

Київський національний університет
імені Т.Шевченка

Звіт

до лабораторної роботи №1

на тему:

***«Circuit. Логічні схеми для 4-бітних
чисел»***

Студента другого курсу

Групи К-25

Факультету комп'ютерних наук

та кібернетики

Федорича Андрія

Київ-2022

Мета

Метою даної лабораторної роботи є побудова логічної схеми для виконання певного виразу з двома 4-бітними числами X та Y (в доповнюючому коді). Застосування побітових операцій (як приклад: побітове додавання (віднімання), інвертація бітів) та бітових зсувів (циклічний зсув вправо через біт переносу результату виразу).

Основні принципи виконання роботи

Варіант 7.5

$V1 = 7$ - вид зсуву (Циклічний зсув вправо через біт переносу результату виразу)

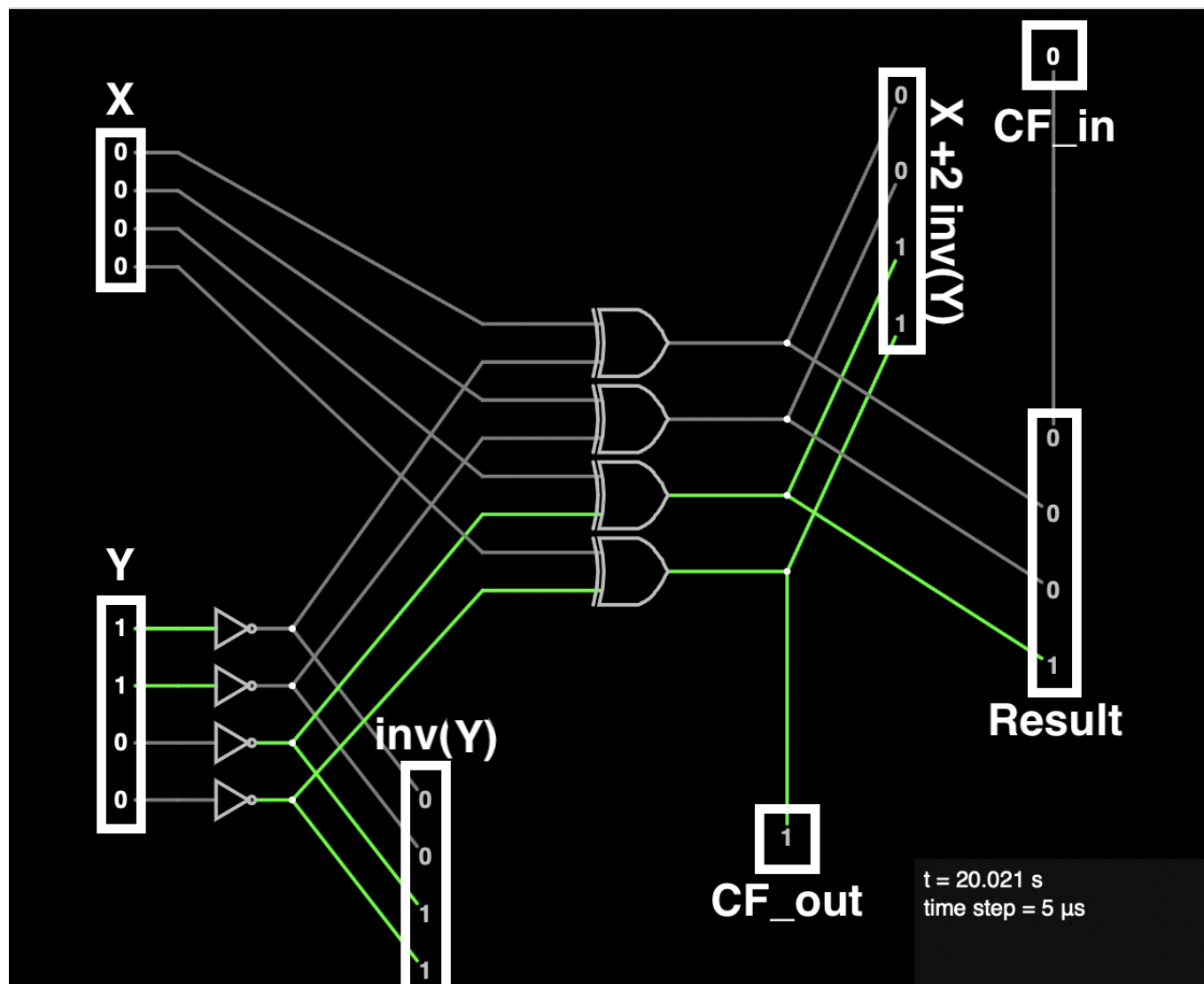
$V2 = 5$ - вираз, до якого застосовується зсув ($X +_2 \text{inv}(Y)$) де :

- 1) “ $\text{inv}(Y)$ ” інвертація бітів числа Y
- 2) “ $X +_2 Y$ ” побітове додавання чисел X та Y

Логіка схеми:

- Вводимо два 4-бітні числа X та Y
- Записуємо побітові представлення чисел вертикально вниз
- Виконуємо інвертацію бітів Y ($\text{inv}(Y)$)
- Побітове додавання X та Y ($X +_2 \text{inv}(Y)$)
- Введення початкового значення CF (Carry Flag)
- Виконання побітового зсуву із збереженням нового значення CF
- Додатково для кращого розуміння на схемі позначено проміжні результати

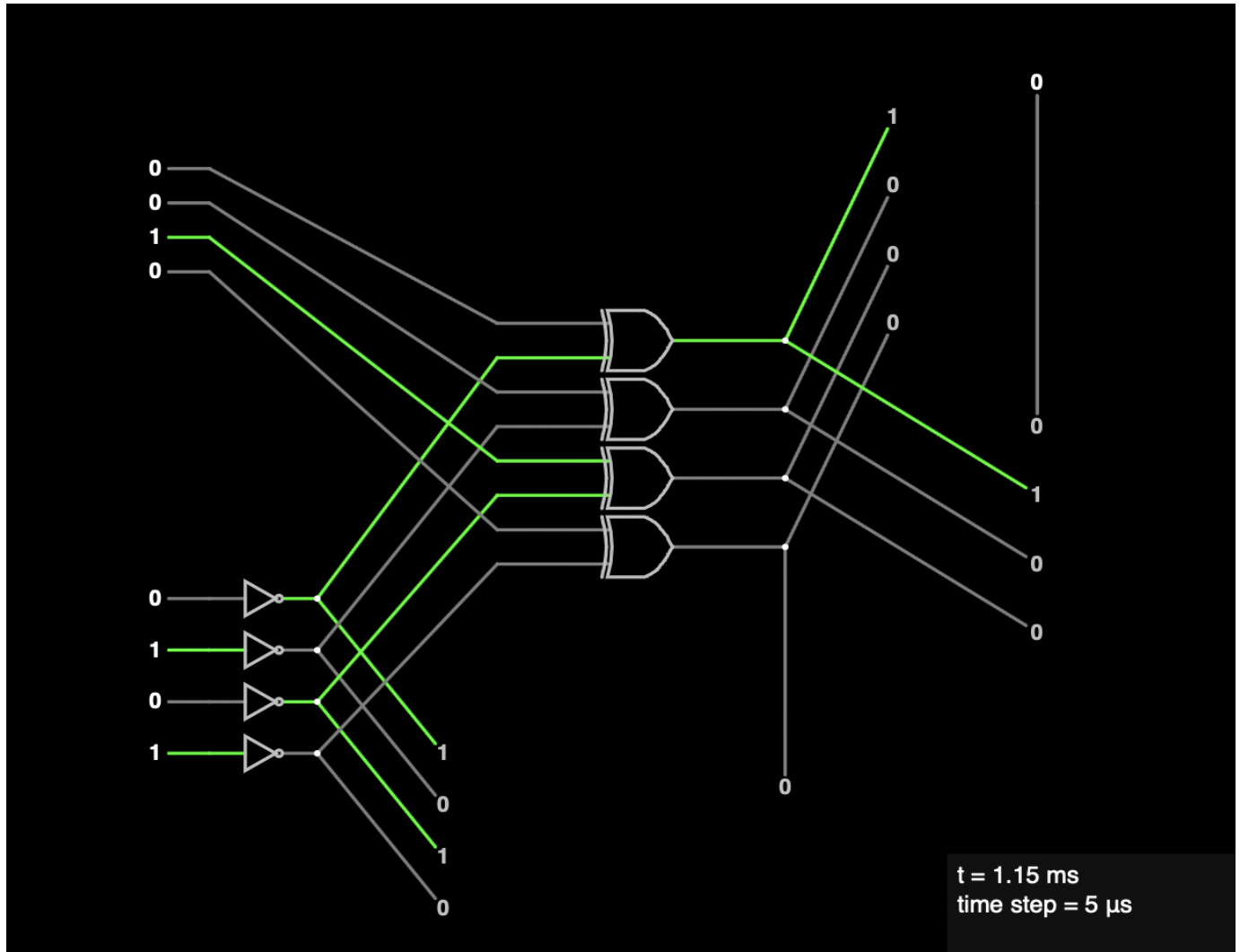
Схема з позначеннями :



1) Два додатні числа:

$X = 2$ (0b0010), $Y = 5$ (0b0101), $CF_in = 0 \Rightarrow$

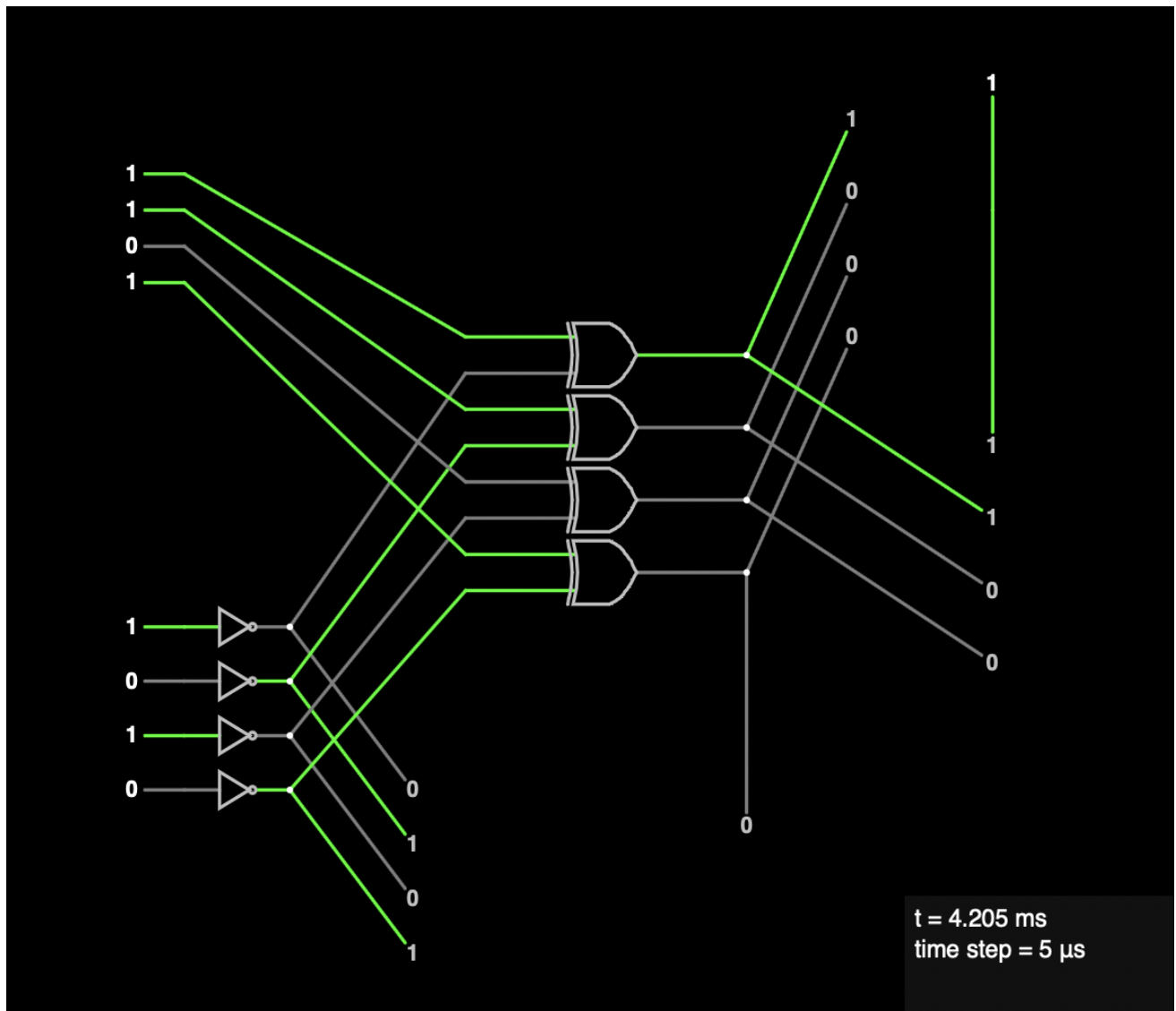
$\Rightarrow Result = 4$ (0b0100), $CF_out = 0$



2) Два від'ємні числа:

$X = -3$ (0b1101), $Y = -6$ (0b1010), $CF_{in} = 1 \Rightarrow$

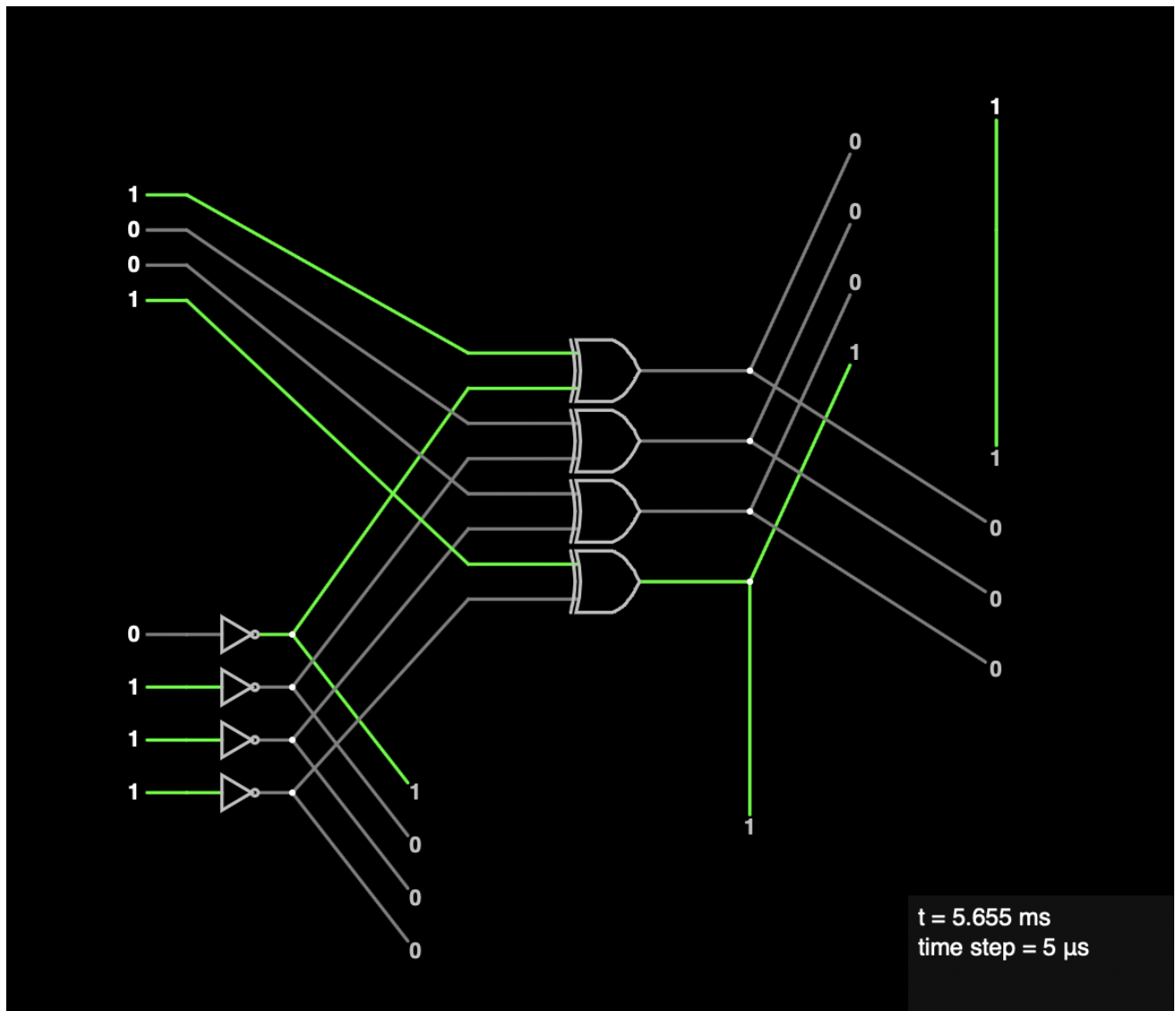
$\Rightarrow \text{Result} = -4$ (0b1100), $CF_{out} = 0$



3)Одне від'ємне, одне додатне число:

$X = -7$ (0b1001), $Y = 7$ (0b0111), $CF_in = 1 \Rightarrow$

$\Rightarrow \text{Result} = 8$ (0b1000), $CF_out = 1$



Висновок

Оскільки абсолютно вся архітектура сучасних комп'ютерів побудована на логічних схемах, то їх розуміння та побудова, хоч і здаються складними та незрозумілими, несуть в собі надзвичайну користь в загальному застосуванні програмування. Знання булевої алгебри дають можливість реалізувати більшість програм застосовуючи мінімальну кількість класичних операцій, тож навички закріплені протягом лабораторної роботи стануть в пригоді у подальшому майбутньому.

Додаток. Код Логічної Схеми

```
$ 1 0.000005 0 1 5 50 5e-11
L -48 -32 -96 -32 2 0 false 5 0
L -48 0 -96 0 2 0 false 5 0
L -48 32 -96 32 2 0 false 5 0
L -48 64 -96 64 2 0 false 5 0
L -48 368 -96 368 2 0 false 5 0
L -48 416 -96 416 2 0 false 5 0
L -48 464 -96 464 2 0 false 5 0
L -48 512 -96 512 2 0 false 5 0
I -48 368 48 368 0 0.5 5
I -48 416 48 416 0 0.5 5
I -48 464 48 464 0 0.5 5
I -48 512 48 512 0 0.5 5
M 48 512 160 656 2 2.5
M 48 464 160 608 2 2.5
M 48 416 160 560 2 2.5
M 48 368 160 512 2 2.5
154 208 128 464 128 0 2 5 5
154 208 192 464 192 0 2 5 5
```

154 208 256 464 256 0 2 5 5
154 208 320 464 320 0 2 5 5
w 48 512 208 336 0
w 48 464 208 272 0
w 48 416 208 208 0
w 48 368 208 144 0
w -48 -32 208 112 0
w -48 0 208 176 0
w -48 32 208 240 0
w -48 64 208 304 0
M 464 128 560 -80 2 2.5
M 464 192 560 -16 2 2.5
M 464 256 560 48 2 2.5
M 464 320 560 112 2 2.5
M 464 128 688 272 2 2.5
M 464 192 688 336 2 2.5
M 464 256 688 400 2 2.5
M 464 320 464 544 2 2.5
M 688 0 688 208 2 2.5
L 688 0 688 -112 2 0 false 5 0