



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



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

Sisteme Tolerante la Defecte

06. Considerente istorice

Considerente istorice asupra conceptului sistemelor tolerante la defecte

Sistemele tolerante nu reprezintă un concept nou, al ultimelor decenii. Tehnologiile timpurii, în care s-au realizat primele calculatoare, nu excelau prin fiabilitate iar printre abordările prin care se soluționa situația dificilă a unor rezultate de încredere s-a numărat și toleranța la defecte.

Primele calculatoare, construite cu tuburi electronice (dispozitive *thermo-electronice*) consumau puteri incredibile (de ordinul KW) comparativ cu sistemele actuale, ocupau volume importante (cum ar fi etaje ale unor clădiri) și aveau fiabilitate scăzută (existau echipe de tehnicieni care patrolau în permanență prin clădirea sistemului de calcul și schimbau tuburile defecte pentru întreținerea echipamentelor de calcul).

Primele abordări ale acestui concept datează din 1956, când *J. von Neumann* publică lucrarea:

„Probabilistic Logic and Synthesis of Reliable Organism from Unreliable Components”,
apărută la Princeton University Press.

Dezvoltarea programelor spațiale a adus motivații suplimentare:

- Întâi s-au dezvoltat tehnicile de toleranță hardware,
- Ulterior s-au dezvoltat și conceptele de toleranță software,
- Reunirea celor două dezvoltări, menționate anterior, a consolidat definitiv domeniul.

Noi atribute ale produselor digitale în contextul modern al tehnologiilor integrate

- Densitatea crescută a dispozitivelor active, tranzistoare bipolare ori MOS complementare, a făcut să crească probabilitatea apariției defectelor.
- Apariția tehnologiilor sub-micronice și presiunea financiară a piețelor au condus, adeseori, la o verificare incompletă a corectitudinii proiectărilor dar și produselor digitale în sine.
- Utilizarea tehnologiilor nanometrice a impus micșorarea puterii disipate prin creșterea vertiginoasă a densității circuitelor integrate. Una dintre căile cele mai eficiente a fost micșorarea tensiunii de alimentare la tensiuni subunitare (mai mici decât un volt). Pentru aceasta au fost necesare modificări ale tensiunii nominale de deschidere ale tranzistoarelor (în mod normal tensiunile de deschidere pentru tranzistoarele MOS complementare sunt mai mari decât un volt). Această modificare a tensiunii de deschidere a adus cu sine o creștere a curenților de pierdere antrenând o altă sursă de putere disipată care până la tehnologiile nanometrice juca un rol cu mult mai puțin important.

- Implementarea unor numeroase funcționalități la nivelul circuitelor integrate, plăcilor ori sistemelor au făcut să crească probabilitățile de mal-funcționare severă a sistemelor.
- Cerințele pieții s-au concentrat asupra introducerii a unor sisteme hardware și software cu costuri mici, accesibile și în același timp performante.