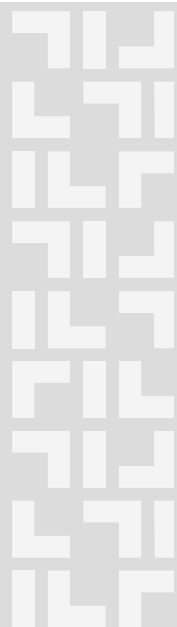




Univerza v Ljubljani

Fakulteta
za računalništvo
in informatiko



6. Metoda FTA

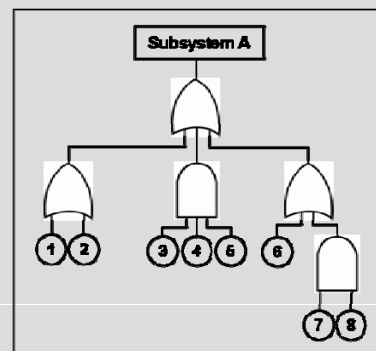
Prosojnice za predavanja 4.UNI/RS Štud.I.2009/10

Avtor: izr.prof.dr. Miha Mraz



6.1. Uvod

- Temelji na risanju diagramov (angl. *fault tree diagrams*);
- Osnova za posamezni diagram je koren drevesa, za katerim pomensko stoji posamezni način odpovedi, v listih drevesa pa stojijo posamezni vzroki odpovedi;
- Za posamezni sistem moramo takop glede na množico načinov odpovedi narisati množico dreves odpovedi;
- Zgled diagrama (vir Wikipedia):



6.2. FT Diagram kot logični izraz

- V korenu diagrama nastopa *neželjeni dogodek* (nedelujoče ali degradirano stanje sistema).
- Kot listi v drevesu nastopajo posamezni dogodki, ki preko logičnih operatorjev (običajno AND, OR, XOR in glasovalnik – k out of n sistem) vodijo do *neželjenega dogodka*.
- Grafični simboli: standard IEC 1025 (1990)
- Tako je FTA drevo ekvivalentno logični enačbi.
- Ob podanih verjetnostih za “liste” drevesa lahko izračunamo verjetnost neželjenega dogodka (načina odpovedi).
- Verjetnosti listov izhajajo iz
 - meritev na terenu v dobi eksploatacije ali
 - iz faze testiranja.



- Cilji zanesljivega sistema:
 - v FTA drevesu čimmanj OR vezav
 - V FTAdrevesu čimveč večvhodnih AND vezav (redundanca)
- Koncept gradnje FTA dreves: “top-down” koncept
- V listih nastopajo:
 - Odpovedi opreme (SW, HW)
 - Človeške napake
 - Zunanji faktorji (npr. vreme, itd.)

6.3. MINIMAL CUT-SET podmnožice

- Def.: “MINIMAL CUT SET” je minimalna podmnožica listov, za katere velja, da ob odpovedi **vseh** listov, vodi do odpovedi korena (načina odpovedi)

$$P_{failure} = \sum p_i(CutSet_i)$$

6.4. Koraki izvedbe FTA

- Določi objekt opazovanja
- Določi n načinov odpovedi (n odpovedi $\rightarrow n$ FTA dreves)
- Določi n drevesnih struktur
- Za vsako drevesno strukturo izvedi naslednje:
 - Analiziraj vsa vejanja
 - Določi “minimal cut set” – vse podmnožice listov, ki lahko povzročijo korenski dogodek – odpoved;
 - Vsakemu listu določi verjetnost pojavitve

6.5. Slabosti in napake pri uporabi FTA

Slabosti FTA metode:

- en FTA drevo analizira le en način odpovedi -> potrebujemo več FTA dreves
- vpliv subjektivnosti analitika
- zahteva veliko znanje predvsem za statistične ocene;

Pogoste napake pri uporabi FTA:

- favorizira se odpovedi opreme, pozablja pa se na človeške napake in zunanje dogodke