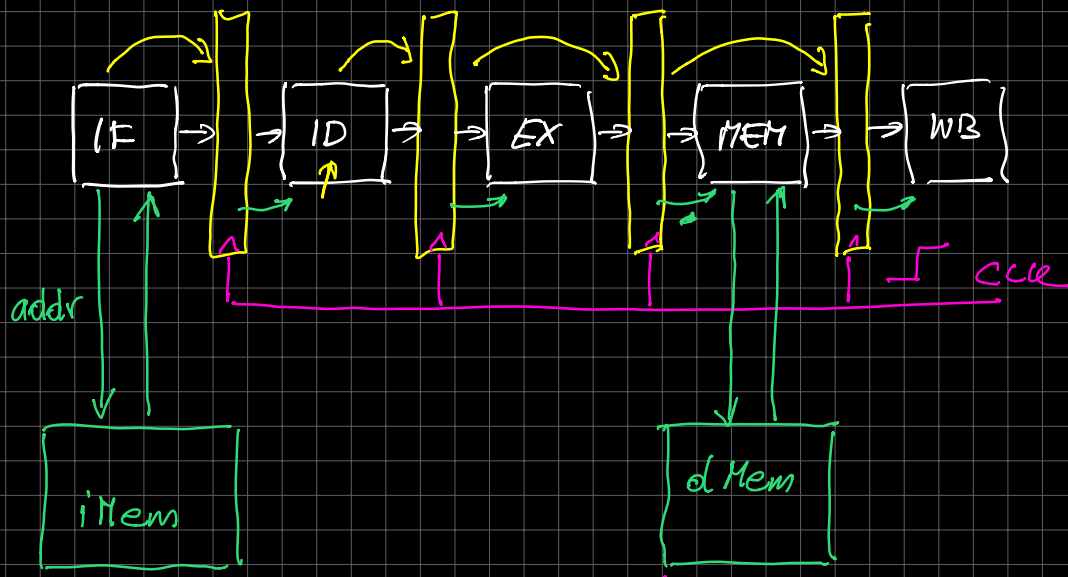




Če hočemo, da se cevovod ustavi,
mora biti pomnilnik hitreje kot
hitri kot cevovod

→ če posamezna stopnja v
cevovodu traja t_{stage} časa,

potem mora biti dostopni čas do
pomnilnika

$$t_a \leq t_{stage}$$

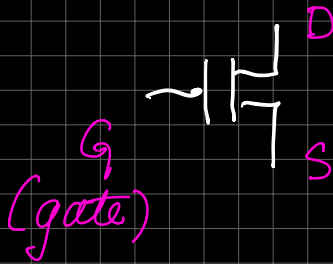
Pojosta

1. pomnilnik mora biti narejen v enaki
tehnologiji kot register v
cevovodu
2. pomnilnik mora biti del CE (ni
barvnega vodila)

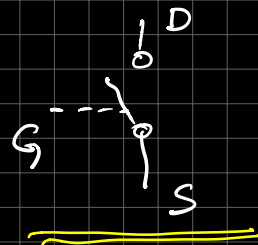
TRANZISTOR

(kot shkalu)

n - kanalni TRANZISTOR



→



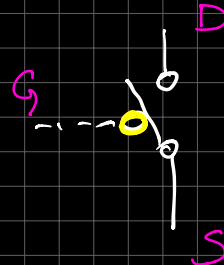
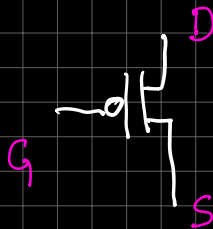
če je $G = "1"$:



če je $G = "0"$:



p - kanalni TRANZISTOR



$G = "0"$:



$G = "1"$:



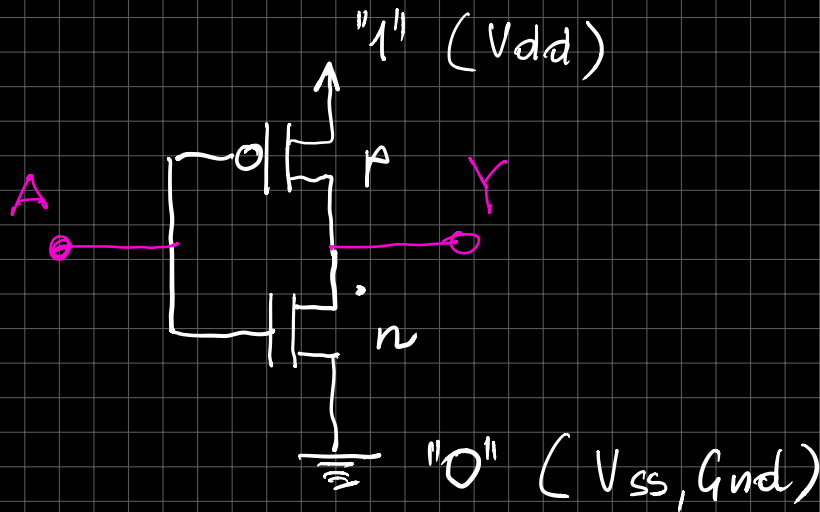
15

* CMOS INVERTER (negator)

Complementary

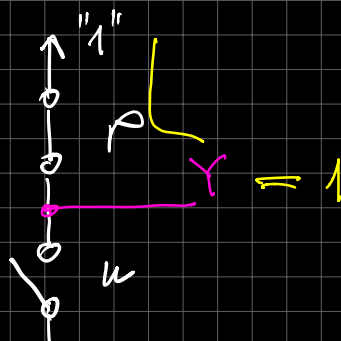
Metal-Oxide-Semiconductor

→ zpraven 17 eura komplementnega para tranzistorov



A = "0":

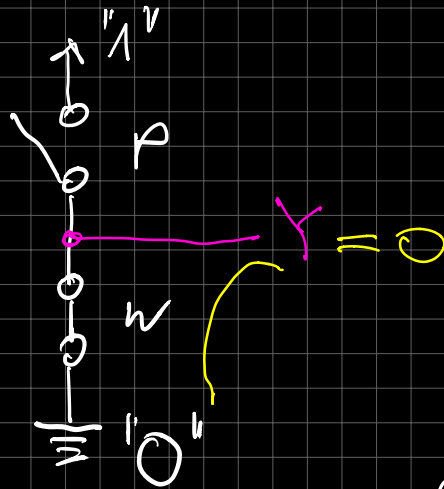
→ p tranzistor je sklenjeno stikalo
n tranzistor je odprto stikalo



$\frac{1}{2} "0"$

$A = "1"$:

p tranzistor je odprto sklobo
u tranzistor je sklenjeno sklobo

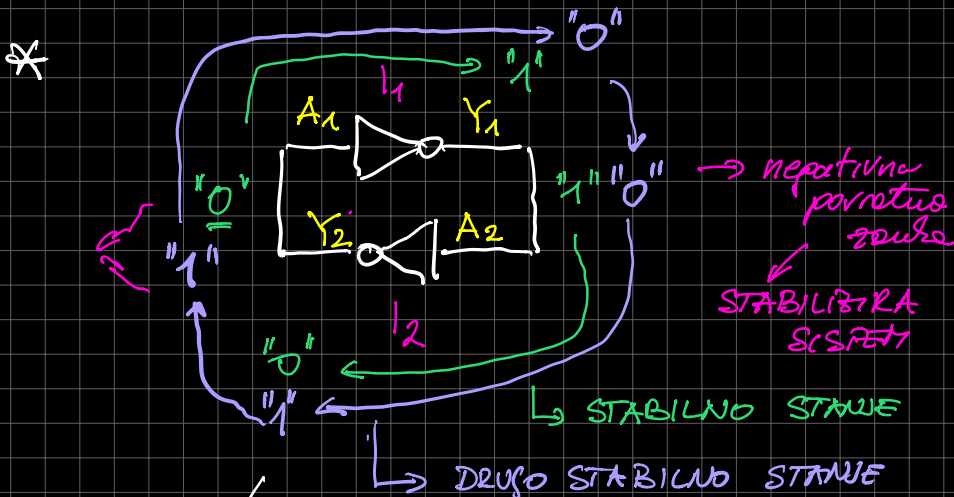


Povzetež:

$$A = \begin{cases} 0 : Y = 1 \\ 1 : Y = 0 \end{cases}$$

A	Y
0	1
1	0

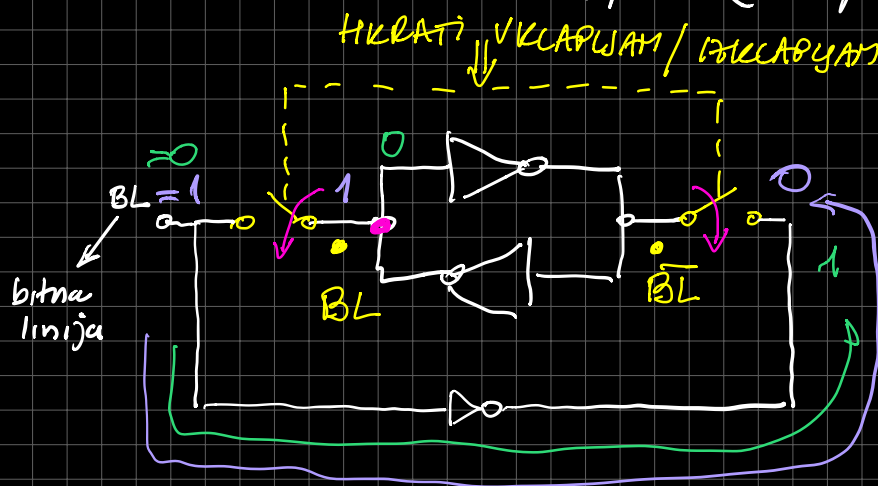
⇒ negator/inverter!



BISTABIL → POMINI ENO OD DVEH
STABILNIH STANJ

IDEJA: pa dejmo z bistabilom
narediti eno eno-bitno
pomnilno celi

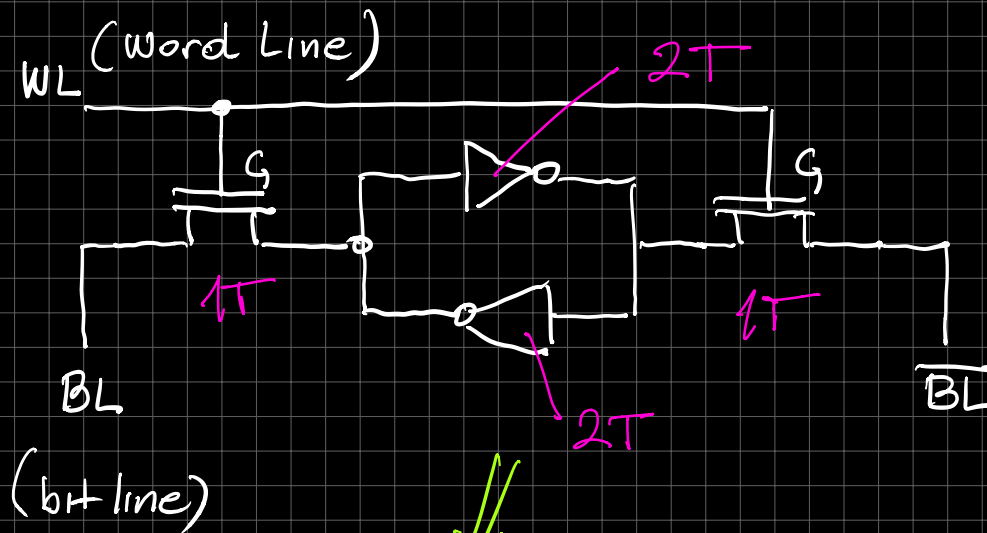
moramo imeti možnost
vpisa (= spreminjanje
stanja)



kako narediti ti dve stikali?

→ n-kanalna tranzistorja!!

Portetelz :

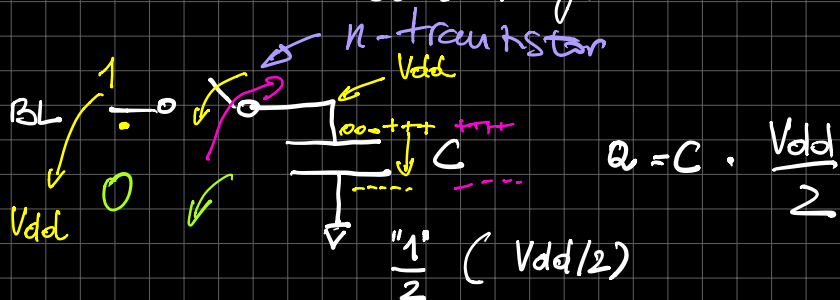


1-bitna SRAM CELICA

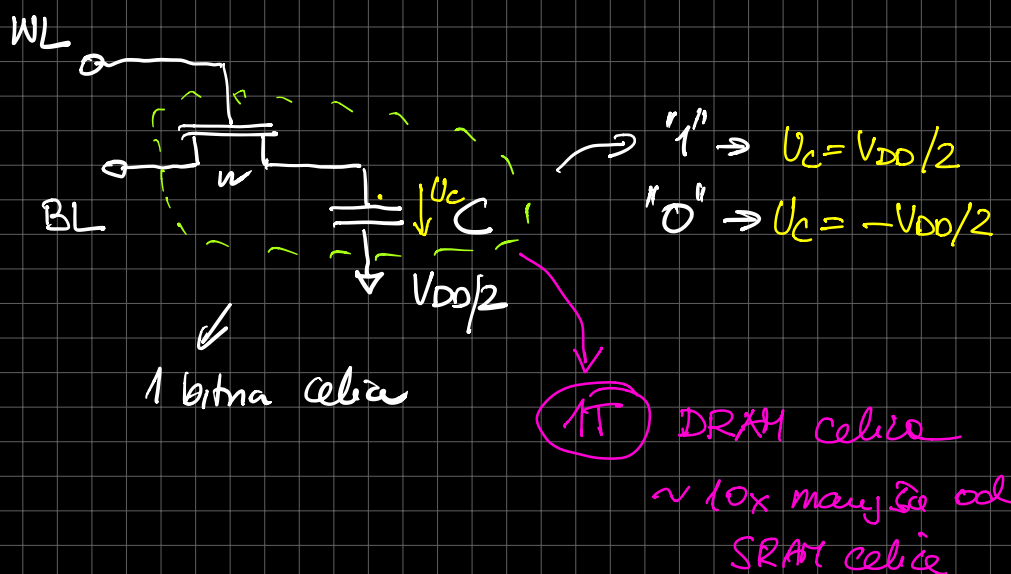
→ GT $\sim 20 \mu m^2$

DRAM Celica

→ Informacija je hrani kot naboj na kondenzatorju



Kako nacrtati C v skicaji? → Nič CAŽIJEPA



PROBLEM

1. C zelo zelo majhen ~ 10 fF

ob predpostavki, da je $V_{dd} \sim 1.2V$

$$Q \sim 10 \text{ fF} \cdot \frac{1.2V}{2} \sim < 10 \text{ fC}$$

}}

$$1e^- = 1.6 \cdot 10^{-19} C$$

~ 10000 elektronov

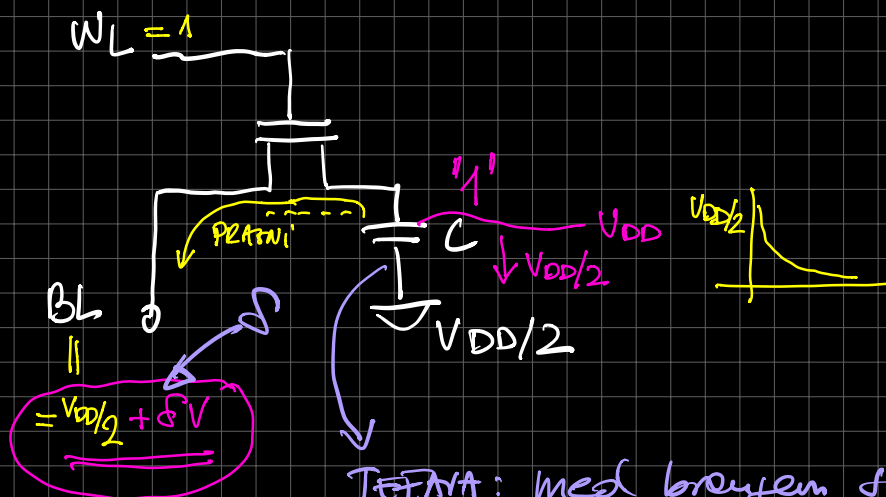
$\rightarrow$ to malo !!!, da je bojig število

2. C ni idealen: "pušča" (vhaaja mu naboj)

Naboj izgine $\sim 64 ms$

3. hiba

a) BRANJE ENICE



1T1R1A: med branjem so mi elektroni ušli

BRANJE JE DESTRUKTIVNO

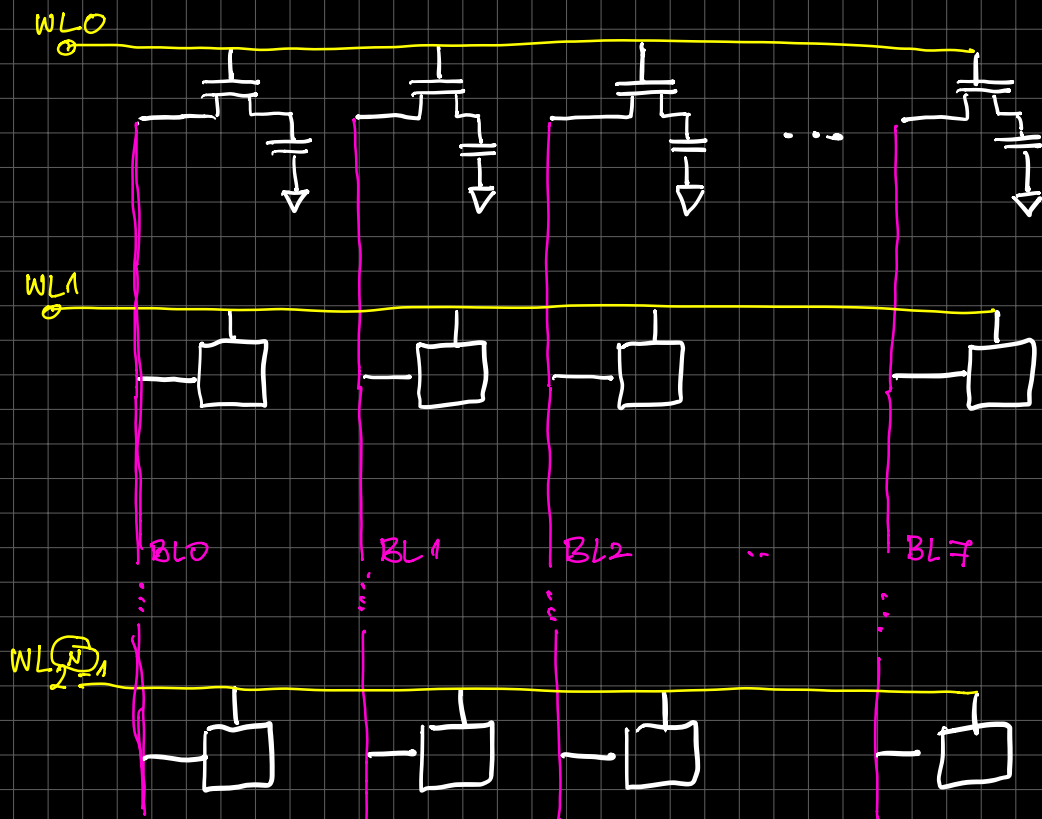
b) branje "0" $\rightarrow$ naboj iz BL
gre na koudustor

$BL: V_{DD}/2 - \delta V$

$\Downarrow$
TUDI TUKAJ JE BRANJE
DESTRUKTIVNO!!

* ORGANIZACIJA DRAM-ov

$\rightarrow$ idealno bi bilo, da imamo β -bitne
besede

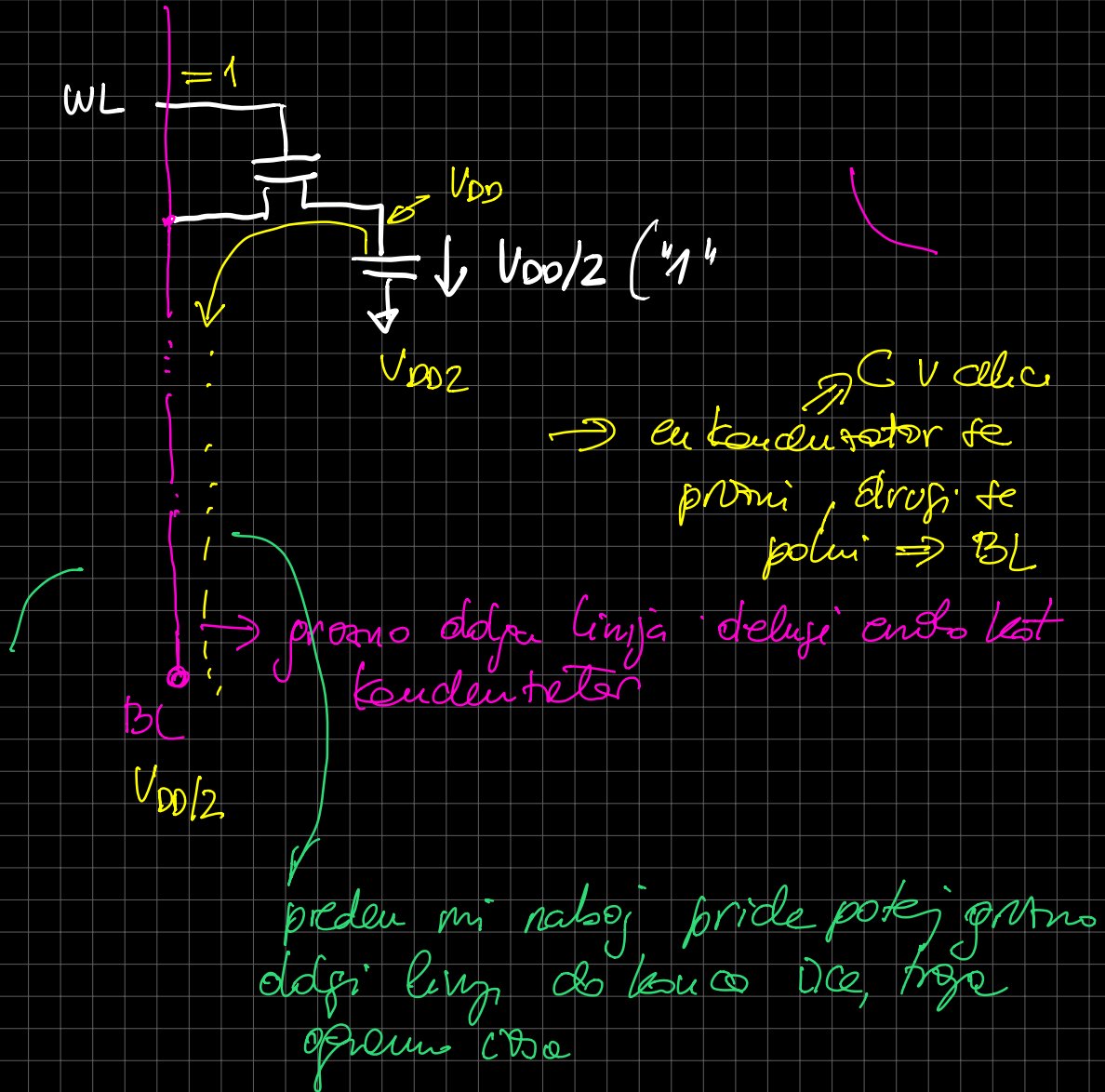


$N \sim 32, 64 \rightarrow 2^{64}$ beled

$\downarrow$
 $2^{32} \rightarrow$ beled

ZARADI TEŠA JE BITNA LINIJA
 IZJEDNO DOLGA SAJ DORA POVEČAN
 2^{32} al' 2^{64} celic

Vrtnimo se na breme emise:



DN = proben + kurze!