

INFOKOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK HATÉKONYSÁG-ELEMZÉSÉRE SZOLGÁLÓ ESZKÖZÖK

Kim C.S., Sztrik J. *

* Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Debrecen

e-mail: jsztrik@inf.unideb.hu

<http://irh.inf.unideb.hu/user/jsztrik/>

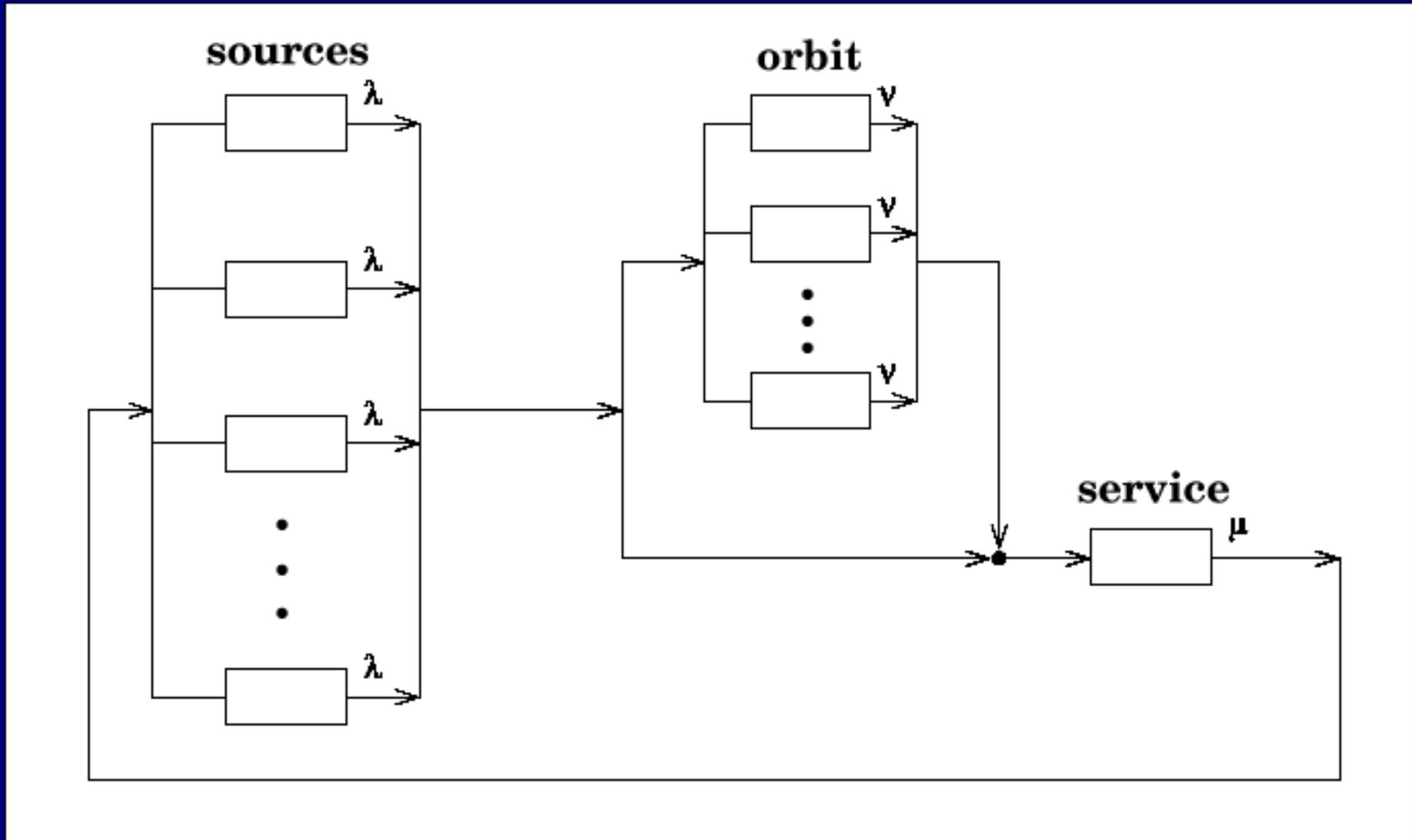
TARTALOM

- **Modellező eszközök**
- **Véges forrású visszatérékes sorbanállási rendszerek**
- **A MOSEL modellező eszköz**
- **Esettanulmányok**
- **Irodalomjegyzék**

Modellező eszközök

- A dortmundi egyetemen kifejlesztett programok: *HIT, MACOM, HiQPN, DSPNexpress*
<http://ls4-www.informatik.uni-dortmund.de/tools.html>
- Az erlangeni egyetemen kifejlesztett programok: *PEPSY, MOSEL*
<http://www4.informatik.uni-erlangen.de/Projects/MOSEL/>
- A Duke egyetem CACC-Duke kutatóközpontjában elkészített programok: *SHARPE, SPNP, iSPN, RAFT*
<http://www.ee.duke.edu/kst/tools.html>

Véges forrású visszatérési sorbanállási rendszerek



Matematikai modell

A rendszer működését leíró sztochasztikus folyamat

$$X(t) = (Y(t); C(t); N(t))$$

ahol $Y(t) = 0$ ha a kiszolgáló jó, $Y(t) = 1$ ha pedig rossz,

$C(t) = 0$ ha a kiszolgáló tétlen, $C(t) = 1$ ha foglalt,

$N(t)$ a visszatérő igények száma a t -dik időpillanatban.

Jelöljük a stacionárius valószínűségeket:

$$P(q; r; j) = \lim_{t \rightarrow \infty} P(Y(t) = q, C(t) = r, N(t) = j)$$

$$q = 0, 1, \quad r = 0, 1, \quad j = 0, \dots, K^*,$$

$$\text{ahol } K^* = \begin{cases} K - 1 & \text{blokkolt esetben,} \\ K - r & \text{nem blokkolt esetben.} \end{cases}$$

Miután meghatároztuk a fenti mennyiségeket a **rendszer hatékonysági jellemzőit** az alábbi módon számíthatjuk ki:

1. A kiszolgáló kihasználtsága

$$U_S = \sum_{j=0}^{K-1} P(0, 1, j)$$

2. A javító kihasználtsága

$$U_R = \sum_{q=0}^1 \sum_{j=0}^{K^*} P(1, q, j)$$

3. A kiszolgáló működésképesége

$$A_S = \sum_{q=0}^1 \sum_{j=0}^{K^*} P(0, q, j) = 1 - U_R$$

4. Nem a forrásban tartózkodó igények átlagos száma

$$M = E[N(t) + C(t)] = \sum_{q=0}^1 \sum_{r=0}^1 \sum_{j=0}^{K^*} jP(q, r, j) + \sum_{q=0}^1 \sum_{j=0}^{K-1} P(q, 1, j).$$

5. A források kihasználtsága

$$U_{SO} = \begin{cases} \frac{E[K - C(t) - N(t); Y(t)=0]}{K} & \text{blokkolt esetben,} \\ \frac{K - M}{K} & \text{nem blokkolt esetben.} \end{cases}$$

6. Összkihasználtság

$$U_O = U_S + KU_{SO} + U_R.$$

7. Elsődleges igény átlagos beérkezési intenzitása

$$\bar{\lambda} = \begin{cases} \lambda E[K - C(t) - N(t); Y(t) = 0] & \text{blokkolt esetben,} \\ \lambda E[K - C(t) - N(t)] & \text{nem blokkolt esetben.} \end{cases}$$

8. Átlagos válaszolási idő

$$E[T] = M/\bar{\lambda}$$

9. Elsődleges igény blokkolási valószínűsége

$$B = \begin{cases} \frac{\lambda E[K - C(t) - N(t); Y(t)=0; C(t)=1]}{\bar{\lambda}} & \text{blokkolt esetben,} \\ \frac{\lambda E[K - C(t) - N(t); C(t)=1]}{\bar{\lambda}} & \text{nem blokkolt esetben.} \end{cases}$$

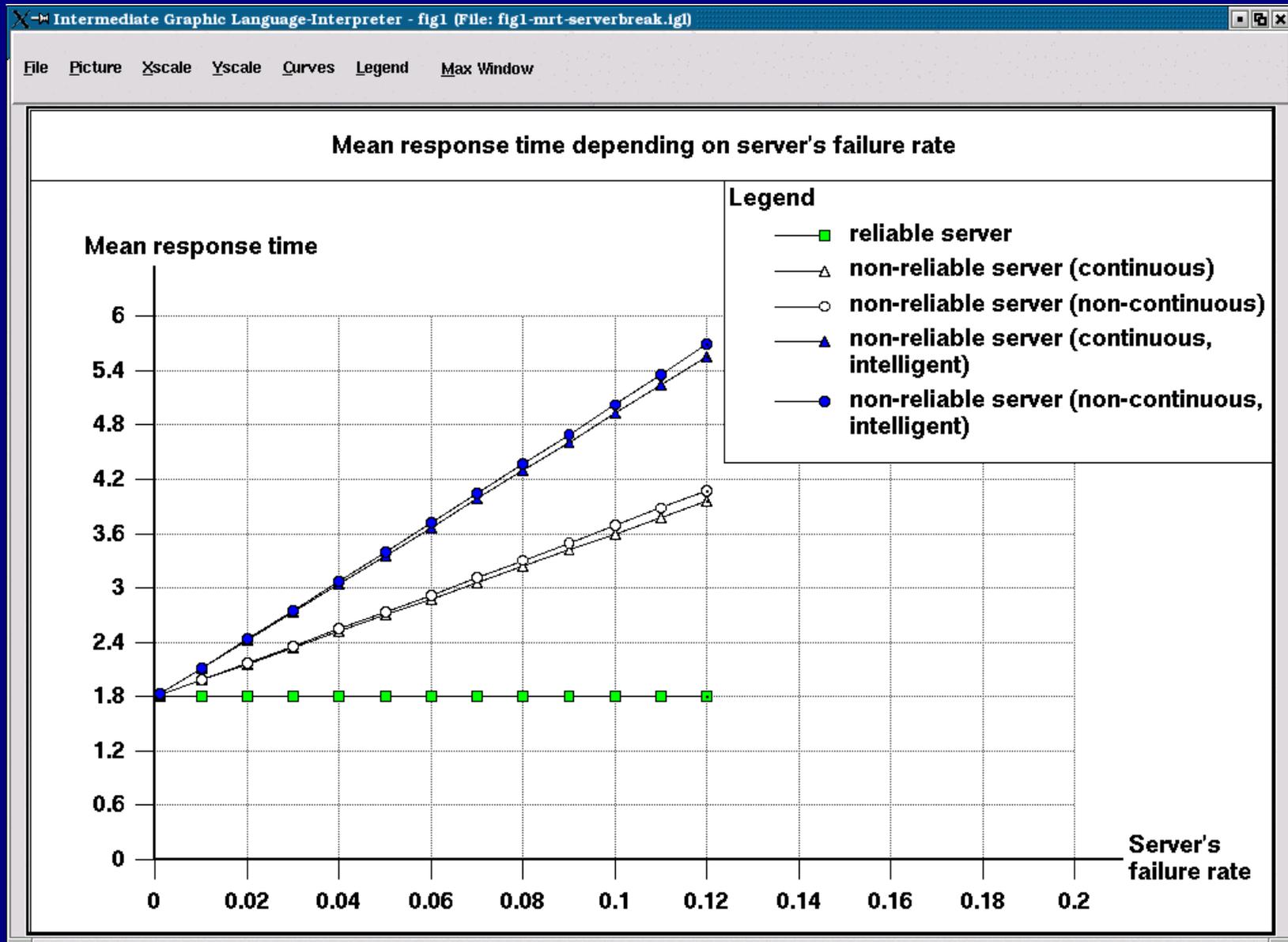
A MOSEL modellező eszköz

MOSEL (Modeling, Specification and Evaluation Language)
az erlangeni egyetemen kifejlesztett program, melynek segítségével megfogalmazhatjuk és megoldhatjuk a problémát

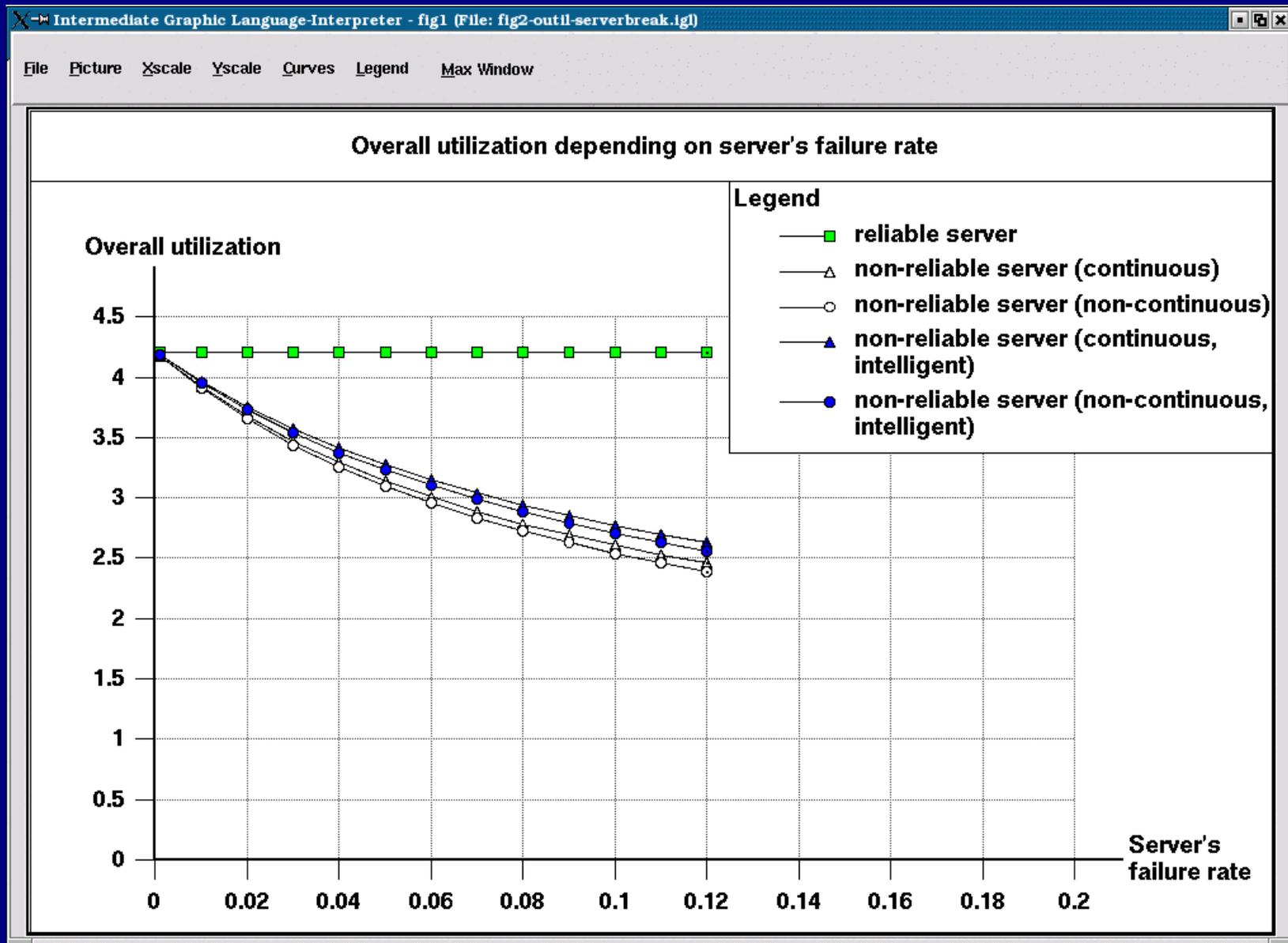
Esettanulmányok

	K	λ	μ	ν	δ, γ	τ
1. Ábra	6	0.8	4	0.5	x axis	0.1
2. Ábra	6	0.1	0.5	0.5	x axis	0.1
3. Ábra	6	0.1	0.5	0.05	x axis	0.1
4. Ábra	6	0.8	4	0.5	0.05	x axis
5. Ábra	6	0.05	0.3	0.2	0.05	x axis
6. Ábra	6	0.1	0.5	0.05	0.05	x axis

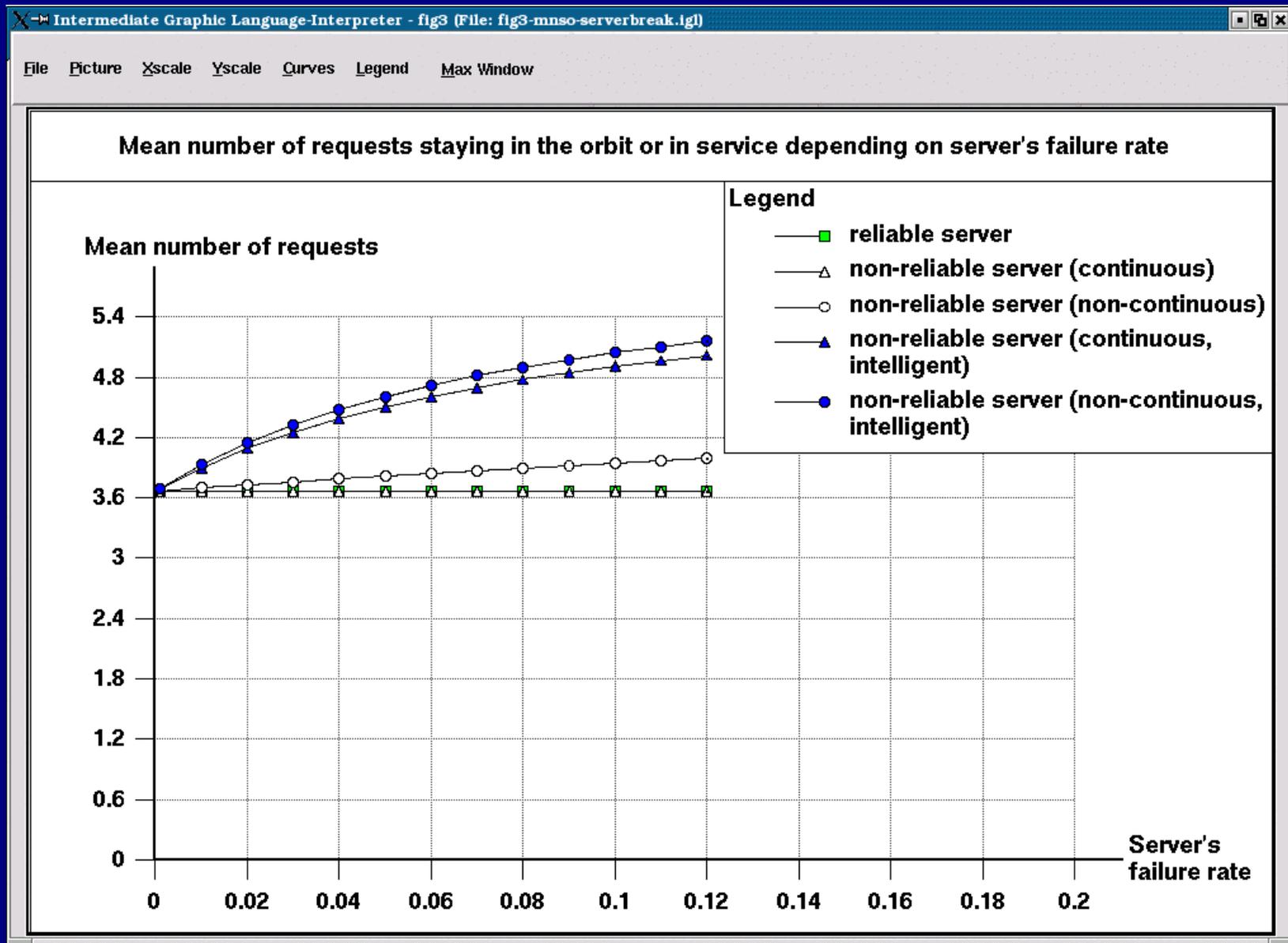
Bemenő paraméterek



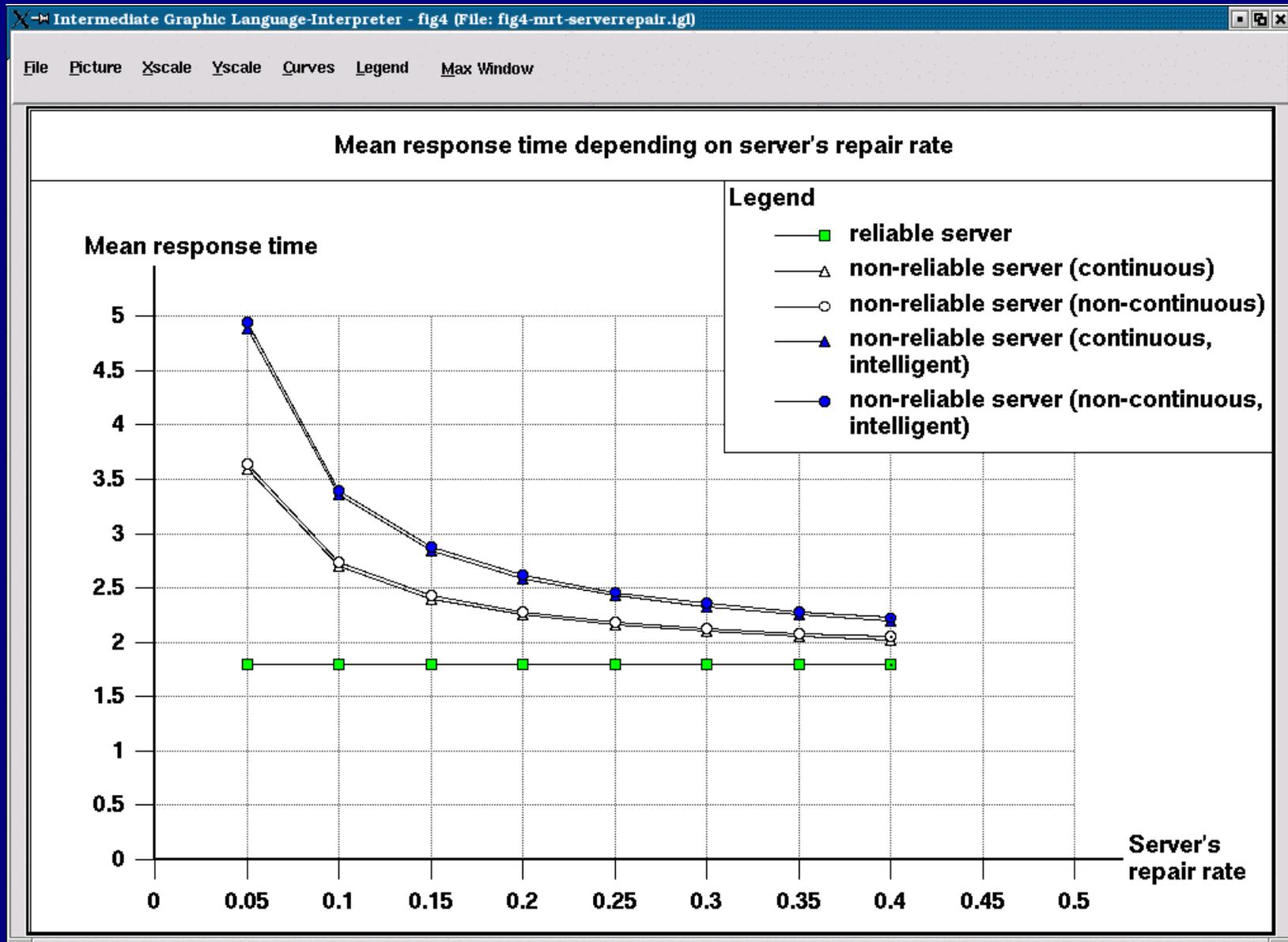
$E[T]$ a kiszolgáló meghibásodási intenzitásának függvényében



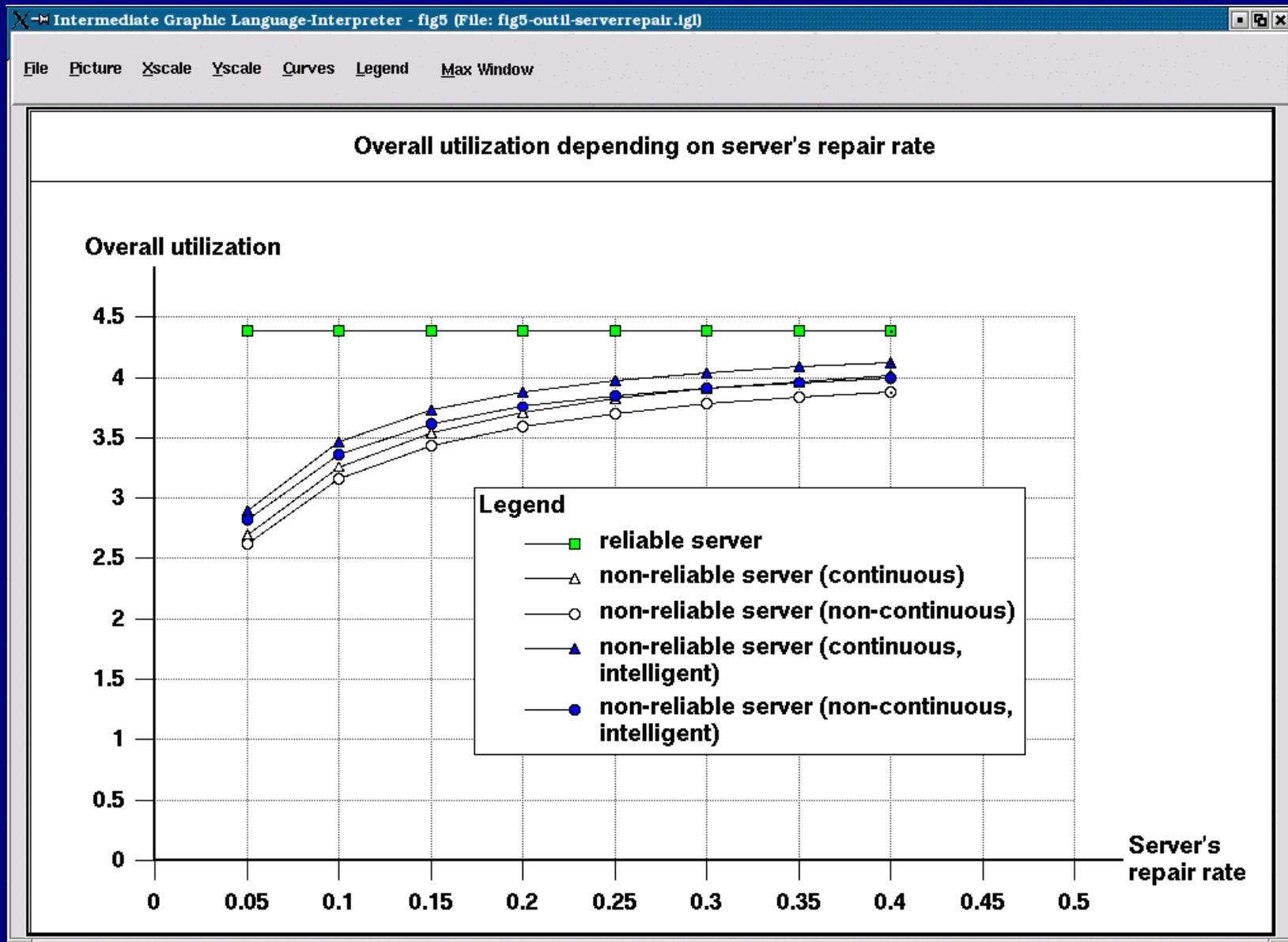
U_0 a kiszolgáló meghibásodási intenzitásának függvényében



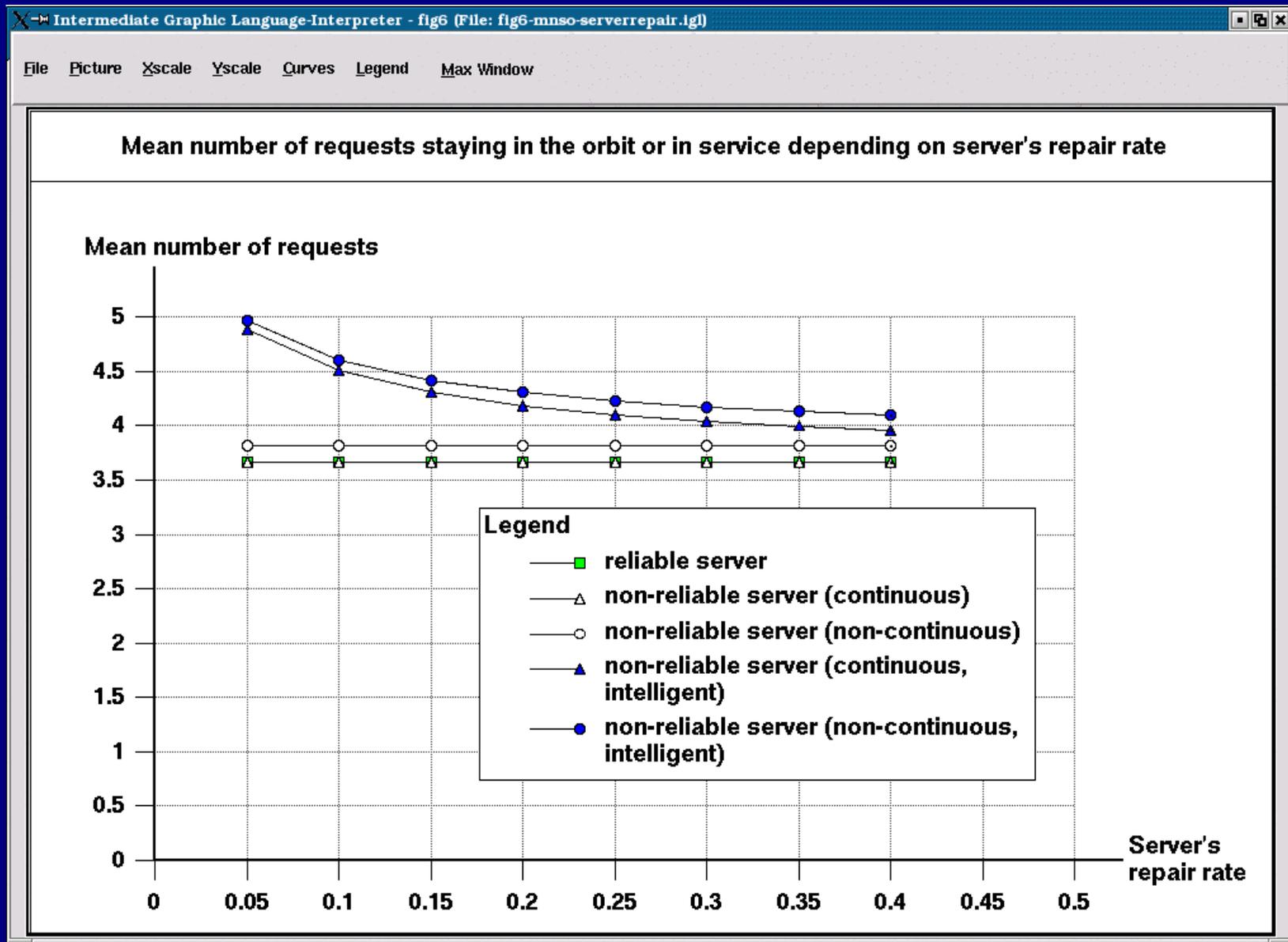
M a kiszolgáló meghibásodási intenzitásának függvényében



$E[T]$ a kiszolgáló javítási intenzitásának függvényében



U_0 a kiszolgáló javítási intenzitásának függvényében



M a kiszolgáló javítási intenzitásának függvényében

Hivatkozások

- [1] **Almási B., Roszik J., and Sztrik J.** Homogeneous finite-source retrieval queues with server subject to breakdowns and repairs, *Computers and Mathematics with Applications* (accepted for publication).
- [2] **Begain K., Bolch G., Herold H.** *Practical Performance Modeling, Application of the MOSEL Language*, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2001.
- [3] **Falin G.I. and Templeton J.G.C.** *Retrial queues*, Chapman and Hall, London, 1997.
- [4] **Falin G.I. and Artalejo J.R.** A finite source retrieval queue, *European Journal of Operational Research* 108(1998) 409-424.
- [5] **Haverkort B.** *Performance of Computer Communication Systems*, Wiley, New York, 1998.