



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2007-2013



# Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

## Sisteme Tolerante la Defecte

### 09. Masuri ale Tolerantei la Defecte

## Măsuri ale Toleranței la Defecte

Deoarece toleranța la defecte este capabilă să producă mașini de calcul cu un grad ridicat de dependabilitate, sunt importante măsurile proprii prin care să se calibreze dependabilitatea.

Măsura, în general, este o abstracție matematică care exprimă anumiți factori relevanți de performanță ai obiectului măsurat. Adesea măsurile sunt exprimate prin funcții analitice. Se poate aprecia că o funcție analitică este o funcție măsură dacă este definită prin valori pozitive. O măsură, prin natura sa abstractă, cuprinde un subset al proprietăților obiectului căruia i se aplică.

Punctul critic în definirea și utilizarea măsurilor este definirea acestora astfel încât acestea să cuprindă un subset cât mai larg al proprietăților micșorând numărul de măsuri asociate respectivului obiect.

### Măsurile Tradiționale – Fiabilitatea

Două dintre aceste măsuri sunt *fiabilitatea* și *disponibilitatea*.

Fiabilitatea, notată tradițional prin  $R(t)$ , este probabilitatea (ca o funcție de timp) ca sistemul să fie funcțional continuu în intervalul de timp  $[0, t]$ .

Fiabilitatea este potrivită aplicațiilor în care un defect la un moment dat poate fie extrem de costisitor.

Un bun exemplu în acest sens sunt procesoarele care controlează aparate de zbor, pentru care un anumit defect poate să conducă la o catastrofă.

### Timpul mediu până la o defectare

Strâns legate de fiabilitate sunt utilizate două măsuri.

Una este măsura numită *Timpul Mediu Înaintea unei Defectări* (*Mean Time to Failure*, abreviat MTTF) iar cealaltă este *Timpul Mediu Dintre Defectări* (*Mean Time Between Failures*, în original abreviat MTBF).

Prima măsură este timpul mediu dintre două defectări ale sistemului, iar a doua este timpul mediu dintre două defectări.

Diferența dintre acestea se datorează timpului de reparație care urmează după prima defectare. Introducând timpul mediu până la reparație (*Mean Time To Repair*, în original, abreviat MTTR), rezultă această relație simplă, între aceste măsuri:

$$MTBF = MTTF + MTTR$$

### Disponibilitatea

Această măsură, notată tradițional prin  $A(t)$ , este media fracțiunii de timp cât sistemul este funcțional.

Ca măsură, este potrivită pentru aplicațiile în care performanța continuă nu este vitală dar, în cazul în care totuși sistemul este nefuncțional un timp semnificativ costurile sunt mari.

Un sistem de rezervări pentru bilete la zborurile de linie, spre exemplu, trebuie să fie intens disponibil deoarece un timp mai lung de nefuncționare poate îndepărta clienții și produce scăderi ale încasărilor.

Un timp ocazional, foarte scurt de oprire este, pe de-altă parte, tolerabil pentru un sistem de rezervări de bilete la zborurile de linie.

Disponibilitatea pentru un timp mai lung notată prin  $A$  se definește ca fiind limita către care tinde  $A(t)$  atunci când  $t$  tinde la infinit:

$$A = \lim_{t \rightarrow \infty} A(t).$$

Disponibilitatea  $A$  poate fi interpretată ca fiind probabilitatea ca sistemul să fie funcțional la un moment aleatoriu de timp și să fie semnificativă numai pentru sisteme care cuprind și repararea componentelor defecte.

Disponibilitatea pentru un timp suficient de lung poate fi determinată din măsurile MTTF și MTBF astfel:

$$A = \text{MTTF} / \text{MTBF}.$$