

WITNESS

Pau Fonseca i Casas; pau@fib.upc.edu

Tipus De Fitxers (I)

- ***.Mod: conté els elements del model. No conté el estat del model.**
- ***.Sim: conté el estat del model, així com el model en si.**
- ***.Des: conté una col·lecció de elements de disseny.**
- ***.Lst: fitxer text que conté una completa descripció de tota la informació en el model.**
 - ▣ Per transferir models entre diferents ordinadors.
 - ▣ Per produir documentació sobre el model.

Tipus De Fitxers (II)

- *.Sub: una part del model que es vol guardar com a fitxer a part.
- *.Mdl: conté els elements de un mòdul de witness.
 - ▣ Password,
- *.Dxf: fitxer de autocad 2d.
- *.Wcl: comandes per construir i executar un model automàticament.

Elements (I): Bàsics

- **Part:** es mouen de forma individual a través del model.
Típicament les entitats.
- **Buffer:** per emmagatzemar parts.
- **Machine:** elements que ens permeten representar qualsevol cosa que agafa parts d'alguna part, i les envia a la seva propera destinació.
- **Conveyor:** mouen parts de un punt fixat del model a una altre amb un període de temps de retard.

Elements (II): Bàsics

- **Labor:** un recurs necessari per poder realitzar algunes operacions.
- **Vehicle:** representen camions, trens, o qualsevol cosa que transporti parts.
- **Track:** els camins que segueixen els vehicles.
- **Modules:** contenen un grup de elements que han estat gravats junts.

Elements (III): Continus

- **Fluid:** Representen els fluids que passen a través del sistema.
- **Tanks:** elements en els que els fluids es poden guardar.
- **Processors:** Són el equivalent a les màquines.
- **Pipes:** Connecten els Processors i els Tanks.

Elements (IV): Sistemes de Transport

- **Networks:** Per agrupar Sections, Carriers i Stations.
- **Sections:** Camins per els que els Carriers es mouen.
- **Carriers:** Porten les Parts de una Station a una altra a través de les Sections.
- **Stations:** Punt al principi o al final de les seccions, en els que pots executar accions o carregar parts en un Carrier.

Elements Lògics

- **Attributes:** Atributs de les entitats i dels operaris.
- **Variables:** Permeten guardar valors aliens a cap element de la simulació.
- **Distributions:** Permeten generar distribuciuons pròpies
- **Files:** Fitxers, permeten llegir valors cap al model o exportar valors de la simulació.
- **Functions:** Permeten crear funcions pròpies.
- **Shifts:** Horaris

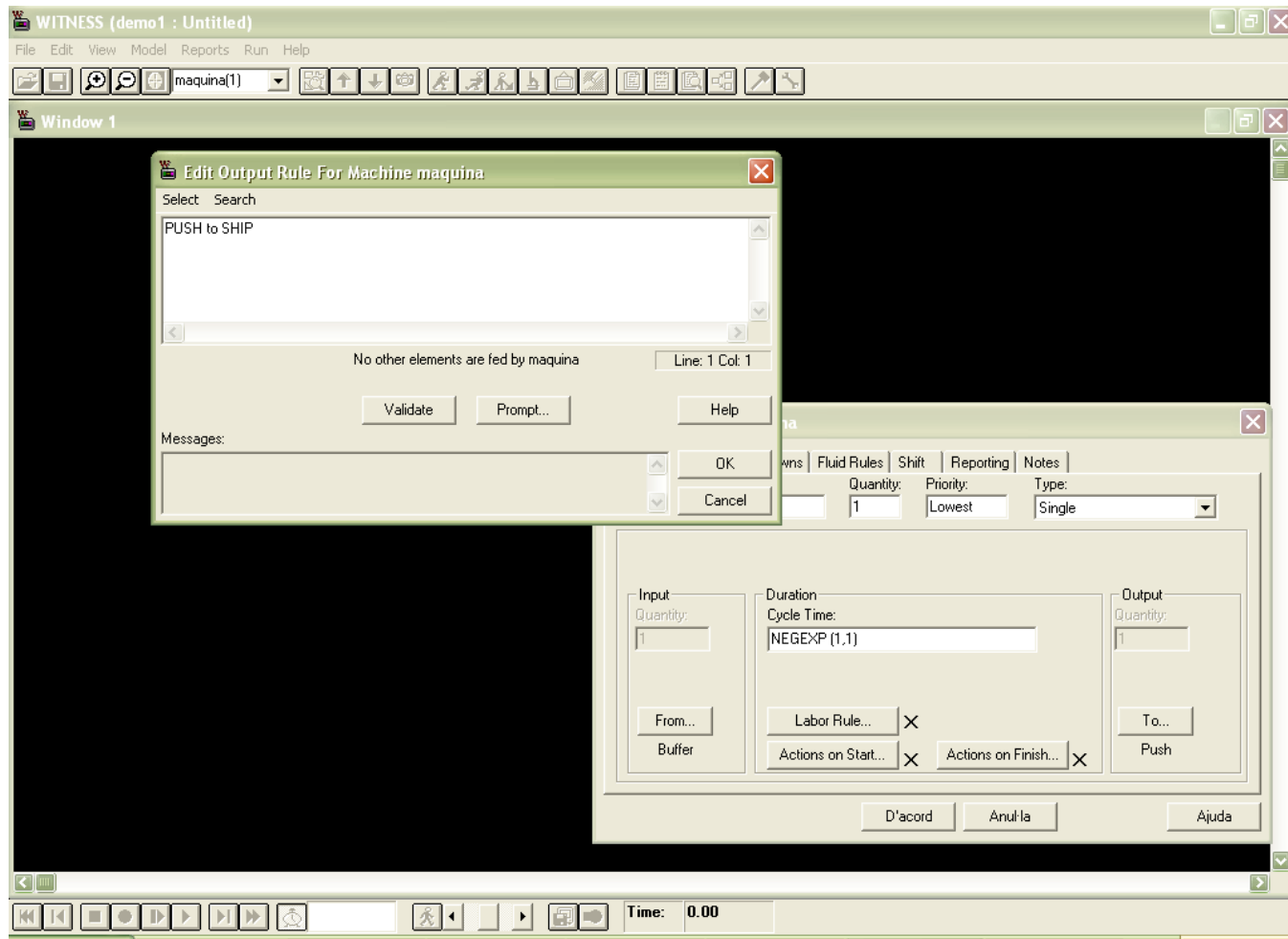
Elements lògics

□ Part file:

- ▣ Un fitxer que conté una llista de parts(entitats).
- ▣ Per cada part en el fitxer s'especifica:
 - La mida del lot (cuantes parts arriben alhora). Els atributs per cada part (per exemple, icona, color i mira)
 - El temps d'arribada de cada part al model.

Regles

- Permeten definir el encaminament de les entitats.



Regles De In/Out

- **Wait:** quant un element no participa activament de cap procés a la peça.
- **Push, Pull:** la regla més simple de entrada és la regla Pull. La més simple de sortida és la Push.
 - ▣ **PULL from MACHINE**, provoca que una entitat sigui agafada de la maquina identificada per MACHINE.
 - ▣ **PUSH to MACHINE**, provoca que una entitat sigui enviada a MACHINE.
 - ▣ Són les regles bàsiques de Witness.

Regles De In/Out

- **Least, most:** Poden ser aplicades per a elements discrets i elements continus.
 - ▣ LEAST PARTS, agafa o exporta peces del element que conté menys peces.
 - ▣ LEAST FREE, agafa o exporta del element que té menys espai lliure.
 - ▣ MOST PARTS, dels elements que tenen mes peces.
 - ▣ MOST FREE, dels elements que tenen mes espai lliure.

Regles de In/Out

- **Select:** `SELECT {on} value element {, element ...}`
 - ▣ Value: enter que indica on saltar.
 - ▣ Element: llista de'elements on saltar.

Regles De In/Out

- Match: Per esperar una determinada peça.
 - ▣ MATCH/ANY<location list> Permet a la màquina seleccionar qualsevol part.
 - ▣ MATCH/ATTRIBUTE<attribute_name.
 - ▣ $\{(<attribute_index_exp>)\}$ <location list>: Selecciona només aquelles peces que tenen un valor en determinat atribut.
 - ▣ MATCH/CONDITION <condition> <location list>: Selecciona aquelles peces que compleixen certes condicions, normalment basades en atributs.
 - ▣ <location list>:
 - <location1> { #qty1 } {[AND | OR] <location2>{#qty2}} {...}.

Regles De In/Out

- Sequence: quan el enrutament necessita una seqüència cíclica.
 - ▣ SEQUENCE/WAIT element#(qty){,element#(qty)...}.
 - Espera fins que la peça pot entrar.
 - ▣ SEQUENCE/NEXT element#(qty){,element#(qty)...}.
 - Si no pot aconseguir la peça passa al següent element.
 - ▣ SEQUENCE/RESET element#(qty){,element#(qty)...}.
 - Si falla algun element torna al principi.
- Percent: PERCENT /57 MEN 47, WOMEN 53.
 - ▣ /57 (stream [0-1000]).
 - ▣ MEN, WOMEN part.

Regles De In/Out

- Buffer: Per indicar un buffer de entrada o de sortida a la màquina.
 - ▣ BUFFER 10.
 - ▣ 10 és la capacitat.

Regles per element

Element {AT position}: Attribute = Value

- **Element:** Es el nom del element de Witness que pot contenir les parts.
Position: Es la posició de la “part” requerida del element. Position 1 es en el front, Position 2 es la segona posició, i així succesivament. Position 0 es la posició de la cua. Si no s’especifica cap posició, Witness assumeix la primera posició.
- **Attribute:** Es el nom del atribut de Witness.
- **Value:** Es el valor, del tipus apropiat, (es a dir, integer, real, name o string).
- Per exemple, per posar el atribut “color” d’una caixa que ocupa la tercera posició en la cinta “belt1” a vermell, caldria incloure la següent acció:
 - ▣ **BELT1 AT 3: COLOR = VERMELL**

Llocs especials

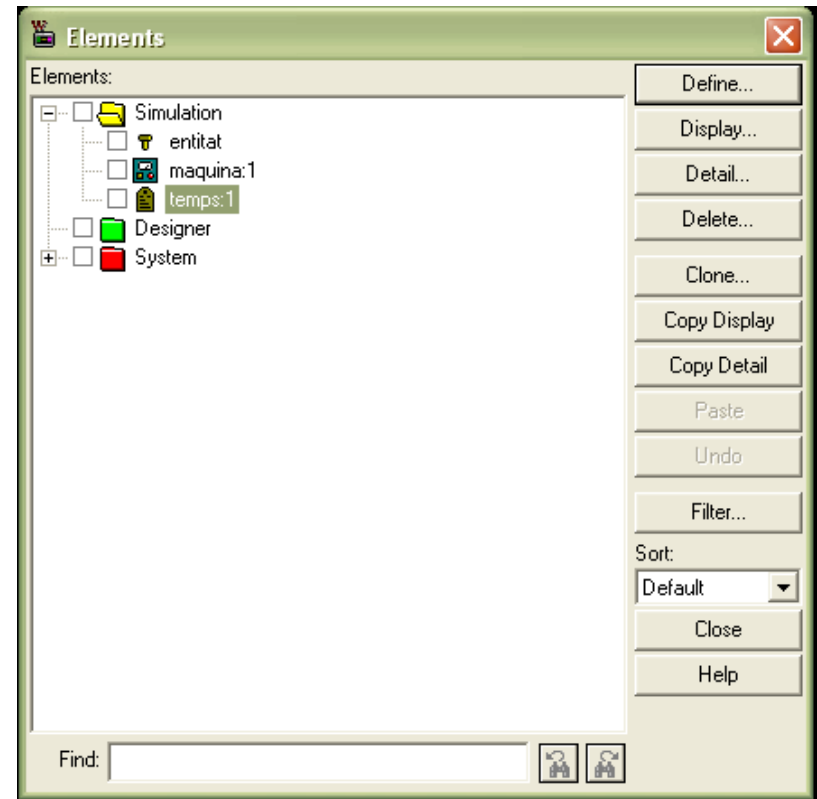
- Bàsicament per introduir i eliminar parts del model.
- Llocs d'entrada:
 - ▣ PULL PECA from WORLD

Llocs especials (sortida)

- ❑ SHIP: Per destruir la peça.
- ❑ SCRAP: Trencar la peça.
- ❑ ASSEMBLE: Incloure una peça dintre de una altra.
Per fer assemblatge.
- ❑ WASTE: Contaminar el fluid.
- ❑ CHANGED: Els fluids poden canviar.
- ❑ ROUTE: Push a la propera destinació de la ruta.

Diàleg elements

- **Define:** Permet crear un nou element.
- **Detail:** Mostra les finestres de detall de cada un dels elements.
- **Delete:** Per eliminar els objectes seleccionats del arbre.
- **Display:** Per canviar la forma com els elements es mostren en el model.



Diàleg elements

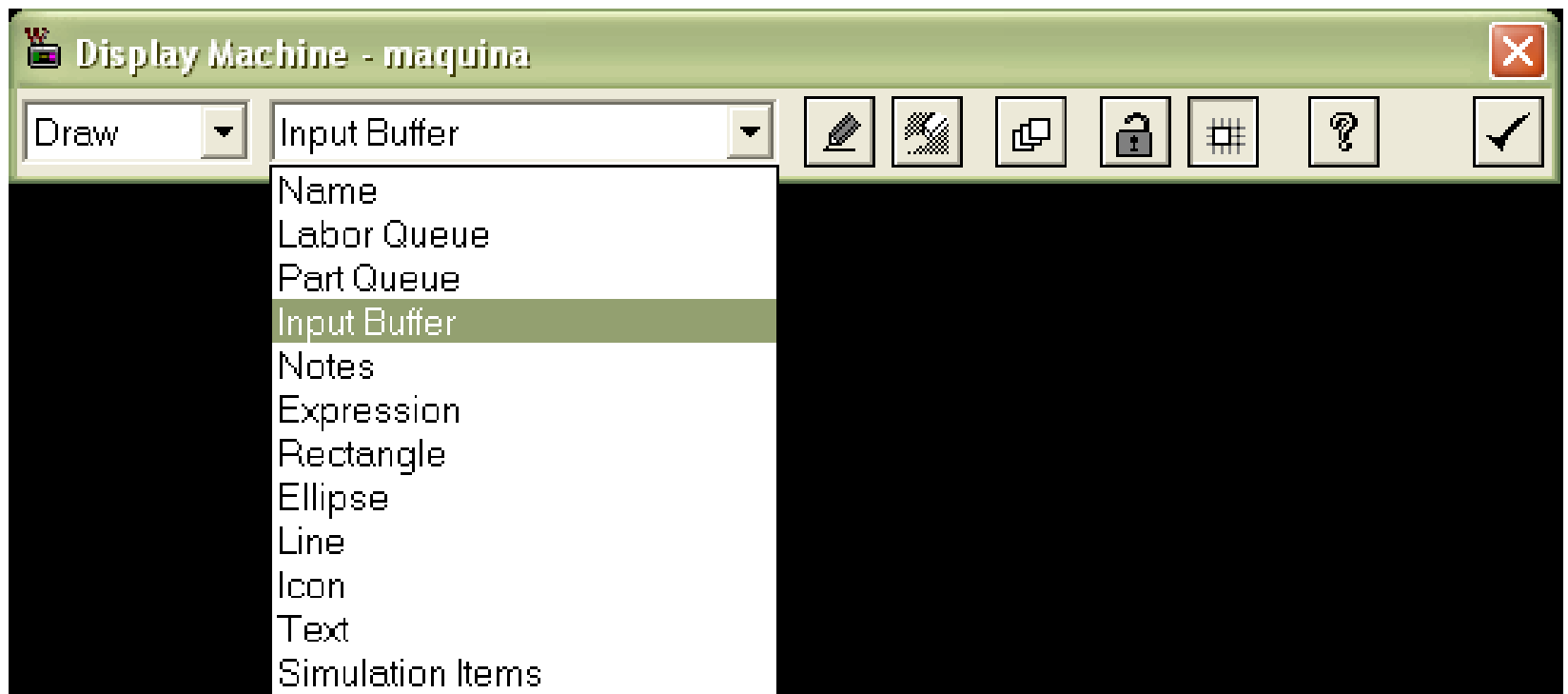
- **Clone:** Crea rèpliques exactes dels objectes de simulació seleccionats:
 - ▣ Robot1, robot2...
- **Copy Display:** Per copiar la forma de representar el element.
- **Copy Detail:** Per copiar les característiques del element.
- Filter, Find, Sort,...

Elements del arbre

- ❑ **Elements de simulació:** Elements que el dissenyador ha incorporat al model.
- ❑ **Elements de disseny:** Elements preparats que es poden emprar en el model.
- ❑ **Elements del sistema:** Time, World, Ship, Scrap, Assemble, None, Route, i Backdrop.

Display Bar

- Per poder mostrar característiques de tots els elements del Model.



Parts

- **Passives:** permeten donar infinits elements al sistema.
- **Actives:** un nombre prefixat definides d'una forma.
- **Actives amb patró:** arriben al model a partir de un patró.

Machine (I)

- **Single:** maquina que processa una part per unitat de temps.
- **Batch:** maquina que processa un conjunt d'entitats per unitat de temps.
- **Assembly:** maquina que agafa un nombre de parts i treu únicament una.

The screenshot shows a software window titled "Detail Machine - maquina". It has several tabs: General, Setup, Breakdowns, Fluid Rules, Shift, Reporting, and Notes. The "General" tab is active. Inside, there are fields for "Name" (containing "maquina"), "Quantity" (containing "1"), "Priority" (containing "Lowest"), and "Type" (a dropdown menu currently showing "Single" with a list of other options: Batch, Assembly, Production, General, Multiple Cycle, and Multiple Station). Below these are sections for "Input" (with a "Quantity" field containing "1" and a "From..." button), "Duration" (with a "Cycle Time" field containing "NEGEXP (1,1)" and a "Labor Rule..." button), and "Output" (with a "To..." button and a "Push" button). There are also "Actions on Start..." and "Actions on Finish..." buttons. At the bottom of the window are three buttons: "D'acord", "Anul·la", and "Ajuda".

Machine (I)

- **Production:** maquina que agafa un única part i produeix n parts.
- **General:** màquina que agafa un conjunt de parts i treu un conjunt de parts. El nombre de parts de sortida pot ser diferent del nombre de parts de entrada.

Machine (I)

- **Multi-cycle:** màquina que permet definir diferents cicles de treball.
- **Multi-station:** màquina que treballa essencialment com un conjunt de màquines unides en série. Es pot especificar el nombre de posicions, i cada part es mou de una posició a una altra. A més cap altra part progressarà fins a la següent estació fins que una part estigui disponible per alimentar l'estació prèvia.

Buffer (I)

- Es pot especificar en quina posició encuem els elements:
 - ▣ **Rear of the buffer:** i.e. La primera posició no ocupada.
 - ▣ **Front of the buffer:** , i.e. La primera posició en el buffer. Les altres parts es mouran cap a darrera per acomodar les noves arribades.

Buffer (II)

- En una posició específica (**opció At**): At <expressió>, on aquesta expressió serà una expressió vàlida que retornarà un valor enter entre 1 (el front) i la capacitat del buffer. El darrera del buffer pot ser indicat per 0.
- Subjecte a una **ordenació**: a través de un atribut es poden ordenar les parts i les adicions en ordre ascendent o descendent.

Funcions de Witness de tipo enter

- `NPARTS(element)`: retorna el nombre de entitats que estan en un determinat element.
- `NAVAL(labor)`: indica el nombre de operaris disponibles.
- `MSGDLG(title, icon_id, dialog_text, button_text, default_button)` : Permet mostrar una finestra de diàleg.

Funcions de tipus real

- ❑ TIME: Retorna el temps de simulació.
- ❑ NORMAL(mean,SD,prns): retorna una distribució normal de $\mu=\text{mean}$ i de $\sigma=\text{SD}$. Cal passar-li prns que serà la tira de nombres aleatoris.
- ❑ NEGEXP(mean,prns): Retorna una distribució exponencial.
- ❑ UNIFORM(min,max,prns): Distribució uniforme.
- ❑ RANDOM(prns): genera un nombre aleatori.

Funcions de Witness de tipo String

- ❑ INPUTDLG(title, dialog_text,field_default, field_width, type_id) : Permet agafar una dada introduïda per el usuari.
- ❑ STR(number): Conversió de nombre a cadena.

Exemple MM1

- Generar un exemple en el que tenim un únic lloc de servei al que arriben elements segons una exponencial de temps entre arribades de 2.
- El temps de servei es de una unitat de temps, també segons una exponencial.
 - ▣ Exemple demo1.mdl

Conveyor (I)

- **Fixed conveyors:** Cintes fixes que mantenen una distància constant entre les parts que hi entren. Si la cinta s'atura, la distància no varia.



Conveyor (II)

- **Queuing conveyors:**
Cintes del tipus “de rodets”, que permeten que les parts s’acumulin. Si la cinta es bloqueja les parts continuen el seu moviment fins que la cinta s’omple.



Exemple

- Màquina simple, agafa peces i les processa.
 - ▣ Temps mitja 2 seg segons una exponencial.
- Buffer. Acumula les peces. Capacitat màxima 20 peces.
- Cinta. Capacitat 10 elements. Fixes
 - ▣ Modificar la velocitat (IndexTime) 10 i 1.
 - ▣ Demo2.mdl

Avaries

- **Model d'avaries:** Interval entre avaries.
- **Model de reparacions:** temps per reparar-la i recursos necessaris.
- **Avaries interactives:** forçar avaries o reparacions.

Avaries Maquines (Definició)

- Es poden definir les averies a partir dels següents temps entre averies.
 - ▣ **Temps disponible:** Pren en consideració tots els estats de la màquina, excepte quan està fora de horari. Usat per modelar **maquines que requereixen manteniment** encara que no estiguin en servei.
 - ▣ **Temps ocupat:** Temps acumulatiu de quant la màquina està en estat ocupat. Màquines que necessiten un **reajustament periòdic**.
 - ▣ **Nombre d'operacions:** Pren nota del nombre d'operacions fetes. Màquines que es trenquen per l'ús.

Averies Maquines

- Temps entre avaries
(Temps disponible, Temps Ocupat).
- Número d'operacions abans de l'avaría (Nombre d'operacions).
- El primer interval es calculat en el instant 0, fins llavors no hi han avaries, o no se saben calcular.

The screenshot shows a software window titled "Detail Machine - maquina" with a close button in the top right corner. The window has several tabs: "General", "Setup", "Breakdowns" (which is selected), "Fluid Rules", "Shift", "Reporting", and "Notes".

Under the "Breakdowns" tab, there is a "Breakdown:" section with a dropdown menu showing "Breakdown Number 1" and two buttons: "Add/Remove..." and "Summarize...". Below this is a checked checkbox labeled "Check Only At Start Of Cycle".

There are three main sections on the left side of the window:

- Breakdown Mode:** A dropdown menu with options "Operations", "Available Time", "Busy Time", and "Operations" (which is highlighted).
- No. of Operations:** A text field containing "Undefined".
- Breakdown Duration:** A section containing a "Repair Time:" label and a text field with "Undefined". Below this are three buttons: "Labor Rule...", "Actions on Down...", and "Actions on Resume...", each followed by an "X" icon.

On the right side, there is an **Options** section with two checkboxes: "Scrap Part" and "Setup on Repair". Below these is a label "% Life Used:" followed by a text field containing "Undefined".

At the bottom of the window, there are three buttons: "D'acord", "Anulla", and "Ajuda".

Averies Maquines

- **Duració:** Temps de reparació pot ser qualsevol expressió vàlida.
- **Regla de operari:** Per identificar qualsevol operari necessari per poder completar la reparació. Els operaris estan subjectes a la prioritat i la lògica de captura usual.
- **Actions on down:** Especifiquen accions que tindran lloc quan ocorre una avaria.
- **Actions on repair:** Especifiquen accions que passen quan la reparació termina.

Exemple

- Afegir a la màquina Averies per operacions.
 - Cada 15 operacions.
 - 10 de temps per reparar.
 - Demo3.mdl

Operaris I

- La regla d'operari en Witness especifica el tipus de operari (recurs) necessari per poder completar la tasca.
- Les tasques que poden requerir un operari son:
 - ▣ Màquines
 - ▣ Setup, cicle o reparació
 - ▣ Cintes
 - ▣ Reparacions
 - ▣ Canonades
 - ▣ Netejar, purgar, omplir, buidar..
 - ▣ ...

Operaris II

Una regla d'operari pot prendre les següents formes:

1. NONE
2. Labname {OR Labname...}
3. IF Condition
 Labname {OR Labname}
{ELSE
 Labname {OR Labname}}
ENDIF
4. IF Condition
 Labname
ELSE
 WAIT
ENDIF

Operaris III

- Labname ha de ser el nom de un operari DEFINIT.
Seguit per el símbol “#” indica quina es la quantitat requerida.
- Es poden crear construccions del estil:
OPERATOR#2
or
MAN AND WOMAN
or
OPERATOR OR NONE

Operaris IV

Exemples:

1. NONE

No es requereix un operari (opció per defecte)

2. ERIC

Es requereix una unitat del operari definit amb nom ERIC, La quantitat es de 1.

3. DOCTOR#1 AND NURSE#3

Un doctor i tres infermeres es necessiten per poder fer la tasca.

4. BO#1 OR REGULAR#2

Es necessita un recurs bó o dos regulars.

Operaris V

1. NOVICE AND AUTO OR EXPERT AND MANUAL

Es necessita un NOVICE i un AUTO sinó un EXPERT i un MANUAL, NOVEIDE i AUTO es la primera opció.

2. IF NPARTS(pinta) = 2

OPERATOR AND TOOL

ENDIF

Si el nombre d'entitats de pinta es de 2 es requereix OPERATOR i TOOL.

Operaris VI

IF X=1 OR X=2 AND Y=3

ALF OR BERT AND FRED

ENDIF

- La expressió lògica es avaluada de la forma:
 - ▣ (X=1 OR X=2) AND Y=3
- La regla d'operari es avaluada:
 - ▣ ALF OR (BERT AND FRED)
 - ▣ Podem reescriure per tenir (ALF OR BERT) AND FRED:
 - ALF AND BERT OR BERT AND FRED

Exemple

- En el model anterior, es requereix un operari per poder reparar les averies.
- A més es modela també el fet que aquest mateix operari es el que treu les caixes de la cua i les posa a la cinta amb un temps distribuït segons una uniforme de 0.5 a 1 unitat de temps.
 - Demo4.mdl

Horaris (Shift)

- Es poden especificar horaris principals, per exemple **mes1**, en els que poden estar referenciats sub-horaris, per exemple **setmana1**, **setmana2**, i així successivament.

Horaris (Shift)

- Períodes horaris.
- Fins a 99 series.
- Temps treballant (on-shift time).
- Temps descansant (off-shift time).
- Temps “d’overtime”.

Horaris (Shift)

- Overtime no pot superar el temps de descans.
- Initial offset. Per al temps 0.
 - ▣ Working Time.
 - ▣ Temps de descans.
- Si hi ha període de overtime s'agafa del temps de descans.

Exemple

- La reparació necessita un operari per poder efectuar-se.
- Sempre disponible.
- Disponible amb un horari que té dos períodes:
 - ▣ 1 temps lliure a 12 altres a 0.
 - ▣ 1 temps de treball 12. Altres a 0
 - ▣ DEMO5.mdl

CALL

- CALL vehicle, load_track, unload_track, priority
 - ▣ CALL AGV, TLOAD, TULOAD, 1
- VSEARCH track {, track}
 - ▣ Taxis amb centraleta.
- work search list (vehicle control) method
 - ▣ Taxis sense centraleta.

Vehicles

- Capacitat: de parts.
- Velocitats: Per carregar i descarregar el vehicle.
- Time delay: Per simular acceleració i desceleració.
- Entry rule: PUSH to track. (on està del model).
- Actions: Aplicades al entrar.

Vehicles

- Representen els vehicles que mouen entitats per el sistema.
 - ▣ Definir vehicles.
 - ▣ Definir rutes.
 - ▣ Especificar con satisfan les demandes de transport.
 - Passive (AGV system).
 - Active (taxi).

Vehicles

- Visualitzar
 - ▣ Nom icona, descripció, número de entitats.
 - ▣ Llista de demanda.

Tracks

- ❑ Camins que segueixen els vehicles al transportar les entitats.
- ❑ Permet definir els punts en els que els vehicles es carreguen i es descarreguen o aparquen.
- ❑ Objectes unidireccionals.

Tracks (load)

- La quantitat a carregar “**Quantity to Load**” especifica quantes entitats han de ser carregades. Pot ser qualsevol expressió vàlida, o la paraula ALL per indicar que la capacitat del vehicle es el que s’usarà.
- El temps per carregar “**Time to Load**” permet especificar el temps necessari per carregar les entitats.
- La regla d’entrada “**Input Loading Rule**” pot ser especificada per detallar d’on s’obtenen les entitats. No es pot per un PUSH a un vehicle o a un track.

Tracks (Unload)

- The **Quantity to Unload** especifica quantes parts han de ser descarregades. Pot ser qualsevol expressió vàlida, o la paraula ALL, per especificar tota la capacitat del vehicle.
- El **Time to Unload** permet especificar el període de temps per descarregar.
- La **Output Unloading Rule** especifica on es descarreguen les parts. Una màquina no pot descarregar el vehicle a partir de fer PULL d'ells.

Exemple

- Afegir un buffer a la sortida.
- 2 tracks de capacitat 10
- 6 vehicles. Totes velocitats a 1.
- Al final un buffer, per veure com arriben les entitats.

Creació de Funcions

- Element function

- Paràmetres Integer, Real, name, string.
- Return paràmeters Integer, Real, Name, String, Void.
- Actions: per definir el cos de la funció.

Creació de Variables

- Integer, Real, Name, String
- Si $Q_{tt} > 1$ és un array.

Creació De Atributs

- Integer, real, Name, String
- Per parts
 - ▣ Fixed Atr=1..10
 - ▣ Variable
- Labors [0]
 - ▣ Sempre variables
 - ▣ Labor_name: Attribute = Value
 - ▣ WORKER(3): SKILL = 1

Resultats

- TimeSeries
- Histograms
- PieCharts

TimeSeries

- Per determinar cicles.
- Proporcionen una història de un valor específic.
- Mitja.
- Desviació estàndard.

TimeSeries



- Eix Y: valors.
- Eix X: temps.
- Agafa els valors en determinats intervals.
- Línia discontinua representa els valors de Overflow.

TimeSeries

- En cada série, fins a 7
 - ▣ $\text{NPARTS (TOPS)} + \text{NPARTS (BOTTOMS)} + \text{NPARTS (SCREWS)} * 0.5$
- Permet la visualització dinàmica de la modificació de una variable.

Histograms

- Diagrama de barres.
- Podem modificar els valors a través de:
 - ▣ DRAWBAR.
 - ▣ Record.
 - ▣ ADDBAR.

ADDBAR

- Afegeix una barra per afegir valors.
- `ADDBAR Histo_Name value Increment {color}`
 - ▣ `Histo_Name`: Nom del histograma.
 - ▣ `Value`: columna a omplir
 - ▣ `Increment`: Increment per cada valor registrat.
 - ▣ `Color`: Color de la barra:

Color ADDBAR

- 0: black 4: blue 8: gray
- 12: dark blue 1: white 5: cyan
- 9: dark gray 13: dark cyan 2: red
- 6: yellow 10: dark red 14: dark yellow
- 3: green 7: magenta 11: dark green
- 15: dark magenta

RECORD

- Afegeix un valor a la barra.
- RECORD value in histogram
 - ▣ Value: Columna de histograma.
 - ▣ Histogram: A quin histograma.
- S'incrementa el valor indicat a ADDBAR.

DRAWBAR

- Dibuixa una barra.
- `DRAWBAR histogram,value,height{,color}`
 - ▣ Histogram: nom del histograma.
 - ▣ Value: columna.
 - ▣ Height: Altura a partir de la que es dibuixa en un altre color.

PieCharts

- Per mostrar els estats de les màquines.
- Es pot personalitzar per mostrar allò que vulguem.

Disseny d'experiments

- Cada experiment pot tenir diferents punts de partida.
 - ▣ Definició de “SITUATIONS”
 - ▣ Fitxer de situació: *.MOD, *.SIM
 - ▣ Fitxer de comandes *.WCL

Disseny d'experiments (II)

- Per cada experiment es defineix:
 - ▣ DURADA de una RÈPLICA.
 - ▣ DURADA del període de CÀRREGA.
 - ▣ Si tornem a començar al final de cada rèplica.

Disseny d'experiments (III)

- Definir la rèplica inicial.
- Definir el control del stream aleatori per cada rèplica.
 - ▣ Individual: Per indicar per cada rèplica el stream aleatori a usar.
 - ▣ All: Automàticament el simulador assigna streams de nombres aleatoris de forma cíclica.

Disseny d'experiments (IV)

- Reporting control: Per retornar el valor dels estadístics que haguem guardat.
 - ▣ Podem indicar cada quant guardar els estadístics.
 - ▣ Format per guardar els estadístics:
 - *.CSV
 - *.CSV múltiple, un per cada tipologia d'element.
 - Fitxer
 - Impressora
 - *.DIF
 - ▣ Podem guardar el *.SIM

Disseny d'experiments (V)

- Podem usar variables aleatòries normals o antitètiques.
- Per cada rèplica:
 - ▣ Stream a usar.
 - ▣ Offset a partir del que substituïrem amb un altres stream.

Models Continus

- Fluids
- Pipes
- Processors
- Tanks

Regles Continuu

- FLOW element RATE (flow rate)
 - ▣ FLOW pipe RATE 10.0
 - ▣ Serveix com a regla de push o de pull.
 - ▣ Els fluxos

Fluids

- Arribades Actives.
 - ▣ Volum.
 - ▣ Horari.
 - ▣ Flux d'arribada.
- Arribades Passives.

Pipes

- Avaries
- Regles d'entrada i de sortida.
- Neteja.
- Capacitat.

Processors

- Similar a la màquina.
 - ▣ Definir avaries
 - ▣ Horaris
- Fluid inicial
- Processos de manteniment i neteja del ***processor***.
- Nivells de perill.

Tanks

- Tipus inicial de fluid.
- Volum inicial.
- Regles de fill, Empty, Flowing.
 - ▣ FLOW pipe RATE 10.0.
 - ▣ Flowing → labor Rule.
- Fluid Change.
 - ▣ Canviar el fluid en entrada o en sortida.
 - ▣ Accions al canviar el fluid.

Tanks

- Netejar
 - Buit
 - Valor Canvia
 - Fluid canvia
 - Temps disponible
- Labor Rule
- Actions on Start i on End.

Tanks

- Warning Levels
 - ▣ Mostrar com a percentatge o com absolut.
 - ▣ Definir nivells i accions per cada un d'ells.
 - Al superar cap dalt.
 - Al passar cap avall.

Exemple

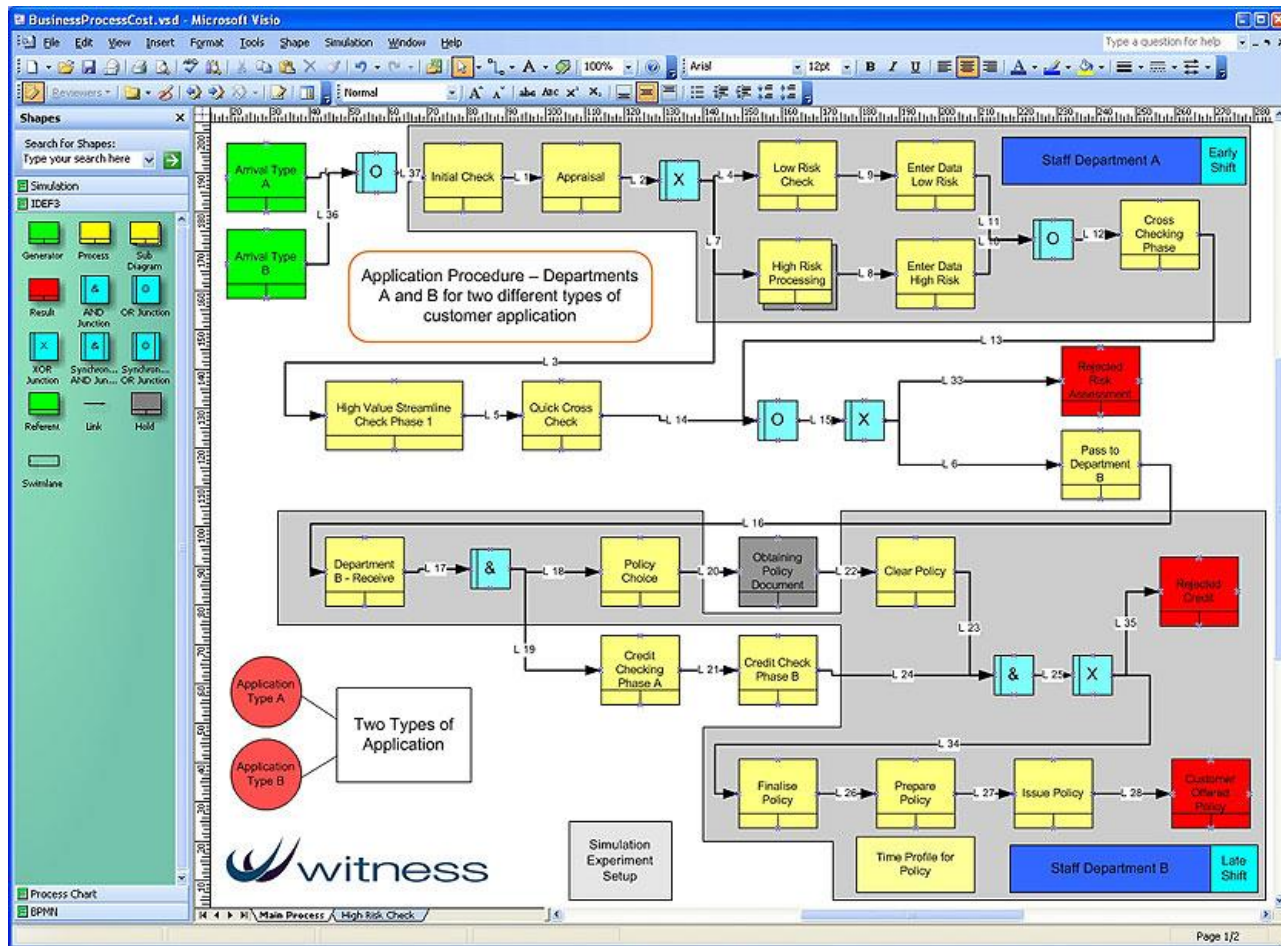
□ Presa

- Simular el comportament de una presa en la que podem tenir fins a 20000 litres, i en la que comptem inicialment amb 1000 litres.
- Sabem que l'aigua prové de un riu en el que el fluxe es constant.
- Volem agafar aigua de la presa i usar-la per a ús propi.

Exemple

- Presa 2
 - ▣ Ara volem simular que la presa s'omple a partir de bombar aigua de un canal subterrani.

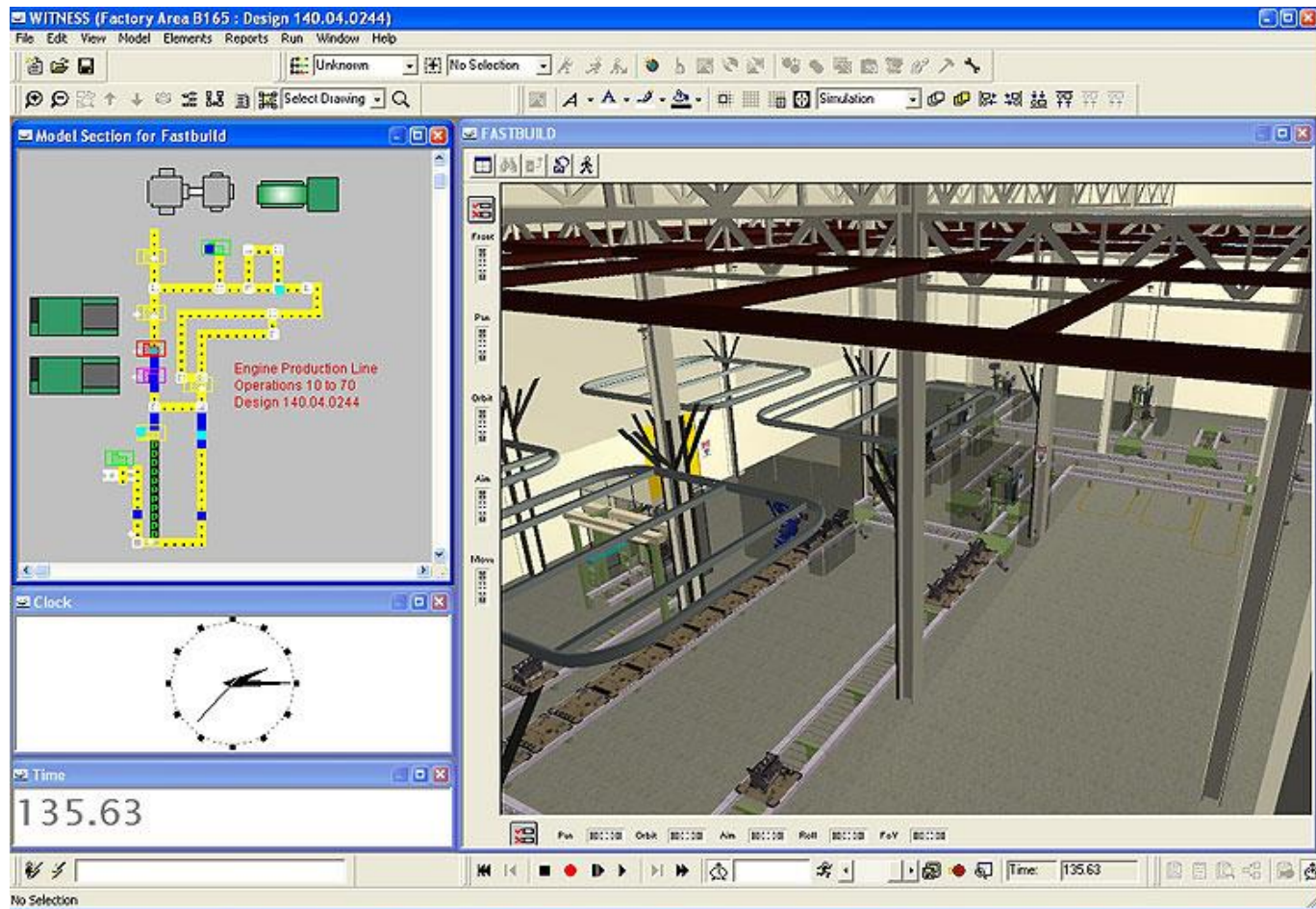
Witness i MS Visio



Witness VR 1



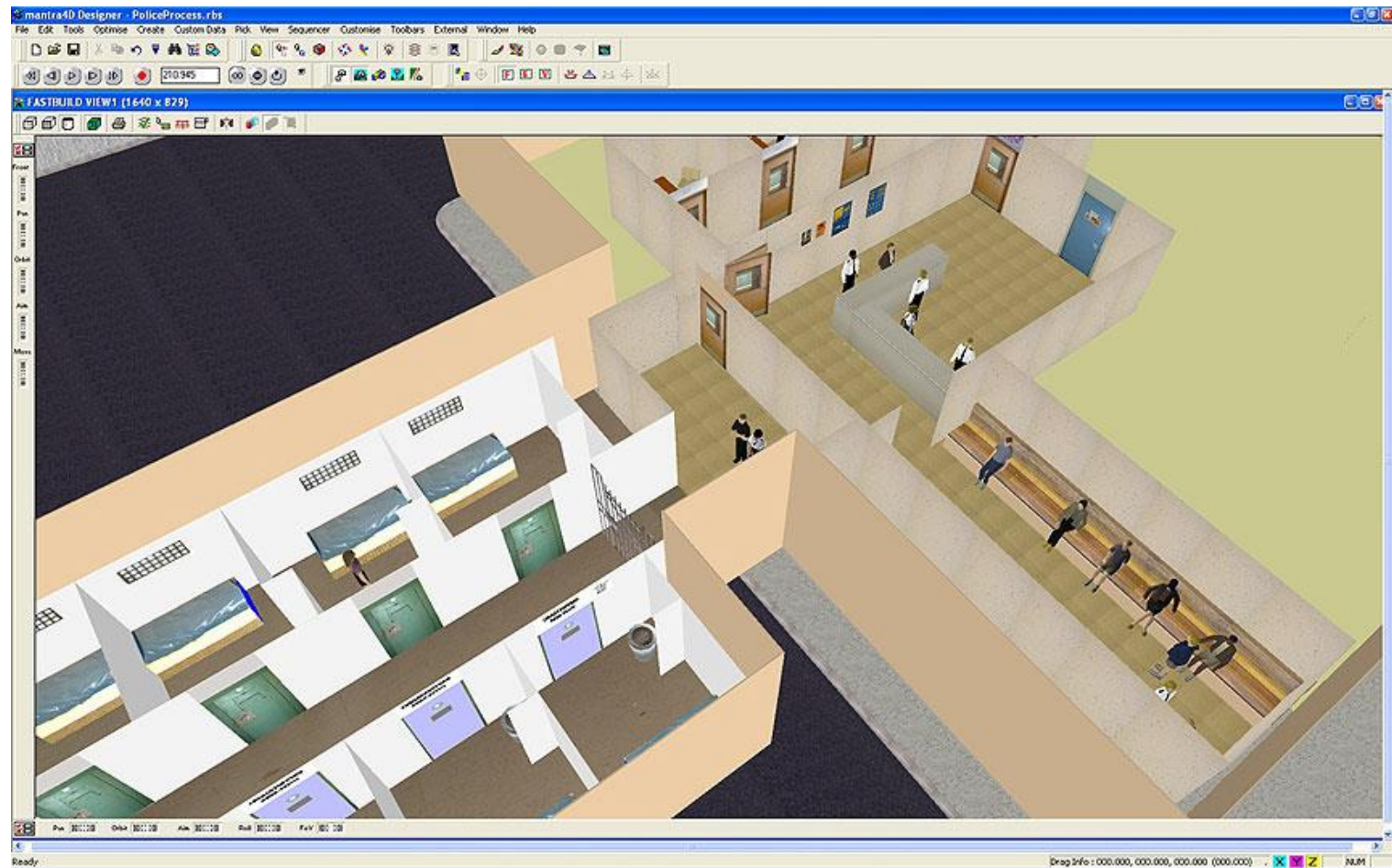
Witness VR 2



Witness VR 3



Witness VR 4



Witness VR 5

