



Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Simulační software Witness

doc. Ing. Jakub Dyntar, Ph.D.

1. Obecná terminologie

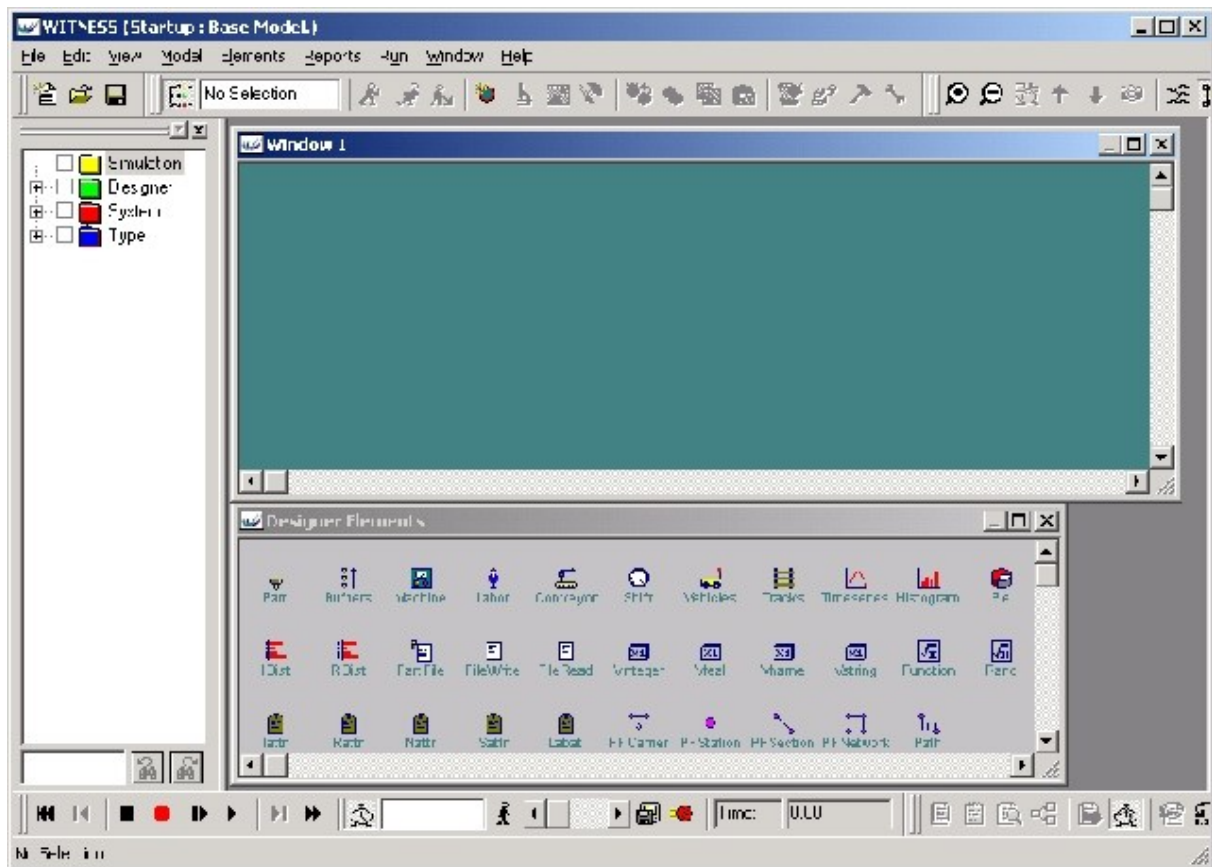
Výroba		<i>Obecný termín</i>	
Diskrétní elementy			
Part	součást	<i>Entity</i>	entita
Buffer	zásobník	<i>Queue</i>	fronta
Machine	stroj	<i>Activity</i>	aktivita
Conveyor	dopravník	<i>Conveyor</i>	dopravník
Track	dráha	<i>Track</i>	dráha
Vehicle	vozidlo	<i>Vehicle</i>	vozidlo
Labour	pracovní síla	<i>Resource</i>	zdroj
Module	modul	<i>Module</i>	modul
Power&Free Network			
Power&Free Section			
Power&Free Station			
Power&Free Carrier			
Logické modelovací elementy			
<i>Part file</i>	Soubor součástí	<i>Link file</i>	linkovací soubor
Ostatní			
Breakdown	porucha (přerušeni)	<i>Stoppage</i>	porucha
Repair/down	oprava	<i>Stopped</i>	zastavení
Action on repair	akce při opravě	<i>Action on resume</i>	akce na závěr
Cycle time	čas operace	<i>Duration</i>	trvání
Cycle labour	doba obsluhy	<i>Busy resource</i>	práce zdroje
Idle	nepracuje	<i>Free</i>	volný
Assembly	montáž	<i>Join</i>	spojit
Production	demontáž	<i>Split</i>	rozdělit
Number shipped	počet hotových	<i>Number served</i>	počet obsloužených
Number scrapped	počet zmetků	<i>Number lost</i>	počet ztracených
Number rejected	počet odmítnutých	<i>Did not enter</i>	nevstoupili
Number assembled	počet smontovaných	<i>Number joined</i>	počet spojených
WIP (Work in Process)	rozpracovanost	<i>Number in system</i>	počet v systému

Kromě výše uvedených elementů je možno modely doplnit o

Logické elementy			
Attributes	Atributy	Functions	funkce
Variables	Proměnné	Part files	soubory součástí
Distributions	Rozdělení	Shifts	směny
Files	Soubory		
Grafické elementy			
Pie charts	koláčové grafy		
Timeseries	časové řady		
Histograms	histogramy		

2. Popis systému

Po otevření modelu programu Witness se objeví následující obrazovka (viz obr. č. 1)



Obr. č. 1 Prostředí programu Witness

Na prvním řádku je uvedeno jméno otevřeného modelu (na obr. č. 1 je otevřen model StartUp). Dále je k dispozici menu, množství funkčních tlačítek a několik oken. Na obr. č. 1 jsou tři okna:

- okno pro výběr elementů, obsahující složky Simulation, Designer, System, Type. Po otevření příslušné složky lze provádět výběr požadovaného elementu.
- okno pro vytváření modelu označené Window 1
- okno knihovny elementů (Designer Elements)

Kromě uvedených oken lze na obrazovce zobrazovat celou řadu dalších oken, např. digitální nebo analogové simulační hodiny, interaktivní box, atd.

2.1 Menu

Menu je rozděleno do skupin *File, Edit, View, Model, Elements, Reports, Run, Window, Help*.

2.1.1 Menu *File*

New – otevře okno elementů a okno pro vytváření modelu. Pro rychlé otevření slouží horká klávesa Ctrl+N

Open – otevře požadovaný soubor v závislosti na zvoleném typu souboru:

- Model Files (*.mod)
- Model & Status Files (*.sim)
- Model Library Files (*.lst)

- Icons Only Files (*.icn)
- Sub-model Files (*.sub)
- Paste Files (*.txt)
- Drawings Files (*.dxf)
- Commands Files (*.wcl)
- Designer Element Files (*.des)
- Module Files (*.mdl)
- All Files (*.*)

Implicitně nastavený typ souboru pro otevření je Model Files. Horká klávesa pro otevření souboru je Ctrl+O.

- Save* – uložení souboru bez jeho uzavření. Pro uložení je možno použít horkou klávesu Ctrl+S.
- Save as* – uloží otevřený soubor pod novým jménem.
- Send* – umožňuje poslat otevřený soubor e-mailem.
- Directories* – volba pro vytváření, rušení, editaci a pohyb po složkách (adresářích).
- Record to AVI* – otevře dialogové okno pro volbu záznamu běhu simulace.
- Print Model* – tisk modelu.
- Print Screen* – otevře dialogové okno, které po volbě zvětšení (zmenšení) vytiskne obsah obrazovky.
- Exit* – ukončení práce s programem Witness.

2.2 Menu Edit

- Undo Paste* – dovoluje zrušit poslední provedenou operaci. Horká klávesa pro tuto funkci je Ctrl+Z.
- Cut* – dovoluje vyjmout text nebo objekt do schránky. Horká klávesa je Ctrl+X.
- Copy* – kopíruje vybranou položku do schránky. Horká klávesa je Ctrl+C.
- Paste* – zkopíruje obsah schránky (text nebo objekt) do editovaného pole. Horká klávesa je Ctrl+V.
- Paste to:* – za Paste to následuje aktuálního jména úrovně, např. Layer 2. Příkaz zkopíruje objekt (grafický) do zvolené úrovně. Horká klávesa je Ctrl+T.
- Rule Assistant* – otevře dialogové okno umožňující výběr pravidla.
- Action Assistant* – otevře dialogové okno umožňující výběr akce.
- Function Assistant* – otevře dialogové okno umožňující výběr funkce.
- Distribution Assistant* – otevře dialogové okno umožňující výběr rozdělení.
- Element Name Assistant* – otevře dialogové okno umožňující výběr jména elementu.
- Clipboard Text* – umožňuje editovat text uložený ve schránce.

2.1.3 Menu View

- Toolbars* – zapnutí nebo vypnutí panelu nástrojů. Nástroje, které lze zobrazovat jsou:
- Standard – standardní panel umožňující práci se soubory
 - Model – nástroje pro uživatelské akce s modelem
 - Element – nástroje pro práci s elementy (kopírování, vkládání, pravidla, atd.)
 - Views – lupa pro zvětšování a zmenšování obsahu oken, pohledy
 - Run – panel s tlačítky pro spuštění simulace
 - Reporting – nástroje pro volbu výstupních zpráv
 - Assistant – nástroje pro dialogová okna pravidel, akce, funkce a rozdělení
 - Customize – uživatelská volba
- Element Selector* – vypíná nebo zapíná okno pro výběr elementů.
- Screen Editor* – otevře okno editoru elementů.
- Picture Gallery* – otevře knihovnu ikon, umožňující ikony přidávat, odebírat nebo kopírovat. Pro přidání ikon lze využít jiné grafické systémy (CAD, soubory typu *.jpg atd.). Tato volba dále umožňuje vytvářet ikony v zabudovaném editoru.
- Graphical Editing* – umožňuje použít nové tlačítko aktivní grafické editace, které umožní nebo zamezí pohyb nebo změnu velikosti elementů na obrazovce. To umožňuje ochranu modelu před případnými nechtěnými změnami.
- Layers* – umožňuje přepínání mezi jednotlivými úrovněmi simulace a dále přidávat nebo odebírat simulační úrovně.
- Keys* – na určité místo umístí barevný klíč ke stavům jednotlivých typů elementů.
- Set Associate View* – nastavení asociovaného pohledu s aktuálním elementem.
- View Associate View* – nastavení pohledu asociovaného s aktuálním elementem.
- Element Flow* – zobrazení pohybu součástí nebo tekutin modelem pomocí čar se šipkami udávající směr toku elementů. Na konci čar je uveden konečný cíl elementů (např. SCRAP, SHIP). Kromě čar je možné zobrazit i názvy vstupních a výstupních pravidel.
- Process View* – zobrazení zvláštního okna, které obsahuje procesní zobrazení modelu. Elementy jsou zobrazeny jako obdélníky, směr toku udávají šipky mezi elementy. Je možné rovněž zobrazit i názvy vstupních a výstupních pravidel.

2.1.4 Menu Model

- Options* – vyvolá dialogové okénko pro zadávání globálních parametrů modelu.
- Clock* – specifikace časových jednotek pro simulaci.
- Title* – zadání názvu a poznámek k modelu.
- Initialize Action* – zadání akcí, které se vykonají při spuštění simulace z času 0.
- User Action* – zadání sekvencí akcí definovaných uživatelem pomocí volby *Run/User Actions*.
- Experiment* – definice simulačních experimentů a ukládání výsledků jednotlivých simulací.

Random Numbers – zadání globálních parametrů pro tvorbu náhodných čísel

Optimize – spuštění modulu Optimizer.

Actions on Force Breakdown – definice akcí, které se mají vykonat při vyvolání nucené poruchy.

Actions on Force Repair – definice akcí, které se mají vykonat při odstranění nucené poruchy.

2.1.5 Menu Elements

Define – dovoluje uživateli definovat element.

Detail – dovoluje uživateli definovat vlastnosti aktuálního elementu nebo skupiny elementů.

Display – dovoluje uživateli definovat parametry zobrazování aktuálního elementu nebo skupiny elementů.

Delete Elements – dovoluje vymazat aktuální element nebo skupinu elementů (Pozor: pouze pokud daný element není použit v pravidlech nebo akcích).

Delete Graphics – dovoluje vymazat grafiku aktuálního nebo vybraných elementů.

Visual Output Rule – definice výstupního pravidla pro aktuální element pomocí myši.

Visual Input Rule – definice vstupního pravidla pro aktuální element pomocí myši.

Visual Labor Rule – definice pravidla pro obsluhu aktuálního elementu pomocí myši.

Force Breakdown – vybraný element přejde okamžitě do poruchového stavu.

Force Repair – vybraný element, na němž byla vyvolána nucená porucha, přejde okamžitě zpět do normálního stavu.

Clone – klonuje vybraný element, tj. vytvoření nového elementu se shodnými vlastnostmi a zobrazením. Jméno elementu je tvořeno platnými pravidly (např. první klon elementu STROJ má jméno STROJ1, druhý klon STROJ2, atd.)

Copy Detail – kopíruje vlastnosti vybraného elementu.

Copy Display – kopíruje zobrazení vybraného elementu.

2.1.6 Menu Reports

Statistics – zobrazí statistickou zprávu vybraných elementů.

Used – zobrazí informace, kde všude je aktuální element použit.

Summary – souhrnné zpráva o aktuálním elementu nebo elementech.

Explode – podrobná zpráva (výpis všech součástí uvnitř elementu) o aktuálním elementu (elementech).

Current Status – dovoluje kontrolovat vnitřní data vztahující se k simulaci. Tato informace zahrnuje výpis budoucích událostí (tj. čas, ve kterém každý element dokončí svou aktuální činnost), výpis elementů, které čekají (idle), jsou blokovány, atd.

Meteor Trail – aktivace a definice zobrazení již zaznamenaného toku součástí.

- By On-Shift Time* – přepíná vytváření zpráv mezi celkovým časem simulace a časem vytvářením zpráv pouze v době pracovní doby.
- Output* – řídí cíl všech výstupů zpráv (obrazovka, tiskárna nebo soubor formátu HTML, CSF, DIF)
- Reset Selection* – vynulování statistik všech vybraných elementů.
- Reset All* – vynulování statistik všech elementů.

2.1.7 Menu *Run*

- Stop* – zastavení simulace <Esc>
- Begin* – vrátí čas do 0 a inicializuje všechny elementy.
- Run* – spustí simulaci s animací.
- Step* – spustí simulaci krok po kroku.
- Batch* – spustí simulaci bez animace na určitý čas popř. do určité události.
- Advance* – spustí simulaci s animací na určitý čas, popř. do určité události.
- Walk* – zapíná / vypíná režim animace s plynulým pohybem ikon.
- Trace* – všechny události zapisuje do protokolového souboru *.trc.
- Time scaling* – aktivuje vztah mezi skutečným a simulačním časem.
- Meteor Trail* – zapíná / vypíná režim zaznamenávání toku součástí modelem.
- Immediate Actions* – definice a provedení okamžitých akcí
- User Actions* – provedení akcí definovaných uživatelem v dialogovém okénku *Model/User Actions*.

2.1.8 Menu *Window*

- Window 1* – zapnutí/vypnutí okna 1 (window 1)
- ...
- Window 8* – zapnutí/vypnutí okna 8 (window 8)
- Interact Box* – zapnutí/vypnutí interaktivního okna
- Clock* – zapnutí/vypnutí okna s analogovými hodinami
- Time* – zapnutí/vypnutí okna s digitálními hodinami
- Designer Elements* – zapnutí/vypnutí knihovny elementů
- Control* – nastavení jména, zobrazení vrstev, barvy pozadí a dalších parametrů aktuálního okna.
- Co-ordinates* – zapnutí/vypnutí zobrazení souřadnic kurzoru v aktivním okénku.

2.2 Panely nástrojů

Witness má několik panelů nástrojů:

- Standard – standardní panel umožňující práci se soubory
- Model – nástroje pro uživatelské akce s modelem
- Element – nástroje pro práci s elementy (kopírování, vkládání, pravidla, atd.)
- Views – lupa pro zvětšování a zmenšování obsahu oken, pohledy
- Run – panel s tlačítky pro spouštění simulace
- Reporting – nástroje pro volbu výstupních zpráv
- Assistant – nástroje pro dialogová okna pravidel, akce, funkce a rozdělení
- Customize – uživatelská volba

2.2.1 Standardní panel nástrojů



New

otevři nový model nebo jiný soubor programu WITNESS.



Open

otevři model nebo jiný soubor programu WITNESS.



Save

ulož aktuální soubor.

2.2.2 Panel nástrojů elementů



Show/Hide Element Selector

vypni/zapni okno pro výběr elementů



Element list

seznam 10 naposledy užitých elementů



Visual Output Rules

definice výstupního pravidla pro aktuální element pomocí myši



Visual Input Rules

definice vstupního pravidla pro aktuální element pomocí myši



Visual Labor Rules

definice pravidla pro obsluhu aktuálního elementu pomocí myši



Define Elements

otevře dialogové okno, které umožňuje definovat nový element



Detail Elements

otevře dialogové okno, které umožňuje definovat vlastnosti aktuálního elementu nebo skupiny elementů



Display Elements

dovoluje uživateli definovat parametry zobrazování aktuálního elementu nebo skupiny elementů










Delete Elements

dovoluje provést jakékoli platné vymazání











Copy Selected Elements

klonuj vybraný element tj. vytvoření nového elementu se shodnými vlastnostmi a zobrazením. Jméno elementu je tvořeno platnými pravidly (např. první klon elementu STROJ má jméno STROJ1, druhý klon STROJ2, atd.)

	<i>Copy Elements Detail</i>	kopíruj vlastnosti elementu
	<i>Copy Elements Display</i>	kopíruj zobrazení elementu
	<i>Paste Detail/Display</i>	vlož vlastnosti popř. zobrazení
	<i>Create Designer Elements</i>	vytváří knihovnu elementů z vybraných elementů a ukládá je do složky Designer
	<i>Create Modules</i>	vytváří modul obsahující vybrané elementy
	<i>Force Breakdown</i>	způsobí okamžitě poruchu na jakémkoliv aktuálním elementu, který může být v poruše
	<i>Force Repair</i>	okamžitě odstranění poruchy u elementu, u kterého byla vyvolána









2.2.3 Panel nástrojů zobrazení

	<i>Zoom In</i>	zvětšuje velikost obrazu aktuálního okna
	<i>Zoom Out</i>	zmenšuje velikost obrazu aktuálního okna
	<i>Pan/Zoom to Selection</i>	umístí vybraný element do středu aktuálního okna. Dále umožňuje výběr grafiky aktuálních elementů v aktuálním okně a v kombinaci s vybranými klávesami: <ul style="list-style-type: none"> – s <i>SHIFT</i>: veškerou grafiku vybraných elementů lze přesouvat v rámci aktuálního okna – s <i>CTRL</i>: zvětší vybraný element tak, že zaplní vybrané okno
	<i>Parent Module</i>	pokud je vybraný element obsažen v modulu, tlačítko zobrazí rodičovský modul
	<i>Display Associate View</i>	zobrazí okno, které obsahuje asociovaný pohled na vybraný aktuální element
	<i>Set Associate View</i>	dovoluje uživateli přiřadit okno a pohled k aktuálnímu elementu
	<i>Process View</i>	vyvolá dialogové okénko pro procesní zobrazení modelu
	<i>Activate Graphical Editing</i>	tlačítko aktivní grafické editace umožní nebo zamezí pohyb nebo změnu velikosti elementů na obrazovce. To umožňuje ochranu modelu před případnými nehodnými změnami

2.2.4 Panel nástrojů pro ovládání simulace

	<i>Begin</i>	nuluje model a nastavuje elementy do stavu nečinný
	<i>Autostep Back</i>	pohyb v čase zpět ke stavu uloženému v předcházejícím *.sim souboru v sekvenci *.sim souborů. V případě aktivace okénka <i>Run Until</i> návrat do zadaného času
	<i>Stop</i>	zastavuje běh simulace ve kterémkoli ze zvolených režimů
	<i>Autosave</i>	zaznamenává průběh simulace do série *.sim souborů
	<i>Step</i>	dovoluje uživateli vyhodnotit chování modelu krok po kroku
	<i>Dialog Box for Run Until</i>	do tohoto okénka se zadává čas nebo jméno elementu pro přerušení běhu simulace
	<i>Run</i>	spustí model s animací viditelnou ve všech současně otevřených oknech
	<i>Autostep Forward</i>	pohyb v čase zpět ke stavu uloženému v následujícím *.sim souboru v sekvenci *.sim souborů. V případě aktivace okénka <i>Run Until</i> přechod do zadaného času.
	<i>Batch</i>	spustí model v dávkovém módu (bez animace). V případě aktivace okénka <i>Run Until</i> simulace do zadaného času
	<i>Stop Run at</i>	pokud je aktivován, přeruší simulaci v okamžiku, kdy je dosažen zadaný čas nebo při první události na zadaném elementu. Slouží rovněž pro zadání času do funkce <i>Autostep</i> .
	<i>Walk On/Off</i>	zapne/vypne mód plynulé animace. V tomto módu se součást, vozíky a pracovní síly na obrazovce pohybují plynuleji
	<i>Walk Speed</i>	nastavení rychlosti plynulé animace
	<i>Trace</i>	zapisuje textovou zprávu o průběhu simulace do textového souboru s příponou *.trc
	<i>Log Meteor Trail</i>	zapni/vypni meteorovou stopu
	<i>Time</i>	zobrazení simulačního času

2.2.5 Panel nástrojů výstupních zpráv

	<i>Statistics Report</i>	zobrazí statistickou zprávu vybraných elementů
	<i>Summary Report</i>	zobrazí informace, kde všude je aktuální element použit
	<i>Explode Report</i>	souhrnné zpráva o aktuálním elementu nebo elementech
	<i>Used Report</i>	podrobná zpráva (výpis všech součástí uvnitř elementu) o aktuálním elementu (elementech)
	<i>Display Meteor Trail</i>	aktivace a definice zobrazení již zaznamenaného toku součástí
	<i>Report By on Shift Time</i>	přepíná vytváření zpráv mezi celkovým časem simulace a časem vytvářením zpráv pouze v době pracovní doby
	<i>Reset Reports for Selection</i>	vynulování statistik všech vybraných elementů
	<i>Reset All Reports</i>	vynulování statistik všech elementů

3. Výstupní zprávy

Witness poskytuje uživateli možnost výstupu několika typů zpráv. Pro zvolené elementy lze vypsát souhrnné statistiky:

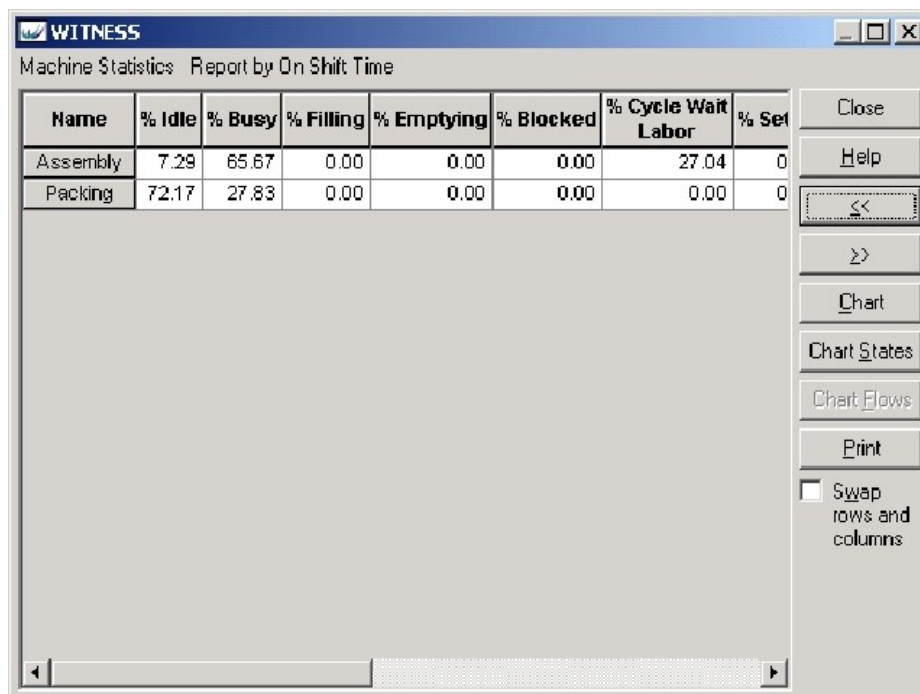
- **Statistics** – výpisy statistik vybraných elementů v číselné nebo grafické formě

a dále výpisy, které se týkají popisu modelu:

- **List** – výpis všech elementů, které byly v modelu definovány
- **Used** – výpis referencí specifikovaného elementu
- **Summary** – zobrazuje detailní informace o současném stavu specifikovaných elementů
- **Explode** – výpis detailních informací o současném stavu specifikovaných elementů

3.1 Statistika (Statistics)

Po volbě příslušných elementů v okně elementů se zpřístupní menu (příp. tlačítko) statistik. Po jeho volbě se zobrazí dialogové okno statistik (viz. obr. č. 2).

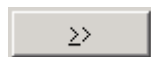


Obr. č. 2 Dialogové okno statistik

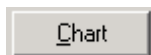
Statistiky jsou zobrazovány dle jednotlivých typů elementů, jejichž označení je v druhém řádku dialogového okna.



Zpět na předchozí statistiku



Na další statistiku



Zobrazí graf vytížení elementů



Graf stavů elementů (význam barev stavů elementů – viz kap.3.1.9)



Tisk statistik na tiskárnu

3.1.1 Součást

<i>Number entered</i>	Počet součástí, které vstoupily do systému
<i>Number shipped</i>	Počet součástí, které ze systému vystoupily
<i>Number scrapped</i>	Počet zmetků
<i>Number assembled</i>	Počet součástí, které byly smontovány v systému
<i>Number rejected</i>	Počet součástí, které byly systémem odmítnuty
<i>W.I.P</i>	Počet součástí, které jsou v současné době v systému
<i>Av. W.I.P.</i>	Průměrný počet součástí v systému
<i>Av. time</i>	Průměrný čas, které součásti strávily v systému

3.1.2 Zásobník

<i>Total in</i>	Celkový počet součástí, které vstoupily do zásobníku
<i>Total out</i>	Celkový počet součástí, které vystoupily do zásobníku
<i>Now in</i>	Počet součástí, které jsou v současné době v zásobníku
<i>Max</i>	Maximální počet součástí, které byly současně v zásobníku
<i>Min</i>	Minimální počet součástí, které byly současně v zásobníku
<i>Average size</i>	Průměrný počet součástí v zásobníku
<i>Average time</i>	Průměrná doba, kterou součásti strávily v zásobníku

Pro zásobníky, které mají nastavený *delay time* (doba pobytu):

<i>Av. after delay no</i>	Průměrný počet součástí, které zůstaly v zásobníku po uplynutí doby pobytu
<i>Av. after delay time</i>	Průměrná doba, kterou strávily součásti v zásobníku nad rámec doby pobytu

3.1.3 Stroj

<i>Number of ops</i>	Počet dokončených operací nebo cyklů
<i>%Idle</i>	Procento času, který stroj strávil čekáním na součásti
<i>%Cycle</i>	Procento času, kdy stroj pracoval
<i>%Stopped</i>	Procenta času, kdy stroj zablokován, seřizován a v poruše
<i>%Waiting</i>	Procenta času, kdy stroj čekal na obsluhu, na pracovní sílu pro seřízení a pracovní sílu pro opravu

Je možné také grafické zobrazení (viz Referenční příručka – kap.8.1)

3.1.4 Dopravník

<i>Now on</i>	Počet součástí v současné době na dopravníku
<i>Total on</i>	Celkový počet součástí které byly na dopravníku
<i>Av. Size</i>	Průměrný počet součástí na zásobníku
<i>Av. Time</i>	Průměrná doba, kterou součásti strávili na dopravníku
<i>%Empty</i>	Procento času, kdy byl dopravník prázdný
<i>%Move</i>	Procento času, kdy byl dopravník v pohybu
<i>%Block</i>	Procento času, kdy byl dopravník zablokován
<i>&Queue</i>	Procento času, kdy byl dopravník v pohybu s frontou na konci
<i>%Down</i>	Procento času, kdy byl dopravník v poruše

Je možné také grafické zobrazení (viz kap.8.4)

3.1.5 Pracovní síla

<i>Qty</i>	Počet pracovníků
<i>%Idle</i>	Procento času, kdy byl pracovník nečinný (nepracoval)

%Busy	Procento času, kdy pracovník pracoval. Výpočet je následující: $\frac{\sum \text{čas práce pracovníků určitého typu}}{\text{počet pracovníků určitého typu} \times \text{doba simulace}}$
Start	Počet prací, které pracovníci zahájili
End	Počet prací, které pracovníci ukončili
Now	Počet prací, které jsou prováděny v současnosti
Pre-empted	Počet prací vyvolaných přerušením (včetně přerušení směny)
Average job time	Průměrná doba práce

Je možné také grafické zobrazení (viz kap. 8.3)

3.1.6 Pracovní směny

On-shift	Procento času, kdy byl systém během směny
Off-shift	Procento času, kdy byl systém mimo směnu
Completed shift	Počet dokončených směn

3.1.7 Dráhy

No. on	Počet drah
%Empty	Procentu času, kdy byla dráha prázdná bez vozidla
% Busy	Procentu času, kdy byla dráha v provozu
%Block	Procentu času, kdy byla dráha prázdná zablokováná

Je možné také grafické zobrazení (viz kap. 8.7)

3.1.8 Vozidlo

Distance	Celková vzdálenost dosažená vozidlem
Loads	Počet úspěšných naložení vozidla
%Idle	Procento času, kdy bylo vozidlo nečinné (včetně parkování vozidla)
%Demand	Procento času, kdy bylo vozidlo požadováno, tj. jelo k požadavku
%Xfer	Procento času, kdy bylo vozidlo nakládáno a vykládáno
%Loaded	Procento času, kdy bylo vozidlo naloženo součástmi
%Stop	Procento času, kdy bylo vozidlo zastaveno
%Block	Procento času, kdy bylo vozidlo blokováno

Je možné také grafické zobrazení (viz kap. 8.2)

3.1.9 Stavy elementů

Seznam stavů elementů, které připadají do úvahy při použití funkcí ISTATE, PUTIL, SUTIL. Funkce PUTIL a SUTIL nepřipadají do úvahy u zásobníků.

Stavy strojů

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Čeká na součásti	žlutá
2	Pracuje	zelená
3	Blokován	fialová
4	Seřizován	bleděmodrá
5	Oprava	červená
6	Čeká na obsluhu	modrá
7	Čeká na pracovní sílu pro seřízení	bleděmodrá
8	Čeká na pracovní sílu pro opravu	červená
9	Plní se	zelená
10	Vyprazdňuje se	zelená

Stavy vozidel

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Nečinné	žlutá
2	Požadovaný	bleděmodrá
3	Blokován	fialová
4	Naložen	zelená
5	Nakládá se	modrá
6	Vykládá se	modrá
7	Zastaven	červená
8	Zaparkován	tmavozelená
9	Mimo systém	žlutá

Stavy pracovních sil

(Platí pouze pro grafické reporty)

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Nečinná	žlutá
2	Pracuje	zelená

Stavy dopravníků

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Prázdný	žlutá
2	V pohybu	zelená
3	Blokován	fialová
4	V pohybu, fronta na konci	bleděmodrá
5	V poruše	červená

Stavy zásobníků

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Prázdný	žlutá
2	Částečně naplněn	zelená
3	Plný	fialová

Stavy pracovních směn

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	barevný klíč neexistuje
1	Během směny	

Stavy pracovních směn

(Platí pouze pro grafické reporty)

Kód	Stav	Barva
0	Prázdná	žlutá
1	V provozu	zelená
2	Blokována	fialová

Stavy spojitých elementů pro funkce ISTATE, PUTIL, SUTIL:

Stavy procesorů

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Plnění	žlutá
2	Vyprazdňování	tmavozelená
3	Zpracovávání	zelená
4	Čištění	bleděmodrá
5	V poruše	červená
6	Čeká na obsluhu	modrá
7	Čeká na pracovní sílu pro plnění	žlutá
8	Čeká na pracovní sílu pro vyprazdňování	tmavozelená
9	Čeká na pracovní sílu pro čištění	bleděmodrá
10	Čeká na pracovní sílu pro opravu	červená

Stavy nádrží

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	V činnosti	zelená
2	Čištění	bleděmodrá
3	Čeká na pracovní sílu pro průtok	modrá
4	Čeká na pracovní sílu pro čištění	bleděmodrá

Stavy potrubí

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Médium protéká	zelená
2	Čištění / pročištění	bleděmodrá
3	V poruše	červená
4	Čeká na pracovní sílu pro průtok	modrá
5	Čeká na pracovní sílu pro čištění / pročištění	bleděmodrá
6	Čeká na pracovní sílu pro opravu	červená

Stavy spojitých elementů pro funkce FPUTIL, FSUTIL:

Stavy procesorů

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Plnění, médium protéká	žlutá
2	Plnění, nelze téct	modrozelená
3	Zpracovávání	zelená
4	Vyprazdňování, médium protéká	tmavozelená
5	Vyprazdňování, nelze téct	fialová
6	Prázdný	tmavofialová
7	Čeká na pracovní sílu pro zpracování	modrá
8	Čištění nebo čeká na pracovní sílu pro čištění	bleděmodrá
9	Oprava nebo čeká na pracovní sílu pro opravu	červená

Stavy nádrží

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Prázdná	žlutá
2	V činnosti	zelená
3	Plná	fialová
4	Čištění nebo čeká na pracovní sílu pro čištění	bleděmodrá

Stavy potrubí

Kód	Stav	Barva
0	Mimo směnu	bílá
1	Médium protéká	zelená
2	Nelze téct	modrozelená
3	Čištění / pročištění	bleděmodrá
4	Oprava nebo čeká na pracovní sílu pro opravu	červená

3.2 Výpis elementů (List)

Zpráva obsahuje následující položky

<i>Ref</i>	Číslo vnitřní reference elementu
<i>Name</i>	Název elementu
<i>Qty</i>	Počet elementů
<i>Type</i>	Typ elementu, jako např. stroj, dopravník, proměnná

3.3 Použití (Used)

Přehled vybraných elementů, který uvádí reference elementů (kde a jak jsou elementy v modelu použity).

<i>Name</i>	Název elementu
<i>Type</i>	Typ elementu, jako např. stroj, dopravník, proměnná
<i>How used</i>	Reference elementu (jak je element použit). Např. ve vstupním pravidle, jako akce na startu, atd.
<i>Where used</i>	Jméno elementu, které se vztahuje k referenci elementu uvedené výše (<i>How used</i>)
<i>Type</i>	Typ elementu na který je uveden odkaz ve <i>Where used</i>

3.4 Přehled elementů (Summary)

Tabulky elementů s jednořádkovým popisem detailů každého elementu.

3.4.1 Součást (Part Summary)

<i>Name</i>	Název součásti
<i>Maximum Arrivals</i>	Maximální počet součástí, které mohou vstoupit do systému
<i>Attribute Type</i>	Zda má součást pevné nebo proměnné atributy
<i>Group</i>	Číslo atributu skupiny, do které součást patří
<i>Output Rule</i>	Výstupní pravidlo pro součást
<i>Actions</i>	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y) nebo ne (N) C – součást je vytvořena L – součást odchází
<i>Part Route</i>	Zda je cesta nastavena cesta (Y) nebo ne (N)
<i>Contains Fluids</i>	Zda se jedná o tekutiny (Y) nebo ne (N)
<i>Rep</i>	Zda je požadován statistický výpis pro součást (Y) nebo ne (N)

3.4.2 Zásobník (Buffer Summary)

<i>Name</i>	Jméno zásobníku
<i>Qty</i>	Počet zásobníků
<i>Delay</i>	Jestliže součásti musí zůstat minimální dobu v zásobníku, objeví se zde Y, v opačném případě N
<i>Capacity</i>	Maximální kapacita zásobníku
<i>Input</i>	Pravidlo, jak součásti vstupují do zásobníku

Output Dirn.	Směr (zadní nebo přední), jak jsou součásti vytahovány ze zásobníku podle výstupního pravidla
Output Rule	Pravidlo, jak jsou součásti tahány ze zásobníku
Actions	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y) nebo ne (N) I – součásti přichází do zásobníku O – součásti opouští zásobník Min – minimální doba, po kterou součásti zůstávají v zásobníku Max – minimální doba, po kterou součásti zůstávají v zásobníku
Rep	Zda je požadován statistický výpis pro zásobník individuální (I) nebo skupinový (G) nebo není požadován (N)

3.4.3 Stroj (Machine Summary)

Name	Jméno stroje
Qty	Počet strojů
Type	Typ stroje
Lab	Zobrazuje, zda je potřebná obsluha stroje (Y nebo N) R – oprava stroje C – práce na stroji
Down	Zobrazuje, zda jsou modelovány poruchy (Y nebo N)
Input Rule	Vstupní pravidlo použité pro stroj. Pro stroj s vícenásobným cyklem (multicycle machine) bude uvedeno vstupní pravidlo pro první cyklus
Output Rule	Výstupní pravidlo použité pro stroj
Actions	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y) nebo ne (N) S – stroj začíná cyklem (první cyklus pro stroje s vícenás. cyklem) F – stroj končí cyklem (první cyklus pro stroje s vícenás.cyklem) B – objevují se poruchy R – stroj je opravován
Fluid Rules	Zobrazuje, zda jsou nastavena pravidla pro tekutiny (Y nebo N) F – plnění E – vyprazdňování
Rep	Zda je požadován statistický výpis pro stroj individuální (I) nebo skupinový (G) nebo není požadován (N)

Pokud jsou v modelu použity stroje s vícenásobným cyklem, objeví se druhá tabulka **Machine Cycle Summary**

Name	Jméno stroje
Cycle	Celkový počet cyklů
Input Rule	Vstupní pravidlo pro specifikovaný cyklus
Input Qty.	Počet součástí, které vstupují do stroje ve specifikovaném cyklu. Je třeba poznamenat, že pole pro zobrazení vstupního množství je dlouhé pouze 8 znaků. Pokud je výraz delší než 8 znaků, bude zobrazení výrazu cyklu stroje zkráceno

Actions	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y) nebo ne (N) S – cyklus začíná F – cyklus končí
Lab	Zobrazuje, zda je potřebná obsluha pro specifikovaný cyklus (Y nebo N)
Cycle Time	Čas práce pro specifikovaný cyklus. Pro zobrazení délky pole platí totéž, co pro Input Qty .
Finish Qty.	Počet součástí na konci specifikovaného cyklu. Pro zobrazení platí totéž, co v předchozím případě.

Pokud jsou v modelu použity stroje, které mají nastaveno seřízení, objeví se třetí tabulka **Machine Setup Summary**

Name	Jméno stroje
Setup	Číslo seřízení
Setup Mode	Typ seřízení je specifikován: – číslo operace – změně hodnoty (proměnné, výrazu, ...) – změně typu součásti
Setup Time	Čas požadovaný pro seřízení stroje pro specifikované seřízení
Actions	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y) nebo ne (N) S – seřízení začíná F – seřízení končí
Lab	Zobrazuje, zda je potřebná obsluha pro specifikovaný cyklus (Y nebo N)
Station Number	Zobrazuje, která stanice bude seřizována. Zobrazí příslušnou stanici u několikastupňového stroje (multi-station machine) a u ostatních typů bude nastavení stejné.

Pokud jsou v modelu použity stroje, které mají nastaveny poruchy, objeví se čtvrtá tabulka **Machine Breakdown Summary**

Name	Jméno stroje
Breakdown	Číslo poruchy
Breakdown Mode	Typ poruchy je specifikován: – číslo operace – celkový čas (pro výpočet intervalu mezi poruchami) – doba, po kterou byl stroj v provozu (pro výpočet intervalu mezi poruchami)
Repair Time	Čas požadovaný pro opravu stroje pro specifikovanou poruchu
Actions	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y) nebo ne (N) D – stroj má poruchu R – stroj pokračuje v cyklu po opravě
Lab	Zobrazuje, zda je potřebná obsluha pro specifikovanou poruchu (Y nebo N)
Scrap Part	Zobrazuje, zda součásti, které byly na stroji obráběny, když došlo k poruše, jsou zmetky (Y) nebo ne (N)

3.4.4 Dopravník (Conveyor Summary)

Name	Jméno dopravníku
Qty	Počet dopravníků
Type	Typ dopravníku

<i>Length</i>	Maximální počet součástí, které lze fyzicky současně umístit na dopravník
<i>Max</i>	Maximální počet součástí, které je povoleno umístit na dopravník
<i>Down</i>	Zobrazuje, zda je dopravník v poruše (Y nebo N)
<i>Repair labour</i>	Zobrazuje, zda je pro opravu dopravníku požadována pracovní síla (Y nebo N)
<i>Input Rule</i>	Vstupní pravidlo použité pro dopravník
<i>Output Rule</i>	Výstupní pravidlo použité pro dopravník
<i>Action</i>	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y nebo N) O – první příchod součásti na dopravník F – součást se dostala na začátek (konec) dopravníku
<i>Rep</i>	Zda je požadován statistický výpis pro dopravník individuální (I) nebo skupinový (G) nebo není požadován (N)

3.4.5 Vozidlo (Vehicle Summary)

<i>Name</i>	Jméno vozidla
<i>Qty</i>	Počet vozidel
<i>Capacity</i>	Maximální počet součástí, které může vozidlo naložit
<i>Action</i>	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y nebo N) E – vozidlo vstupuje do modelu
<i>Output Rule</i>	Výstupní pravidlo pro model
<i>Rep</i>	Zda je požadován statistický výpis pro vozidlo individuální (I) nebo skupinový (G) nebo není požadován (N)

3.4.6 Dráha (Track Summary)

<i>Name</i>	Jméno dráhy
<i>Qty</i>	Počet drah
<i>Stop</i>	Zobrazuje, jestliže dráha zastaví vozidlo na určitý čas (Y nebo N)
<i>Load</i>	Zobrazuje, zda je dráha použita pro nakládání a jakým pravidlem: If, Call, Always, None
<i>Unload</i>	Zobrazuje, zda je dráha použita pro vykládání a jakým pravidlem: If, Call, Always, None
<i>Action</i>	Zda je vykonávána specifikovaná akce (Y nebo N) O – vozidlo se pohybuje na dráze F – vozidlo se dostalo na začátek (konec) dráhy L – vozidlo je na dráze nakládáno U – vozidlo je na dráze vykládáno
<i>Display length</i>	Délka dráhy
<i>Zone</i>	Číslo zóny, ke které dráha patří
<i>Output Rule</i>	Výstupní pravidlo použité pro cestu vozidla
<i>Rep</i>	Zda je požadován statistický výpis pro dráhu individuální (I) nebo skupinový (G) nebo není požadován (N)

3.4.7 Pracovní síla (Labour Summary)

<i>Name</i>	Jméno pracovníka
<i>Qty</i>	Počet pracovníků
<i>Rep</i>	Zda je požadován statistický výpis pro zásobník individuální (I) nebo skupinový (G) nebo není požadován (N)

3.4.8 Pracovní směna (Shift Summary)

<i>Name</i>	Jméno směny
<i>Type</i>	Typ směny (hlavní nebo podsměna)
<i>Periods</i>	Počet pracovních period směny
<i>Total</i>	Celková doba směny
<i>Work Time</i>	Suma pracovní doby zahrnuté do směny
<i>Overtime</i>	Suma přesčasové práce zahrnuté do směny
<i>Actions</i>	Zda je vykonávána specifikovaná akce před a po každé směně (Y nebo N) – pouze pro hlavní směnu: S – směna začíná E – směna končí
<i>Rep</i>	Zda je požadován statistický výpis pro směnu (Y) nebo není požadován (N) – pouze pro hlavní směnu

3.4.9 Atribut (Attribute Summary)

<i>Name</i>	Jméno atributu
<i>Qty</i>	Množství nebo rozměr atributu
<i>Type</i>	Zda je atribut integer, real, řetězec nebo jméno
<i>Group</i>	Číslo skupiny, do které atribut patří

3.4.10 Proměnná (Variable Summary)

<i>Name</i>	Jméno proměnné
<i>Qty</i>	Množství nebo rozměr proměnné
<i>Type</i>	Zda je proměnná integer, real, řetězec nebo jméno

3.4.11 Rozdělení (Distribution Summary)

<i>Name</i>	Jméno rozdělení
<i>Observation</i>	Počet pozorování pro rozdělení
<i>Type</i>	Zda rozdělení je integer, real, řetězec nebo jméno a zda je spojitě nebo diskrétní

3.5 Detailní informace o elementech (Explode)

3.5.1 Součást (Part Explode)

<i>Part</i>	Jméno součásti
<i>Location</i>	Jméno elementu, kde jsou součásti v daném okamžiku umístěny
<i>Type</i>	Typ elementu, kde jsou součásti umístěny
<i>Quantity</i>	Počet součástí v daném okamžiku v elementu

3.5.2 Zásobník (Buffer Explode)

<i>Buffer</i>	Jméno zásobníku
<i>Status</i>	Stav zásobníku v daném okamžiku
<i>Pos</i>	Pozice součásti v zásobníku. Pozice 1 je na vpředu, pozice 2 je druhá pozice, atd.
<i>Part</i>	Jméno součásti na této pozici
<i>Time</i>	Pro průběžný zásobník (součásti nemají nastavenou dobu pobytu) je sloupec prázdný, pro zásobník s nastavenou dobou pobytu je zobrazen čas, který zbývá součásti než bude vyjmuta ze zásobníku

Attributes Hodnota atributu součásti na této pozici

3.5.3 Stroj (Machine Explode)

Stroj může použít pro zobrazení stavu elementu až 6 obrazovek (tabulek při tisku). Jejich počet závisí na nastavení vstupních a výstupních pravidel, seřízení, poruch, atd.

Obrazovka 1: Stroj (Machine)

<i>Machine</i>	Jméno stroje
<i>Current State</i>	Stav stroje v daném okamžiku
<i>Pos</i>	Pozice součásti ve stroji. První součást vstupuje na pozici 1, druhá na pozici 2, atd.
<i>Part</i>	Jméno součásti na této pozici
<i>Attributes</i>	Hodnota součásti na této pozici

Obrazovka 2 a 3: Vstupní a výstupní zásobníky (Input and Output Buffers)

<i>Vstupní/výstupní zásobník</i>	Jméno stroje, který obsahuje zásobník
<i>Pos</i>	Pozice součásti ve stroji. První součást vstupuje na pozici 1, druhá na pozici 2, atd.
<i>Part</i>	Jméno součásti na této pozici
<i>Attributes</i>	Hodnota součásti na této pozici

Obrazovka 4: Stav průtoku (Status of Flow) – týká se spojitých procesů

Obrazovka 5: Seřízení (Status of Setups)

<i>Machine</i>	Jméno stroje
<i>Active Setups</i>	Číslo seřízení, které se v současné době používá
<i>Labour in Use</i>	Jméno pracovníka, který seřízení provádí

Obrazovka 6: Poruchy (Status of Breakdowns)

<i>Machine</i>	Jméno stroje
<i>Active Breakdowns</i>	Číslo poruchy, které se v současné době používá
<i>Labour in Use</i>	Jméno pracovníka, který poruchu odstraňuje

3.5.4 Dopravník (Conveyor Explode)

<i>Conveyor</i>	Jméno zásobníku
<i>Pos</i>	Pozice součásti na dopravníku. Pozice 1 je na začátku dopravníku, pozice 2 na druhé pozici, atd.
<i>Part</i>	Jméno součásti na této pozici
<i>Attributes</i>	Hodnota součásti na této pozici

3.5.5 Vozidlo

Vozidlo může použít pro zobrazení stavu elementu až 3 obrazovek (tabulek při tisku).

Obrazovka 1: Stav vozidla (Status of Vehicle)

<i>Vehicle</i>	Jméno vozidla
<i>State</i>	Stav vozidla v daném okamžiku
<i>Parts</i>	Celkový počet součástí, které jsou v daném okamžiku na vozidle
<i>Ist Part</i>	Jméno první součásti na vozidle
<i>Location</i>	Dráha, na které je vozidlo v daném okamžiku
<i>Destn1</i>	Dráha, ke které vozidlo v daném okamžiku směřuje

Destn2 Náhradní cíl

Obrazovka 2: Výpis požadavků na vozidlo (Vehicle Demand List)

Call Jméno vozidla
Load at Jméno dráhy, na které by vozidlo mělo nakládat dle požadavku
Unload at Jméno dráhy, na které by vozidlo mělo nakládat dle požadavku
Priority Priorita požadavku
Vehicle search at Jména drah, na kterých mohou vozidla splnit tento požadavek

Obrazovka 3: Stav součástí na vozidle (Status of Parts on Vehicle)

Vehicle Jméno vozidla
Pos Pozice součásti na vozidle. Pozice 1 obsahuje součást, která bude vyložena první, pozice 2 součást, která bude vyložena druhá, atd.
Part Jméno součásti na této pozici
Attributes Hodnota atributu součásti na této pozici

3.5.6 Dráha (Track Explode)

Track Jméno dráhy
Pos Pozice vozidla na dráze
Name Jméno vozidla na této pozici
Type Typ elementu na dráze (tj. vozidlo)

3.5.7 Pracovní síla (Labour Explode)

Labour Jméno pracovníka
Location Jméno elementu, kde se v daném okamžiku nachází pracovník
Type Typ elementu, kde se pracovník nachází
Quantity Počet pracovníků, kteří se v daném okamžiku nachází u výše uvedeného elementu
Task Co pracovník dělá na tomto elementu (pracuje, seřizuje, atd.)

3.5.8 Pracovní směna (Shift Explode)

Shift Jméno směny
State Stav v daném okamžiku – ve směně (včetně přesčasu) nebo mimo směnu
Period Perioda směny, která byla dosažena
Time of Next Shift Change Vypočtený čas pro změnu další směny


4. Tvorba modelu

Pro tvorbu modelu je nejrychlejší použít předefinované elementy z knihovny elementů tzv. **Design elements**. Otevřete soubor **STARTUP.MOD** nebo **START307.MOD** v adresáři **C:\Witness8\Demo**. Na obrazovce se objeví 2 okna – v horní polovině obrazovky prázdné okno, které slouží pro tvorbu modelu a ve spodní části okno **Design elements**. Tento model uložte pod svým jménem, tzn. použijte volbu v menu Soubor – *File/Save as*.

Tvorba modelu se skládá ze 3 kroků:

1. **Definice elementů (Define)** – specifikuje jména a počet elementů, ze kterých vytváříme model, tzn. definice elementů, jako jsou např. stroje, součásti, obsluha, apod. V této fázi zadáváme některé parametry elementu, které již později nelze změnit.

Element můžeme definovat:

- a) z hlavního menu – *Model/Elements...*, potom tlačítko Define
- b) pomocí knihovny elementů – element přesuneme z okna elementů tak, že klikneme levým tlačítkem myši jednou na zvolený element v knihovně elementů (okno Design elements). Cursor se změní na  a klikneme jednou levým tlačítkem na místo v okně v horní polovině obrazovky, kam chceme element umístit.

2. **Zobrazení elementu (Display)** – dovoluje specifikovat, jak budou elementy zobrazeny na obrazovce.

Jakmile je element definován, je třeba vybrat jeho vzhled, tzn.

- a) vybrat element
- b) vyvolat dialogové okno s nástroji pro zobrazování. Dialog lze vyvolat:
 - z hlavního menu – *Model/Elements...*, potom tlačítko Display
 - prostřednictvím *standard tool bar* (základní nástrojový řádek) – ikona připomínající televizi

Je nutno předem element vybrat – jeho jméno se objeví v okénku uprostřed řádku

- dvojitým kliknutím pravého tlačítka myši – musí být viditelná alespoň jedna součást elementu (např. ikona)

- c) specifikovat vzhled jednotlivých komponent modelu

3. **Specifikace elementu (Detail)** – dialogové okno dovoluje specifikovat pro každý element jeho parametry a způsob, jak je řízen tok součástí mezi jednotlivými elementy

Je třeba:

- a) vybrat element
- b) vyvolat formulář s parametry. To lze několika způsoby:
 - z hlavního menu – *Model/Elements...*, potom tlačítko Detail
 - prostřednictvím *standard tool bar* volbou ikony připomínající mikroskop.

Je nutno předem element vybrat – jeho jméno se objeví v okénku uprostřed řádku

- dvojitým kliknutím levého tlačítka myši na kteroukoliv součást elementu v pracovním okně

- c) vyplnit formulář a potvrdit

4.1 Parts (součásti)

Součásti reprezentují všechno, co se pohybuje mezi fyzickými elementy. Např.

- výrobky (auta, motory, atd.)
- projekty postupující po velké firmě
- hovory v telefonní ústředně
- drobné elektronické komponenty (nebo celé počítače)
- lidé pohybující se po supermarketu
- pacienti v nemocnici
- zavazadla na letišti, atd.

Mohou být zpracovány různým způsobem:

- mohou být zpracovány po jedné
- montovány dohromady
- jedna součást může být dělena na několik součástí
- skupina součástí (dávka) může být zpracována najednou
- měněny jedna v druhou (materiál ve výrobek)

4.1.1 Specifikace součástí (Detail)

Součásti mohou být charakterizovány množinou atributů (jako je váha, délka a barva), které mohou být:

- fixní (stejně pro každou součást daného typu)
- variabilní (pro jednotlivou součást daného typu)

Můžeme specifikovat, jak součásti vstupují do systému

- **pasivní** – jsou vtahovány do systému z vnějšího světa
- **aktivní** – do systému vstupují o vlastní vůli

Při vyvolání dialogového okna pro specifikaci součásti je několik záložek. V dalším textu bude uveden popis jednotlivých záložek.

1. General (obecná specifikace)

The screenshot shows a dialog box titled "Detail Part - Casing" with a close button (X) in the top right corner. It has five tabs: "General", "Attributes", "Route", "Reporting", and "Notes". The "General" tab is selected. The "Name" field contains the text "Casing". Below this are three main sections: "Arrivals", "Input to Model", and "Exit From Model". The "Arrivals" section includes a "Type" dropdown menu set to "Active", a "Maximum Arrivals" text box containing "Unlimited", a "First Arrival At" text box containing "5.0", and a "Shift" dropdown menu set to "Undefined". The "Input to Model" section includes a "Enter Arrival Time" text box containing "10.0", a "Lot Size" text box containing "1", a "Tg..." button, a "Push" button, and a checked checkbox for "Actions on Create...". The "Exit From Model" section has an unchecked checkbox for "Actions on Leave...". At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Storno", and "Nápověda".

Name jméno součásti

Arrivals	Část: Příchody součásti do systému	
	<i>Active Arrivals</i>	aktivní příchody součásti do systému, kde <input type="checkbox"/> pasivní příchody <input checked="" type="checkbox"/> aktivní příchody V dalším textu se jednotlivé část liší podle toho, jak součást vstupuje do systému
<i>Aktivní příchody</i>	<i>Maximum Arrivals</i>	max. počet součástí, které mají do systému vstoupit
	<i>First Arrival At Shift</i>	první příchod v směna
Input to Model	Část: Vstup do modelu	
<i>Aktivní příchody</i>	<i>Inter Arrival Time</i>	střední doba mezi příchody součásti
	<i>Lot Size</i>	počet součástí, které současně vstupují do systému (např. je-li Inter Arrival Time = 10 a Lot Size = 1, každých 10 minut vstupuje do systému 1 součást)
	<i>To...</i>	výstupní pravidlo (kam součást odchází)
	<i>Action on Create...</i>	akce při vytvoření
<i>Pasivní příchody</i>	<i>Action on Create...</i>	akce při vytvoření
Exit from Model	Část: Výstup z modelu	
<i>Aktivní příchody</i>	<i>Action on Leave...</i>	Akce při opuštění
<i>Pasivní příchody</i>	<i>Action on Leave...</i>	Akce při opuštění

2. Attributes (atributy)

<i>Fixed Attribute Values Values...</i>	hodnoty pevných atributů hodnoty
<i>Contains Fluids</i>	obsahuje tekutiny
<i>Group Number</i>	číslo skupiny

3. Route (cesta)

<i>Stage</i>	etapa (operace)
<i>Destination</i>	element, na kterém se operace provádí (např. stroj, apod.)
<i>R_SETUP</i>	doba seřízení
<i>R_CYCLE</i>	doba opracování
<i>Add/Remove...</i>	přidává nebo ruší etapy
<i>Summarize...</i>	přehledný výpis etap (technologických postupů)

4. Reporting (výpisy)

Záložka obsahuje přepínač, který umožňuje zvolit, zda chceme výpisy dané součásti zařadit do souhrnných výpisů.

<i>Reporting Off</i>	výpis vypnutý
<i>Reporting On</i>	výpis zapnutý

Pro modelování je důležité si rozmyslet, kolik součástí v systému existuje.

4.2 Buffer (zásobník)

Zásobníky jsou místa, kde se skladují součásti. Jsou možné různé způsoby vybírání součástí ze zásobníku, např. FIFO (first-in first-out), poslední tam první ven (last-in first-out), apod.

Zásobníky mohou reprezentovat:

- lidé čekající na odlet, na operaci v nemocnici, atd.
- frontu v obchodním domě
- součásti čekající na další operaci
- sklad součástek v dílně
- skříň s osazenými plošnými spoji čekajícími na montáž
- prostor s letadly čekajícími na přistání

Samy o sobě se součásti ani nevybírají, ani nikam neodesílají (s jednou výjimkou – viz níže). Při vyvolání dialogu pro specifikaci zásobníku máme k dispozici několik záložek.

1. General (obecná specifikace)

Name	jméno zásobníku
Quantity	počet zásobníků
Capacity	maximální kapacita zásobníku
Input	Část: Vstup
Option	volba vstupu součástí do zásobníku
	Rear – zezadu
	Front – zepředu
	At – v daný čas
	By Attribute – podle hodnoty atributu
Action on Input...	akce na vstupu
Delays	Část: Zdržení
Option	volba zdržení součástí v zásobníku
	None – žádné, tzn., že součást může být odstraněna kdykoli
	Min – min. zdržení, tzn. že se součást musí strávit v zásobníku specifikovaný čas. To umožňuje modelovat elementy, jako např. pece a operace jako chladnutí
	Max – jedná se tzv. zdržovací zásobník (dwell buffer). Tzn. že element může vyjmout součást kdykoli, ale pokud by součást měla v zásobníku zůstat déle než specifikovaný čas, pak po uplynutí specifikovaného času součást <i>sama vystoupí</i> dle zadaného výstupního pravidla. Pokud to nejde, součást zůstává v zásobníku
	Both – kombinace min a max, tzn. že součást musí strávit v zásobníku min. čas a zároveň ne déle než max. čas
	Max Repeat – jedná se o opakovaný zdržovací zásobník (repeating dwell buffer). Tzn. že pokud po uplynutí specifikované doby nemůže součást vystoupit prostřednictvím výstupního pravidla, čeká součást dále specifikovanou dobu a pak zkusí vystoupit znovu. Tento proces se opakuje tak dlouho, dokud výstupní pravidlo není úspěšné nebo součást nevyjme jiný element
	Both Repeat – obdoba Both, součást vystupuje opakovaně

Output	Část: Výstup
Option	volba výstupu součásti ze zásobníku
	First –vystoupí první na řadě
	Maximum –max.počet součástí, které mohou vystoupit. Je nutno zadat <i>Maximum of</i>
	Minimum –min.počet součástí, které mohou vystoupit. Je nutno zadat <i>Minimum of</i>
	Any –může vystoupit jakákoli součást
	Conditional –součásti vystupují na základě zadané podmínky. Tuto podmínku je nutno zadat <i>If</i>
Search from	přepínač, který určuje, jak se součásti ze zásobníku odebírají
	Rear –zezadu
	Front –zepředu
Action on Output...	akce na výstupu
Buffer exit rule...	výstupní pravidlo – zadává se pro zdržovací zásobník

2. Reporting (výpisy)

Záložka obsahuje přepínač, který umožňuje zvolit, zda chceme výpisy daného zásobníku a v jaké formě.

Off	výpis vypnutý
Individual	individuální výpisy pro každý zásobník
By Group	výpis pro skupinu zásobníků

3. Notes (poznámky)

Příklad zásobníku PART.MOD je uveden v adresáři C:\Witness2000\Example.

4.3 Machine (stroj)

Stroj je element, který dostává součásti, obrobí je a pošle je na další operaci. Stroj mění stav součásti z jednoho na druhý. Je to např.

- soustruh (se stavy upnutí, obrobení, uvolnění součásti, čas, kdy nepracuje a údržbou)
- odbavení na letišti (oddělující cestující a zavazadla a předává cestujícím palubní lístky) se stavy nepracuje, pracuje a zavřeno
- svářečí robot se stavy svařuje, nepracuje a údržba
- pokladna v obchodním domě se stavy obsluhuje, nepracuje a zavřeno
- automatický odpovídač v bance apod.

Při vyvolání dialogu pro specifikaci zásobníku máme k dispozici několik záložek.

1. General (obecná specifikace)

The screenshot shows a software dialog box titled "Detail Machine - Assembly". It has several tabs: "General", "Setup", "Breakdowns", "Shift", "Reporting", and "Notes". The "General" tab is selected. At the top, there are four input fields: "Name:" with the value "Assembly", "Quantity:" with the value "1", "Priority:" with the value "2", and "Type:" with a dropdown menu showing "Assembly". Below these are three main sections: "Input", "Duration", and "Output". The "Input" section has a "Quantity:" field with "2" and a "From..." button. The "Duration" section has a "Cycle Time:" field with "10.0" and two buttons: "Labor Rule..." with a checkmark and "Actions on Start..." with a checkmark. The "Output" section has a "Quantity:" field with "1", a "To..." button, a "Push" checkbox, and an "Output From:" dropdown menu set to "Front". At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Storno", and "Nápověda".

Name jméno stroje
Quantity počet strojů
Priority priorita.

Type	typ stroje. Lze definovat 6 typů strojů podle toho, kolik součástí stroj najednou zpracovává:
Single	– <i>jednoduchý stroj</i> – jedna součást dovnitř, jedna ven
Batch	– <i>dávkový stroj</i> – mnoho součástí dovnitř, stejný počet ven
Assembly	– <i>montážní stroj</i> – mnoho součástí dovnitř, jedna ven. Pro vstup součástí se používá obvykle pravidla SEQUENCE místo PULL
Production	– <i>produkční stroj</i> – jedna součást dovnitř, jedna ven. Je nutno specifikovat, kolik součástí a jakého typu se vyprodukuje z jedné součásti na vstupu. Důležité: tato součást projde strojem nezměněna a objeví se na výstupu. Může reprezentovat např. zbytek po rozřezání surového materiálu
General	– <i>obecný stroj</i> – jiný počet součástí vstupuje a jiný vystupuje. Může pracovat s vícenásobným cyklem
Multiple cycle	– <i>stroj s vícenásobným cyklem</i> – vícenásobný operační cyklus, např. obráběcí centrum
Multiple station	– <i>několikastupňový stroj</i> – několik součástí se pohybuje strojem společně. Do dalšího stupně postoupí pouze, když jsou na vstupu další součásti, tedy se strojem pohybují bez mezer

Input

Část: Vstup

Quantity From... počet součástí, které najednou vstupují
vstupní pravidlo

Duration

Část: Trvání zpracování

Cycle Time

čas zpracování.

Pozn.: pokud použijeme pravidlo Route, zde uvedeme R_CYCLE

Labour Rule...

pravidlo pro obsluhu stroje (kdo jej obsluhuje)

Action on Start...

akce na začátku zpracování

Action on Finish...

akce na konci zpracování

Output

Část: Výstup

Quantity To...

počet součástí, které najednou vystupují
výstupní pravidlo

Jsou uvedeny standardní položky ve formuláři na záložce. Může jich být více dle zvoleného typu stroje. Např. pro stroj s vícenásobným cyklem obsahuje kromě výše uvedených polí ještě následující položky:

Description

20-znakový popis operace

Input Quantity

počet součástí na vstupu cyklu (operace). Pro první cyklus nejméně jedna, pro další operace buď nula nebo počet součástí navíc (kromě těch, které již byly zpracovány v předchozím cyklu)

Action Start Cycle/ Finish Cycle

akce pro začátek a konec cyklu

Labour	pracovní síla
Cycle Time	operační čas
Cummulative Finish Quantity	celkový počet dokončených součástí – pokud je tento větší než počet součástí do operace vstupující, vytvoří se odpovídající počet součástí o typu totožném s typem první vstupující součásti. Pokud je počet dokončených součástí nižší, přebývající součásti jsou smontovány (tj. odeslány do Assembly)

2. Setup (seřízení)

Lze definovat až 99 různých seřízení

Setup	druh seřízení
Add/Remove...	vyvolá dialog, který umožňuje přidat nebo zrušit seřízení
Summarize...	přehledný výpis zadaných seřízení
Setup Mode	Část: Seřízení
	určuje, kdy se provádí seřízení
Setup Mode	No.of Operation – seřízení podle počtu operací Part Change – seřízení na základě změny hodnoty (proměnné, výrazu) Value Change – seřízení po změně součásti
Setup Interval	Část: Interval seřízení
No.of Operations	číslo operace
Ops to First Setup	operace na prvním seřízení
Setup Duration	Část: Trvání seřízení
Setup Time	čas seřízení. Pozn.: pokud použijeme pravidlo Route, zde uvedeme R_SETUP
Labour Rule...	pravidlo pro seřízení stroje (kdo jej seřizuje)
Action on Start...	akce na začátku seřízení
Action on Finish...	akce na konci seřízení

3. Breakdowns (poruchy)

Lze definovat až 99 různých seřízení

Breakdowns	druh poruchy
Add/Remove...	vyvolá dialog, který umožňuje přidat nebo zrušit poruchu
Summarize...	přehledný výpis zadaných poruch
Check Only At Start of Cycle	kontroluj pouze na začátku cyklu
Breakdown Mode	Část: Poruchy
Breakdown Mode	určuje, jak se počítá interval mezi poruchami Available Time – podle celkového času Busy Time – podle doby, po kterou byl stroj v provozu Operations – podle počtu operací
Breakdown Interval	Část: Interval poruch
Time Between Failures	střední doba mezi poruchami
Breakdown Duration	Část: Trvání poruch

<i>Repair Time</i>	doba opravy
<i>Labour Rule...</i>	pravidlo pro opravy stroje (kdo jej opravuje)
<i>Action on Down...</i>	akce, když došlo k poruše
<i>Action on Resume...</i>	akce na konci opravy
Options	Část: Volby
<i>Scrap Part</i>	pokud dojde k poruše, zda jsou z právě obráběných součástí zmetky
<i>Setup on Repair</i>	provedení seřízení po opravě
<i>%Life Used</i>	

4. Shift (směna)

<i>Shift Enabled</i>	stroji je přiřazena směna
<i>Shift</i>	směna
<i>Allowance</i>	čas, který je povolen k dokončení operace
<i>Penalty</i>	čas, po který je možné práci přerušit

5. Reporting (výpisy)

Záložka obsahuje přepínač, který umožňuje zvolit, zda chceme výpisy daného stroje a v jaké formě.

<i>Off</i>	výpis vypnutý
<i>Individual</i>	individuální výpisy pro každý stroj
<i>By Group</i>	výpis pro skupinu strojů

6. Notes (poznámky)

Příklady strojů jsou uvedeny v adresáři C:\Witness2000\Example

assy.mod	– modelování montážního stroje
batch.mod	– modelování dávkového stroje
prodmc.mod	– modelování produkčního stroje
stations.mod	– modelování několikastupňového stroje
cycles.mod	– modelování obecného stroje s vícenásobným cyklem

4.4 Conveyor (dopravník)

Dopravníky jsou prostředky, které uskutečňují dopravu materiálu. Jsou to např.:

- pás dopravující zavazadla na letišti
- dopravník přepravující karoserie na montážní lince
- válečkový dopravník, který přepravuje prázdné krabice k balicí lince

Lze modelovat dva typy dopravníků:

- **pevné** – součásti na dopravníku mezi sebou udržují stejnou vzdálenost. Jestliže se dopravník zastaví, zůstanou vzdálenosti mezi součástmi stejné. Je to např. pásový dopravník
- **akumulující** – dovoluje součásti akumulovat. Jestliže se dopravník zastaví, součásti se natlačí na sebe tak dlouho, dokud se dopravník nezastaví

Při vyvolání dialogu pro specifikaci zásobníku máme k dispozici několik záložek.

1. General (obecná specifikace)

<i>Name</i>	jméno dopravníku
<i>Quantity</i>	počet dopravníků
<i>Priority</i>	priorita
<i>Type</i>	typ dopravníku Queuing –akumulující Fixed –pevný
<i>Length in Parts</i>	počet součástí, které lze na dopravník uložit současně
<i>Maximum Capacity</i>	maximální kapacita
<i>Input</i>	Část: Vstup
<i>From...</i>	vstupní pravidlo
<i>Movement</i>	Část: Pohyb
<i>Index Time</i>	čas potřebný pro posun o jednu pozici. Pokud známe celkový čas, kolik součást stráví na dopravníku, vypočteme čas potřebný pro posun o jednu pozici např. takto: zvolíme Length in Parts=10, a stráví-li součást na dopravníku např. 5 minut (např. umytí auta v mycí lince trvá 5 minut), pak Index Time=5/10=0.5 minut
<i>Action on Joint...</i>	akce při příchodu součásti na dopravník
<i>Action on Front...</i>	akce na výstupu z dopravníku
<i>Output</i>	Část: Výstup
<i>To...</i>	Výstupní pravidlo

2. Breakdowns (poruchy)

Breakdowns Enable	příznak, zda povolujeme poruchy
Breakdown Mode	Část: Poruchy
Breakdown Mode	určuje, jak se počítá interval mezi poruchami Available Time – podle celkového času Busy Time – podle doby, po kterou byl dopravník v provozu Operations – podle počtu operací
Breakdown Interval	Část: Interval poruch
Time Between Failures	střední doba mezi poruchami
Breakdown Duration	Část: Trvání poruch
Repair Time	doba opravy
Labour Rule...	pravidlo pro opravy dopravníku (kdo jej opravuje)

3. Shift (směna)

Shift	směna (mimo směnu stojí)
--------------	--------------------------

4. Reporting (výpisy)

Záložka obsahuje přepínač, který umožňuje zvolit, zda chceme výpisy daného dopravníku a v jaké formě.

Off	výpis vypnutý
Individual	individuální výpisy pro každý dopravník
By Group	výpis pro skupinu dopravníků

5. Notes (poznámky)

Příklad dopravníku je uvedený v adresáři C:\Witness2000\Example pod jménem conveyor.mod

4.5 Labour (pracovní síla)

To jsou zdroje (např. nástroje nebo lidé), které jsou požadovány ostatními elementy, aby provedli operaci, seřízení, opravu nebo čištění. Je to např.

- dělník, údržbář, seřizovač
- úředník v bance
- roboty vykonávající několik přesných úloh, apod.

Při vyvolání dialogu pro specifikaci zásobníku máme k dispozici několik záložek.

1. General (obecná specifikace)

<i>Name</i>	jméno pracovní síly
<i>Total Quantity</i>	celkové množství pracovníků
<i>Shift</i>	Část: Směna
<i>Shift Quantity</i>	směna, na které pracovník pracuje
<i>Allowance</i>	množství pracovníků na dané směně
<i>Add/Remove...</i>	čas, který je povolen k dokončení operace
	vyvolá dialog, který umožňuje přidávat nebo rušit pracovníky

2. Reporting (výpisy)

Záložka obsahuje přepínač, který umožňuje zvolit, zda chceme výpisy dané pracovní síly.

<i>Off</i>	výpis vypnutý
<i>On</i>	výpis zapnutý

5. Notes (poznámky)

Příklad pracovní síly je uveden v adresáři C:\Witness2000\Example pod jménem labour.mod

5. Rozsah vstupních a výstupních pravidel

v následujících tabulkách jsou uvedeny pravidla použitelná u jednotlivých typů elementů. Přehled jednotlivých pravidel je uveden v kap.3.

5.1 Vstupní pravidla

	Stroj	Dopravník	Dráha	Spojité
WAIT	•	•	•	•
PULL	•	•	•	×
LEAST	•	•	•	•
MOST	•	•	•	•
PERCENT	•	•	•	×
SEQUENCE	•	•	•	×
SELECT	•	•	•	×
BUFFER	•	•	•	×
FLOW	×	×	×	•
CONNECT	×	×	×	•
RECIPE	×	×	×	•
MATCH	•	×	×	×

5.2 Výstupní pravidla

	Součást	Stroj	Doprav- ník	Dráha	Vozidlo	Dráha *	Spojité	Soubor součástí
WAIT	•	•	•	•	•	•	•	•
PUSH	•	•	•	•	•	•	×	•
LEAST	•	•	•	•	•	•	•	•
MOST	•	•	•	•	•	•	•	•
PERCENT	•	•	•	•	•	•	×	•
SEQUENCE	•	•	•	•	•	•	×	•
SELECT	•	•	•	•	•	•	×	•
DESTINATION	×	×	×	•	×	×	×	×
BUFFER	×	•	×	×	×	×	×	×
FLOW	×	×	×	×	×	×	•	×
CONNECT	×	×	×	×	×	×	•	×
RECIPE	×	×	×	×	×	×	•	×

kde • pravidlo lze použít
 × pravidlo nelze použít

Pozn.: Dráha* – část dráhy používaní pro nakládání a vykládání součástí mezi vozidlem na dráze a jinými elementy

5.3 Přehled pravidel

BUFFER		Na vstup nebo výstup se přidá buffer o určité kapacitě BUFFER (kapacita) BUFFER (5)
DESTINATION	Místo určení	Odesílání součástí nebo vozidel po jejich definované trajektorii DESTINATION dest {, dest, ...} pravidlo DEFAULT pravidlo DESTINATION t1, t2, t3 PUSH to t7 DEFAULT PUSH to t9
IF		Odeslání do (převzetí z) elementu, pro který byla splněna určitá podmínka IF podmínka pravidlo ELSE pravidlo ENDIF IF NPARTS(m1) > 5 PUSH to m2 ELSEIF NPARTS(m1) = 5 PUSH to m3 ELSE WAIT ENDIF
LEAST	Nejméně	Součásti jsou odesílány do (přebírány z) elementu s nejnižším počtem součástí nebo volné kapacity LEAST PARTS element{, element, ...} – počet součástí LEAST PARTS m1,m2 LEAST FREE element{, element, ...} – volná kapacita LEAST FREE m2(1),
MATCH	Shoda	Vstup součástí patřících nějakým způsobem k sobě. Jako zdrojový element nelze použít WORLD. – vybrání jakékoliv součásti MATCH/ANY <location list> – výběr součástí se stejnou hodnotou určitého atributu MATCH/ATTRIBUTE <jméno atributu> {(<index>) <location list> – výběr součástí, u nichž je splněna určitá podmínka (obvykle založená na hodnotě atributů) MATCH/CONDITION <podmínka> <location list>

MOST	Nejvíce	Součásti jsou odesílány do (přebírány z) elementu s nejnižším počtem součástí nebo volné kapacity MOST PARTS <i>element{, element, ...}</i> – počet součástí MOST PARTS <i>m1,m2</i> MOST FREE <i>element{, element, ...}</i> – volná kapacita MOST FREE <i>m2(1)</i> ,
PERCENT		Součásti nebo vozidla jsou odesílány do (přebírány z) několika elementů na základě % rozdělení pravděpodobnosti. PERCENT / <i>proud {element procento, ...}</i> kde proud – celé číslo z rozsahu 1 – 1000 PERCENT / <i>57 m1 2.5, m2 97.5</i>
PULL	Táhnout	Součásti jsou odebírány z 1.dostupného elementu ze seznamu, který je schopen je poskytnout. PULL <i>{from} element{, element ...}</i> PULL <i>from m1,m2,m3</i> PULL <i>a from m1,m2,m3</i>
PUSH	Tlačit	Součásti nebo vozidla jsou odeslány do 1. dostupného elementu ze seznamu, který je schopen je přijmout PUSH <i>{to} element{, element...}</i> PUSH <i>to m1,m2,m3</i> PUSH <i>a to m1,m2,m3</i>
SELECT	Vybrat	Součásti nebo vozidla jsou odesílány do (přebírány z) několika elementů podle hodnoty celočíselné proměnné SELECT <i>{on} hodnota element{, element, ...}</i> SELECT <i>on X m1, m2, m3</i>
SEQUENCE	Sekvence	Součásti nebo vozidla jsou odesílány do (přebírány z) několika elementů cyklicky – čeká až se splní podmínka a pak jde na další (v pořadí zadání) SEQUENCE/WAIT <i>element#{(qty)}{, element#{(qty), ...}</i> – čeká až budou splněny všechny najednou (při nesplnění jedné vše nuluje a začíná od začátku) SEQUENCE/RESET <i>element#{(qty)}{, element#{(qty), ...}</i> – nesplněnou podmínku přeskočí (splňuje podmínky v libovolném pořadí) SEQUENCE/NEXT <i>element#{(qty)}{, element#{(qty), ...}</i> SEQUENCE/WAIT <i>m1#{(3), m2#{(5)}</i>
WAIT	Čekat	Součásti budou čekat, dokud nebudou vytaženy nebo vytlačeny do jiného elementu

6. Funkce a distribuce

Witness podporuje 4 typy dat. Prostřednictvím následujících symbolů indikuje typ proměnné, funkci nebo parametr.

- (I) celočíselná hodnota (*integer*)
- (R) reálná hodnota (*real*)
- (S) řetězec (*string*)
- (N) jméno (*name*)
- (V) indikuje, že funkce nic nevrací (*void*)

6.1 Funkce pro manipulace s počtem a řetězcem

ABS^(R)(výraz^(R))

Vrací absolutní hodnotu danou výrazem

AMAX^(R)(hodnota^(R) {, hodnota^(R) ... })

Maximální hodnota řady reálných čísel

AMIN^(R)(hodnota^(R) {, hodnota^(R) ... })

Minimální hodnota řady reálných čísel

CHR^(S)(ASCII_kód^(I))

Vrací řetězec obsahující znak korespondující danému ASCII kódu

EVALERR^(I)

Vrací stav posledního hodnocení funkce (EVALINT, EVALREAL, EVALSTR nebo EVALNAME). Pokud bylo hodnocení funkce úspěšné, EVALERR vrací 1, v ostatních případech vrací 0.

EVALINT^(I)(řetězec_výraz^(S))

Hodnotí celočíselný výraz

EVALNAME^(R)(výraz^(R))

Hodnotí jmenný výraz

EVALREAL^(R)(výraz^(R))

Hodnotí reálný výraz

EVALSTR^(R)(výraz^(R))

Hodnotí řetězcový výraz

EX^(R)(výraz^(R))

Vrací e^x , kde x je výraz

FLOAT^(R)(číslo^(I))

Konvertuje celé číslo na reálné

IABS^(I)(výraz^(I))

Vrací absolutní hodnotu celočíselného výrazu

IFIX^(I)(výraz^(R))

Konvertuje hodnotu reálného výrazu na celočíselnou hodnotu

ISNAME^(I)(jméno^(S))

Kontroluje, zda může být řetězec konvertován správné jméno ve Witnessu

ISNUMBER^(I)(číslo^(S))

Kontroluje, zda může být řetězec konvertován na správné číslo

LEFTSTR^(S)(řetězec^(S), počet_znaků^(I))

Vrací řetězec obsahující specifikovaný počet znaků ze začátku (zleva) vstupního řetězce

MAX^(I)(výraz^(I) {, výraz^(I) ... })

Vrací maximální hodnotu řady celočíselných výrazů

MIDSTR^(S)(řetězec^(S), první znak^(I), počet znaků^(I))

Vrací řetězec obsahující specifikovaný počet znaků od středu vstupního řetězce doprava.

MIN^(I)(výraz^(I) {, výraz^(I) ... })

Minimální hodnota z posloupnosti celých čísel.

MOD^(I)(dělenec^(I), dělitel^(I))

Funkce modulo.

NAME2STR^(S)(jméno^(N))

Konverze jména na řetězec.

NASSEMBL^(R)(součást^(N))

Počet smontovaných součástí daného typu.

NAVAIL^(I)(pracovní síla^(N))

Počet pracovních sil daného typu, které jsou v dané chvíli k dispozici.

NCREATE^(R)(součást^(N))

Počet vytvořených součástí daného typu, včetně součástí, které byly systémem na vstupu odmítnuty.

NFREE^(l)(*element^(N)*)

Volná kapacita daného elementu.

NJOB^(l)(*pracovní síla^(N), kód^(l)*)

Informace o úkolech vykonávaných pracovní silou

Kód určuje počet úkolů:

- 1: započatých
- 2: ukončených
- 3: nyní zaměstnávajících pracovní sílu
- 4: přerušených

NLAB^(l)(*element^(N), pracovní síla^(N)*)

Počet pracovních sil daného typu v elementu.

NLOADS^(R)(*vozidlo^(N)*)

Počet naložení daného vozidla.

NLSHIFT^(l)(*pracovní síla^(N), směna^(N)*)

Počet pracovních sil daného typu dostupných na dané pracovní směně.

NOCC^(l)(*dopravník^(N), pozice1^(l), pozice2^(l)*)

Počet součástí, které se nacházejí mezi dvěma pozicemi na dopravníku.

Konec: pozice 1 = 0

Začátek: pozice 2 = 0

Kladná čísla jsou chápána jako relativní od konce, záporná jako relativní od začátku.

NOPS^(R)(*element^(N)*)

Počet operací vykonaných elementem.

NPARTS^(l)(*element^(N)*)

Počet součástí v elementu.

NPARTS2^(l)(*element^(N), součást^(N), mód^(l)*)

Počet součástí daného typu v elementu. Přípustná hodnota parametru **součást** je ALL.

Mód určuje, která část elementu se bere v úvahu:

- 0: celý element,
- 1: element bez vstupních / výstupních zásobníků,
- 2: vstupní zásobník,
- 3: výstupní zásobník.

NPERIOD^(l)(*element^(N)*)

Aktuální perioda určitého vzoru hlavní směny. Jestliže daná směna není aktuální, nebo probíhá čas patřící do doby *Initial offset*, funkce vrátí hodnotu 0.

NQTY^(l)(*element^(N)*)

Počet elementů daného typu. Nelze použít pro součásti.

NREJEKT^(R)(*součást*^(N))

Počet součástí odmítnutých na vstupu do modelu.

NSCRAP^(R)(*součást*^(N))

Počet součástí daného typu, které byly odeslány do odpadu.

NSHIFT^(R)(*směna*^(N))

Celkový počet ukončených směn pro danou směnu. Za ukončenou směnu se počítá i doba *Initial offset*.

NSHIP^(R)(*součást*^(N))

Počet součástí daného typu, které byly odeslány do expedice.

NUM2STR^(S)(*výraz*^(R))

Konverze čísla na řetězec.

NVEHICLE^(R)(*dráha*^(N))

Počet vozidel na dané dráze.

NWAIT^(I)(*zásobník*^(N))

Počet součástí, které v zásobníku překročily stanovenou dobu.

NWIP^(R)(*součást*^(N))

Aktuální rozpracovaná výroba pro součást.

OPENWIN^(V)(*okno*^(I))

Otevření daného okna. Parametrem je číslo okna, nebo:

-1 = Designer Elements

-2 = Time

-3 = Clock

-4 = Interact Box.

PUTIL^(R)(*element*^(N), *stav*^(I))

Procento z celkového času, který element strávil v určitém stavu. Viz **Stavy elementů**.

RATEIN^(R)(*element*^(N))

Průtok tekutiny přicházející do elementu.

RATEOUT^(R)(*element*^(N))

Průtok tekutiny opouštějící element.

READSHIFT^(V)(*směna*^(N), *soubor*^(S))

Čte definici směny z daného textového souboru s příponou *.sft. Soubor není možné načíst, pokud má nesprávný formát, nebo odkazuje na podsměny, které v modelu neexistují.

REPAIR^(I)(*element*^(N))

Na daném elementu odstraní nucenou poruchu. Vrací hodnoty:

1: operace úspěšná,

2: operace neúspěšná.

RIGHTSTR^(S) (*řetězec*^(S), *počet znaků*^(I))

Vrací řetězec obsahující daný počet znaků z konce vstupního řetězce.

RNAMEVAL^(R) (*proměnná*^(N), {*pozice*^(I), {*pozice*^(I)}}

Vrací reálnou hodnotu **proměnné**. Parametry **pozice** určují indexy u vícerozměrných proměnných.

ROUND^(R) (*hodnota*^(R), *počet míst*^(I))

Zaokrouhluje hodnotu na uvedený počet desetinných míst. Jestliže je počet desetinných míst záporný, hodnota je zaokrouhlena na $10^{|\text{počet míst}|}$

Příklady:

ROUND (1234.567,-2) → 1200.0

ROUND (1234.567,2) → 1234.57

SAFLOW^(R) (*element*^(N))

Průměrný čas ve směnách, který v modelu strávila součást nebo tekutina.

SAPARTS^(R) (*element*^(N))

Vážený průměr počtu součástí v daném zásobníku nebo dopravníku během směn.

SAVOL^(R) (*element*^(N))

Vážený průměr objemu tekutiny součástí v dané nádrži nebo potrubí během směn.

SAWIP^(R) (*element*^(N))

Průměrná rozpracovaná výroba dané součásti nebo tekutiny během směn.

SETFILE^(V) (*element*^(N), *soubor*^(S))

Nastaví fyzické jméno souboru příslušné danému elementu typu soubor.

SETPOSN^(V) (*element*^(N), *grafický objekt*^(I), *instance*^(I), *X*^(I), *Y*^(I))

Nastaví souřadnice dané instance grafického objektu, patřícího k elementu. Viz **Kódy objektů**.

SIN^(R) (*radiány*^(R))

Funkce sinus.

SETSHIFT^(V) (*element*^(N), *směna*^(N))

Nastaví směnu pro daný element. V případě vícenásobné pracovní síly může index definovat pouze konkrétního člena, pro kterého platí toto nastavení.

SETTITLE^(V) (*okno*^(I), *název*^(S))

Nastaví název daného okna. Prvním parametrem je číslo okna, nebo:

-1 = Designer Elements,

-2 = Time,

-3 = Clock,

-4 = Interact Box.

SETVIEW^(V)(*okno*^(I), *X*^(I), *Y*^(I), *zoom*^(I))

Mění velikost zobrazení okna. X a Y jsou souřadnice bodu, který bude v levém horním rohu změněného okna. Platné hodnoty parametru zoom jsou od -3 do +5, -3 znamená osminásobné zvětšení.

SNAMEVAL^(S)(*proměnná*^(N), {*pozice*^(I), {*pozice*^(I) ...}})

Vrací řetězec obsažený v **proměnné**. Parametry **pozice** určují indexy u vícerozměrných proměnných.

SOVER^(R)(*zásobník*^(N))

Průměrný počet součástí, které strávily v zásobníku čas delší, než bylo specifikováno parametrem zpoždění – DELAY. (Pouze čas ve směnách).

SOVERT^(R)(*zásobník*^(N))

Průměrný čas během směn, který strávily součásti v zásobníku nad stanovené zpoždění.

STR^(S)(*výraz*^(R))

Konverze výrazu na řetězec.

STR2NAME^(N)(*řetězec*^(S))

Konverze řetězce na jmenovanou proměnnou (jestliže je možné konverzi provést).

STR2NUM^(R)(*řetězec*^(S))

Konverze řetězce na reálné číslo (jestliže je možné konverzi provést).

STRLEN^(I)(*řetězec*^(S))

Délka zadaného řetězce.

STRSTR^(I)(*řetězec1*^(S), *řetězec2*^(S))

Vrací celé číslo udávající první pozici výskytu řetězce2 v řetězci1. V případě, že se řetězec2 v řetězci1 nevyskytuje, vrací -1.

SUTIL^(R)(*element*^(N), *stav*^(I))

Procento času během směn, který element strávil v daném stavu. Viz *Stavy elementů*.

TIMEVT^(R)(*element*^(N))

Čas, který zbývá do následující události naplánované pro daný element. Jestliže není naplánovaná žádná událost, vrací -1.0.

TIMINBUF^(R)(*zásobník*^(N), *pozice*^(I))

Čas, po který je již součástí na pozici v zásobníku.

TMAX^(R)(*graf*^(N), *číslo čáry*^(I))

Maximální hodnota daného grafu.

TMAXTM^(R)(*graf*^(N), *číslo čáry*^(I))

Čas, ve kterém bylo do grafu zaznamenáno maximum.

TMEAN^(R)(*graf*^(N), *číslo čáry*^(I))

Střední hodnota daného grafu. Jestliže číslo čáry není platné, vrací hodnotu 0.0.

TMIN^(R)(*graf*^(R), *číslo čáry*^(I))

Maximální hodnota daného grafu.

TMINTM^(R)(*graf*^(N), *číslo čáry*^(I))

Čas, ve kterém bylo do grafu zaznamenáno minimum.

TOLOWER^(S)(*řetězec*^(S))

Konverze na malá písmena.

TOTALIN^(R)(*element*^(N))

Celkový počet součástí, které vstoupily na dopravník nebo do zásobníku.

TOTALOUT^(R)(*zásobník*^(N))

Celkový počet součástí, které opustily zásobník.

TOUPPER^(S)(*řetězec*^(S))

Konverze na velká písmena.

TRACK^(N)(*vozidlo*^(N))

Dráha, která je obsazena daným vozidlem.

TRACKUSE^(R)(*dráha*^(N))

Celkový počet vozidel, která použily danou dráhu.

TREMAIN^(R)(*element*^(N))

Čas zbývající do konce směny pro daný element.

TRUNC^(I)(*výraz*^(R))

Převod reálného výrazu na celé číslo.

VCHANGE^(R)(*tekutina*^(N))

Objem tekutiny, který byl změněn.

VCONTS^(R)(*element*^(N))

Aktuální objem tekutiny v elementu.

VCREATE^(R)(*tekutina*^(N))

Objem vytvořené tekutiny.

VEHICLE^(N)(*dráha*^(N), *pozice*^(I))

Vozidlo, které se právě nachází na dané dráze v dané **pozici**:

1: začátek dráhy,

2: 2.pozice....

VFREE^(R)(*element*^(N))

Objem tekutiny, která vstoupila do elementu.

VOUT^(R)(*element*^(N))

Objem tekutiny, která opustila element.

VREJECT^(R)(*tekutina*^(N))

Objem tekutiny, který byl odmítnut na vstupu do modelu.

VSHIP^(R)(*tekutina*^(N))

Objem expedované tekutiny.

VWASTE^(R)(*tekutina*^(N))

Objem ztracené tekutiny.

VWIP^(R)(*tekutina*^(N))

Aktuální objem tekutiny v modelu (kromě tekutiny obsažené v součástech).

WRNLEVEL^(R)(*element*^(N), *mód*^(I), *úroveň*^(I))

Hodnota dané varovné úrovně pro daný element.

Mód 0: Varovné úrovně pro klesání

Mód 1: Varovné úrovně pro stoupání

Parametr **úroveň** je pořadové číslo dané varovné úrovně. Jestliže je tento parametr neplatný, vrací hodnotu -1.0.

6.2 Matematické funkce

EX^(R)(*výraz*^(R))

EX^(R)(*výraz*^(R))

EX^(R)(*výraz*^(R))

6.3 Rozdělení pravděpodobnosti

BETA^(R)(*tvar*^(R), *měřítko*^(R), *proud*^(I))

Beta rozdělení.

BINOMIAL^(R)(*pravděpodobnost*^(R), *počet pokusů*^(I), *proud*^(I))

Binomické rozdělení.

ERLANG^(R)(*střední hodnota*^(R), *K*^(I), *proud*^(I))

Erlangovo K rozdělení.

GAMMA^(R)(*tvar*^(R), *měřítko*^(R), *proud*^(I))

Gama rozdělení.

IUNIFORM^(I)(*minimum*^(I), *maximum*^(I), *proud*^(I))

Celočíselné rovnoměrné rozdělení.

LOGNORM^(R)(*střední hodnota*^(R), *směrodatná odchylka*^(R), *proud*^(I))

Logaritmicko-normální rozdělení.

NEGEXP^(R) (*střední hodnota*^(R), *proud*^(I))

Negativně exponenciální rozdělení.

NORMAL^(R) (*střední hodnota*^(R), *směrodatná odchylka*^(R), *proud*^(I))

Normální rozdělení.

POISSON^(I) (*střední hodnota*^(R), *proud*^(I))

Poissonovo rozdělení.

RANDOM^(R) (*proud*^(I))

Rovnoměrné rozdělení (= UNIFORM(0.0, 1.0, proud)).

TNORMAL^(R) (*střední hodnota*^(R), *směrodatná odchylka*^(R), *proud*^(I))

Ořezané normální rozdělení.

TRIANGLE^(R) (*minimum*^(R), *typická hodnota*^(R), *maximum*^(R), *proud*^(I))

Trojúhelníkové rozdělení.

UNIFORM^(R) (*minimum*^(R), *maximum*^(R), *proud*^(I))

Rovnoměrné rozdělení.

WEIBULL^(R) (*tvar*^(R), *měřítko*^(R), *proud*^(I))

Weibullovo rozdělení.

7. Atributy

7.1 Základní atributy

Atribut	Význam	Popis
TYPE ^(N)	Typ	Jméno součásti / pracovní síly.
DESC ^(S)	Popis	Nanejvýš 4 znakový popis součásti / pracovní síly.
PEN ^(I)	Pero	Barva součásti / pracovní síly (její kód v použité paletě).
ICON ^(I)	Ikona	Ikona součásti / pracovní síly (reprezentovaná jejím číslem v knihovně ikon).

7.2 Atributy vztažené k tekutinám

Atribut	Význam	Popis
CONTENTS ^(R)	Obsah	Objem tekutiny v součásti (pakliže obsahuje tekutinu).
FLUID ^(N)	Tekutina	Jméno tekutiny obsažené v součásti. Jestliže součást obsahuje směs tekutin, hodnota atributu je MIXTURE.

7.3 Atributy vztažené ke směrování

Atribut	Význam	Popis
STAGE ^(I)	Stanoviště	Číslo udávající pořadí elementu na cestě, ve kterém se právě součást nachází, pakliže je pro součást cesta definována.
NSTAGE ^(I)	Počet stanovišť	Celkový počet stanovišť definovaných na cestě součásti.
R_CYCLE ^(R)	Čas t_A	Operační čas aktuálního elementu.
R_SETUP ^(R)	Čas t_B	Čas seřízení pro aktuální element.

7.4 Modifikátory atributů

Chcete-li zjistit nebo změnit hodnoty atributů kdekoliv v modelu, použijte následující notaci:

Element {@ pozice}: atribut

Jestliže se na dané pozici v elementu nevyskytuje součástka, popř. součástka nemá uvedený atribut, je zobrazeno varovné hlášení. Jestliže je vynechán parametr **@ pozice**, předpokládá se pozice 1.

U pracovních sil se pro zjištění nebo změnu atributu používá následující notace:

Jméno: atribut

V určitých případech lze pro pracovní sílu u strojů, dopravníků, nádrží, procesorů a potrubí použít systémovou funkci **LABORANT**.

8. Proměnné

Systemové proměnné

Proměnná	Popis
TIME ^(R)	Aktuální simulační čas.
I ^(I)	Index aktuálního vozidla.
M ^(I)	Pořadí aktuální součásti v dávce nebo číslo pozorování v grafu.
N ^(I)	Index aktuálního elementu.
VTYPE ^(N)	Typ aktuálního vozidla.
ELEMENT ^(N)	Jméno aktuálního elementu.

9. Akce

9.1 Řídící akce

Akce	Popis
IF/ELSEIF/ELSE/ENDIF	Provádí různé příkazy v závislosti na splnění určitých podmínek.
GOTO/LABEL	Pokračuje v běhu programu na místě označeném klíčovým slovem LABEL.
FOR/NEXT	Opakovaně provádí určité příkazy.
WHILE/ENDWHILE	Příkazy provádí opakovaně potud, pokud je splněna určitá podmínka.
RETURN	Ukončení akce, v případě uživatelem definované funkce s vrácením výsledné hodnoty.
STOP	Zastaví běh simulace.

9.2 Vstup / výstup textu

Akce	Popis
PRINT {výraz {oddělovač}....}	Zobrazí zprávu v interaktivním okénku.
INPUT {výzva ^(S) , }proměnná nebo atribut	Získání vstupu od uživatele prostřednictvím klávesnice a interaktivního okénka.
OPENBOX	Otevře interaktivní okénko.
CLOSEBOX	Uzavře interaktivní okénko.
WRITE soubor ^(N) výraz {{oddělovač} výraz{oddělovač}....}	Zapíše data do souboru.
READ soubor ^(N) proměnná nebo atribut {, proměnná nebo atribut}	Čte data ze souboru.
REWIND soubor ^(N)	Přejde na začátek souboru.

9.3 Řízení drah / vozidel

Akce	Popis
CALL vozidlo ^(N) , nakládací dráha ^(N) , vykládací dráha ^(N) {, prioritá ^(I) }	Požadavek na vozidlo.
DEST dráha ^(N)	Nastavení místa určení pro aktuální vozidlo.
DESTV vozidlo ^(N) , dráha ^(N)	Nastavení místa určení pro dané vozidlo.
FINDV prohledávaná dráha ^(N) {, prohledávaná dráha ^(N) ...}	Pokus o okamžité uspokojení požadavku na vozík.
VSEARCH dráha ^(N) {, dráha ^(N) ...}	Zadání drah k prohledávání za účelem uspokojení požadavku na vozidlo.
WAKEUP vozidlo ^(N) , dráha ^(N) {, dráha ^(N) ...}	Aktivace zaparkovaného vozidla.

9.4 Řízení spojitých elementů

Akce	Popis
CLEAN element ^(N) , doba čištění ^(R)	Provede čistící cyklus spojitého elementu.
PURGE potrubí ^(N) , objem ^(R)	Vyčistí potrubí daným objemem čistící kapaliny.
MOVE objem ^(R) , zdrojový element ^(N) , cílový element ^(N)	Okamžitě přenesení daný objem tekutiny z jednoho elementu do druhého(pouze nádrže a procesory).

9.5 Ovládání rozhraní MCI (Media Control Interface)

Akce	Popis
MCIOPEN <i>mci_id</i> ^(S) , <i>číslo_okna</i> ^(I) , <i>start_x</i> ^(I) , <i>start_y</i> ^(I) , <i>jméno_souboru</i> ^(S)	Otevře zařízení (např. video).
MCICLOSE <i>mci_id</i> ^(S)	Uzavře dané zařízení.
MCIPLAY <i>mci_id</i> ^(S) {, <i>REPEAT/WAIT</i> }	Přehraje otevřené zařízení. Je možné definovat, že se má čekat, dokud se neskončí přehrání celého záznamu (<i>WAIT</i>), nebo přehrání záznamu opakovat, dokud není přerušeno příkazem MCISTOP nebo MCICLOSE (<i>REPEAT</i>).
MCIBEGIN <i>mci_id</i> ^(S)	Nastaví zařízení na začátek.
MCISTEP <i>mci_id</i> ^(S) {, <i>počet_snímků</i> ^(I) }	Posune zařízení. Implicitní hodnota je 1 snímek. Parametr <i>počet_snímků</i> může být i záporný.
MCISTOP <i>mci_id</i> ^(S)	Zastaví přehrávání zařízení.
MCI <i>příkaz</i> ^(S)	Předá řetězec příkaz příkazovému procesoru MCI.

9.6 Různé příkazy

Akce	Popis
=	Proměnné nebo atributu přiřadí hodnotu.
!	První znak na řádku komentáře.
CHANGE <i>starý typ součásti</i> ^(N) , <i>nový typ</i> ^(N)	Změna typu aktuální součásti
SET ICON <i>element</i> ^(N) , <i>hodnota</i> ^(I)	Změna ikony elementu (není možno použít pro součásti).
SET LIFE <i>element</i> ^(N) , <i>číslo seřizení</i> ^(I) , <i>hodnota</i> ^(R)	Nastavení doby nebo počtu operací, které zbývají do příštího seřizení pro daný element.
SET QUANTITY <i>element</i> ^(N) , <i>počet</i> ^(I)	Nastavení nového počtu (parametr QUANTITY) pro daný typ elementu.
SET QUANTITY LABOR <i>pracovní síla</i> ^(N) , <i>směna</i> ^(N) , <i>nový počet</i> ^(I)	Nastaví nový počet pracovních sil daného typu v dané směně.
SET CAPACITY <i>element</i> ^(N) , <i>nová kapacita</i> ^(R)	Nastavení nové kapacit pro daný element.
RECORD <i>hodnota</i> ^(R) , <i>histogram</i> ^(N)	Zaznamenat hodnotu do histogramu.
ADDBAR <i>histogram</i> ^(N) , <i>hodnota</i> ^(R) , <i>přírůstek</i> ^(R) , <i>barva</i> ^(I)	Prodlouží sloupec histogramu odpovídající dané hodnotě o přírůstek, v dané barvě.
DRAWBAR <i>histogram</i> ^(N) , <i>hodnota</i> ^(R) , <i>výška</i> ^(I) , <i>barva</i> ^(I)	Do histogramu zaznamená pozorování v dané barvě.
INTERACT COLOR <i>číslo</i> ^(I)	Nastavení barvy textu v interaktivním okénku.
INTERACT CURSOR <i>souřadnice x</i> ^(I) , <i>souřadnice y</i> ^(I)	Nastavení polohy kurzoru v interaktivním okénku.
INTERACT CLEAR <i>souřadnice x levého horního rohu</i> ^(I) , <i>souřadnice y levého horního rohu</i> ^(I) , <i>souřadnice x pravého dolního rohu</i> ^(I) , <i>souřadnice y pravého dolního rohu</i> ^(I)	Smazání dané oblasti v interaktivním okénku.

10. Kódování barev

10.1 Standardní kódování barev

Kód	Popředí/pozadí	Kód	Popředí/pozadí
0	Podle stylu součástí	13	černá/fialová
1	červená/černá	14	černá/bleděmodrá
2	zelená/černá	15	černá/bílá
3	žlutá/černá	16	bílá/černá
4	modrá/černá	17	červená/červená
5	fialová/černá	18	zelená/zelená
6	bleděmodrá/černá	19	žlutá/žlutá
7	bílá/černá	20	modrá/modrá
8	černá/černá	21	fialová/fialová
9	bílá/červená	22	bleděmodrá/bleděmodrá
10	černá/zelená	23	bílá/bílá
11	černá/žlutá	24	černá/černá
12	bílá/modrá		

10.2 Kódy barev pro funkce ADDBAR I DRAWBAR

Kód	Barva	Kód	Barva
0	černá	8	šedá
1	bílá	9	tmavošedá
2	červená	10	tmavočervená
3	zelená	11	tmavozelená
4	modrá	12	tmavomodrá
5	bleděmodrá	13	modrozelená
6	žlutá	14	tmavožlutá
7	fialová	15	tmavofialová

10.3 Kódy objektů pro funkce GETXPOSN I GETYPOSN

Kód	Objekt	Kód	Objekt
1	Ikona	21	Potrubí
2	Jméno	22	Procesor nebo nádrž
3	Součást	23	Obsah procesoru nebo nádrže
4	Vstupní zásobník	24	Směs v procesoru nebo nádrži
5	Výstupní zásobník	25	Čára
6	Pracovní síla	26	Obdélník
7	Text	27	Elipsa
8	Poznámky	28	Lomená čára
9	Koláčový graf	29	Rychlost toku
10	Proměnná – Grid	30	Minimum
11	Proměnná – Text	31	Maximum
12	Výraz	32	Název
13	Graf	33	Tekutina
14	Histogram	34	Délka dráhy
15	Pracovní síla mimo směnu	35	Funkce
16	Vozidlo	36	Styl součásti
17	Klíč	37	Styl vozidla
18	Stav směn	38	Styl
19	Perioda směn	39	Nečinná pracovní síla
20	Podsměna	40	Dráha

11. Typy souborů

- *.mod** ... model (obsahuje definici, zobrazení, detailní informace elementu a prostředí modelu). Neukládá stav modelu (např. počet součástí nástroji)
- *.wbk** ... záložní soubor modelu (*.mod)
- *.sim** ... soubor ukládá stav modelu spolu s definicí, zobrazením, detailními informacemi elementů a prostředím modelu
- *.des** ... knihovna elementů
- *.lst** ... knihovna modelu – textový soubor, který obsahuje kompletní popis všech informací v modelu. Je nutný pro:
 - pochopení velkých modelů
 - výrobní dokumentaci modelu
 - transfer modelů mezi různými počítačiSoubor sestává ze záhlaví obsahující jméno modelu, titul, jméno autora, datum a číslo verze WITNESSu, ve kterém byl model vytvořen. Dále soubor obsahuje WCL (WITNESS Command Language), příkazy pro definici, zobrazení a detail elementů a další specifikaci obsahu modelu
- *.sub** ... submodel, který může být vložen do hlavního modelu nebo různých modelů. Obsahuje grafiku modelu, inicializační akce, uživatelské akce, poznámky a elementy
- *.sbk** ... záložní soubor submodelu. (*) Při ukládání submodelu (příkaz *File/Save*) vyvolá dialogové okno, které umožňuje vybrat elementy a informace, které chceme zahrnout do submodelu.
- *.mdl** ... modul. Soubor obsahuje modul a jeho elementy. Pokud modul ukládáme, zobrazí se dialogové okno, které obsahuje stromovou strukturu všech modulů modelu. Je nutné zvolit příslušný modul, který chceme uložit
- *.dxf** ... CAD grafický soubor. Obsahuje 2D CAD grafiku, kterou natahujeme do WITNESSu. Nelze uložit *.dxf soubor z WITNESSu
- *.wcl** ... soubor příkazů. Obsahuje WCL příkazy, které vytváří a spouští WITNESS model. Nelze uložit *.wcl soubor z WITNESSu
- *.txt** ... textový soubor. Do tohoto souboru lze ukládat text ze schránky
- *.inc** ... soubor ikon