



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



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

Sisteme Tolerante la Defecte

20. Tehnicile software pentru toleranța la defecte

TEHNICILE SOFTWARE PENTRU TOLERANTA LA DEFECTE

În continuare vor fi considerate cele mai utilizate metode de identificare a procesorului defect.

Mult utilizată pentru identificarea procesorului defect este aplicarea unor seturi de procedee care să verifice rezultatul fiecărui procesor. Aceste seturi de procedee sunt, adesea, numite *teste de acceptare*.

Testul gamei de valori, este reprezentativ pentru astfel de teste. Verificarea gamei de valori este un test simplu și foarte potrivit în cele mai multe din cazuri.

Dacă rezultatul în discuție este nivelul unui lichid dintr-un container, spre exemplu, atunci este de dorit compararea gamei valorilor posibile ale nivelului lichidului cu valorile calculate de cele două procesoare.

O valoare calculată în afara gamei respective (depășește volumul real al containerului, spre exemplu) va fi, cu siguranță, declarată eronată.

Determinarea intervalului de valori acceptabile pentru rezultatele calculate este cu atât mai bună, cu cât intervalul de valori este mai strâns, mai îngust. Un interval mai mic al valorilor acceptabile va crește probabilitatea identificării corecte a rezultatului eronat și va micșora șansele declarării greșite a unui rezultat ca fiind eronat.

Se definește *sensibilitatea* unui test ca fiind probabilitatea condiționată ca testul să detecteze o eroare, dat fiind faptul că ieșirea calculatorului este actualmente eronată.

Similar se introduce *specificitatea* unui test ca fiind probabilitatea condiționată ca ieșirea calculatorului să fie eronată, dat fiind faptul că testul de acceptare declară o eroare.

Un interval îngust al valorilor acceptate va avea o sensibilitate ridicată și o specificitate joasă.

Aceasta înseamnă că testul este foarte probabil să nu piardă o ieșire eronată dar în același timp este posibil să genereze multe rezultate fals-pozitive (adică, rezultate corecte pe care testul le declară eronate).

Un interval larg al gamei de valori va avea sensibilitate joasă dar, va avea specificitatea ridicată.

Gama de valori este cea mai simplă metodă dar, în nici un caz, nu este unica. Se presupune, spre exemplu, că se dorește să se verifice un rezultat de forma e^x .

Simpla aplicare a logaritmului natural asupra rezultatului în dubiu poate, mijlocind o eventuală pierdere de precizie, stabili adevărul (dar doar atât de cert cât va permite precizia de calcul).

Testarea hardware-ului. A doua categorie de metode de identificare a procesoarelor defecte este supunerea ambelor procesoare unor rutine de test specifice.

Astfel de teste de diagnostic sunt utilizate de regulă atunci când se verifică funcționarea corectă a circuitelor procesoarelor.

Rularea acestor teste poate identifica procesorul care a produs ieșirea eronată doar dacă defectul din procesor este *permanent* prezent. Cea mai mare parte a defectelor hardware sunt tranzitorii, în general.

Din acest motiv testarea hardware-ului are o probabilitate mică de identificare a procesorului care a produs, la un moment dat, anterior o ieșire eronată.

Chiar și atunci când defectul hardware este permanent rularea testelor hardware nu poate garanta identificarea defectului.

Testarea hardware este, în practică, arareori impecabilă și există întotdeauna o probabilitate diferită de zero ca testele să treacă fără să semnaleze nici o eroare, declarând ca fiind perfect funcțional un procesor care, în realitate, este defect.

Sensibilitatea unui test hardware sau probabilitatea ca testul să identifice un procesor defect ca atare, se mai numește adesea - în cazul testelor hardware - *acoperirea defectelor*.

Recuperarea ulterioară. A treia metodă utilizată pentru identificarea procesorului defect dintr-un duplex, utilizează un al treilea procesor.

Al treilea procesor este folosit ca să repete calculul desfășurat anterior în sistemul duplex.

Dacă doar un singur procesor din cele trei procesoare (duplexul plus cel de-al treilea procesor) este defect atunci acesta este identificat prin faptul că rezultatele sale nu concordă cu rezultatele celui de-al treilea procesor.

Este utilizată și o combinație a acestor metode.

Testul de acceptare este cel mai rapid de aplicat și cel mai comod dar este, adesea, mai puțin sensibil.

De multe ori rezultatul testului de acceptare este considerat doar ca o indicație provizorie a identificării a procesorului defect. Aceasta indicație provizorie poate fi confirmată, ulterior, prin utilizarea unei sau alteia din celelalte abordări.