

Dezvoltarea unui controller de mouse care funcționează conform protocolului PS/2

Antoniou Mihai - Alexandru

În decursul anilor, tehnologia s-a dezvoltat brusc determinând astfel înlocuirea, dar nu dispariția perifericelor care folosesc protocolul PS/2 pentru realizarea comunicației dintre acestea și un computer, cu periferice care folosesc magistrala serială universală(USB) pentru realizarea comunicației. Acest proiect va încerca să demonstreze faptul că perifericele care utilizează protocolul PS/2 nu ar trebui să dispară complet, deoarece acestea au și unele avantaje față de perifericele care folosesc USB. De exemplu, porturile PS/2 sunt folosite, din motive de securitate în mediile corporatiste deoarece permit porturilor USB să fie dezactivate, prevenind astfel conectarea device-urilor USB malițioase.

Acest proiect are ca scop realizarea comunicării dintre un mouse PS2 și un FPGA din familia Spartan-3 cu ajutorul unui mediu de proiectare folosit pentru sinteza și analiza circuitelor hardware, Xilinx ISE Design Suite.

Pe parcursul acestui document, se va folosi termenul mai general „gazdă” pentru a se face referire la FPGA-ul Spartan 3-E, la care se va conecta mouse-ul și termenul „dispozitiv” pentru a se face referire la mouse.

Interfața mouse-ului PS/2 utilizează un protocol serial bidirecțional pentru a transmite mișcările mouse-ului și poziția butoanelor către gazdă. Gazda trimite un număr de comenzi mouse-ului pentru a seta rezoluția, reseta mouse-ul, dezactiva mouse-ul etc. Interfața mouse-ului PS/2 suportă următoarele intrări: mișcare pe axa X (stânga/dreapta), mișcare pe axa Y (sus/jos), buton stânga, buton mijloc, buton dreapta[1].

Când mouse-ul se mișcă, trimite 3 octeți de informații prin portul PS/2 către gazdă. Mouse-ul poate trimite date către gazdă și gazda poate trimite date către mouse, dar gazda are întotdeauna prioritate asupra magistralei de date și poate inhiba comunicarea oricând, menținând clock-ul pe LOW[1].

Xilinx ISE Design Suite: WebPack Edition este un mediu de proiectare aparținând companiei Xilinx, fiind soluția ideală pentru proiectarea unui FPGA atât pe Linux, cât și pe Windows. Acest mediu permite sinteză HDL(Limbaj de descriere hardware) și simulare, implementare și programare JTAG. ISE WebPack oferă acces instant la caracteristicile și la funcționalitățile de care dispune ISE fără niciun cost[2].

Am ales această temă pentru a demonstra că deși perifericile ce funcționează conform protocolului PS2 par învechite și nefolositoare, acestea ar putea avea un impact major asupra viitorului tehnologiei. Controllerul de mouse PS2 va permite mouse-ului să funcționeze în modul Stream și în modul Reset. Astfel, FPGA-ul utilizat va trebui să decodifice semnalele primite de la mouse și să aprindă unul din cele opt led-uri de care dispune în funcție de mișcările mouse-ului(stânga/dreapta, sus/jos) și în funcție de butonul apăsat(click stânga/click dreapta). Pentru realizarea proiectului se va folosi limbajul de descriere hardware, Verilog.

Inițial, gazda va reseta mouse-ul trecând linia de clock "ps2c" pe LOW pentru 100 microsecunde și apoi cedează accesul liniei de clock "ps2c" mouse-ului. De asemenea, gazda trece linia de date "ps2d" pe LOW. Mouse-ul începe astfel să genereze clock-ul și FPGA-ul trimite comanda 0xF4 serial pentru a reseta mouse-ul, la frontul negativ al liniei de clock "ps2c". După ce resetează mouse-ul, gazda cedează controlul liniei de date către mouse și astfel dispozitivul intră în modul implicit de funcționare, modul Stream. Apoi pe măsură ce dispozitivul se mișcă, gazda va decodifica semnalele recepționate de la mouse. Schema următoare prezintă funcționarea în ansamblu a comunicării între FPGA și mouse.

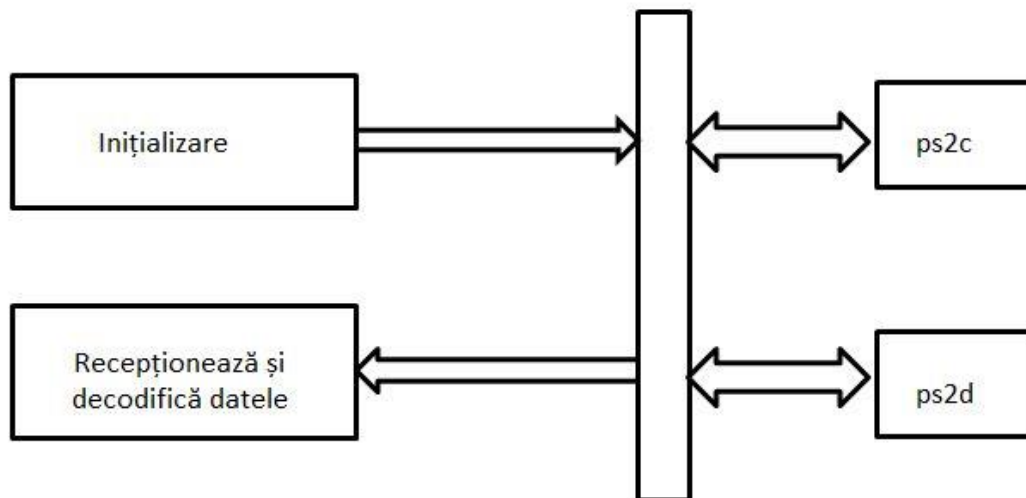


Figura 1.1 – Funcționarea în ansamblu a aplicației