

A Elektronika 2. ZH

A feladatokat önállóan, meg nem engedett segítség igénybevétele nélkül oldottam meg.

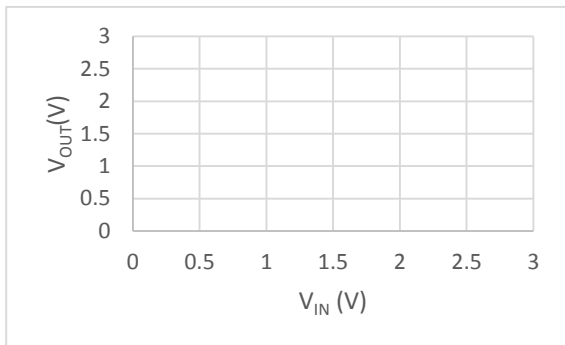
ALÁÍRÁS

NÉV

NEPTUN

A rövid kérdésekre minden helyes válasz 2 pontot ér, a feladatok pontszáma fel van tüntetve. A rövid kérdésekre a választ csak ezen a lapon dolgozza ki, a feladatokhoz használhat további 1 lapot, ha szükséges. Minden felhasznált lapon tüntesse fel a jobb felső sarokban nevét, NEPTUN kódját, csoportját és aláírását! Beadáskor a felhasznált lapokat hosszában hajtsa össze, legkívülre ez a lap kerüljön, úgy, hogy a NEPTUN kód látható legyen. A teljes dolgozatra 1,5 óra áll rendelkezésre. A feladatokat csak akkor javítjuk ki, ha Ön az elméleti kérdésekből legalább 10 pontot elért. Nem programozható számológépen kívül más segédeszköz nem használható. Aláírás nélkül a dolgozat érvénytelen! A választ az aláhúzással jelölt részre írja. Kötelezően használja az SI mértékegységrendszert és az SI prefixeket. Törekedjen az átlátható, világos és egyértelmű jelölésekre. Köszönjük, hogy betartja a formai előírásokat, ezzel a javítók munkáját nagymértékben segíti.

1. Rajzolja fel az alábbi paraméterekkel rendelkező CMOS inverter hozzátvetőleges transzfer karakterisztikáját! A tápfeszültség 2,5V, a komparálási feszültség 1,25V, a tranzisztorok küszöbfeszültsége 0,75V.

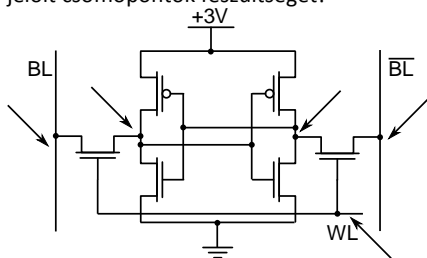


3. Hogyan valósítják meg a 2. feladatban használt kapu funkcióját FPGA esetében?

5. Egy 12 bites D/A konverter referencia feszültsége 2,048V. Határozza meg az LSB és a FS értékét!

LSB= _____ FS= _____

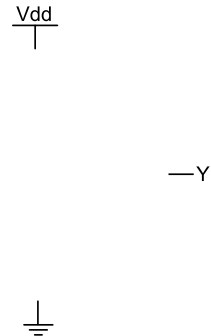
7. Egy SRAM cellába logikai 1-et írunk. Írja fel az ábrára a nyíllal jelölt csomópontok feszültségét!



9. Milyen anyagból és milyen technológiai művelettel készül el az integrált áramkörökben a tranzisztorokat összekötő vezetékhalózat?

Anyag: _____
Technológia: _____

2. Rajzolja fel egy három bemenetű CMOS NOR kapu kapcsolási rajzát!

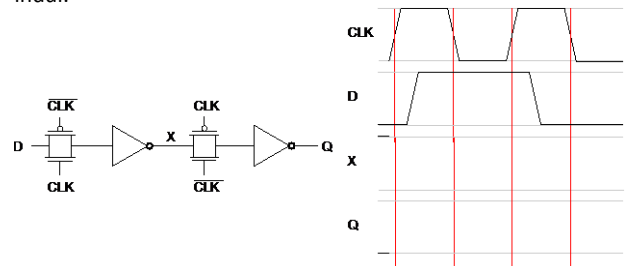


4. Egy CMOS technológiával készült 2 magos processzor órajele 2,1GHz, tápfeszültsége 1,75V. Turbó módban 1 magot 3,3GHz-re és 1,86V-os tápfeszültségre kapcsolhat az operációs rendszer. Feltételezzük, hogy a fogyasztás nagy része a töltéspumpálásból származik. Hány százalékkal növekszik meg a processzor fogyasztása? (rövid levezetés is szükséges)

_____ %

6. Egy 64Gbit-es MLC flash memória egy tranzisztorra 4 állapotot tud tárolni. Mekkora kapacitású lenne egy ugyanilyen technológiával készült SLC memória?

8. Rajzolja fel az X és a Q jel hullámformáját! A Q logikai 0 értékről indul.



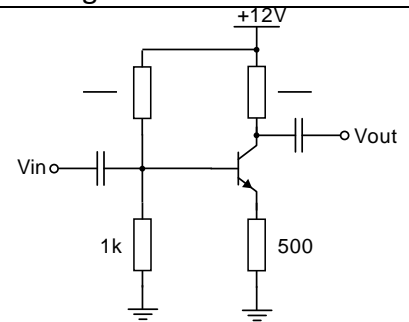
10. Mekkora mintavételezési frekvenciával (1p) és hány biten (1p) mintavételezne egy 300Hz- 3,4kHz sávszélességű jelet úgy, hogy a kvantálás jel/zaj viszonya 60dB-nél jobb legyen? (SNR ≈ 2+6 N [dB])

$f_{\text{sample}} =$ _____ $N =$ _____

Feladatok

Az eredmények közlése önmagában nem ér pontot, vázlatos levezetés is szükséges.

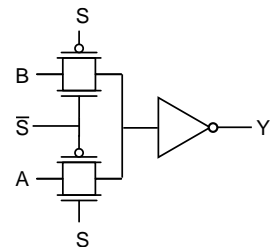
1. Határozza meg a megadott kapcsolás hiányzó ellenállásértékeit úgy, hogy a tranzisztor emitterárama 1mA, a kollektor-emitter feszültség pedig 5,5V legyen! (2×3p). A számítás során a bázisáramot elhanyagolhatja. A tranzisztor paraméterei: $U_{BE}=0,7V$; $U_{CES}=0,2V$; $B=150$.



2. Méretezze egy CMOS inverter p csatornás tranzisztorát úgy, hogy a komparálási feszültség a 3V-os tápfeszültség 60%-a legyen! Az n csatornás tranzisztor méretei $W_N/L_N=1\mu m/1\mu m$, a tranzisztorok paraméterei: $K_n=100\mu A/V^2$; $V_{TN}=0,7V$; $K_p=50\mu A/V^2$; $|V_{TP}|=0,7V$ (4p)

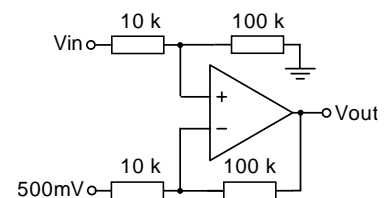
$$W_P/L_P = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Milyen logikai függvényt valósít meg a kapcsolás? A megoldást indokolja! (4p) Készítse el és méretezze a logikai függvényt megvalósító CMOS komplex kapu kapcsolási rajzát! Az alapinverter méretei $W_N/L_N=1\mu m/0,35\mu m$; $W_P/L_P=1,6\mu m/0,35\mu m$ (a jelek negáltja is rendelkezésre áll.) (6p)



$$Y = \underline{\hspace{2cm}}$$

4. Határozza meg a 2. ábrán látható erősítő kimenetének feszültségét V_{IN} függvényében! A műveleti erősítő ideálisnak tekinthető. Ha esetleg felismeri a kapcsolást, elegendő a kapcsolás nevére hivatkozni, bizonyítani nem szükséges. (4p) Az erősítő bemenetére egy hőmérsékletmérő szenzort kapcsolunk, amelynek feszültsége 25°C-on 625mV, érzékenysége $-2mV/^\circ C$ ($1^\circ C$ hőmérsékletnövekedésre a feszültség 2mV-ot csökken). A kapcsolás kimenetére egy mikrokontroller A/D konverterre kerül, amelynek referenciafeszültsége 2,5V, felbontása pedig 12bit. Mekkora hőmérsékletet mér a szenzor, ha az A/D regiszterének értéke 0xf00?



$$V_{OUT} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$T = \underline{\hspace{2cm}}$$

EZEKHEZ A FELADATOKHOZ CSAK AKKOR KEZDJEN HOZZÁ, HA A KÖTELEZŐ FELADATOKKAL VÉGZETT!

- Határozza meg az 1. feladat kapcsolásának kijelű erősítését! (vigyázat, ez NEM a gyakorlaton megoldott feladat) (4p)
- Hány cellát és összesen hány tranzisztort tartalmazhat egy minimális elemkészletű, logikai szintézisre alkalmas cellakönyvtár (2p)? Szintetizálja az $Y = \bar{A}B + C$ függvényt a minimális elemkészletű könyvtár használatával! (2p)
- Egy nMOS tranzisztor drain és gate elektródáját összekötjük, így egy diódához hasonló kétpólusú eszközt kapunk. (MOS dióda). Rajzolja fel a kétpólus áram-feszültség karakterisztikáját! (2p) Határozza meg a differenciális ellenállást az áram függvényében! (2p)
- Rendelkezésre áll két digitális kimenet és 8 db egyforma, egy tokban elhelyezett $1k\Omega$ -os ellenállás. Készítsen 2 bites D/A konvertert! (4p)