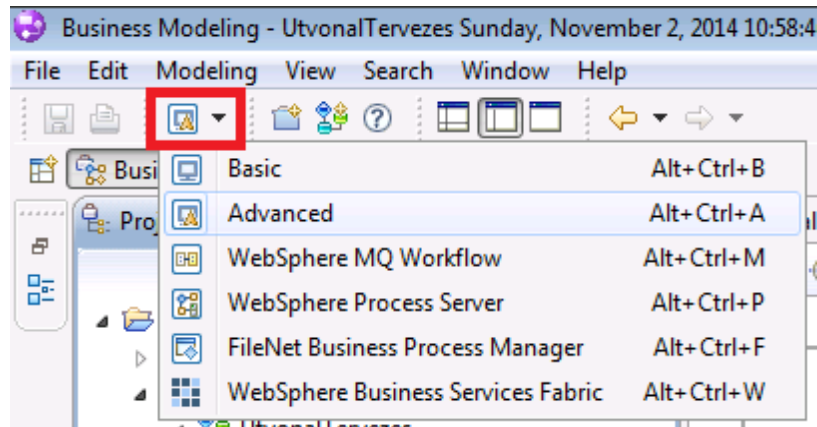
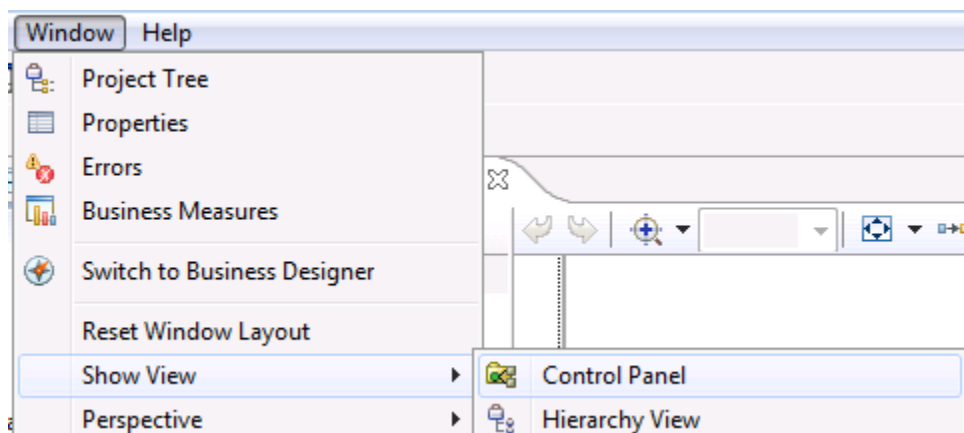


WebSphere Business Modeler Simulation

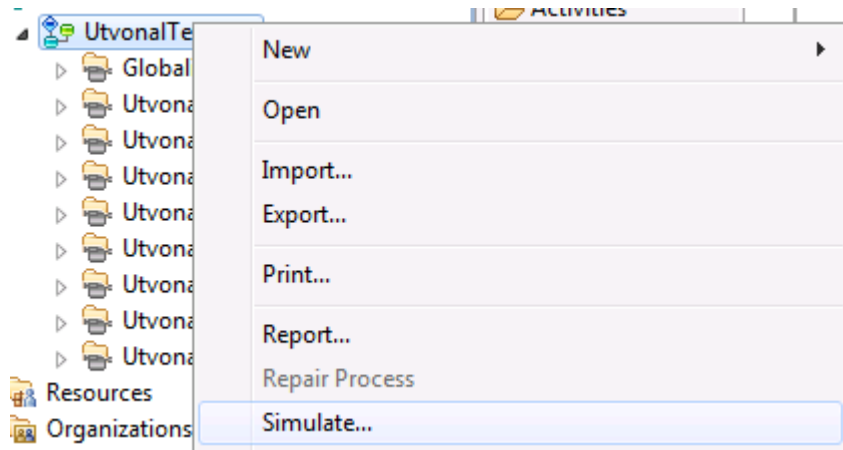
A szimulációhoz érdemes átváltani a WBM *Advanced* nézetébe.



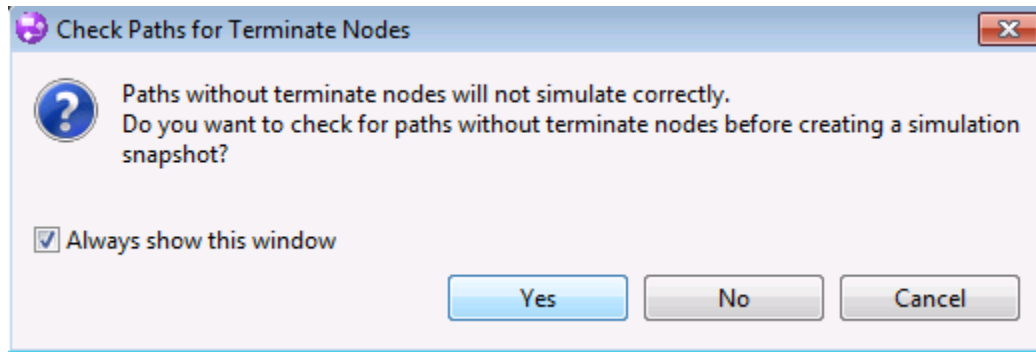
A szimulációhoz hívjuk elő a *Simulation Control Panel* ablakot, ezt a *Window > Show View > Control Panel* segítségével tehetjük meg.



A szimulációhoz szükségünk van egy ún. *Simulation Snapshot*-ra, amit a modellen jobb kattintás után a *Simulate...* menüpontra kattintva hozhatunk létre. Ilyen snapshot-ot célszerű lesz minden mérési feladatra külön létrehozni és exportáláskor csatolni a modellhez, így nem kell őket újra megcsinálni, ha később folytatjuk a házi feladatot egy új virtuális gépen. Fontos, hogy a snapshot a folyamatmodellről és paramétereiről (erőforrás-használat, elágazási valószínűségek) egy pillanatfelvétel jellegű másolatot készít, így az eredeti folyamat átszerkesztése esetén is megőrzi a korábbi állapotot.

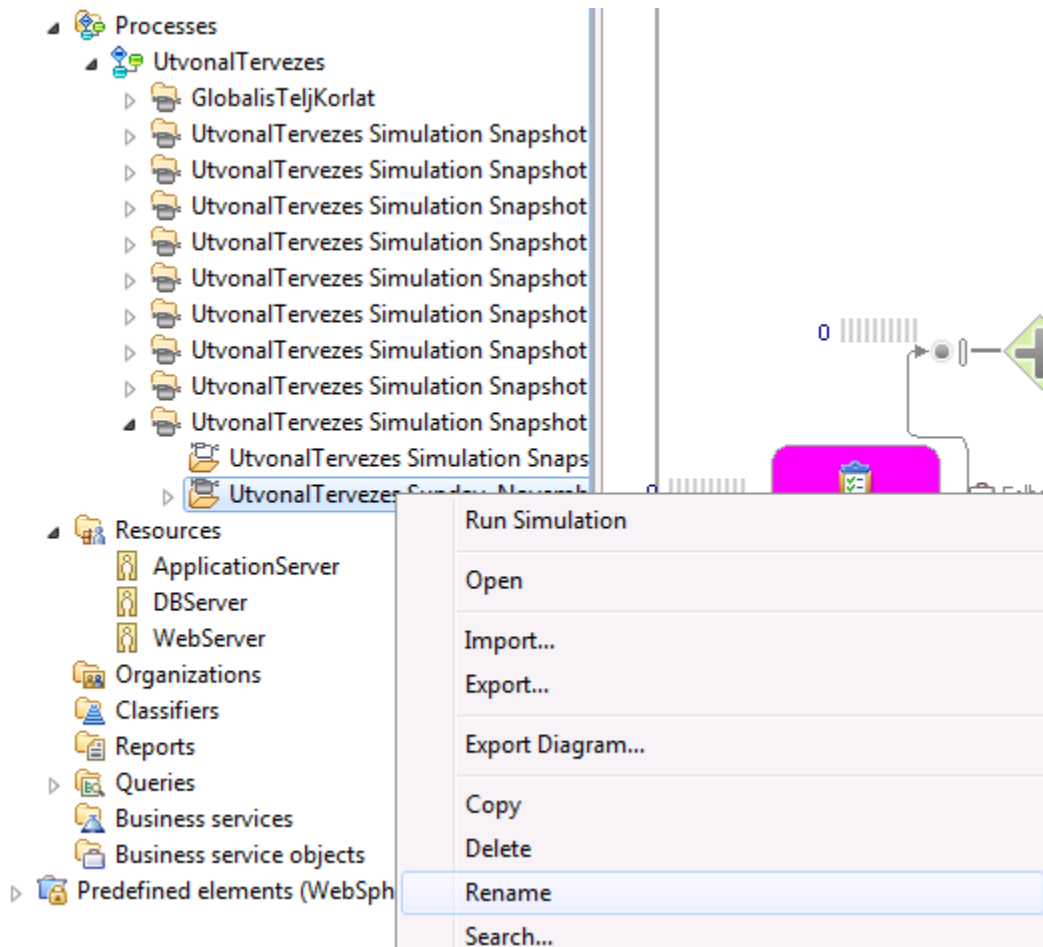


Ilyenkor felajánlja az eszköz, hogy ellenőrizze a *Terminate* csomópontokat a modellen. Ezt célszerű elvégezni, hogy az efféle triviális hibák időben kiderüljenek.



Ugyanakkor amennyiben ciklust tartalmaz a modellünk, az ellenőrzés nem terminálódó útként észleli azt. Ez nem jelenti azt, hogy a modell hibát tartalmaz, a figyelmeztetéstől ebben az esetben ne ijedjünk meg.

Ha létrejött a snapshot, akkor azt a modellünk alatt fogjuk találni. Célszerű átnevezni, hogy emlékezzünk később, hogy ezt melyik feladatra is szántuk.



A szimuláció beállításához és futtatásához a *Properties* és *Simulation Control Panel* ablakokra lesz szükségünk. A *Properties* fülön tudjuk beállítani a szimuláció során használt erőforrások mennyiségét, illetve a modellezett rendszerünk terhelését.

Properties Simulation Control Panel -UtvonalTervezes Sunday, November 2, 2014 10:58:46 PM

UtvonalTervezes Sunday, November 2, 2014 10:58:46 PM

Overview

- General
- Inputs
- Input Logic
- Business Item Creation
- Resource Pool
- Interrupts

Use the table to review and change some of the more commonly used activity and decision attributes.

"Evaluate all subprocess" is set to "Yes".

Hide task/process attributes Hide decision/loop attributes

Name	Processing ti...	Resource wa...	Processing c...	Processing c...
Kérés feldolgozása	00:00:00:01.0...	365:00:00:00....	0	USD
Kérés logolása	00:00:00:01.0...	365:00:00:00....	0	USD
Csomópontok lekérde...	00:00:00:01.0...	365:00:00:00....	0	USD
+ Találat				
Hibaüzenet küldése	00:00:00:01.0...	365:00:00:00....	0	USD
Cache-ben hálózat ke...	00:00:00:01.0...	365:00:00:00....	0	USD
+ Hálózat cachelve?				
Cache nél hálózat be...	00:00:00:01.0...	365:00:00:00....	0	USD

Az erőforrások mennyiségét a Resource Pool alatt tudjuk megadni. Ha nem végtelen mennyiséget szeretnénk megengedni, akkor az Unlimited-et pipáljuk ki és állítsuk be a kívánt mennyiséget, egyesével az összes erőforrásunkra. Az Unlimited-re a globális teljesítménykorlát mérés során lesz szükségünk, a többi feladtnál ne használjuk.

Properties Simulation Control Panel -UtvonalTervezes Sunday, November 2, 2014 10:58:46 PM

UtvonalTervezes Sunday, November 2, 2014 10:58:46 PM

Overview

General

Inputs

Input Logic

Business Item Creation

Resource Pool

Interrupts

Specify how simulation will use resources.

Run simulation without resource requirements

Disable timetables for resources

Select the resources that are available to the simulation.

Role

- ApplicationServer
- DBServer
- WebServer
- Individual resource
- Bulk resource

Quantity to generate for the selected role

0 Unlimited

A terhelést az Inputs fülön tudjuk beállítani a Business Item-ünkre.

Properties Simulation Control Panel -UtvonalTervezes Sunday, November 2, 2014 10:58:46 PM

UtvonalTervezes Sunday, November 2, 2014 10:58:46 PM

Overview

General

Inputs

Input Logic

Business Item Creation

Resource Pool

Interrupts

Change the settings for creating tokens associated with inputs.

Name	Associated data	Minimum
Input	Felhasználói kérés	1

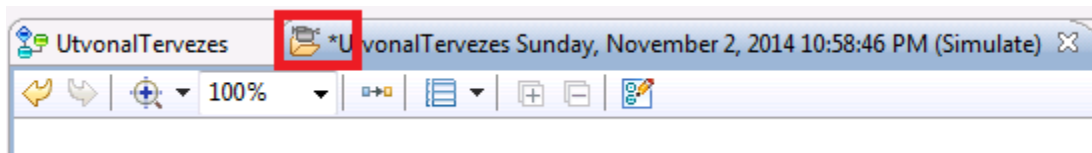
Az értékek, amivel a terhelést szabályozni tudjuk az a „Number of tokens per bundle” (célszerű 1-re hagyni, hogy egyenletesen érkezzenek a tokenek a rendszerbe), „Total number of tokens” amivel a beérkező tokenek számát befolyásolhatjuk, valamint a „Time between bundles”, amivel a csomagok (ha 1-re állítottuk, akkor tulajdonképpen tokenek) beérkezési időközét állíthatjuk.

The image shows a configuration window for a simulation. It contains several input fields and buttons:

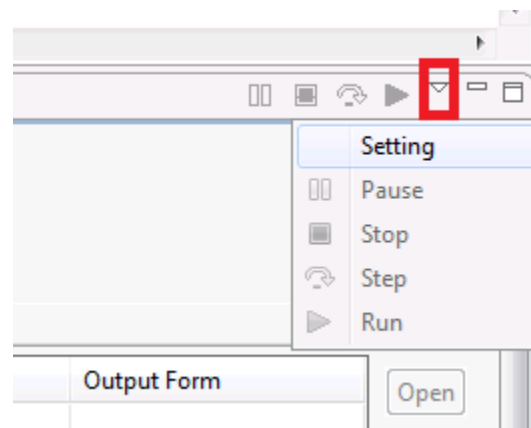
- Number of tokens per bundle:** Input field with value "1".
- Total number of tokens:** Input field with value "500".
- One-time cost per token:** Input field with value "0".
- Time trigger:** Selected radio button.
- Start time:** Input field with value "Saturday, November 9, 2013 2:04:01 PM GMT+1".
- Time between bundles:** Input field with value "0.035 seconds".
- Random time trigger:** Unselected radio button.

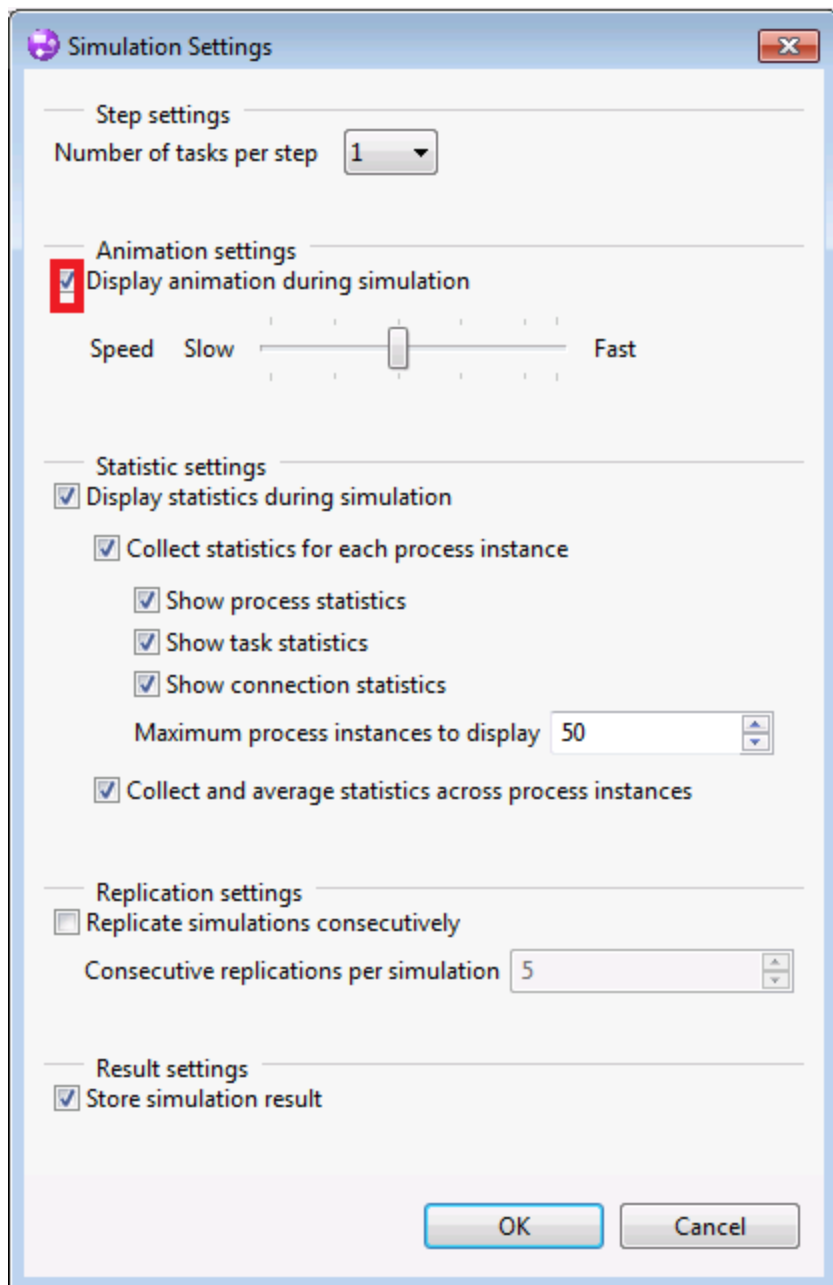
Each input field has an "Edit..." button to its right. The "Number of tokens per bundle" and "Time between bundles" fields are highlighted with red boxes.

Ha bekonfiguráltuk a szimulációt, akkor minden esetben mentjük el azt, erről úgy győződhetünk meg, ha nincs ott a szokásos kis csillag a fájl nevénel.

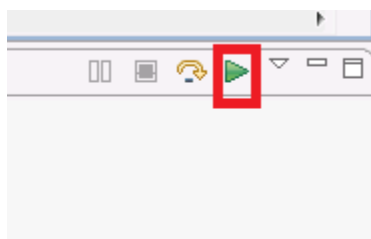


Ha sok tokenünk van és nem teszteléshez akarjuk használni a szimulációt, akkor kapcsoljuk ki az animációt, jelentősen meggyorsítva annak lefutását. Ezt a panel oldalán tudjuk a Setting segítségével megtenni.

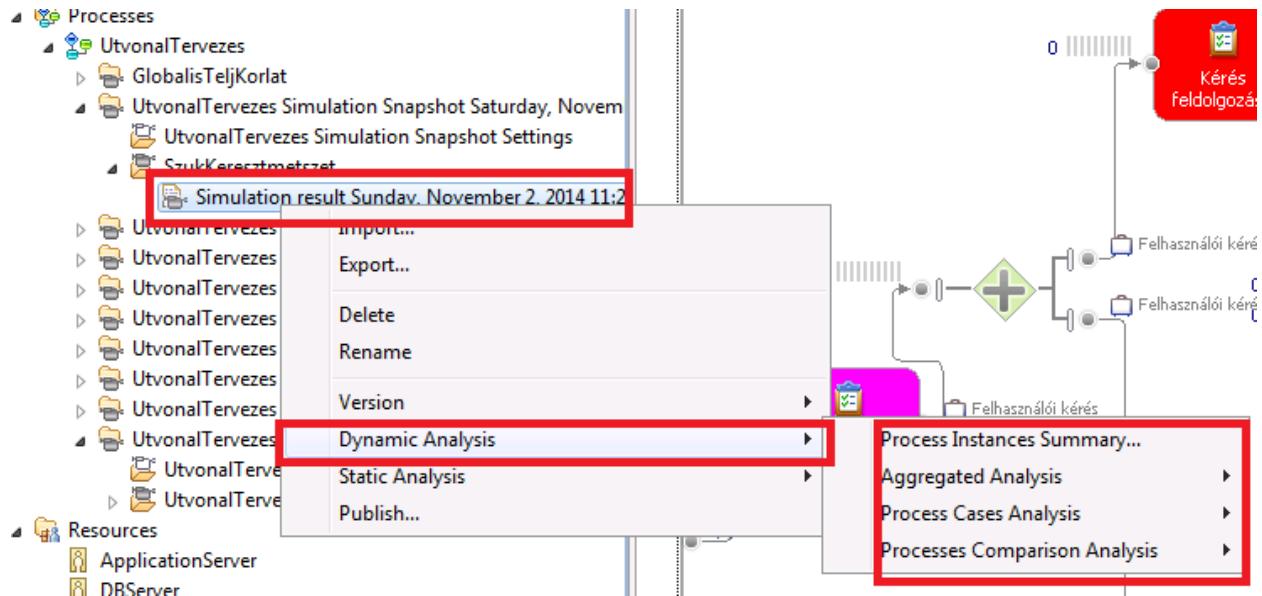




Ha már nem akarunk semmit beállítani, akkor a panel oldalán lévő zöld nyíllal indíthatjuk a szimulációt.



A szimuláció lefutása után meg fog jelenni az eredmény a snapshot-unk alatt. A mért jellemzőket a Dynamic Analysis segítségével tudjuk megjeleníteni. Tanulmányozzuk az egyes menüpontok alatt elérhető mért értékeket!



Figyelem: ha a szimuláció lefutott, de hibát jelezett, akkor az eredmények felhasználása helyett mindenképpen derítsük fel és hárítsuk el a hiba okát (ld. *Activity Statistics* analízis); pl. könnyen okozhatja egy hibásan szerkesztett folyamatráz.

Terhelésméretezés

Azt kell meghatározni, hogy mennyi token (kérést) milyen időközönként fogunk a rendszerbe küldeni.

Két dologra kell figyelni. Az egyik, hogy a kérések átlapolódjanak a rendszerben, azaz ne állítsunk be nagyobb időközt tokenekre mint amennyi egy folyamat lefutási ideje. Célszerűen *legfeljebb* az átlagos lefutási idő negyedére, ötödére kell állítani, hogy kellően nagy torlódást tapasztaljunk a rendszerben.

A másik, hogy minden ágára (taszkjára) a folyamatnak kellően sok (> 50) token jusson.

Addig érdemes növelni a tokenek számát, ameddig az erőforrások (kezdünk típusonként 1 vagy 2 példánnyal) kihasználtsága már nem nagyon változik, és minden ágra elegendő token jut.

Előbbit a későbbiekben tárgyalt módon lehet mérni (ld. "Szűk keresztmetszet"); utóbbit a *Dynamic Analysis Activity Statistics* eredményeinél tekinthetjük meg a *Total Instances* alatt.

Activity Name	Number of Successful Instances	Number of Timed Out Instances	Number of Failed Instances	Total Instances	Percentage of Success
UtvonalTervezes	500	0	0	500	100.00%
Cache-ben hálózat keresés	392	0	0	392	100.00%
Cache-ből hálózat betöltés	63	0	0	63	100.00%
Csomópontok lekérdezése	500	0	0	500	100.00%

Globális teljesítménykorlát

Ennél a feladatnál az összes erőforrás mennyiségét Unlimited-re. Ilyenkor az egyes folyamatpéldányok nem fognak erőforrásért versengeni egymással, nem is lesz ennek megfelelően várakozás a rendszerben.

Itt csak olyan jellemzőket mérünk, aminek van értelme erőforráskorlát nélkül is, ilyen lehet tipikusan az átlagos folyamat lefutási idő (Activity Duration), ami elméleti alsó korlátot ad a folyamatunk lefutási idejére.

Szűk keresztmetszet

A cél a rendszerből a szűk keresztmetszet erőforrások eliminálása, amik hátráltatják a kiszolgálást.

Ezeket rendkívül magas kihasználtságukról (Resource Usage Summary), illetve az előttük lévő hosszú várakozásról (Activity Duration, Average Delay Duration oszlop) lehet azonosítani.

Ugyanis, ha sokat kell egy folyamatpéldánynak várakoznia egy erőforrásra, akkor az azt jelenti, hogy ebből bizony kevés van a rendszerünkben és ha növelnénk a mennyiségét, akkor javíthatunk a kiszolgálási időn.

Addig végezzük az erőforrások növelését, amíg az erőforrások kihasználtsága 40-60% közé nem esik típusonként, illetve az átlagos kiszolgálási idő meg nem közelíti az előző feladatban kiszámolt elméleti alsó lefutási korlátot. Ilyenkor tudhatjuk, hogy nincs már jelentős várakozás a rendszerünkben.

Bizonyos esetekben persze előfordulhat, hogy „túllövés” után vissza kell csökkenteni egy erőforrástípus kapacitását. Mindenképp tegyünk így, ha a szűk keresztmetszeteket már elhárítottuk, és ennek ellenére nem használják a folyamatpéldányok az összes példányt az adott erőforrástípusból.

Resource Usage Summary Simulation result Saturday, November 9, 2013 3:06:52 PM SzukKeresztmetszet 3:07:14 PM						
Resource Usage Summary Simulation result Saturday, November 9, 2013 3:05:31 PM S...			Resource Usage Summary Simulation re			
Resource or Role Name	Units Available	Availability Duration	Availability	Utilization	Idle Duration	Maximum Units Used
ApplicationServer [ge	4 units	1 minute 10.68 seco...	100.00%	41.67%	41.23 seconds	4 units
DBServer [generated]	5 units	1 minute 28.35 seco...	100.00%	38.03%	54.75 seconds	3 units
WebServer [generat	4 units	1 minute 10.68 seco...	100.00%	35.51%	45.58 seconds	4 units

Megbízhatósági modellezés

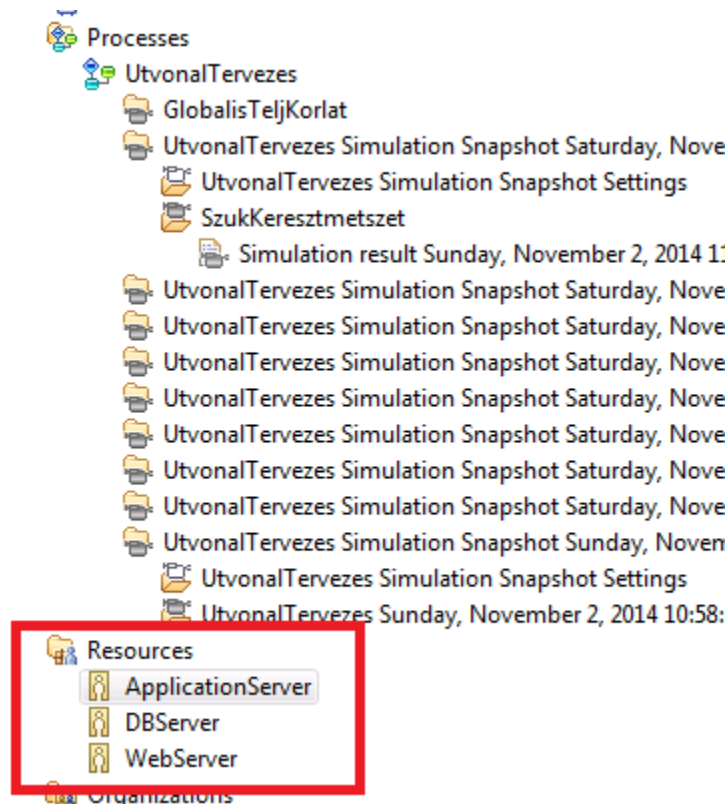
A feladat során arra keresünk választ, hogy a modellezett folyamat egy adott lefutása során milyen valószínűséggel fordul elő hiba. A hiba valószínűsége $1-P$, ha P a folyamat során a hibamentesség valószínűségét jelenti. A függetlenség miatt $P = P_1 * P_2 * ... * P_n = \prod_{i=1}^n P_i$, ha P_i a T_i taszkvégrehajtás hibamentességének valószínűsége. Ha T_i taszk az R_i erőforrástípus egy példányát t_i ideig használta, akkor, az állapotmentességet (örökifjúságot) feltételezve, $P_i = r_i(t_i)$, ahol r_i az R_i erőforrástípus megbízhatósági időfüggvénye. $r_i(t) = e^{-\lambda_i t}$, ahol λ_i az R_i erőforrástípus meghibásodási rátája, és $\lambda_i = \frac{1}{MTFF}$ az adott erőforrásra, ha feltételezzük, hogy a kádgörbe alján tart a meghibásodási ráta, már tesztelve volt és még nem öregedett el. $P = \prod_{i=1}^n e^{-\lambda_i t_i} = e^{-\sum_{i=1}^n \lambda_i t_i}$. $-\ln(P) = \sum_{i=1}^n \lambda_i t_i$. $\sum_{i=1}^n \lambda_i t_i$ értéket számolhatjuk ki a WebSphere-rel, ha λ_i az R_i erőforrástípus időarányos költsége lesz, mivel t_i ideig használja a T_i taszk az erőforrást.

Az adott erőforrás típusok meghibásodási rátáját (ezt kell majd beállítani WebSphere-ben) a $\lambda_i = \frac{1}{MTFF}$ képletből kell meghatározni (MTFF – Mean Time to First Failure, azaz első meghibásodás várható értéke), ehhez nekünk kell tipikus MTFF értéket keresni adott erőforrásra, vagy ha nem találunk ilyet az interneten, akkor kitalálni magunknak egy megfelelő értéket. Referenciaként álljon itt, hogy a becsült MTFF Windows XP-re 600 óra. A dimenzió tetszőleges lehet (másodperc, óra, nap), ugyanis ez is beállítható a WebSphere-ben.

Arra figyeljünk, hogy a meghibásodási ráta nagyon kicsi lesz, hiszen 1-et osztunk egy vélhetően nagyobb számmal, továbbá a taszkok erőforrás használati ideje szintén kicsi, ezért a $\lambda_i t_i$ szorzat nagyon kicsi lesz. Emiatt skálázzuk fel ezt az értéket, amivel később majd visszaosztunk. Például, ha a webszerverre 1250 óra MTFF-et becslünk és 10^9 -el skálázunk fel, akkor írjunk egy órára 800000 költséget az erőforráshoz.

Ilyen költséget az erőforrásainkhoz úgy tudunk beállítani, hogy rákattintunk kétszer és a megnyíló szerkesztőben a Costs fülön beállítjuk a kívánt mennyiséget és időegységet.

Itt a szimulációnál igazából az is mindegy, hogy hány erőforrást állítunk be, mivel hogy úgyis csak azt számolja meddig használtuk az erőforrást. Végezhetjük 1-1 darabbal minden erőforrásból.



WebServer

Costs

List of time-dependent costs of the role.

Cost type	Value	Currency
Cost per time unit	800000.00	USD

Cost details

Details of the selected cost. The content diff

This resource costs 800000.00 USD for every 1 hour

A számunkra érdekes értéket ($\sum_{i=1}^n \lambda_i t_i$) a Dynamic Analysis Process Cost menüje alatt érhető el. Ezt kell majd visszaskáláznunk és folytatnunk a számolást természetes alapú logaritmusra emeléssel.

Properties Simulation Control Panel -Megbízhatóság Dynamic Analysis

Process Cost | Simulation result Monday, November 3, 2014 1:07:24 AM | Megbízhatóság | 1:07:41 AM

Case Name	Distribution	Success Status	Average Resource Cost	Average Cost	Average Profit
Case 1	13.80%	Succeeded	USD39.52	USD39.52	(USD39.52)
Case 2	62.60%	Succeeded	USD54.21	USD54.21	(USD54.21)
Case 3	23.60%	Succeeded	USD19.21	USD19.21	(USD19.21)
All Cases			USD43.92	USD43.92	(USD43.92)

Érzékenységvizsgálat

Ezt a mérést a szűk keresztmetszetek elhárításához szükséges erőforrás mennyiségek mellett végezzük, hogy azok ne zavarjanak be a mérési eredményekbe. Vizsgáljuk meg a változás rendszerteljesítményre (és más egyéb jellemzőire) gyakorolt hatását!