

Examen VLSI

DOGARU RALUCA-PETRUȚA

343 C1

Subiectul 1

- poarta AND cu 6 intrări

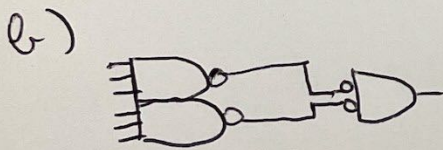
- $D = N (G \cdot H)^{\frac{1}{N}} + P$, G = efort logic- H = efort electric, P = nr intrări nivel, N = nr nivel.

$$\left\{ \begin{array}{l} P = 6 + 1 = 7 \\ G = 813 * 1 = 813 \\ N = 2 \end{array} \right.$$

$$H = 1 \Rightarrow D = 2 \left[(813 * 1) * 1 \right]^{\frac{1}{2}} + 7 = 2 * 1.65 + 7 = \boxed{10.3}$$

$$H = 5 \Rightarrow D = 2 \left[(813 * 1) * 5 \right]^{\frac{1}{2}} + 7 = 2 * 3.65 + 7 = \boxed{14.3}$$

$$H = 20 \Rightarrow D = 2 \left[(813 * 1) * 20 \right]^{\frac{1}{2}} + 7 = 14.6 + 7 = \boxed{21.6}$$



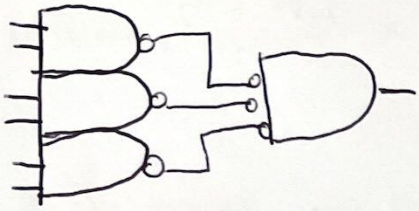
$$\left\{ \begin{array}{l} P = 3 + 2 = 5 \\ G = 513 * 513 = 2519 \\ N = 2 \end{array} \right.$$

$$H = 1 \Rightarrow D = 2 \left[\underbrace{(513 * 513)}_{2.77} * 1 \right]^{\frac{1}{2}} + 5 = 3.33 + 5 = \boxed{8.33}$$

$$H = 5 \Rightarrow D = 2 \left[(513 * 513) * 5 \right]^{\frac{1}{2}} + 5 = 7.5 + 5 = \boxed{12.5}$$

$$H = 20 \Rightarrow D = 2 \left[(513 * 513) * 20 \right]^{\frac{1}{2}} + 5 = 14.88 + 5 = \boxed{19.88}$$

c)



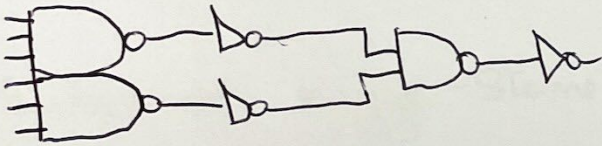
$$\begin{cases} P = 2 + 3 = 5 \\ G = \frac{4}{3} \times \frac{7}{3} = \frac{28}{9} \\ N = 2 \end{cases}$$

$$H = 1 \Rightarrow D = 2 \left[\underbrace{\left(\frac{4}{3} \times \frac{7}{3} \right)}_{3.11} \cdot 1 \right]^{\frac{1}{2}} + 5 = 3.5275 = \boxed{8.527}$$

$$H = 5 \Rightarrow D = 2 \left[\underbrace{\left(\frac{4}{3} \times \frac{7}{3} \right)}_{15.55} \cdot 5 \right]^{\frac{1}{2}} + 5 = 2 \cdot 3.94 + 5 = \boxed{12.88}$$

$$H = 20 \Rightarrow D = 2 \left[\underbrace{\left(\frac{4}{3} \times \frac{7}{3} \right)}_{62.22} \cdot 20 \right]^{\frac{1}{2}} + 5 = 15.77 + 5 = \boxed{20.77}$$

d)



$$\begin{cases} P = 3 + 1 + 2 + 1 = 7 \\ G = 5 \cdot 3 \times 4 \cdot 3 = \frac{20}{9} \\ N = 4 \end{cases}$$

$$H = 1 \Rightarrow D = 4 \left[\underbrace{\left(5 \cdot 3 \times 4 \cdot 3 \right)}_{1.22} \cdot 1 \right]^{\frac{1}{4}} + 7 = 4.88 + 7 = \boxed{11.88}$$

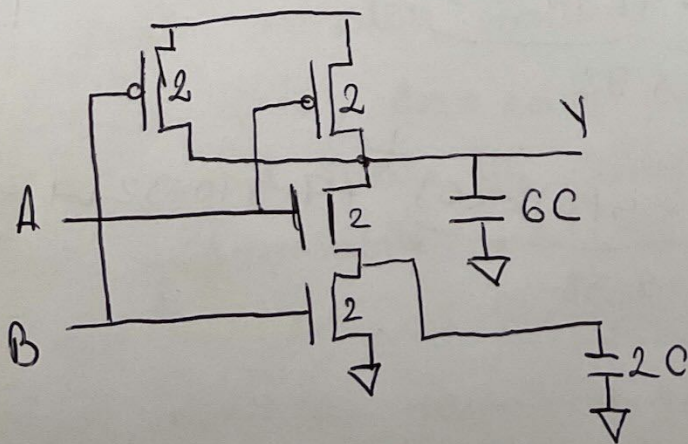
$$H = 5 \Rightarrow D = 4 \left[\underbrace{\left(5 \cdot 3 \times 4 \cdot 3 \right)}_{1.82} \cdot 5 \right]^{\frac{1}{4}} + 7 = 7.3 + 7 = \boxed{14.3}$$

$$H = 20 \Rightarrow D = 4 \left[\underbrace{\left(5 \cdot 3 \times 4 \cdot 3 \right)}_{2.58} \cdot 20 \right]^{\frac{1}{4}} + 7 = 10.32 + 7 = \boxed{17.32}$$

- B \Rightarrow cel mai rapid pentru valorile lui $\left. \begin{array}{l} H=1 \\ H=5 \end{array} \right\}$
- D \Rightarrow cel mai rapid pentru $H=20$
 - efort logic mic
 - are mai multe nivele pentru a putea fi parcursă calea cu efortul cel mai mare.
- C \Rightarrow va fi cu performanțe mai scăzute decât B, pentru că are un efort logic mai mare.
- A $\Rightarrow H=1$ cel mai rapid.

$H=1 \Rightarrow$	A
$H=5 \Rightarrow$	B
$H=20 \Rightarrow$	D

2. NAND - 2 intrări
- $1 \rightarrow 0$ apare când o intrare are valoarea stabilă 1 și a doua intrare face o tranziție din $0 \rightarrow 1$.



• În cazul în care intrarea B comută din 0 în 1 ultima, modul x inițial va fi la $V_{DD} - V_t \sim V_{DD}$

• În cazul în care intrarea A comută din 0 în 1 ultima, modul x va fi inițial la 0V → este descărcat prin tranzistorul NMOS la intrarea B.

→ Dacă B comută din 0 în 1 e tras în sus prin NMOS

→ pull-up NMOS

3. Sumatorul Kogge-Stone → avantaje și dezavantaje față de sumatoarele Brent-Kung și Sklansky.

Sumatorul Kogge-Stone → pentru fiecare stagi:
} - fanout 2
} - $\log_2 m$

Dezavantajul principal în cazul sumatorului Kogge-Stone este acela că ~~prezintă~~ are fire lungi care trebuie rutate între stagii. Acest sumator conține multe celule PG care nu împărtășă aria, dar care va crește consumul de putere. Dacă nu sunt luate în calcul aceste costuri, Kogge-Stone prezintă performanțe mari în sumatoare de 32 și 64 biți. Prin comparație cu Brent-Kung, Kogge-Stone este superior deoarece numărul de stagii este $\log_2 m$,

În timp ce la Brent-Kung este $(2 \log_2 M - 1)$. De asemenea, fanout-ul este limitat la 2 pentru fiecare stagiu.

În comparație cu SKlansky, amândouă au numărul de stagi $(\log_2 M)$, dar nu are fanout dublu pe fiecare nivel, ~~care este~~ inconvenient prezent la SKlansky, pe care Kogge-Stome îl elimină.

În concluzie, Kogge-Stome prezintă o serie de avantaje, iar dezavantajele prezente precum firul lungi sau numărul mare de stagi P și G și de celele negre pot fi rezolvate sau nu aduc un impact atât de mare. Acela nu va fi impactată dacă layout-ul este un grid regulat.

Kogge-Stome rămâne cea mai bună soluție, combinând avantajele de la surse SKlansky și Brent-Kung.