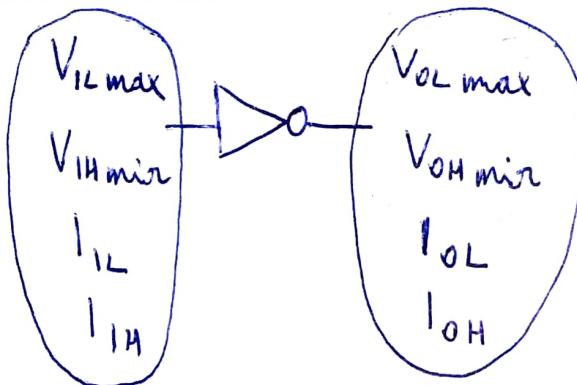


КАРАКТЕРИСТИКЕ CMOS И TTL

ИНТЕГРИСАНИХ ЛОГИЧКИХ КОЛА



V_{ILmax} - максимална вриједност улогното напон која се "дате инвертору као „0”".

V_{IHmin} - минимална вриједност улогното напон која се "дате инвертору као „1”".

V_{OLmax} - максимална вриједност појачке пулсе на излазу

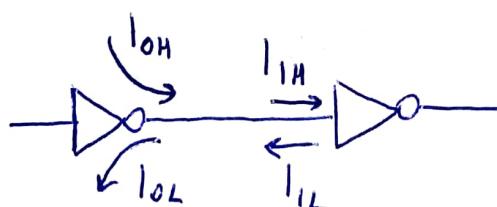
V_{OHmin} - минимална вриједност појачке јединице на излазу

I_{IL} - улогнота струја ниској нивоу

I_{IH} - улогнота струја високој нивоу

I_{OL} - излазна струја ниској нивоу

I_{OH} - излазна струја високој нивоу



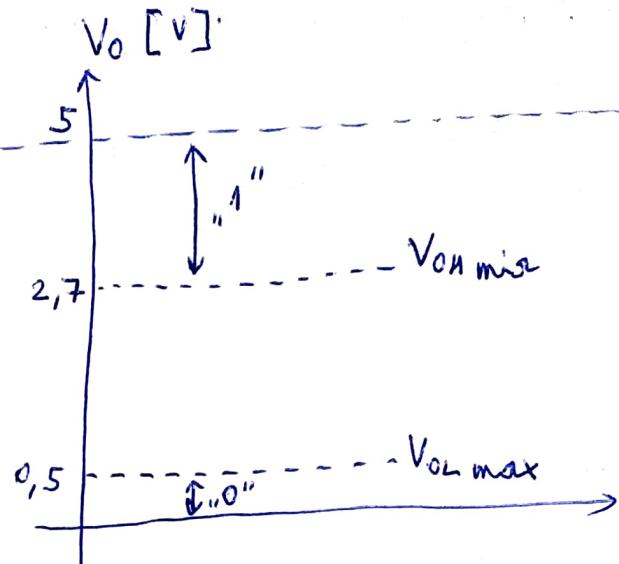
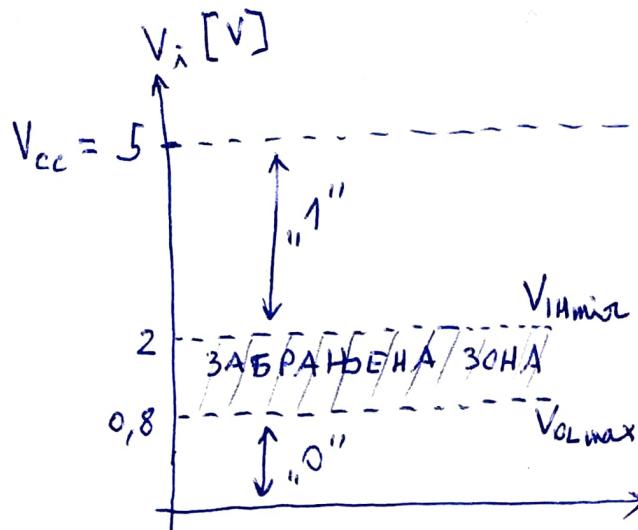
• Маргиналне шумови (енг. Noise Margins) представљају разјеу чистотсноти која се сматраје и дефинишује се као:

• Јерка маргинална шума: $NM_H = V_{OHmin} - V_{IHmin}$

• Добар маргинална шума: $NM_L = V_{ILmax} - V_{OLmax}$

• Гарантирана маргинална шума: $NM_G = \min \{ NM_H, NM_L \}$

- Једијер бријегностног поравнија за TTL кал:



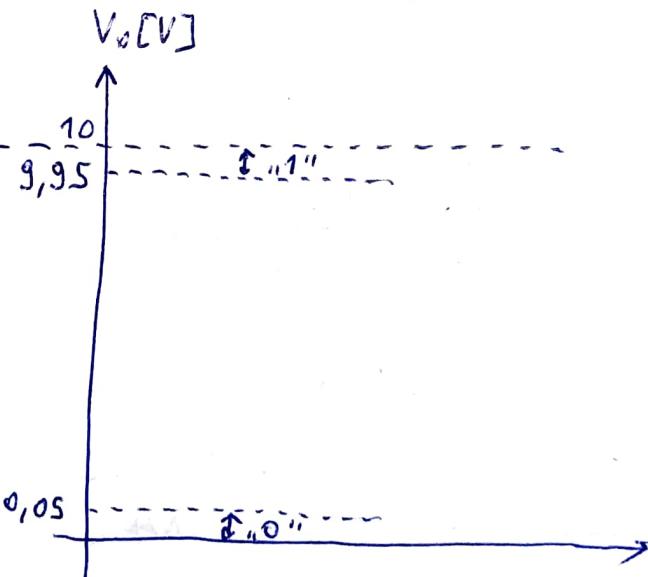
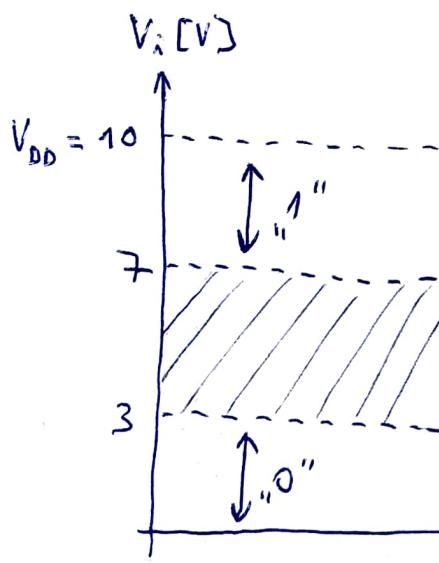
$$NM_H = 2,7V - 2V = 0,7V$$

$$NM_L = 0,8V - 0,5V = 0,3V$$

$$NM_G = 0,3V$$

На овој посматратој логичкој кале не смеје да се добије бријегност између 0,8V и 2V (забрањена зона). Радна трака смеје да испреће кроз затрајну зону, али не смеје у тој да се магистрише.

- Једијер за CMOS кал уз CD ервиј:



- За ервију CMOS калу 74HC00 базен ($V_{DD} = 5V$):

$$V_{IH \min} = 3,5V$$

$$V_{OH \min} = 4,9V$$

$$V_{IL \max} = 1V$$

$$V_{OL \max} = 0,1V$$

- Za seriju CMOS kira 74HCT00 karakter (npr. $V_{DD} = 5V$):

$$V_{IH\min} = 2V$$

$$V_{OH\max} = 4,3V$$

$$V_{IL\max} = 0,8V$$

$$V_{OL\max} = 0,3V$$

- Približne vrijednosti signala za TTL kira su:

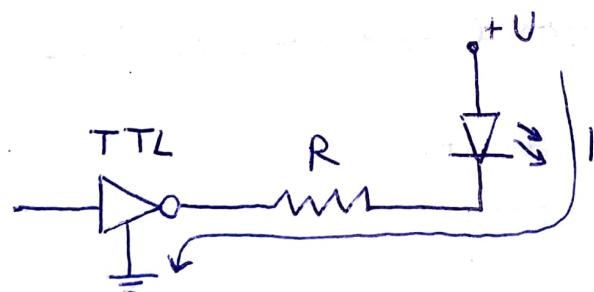
$I_{OH} = 400 \mu A$ (TTL kira može izdati maksimalno signalu jačine $400 \mu A$ na svu vrstu učinkovitosti potrošnje mreže).

$I_{OL} = 16 mA$ (TTL kira može da "nušta" maksimalno signaju jačine $16 mA$ na svu vrstu učinkovitosti potrošnje mreže).

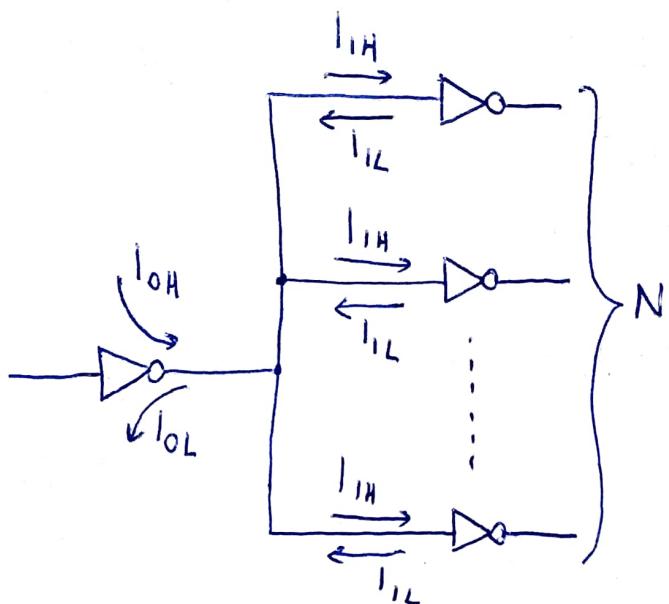
$$I_{IH} = 40 \mu A$$

$$I_{IL} = 1,6 mA$$

- Čak i kada je $I_{OL} > I_{OH}$, potrošak je konstantan aliako potrošak mreže za podizanje napetosti LED:



- Sto izračun je usas jeftin učinkovitosti kira bezvjeđe na jedan ili veći broj grupi učinkovitosti kira.
- Učinkovitost (ili faktor izrade) je parametar koji pokazuje koliko se učinkovitost kira može povećati (koliku signalu može izdati na usasy), a gađa u zavisnosti od pogona.



$$N_H = \frac{I_{OH}}{I_{IH}} = \frac{400 \mu A}{40 \mu A} = 10$$

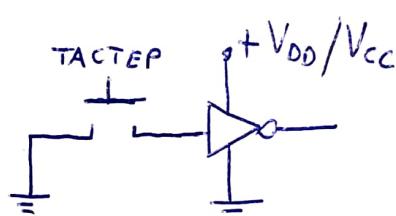
$$N_L = \frac{I_{OL}}{I_{IL}} = \frac{16 mA}{1,6 mA} = 10$$

Оптимални фактор:

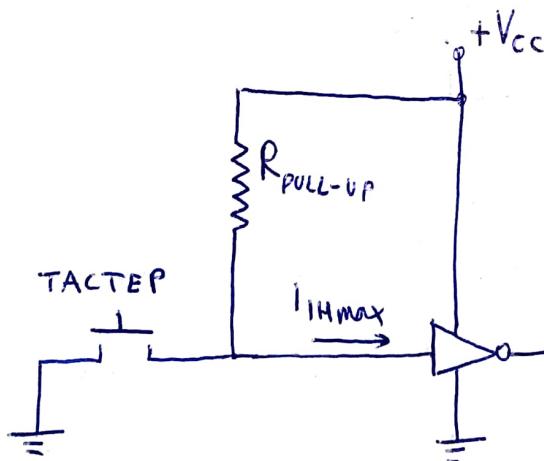
$$N = \min \{N_H, N_L\} = 10$$

- PULL-UP инвертори

- Ако имаме къде са транзистори, чието активен състав транзистора ѝ не дадува възможност да се извърши надеждно предизвикано създаване:



- За да се избегнат общи проблеми, го гаже се PULL-UP инвертори:



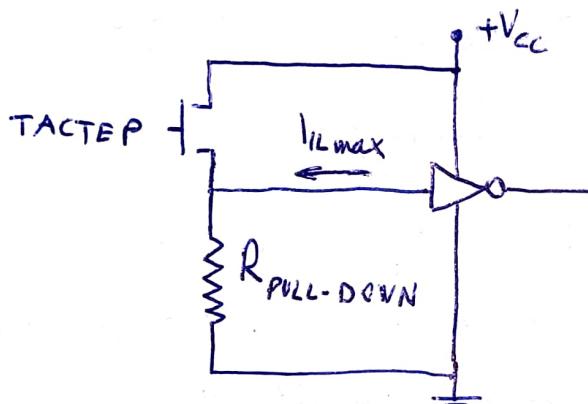
- У активния състав транзистора, R_PULL-UP ѝ е троекратно по-малък, та ѝ е възможна бригадност същата като максималната гонка между генерирани за инвертори: $P_D = V_{CC} \cdot \frac{1}{R_{PULL-UP}} = I^2 \cdot R_{PULL-UP}$ $\Rightarrow R_{PULL-UP} = \frac{V_{CC}^2}{I^2}$

- U neaktivnom stanju mreže na pozitivnoj nivoi je otpornost $R_{PULL-UP}$ uvećana na $+V_{CC}$. Vrijednost $R_{PULL-UP}$ je ograničena maksimalnim dozvoljenim strujama na pozitivnoj nivoi $I_{IH\max}$.

$$- V_{CC} + I_{IH\max} \cdot R_{PULL-UP} + V_{IH\min} = 0$$

$$R_{PULL-UP\max} = \frac{V_{CC} - V_{IH\min}}{I_{IH\max}} \Rightarrow R_{PULL-UP} < \frac{V_{CC} - V_{IH\min}}{I_{IH\max}}$$

PULL-DOWN omotnik



$$R_{PULL-DOWN} < \frac{V_{IL\max}}{I_{IL\max}}$$

Prislušnike faniula

- Kada se u jednom sistemskom sustavu koristi samo različitih faniula, mora se bezbitno razumjeti da ona budu ispravno povezane. Što se mora izbjegnuti da ih su pojedine faniule kompatibilne. Ako su kompatibilne (npr. TTL i CMOS), moraju se ispravno povezati. Ako su nekompatibilne, moraju se uvećim dogodim prekoriti ih kroz za priručnik.
- Kompatibilno besy 2 pojedinačna kora:



- Ако нека кога 1 и 2 су комплементарна, ако су загадаване негативног напону:

$$V_{OH\min}(1) > V_{IH\min}(2)$$

$$V_{OL\max}(1) < V_{IL\max}(2)$$

$$I_{OH\max}(1) > I_{IH\max}(2)$$

$$I_{OL\max}(1) > I_{IL\max}(2)$$

- Уколико неки од претходних наједнаких услова није задовољен, напорска комплементарност се може обезбеђити додавањем ексторника, а изврсна комплементарност додавањем бадера.

30) За гађу чији потрошња је ограничена паром токоензимира наједнаких кога. Најчешћију је производњу број кога у њему бадер MS серије 74HCT00. Познато је:

$$CD4000: V_{OH\min} = 4,95V; V_{OL\max} = 0,05V; I_{OH\max} = 400\mu A = I_{OL\max}$$

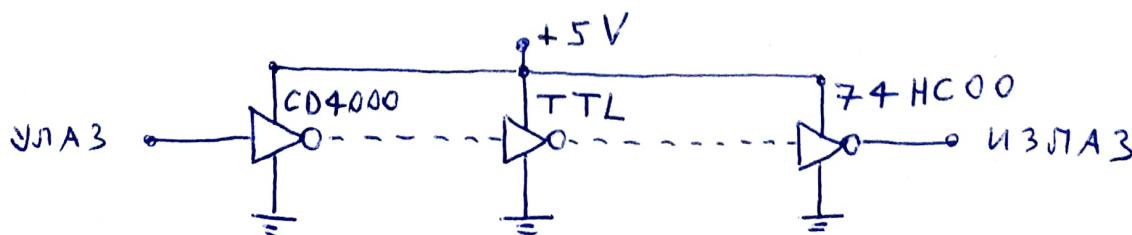
$$TTL: V_{OH\min} = 2,4V; V_{OL\max} = 0,4V; I_{OH\max} = 400\mu A; I_{OL\max} = 16mA$$

$$V_{IH\min} = 2V; V_{IL\max} = 0,8V; I_{IH\max} = 40\mu A; I_{IL\max} = 1,6mA$$

$$74HC00: V_{IH\min} = 3,5V; V_{IL\max} = 1V; I_{IH\max} = 1\mu A; I_{IL\max} = 1\mu A$$

$$74HCT00: V_{OH\min} = 4,3V; V_{OL\max} = 0,3V; I_{OH\max} = I_{OL\max} = 24mA$$

$$V_{IH\min} = 2V; V_{IL\max} = 0,8V; I_{IH\max} = I_{IL\max} = 1\mu A$$



Pješčevke

- Ustupljeno zadovoljstvo učinkova za ležu elakor
gle kora u merni.

1^o Besa CD4000 - TTL:

<u>CD 4000</u>	<u>TTL</u>	
$V_{OH\min}(4,95V)$	$> V_{IH\min}(2V)$	← OK
$V_{OL\max}(0,05V)$	$< V_{IL\max}(0,8V)$	← OK
$I_{OH\max}(400\mu A)$	$> I_{IH\max}(40\mu A)$	← OK
$I_{OL\max}(400\mu A)$	$> I_{IL\max}(1,6mA)$	← NIJE ZADOVOLJENO (УБАЦУЈЕМО БАФЕР)

2^o Besa TTL - 74HC00:

<u>TTL</u>	<u>74HC00</u>	
$V_{OH\min}(2,4V)$	$> V_{IH\min}(3,5V)$	← NIJE ZADOVOLJENO (УБАЦУЈЕМО ОТПОРНИК)
$V_{OL\max}(0,4V)$	$< V_{IL\max}(1V)$	← OK
$I_{OH\max}(400\mu A)$	$> I_{IH\max}(1\mu A)$	← OK
$I_{OL\max}(16mA)$	$> I_{IL\max}(1\mu A)$	← OK

- dodatno treba da provjerimo bafen koji ubacujemo između kolon CD4000 i TTL, zadovoljstvo napokonu
kompromisno:

3^o Besa CD4000 - 74HCT00:

<u>CD 4000</u>	<u>74HCT00</u>	
$V_{OH\min}(4,95V)$	$> V_{IH\min}(2V)$	← OK
$V_{OL\max}(0,05V)$	$< V_{IL\max}(0,8V)$	← OK
$I_{OH\max}(400\mu A)$	$> I_{IH\max}(1\mu A)$	← OK
$I_{OL\max}(400\mu A)$	$> I_{IL\max}(1\mu A)$	← OK

4⁰ Bezə 74HCT00 – TTL:

74 HCT00

$$V_{OH\max}(4,3V) >$$

TTL

$$V_{IH\max}(2V) \leftarrow \text{OK}$$

$$V_{OL\max}(0,3V) <$$

$$V_{IL\max}(0,8V) \leftarrow \text{OK}$$

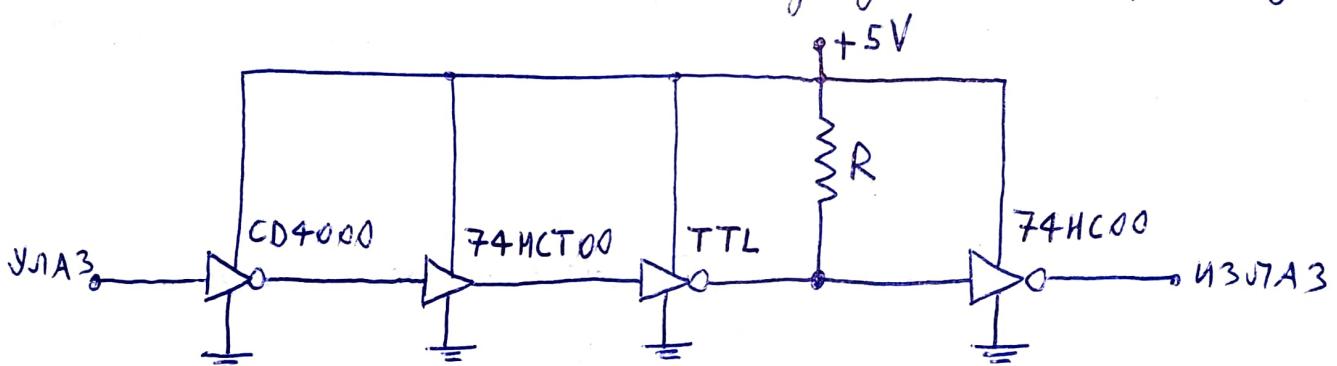
$$I_{OH\max}(24mA) >$$

$$I_{IH\max}(40\mu A) \leftarrow \text{OK}$$

$$I_{OL\max}(24mA) >$$

$$I_{IL\max}(1,6mA) \leftarrow \text{OK}$$

- Yorakansızda da dikkat etmek gereken bir başka konu ise 74HC00'lerin TTL'ye bağlanmasıdır. CD4000'lerin TTL'ye bağlanmasında ise bu sorun yoktur.



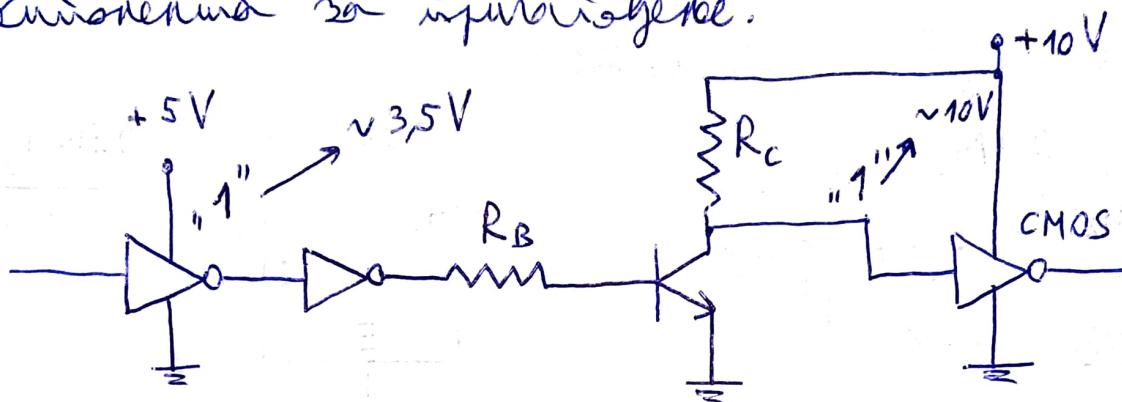
- Tipik hysteresis değerlerinin önceden bilinmesi, mümkün olduğumakla paralel $I_{OL\max}$ değerinin hesaplanması gerekmektedir (yukarıda verilen gibi TTL'ye bağlanan 74HC00'lerde):

$$\frac{V_{CC} - V_{OL\max}}{R} \leq I_{OL\max}$$

$$R \geq \frac{V_{CC} - V_{OL\max}}{I_{OL\max}} = \frac{5 - 0,4}{16 \cdot 10^{-3}}$$

$R \geq 287,5 \Omega$

- Дискретна енкодерна TTL-CMOS за најаву на појава брзине од 5V сеје грешка брзина, јер је максимална грешка убрзине најаве TTL, због чега је максимална вредност улаза емитерској PN-транзистору увртавања $V_{IH\max} = 5,5 \text{ V}$.
- Једно је NPN транзистор могуће испоручити као компоненту за извршавање.



LED

- Истражије 2 начин да се укрене LED:

1º На нисак токовни ниво:

$$I_{LED} = \frac{V_{cc} - V_{LED} - V_{OL}}{R}$$

$$R = \frac{V_{cc} - V_{LED} - V_{OL}}{I_{LED}}$$

LED чујевам за: $I_{LED\min} < I_{LED} < I_{LED\max}$

2º На висок токовни ниво:

$$I_{LED} = \frac{V_{OH} - V_{LED}}{R}$$

$$R = \frac{V_{OH} - V_{LED}}{I_{LED}}$$