



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2007-2013



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

## Sisteme Tolerante la Defecte

### 19. Sistemele redundante duplex

## SISTEMELE REDUNDANTE DUPLEX

Sistemele duplex sunt cele mai simple exemple de redundanță modulară.

Un exemplu de sistem duplex compus din două procesoare și un comparator este ilustrat în figura 1.

Ambele procesoare execută aceleași sarcini, iar dacă blocul *Comparator* stabilește că sunt concordante ieșirile celor două procesoare se conchide că rezultatul calculat este corect.

Este implicit aplicată ipoteza unei extrem de mici probabilități ca ambele procesoare să fie defecte dar, astfel încât să producă rezultate care să concorde.

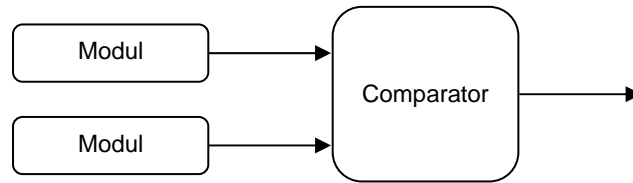


Figura 1. Structura unui sistem duplex.

Dar dacă rezultatele sunt diferite atunci, fiind dovedită o mal-funcționare evidentă, se apelează o rutină de nivel înalt care decide modul de tratare al erorii.

Faptul că rezultatele calculate prin cele două procesoare diferă nu poate decide identificarea rezultatului corect implică introducerea unor criterii și metodele corespunzătoare detectării procesorului defect.

Fiabilitatea sistemelor duplex utilizează *factorul de acoperire*. Acest factor este probabilitatea ca un procesor defect să fie corect diagnosticat, identificat și deconectat din structură.

Presupunând utilizarea a două procesoare identice în sistemul duplex, fiecare având fiabilitatea  $T(t)$ , atunci fiabilitatea sistemului duplex este:

$$R_{duplex}(t) = R_{comparator}(t)(R^2(t) + 2cR(t)(1 - R(t))) \quad (1)$$

În relația (1) s-a notat prin  $R_{comparator}(t)$ , fiabilitatea comparatorului.

Dacă se ia în considerație o viteză constantă  $\lambda$  de defectare a fiecărui procesor și un comparator ideal (foarte fiabil  $R_{comparator}(t) = 1$ ), atunci expresia MTTF pentru sistemul duplex arată astfel:

$$MTTF_{duplex} = \frac{1}{2\lambda} + \frac{c}{\lambda}$$

Diferența majoră dintre TMR și sistemul duplex rezidă în faptul că pentru sistemul duplex procesorul defect trebuie identificat.