

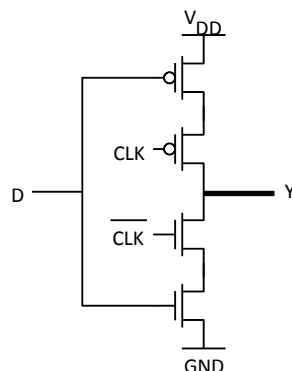
Elektronika 2. zárthelyi – A csoport

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

ALÁÍRÁS:

NÉV, NEPTUN KÓD:

1. Rajzolja fel egy kétbemenetű CMOS NAND kapu kapcsolási rajzát!
2. Rajzoljon fel egy $8\times$ feszültségerősítésű, műveleti erősítővel megvalósított, és megfelelően méretezett fázist nem fordító alapkapcsolást!
3. Milyen technológiai művelettel készül el a MOS tranzisztor source rétege?
4. Milyen nagyságrendben van egy műveleti erősítő differenciális bemenő ellenállása?
5. Egy CMOS technológiával készült mikroprocesszor 36W -ot fogyaszt. Órajelét felére, tápfeszültségét $2/3$ részére csökkentjük. Körülbelül mekkora lesz a fogyasztás, ha feltételezzük, hogy a fogyasztás nagy része a töltés-pumpálásból ered?
6. Melyek a flash EEPROM memóriák főbb tulajdonságai?
7. Milyen ASIC-kel váltana ki egy rendszerben 4-5 db, segédlogikát megvalósító 74XX sorozatú digitális áramkört?
8. Egy 10 bites A/D konverter referencia feszültsége $4,096\text{V}$. Mekkora az LSB értéke?
9. Rajzolja fel közelítőleg egy CMOS inverter karakteristikáját! A tápfeszültség $V_{dd}=3\text{V}$, $V_{TN}=|V_{TP}|=0.5\text{V}$, a komparálási feszültség a tápfeszültség fele!
10. CLK milyen értékénél lesz a kimenet nagyimpedanciás?



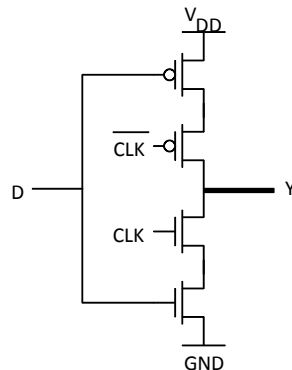
Elektronika 2. zárthelyi – B csoport

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

ALÁÍRÁS:

NÉV, NEPTUN KÓD:

1. Rajzolja fel egy kétbemenetű CMOS NOR kapu kapcsolási rajzát!
2. Rajzoljon fel egy $8\times$ feszültségerősítésű, műveleti erősítővel megvalósított, és megfelelően méretezett fázisfordító (invertáló) alapkapsolást!
3. Milyen technológiai művelettel készül el a MOS tranzisztor drain rétege?
4. Milyen nagyságrendben van egy műveleti erősítő differenciális erősítése, dB-ben?
5. Egy CMOS technológiával készült mikroprocesszor $16W$ -ot fogyaszt. Órajelét negyedére, tápfeszültségét felére csökkentjük. Körülbelül mekkora lesz a fogyasztás, ha feltételezzük, hogy a fogyasztás nagy része a töltés-pumpálásból ered?
6. Melyek a fő különbségek a dinamikus és a statikus RAM cella között?
7. Milyen ASIC-kel váltana ki egy rendszerben 4-5 db, nagybonyolultságú katalógus áramkört? A várható darabszám 1000 db/év. A választást röviden indokolja!
8. Egy 16 bites D/A konverter referencia feszültsége $2,048V$. Mekkora az LSB értéke?
9. Rajzolja fel közelítőleg egy CMOS inverter karakteristikáját! A tápfeszültség $V_{dd}=5V$, $V_{TN}=|V_{TP}|=1V$, a komparálási feszültség a tápfeszültség fele!
10. CLK milyen értékénél lesz a kimenet nagyimpedanciás?



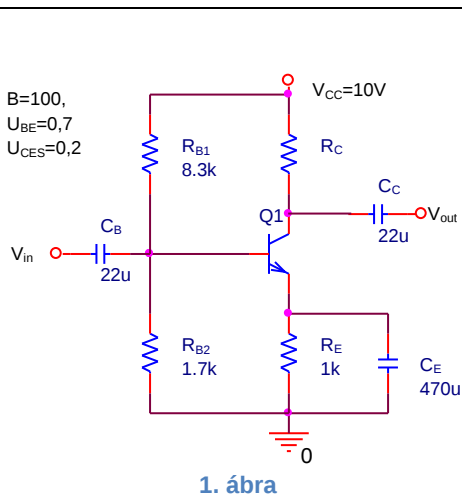
Elektronika 2. zárthelyi – A csoport

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

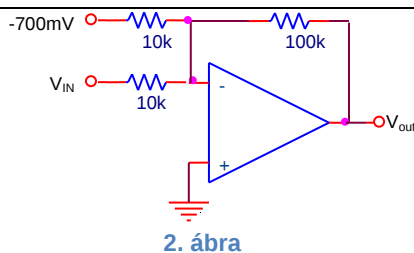
NÉV, NEPTUN KÓD, ALÁÍRÁS

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 megoldást az elméleti kérdésekkel kezdje, 30 perc után az elméleti rész megoldását beszedjük. A feladatok megoldására 60 perc áll rendelkezésére. Az első négy feladatot kötelezően meg kell oldania, a többi feladatot megoldhatja, *többlet* pontokért. A feladatokat csak akkor javítjuk ki, ha Ön az elméleti kérdésekből legalább 10 pontot, a választható feladatokat csak akkor vesszük figyelembe, ha az elméleti kérdésekből és a kötelező példákából Ön legalább 20 pontot elért. Nem programozható számológépen kívül más segédeszköz nem használható. Aláírás nélkül a dolgozat érvénytelen! Köszönjük, hogy betartja a formai előírásokat, ezzel a javítók munkáját nagymértékben segíti.

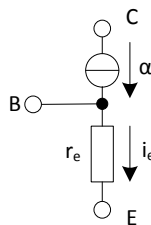
EZEKET A FELADATOKAT KÖTELEZŐEN MEG KELL OLDANIA!



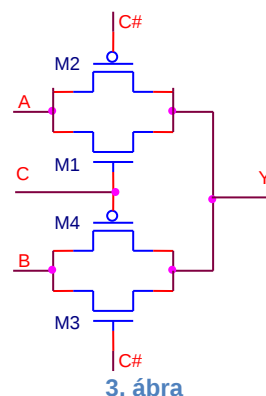
1. ábra



2. ábra



4. ábra



3. ábra

- Határozza meg az 1. ábra földelt emitteres erősítőkapcsolásában a kollektor ellenállás értékét úgy, hogy a kollektor-emitter feszültsége 5V legyen! A számítás során a bázisáramot elhanyagolhatja. (5p)
- Határozza meg a megadott paraméterekkel rendelkező CMOS inverter komparálási feszültségét! $K_n=100\mu A/V^2$, $V_{TN}=0.7V$, $W_N/L_N=1$, $K_p=50\mu A/V^2$, $|V_{TP}|=0.7V$, $W_P/L_P=1$, a tápfeszültség 3V. (5p)
- Milyen logikai függvényt valósít meg a 3. ábra kapcsolása? (A # negált jel.) A megoldást indokolja! (5p) Készítse el a logikai függvény negáltját megvalósító CMOS komplex kapu kapcsolási rajzát! (méretezni nem kell, és a jelek negáltja is rendelkezésre áll.) (5p)
- 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. (5p) Az erősítő bemenetére egy hőmérsékletmérő szenzort csatlakozunk, amelynek feszültsége 25°C-on 700mV, érzékenysége -2mV/°C (1°C hőmérsékletnövekedésre a feszültség 2mV-ot csökken). A kapcsolás kimenetére egy mikrokontroller A/D konvertere kerül, amelynek referenciasfeszültsége 1V, felbontása pedig 12bit. Mekkora hőmérsékletet mér a szenzor, ha az A/D regiszterének értéke 0x800?

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

- A 4. ábrán látható a bipoláris tranzisztor egy másik szokásos, ún. földelt bázisú, vagy T kisjelű helyettesítő képe. Rajzolja fel a 1. feladat áramkörének kisjelű modelljét ezen tranzisztor helyettesítőkép segítségével! (2p). Bizonyítsa be, hogy az így számítható erősítés megegyezik a gyakorlaton számolt erősítéssel! ($A = -\frac{\beta}{\beta+1} \frac{R_C}{r_e}$, 3p)
- A 6502-es mikroprocesszor aritmetikai-logikai egységében minden műveletet kiszámítottak, meglehetősen ravasz módon, mert nem csak a bemeneteket használták fel, hanem az egyszerűbb műveletek eredményét is. Hogyan lehet előállítani $\overline{A \oplus B}$ műveletet (a kizáró vagy negáltja) $\overline{AB}$ és $\overline{A+B}$ jelekből két logikai kapuval, összesen hat tranzisztorral? (DeMorgan mágia..., 5p)
- Transzfer kapuk esetében időnként ún. gate-boost-ot alkalmaznak, azaz a tranzisztorok gate feszültségét a logikai 1 szintnél nagyobb feszültségre kapcsolják. Adjon becslést arra, hogy mennyivel gyorsulhat a transzfer kapu, ha a gate-ke-t a tápfeszültség másfélszeresével vezérik! A tranzisztor paramétereit a 2. feladat tartalmazza, a tápfeszültség 3,3V. (5p)
- Adjon áramköri megvalósítási javaslatot a 4. feladat hőmérsékletszenzorára! (2p)

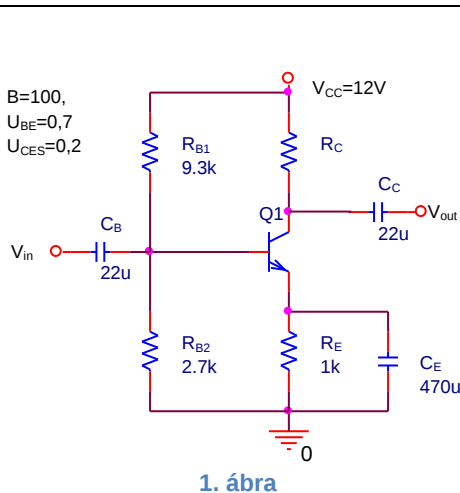
Elektronika 2. zárthelyi – B csoport

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

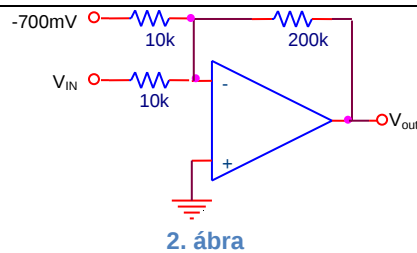
NÉV, NEPTUN KÓD, ALÁÍRÁS

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 megoldást az elméleti kérdésekkel kezdje, 30 perc után az elméleti rész megoldását beszedjük. A feladatok megoldására 60 perc áll rendelkezésére. Az első négy feladatot kötelezően meg kell oldania, a többi feladatot megoldhatja, *többlet* pontokért. A feladatokat csak akkor javítjuk ki, ha Ön az elméleti kérdésekből legalább 10 pontot, a választható feladatokat csak akkor vesszük figyelembe, ha az elméleti kérdésekből és a kötelező példákából Ön legalább 20 pontot elért. Nem programozható számológépen kívül más segédeszköz nem használható. Aláírás nélkül a dolgozat érvénytelen! Köszönjük, hogy betartja a formai előírásokat, ezzel a javítók munkáját nagymértékben segíti.

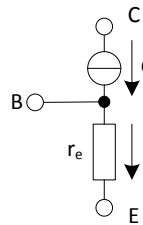
EZEKET A FELADATOKAT KÖTELEZŐEN MEG KELL OLDANIA!



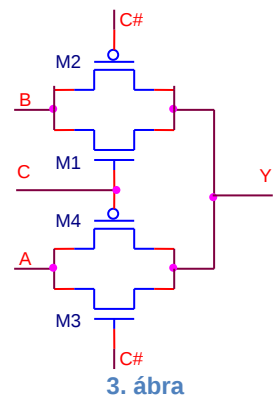
1. ábra



2. ábra



4. ábra



3. ábra

- Határozza meg az 1. ábra földelt emitteres erősítőkapcsolásában a kollektor ellenállás értékét úgy, hogy a kollektor-emitter feszültsége 4V legyen! A számítás során a bázisáramot elhanyagolhatja. (5p)
- Határozza meg a megadott paraméterekkel rendelkező CMOS inverter komparálási feszültségét! $K_n=100\mu A/V^2$, $V_{TN}=0,7V$, $W_N/L_N=2$, $K_p=50\mu A/V^2$, $|V_{TP}|=0,7V$, $W_P/L_P=2$, a tápfeszültség 3V. (5p)
- Milyen logikai függvényt valósít meg a 3. ábra kapcsolása? (A # negált jel.) A megoldást indokolja! (5p) Készítse el a logikai függvény negáltját megvalósító CMOS komplex kapu kapcsolási rajzát! (méretezni nem kell, és a jelek negáltja is rendelkezésre áll.) (5p)
- 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. (5p) Az erősítő bemenetére egy hőmérsékletmérő szenzort kapcsolunk, amelynek feszültsége 25°C-on 700mV, érzékenysége -2mV/°C (1°C hőmérsékletnövekedésre a feszültség 2mV-ot csökken). A kapcsolás kimenetére egy mikrokontroller A/D konvertere kerül, amelynek referenciasfeszültsége 2V, felbontása pedig 10bit. Mekkora hőmérsékletet mér a szenzor, ha az A/D regiszterének értéke 0x300?

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

- A 4. ábrán látható a bipoláris tranzisztor egy másik szokásos, ún. földelt bázisú, vagy T kisjelelű helyettesítő képe. Rajzolja fel a 1. feladat áramkörének kisjelelű modelljét ezen tranzisztor helyettesítőkép segítségével! (2p). Bizonyítsa be, hogy az így számítható erősítés megegyezik a gyakorlaton számolt erősítéssel! ($A = -\frac{\beta}{\beta+1} \frac{R_C}{r_e}$, 3p)
- A 6502-es mikroprocesszor aritmetikai-logikai egységében minden műveletet kiszámítottak, meglehetősen ravasz módon, mert nem csak a bemeneteket használták fel, hanem az egyszerűbb műveletek eredményét is. Hogyan lehet előállítani $\overline{A \oplus B}$ műveletet (a kizáró vagy negáltja) $\overline{AB}$ és $\overline{A+B}$ jelekből két logikai kapuval, összesen hat tranzisztorral? (DeMorgan mágia..., 5p)
- Transzfer kapuk esetében időnként ún. gate-boost-ot alkalmaznak, azaz a tranzisztorok gate feszültségét a logikai 1 szintnél nagyobb feszültségre kapcsolják. Adjon becslést arra, hogy mennyivel gyorsulhat a transzfer kapu, ha a gate-ket a tápfeszültség másfélszeresével vezérik! A tranzisztor paramétereit a 2. feladat tartalmazza, a tápfeszültség 3,3V. (5p)
- Adjon áramköri megvalósítási javaslatot a 4. feladat hőmérsékletszenzorára! (2p)