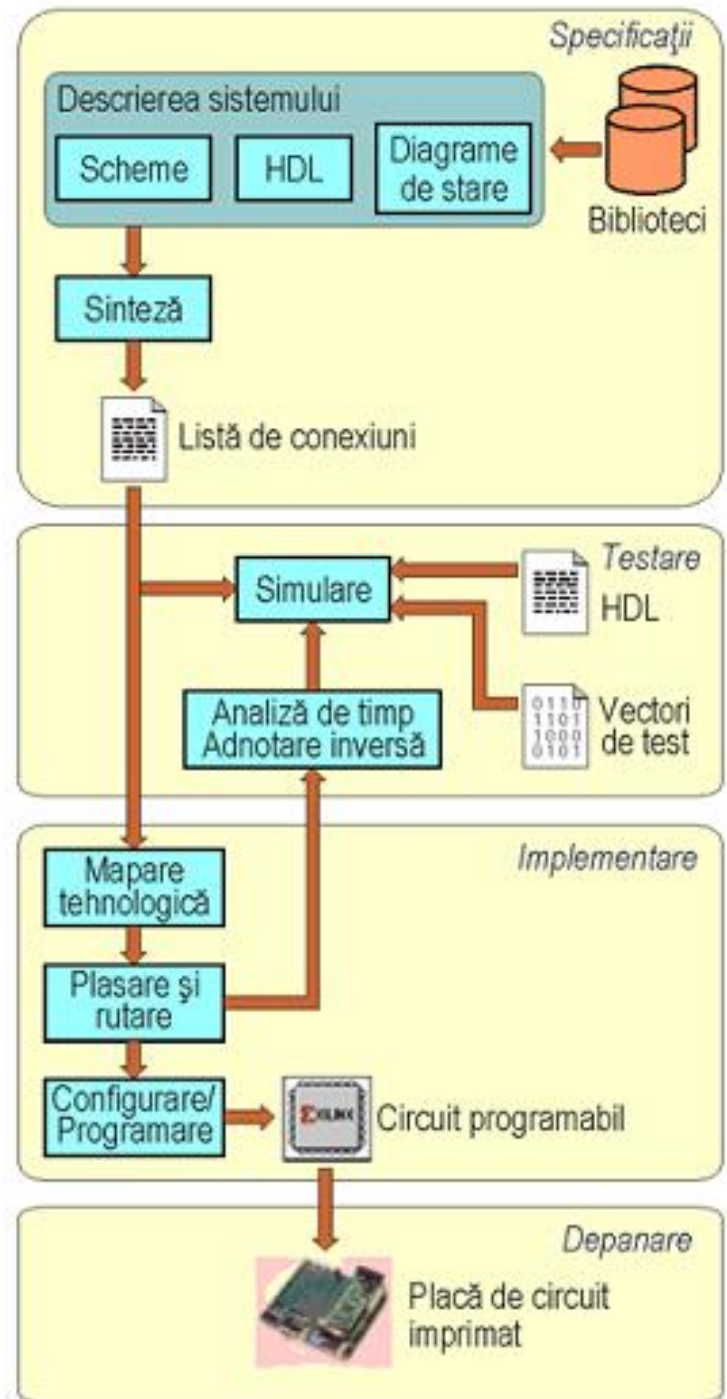


Etapele de proiectare cu circuite programabile



Etapele de proiectare cu circuite programabile

- 1. *Specificarea*** (descrierea) sistemului digital
 - prin scheme logice,
 - prin limbaje de descriere hardware (HDL – Hardware Description Language).
- 2. *Sinteza*** descrierii - transformarea acesteia într-o listă de conexiuni (“netlist”) în care sunt specificate componentele sistemului, interconexiunile dintre acestea și pinii de intrare/ieșire.

Etapele de proiectare cu circuite programabile

3. *Simularea* funcționării sistemului pe baza listei de conexiuni obținute.

Pentru aceasta se folosesc mai multe combinații ale valorilor semnalelor de intrare (***vectors de test***).

Nu se iau în considerare întârzierile semnalelor, care vor fi cunoscute numai după implementare.

Etapele de proiectare cu circuite programabile

4. Implementarea sistemului într-un circuit

a) Maparea tehnologică

- **adaptarea** la elementele fizice ale circuitului;
- **optimizarea** și verificarea regulilor de proiectare (proiectantul selectează tipul circuitului programabil, capsula circuitului integrat, viteza și alte opțiuni specifice circuitului respectiv);
- se generează un **raport** al rezultatelor tuturor programelor executate (mesaje de eroare și de avertizare, o listă cu resursele utilizate).

Etapele de proiectare cu circuite programabile

b) Plasarea și rutarea pentru FPGA sau adaptare (“fitting”) pentru CPLD.

- **Plasarea** este procesul de selectare a unor module sau blocuri logice ale circuitului programabil care vor fi utilizate pentru implementarea diferitelor funcții ale sistemului digital.
- **Rutarea** constă în interconectarea acestor blocuri logice utilizând resursele de rutare disponibile ale circuitului.
La sfârșitul acestei etape se formează un fișier (“**bitstream**”), care conține un șir de biți, fiecare bit indicând starea închisă (`1`) sau deschisă (`0`) a unui comutator (tranzistor sau celulă de memorie).

c) Analiza de timp

Programul numit analizor de timp furnizează informații despre întârzierile semnalelor introduse de blocurile logice și de interconexiuni.

Etapele de proiectare cu circuite programabile

5. **Configurarea (programarea)** circuitului pentru ca acesta să realizeze funcția dorită (conform fișierului bitstream).

- Operația de **configurare** constă din încărcarea informațiilor de configurare în memoria volatilă SRAM (circuite FPGA)
- Operația de **programare** se referă la circuitele CPLD bazate pe memorii nevolatile (cum sunt circuitele care conțin antifuzibile).

Configurarea sau programarea se pot realiza utilizând interfața paralelă a calculatorului, utilizându-se un cablu parallel sau cablul JTAG

- **6. Depanarea sistemului**

Se verifică funcționarea sistemului digital proiectat în condiții reale.