



Univerza v Ljubljani

Fakulteta
za računalništvo
in informatiko

2. Osnovni pojmi zanesljivosti predstavljeni s Petrijevim mrežami

Prosojnice za predavanja 4.UNI/RS

Avtor: izr.prof.dr.Miha Mraz

Šol.leto 2008/09



2.1. Osnovni pojmi zanesljivosti

- (ne)popravlljivost
- življenska doba, čas servisiranja
- redundanca: “hot standby”, “cold standby”
- vrste stanj sistema
- stikalo
- diagnosticiranje
- servisiranje

2.2. Časovne Petrijeve mreže – vpeljava trajanja v akcije

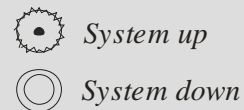
- Časovna PM = $(P, T, I, O, o(t_0), D)$ – prvih pet segmentov definicije že poznamo
- D: vektor pozitivnih števil vključujoč “0” – posameznim akcijam v mreži določa trajanje
- i-ta akcija s trajanjem di se začne izvajati, ko so zanjo izpolnjeni vsi (vhodni) pogoji (iz katerih vodijo povezave v opazovano i-to akcijo)
- Vhodni pogoji so izpolnjeni vse do konca trajanja akcije, šele po di časovnih enotah pa se njihova veljavnost ažurira (odtok žetonov)
- V primeru konkurenčnosti ima predoločeno prednost pri odvzemu žetona akcija s krajšim trajanjem

2.3. Popravljive/nepopravljive entitete

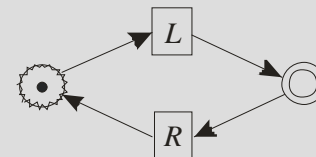
- L: predvidena življenska doba entitete
- R: predvidena servisna doba entitete



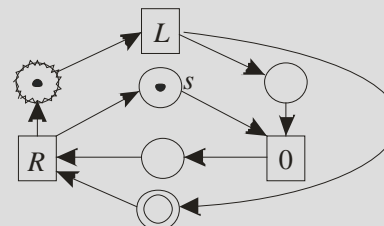
- Nepopravljiv sistem:



- Brezpogojno popravljiv sistem:



- Pogojno popravljiv sistem:

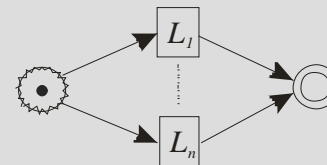


2. Osnovni pojmi zanesljivosti predstavljeni s Petrijevim mrežami

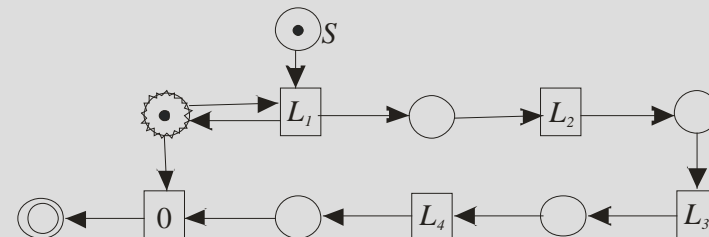
2.4. Redundančne entite sistema

- Stanja entitet:
 - Aktivno delujoče stanje: entiteta vrši svojo funkcijo
 - Aktivno nedelujoče stanje: entiteta ne vrši svoje funkcije, jo je pa sposobna prevzeti v kateremkoli trenutku hipoma (angl. *hot standby*)
 - Pasivno nedelujoče stanje: entiteto je potrebno pred opravljanjem željene funkcije spraviti v delujoče stanje (angl. *cold standby*)
 - Stanje okvare: brez servisa entitete ne moremo spraviti v delujoče stanje

- Neredundanten sistem, n paralelnih nepopravljivih komponent, $L(\text{sys}) = \min(L_i)$ – “n out of n system”

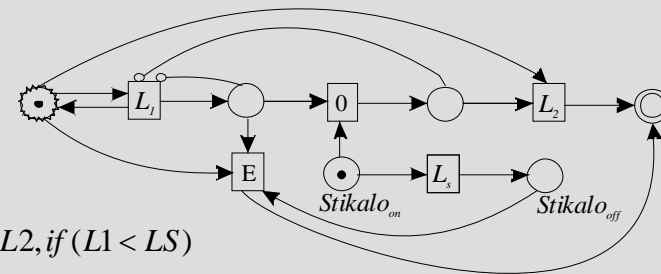


- “Cold standby”, idealno stikalo, nepopravljivost, redundanca 4 entitet, $L(\text{sys}) = \sum(L_i), i=1, \dots, 4$



- “Cold standby”, neidealno stikalo, redundanca dveh entitet, nepopravljivost

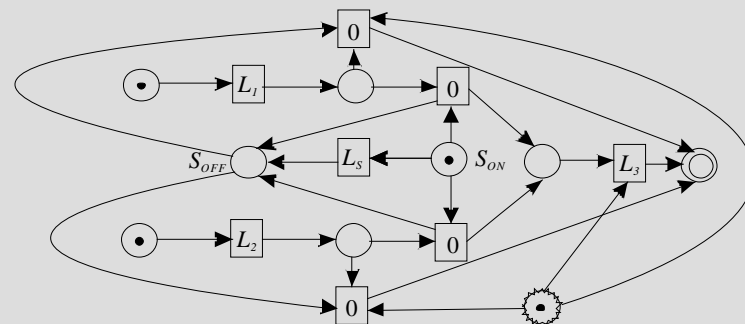
$$L(\text{sys}) = \begin{cases} L1 + L2, & \text{if } (L1 < L2) \\ L1, & \text{else} \end{cases}$$



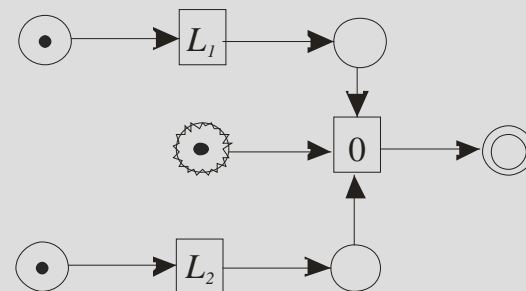
2. Osnovni pojmi zanesljivosti predstavljeni s Petrijevim mrežami

- Redundanten sistem 3 entitet, delovati morata najmanj dve, neidealno stikalo, "Cold standby", nepopravljivost

$$L(sys) = \begin{cases} \min(L1, L2) + L3, & \text{if } (\min(L1, L2) < LS) \\ \min(L1, L2), & \text{elseif} \end{cases}$$



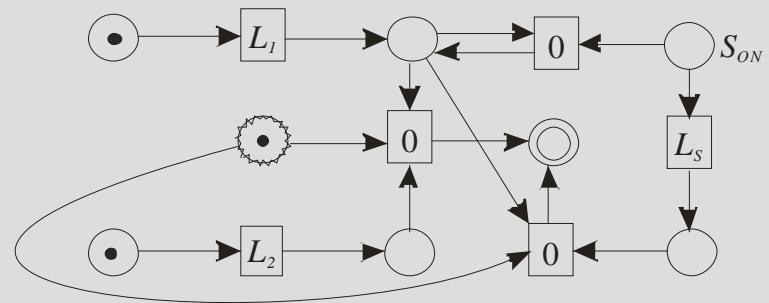
- "Hot standby", dvojni redundantantni sistem, idealno stikalo, nepopravljivost, $L = \max(L1, L2)$



2. Osnovni pojmi zanesljivosti predstavljeni s Petrijevim mrežami

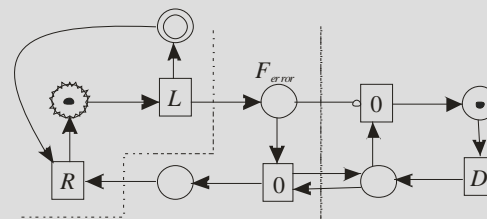
- “Hot standby”, dvojna redundanca, neidealno stikalo, nepopravljivost, $L = \max(L_1, L_2)$

$$L(sys) = \begin{cases} \max(L_1, L_2), & \text{if } (L_1 < L_s) \\ L_1, & \text{elseif} \end{cases}$$

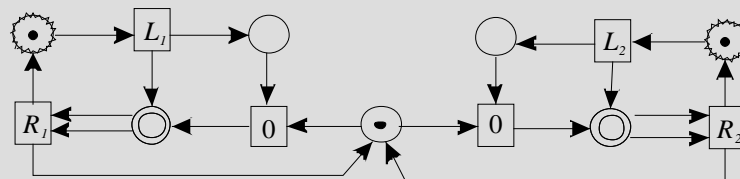


2.5. Diagnosticiranje in servisiranje okvarjenih entitet

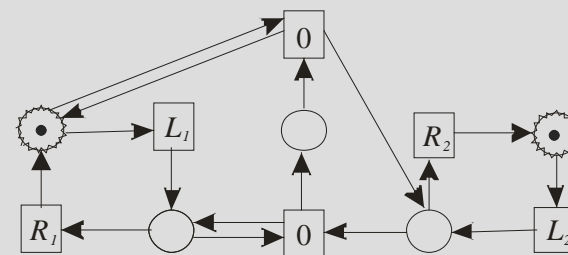
- Periodično diagnosticiranje (pregledovanje) pravičnega delovanja (D-perioda)



- FIFO servisiranje 2 entitet:

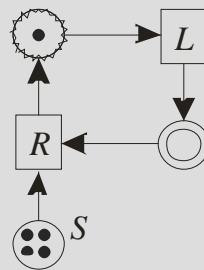


- Prioritete: prekinjanje servisiranja entitete 2, ker se je pokvarila entiteta 1

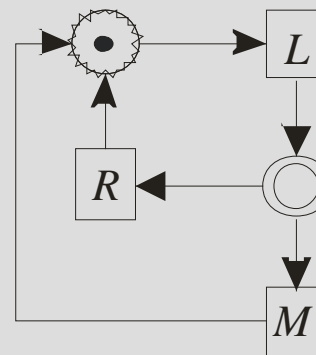


2. Osnovni pojmi zanesljivosti predstavljeni s Petrijevim mrežami

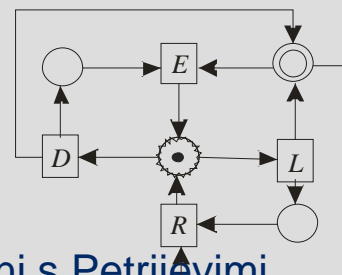
- Končno število možnih servisiranj:



- Servis ali zamenjava entitete:



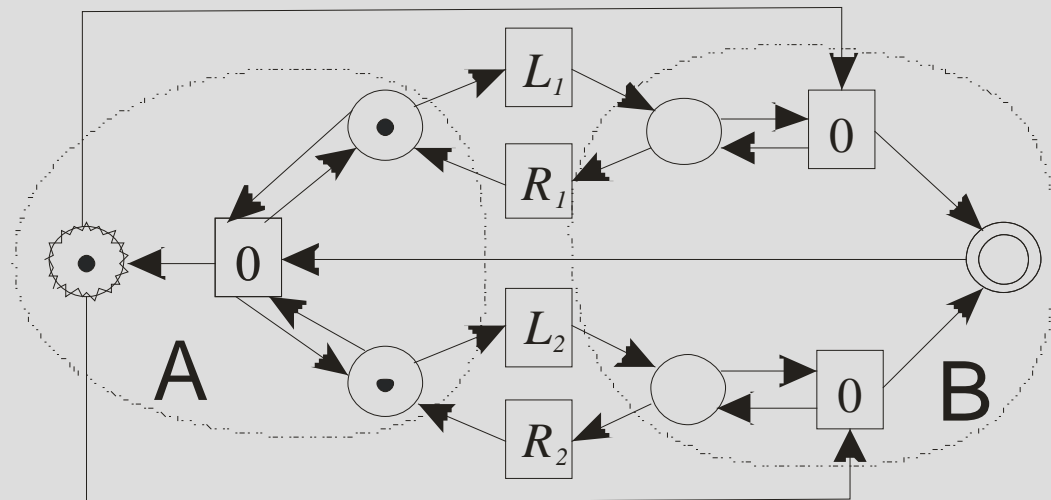
- Preventivna menjava entitet (E-čas menjave, D-ciklus menjave)



2. Osnovni pojmi zanesljivosti predstavljeni s Petrijevim mrežami

2.6. Identifikacija stanj sistema

- Klasifikacija stanj sistema
- Primer sistema dveh entitet, pri čemer mora delovati obe, možnost neodvisnih popravil



2. Osnovni pojmi zanesljivosti predstavljeni s Petrijevim mrežami

Literatura 2.poglavja

Primarni vir poglavja:

- [1] W.G.Schneeweiss: Petri Nets for Reliability Modeling, LiLoLe Verlag GmbH, Hagen, 1999, Germany