

**UNIVERSITATEA VASILE ALECSANDRI  
DIN BACAU  
FACULTATEA DE INGINERIE**

**ABABEI STEFAN**

**PAVEL DANIEL**

**ACHIZITIA SI PRELUCRAREA  
DATELOR**

**NOTE DE CURS  
INDRUMAR DE LABORATOR**

**BACAU  
2012**

## CUPRINS

### PARTEA I CURS

CAPITOLUL I	
PRINCIPII DE REALIZARE A SISTEMELOR DE ACHIZITII DE DATE	7
1.1. Placi de achizitie “plug-in”	7
1.2. Sisteme de achizitie de date externe	8
1.3. Sisteme de timp real	9
1.4. Instrumente discrete	9
1.5. Sisteme de achizitie de date hibride.	10
CAPITOLUL II	
SISTEME DE ACHIZIȚIE DE DATE	10
2.1. Structura sistemelor de achiziție de date	10
2.1.1. Senzori	11
2.1.2. Elemente de condiționare a semnalelor	12
2.1.3. Calculatorul (PC)	13
2.1.4. Software-ul de achiziție	13
2.1.5. Hardware de achiziție	14
2.1.5.1. Intrări analogice	15
2.1.5.2. Ieșiri analogice (AO)	20
2.1.5.3. Intrări-ieșiri numerice (DIO)	22
2.1.5.4. Intrări de temporizare (Timere)	22
2.2. Plăci de achiziție	22
2.2.1. Placa de achiziție PC-LPM-16	22
2.2.1.1. Conectarea plăcii	23
2.2.1.1.1. Conectarea semnalelor de intrare analogică	24
2.2.1.1.2. Conectarea semnalelor digitale de intrare-ieșire	25
2.2.1.1.3. Conectarea semnalelor de temporizare sincronizare contorizare	26
2.2.1.2. Operare	29
2.2.1.2.1. Circuitele de interfață PC canale intrare/ieșire	30
2.2.1.2.2. Circuitele de intrare analogice și achiziție de date	31
2.2.1.2.3. Circuitele de intrare ieșire digitale	32
2.2.1.2.4. Circuitele de temporizare	34
2.2.2. Caracteristici tehnice pentru placa de achiziție NI 6221	35
2.2.2.1. Intrări analogice	36
2.2.2.2. Ieșirile analogice	36
2.2.2.3. I/O Digitale	37
2.2.2.4. Caracteristici generale pentru contoare/temporizatoare	38
2.2.3. Caracteristici ale plăcii DAQ 6214	40
2.2.3.1. Caracteristici tehnice	40
2.2.3.2. Programare	40
CAPITOLUL III	
CONVERTOARE ANALOG NUMERICE ȘI NUMERIC ANALOGICE	43
3.1. Structura generală a unui voltmetru numeric	43
3.2. Convertor analog numeric cu aproximații succesive	44
3.3. Convertoare numeric analogice	46

3.3.1. Convertoare analog-numeric având sursă de referință o tensiune	47
3.3.1.1. CAN cu tensiuni ponderate	48
3.3.1.2. CNA cu divizoare rezistive	49
3.3.1.3. CNA Cu rețea rezistivă derivație	49
3.3.1.4. CNA cu rezistoare în scară	51
3.3.2. CNA având drept sursă de referință un curent	52
3.3.2.1. CNA cu sursă de curenți ponderați	52
3.3.2.2. CNA cu curenți de referință de valoare unică.	53
3.3.2.3. CAN cu rezistoare în scară inversată	54
3.4. Convertoare analog numerice cu tensiune de comparație variabilă	55
3.4.1. Voltmetre digitale cu rampa în trepte	55
3.4.2. Voltmetre cu trepte egale și sistem de urmărire	56
3.5. Convertoare numeric analogice indirecte	57
3.5.1. Convertoare cu generator de tensiune liniar variabilă	57
3.5.2. Convertoare cu dubla integrare	59
3.5.3. Convertoare cu conversie tensiune-frecvență	62
3.6. Corecția automată a convertoarelor analog numerice.	63
3.6.1. Corecția automată a tensiunii de decalaj.	63
3.6.2. Corecția automată a câștigului	64
CAPITOLUL IV	
NOTIUNI DE BAZA ALE LIMBAJULUI GRAFIC LABVIEW	65
4.1. Principii de programare în LABVIEW	65
4.2. Fereastra panou (panel)	67
4.2.1. Bara de comenzi	67
4.2.2. Fereastra de control	68
4.2.2.1. Elementele de intrare-ieșire de tip șir	69
4.2.2.2. Elementele de intrare-ieșire de tip tablou și grupare de date	70
4.2.2.3. Elemente de intrare ieșire pentru fișiere de date	71
4.2.2.3.1. Tipuri de fișiere de date	73
4.2.2.3.2. Controale și indicatoare de tip cale fișier path.	73
4.2.2.4. Alte elemente de intrare ieșire	74
4.3. Fereastra cu unelte de uz general	75
4.4. Fereastra diagramă	76
4.4.1. Nodurile	77
4.4.2.1. Elemente de tip structuri	78
4.4.2.1.1. Structura de tratare secvențială	79
4.4.2.1.2. Structura de tratare opțională	70
4.4.2.1.3. Structura repetitivă for	80
4.4.2.1.4. Structura de control repetitiv While Loop	81
4.4.2.1.5. Structura formule de calcul	82
4.4.2.1.6. Variabile locale	83
4.4.2.1.7. Variabile globale	83
4.4.2.2. Alte elemente ale ferestrei de funcții	83
4.4.2.2.1. Elemente de tip aritmetic	83
4.4.2.2.2. Elemente de tip constante	84
4.4.2.2.3. Elemente de tip trigonometric și logaritmic	85
4.4.2.2.4. Elemente de tip logic	85

4.4.2.2.5. Elemente de tip șir de caractere	86
4.4.2.2.6. Elemente de tip vectori și matrice	87
4.4.2.2.7. Elemente de comparare	88
4.4.2.2.8. Elemente de tip control dialog și timp	90
4.4.2.2.9. Controlul erorilor	91
4.4.2.2.10. Elemente de tip fișiere intrare ieșire	91
4.4.2.2.11. Elemente de programare necesare controlului unei conunicații paralele din sublista GPIB	92
4.4.2.2.13. Instrumente virtuale de control a transmisiei seriale	92
4.4.2.2.14. Instrumente virtuale pentru controlul placii de achiziție	92
4.4.2.2.15. Elemente ale listei ANALYSIS	93
4.4.2.2.16. Simboluri de instrumente virtuale create ca exemple	94
4.4.2.2.17. Fereastră pentru alegerea elementelor diverse	95
4.5. Programarea canalelor de intrare analogice	95
4.5.1. Funcții de achiziții pentru programare de nivel redus	96
4.5.2. Funcțiile pentru programarea de nivel mediu	97
4.5.3. Funcțiile de achiziție pentru programare de nivel înalt	99
4.5.4. Programarea contorilor 8253	104

## **Partea II Indrumar de laborator**

Laborator nr. 1. Introducere în limbajul LabVIEW	107
Lucrarea 2. Controale și indicatoare	114
Lucrarea 3. Elemente de tip structuri 1	123
Lucrarea 4. Elemente de tip structuri 2	127
Lucrarea 5. Utilizarea variabilelor de tip șir , tablou și structură.	132
Lucrarea 6. Lucrul cu fișierele	139
Lucrarea 7. Programarea canalelor analogice de intrare	145
Lucrarea nr. 8. Programarea canalelor de ieșire analogice	155
Lucrarea nr. 9. Programarea canalelor digitale de intrare ieșire	159
Lucrarea nr. 10. Programarea contorilor	163
Laborator nr .11. Placa de achiziție PC-LPM-16	170
Laborator nr .12. Placa de achiziție NI 6221	181
Lucrarea 13. Măsurarea tensiunii cu Placa NI 6221	187
Lucrarea 14. Programarea canalelor de intrare iesire digitala ale placii NI 6221 in Labview 7.1	190

BIBLIOGRAFIE	193
--------------	-----