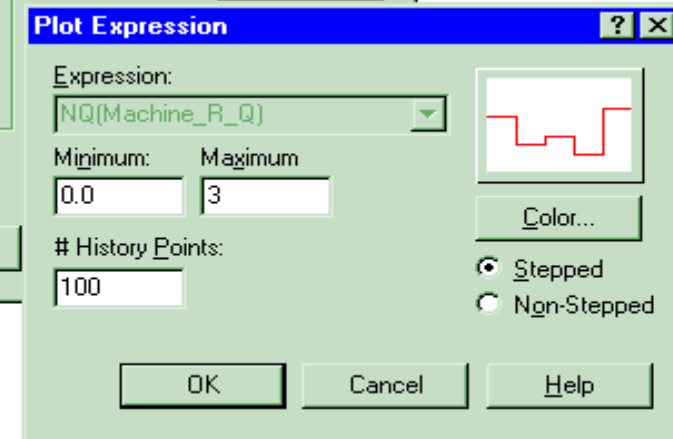
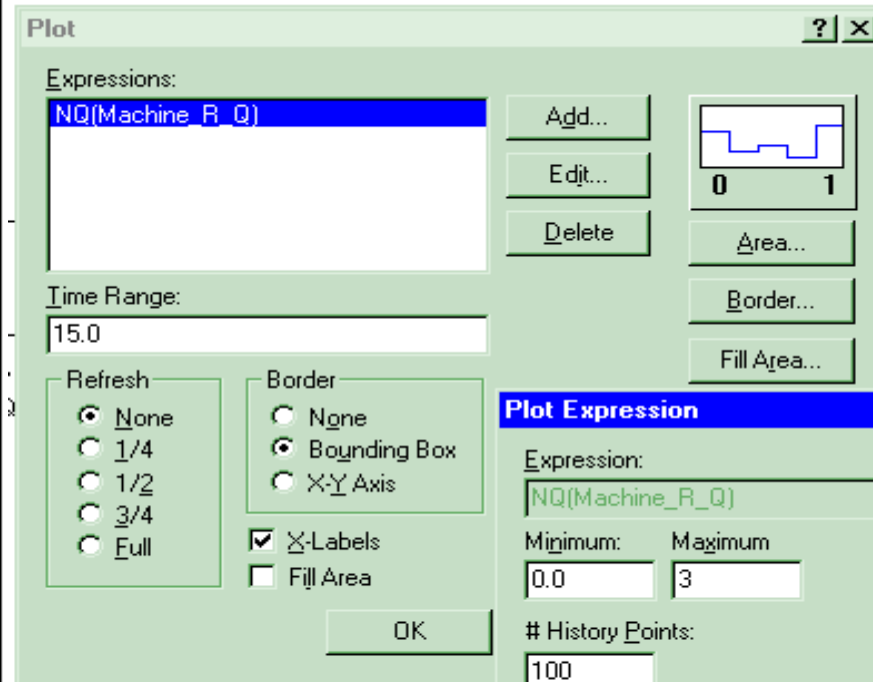
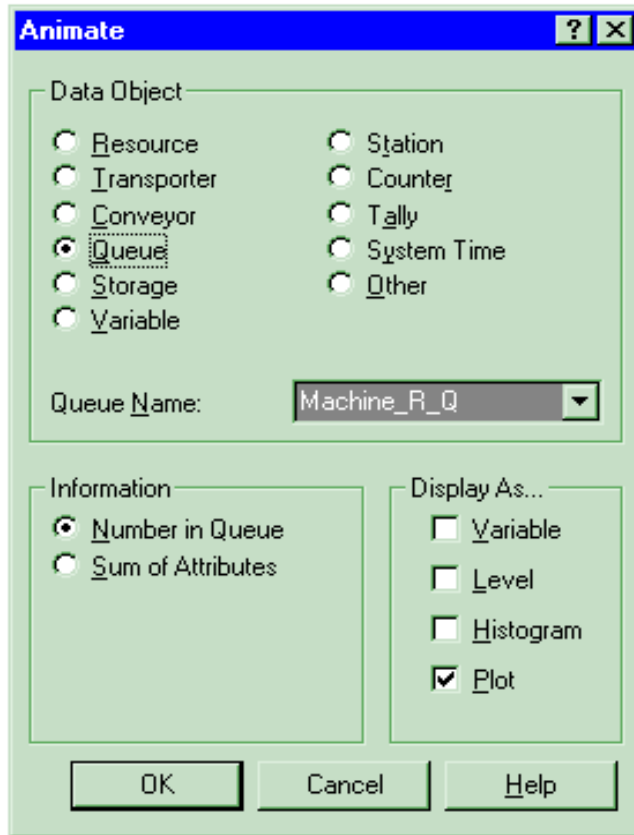
Tally

Flowtime

Attribute

Time of Arrival

Modulele Animate Ji Plot: Queue Length

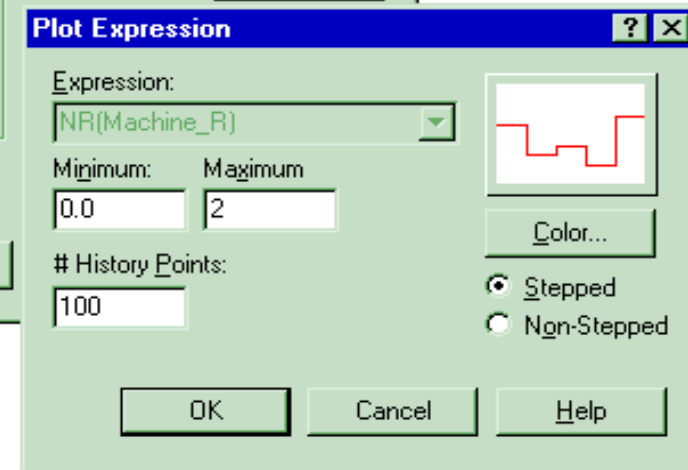
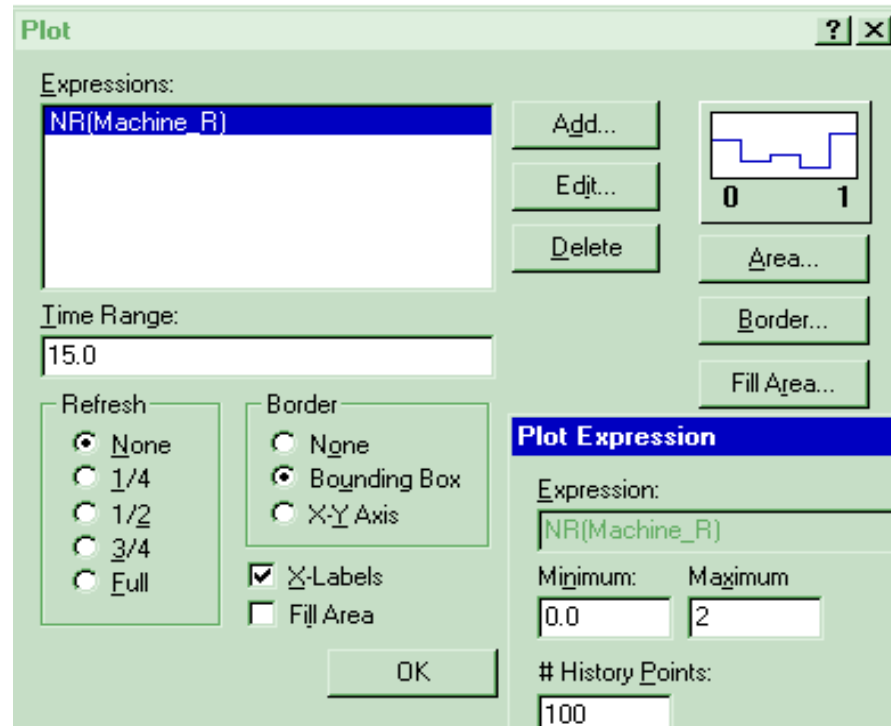
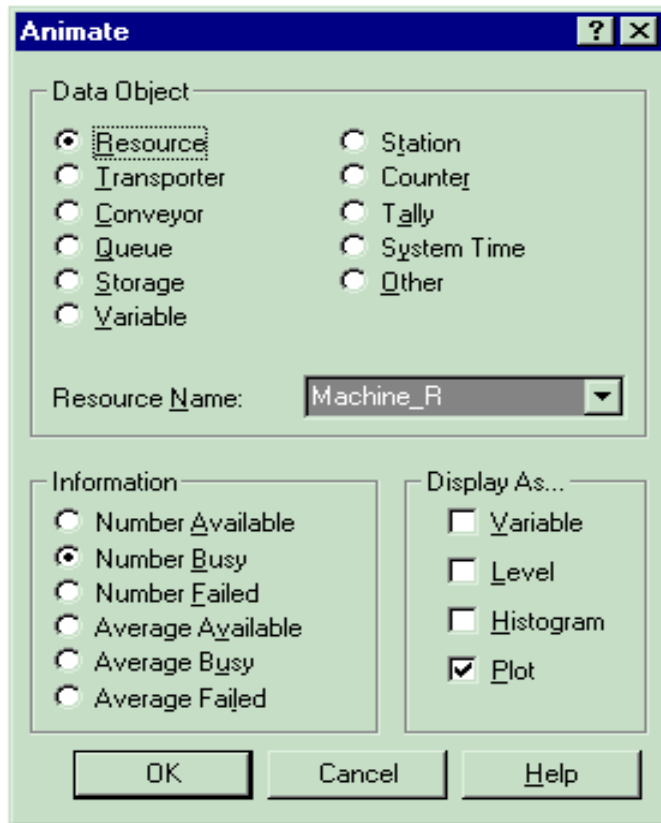


Animate
Machine_R_Q
Number in Queue


Modulele Animate și Plot: Number Busy

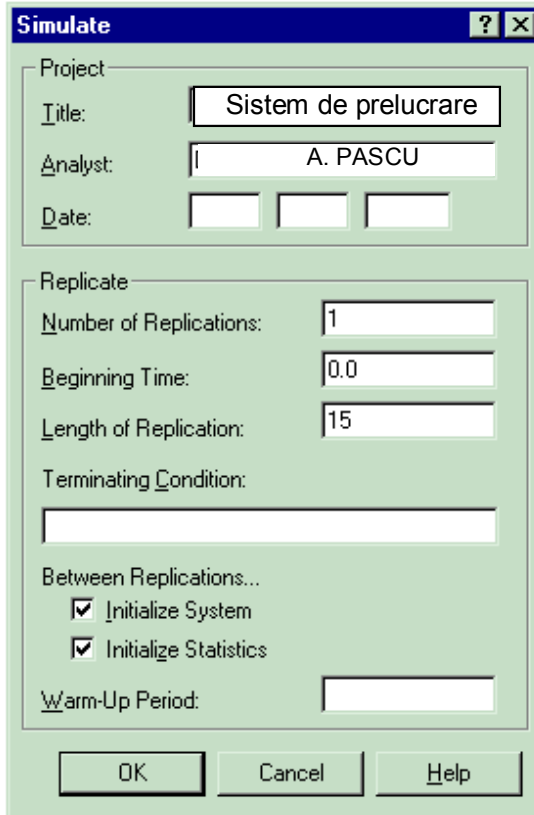
Animate

Machine_R
Number Busy



Fereastra pentru Modul Simulate

 **Simulate**
Sistem de prelucrare 1
15



Project

Title: Sistem de prelucrare

Analyst: A. PASCU

Date: [] [] []

Replicate

Number of Replications: 1

Beginning Time: 0.0

Length of Replication: 15

Terminating Condition:

Between Replications...

Initialize System

Initialize Statistics

Warm-Up Period: []

OK Cancel Help

Project	
Title	Sistem de prelucrare
Analyst	A. PASCU

Replicate	
Length of Replication	15

Rezultatul simulării și intervalul de încredere

- Rezultatul a cinci replicări ale simulării este sintetizat în tabel:

Replicarea nr.	1	2	3	4	5	Media	Abaterea standard
Timpul mediu la coadă	0.19	1.12	3.72	0.00	0.00	1.01	1.59
Numărul mediu de piese la coadă	0.27	0.30	0.99	0.00	0.00	0.31	0.41
Utilizarea mașinii	0.85	0.93	1.00	0.32	0.37	0.69	0.32

- Intervalul de încredere pentru rezultatul obținut:
 - pentru timpul mediu la coadă, cu o probabilitate de 95%:

$$1.01 \pm 2.776 \frac{1.59}{\sqrt{5}}, \text{ respectiv } 1.010 \pm 1.97$$