

ASISTENT UNIVERSITAR  
Pozitia 25

**VLSI, Dispozitive electronice și electronică analogică, Măsurători electronice, senzori și traductoare**

***VLSI***

**I. COMPETENȚE SPECIFICE DISCIPLINEI:**

- C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații
- C3. Solutionarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor

**II. 1. SUBIECTELE APLICAȚIILOR-curs**

- Prezentare generală a structurii și comportamentului unui AO;
- Circuite analogice liniare cu AO
- Convertor U/I și I/U cu AO,
- Amplificator cu cuplaj RC alimentat de la o singură sursă
- Comportarea la i.f. a unui amplificator, diagramele BODE
- Amplificatoare cu reacție
- Studiul stabilității amplificatoarelor cu reacție, cazul reacției negative cu  $\beta$  real. Corecția amplificatoarelor cu reacție
- Circuite integrate digitale; familii de circuite digitale, parametri caracteristici
- Circuite CMOS
- Circuite CMOS SI-NU și SAU-NU, tabel de adevăr, structura, funcționare
- Memorii RAM, SRAM și DRAM
- Memorii ROM: memorii ROM cu mască, EPROM (OTP), EEPROM, memorii FLASH

**2. SUBIECTELE APLICAȚIILOR- laborator**

- Studiul experimental al caracteristicilor AO integrate. Calculul și măsurarea amplificării AO cu reacție negativă. Aplicații privind însumarea tensiunilor și realizarea surselor de curent constant
- Studiul experimental al comportamentului dinamic al AO. AO integrator.
- Studiul experimental al comparatoarelor de tensiune realizate cu AO și al comparatoarelor integrate
- Aplicații ale circuitului integrat E555
- Studiul experimental al filtrelor active și al generatoarelor de oscilații armonice cu AO
- Studiul experimental al caracteristicilor circuitelor digitale TTL și CMOS
- Studiul experimental al memoriei RAM integrate

## BIBLIOGRAFIE

1. V. Tîponuț, Circuite integrate (curs în format electronic), UIS Timișoara, 2010.
2. C.-D. Căleanu, V. Tîponuț, V. Maranescu, A. Filip, Electronic Devices, Politehnica Publishing House, ISBN 923-225-086-4, 2009.
3. M. Stratulat, Circuite integrate, Ed. Politehnica, Timișoara, 2004.
4. C.-D. Căleanu, V. Tîponuț, V. Maranescu, A. Filip, Electronic Devices, POLITEHNICA Publishing House, 2010, ISBN 923-225-086-4, 2009.
5. C. D. Căleanu, A. Filip, V. Tîponuț, Dispozitive și circuite electronice. Experimente și simulări. Editura POLITEHNICA, 2010, ISBN:978-606-554-160-3.
6. V. Tîponuț, D. Ianchis, Z. Haraszy, T. Slavici, Tehnici de elaborare ale sistemelor dedicate, Fundația "Ioan Slavici" Timișoara, ISBN: 978-606-92306-7-1, 2010.
7. Gacsadi. A, Tîponuț V., Sisteme de achiziții de date, Editura POLITEHNICA Timișoara, ISBN: 978-606-554-160-3, 2005.

## *Dispozitive electronice și electronică analogică, Măsurători electronice, senzori și transductoare*

### I. COMPETENȚE SPECIFICE DISCIPLINEI:

- C1. Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii
- C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații
- C3. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor

### II. SUBIECTELE APLICAȚIILOR-laborator

- Studiul plăcii de bază
- Noțiuni elementare de arhitectura PC, procesorul, memoria, hard discul, monitorul și tastatura, sloturi de memorie, sloturi de comunicații (PCI, ISA, AGP, etc.), conectori ai PC (prezentare de plăci și componente ale PC)
- Noțiuni elementare de programare în C în vederea comunicației pe porturile PC, prezentarea principiilor de funcționare ale unui compilator, prezentarea unor instrucțiuni elementare ale limbajului C, scrierea și compilarea unui program de tip hello world.
- Portul paralel al PC - structura (module) conector, linii de port, adresele în spațiul de adresare al PC, nivele de tensiune, probleme legate de accesarea acestuia în diferite platforme Windows (driver) și metode de depășire ale acestora (driver, biblioteca dll inpout.dll).
- Programarea PC - în vederea trimiterii de date la portul paralel. Primul modul hardware conține diode LED conectate la portul paralel și presupune trimiterea unui număr zecimal către port, incrementarea acestuia și retrimiteria în așa fel încât se observă o numărare binară.
- Construcția unui port paralel - este format dintr-un circuit driver și un modul afișor pe șapte segmente. Lucrarea presupune scrierea unui program care trimite secvențe digitale către portul paralel și aprinde diferite segmente ale modulului afișor. Se subliniază necesitatea unui decodor 4 la 7 segmente deoarece numerele trimise către port nu se regăsesc pe afișajul cu șapte segmente. Pentru depășirea problemei se fac corecțiile necesare în program.
- Noțiuni elementare de arhitectura PC, procesorul, memoria, hard discul, monitorul și tastatura, sloturi de memorie, sloturi de comunicații (PCI, ISA, AGP, etc.), conectori ai PC (prezentare de plăci și componente ale PC)

- Noțiuni elementare de programare în C în vederea comunicării pe porturile PC, prezentarea principiilor de funcționare ale unui compilator, prezentarea unor instrucțiuni elementare ale limbajului C, scrierea și compilarea unui program de tip hello world.
- Portul paralel al PC - structura (module) conector, linii de port, adresele în spațiul de adresare al PC, nivele de tensiune, probleme legate de accesarea acestuia în diferite platforme Windows (driver) și metode de depășire ale acestora (driver, biblioteca dll inpout.dll).
- Programarea PC - în vederea trimiterii de date la portul paralel. Primul modul hardware conține diode LED conectate la portul paralel și presupune trimiterea unui număr zecimal către port, incrementarea acestuia și retrimiteria în așa fel încât se observă o numărare binară.
- Construcția unui port paralel - este format dintr-un circuit driver și un modul afișor pe șapte segmente. Lucrarea presupune scrierea unui program care trimite secvențe digitale către portul paralel și aprinde diferite segmente ale modulului afișor. Se subliniază necesitatea unui decodor 4 la 7 segmente deoarece numerele trimise către port nu se regăsesc pe afișajul cu șapte segmente. Pentru depășirea problemei se fac corecțiile necesare în program.
- Utilizarea portului paralel al PC - pentru comanda unui motor pas cu pas. Un modul hardware conținând un motor pas cu pas va fi legat la portul paralel al PC. În cadrul laboratorului studenții vor scrie un program de comanda a acestuia. După editare, corectarea erorilor și compilare cu succes, motorul pas cu pas va fi conectat la PC. În cazul în care acesta se va roti, se va încerca modificarea turății acestuia prin program.
- Portul serial al PC - structura acestuia, conectorul, adresele porturilor seriale în spațiul de adresare al PC, nivele de tensiune, standardul RS232 (bitul de start, de stop, de paritate, rata de baud și valori ale acestuia, etc.), probleme legate de accesarea acestuia în diferite platforme Windows (driver) și metode de depășire ale acestora (driver, biblioteca dll inpout.dll), prezentarea utilitarului Hyperteminal (și configurarea acestuia) din sistemul de operare, Windows XP.
- Construcția unui port serial - constă în asamblarea unui cablu serial necesar pentru comunicația asincronă. Două calculatoare sunt conectate pe portul serial utilizând acest cablu iar studenții stabilesc o conexiune (utilizând utilitarul Hyperteminal) în vederea trimiterii de caractere între cele două PC-uri. După stabilirea comunicării, rata de baud a unui PC va fi modificată, studenții restabilind legătura și remarcând diferența. În continuare se prezintă o aplicație de stabilirea a unei conexiuni seriale între un program downloader pe PC și un program bootloader pe un microcontroller PIC 18F4620. Aplicația poate descărca un nou fișier Intel hex pe microcontroller.
- Utilizarea unui port serial - constă într-o achiziție de date pe portul serial utilizând un modul hardware ce se interfațează în acest scop cu calculatorul PC. O sursă de semnal între 0 și 5V va genera semnalul de achiziționat. Un osciloscop va permite vizualizarea acestuia.
- Controlul în buclă deschisă și închisă cu calculatorul. În vederea atingerii acestui scop, se folosește o placă ISA compusă dintr-un convertor numeric analogic (CNA) și un convertor analog numeric CAN, un modul amplificator de putere și două motoare de tensiune mică ai căror arbori sunt cuplați mecanic. Prima sesiune de laborator a acestei lucrări prezintă teoria convertoarelor analog numerice și numerice analogice și schema electronică a plăcii cu CAN și CNA, a amplificatorului de putere utilizat și teoria simplificată a motoarelor de curent continuu și prezentarea portului ISA.
- Comanda unui motor prin trimiterea unui octet la portul ISA. La rândul lui acesta va fi convertit într-o tensiune analogică ce va fi aplicată amplificatorului de putere. Obiectivul este scrierea unui program care trimite octetul către portul serial și comanda motorul.
- Noțiuni elementare de arhitectură PC, procesorul, memoria, hard discul, monitorul și tastatura, sloturi de memorie, sloturi de comunicații (PCI, ISA, AGP, etc.), conectorii ai PC (prezentare de plăci și componente ale PC).

- Noțiuni elementare de programare în C în vederea comunicării pe porturile PC, prezentarea principiilor de funcționare ale unui compilator, prezentarea unor instrucțiuni elementare ale limbajului C, scrierea și compilarea unui program de tip hello world.
- Portul paralel al PC - structura (module) conector, linii de port, adresele în spațiul de adresare al PC, nivele de tensiune, probleme legate de accesarea acestuia în diferite platforme Windows (driver) și metode de depășire ale acestora (driver, biblioteca dll inpout.dll).
- Programarea PC - în vederea trimiterii de date la portul paralel. Primul modul hardware conține diode LED conectate la portul paralel și presupune trimiterea unui număr zecimal către port, incrementarea acestuia și retrimiteria în așa fel încât se observă o numărare binară.
- Construcția unui port paralel - este format dintr-un circuit driver și un modul afișor pe șapte segmente. Lucrarea presupune scrierea unui program care trimite secvențe digitale către portul paralel și aprinde diferite segmente ale modulului afișor. Se subliniază necesitatea unui decodor 4 la 7 segmente deoarece numerele trimise către port nu se regăsesc pe afișajul cu șapte segmente. Pentru depășirea problemei se fac corecțiile necesare în program.
- Utilizarea portului paralel al PC - pentru comanda unui motor pas cu pas. Un modul hardware conținând un motor pas cu pas va fi legat la portul paralel al PC. În cadrul laboratorului studenții vor scrie un program de comanda a acestuia. După editare, corectarea erorilor și compilare cu succes, motorul pas cu pas va fi conectat la PC. În cazul în care acesta se va roti, se va încerca modificarea turăției acestuia prin program.
- Portul serial al PC - structura acestuia, conectorul, adresele porturilor seriale în spațiul de adresare al PC, nivele de tensiune, standardul RS232 (bitul de start, de stop, de paritate, rata de baud și valori ale acestuia, etc.), probleme legate de accesarea acestuia în diferite platforme Windows (driver) și metode de depășire ale acestora (driver, biblioteca dll inpout.dll), prezentarea utilitarului Hyperteminal (și configurarea acestuia) din sistemul de operare, Windows XP.
- Construcția unui port serial - constă în asamblarea unui cablu serial necesar pentru comunicația asincronă. Două calculatoare sunt conectate pe portul serial utilizând acest cablu iar studenții stabilesc o conexiune (utilizând utilitarul Hyperteminal) în vederea trimiterii de caractere între cele două PC-uri. După stabilirea comunicării, rata de baud a unui PC va fi modificată, studenții restabilind legătura și remarcând diferența. În continuare se prezintă o aplicație de stabilirea a unei conexiuni seriale între un program downloader pe PC și un program bootloader pe un microcontroller PIC 18F4620. Aplicația poate descărca un nou fișier Intel hex pe microcontroller.
- Utilizarea unui port serial - constă într-o achiziție de date pe portul serial utilizând un modul hardware ce se interfațează în acest scop cu calculatorul PC. O sursă de semnal între 0 și 5V va genera semnalul de achiziționat. Un osciloscop va permite vizualizarea acestuia.
- Controlul în buclă deschisă și închisă cu calculatorul. În vederea atingerii acestui scop, se folosește o placă ISA compusă dintr-un convertor numeric analogic (CNA) și un convertor analog numeric CAN, un modul amplificator de putere și două motoare de tensiune mică ai căror arbori sunt cuplați mecanic. Prima sesiune de laborator a acestei lucrări prezintă teoria convertoarelor analog numerice și numerice analogice și schema electronică a plăcii cu CAN și CNA, a amplificatorului de putere utilizat și teoria simplificată a motoarelor de curent continuu și prezentarea portului ISA.
- Comanda unui motor prin trimiterea unui octet la portul ISA. La rândul lui acesta va fi convertit într-o tensiune analogică ce va fi aplicată amplificatorului de putere. Obiectivul este scrierea unui program care trimite octetul către portul serial și comanda motorului.
- Utilizarea convertorului analog numeric de pe placă ISA pentru citirea tensiunii electromotoare induse prin mișcare în cel de al doilea motor. Odată ce această informație este obținută, studenții vor închide bucla ce permite menținerea constantă a turăției celor două motoare. Obiectivul este scrierea unui program care realizează controlul în buclă închisă.

## **BIBLIOGRAFIE**

- 1) V. M. Nani, R. Stanciu – Structura calculatorului. Echipamente periferice, interfețe intrare – ieșire, Ed. Eurostampa și Ed. Fundației "Ioan Slavici" , Timișoara 2015
- 2) Stanciu, I.,R., Molnar-Matei, F., Sisteme de monitorizare și control în timp real, Editura Eurostampa, Timisoara, 2013
- 3) Informații internet, [www.boondog.com](http://www.boondog.com), [www.beyondlogic.org](http://www.beyondlogic.org)
- 4) Mnerie, A.V., Molnar-Matei, F., Îndrumător de laborator: Rețele, Sisteme intrare ieșire, Achiziții de date, Calculatoare – echipamente hard, Introducere în internet, Matematici discrete, Editura Fundației „Ioan Slavici”, Timișoara 2009.
- 5) Popa M.: Sisteme cu microprocesoare, Editura Orizonturi Universitare Timișoara, 2003, ISBN 973-638-010-6.
- 6) Sen S.K.: Understanding 8085/8086 Microprocessors and Peripheral ICs, New Age International Limited Publisher, Second Edition, 2010.
- 7) S. Barrett, D. Pack, “Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and interfacing”, Morgan&Claypool, 2008.
- 8) F. Molnar-Matei, N.Pășca, Crăciun Vasile, Petrița Diana - Indrumator laborator Calculatoare numerice, Arhitectura sistemelor de calcul, Microprocesoare si Sisteme incorporate, Ed. Fundației "Ioan Slavici" 2016