



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculă e-content pentru învățământul superior tehnic

Sisteme Tolerante la Defecte

12. Modele probabilistice ale defectarii cu viteză variabila

Modele probabilistice ale defectării cu viteză variabilă

Se consideră, în cele mai multe situații, o viteză constantă a defectării. Acest fapt este datorat, în primul rând, simplității calculului.

Dar există cazuri în care această presupunere simplificatoare este inoportună.

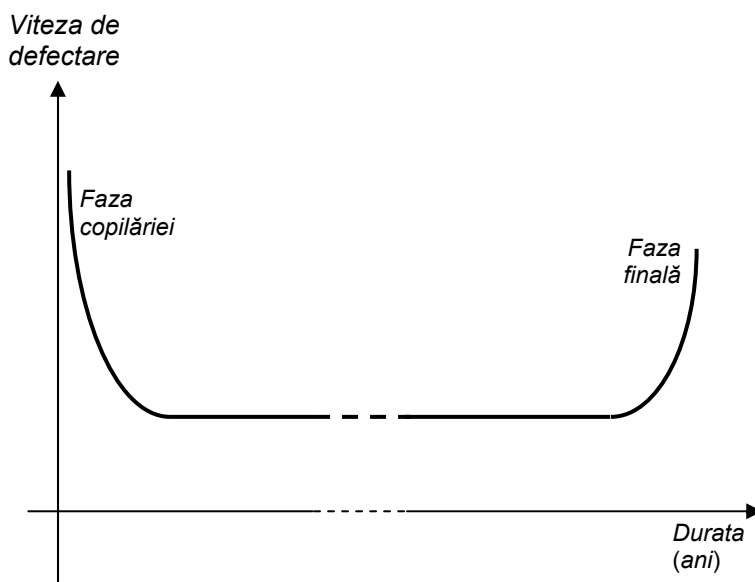


Figura 1. Curba caracteristică a vitezei de defectare pentru structurile digitale

Zonele copilăriei și uzurii din figura 1 sunt două exemple, în acest sens.

Pentru aceste zone se utilizează distribuția Weibull.

Această distribuție are doi parametri, λ și β , și are următoarea funcție a densității timpului de viață T a unei componente:

$$f(t) = \lambda \beta t^{\beta-1} e^{-\lambda t^\beta} \quad (1)$$

Corespunzător viteza de defectare este:

$$\lambda(t) = \lambda \beta t^{\beta-1} \quad (2)$$

Această viteză de defectare este o funcție crescătoare pentru $\beta > 1$, este constantă pentru $\beta = 1$ și este o funcție descrescătoare pentru $\beta < 1$.

Aceste proprietăți fac distribuția aceasta foarte flexibilă și în mod deosebit corespunzătoare pentru fazele copilăriei și uzurii componentelor.

Fiabilitatea unei componente cu distribuție Weibull este:

$$R(t) = e^{-\lambda t^\beta} \quad (3)$$

Iar timpul MTTF al unei componente este:

$$MTTF = \frac{\Gamma(\beta^{-1})}{\beta\lambda^{\beta-1}} \quad (4)$$

În (4)

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} y^{x-1} e^{-y} dy$$

este funcția Gamma.

Această funcție este generalizarea funcției factorial, pentru numere reale, și are următoarele proprietăți:

$$(i) \quad \Gamma(x) = \Gamma(x-1) \text{ pentru valori } x > 1; \quad (5)$$

$$(ii) \quad \Gamma(0) = \Gamma(1) = 1; \quad (6)$$

$$(iii) \quad \Gamma(n) = (n-1)! \text{ pentru } n \text{ întreg, } n > 0. \quad (7)$$

Este de remarcat faptul că distribuția Weibull include ca un caz particular (pentru valoarea particulară $\beta = 1$) distribuția exponențială cu viteză constantă a defectării.