

Sprawozdanie z ćwiczenia
Projekt bramki złożonej OAI
Optymalizacja topografii

Sprawozdanie wykonał:

Adam Cypliński

Grupa: czw. 11:30

05.01.2023r.

1. Cel

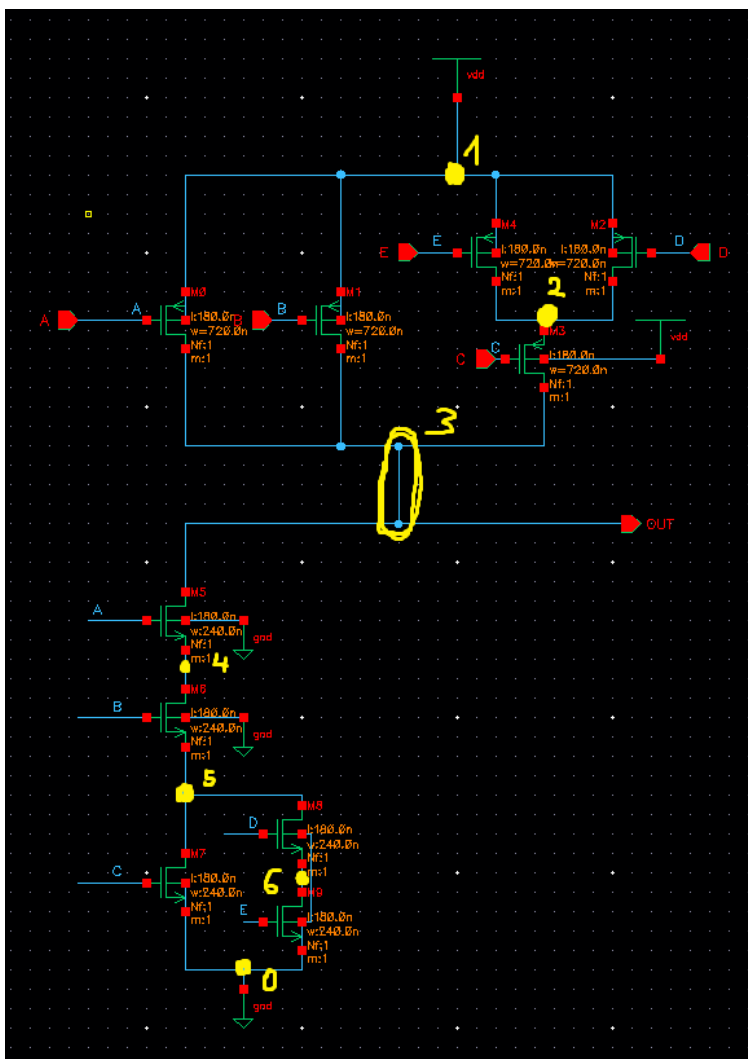
Zapoznanie się studenta z możliwością budowania złożonych bramek logicznych w technologii CMOS oraz ich funkcjonalnością. Optymalizacja topografii.

Funkcja logiczna : $y = a \cdot b \cdot (c + d \cdot e)$

2. Realizacja zadania

Ścieżka: us0508/ZAD_02/OAI

Schemat bramki



Szerokość NMOS: 240nm

PMOS: 720nm

Symulacja działania

Czas symulacji: 70ns

Czas narastania oraz opadania wszystkich wejść bramki dostosowałem do sygnału wejściowego o najkrótszym okesie ($E=2\text{ns}$) i wybrałem wartość 200ps.

Parametry sygnałów wejściowych:

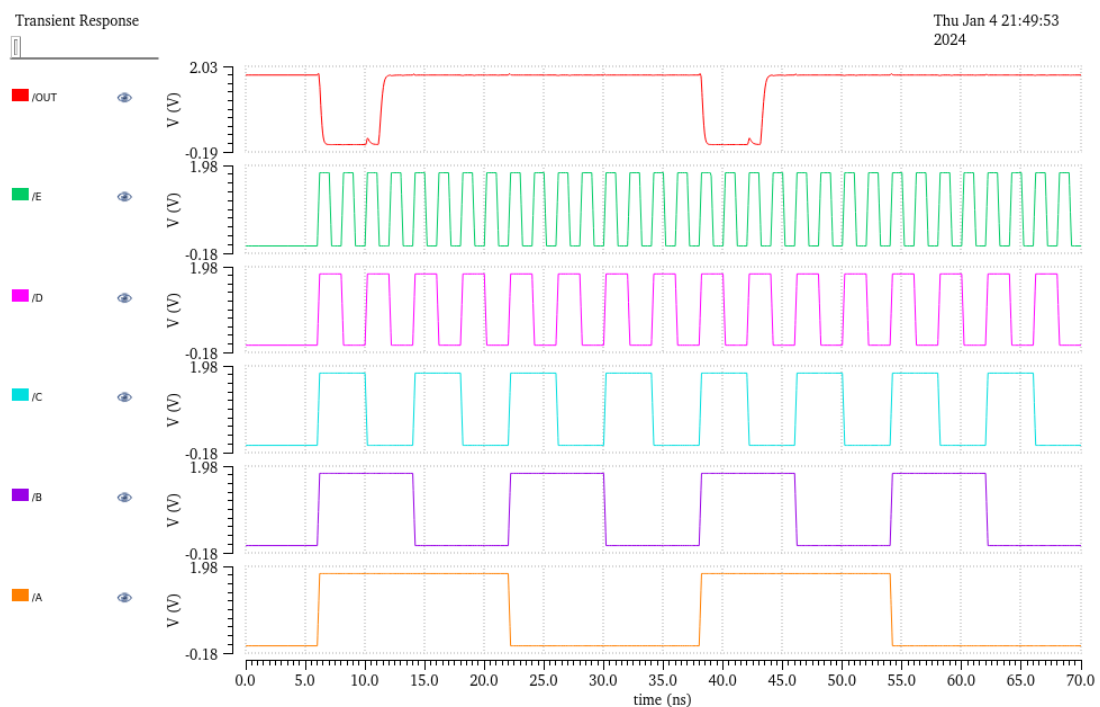
A: $V_1 = 0\text{V}$, $V_2 = 1.8\text{V}$, Period = 32ns, $t_{\text{rise}} = 200\text{ps}$, $t_{\text{fall}} = 200\text{ps}$; delay = 6ns;

B: $V_1 = 0\text{V}$, $V_2 = 1.8\text{V}$, Period = 16ns, $t_{\text{rise}} = 200\text{ps}$, $t_{\text{fall}} = 200\text{ps}$; delay = 6ns;

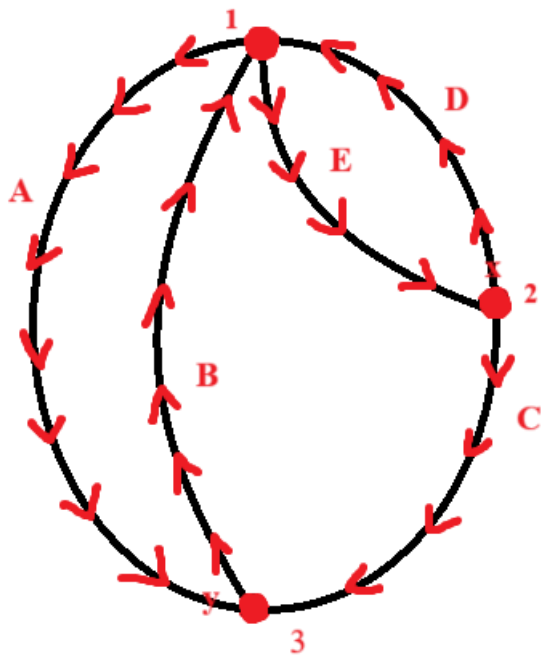
C: $V_1 = 0\text{V}$, $V_2 = 1.8\text{V}$, Period = 8ns, $t_{\text{rise}} = 200\text{ps}$, $t_{\text{fall}} = 200\text{ps}$; delay = 6ns;

D: $V_1 = 0\text{V}$, $V_2 = 1.8\text{V}$, Period = 4ns, $t_{\text{rise}} = 200\text{ps}$, $t_{\text{fall}} = 200\text{ps}$; delay = 6ns;

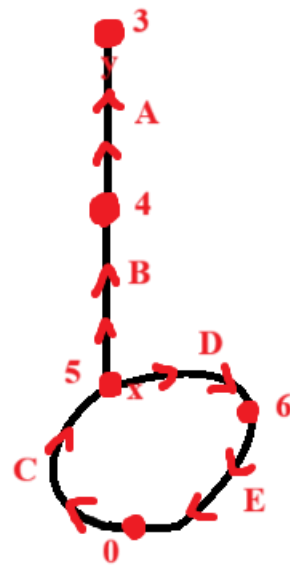
E: $V_1 = 0\text{V}$, $V_2 = 1.8\text{V}$, Period = 2ns, $t_{\text{rise}} = 200\text{ps}$, $t_{\text{fall}} = 200\text{ps}$; delay = 6ns;



Schematy sieci



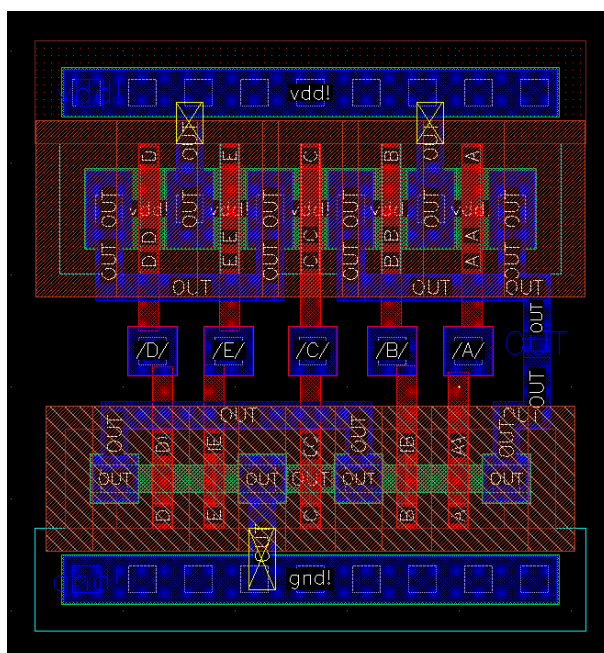
Network graph PMOS



Network graph NMOS

Za pomocą grafów odczytano, że najlepsze ułożenie tranzystorów to: D,E,C,B,A.

Schemat topografii



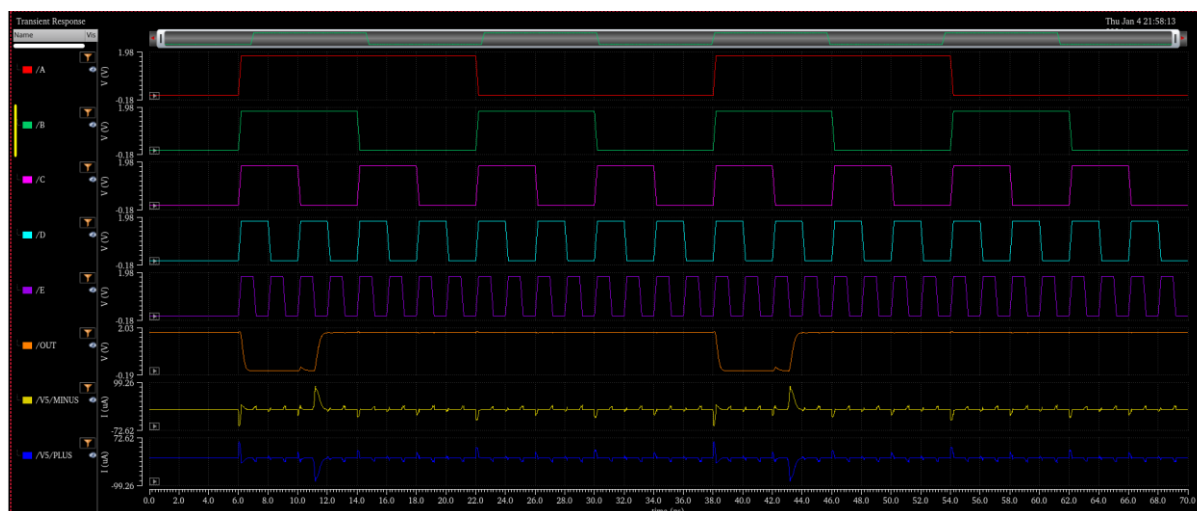
Wymiary topografii:

4.92 x 4.95 [μm]

Powierzchnia:

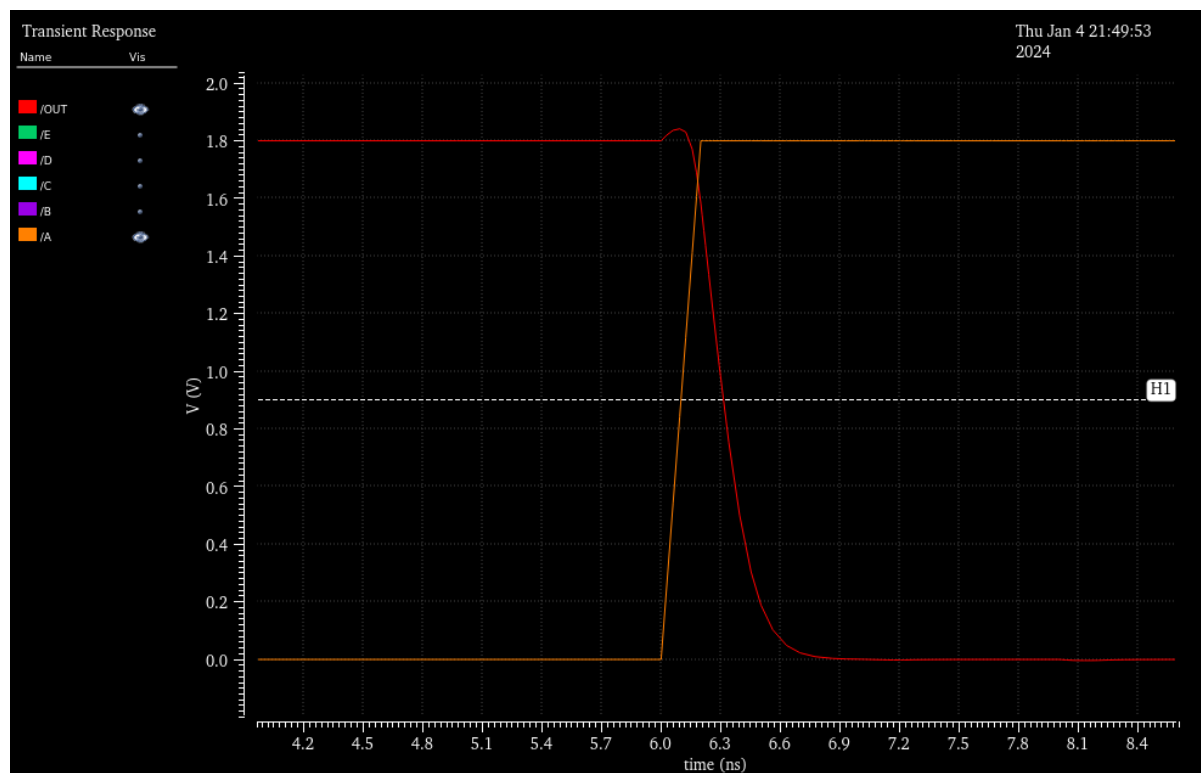
48.954 [μm^2]

Czas bramki oraz średni pobór mocy



Do symulacji postlayoutowej użyto schematu z identycznymi parametrami symulacji jak wcześniej oraz obciążeniem wyjścia 10f F.

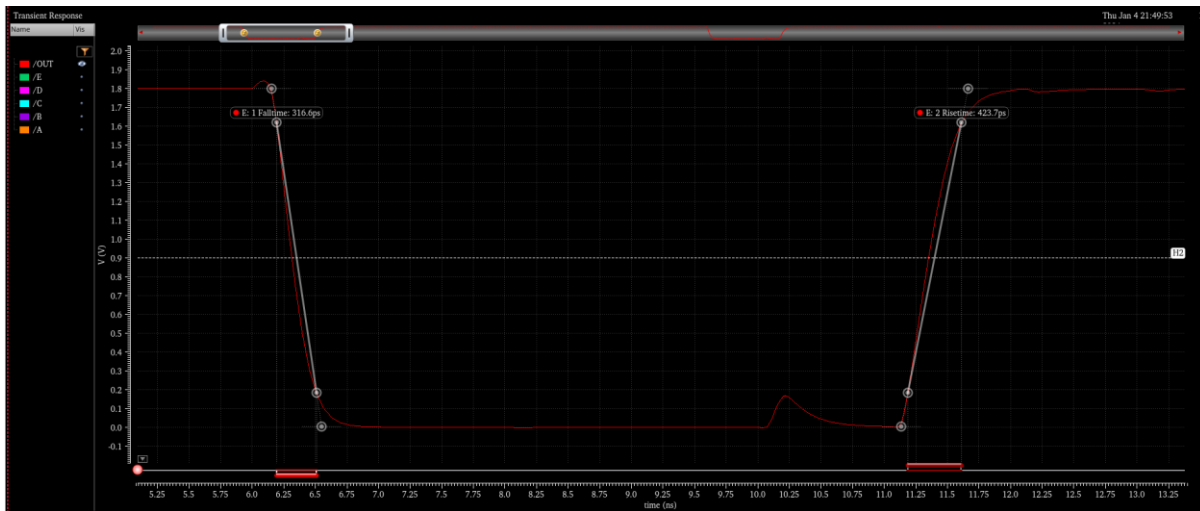
Czas propagacji



Czas propagacji zbocza opadającego: $6.314\text{ns} - 6.1\text{ns} = 214\text{ps}$

Czas propagacji zbocza narastającego: $11.351\text{ns} - 11.1\text{ns} = 261\text{ps}$

Czasy narastania i opadania



Czasy narastania oraz opadania zmierzono za pomocą Edge Browser'a

Czas narastania: $t_{\text{rise}} = 316\text{ps}$

Czas opadania: $t_{\text{fall}} = 316\text{ps}$

Średni pobór mocy

Średni pobór mocy = 2.322uW

