

WINPEPSY ALKALMAZÁSA SORBANÁLLÁSI MODELLEKNÉL

SOLVING QUEUEING MODELS BY THE HELP OF WINPEPSY

Kuki Attila, kuki@math.klte.hu

Sztrik János, jsztrik@math.klte.hu

Debreceni Egyetem, Információ Technológia Tanszék

Günter Bolch, bolch@informatik.uni-erlangen.de

Department of Operating Systems, University of Erlangen, Germany

Abstract

The PEPSY-QNS (Performance Evaluation and Prediction SYstem for Queueing NetworkS) was developed in the 90's at University of Erlangen. It has a very simple and user-friendly interface. So far there has been more than 50 analysing methods built in the system. PEPSY-QNS consists of the basic system - so called PEPSY - and the graphical XPEPSY. PEPSY consists of three parts that were designed to fit together. This paper demonstrates using of PEPSY on queueing networks and handling different system files eg. input and output data. WinPEPSY-QNS is the new version of PEPSY-QNS. It was developed to run under MS Windows operating systems (PEPSY-QNS runs under Unix operating system). You can use WinPEPSY as a usual Windows application. The model specification is very simple. Graphic tools and dialog boxes can be used as well. The results can be obtained in chart and table form and in addition scenarios can be used, that means the value of a parameter can be run between given limits and the results will be computed for all value.

Összefoglaló

A PEPSY-QNS (Performance Evaluation and Prediction SYstem for Queueing NetworkS) programcsomagot az Erlangeni Egyetemen fejlesztették ki a 90-es években. Nagyon egyszerűen alkalmazható a sorbanállási modellek megoldására. Eddig több mint 50 elemző eljárást tud alkalmazni. A PEPSY-QNS karakteres és grafikus felülete három részből tevődik össze: modell specifikáció, elemző eljárás választása, analízis. A WinPEPSY-QNS a PEPSY-QNS legújabb verziója, MS Windows operációs rendszerek alatt fut (a PEPSY-QNS Unix operációs rendszer alatt fut). A szokásos Windows alkalmazásként használható WinPEPSY-ben a modell leírás grafikus eszközökkel vagy párbeszédpanelek segítségével végezhető el. Az eredmények megkaphatók diagramm vagy táblázat formában is, továbbá lehetőség van arra, hogy valamely paraméter értékét adott határok között futtatva megoldások egy sorozatát kapjuk, mely további érdekes elemzések kiindulópontja lehet.

WINPEPSY ALKALMAZÁSA SORBANÁLLÁSI MODELLEKNÉL

SOLVING QUEUEING MODELS BY THE HELP OF WINPEPSY

Kuki Attila, kuki@math.klte.hu

Sztrik János, jsztrik@math.klte.hu

Debreceni Egyetem, Információ Technológia Tanszék

Günter Bolch, bolch@informatik.uni-erlangen.de

Department of Operating Systems, University of Erlangen, Germany

1. Bevezetés

A háttér

Ha egy számítógépes rendszer működését tekintjük, akkor azt tapasztaljuk, hogy a rendszerben a végrehajtás alatt álló programok nem csak egyszerűen 'futnak', hanem versengenek egymással a szűkösen rendelkezésre álló gépi erőforrásokért, mint pl. CPU. perifériák, stb. Az ilyen rendszerek nagyfokú komplexitása miatt igen bonyolult feladat a rendszer optimális működésének biztosítása.

Egy hatékony módszer lehet a modellalkotás. Megfelelő absztrakciók alkalmazása után a vizsgált rendszer oly mértékben leegyszerűsödhet, hogy kezelése már kis erőfeszítéssel is eredményt hozhat.

A számítógépes és egyéb gyártási rendszerek sok problémaköre hatékonyan modellezhető az ún. sorbanállási rendszerekkel (sorbanállási hálózatokkal) (pl. [1], [2], [3]). A továbbiakban ezzel fogunk foglalkozni.

Sorbanállási rendszerek

A tekintett sorbanállási hálózatok több csomópontot tartalmazhatnak, melyek egymással megfelelő hierarchia alapján össze vannak kötve. Ezek között a csomópontok között haladnak a kiszolgálandó igények. Az igényeket aszerint, hogy milyen módon kell őket kiszolgálni, vagy milyen módon haladnak csomópontról csomópontra különböző osztályokba sorolhatjuk.

A kiszolgáló rendszerek (csomópontok) egy várakozási sort és egy vagy több kiszolgálót tartalmaznak. Ha egy beérkező igény nem talál szabad kiszolgálót, akkor beáll a várakozási sorba. Ennek a sornak a tagjai előre megállapított stratégia alapján kerülnek a kiszolgáló

egység(ek)hez. Ha az igény kiszolgálása megtörtént, akkor továbbhalad meghatározott valószínűséggel egy másik csomópontra, vagy pedig elhagyja a rendszert.

Az igények csomópontok közötti mozgását meghatározó átmenetvalószínűségek, ill. a relatív látogatási intenzitások az igények minden osztályára megadható. A relatív látogatási intenzitások az átmenet mátrix által meghatározott egyenletrendszerek megoldásainak felelnek meg.

Osztályozhatjuk a sorbanállási hálózatokat úgy is, mint nyílt, zárt és vegyes hálózatok. A nyílt hálózatoknál az igények kívülről is érkezhetnek a csomópontokhoz, s kiszolgálás után elhagyhatják a hálózatot. A zárt hálózatoknál meghatározott számú igény mozog a hálózatban a csomópontok között. A vegyes hálózatoknak vannak nyílt és zárt elemei is.

Az így megadott hálózatok jellemzőinek (pl. átlagos sorhossz, kihasználtság, várakozási idő, válaszidő stb.) meghatározásához különféle egzakt és közelítő algoritmusok állnak rendelkezésünkre.

2. A PEPSY-QNS

A PEPSY-QNS (Performance Evaluation and Prediction SYstem for Queueing NetworkS) rendszert az Erlangeni Egyetemen fejlesztették a 90-es években. A fentebb említett sorbanállási hálózatok megoldásának kicsi, de hatékony eszköze. Egyszerűen kezelhető, s máig több, mint 50 elemző módszert építettek be a rendszerbe.

A PEPSY-QNS két rendszert tartalmaz. Az egyik a PEPSY nevű alaprendszer, mely szinte bármelyegyszerű karakteres felhasználói felületű UNIX rendszer alatt futtatható. Három, homogénen illeszkedő modulból épül fel:

- interaktív modell input,
- elemző eljárás irányított kiválasztása,
- elemző modul.

A másik rendszer, az XPEPSY már grafikus felhasználói felületet igényel. A PEPSY rendszerre épül, s annak elemző algoritmusait használja.

3. WinPEPSY-QNS

A WinPEPSY-QNS fejlesztésének célja elsősorban az volt, hogy ez a hatékony eszköz ott is széles körben alkalmazható legyen, ahol az információ technológiában nem a Unix platform az elsődleges. A WinPEPSY-QNS a legtöbb MS Windows operációs rendszer alá telepíthető (95/98/Me/NT/2000).

Noha még csak német nyelvű felhasználói felülettel rendelkezik, használata végtelenül egyszerű azok számára, akik ismerik a PEPSY-QNS rendszert, s rendelkeznek alapvető Windows op. rendszer ismeretekkel.

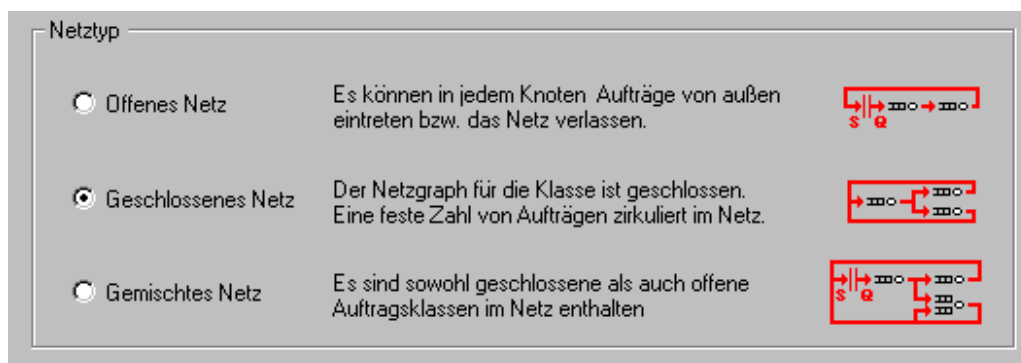
A következőkben tekintsük át, hogy a PEPSY-QNS esetén megszokott munka itt milyen alakot ölt:

Modell definiálása

A modell definiálását grafikusán, ill. párbeszédpanelek alkalmazásával végezhetjük el.

Az egyik mód a párbeszédpanelek alkalmazása. Ezeken lehet beállítani a sorbanállási hálózat alapvető jellemzőit:

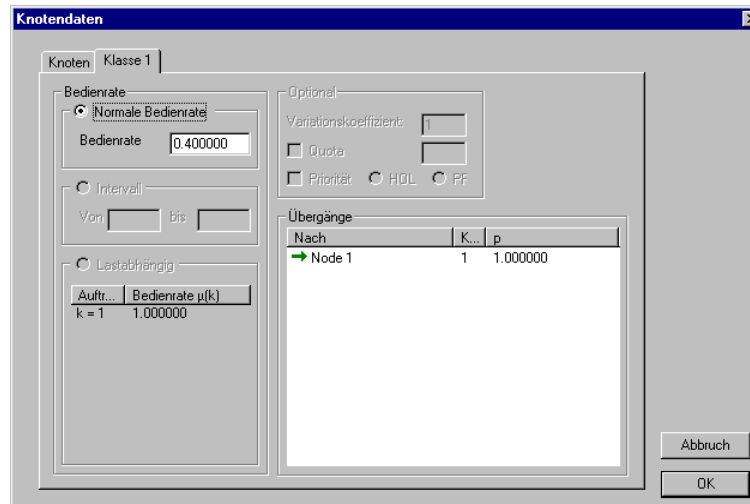
- nyílt hálózat
- zárt hálózat
- vegyes hálózat
- igényosztályok száma



1. ábra

Ezek után adhatunk meg további jellemzőket, úgy mint

- csomópont neve
- csomópont típusa (kiszolgálási elv)
- igények száma
- beérkezési, kiszolgálási intenzitások
- szórási együtthatók
- átmenetvalószínűségek
- látogatási intenzitás



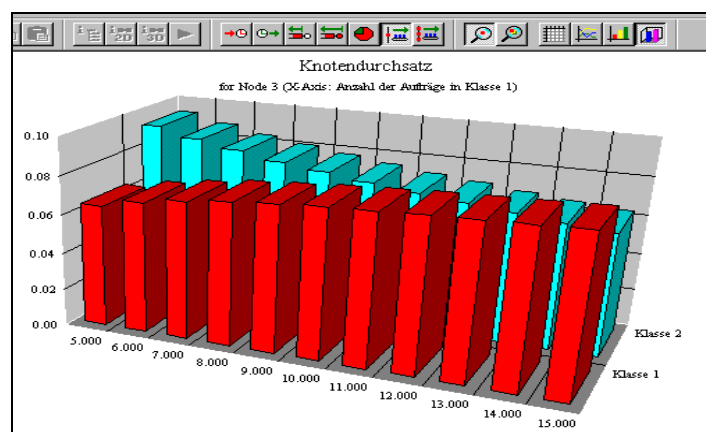
2. ábra

Modell elemzése

Az alkalmazható elemző eljárások a program ablakban felsorolásra kerülnek, innen választhatjuk ki valamelyiket.

Lehetőség van arra, hogy egy paraméter (beérkezési, kiszolgálási intenzitás, igények száma, átmenetvalószínűség) értékét adott határok között adott léptékkal futtassuk, így megoldások egy sorozatához jutunk, mely a modell elemzését teszi finomabbá és teljesebbé.

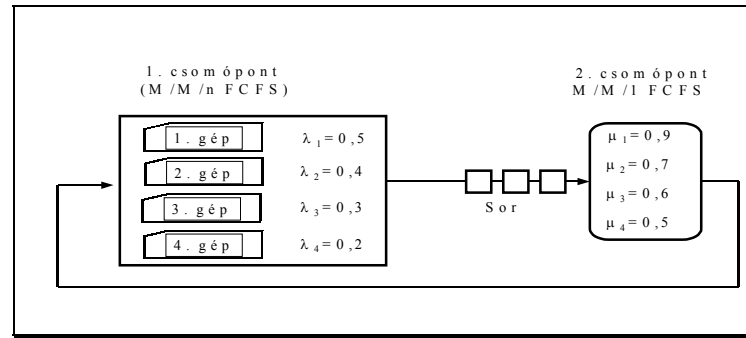
A rendszerjellemzőket megkaphatjuk grafikusan, ill. táblázat formájában is.



3. ábra

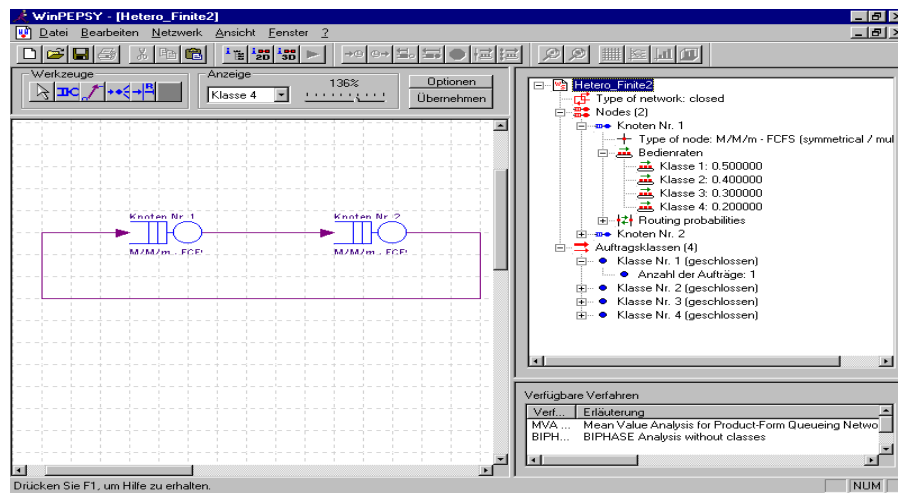
4. Véges forrású rendszerek modellezése

A WinPEPSY-QNS rendszert példaként a következő modell megoldásához használjuk fel



3. ábra

A fenti heterogén modell specifikálásához két csomópontra és négy igényosztályra van szükség (osztályonként egy igényvel). A kiszolgálók típusa és az intenzitások leolvashatók az ábráról. A WinPEPSY által létrehozott modell a következő:



4. ábra

A modell megoldásának eredményképp a következő rendszerjellemzőket kapjuk:

- kihasználtság: 0,906
- igények átlagos száma: 2,195
- átlagos válaszidők: $T_1=2,658$, $T_2=3,405$, $T_3=4,045$, $T_4=4,999$

Irodalomjegyzék

- [1] Bolch G., Greiner S., de Meer H., Trivedi K.S. *Queueing Networks and Markov Chains* John Wiley & Sons Inc. New York, 1998.
- [2] Kleinrock L. Sorbanállás - Kiszolgálás; *Bevezetés a tömegkiszolgálási rendszerek elméletébe* Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1979.
- [3] Sztrik J. Bevezetés a sorbanállási elméletbe és alkalmazásaiba Egyetemi jegyzet KLTE Debrecen, 1994.