

Wydział Informatyki Politechniki Białostockiej Przedmiot: Modułowe systemy cyfrowe	Data: 26.11.2025
Zajęcia nr 5 Temat: Przetworniki A/C i C/A	
Grupa: Lab 8 Imię i nazwisko: Kamil Kubajewski, Jakub Matusiewicz, Bartosz Orłowski	Prowadzący: dr hab. inż. Sławomir Zieliński

1 Cel ćwiczeń

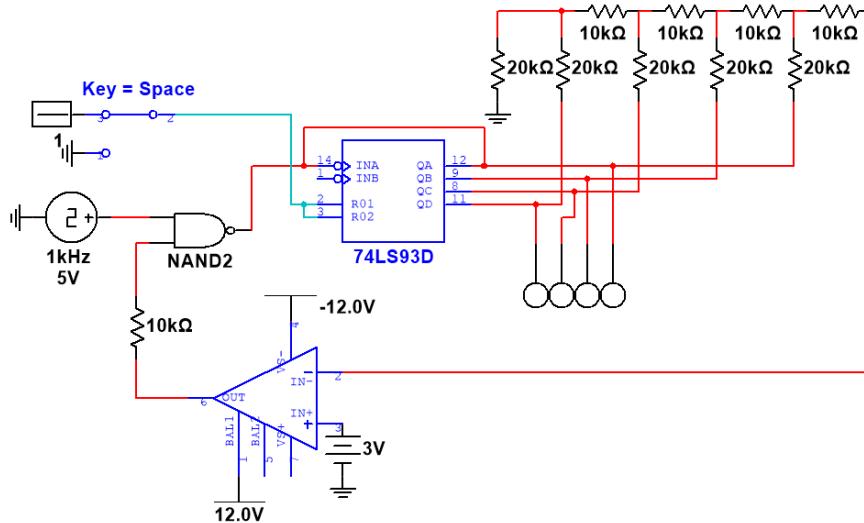
Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z budową i zasadą działania przetworników analogowocyfrowych, cyfrowo-analogowych oraz układów kaskadowych.

2 Podstawa teoretyczna

3 Przebieg ćwiczeń

3.1 Zadanie 1

Zrealizować przetwornik analogowo-cyfrowy (A/C) wykorzystując moduł laboratoryjny **DB22**.



Rysunek 1: Obwód do zadania 1

Zgodnie ze schematem blokowym modułu, układ składa się z komparatora, licznika 4-bitowego oraz przetwornika C/A w pętli sprzężenia zwrotnego. Procedura weryfikacji polegała na podaniu napięcia na wejście analogowe (**Analog Input**, V_i). Następnie wartość napięcia była stopniowo regulowana. Poprawność konwersji weryfikowano, obserwując stan diod LED podłączonych do wyjść cyfrowych przetwornika (B_0-B_3), które reprezentowały wynikową wartość binarną napięcia wejściowego.

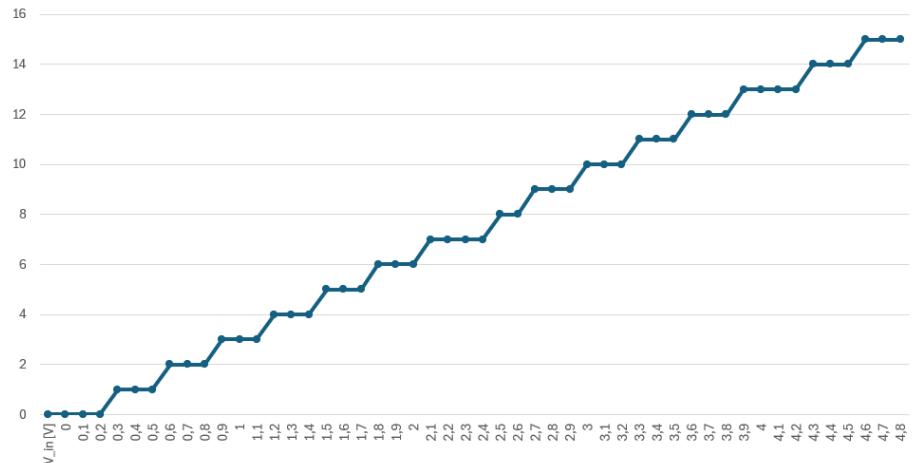
Tabela 1: Tabela przejściowa

V_in [V]	Słowo_dec	Słowo
0	0	0000
0,1	0	0000
0,2	0	0000
0,3	1	0001
0,4	1	0001
0,5	1	0001
0,6	2	0010
0,7	2	0010
0,8	2	0010
0,9	3	0011
1	3	0011
1,1	3	0011
1,2	4	0100
1,3	4	0100
1,4	4	0100
1,5	5	0101
1,6	5	0101
1,7	5	0101
1,8	6	0110
1,9	6	0110
2	6	0110
2,1	7	0111
2,2	7	0111
2,3	7	0111
2,4	7	0111
2,5	8	1000
2,6	8	1000
2,7	9	1001
2,8	9	1001
2,9	9	1001
3	10	1010
3,1	10	1010
Ciąg dalszy na następnej stronie		

Tabela 1 – ciąg dalszy z poprzedniej strony

V in [V]	Słowo_dec	Słowo
3,2	10	1010
3,3	11	1011
3,4	11	1011
3,5	11	1011
3,6	12	1100
3,7	12	1100
3,8	12	1100
3,9	13	1101
4	13	1101
4,1	13	1101
4,2	13	1101
4,3	14	1110
4,4	14	1110
4,5	14	1110
4,6	15	1111
4,7	15	1111
4,8	15	1111

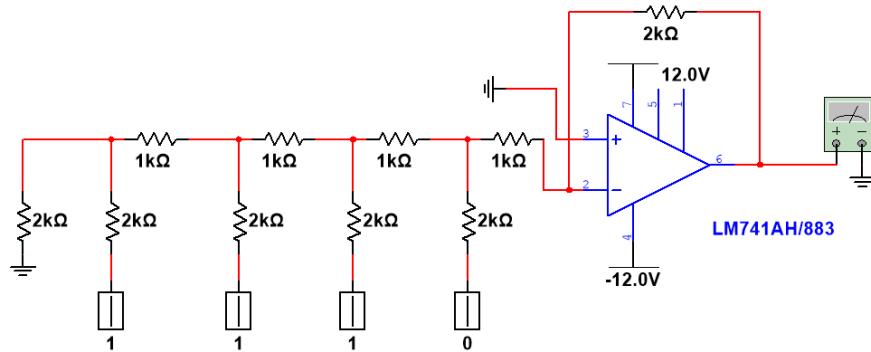
Wykres przejściowy



Rysunek 2: Obwód do zadania 1

3.2 Zadanie 2

Zrealizować przetwornik cyfrowo-analogowy (C/A) wykorzystując moduł laboratoryjny DB16.



Rysunek 3: Obwód do zadania 2

Procedura pomiarowa polegała na podłączeniu multymetru cyfrowego do wyjścia analogowego układu (V_o). Następnie na wejścia cyfrowe ($D_0 - D_3$, gdzie D_3 to MSB) podawano sekwencyjnie 4-bitowe słowa kodowe, począwszy od wartości 0000_2 (0_{10}), aż do 1111_2 (15_{10}). Dla każdej kombinacji wejściowej zmierzono i zanotowano wartość napięcia wyjściowego, co pozwoliło na wyznaczenie charakterystyki przetwarzania układu.

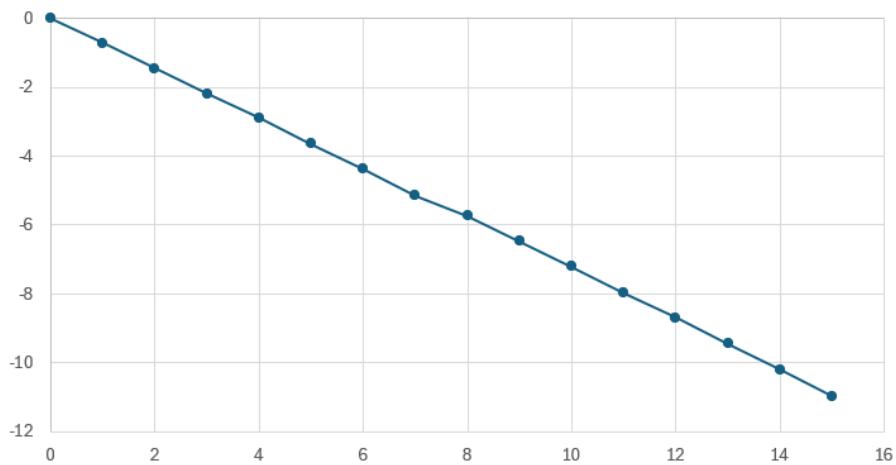
Tabela 2: Charakterystyka przetwarzania przetwornika C/A (pomiary)

Słowo_dec	Słowo	V_o [V]
0	0000	0
1	0001	-0,723
2	0010	-1,449
3	0011	-2,193
4	0100	-2,892
5	0101	-3,633
6	0110	-4,38
7	0111	-5,14
8	1000	-5,74
9	1001	-6,47
10	1010	-7,21
11	1011	-7,97
Ciąg dalszy na następnej stronie		

Tabela 2 – ciąg dalszy z poprzedniej strony

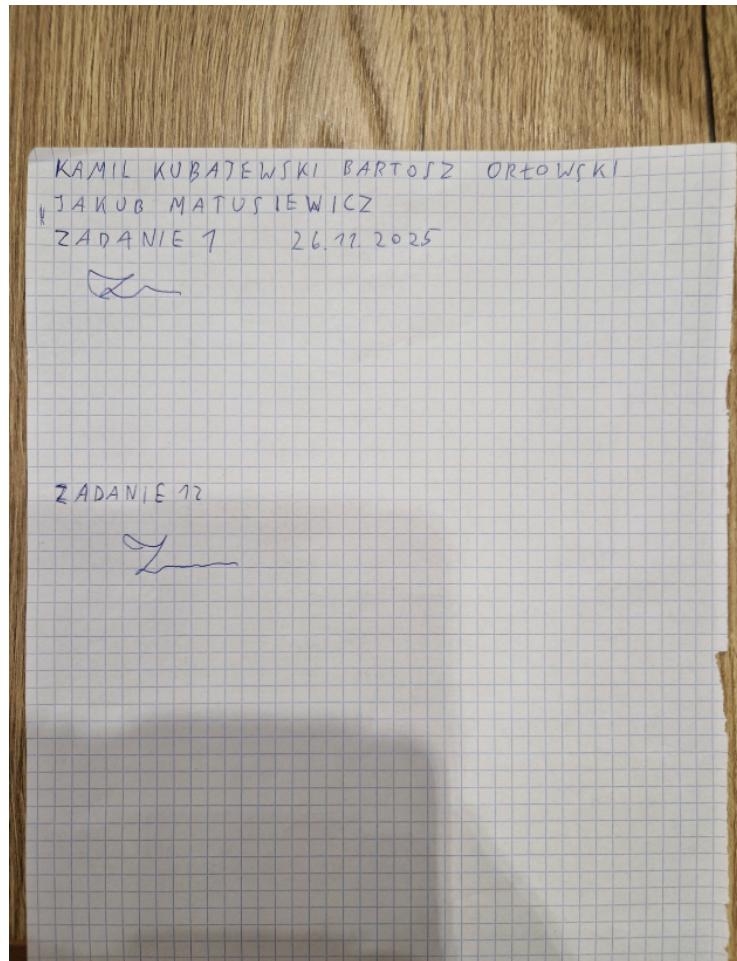
Słowo_dec	Słowo	V_o [V]
12	1100	-8,69
13	1101	-9,45
14	1110	-10,21
15	1111	-10,98

Wykres wartości napięcia dla danych słów



Rysunek 4: Wykres do zadania 2

3.3 Protokół



Rysunek 5: Protokół