

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»  
на тему «КОМБІНАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ. ТИПОВІ ВУЗЛИ КОМП'ЮТЕРА»

ВИКОНАВ:

студент II курсу ФІОТ

групи ІО-34

Янчук Артур Глібович

ПЕРЕВІРИВ:

Нікольський С. С.

Київ – 2025

**Завдання:** Реалізуйте типові вузли комп'ютера за завданням, приведеним в табл. 1.4 та перевірте його роботу в середовищі ModelSim відповідно до заданого варіанта:

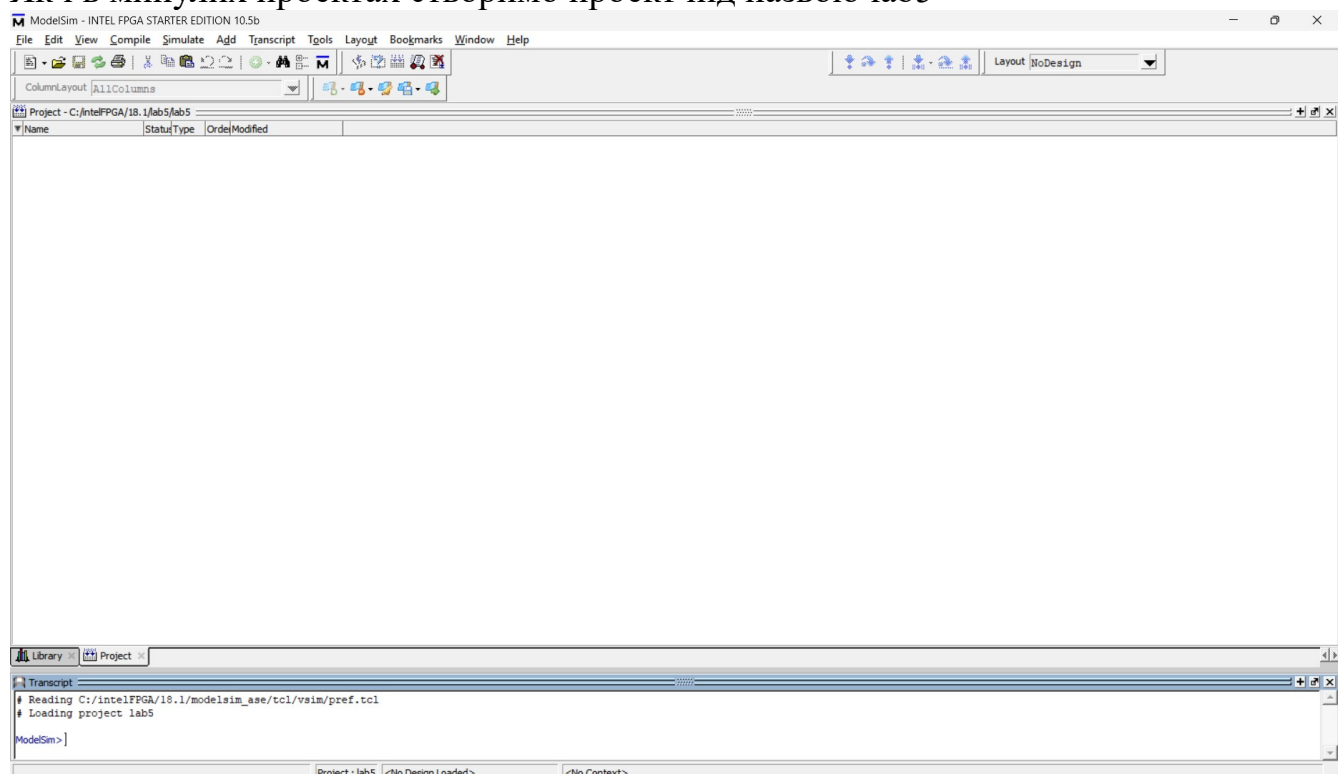
**Варіант:**  $3429_{10} = 0b110101100101$

h2, h1, h4, h3	Типові вузли для розроблення
0101	Чотирьохрозрядний демультиплексор 1-в-5 (кількість вихідних сигналів – 5, розрядність – 4 біт).

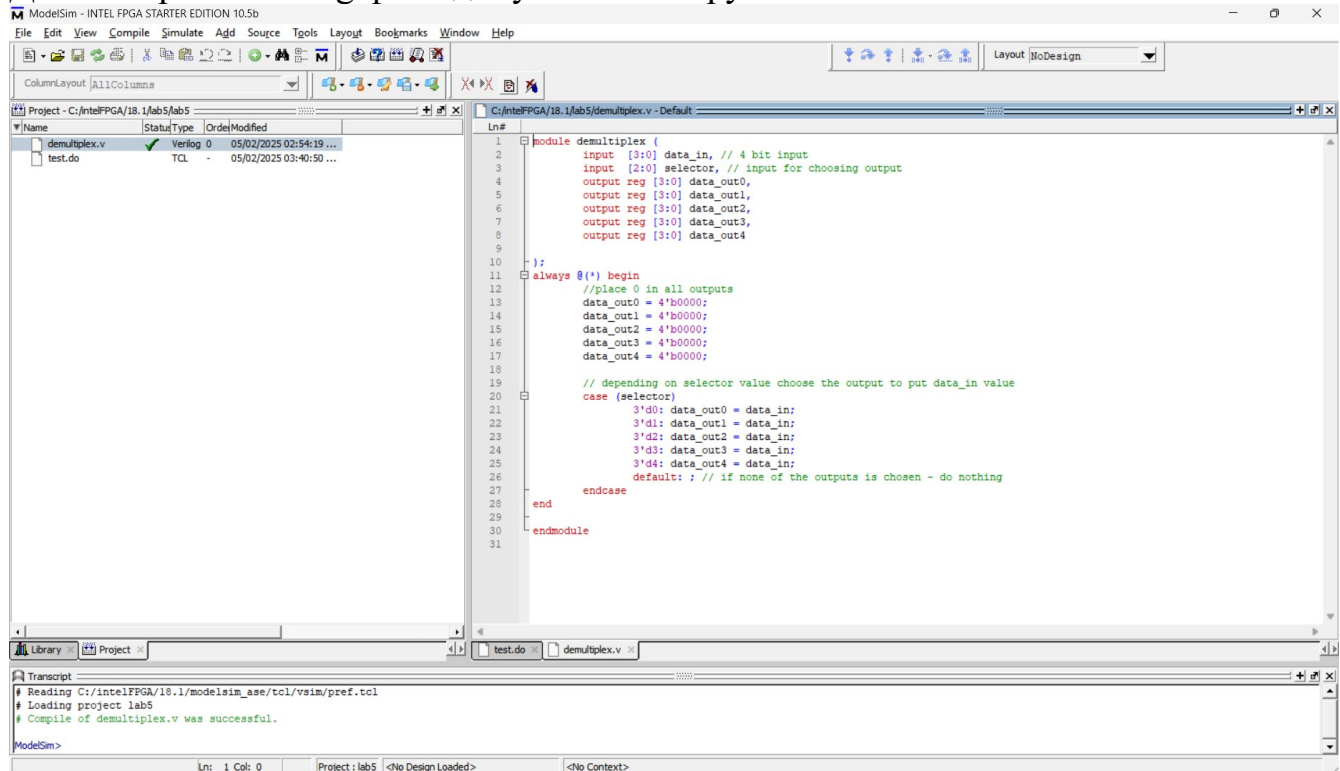
**Демультиплексор** називається комбінаційний логічний пристрій, призначений для управління передачею даних від одного вхідного каналу на кілька вихідних. В моєму випадку 1 вхідних сигнал, з 4 бітів, і п'ять вихідних, теж 4 біти. Отже мені потрібен 3 розрядний селектор, оскільки  $\lceil \log_2 n \rceil$ , де n – кількість виходів.

$$\lceil \log_2 5 \rceil = 3$$

Як і в минулих проектах створимо проект під назвою lab5



Далі створимо verilog файл демультиплексору:



Як бачимо компіляція пройшла успішно (хоч і не з першого разу)

Пройдемося по коду:

У нас є два вхідних сигнали

**data\_in[3:0]** — 4х розрядний вхід, це значення яке передається на один із виходів  
**selector[2:0]** — 3 розрядний селектор, в залежності від значення, обирається один із 5 виходів

**data\_out0, data\_out1, data\_out2, data\_out3, data\_out4 [3:0]** — 4х розрядні виходи, куди передається значення **data\_in[3:0]**. В який саме вхід передається значення, залежить від **selector[2:0]**

**always @(\*) begin** — це початок процедури, яка виконується завжди оскільки в **@(\*)** стоїть зірочка, тобто в будь-якому випадку.

Потім ми во всі виходи пердаємо нульове значення

**data\_out0 = 4'b0000;**

**data\_out1 = 4'b0000;**

**data\_out3 = 4'b0000;**

**data\_out4 = 4'b0000;**

**case (selector)** — Цей блок звичайний умовний оператор, який в залежності від значення **selector** має різні інструкції

А ось і ці різні інструкції:

```
3'd0: data_out0 = data_in;  
3'd1: data_out1 = data_in;  
3'd2: data_out2 = data_in;  
3'd3: data_out3 = data_in;  
3'd4: data_out4 = data_in;
```

Спочатку йде значення selector – **3'd0**

Потім якщо селектор має саме це значення **3'd0**, то виконується інструкція:

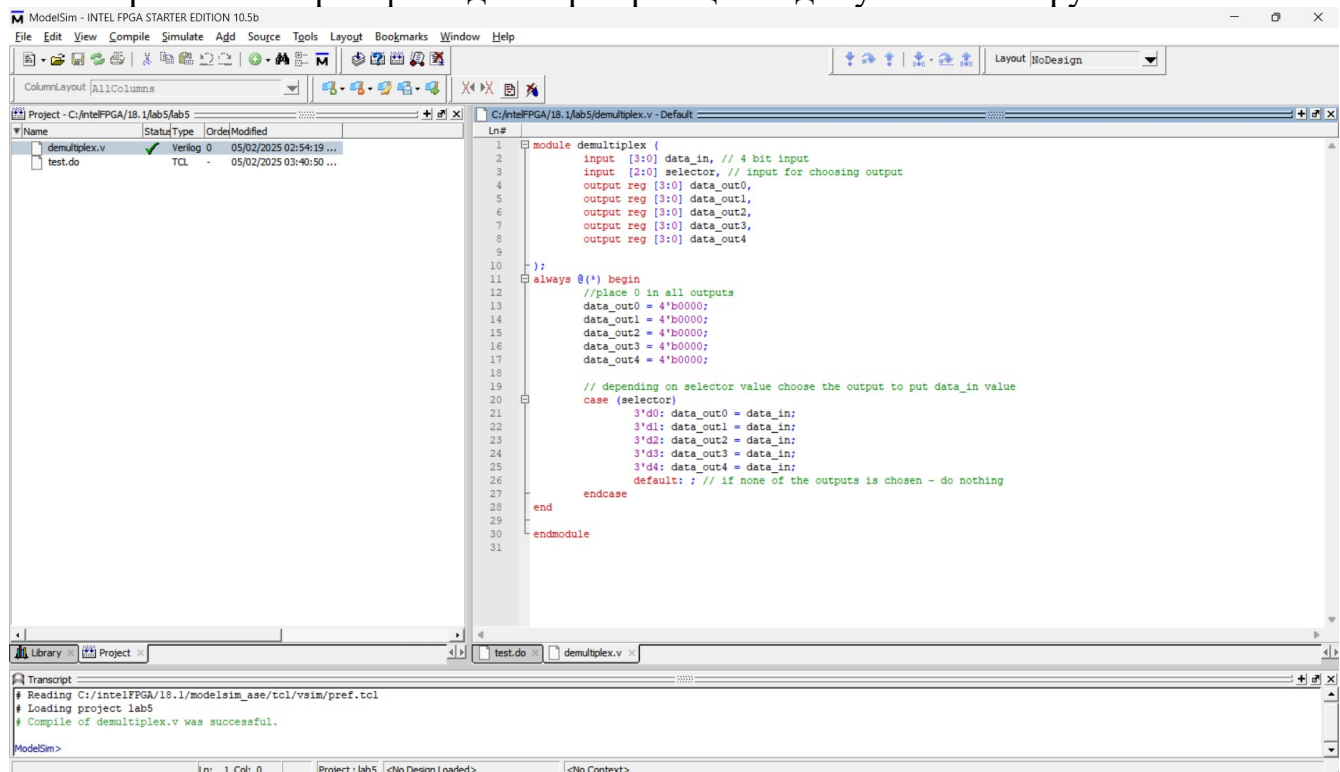
```
data_out0 = data_in;
```

тобто нульовий вихід приймає вхідне значення з **data\_in**

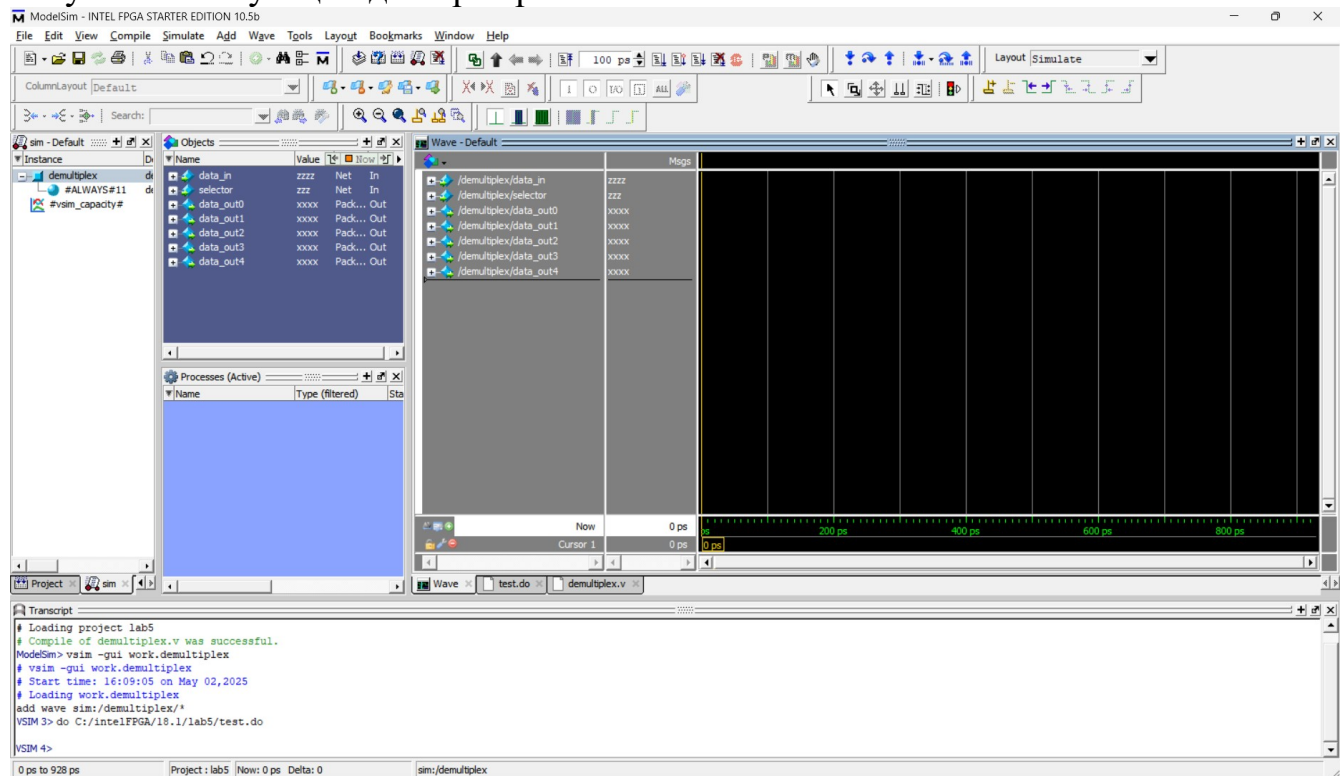
Так само відбувається і в інших випадках

**default: ;** — якщо ж ні один з виходів не обраний ми нічого не робимо (тобто во всіх виходах буде 0)

Потім зробимо макрос файл для перевірки цього демультиплексору:

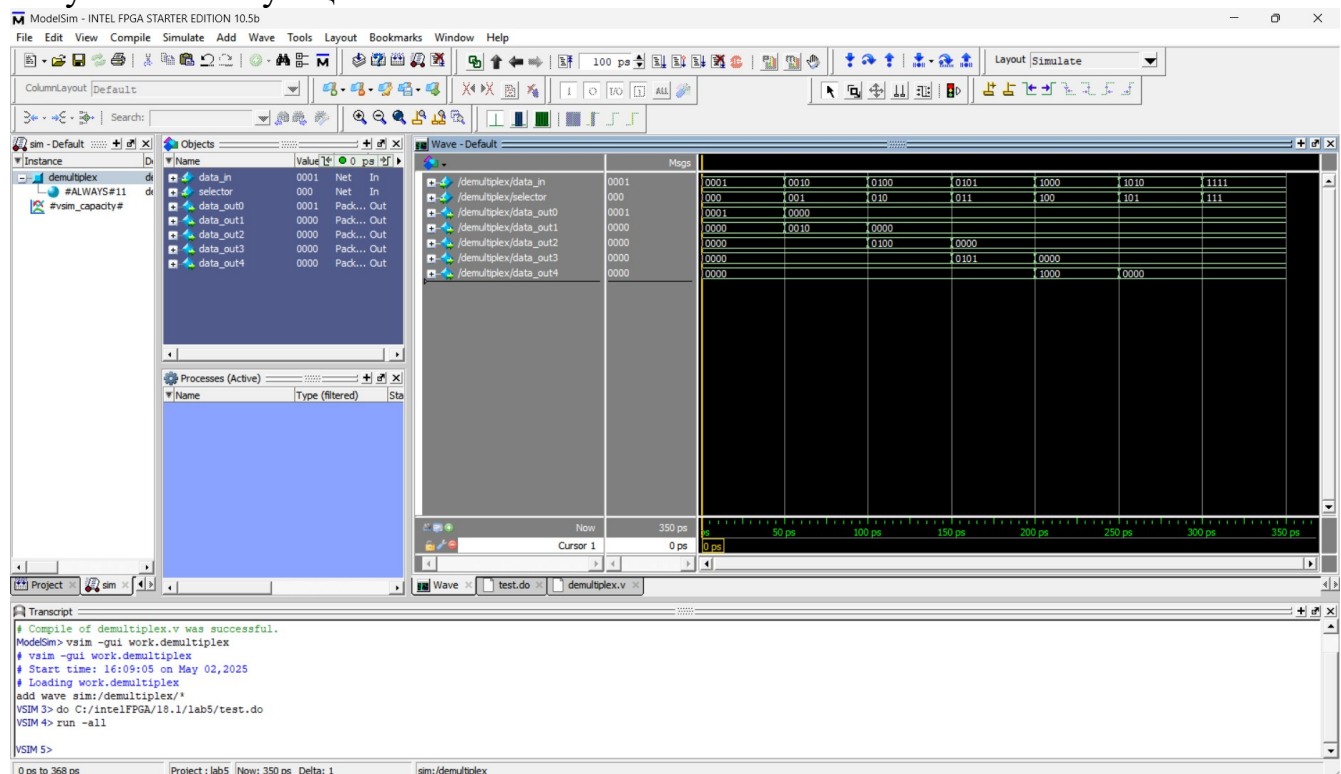


Запустимо симуляцію для перевірки:




Додаємо входи і виходи на часову діаграму, та налаштуємо макрос файл.

Запускаємо симуляцію:



Демультіплексор працює правильно

На приклад візьмемо коли селектор 000. Тобто це нульовий вхід data\_out0. В вхідному регістрі у нас записано 0001, це передається на data\_out0



Signal	Value	0001	0010	0100	0101	1000	1010	1111
/demultiplex/data_in	0001	0001	0010	0100	0101	1000	1010	1111
/demultiplex/select0r	000	000	001	010	011	100	101	111
/demultiplex/data_out0	0001	0001	0000					
/demultiplex/data_out1	0000	0000	0010	0000				
/demultiplex/data_out2	0000	0000		0100	0000			
/demultiplex/data_out3	0000	0000			0101	0000		
/demultiplex/data_out4	0000	0000				1000	0000	

**Висновок:** У ході роботи було розглянуто принципи функціонування комбінаційних логічних пристроїв на прикладі демультиплексора/ Демультиплексор розподіляє інформацію з одного входу на один із кількох виходів залежно від стану вхідного входу під назвою - селектор. На практиці було створено verilog файл в MultiSIM, який відображає роботу мультиплексора. Крім цього завдяки написаного макро файлу я зміг перевірити правильність роботи схеми. Отримана часова діаграма підтверджує правильність роботи демультиплексора.