

|           |                                       |            |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| <b>VI</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód: | pont(90) : |
|-----------|---------------------------------------|------------|

|   |   |  |
|---|---|--|
| Csak felvételi vizsga: <input type="checkbox"/> | csak záróvizsga: <input type="checkbox"/> | közös vizsga: <input type="checkbox"/> |
|---|---|--|

## Közös alapképzéses záróvizsga – mesterképzés felvételi vizsga Villamosmérnöki szak BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar

**2010. június 1.**

A dolgozat minden lapjára, a kerettel jelölt részre írja fel nevét, valamint felvételi azonosítóját, záróvizsga esetén Neptun-kódját!

A fenti táblázat megfelelő kockájában jelölje X-szel, hogy csak felvételi vizsgát, csak záróvizsgát, vagy közös felvételi és záróvizsgát kíván tenni!

A feladatok megoldásához csak papír, írószer, zsebszámológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 120 perc. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük.

A megoldásokat a feladatlapra írja rá, illetve ott jelölje. Teszt jellegű kérdések esetén elegendő a kiválasztott válasz betűjelének bekarikázása. Kiegészítendő kérdések esetén, kérjük, adjon világos, egyértelmű választ. Ha egy válaszra javítani kíván, teszt jellegű kérdések esetén írja le az új betűjelet, egyébként javítása legyen egyértelmű.

A feladatlapra írt információk közül csak az eredményeket vesszük figyelembe. Az áttekinthetetlen válaszokat nem értékeljük.

A vizsga végeztével mindenképpen be kell adnia dolgozatát. Kérjük, hogy a dolgozathoz más lapokat ne mellékeljen.

Felhívjuk figyelmét, hogy illegális segédeszköz felhasználása esetén a felügyelő kollegák a vizsgából kizárják, ennek következtében felvételi vizsgája, illetve záróvizsgája sikertelen lesz, amelynek letételét csak a következő felvételi, illetve záróvizsga-időszakban kísérelheti meg újból.

### Szakirányválasztás

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

Kérem, az alábbi táblázatban jelölje meg, mely szakirányon kívánja tanulmányait folytatni. A táblázatban a szakirány neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott szakirányhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes szakirány mellé számot írni, de legalább egy szakirányt jelöljön meg. Egy sorszám csak egyszer szerepeljen.

| szakirány neve  | gondozó tanszék | sorrend |
|---|-----------------|---------|
| Beágyazott információs rendszerek szakirány             | MIT             |         |
| Elektronikai technológia és minőségbiztosítás szakirány | ETT             |         |
| Infokommunikációs rendszerek szakirány                  | TMIT            |         |
| Irányító és robotrendszerek szakirány                   | IIT             |         |
| Médiatechnológiák és -kommunikáció szakirány            | HIT             |         |
| Mikro- és nanoelektronika szakirány                     | EET             |         |
| Számítógép alapú rendszerek szakirány                   | AAIT            |         |
| Szélessávú és vezeték nélküli kommunikáció szakirány    | SZHVIT          |         |
| Újgenerációs hálózatok szakirány                        | HIT             |         |
| Villamos gépek és hajtások szakirány                    | VET             |         |
| Villamosenergia-rendszerek szakirány                    | VET             |         |



|          |                                       |           |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>M</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód: | pont(30): |
|----------|---------------------------------------|-----------|

1. Legyen az  $S$  sík egyenlete  $2x - 2y + 2z = 5$ , az  $e$  egyenes egyenlete pedig  $x = 2 - t$ ,  $y = -2 - 2t$ ,  $z = -6 + 2t$ .

(i) Adja meg annak a  $P$  pontnak a koordinátáit, melyben az  $e$  egyenes dőfi az  $S$  síkot!

pont(2):

(ii) Legyen  $f$  az az egyenes, mely tartalmazza a  $P$  dőféspontot és merőleges az  $S$ -re. Adja meg az  $f$  egyenesnek azt a pontját, melynek első koordinátája  $(-3/2)$ .

pont(2):

(iii) Adja meg az  $e$  egyenes egységnyi hosszú irányvektorait!

pont(2):

---

2. Konvergensek-e a következő sorok?

(i)  $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} n^2 \cdot \operatorname{arctg} \frac{1}{n^2}$  pont(2):

(ii)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{1}{n^2}$  pont(2):

(iii)  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n}$  pont(2):

(iv)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln n}$  pont(2):

---

3. Hol konvergensek az alábbi függénysorok?

(i)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(n^2 + x^2)}{n^2 + x^2}$  pont(2):

(ii)  $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{x^2}{n^2}\right)$  pont(2):

(iii)  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^n}{n+1}$  pont(2):

pont(2):

4. Fejtse Taylor-sorba az alábbi függvényeket az  $x = 0$  körül!

(i)  $\frac{x}{2-x}$

pont(2):

(ii)  $\frac{1}{(1-x)^2}$

pont(2):

---

5. Legyen  $f(x, y) = \frac{x+y}{|x|+|y|}$  az origón kívül és  $f(0, 0) = 0$ . Létezik-e, és ha igen, mivel egyenlő a  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$  határérték?

pont(2):

---

6. Legyen  $f(x, y) = \frac{|x|^3 + |y|^2}{|x| + |y|}$  az origón kívül és  $f(0, 0) = 0$ . Léteznek-e, és ha igen, mivel egyenlők az alábbi mennyiségek?

(i)  $f'_x(0, 0)$

pont(2):

(ii)  $f'_y(0, 0)$

pont(2):

---

|          |                                       |           |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>J</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód: | pont(30): |
|----------|---------------------------------------|-----------|

1. Egy  $R$  ellenállást és egy  $C$  kapacitású kondenzátort sorba kötünk, és az így létrejött kétpólusra a  $t = 0$  pillanatban  $U_0$  egyenfeszültséget kapcsolunk. Adja meg a kondenzátor áramának időfüggvényét!

a)  $\varepsilon(t)U_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$     b)  $\varepsilon(t)\frac{U_0}{R}$     c)  $\varepsilon(t)\frac{U_0}{R}e^{-\frac{t}{RC}}$     d)  $\varepsilon(t)U_0e^{-\frac{t}{RC}}$     e)  $\delta(t) + \varepsilon(t)\frac{U_0}{R}$

pont(2):

2. Egy lineáris, invariáns Kirchoff-hálózat három sajátértéke  $\lambda_1 = -210^3\text{s}^{-1}$ , illetve  $\lambda_{2,3} = (-0,4 \pm j3) \cdot 10^3\text{s}^{-1}$ . Határozza meg a hálózat *legnagyobb* időállandóját!

a) 2,5 ms    b) 0,5 ms    c)  $\frac{1}{3}$  ms    d) 0,4 s    e) 3 s

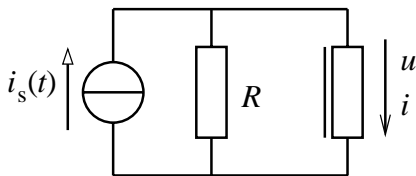
pont(2):

3. Adja meg az  $x(t) = 3 \cos^2(\omega t - \frac{\pi}{3})$  jel Fourier-sorában a  $2\omega$  körfrekvenciájú összetevő amplitúdóját!

a)  $\frac{\pi}{3}$     b) 3    c)  $\frac{1}{3}$     d) 1,5    e) 6

pont(2):

4. Adja meg az  $i$  áram lehetséges értékeit az ábrán látható, egyenárammal gerjesztett nemlineáris hálózatban, amelyben  $i_S(t) = I_0 = 5 \text{ mA}$  és  $R = 2 \text{ k}\Omega$ !



A nemlineáris ellenállás karakterisztikája  
[V,mA] egységekben:

$$u = \begin{cases} 0,2i^2 & i \geq 0 \\ 0 & i < 0 \end{cases}$$

a)  $i_1 = -13,66 \text{ mA}$  és  $i_2 = 3,66 \text{ mA}$     b)  $i = 0$     c)  $i = 3,66 \text{ mA}$     d)  $i = -13,66 \text{ mA}$     e) nincs megoldás

pont(2):

5. Egy zárt vasmagon elhelyezett tekercsben 2 A áram folyik. A tekercs menetszáma 250, a vasmag közepes hossza 2,5 m, a vas relatív permeabilitása 1200. Számítsa ki a mágneses indukció közelítő értékét a vasmagban! ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ )

a) 0,302 T    b) 200 A/m    c) 0,218 Wb    d) 2,55 Wb    e) 200 T

pont(2):

6. Egy háromfázisú rendszer fázisfeszültsége  $U_a = 230$  V,  $U_b = 209e^{-j120^\circ}$  V és  $U_c = 209e^{j120^\circ}$  V. Számítsa ki a feszültség szimmetrikus összetevőit!

a)  $U_0 = 230$  V  
 $U_1 = 209$  V  
 $U_2 = 209$  V

b)  $U_0 = 205 e^{j0^\circ}$  V  
 $U_1 = 205 e^{-j120^\circ}$  V  
 $U_2 = 205 e^{j120^\circ}$  V

c)  $U_0 = 7 e^{j0^\circ}$  V  
 $U_1 = 216 e^{j120^\circ}$  V  
 $U_2 = 7 e^{-j120^\circ}$  V

d)  $U_0 = 205$  V  
 $U_1 = 205$  V  
 $U_2 = 205$  V

e)  $U_0 = 7 e^{j0^\circ}$  V  
 $U_1 = 216 e^{j0^\circ}$  V  
 $U_2 = 7 e^{j0^\circ}$  V

pont(2):

7. Mit állíthatunk a diszkrét idejű, valós értékű, páros  $x[k]$  jel spektrumáról, azaz  $X(e^{j\theta})$ -ről?

- a) valós értékű, nem periodikus    b) komplex értékű, nem periodikus    c) képzetes értékű, nem periodikus    d) valós értékű, periodikus    e) képzetes értékű, periodikus

pont(2):

8. Legalább mekkora frekvenciával kell mintavételezni az  $\Omega = 8$  krad/s sávkorlátú, folytonos idejű jelet, hogy az a mintáiból egyértelműen rekonstruálható legyen?

- a) 1,52 kHz    b) 2,01 MHz    c) 0,55 MHz    d) 21 kHz    e) 2,55 kHz

pont(2):

9. Határozza meg a  $H(s) = \frac{3s - 2}{s^2 + 5s + 7}$  átviteli függvényű, folytonos idejű rendszer ugrásválaszának állandósult értékét, azaz  $g(t)$  értékét  $t \rightarrow \infty$  esetén!

- a) 0    b) 3    c) -0,29    d) 0,15    e) -0,33

pont(2):

10. Egy folytonos idejű rendszer átviteli függvénye  $H_C(s) = \frac{3}{s+2}$  és a mintavételi periódusidő  $T = 0,1$ . Határozza meg a rendszer bilineáris transzformációval előállított, diszkrét szimulátorának  $H_D(z)$  átviteli függvényét! (A transzformáció  $p$  paraméterének értéke 2.)

- a)  $\frac{3z+3}{22z-18}$     b)  $\frac{3}{z+2}$     c)  $20\frac{z-1}{z+1}$     d)  $\frac{2z+4}{20z+18}$     e)  $22\frac{z+1}{z-1}$

pont(2):

|          |                                       |  |
|----------|---------------------------------------|--|
| <b>J</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód: |  |
|----------|---------------------------------------|--|

11. Határozza meg a  $H(s) = \frac{3s}{(s + 0,5)^2}$  átviteli függvényű rendszer *ugrásválaszát!*

- a)  $3\delta(t) - \varepsilon(t)1,5e^{-0,5t}$       b)  $\varepsilon(t)(3 - 1,5t)e^{-0,5t}$       c)  $\varepsilon(t)3e^{-0,5t}$   
d)  $\varepsilon(t)1,5e^{-0,5t}$       e)  $\varepsilon(t)3te^{-0,5t}$

pont(2):

12. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete  $y[k] = 2u[k] - u[k - 1] + 5u[k - 2]$ . Az alábbi tulajdonságok közül melyik *nem* jellemzi a rendszert?

- a) gerjesztés-válasz stabilis      b) kauzális      c) FIR típusú  
d) variáns      e) lineáris

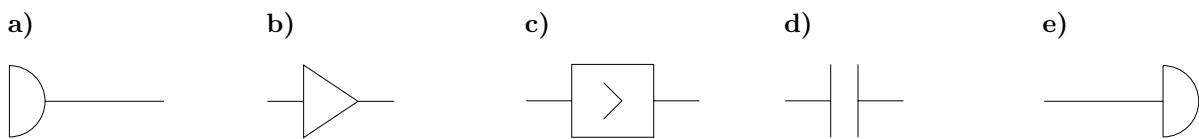
pont(2):

13. Egy folytonos idejű rendszer átviteli függvénye  $H(s) = \frac{5}{s + 2}$ . Adja meg a  $\varphi(\omega)$  fázis-karakterisztikát!

- a)  $-\arctg\frac{\omega}{2}$       b)  $\tg\frac{\omega}{5}$       c)  $\arctg\frac{\omega}{2}$       d)  $\arctg\frac{\omega}{5}$       e)  $-\arctg\frac{5}{\omega}$

pont(2):

14. Az alábbiak közül melyik a diszkrét idejű jelfolyamhálózatokban használt erősítő szimbóluma?



pont(2):

15. Egy rezisztív kétkapu ellenállás-karakterisztikája szimmetrikus áram referenciáirányok mellett  $\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \text{ m}\Omega$ . Reciprok, illetve szimmetrikus-e a kétkapu?

- a) reciprok, szimmetrikus      b) nem reciprok, szimmetrikus      c) reciprok, nem szimmetrikus  
d) nem reciprok, nem szimmetrikus      e) nem állapítható meg

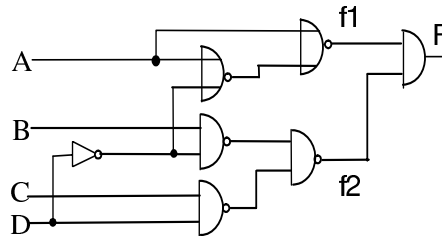
pont(2):



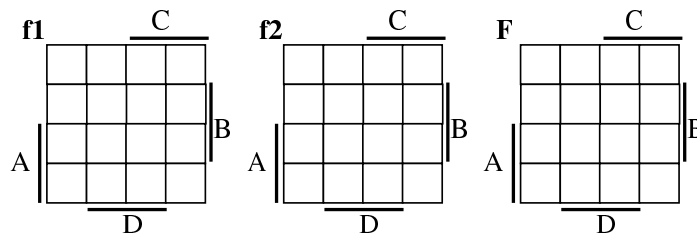


|          |                                       |            |
|----------|---------------------------------------|------------|
| <b>D</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód: | pont(10) : |
|----------|---------------------------------------|------------|

1. Adott az alábbi logikai hálózat.



(i) Töltse ki az F függvény Karnaugh-tábláját!



pont(2):

(ii) Jelölje meg, hogy mely bemeneti változásoknál tartalmaz az F függvény statikus hazárdot!

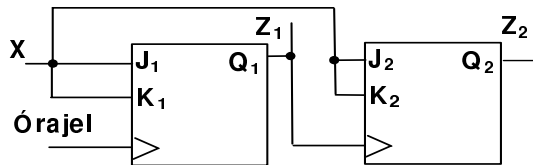
pont(2):

2. Adja meg annak a Moore-modell szerint működő szinkron sorrendi hálózatnak az előzetes állapotábráját, amelynek 1 bemenete ( $D$ ) és 3 kimenete ( $Z_2, Z_1, Z_0$ ) van. Az áramkör 3 bites léptető regisztert valósít meg, a  $D$  bemeneten érkező érték először a  $Z_2$  kimeneten jelenik meg.

| $y \setminus D$ | 0 | 1 |  |  |
|-----------------|---|---|--|--|
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |
|                 |   |   |  |  |

pont(2):

3. Felfutó élvezérelt J-K flip-flopokból az alábbi sorrendi hálózatot építettük.

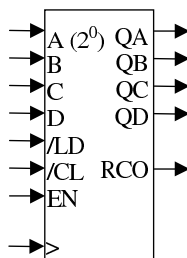


$X=1$  esetén az alábbiak közül melyiket valósítja meg a hálózat?

- a) kétbites szinkron számláló      b) kétbites aszinkron számláló      c) kétbites léptető regiszter  
d) master-slave D flip-flop      e) data-lock-out T flip-flop      f) egyik sem

pont(2):

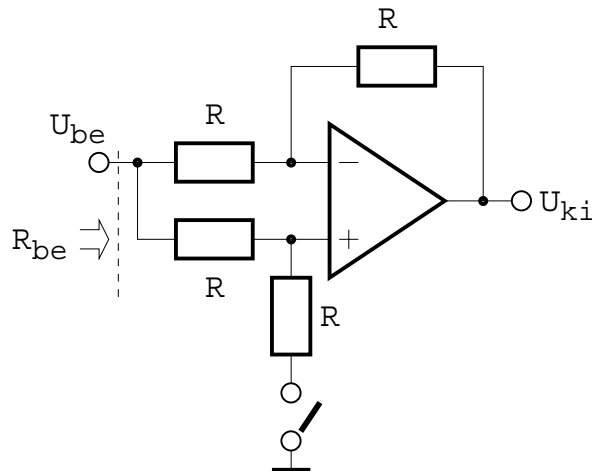
4. Minimális kiegészítő hálózat felhasználásával alakítson ki a mellékelt 4 bites bináris számlálóból (bináris, 4 bites, szinkron /LD, szinkron /CL, felfele számláló) olyan számlálót, amely 12-től 7-ig számlál ciklikusan, visszafelé.



pont(2):

|          |                                       |            |
|----------|---------------------------------------|------------|
| <b>E</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód: | pont(10) : |
|----------|---------------------------------------|------------|

Az alábbi kérdéseknél a kapcsolásban látható műveleti erősítő nem definiált paraméterei ideálisak,  $R = 1 \text{ k}\Omega$ . A kapcsoló az ábrán nyitott állásában látható.



1. A kapcsoló *nyitott* állásában mekkora az  $\frac{U_{ki}}{U_{be}}$  feszültségerősítés?

- a) -2                      b) -1                      c) 0                      d) 1                      e) 2

pont(2):

2. A kapcsoló *zárt* állásában mekkora az  $\frac{U_{ki}}{U_{be}}$  feszültségerősítés?

- a) -2                      b) -1                      c) 0                      d) 1                      e) 2

pont(2):

3. A kapcsoló *nyitott* állásában mekkora a bemenő  $R_{be}$  ellenállás ?

- a) 0                      b)  $R/2$                       c)  $R$                       d)  $2R$                       e)  $\infty$

pont(2):

4. A kapcsoló *zárt* állásában mekkora a bemenő  $R_{be}$  ellenállás ?

- a) 0                      b)  $R/2$                       c)  $R$                       d)  $2R$                       e)  $\infty$

pont(2):

5. A műveleti erősítő bemeneti offset feszültsége  $U_o = 1 \text{ mV}$ , a kapcsoló *zárt* állásban van. Mekkora a kapcsolás kimenetén az offset feszültség  $|U_{kio}|$  abszolút értéke?

- a) 0                      b)  $0,5 \text{ mV}$                       c)  $1 \text{ mV}$                       d)  $2 \text{ mV}$                       e)  $\infty$

pont(2):



|           |                                       |            |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| <b>MT</b> | Név, felvételi azonosító, Neptun-kód: | pont(10) : |
|-----------|---------------------------------------|------------|

1. Egy elektronikus erősítő feszültségerősítése a felhasznált ellenállásokkal a következő:  $A = 1 + R_2/R_1$ ,  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ , az ellenállások tűrése  $h = 0,5\%$ . Adja meg a feszültségerősítés relatív hibájának legvalószínűbb értékét!

- a) 1%                      b) 0,64%                      c) 0,71%                      d) 0%

pont(2):

2. Egy Deprez-rendszerű ampermérő ellenállása  $R_m = 1 \text{ k}\Omega$ , méréshatára  $I_{\max} = 100 \mu\text{A}$ . Milyen értékű söntellenállást kell alkalmazni, hogy a méréshatárt  $I'_{\max} = 100 \text{ mA}$ -re terjeszthessük ki?

- a) 1,0010  $\Omega$                       b) 1,0000  $\Omega$                       c) 999  $\text{k}\Omega$                       d) 1  $\text{M}\Omega$

pont(2):

3. Az  $u_x(t) = [0,1 + 0,5 \cos \omega t]$  V időfüggvényű jelet  $\sigma = 100 \text{ mV}$  szórású Gauss-zaj terheli. Hány dB a jel-zaj viszony?

- a) 11,14 dB                      b) 22,27 dB                      c) 11,30 dB                      d) 22,61 dB

pont(2):

4. Két szinuszos jel közötti fázistolást mérünk a  $\varphi = 2\pi \cdot \tau/T$  képlet segítségével, ahol  $T$  a periódusidő,  $\tau$  a két jel pozitív nullátmenetei közötti idő.  $T$ -t és  $\tau$ -t is számlálós időmérővel mérjük, és csak egyetlen periódust, illetve azon belüli  $\tau$ -t mérünk. A műszer órajele  $f_0 = 10 \text{ kHz}$ , rendszeres hibája  $h_0 = 0,1\%$ . A szinuszos jelek frekvenciája  $50 \text{ Hz}$ , a fázistolás névleges értéke  $\pi/2$ . Adja meg  $\varphi$  mérésének abszolút hibáját!

- a) 0,0393 rad                      b) 0,0408 rad                      c) 0,0424 rad                      d) 0,025 rad

pont(2):

5. Egy  $R_x = 100 \Omega$  névleges értékű ellenállást 4 vezetékes módszerrel mérünk, a mérővezetékek ellenállása egyenként  $R_s = 0,1 \Omega$ . Az  $R_x$  mindkét kivezetését egyenként  $R_f = 10 \text{ k}\Omega$  értékű parazita ellenállás köti le a földhöz. Adja meg  $R_x$  mérése relatív rendszeres hibájának abszolút értékét, ha a műszer rendszeres hibája elhanyagolható!

- a) 0%                      b) 0,2%                      c) 0,5%                      d) 0,7%

pont(2):

