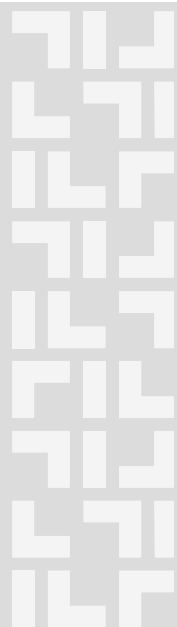




Univerza v Ljubljani

Fakulteta  
za računalništvo  
in informatiko



## **5. FMEA kot metoda za doseganje zanesljivosti**

Prosojnice za predavanja 4.UNI/LS (2009/2010)

Pripravil: izr.prof.dr. Miha Mraz



## 5.1. Uvod

- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), FMECA (Failure Mode and Effects and Criticality Analysis) – sestrski metodi
- Sestavni del mnogih standardov za doseganje kakovosti (npr. ISO 9000, QS-9000)
- Namen: analiza **produktov** in **procesov** (ne samo računalniških, temveč tudi vseh ostalih (industrijskih, organizacijskih, itd.)
- Koraki metode:
  - identifikacija vseh možnih odpovedi produkta ali procesa
  - identifikacija tipičnih načinov odpovedi
  - analiza posledic posameznih načinov odpovedi
  - identifikacija rizikov, ki so posledice načinov odpovedi
  - ocena kritičnosti identificiranih načinov odpovedi (rizikov).
- Integrirana je v mnoga zanesljivostna programska orodja.

## 5.2. Opis metode

- Osnova: identifikacija načinov odpovedi
- Ocena kriterijev za vsak  $i$ -ti od  $n$  načinov odpovedi:
  - resnost posledic  $S_i$  (angl. *severity of effects*),
  - pogostost pojavitve  $O_i$  (angl. *occurrence of failures*),
  - možnost pravočasnega zaznavanja odpovedi  $D_i$  (angl. *detection of failures*).
- Vsak način in kriterij ocenimo z ocenami od 0 do 10 skozi prizmo zgoraj naštetih dejavnikov resnosti, pogostosti in pravočasnosti zaznavanja
- $n$  načinov odpovedi:  $S_i, O_i, D_i, 1 \leq i \leq n$ .
- $RPN_i$  (angl. *risk priority number*) =  $S_i * O_i * D_i, RPN_i \in [0, 1000]$ .
- $RPN_i$  uredimo po velikostnem redu
- Ključni vprašanji: Ali so načini odpovedi z vrha liste resnično kritični za zanesljivost produkta/procesa in ali je finančni vložek za odpravo načinov odpovedi z vrha liste sprejemljiv?

## 5.3. Faze izvedbe FMEA analize

- temeljit pregled produkta/procesa,
- identifikacija načinov odpovedi,
- identifikacija posledic načinov odpovedi (IF (Failure Occurs) THEN Consequences will be ...),
- določevanje  $S_i$ ,  $O_i$ ,  $D_i$ , za vsak način odpovedi,
- določevanje  $RPN_i$  za vsak način odpovedi,
- izdelava prioritete lestvice odprav vzrokov načinov odpovedi glede na urejeni padajoči vrstni red načinov odpovedi glede na vrednosti  $RPN_i$  ali  $S_i$
- odprava načinov odpovedi z vrha lestvice,
- ponoven izračun  $RPN_i$  vrednosti in tvorba nove tabele (skok na alinejo 4).
- Orientacijska mera za grobo celotno zanesljivostno oceno:

$$\text{TotalRPN} = \sum_{i=1..n} RPN_i$$

## 5.4. Izvajalec metode

- FMEA ekipa: 4 do 6 ljudi
- Različni člani v ekipo prinašajo različna znanja
- Vodja ekipe mora tako formalno, kot tudi praktično dobro poznati koncept FMEA analize. Željene lastnosti:
  - sklepanja kompromisov,
  - vodenja projektne dokumentacije,
  - generiranja idej in vodenja "brainstorminga",
  - prenašanja konkretnih rezultatov v ustrezne končne predstavitve

## 5.5. Projektna usmerjenost metode

- Uporaba FMEA metodologije ni trajen proces, vodi se projektno; to pomeni, da ima predviden časovni začetek in konec ter je časovno omejena; pred začetkom je potrebno določiti:
  - časovni termin trajanja z začetkom in koncem,
  - ekipo in njeno vodjo,
  - finančna sredstva za izvedbo,
  - cilje, ki jih lahko predstavlja le analiza, ali tudi predlogi popravkov z njihovo implementacijo,
  - ustrezne ostale resurse (kontaktne osebe, materiale, itd.),
  - način podajanja rezultatov.

## Literatura 5.poglavja

Primarni vir poglavja:

R.E.McDermott, R.J.Mikulak, M.R. Beauregard: The basics of FMEA, Productivity Inc., Portland, USA 1996.

Preostali viri: