

## Teme de proiecte PSN și DSD – 2019-2020

Proiectul condiționează prezența la examen.

Proiectul reprezintă **20 de puncte** din nota de examen (nota 10 = 100 puncte).

Punctajul minim obligatoriu pt. acceptarea proiectului – **9 puncte**.

### Cerinte:

1. Proiectele realizate pe calculator în Xilinx Vivado, în VHDL cu descriere top-level structurală, vor trebui testate / simulate;
2. Cei care au proiecte cu implementare pe plăcile cu FPGA trebuie să prezinte funcționarea pe placa cu FPGA.
3. Documentația proiectului cuprinde:
  - specificația;
  - schema bloc cu componentele principale;
  - evidențierea unității de comandă și a celei de execuție (dacă e cazul);
  - etapele de proiectare: descrierea formală a principalelor componente printr-o metodă de reprezentare; codificarea stărilor; minimizarea ecuațiilor logice aferente (dacă e cazul); schemele logice pentru elementele componente și pentru ansamblul proiectului etc.;
  - lista componentelor folosite;
  - semnificația notațiilor efectuate în proiect și a interfeței cu exteriorul (I/O);
  - justificarea soluției alese;
  - instrucțiuni de utilizare și întreținere;
  - posibilități de dezvoltare ulterioare.

## A. Teme cu punctaj maxim 20 puncte

### Implementare în Xilinx Vivado prin cod VHDL, cu descriere top-level structurală și cu funcționalitate practică demonstrată pe plăcuță FPGA.

Observație: pentru implementarea fizică pe plăcuțe cu FPGA specificarea proiectului se face prin cod VHDL. Modul de lucru recomandat este următorul:

1. Specificarea proiectului (scrierea codului sursă VHDL) în Xilinx Vivado
2. Simularea funcțională în Xilinx Vivado
3. Încărcarea codului sursă în Xilinx Vivado.
4. Testarea fizică pe plăcuța cu FPGA gazdă.

**A1)** Să se proiecteze un **sistem de comunicație** care realizează transmiterea serială a datelor. Datele sunt transmise folosind pachete de date. Sistemul va implementa un generator de pachete de date și un detector care va verifica pachetele. Detaliile sistemului și modurile de funcționare sunt descrise în fișierul Transmisie de date.pdf. Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

**A2)** Să se realizeze un **dispozitiv de calcul al mediei unui set de numere**, implementabil în dispozitiv FPGA, conform documentației din fișierul LabTaskUTCN.pdf. Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

**A3)** Să se proiecteze un automat care comandă un **lift într-un hotel cu P+12 etaje**. Liftul trebuie să răspundă solicitărilor persoanelor aflate în interior și cererilor exterioare (sus, jos) care apar pe parcurs de la ușile aflate la fiecare nivel. Ordinea de onorare a cererilor ține cont de sensul de mers (urcare sau coborâre). Se onorează cererile în ordinea etajelor, indiferent de unde provin ele (lift sau exterior). Liftul are o intrare care sesizează depășirea greutății maxime admise și nu pornește în acest caz. Plecarea nu are loc dacă ușile nu sunt închise. Ușile trebuie să stea deschise un interval de timp programabil. Ușile nu se închid dacă există vreo persoană în ușă. Viteza liftului va fi selectabilă între două valori: 1 sau 3 secunde / etaj. Se consideră că în momentul inițial liftul se găsește la parter, cu ușile deschise. Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

**A4)** Să se proiecteze un automat pentru **cumpărarea biletelor de tren**. Cumpărătorul introduce distanța până la destinație (în zeci de km). Costul biletului și sumele introduse sunt afișate pe afișoare 7 segmente. Moneda utilizată este EURO. Prețul maxim pentru un bilet este de 100 Euro. Automatul primește suma necesară în hârtii sau monede și eliberează biletele și, eventual, restul. El dispune de o casă de bani care se încarcă la începutul funcționării cu un număr de hârtii și monede (toate posibilitățile între 1 euro și 50 de euro). Lipsa de bilete, introducerea unei sume mai mici decât costul biletului sau imposibilitatea restituirii restului se semnalizează luminos. Se poate renunța în orice moment la operație, cu restituirea sumei introduse, dacă este cazul. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A5)** Să se realizeze un **microcontroler pe 8 biți** conform documentației XAPP213.pdf. Să se execute un program care să folosească toate instrucțiunile implementate, inclusiv întreruperi. Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

**A6)** Să se implementeze schemele de construire a **numărătoarelor cu reacție liniară (LFSR)**, conform documentației existente în cartea „Proiectarea sistemelor numerice folosind tehnologia FPGA” de S. Nedeveschi, Z. Baruch și O. Creț (disponibilă pentru împrumut la Biblioteca UTCN), în capitolul 4 al lucrării. Sistemul proiectat primește ca intrări lungimea buclei de numărare și selecția variantei pe 4 biți sau pe 5 biți. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A7)** Să se implementeze schemele de construire a **memoriilor FIFO**, conform documentației existente în cartea „Proiectarea sistemelor numerice folosind tehnologia FPGA” de S. Nedevschi, Z. Baruch și O. Creț (disponibilă pentru împrumut la Biblioteca UTCN), la pagina 238 a lucrării. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A8)** Să se proiecteze un **automat bancar** pentru extrageri de sume în EURO. Se presupune că suma maximă care poate fi extrasă o dată este de maximum 1.000 euro. Inițial se efectuează identificarea cardului și se alege operația. Vor fi suportate minim 4 carduri/conturi diferite și se vor implementa minimum 4 operații diferite. Automatul dispune de o casă în care inițial se introduce o anumită sumă (număr de bancnote de diferite valori). În cazul cererii de eliberare de numerar se introduce suma, se verifică existența sumei cerute, se vizualizează tipurile de bancnote emise și se actualizează contul. Apoi se eliberează cardul, suma și, eventual, chitanța. Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

**A9)** Să se proiecteze o **reclamă publicitară cu animații multiple**. Se vor folosi afișajele cu 7 segmente. Textul de afișat va fi format din simboluri ale unui alfabet disponibil. Reclama va avea mai multe regimuri de funcționare (minimum 4) ce vor putea fi selectate de către utilizator, de la comutatoarele plăcuței cu FPGA. Se va folosi oscilatorul de cuarț încorporat în plăcuța cu FPGA (semnalul de clock respectiv va trebui desigur să fie divizat). Exemple de regimuri de funcționare: „curgerea” scrisului de la dreapta spre stânga, pâlpâire, afișaj literă cu literă etc.

Deoarece pe un afișaj cu 7 segmente nu se pot reprezenta toate literele, se va crea un alfabet maximal și mesajele vor fi compuse din simbolurile acelui alfabet. Mesajul va fi conținut într-o memorie pentru a putea fi ușor de schimbat. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A10)** Să se proiecteze un **calculator de buzunar cu operații aritmetice fundamentale** (adunare, scădere, înmulțire, împărțire). Operațiile de înmulțire și împărțire se vor implementa folosind algoritmi specifici, nu operatorii limbajului. Operanzii sunt reprezentați pe 8 biți cu semn. Operanzii și operatorii vor fi introduși secvențial în formă zecimală. Se vor folosi afișajele cu 7 segmente de pe plăcuțele cu FPGA. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A11)** Folosind plăcuțe cu FPGA să se implementeze un **controller VGA**. Trebuie afișate 4 imagini diferite, selecția fiind citită de la butoanele plăcii. Imaginile trebuie să demonstreze abilitatea de selecție a culorilor (minim 4 culori diferite). De asemenea, poziționarea imaginilor pe ecran trebuie să fie controlabilă pe două axe cu ajutorul butoanelor. Sugestii de imagini: pătrat, dungi verticale, dungi orizontale, triunghi, cerc etc. Timpii necesari diferitelor rezoluții se pot găsi, de exemplu, în tabelul 2-6 din documentația plăcii cu FPGA XUPV2P\_User\_Guide.pdf, la pag. 37-38. Diagramele de funcționare și explicații se găsesc în manualele de referință ale plăcilor cu FPGA. Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

**A12)** Să se proiecteze un **controller de tastatură PS2**. Se cere citirea tastelor și afișarea de caractere corespunzătoare pe afișajul cu 7 segmente. Se vor afișa ultimele 4 simboluri, iar tastele de control vor avea roluri speciale (ex.: Enter începe un rând nou, ștergând afișajul). Poziția punctului pe afișor va fi controlată cu ajutorul săgeților. Documentație: manualele de referință pentru plăcile cu FPGA și documentația pentru protocolul PS2 (PS2Protocol.pdf). Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

**A13)** Să se proiecteze un **sistem de iluminare variabilă** cu ledurile de pe plăcile cu FPGA. Sistemul va avea mai multe moduri de funcționare:

- mod manual – valoarea intensității luminoase a ledurilor se furnizează de pe întrerupătoare (8 biți);
- mod test – intensitatea luminoasă a ledurilor variază de la valoarea minimă la valoarea maximă într-un interval de timp specific fiecărui led (led0 – 1 secundă, led1 – 2 secunde, ... led7 – 8 secunde), forma de undă aproximată fierăstrău;
- mod automat – intensitatea luminoasă a ledurilor variază de la valoarea minimă la valoarea maximă și înapoi la minim într-un interval de timp măsurat în secunde. Acest interval de timp este furnizat ca o intrare a sistemului, forma de undă aproximată triunghi.

Pentru varierea intensității luminoase se va folosi tehnica PWM (pulse width modulation). Documentație: manualul de referință al plăcii cu FPGA ([www.digilentinc.com](http://www.digilentinc.com)).

Modul curent de funcționare, intensitatea luminoasă a ledurilor și perioada pentru forma de undă curentă se vor afișa pe afișoarele 7 segmente.

Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A14)** Să se proiecteze un **termostat pentru o centrală termică de apartament**. Termostatul este prevăzut cu un termistor pentru măsurarea temperaturii. Există un ceas pentru afișarea timpului (oră, minute) și un afișaj pentru temperatură. Se pot programa o valoare minimă și una maximă de temperatură a apartamentului. Aceste valori pot fi apoi asociate pentru fiecare oră (din cele 24 de ore ale zilei). În funcție de programare, termostatul trebuie să comande pornirea sau oprirea încălzirii. Adicional termistorul va primi date de la o unitate de simulare, care va simula încălzirea cu 1° pentru fiecare 3 secunde cu elementul de încălzire pornit și similar pentru răcire. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A15)** Să se proiecteze un **timer** cu următoarea funcționalitate: dispozitivul are 4 afișaje BCD - 7 segmente. Primele două afișaje sunt pentru minute, următoarele două pentru secunde. Astfel, valoarea maximă care poate fi afișată este de 99 minute și 59 secunde.

Dispozitivul are 3 butoane: M (de la Minute), S (de la Secunde) și START / STOP.

Presupunând că inițial este în starea ZERO, dacă se apasă butonul START / STOP, *timerul* începe să numere crescător. Dacă se apasă din nou butonul START / STOP, *timerul* se oprește la valoarea atinsă în momentul respectiv. Dacă se apasă din nou butonul START / STOP, *timerul* continuă să numere etc. Dacă ajunge la 99 de minute și 59 de secunde, urmează din nou ZERO. Dacă se apasă simultan butoanele M (de la Minute) și S (de la Secunde), *timerul* se resetează (devine ZERO).

În orice stare, dacă se apasă butonul M, se va incrementa și afișa valoarea minutelor. În orice stare, dacă se apasă butonul S, se va incrementa și afișa valoarea secundelor. O dată ce s-a setat o valoare pentru minute și / sau secunde (prin apăsarea butoanelor M sau S), când se apasă butonul START / STOP, *timerul* începe să numere descrescător de la valoarea curentă „Minute / Secunde” până la ZERO, iar când se ajunge în starea ZERO se emite un semnal sonor (alarmă) pentru o perioadă de timp care poate fi setată inițial.

Se consideră că există disponibil un semnal periodic cu frecvența de 1 Hz. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**A16)** Proiectați un automat simplu pentru **comanda unei mașini de spălat**, cu un mod manual și câteva moduri automate.

Inițial automatul este într-o stare inactivă, cu ușa mașinii de spălat deschisă. Utilizatorul poate seta parametrii de funcționare manual (modul manual) sau poate selecta unul din modurile pre-programate.

În modul manual, se pot seta: temperatura (30°C, 40°C, 60°C sau 90°C); viteza (800, 1000, 1200 rotații/minut); selectare / anulare prespălare, clătire suplimentară. Timpul rulării programului depinde de temperatura selectată (apa vine cu o temperatură de 15°C și se încălzește 1°C în 2 secunde) și de funcția selectată (prespălare – aceeași metodă ca și spălarea principală, clătire suplimentară – clătire de două ori; aceste funcții sunt descrise în detaliu mai jos).

Modurile automate selectabile sunt următoarele:

- Spălare rapidă - 30°C, viteza de 1200, fără prespălare, fără clătire suplimentară
- Cămăși - 60°C, viteza de 800, fără prespălare, fără clătire suplimentară
- Culori închise - 40°C, viteza de 1000, fără prespălare, clătire suplimentară
- Rufe murdare - 40°C, viteza de 1000, cu prespălare, fără clătire suplimentară
- Antialergic - 90°C, viteza 1200, fără prespălare, clătire suplimentară

Fiecare program conține etapele următoare: spălare principală (se alimentează mașina cu apă, se încălzește apa, se rotește cu o viteză de 60 rotații / minut timp de 20 minute, se evacuează apa), clătire (se alimentează cu apă, se rotește cu o viteză de 120 rotații / minut timp de 10 minute, se evacuează apa) și centrifugare (se rotește cu viteza selectată pentru 10 minute). Dacă este selectată prespălarea, are aceeași metodă ca și la spălarea principală, cu excepția faptului că se rotește pentru 10 minute.

Ușa se blochează după pornirea programului și se deschide cu un minut după terminarea programului. Mașina nu pornește cu ușa deschisă.

În timp ce se selectează modul dorit (manual sau unul din modurile automate) se afișează durata programului și după ce se pornește este afișat timpul rămas (afișarea timpului se realizează pe afișoare cu 7 segmente).

Proiectul va fi realizat de **2 studenți**.

### **A17) Sistem cu cod cifru pentru securizarea dulapurilor**

*Descriere:* Sa se implementeze un sistem numeric care permite utilizatorului adăugarea unui cifru din 3 caractere distincte pentru securizarea unui dulap (asemănător dulapurilor folosite la vestiarele de la sălile de sport, mall, etc)

*Cerințe funcționale:*

1. Un led **LIBER\_OCUPAT** va avea funcția de a semnaliza faptul ca dulapul este liber(led stins) sau ocupat(led aprins).
2. Utilizatorul va apăsa un buton **ADAUGA\_CIFRA** pentru a semnaliza începerea introducerii codului. Un led **INTRODU\_CARACTERE** se va aprinde pentru a marca starea.
3. Utilizatorul va adăuga pe rând 3 caractere cu ajutorul butoanelor **UP** si **DOWN**.
4. Caracterele permise sunt cuprinse în intervalul 0-1-...-8-9-A-B-...-F
5. Caracterul curent introdus este afișat pe afișor cu 7 segmente (SSD).
6. Pentru trecerea la următorul caracter utilizatorul va apăsa butonul **ADAUGA\_CIFRA**.
7. Caracterul anterior introdus rămâne afișat.
8. Următorul caracter este vizibil pe afișaj pe poziția următoare.
9. După introducerea celui de al treilea caracter, la apăsarea butonului **ADAUGA\_CIFRA**, afișajul SSD se va stinge iar cifru va fi în starea blocat prin aprinderea ledului **LIBER\_OCUPAT**.

10. Ledul **INTRODU\_CARACTERE** se va stinge
11. Existenta unui buton/switch **RESET** in timpul introducerii cifrului pentru revenire in starea inițială (ledul **LIBER\_OCUPAT** se va stinge, afișajul SSD este gol, ledul **INTRODU\_CARACTERE** se va stinge)
12. Utilizatorul va apăsa butonul/switch **ADAUGA\_CIFRA** pentru a începe introducerea codului pentru deblocarea cifrului
13. Se vor relua pașii 2-8.
14. La introducerea ultimului caracter, la apăsarea butonului **ADAUGA\_CIFRA** se va face verificarea, dacă codul introdus corespunde cu codul anterior.
15. In cazul de egalitate, ledul **LIBER\_OCUPAT** se va stinge, ledul **INTRODU\_CARACTERE** se va stinge, afișajul SSD se golește.
16. In cazul de inegalitate, ledul **LIBER\_OCUPAT** va rămâne aprins, ledul **INTRODU\_CARACTERE** se va stinge, afișajul SSD se golește.

*Cerințe non-funcționale:*

- Implementare pe placuta
- Utilizare SSD
- Utilizare switch-uri, led, butoane

*Exemplu use case:*

Utilizatorul alege un dulap cu ledul Liber\_ocupat stins. Apasă pe butonul ADAUGA\_CIFRA pentru a introduce caracterele. Caracterul "0" este vizibil pe SSD. Introduce primul caracter "2" prin apăsarea de 2 ori a butonului DOWN. Pe SSD se modifica afișajul o data cu apăsarea butonului si anume: 0->1->2. Utilizatorul apasă din nou pe ADAUGA\_CIFRA pentru a introduce al doilea caracter "1". Utilizatorul apasă din nou pe ADAUGA\_CIFRA pentru a introduce al doilea caracter "3". Utilizatorul apasă din nou ADAUGA\_CIFRA, codul este salvat, conținutul SSD este gol, ledul LIBER\_OCUPAT este aprins, ledul INTRODU\_CARACTERE se va stinge.

**Realizare: 2 studenți**

#### **A18) Sistem numeric pe FPGA cu mouse**

*Descriere:* Sa se implementeze un sistem numeric care permite utilizatorului contorizarea numărului de click-uri ale mouse-ului.

*Cerințe funcționale:*

1. Existenta buton **RESET** care va goli afișajul cu 7 segmente (SSD) (starea "0000").
2. Starea curenta este afișata pe SSD.
3. La acționarea butonului stânga al mouse-ului starea curenta se va incrementa.
4. La acționarea butonului dreapta al mouse-ului starea curenta se va decrementa.
5. Un led **IS\_LEFT** este aprins și marchează faptul ca un click stânga incrementează, iar click dreapta decrementează
6. Un buton/switch **REVERSE** este folosit pentru a inversa funcțiile butoanelor mouse-ului, la acționare sa led-ul **IS\_LEFT** se va stinge.

*Cerințe non-funcționale:*

- Implementare pe plăcută cu FPGA.
- Utilizare SSD.
- Utilizare led, switch, butoane.
- Utilizare mouse.

**Realizare: 1 student**

## B. Teme cu punctaj maxim 16 puncte

### Implementare în Xilinx Vivado, în cod VHDL cu descriere top-level structurală (fără implementare pe plăcuță FPGA)

#### B1) Să se proiecteze o comandă la un cuptor pentru gătit

Proiectați un cuptor electronic compact și ieftin, destinat în special apartamentelor mici sau camerelor din cămine studențești. Cuptorul trebuie să îndeplinească următoarea funcție: să coacă la temperaturi diferite, reglabile din exterior (între 100 și 200 grade C), dar în același interval de timp (30 minute).

Cuptorul trebuie să funcționeze după cum urmează: el este inițial într-o stare inactivă, iar elementul de încălzire este închis. Când butonul de “Start” este acționat, elementul de încălzire trebuie să se activeze pentru a porni preîncălzirea (adică să aducă cuptorul la temperatura de coacere). În acest timp, un led “preîncălzire” (PI) trebuie să fie aprins pe partea frontală a cuptorului. Un senzor de temperatură aflat în interiorul cuptorului arată când acesta este suficient de încălzit pentru a începe coacerea. În acest moment, un led “Introducere alimente” (IA) se aprinde pentru a indica utilizatorului că temperatura de coacere a fost atinsă și se pot introduce alimentele.

După ce plasează alimentele înăuntru, utilizatorul apasă din nou “Start”, iar elementul de încălzire va rămâne pornit pentru timpul presetat de 30 de minute. În acest timp, un led “Coacere” (C) va sta aprins. După ce coacerea s-a terminat, elementul de încălzire trebuie să se oprească, iar ledul C să se stingă. În afară de operațiile normale arătate mai sus, cuptorul trebuie să prezinte următoarea caracteristică de siguranță: imediat ce preîncălzirea s-a terminat, dacă utilizatorul nu introduce alimentele și nu apasă “Start” în următoarele 5 minute, cuptorul se stinge automat și revine în starea inactivă. Proiectul va fi realizat de 1 student.

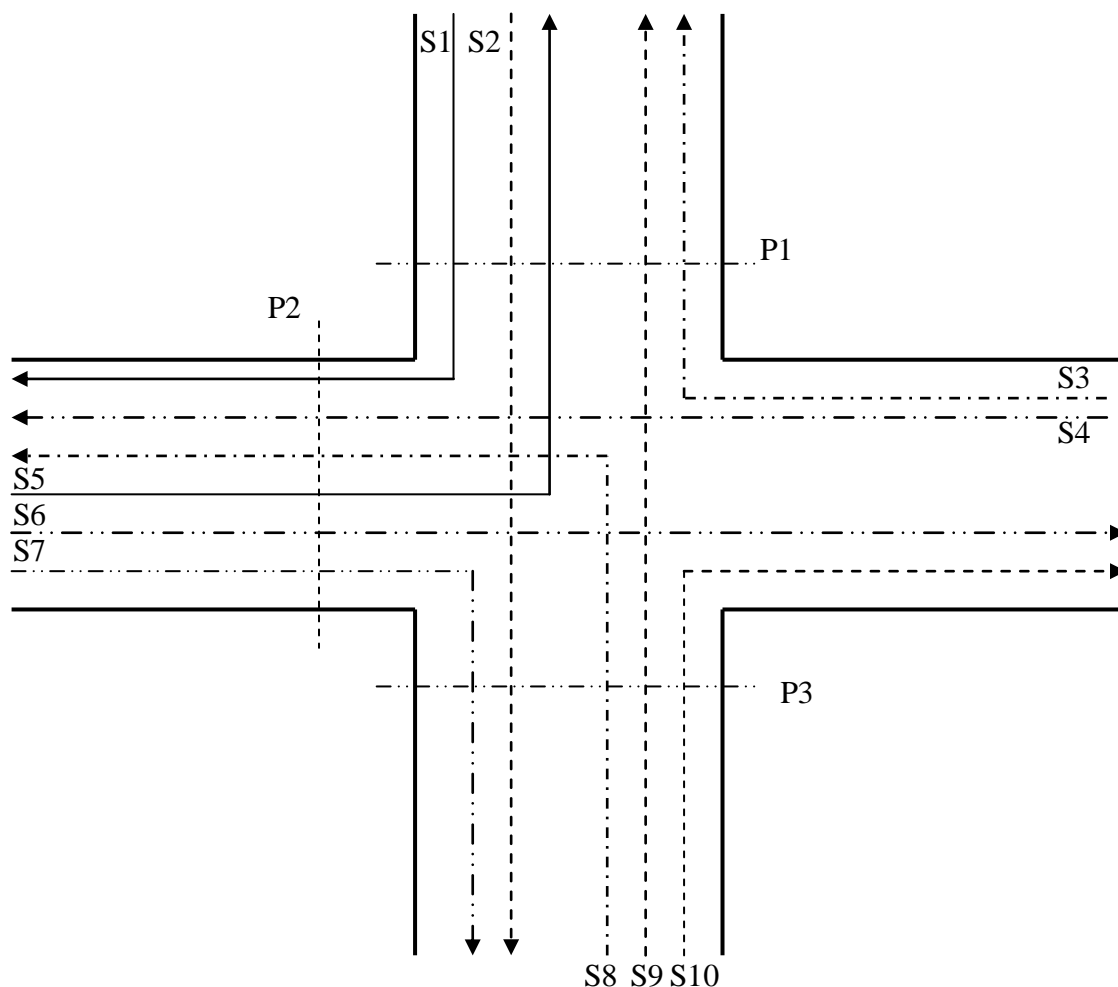
#### B2) Să se proiecteze o intersecție semaforizată în cruce, cu senzori

Să se proiecteze sistemul numeric de comandă a semafoarelor din următoarea intersecție în cruce.

Fiecare direcție de mers are 6 benzi de circulație.  $P_i$  reprezintă semafoare pentru treceri de pietoni, cu 2 culori (roșu și verde), iar  $S_i$  reprezintă sensurile pentru automobile, cu semafoare cu 3 culori (roșu, galben și verde). Culoarea galbenă a semaforului pentru automobile este corelată cu culoarea roșie la semafoarele de pietoni.

Sistemul are 2 regimuri diferite de funcționare: regimul de test și regimul normal. În regimul de test se introduc valori predefinite și cu ajutorul lor se verifică funcționarea semafoarelor și a senzorilor.

Intersecția este prevăzută cu senzori de detectare a automobilelor pe direcția orizontală (considerată cu prioritate), în ambele sensuri. Aceștia sunt fixați cu 30 m înainte de intrarea în intersecție, pe fiecare bandă. Dacă senzorii detectează un flux de mașini cu o anumită frecvență pe direcția orizontală (această frecvență este programabilă), atunci se va modifica structura de comandă încât să se repete timpul de funcționare a sistemului pe acea direcție și abia apoi să se reia ciclul normal de funcționare. Proiectul va fi realizat de 1 student.



**B3)** Să se proiecteze un automat pentru **jocul de 21**, cu 2 jucători. Valorile cărților se generează aleator. Cărțile se împart pe rând celor 2 jucători. După calcularea numărului de puncte propriu, jucătorul decide dacă mai dorește cărți sau nu. Se va stabili valoarea minimă considerată acceptată pentru ca un jucător să nu mai dorească și alte cărți. Dacă nici un jucător nu mai dorește carte, se compară valorile pe care le-au acumulat jucătorii și se semnalizează câștigătorul. Se consideră că asul poate lua numai valoarea 11. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**B4)** Să se proiecteze un automat **distribuitor de Coca Cola**. Prețul este de 1 leu. Se acceptă monede de 5, 10 și 50 bani. Sistemul este prevăzut cu 5 fotocelule:

- F0 – pentru moneda de 5 bani;
- F1 – pentru moneda de 10 bani;
- F2 – pentru moneda de 50 bani;
- F3 – pentru respingere monedă (alta decât cele acceptate) sau corpuri străine;
- F4 – pentru semnal de acceptare a monedei.

Dacă nu există Coca Cola atunci nu se acceptă nici un tip de monezi (FS). Se face verificarea pentru suma totală și monezile sunt returnate dacă suma nu este completă (RM). Re eliberează rest, dacă este cazul.

Se generează semnale și se semnalizează pentru acceptarea unei monezi (AM), a totalului (AT) și pentru eliberarea de Coca Cola. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**B5)** Să se proiecteze un automat pentru un **ceas cu radio, programabil**. Ceasul poate fi resetat, fixat la o oră dorită, pornit, oprit. Ceasul poate fi programat să pornească și să oprească o sonerie sau să pornească și să oprească radioul. Proiectul va fi realizat de **1 student**.



**B6)** Să se proiecteze o **agendă de birou programabilă** care să afișeze:

- anul, luna, ziua: cu cifre;
- ziua: cu litere;
- ora și minutul: cu cifre;
- temperatura ambiantă în grade Celsius.

Agenda va fi prevăzută și cu alarmă sonoră asociată orei și minutului. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**B7)** Să se proiecteze un automat care măsoară **temperatura ambiantă** și afișează în mod ciclic temperatura măsurată (pozitivă sau negativă), **ora curentă** (oră, minut) și **data curentă** (zi, lună). Afișoarele utilizate vor fi de tipul 7 segmente. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**B8)** Sistem inteligent pentru **monitorizare umplere parcare** organizată ca un dreptunghi, cu un număr par de locuri. Sistemul dispune de un afișaj și controlează două intrări/ieșiri. Fiecare intrare/ieșire are 2 senzori optici astfel poziționați încât să permită detecția sensului de mers a mașinii (prin ordinea de activare) cât și prezența acesteia și nu a corpurilor mai mici (prin activarea simultană). Se afișează numărul de locuri libere. Proiectul va fi realizat de **1 student**.

**B9)** Să se realizeze un automat pentru **securitatea unei case**.

O casă cu două camere are mai mulți senzori: senzori de mișcare în fiecare cameră, senzor de deschidere geam în fiecare cameră, senzor de deschidere ușă principală. Toți senzorii sunt legați într-un sistem de alarmă, care supraveghează fiecare senzor și dacă se întâmplă ceva (e.g. se deschide ușa), sună alarma, dacă modul în care este setat acest automat permite.

Modurile selectabile sunt: *inactiv* (în acest caz sistemul ignoră senzorii), *acasă* (se iau în considerare doar senzorii de la ușă și de la geamuri) și *plecat* (în acest caz sistemul ia în considerare toate dotările). Pentru a schimba modul sistemului, trebuie introdus un cod din patru cifre. Când se setează modul *acasă*, sirena sună în momentul în care un senzor, care se ia în considerare, se activează (e.g. se deschide geamul). Dacă modul setat este *plecat*, atunci există o întârziere de 15 secunde pentru a introduce codul și a schimba în modul *inactiv* / *acasă* înainte de a suna sirena. Aceeași întârziere este valabilă când se setează modul *plecat* și atunci sistemul ignoră orice activitate de senzor (pentru ca utilizatorul să aibă timp să deschidă ușa și să plece).

Proiectul va fi realizat de **1 student**.

Responsabili disciplină  
șl. dr. ing. Lișman Dragoș Florin  
șl. dr. ing. Miclea Vlad-Cristian