

VI	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(45) :
-----------	---------------------------------------	------------

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

2016. május 31.

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 feladatlpra 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 válaszon javítani kíván, teszt jellegű kérdések esetén írja le az új betűjelet, egyébként javítása legyen egyértelmű.

A feladatlpra 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.

Specializációválasztás

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

Kérem, a túloldalon található táblázatokban jelölje meg, mely fő-, illetve mellékspecializáción kívánja tanulmányait folytatni. FIGYELEM! A fő- és mellékspecializációkat külön-külön kell sorrendbe állítani!

Főspecializáció választása

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a főspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes főspecializáció mellé számot írni, de legalább egy főspecializációt jelöljön meg.

Főspecializáció	sorrend
Beágyazott információs rendszerek (MIT)	
Irányítórendszerek (IIT)	
Mikroelektronika és elektronikai technológia (EET–ETT)	
Multimédia rendszerek és szolgáltatások (HIT)	
Számítógép-alapú rendszerek (AUT)	
Vezetéknélküli rendszerek és alkalmazások (HVT)	
Villamosenergia-rendszerek (VET)	

Mellékspecializáció választása

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a mellékspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes mellékspecializáció mellé számot írni, de legalább egy mellékspecializációt jelöljön meg.

Mellékspecializáció	sorrend
Alkalmazott elektronika (AUT)	
Alkalmazott szenzorika (ETT)	
E-mobilitás (VET – VG)	
Épületvillamosság (VET – NF)	
Hang- és stúdiótechnika (HIT)	
Intelligens robotok és járművek (IIT)	
Nukleáris rendszertechnika (VIK)	
Okos város (TMIT)	
Optikai hálózatok (HVT)	
Programozható logikai áramkörök alkalmazástechnikája (MIT)	
Smart System Integration (EET)	

M	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15):
----------	---------------------------------------	-----------

1. Legyen S_1 az $x - 2y + 4z = 2$ egyenletű sík, S_2 az $x + y - 2z = 5$ egyenletű sík és e ennek a két síknak a metszésvonala.

(i) Mi a két sík szögének koszinusza?

pont(1):

(ii) Adja meg e azon irányvektorát, melynek harmadik koordinátája 1.

pont(1):

(iii) Adja meg e azon pontjának koordinátáit, melynek második koordinátája 3.

pont(1):

(iv) Hány pontban metszi e az yz síkot?

pont(1):

2. Adja meg az e^x függvény 2 körüli hatványsorát!

pont(1):

3. Mi az előző feladatbeli hatványsor konvergenciatartománya?

pont(1):

4. Legyen S a $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n^2 + 3}}$ hatványsor.

(i) Hol abszolút konvergens S ?

pont(1):

(ii) Hol feltételesen konvergens S ?

pont(1):

5. Tegyük fel, hogy f folytonosan deriválható a $c \in (0, 2\pi)$ pont kivételével a $[0, 2\pi]$ intervallumon, A az f baloldali, B pedig a jobboldali határértéke c -ben, $A, B \in \mathbb{R}$. Hova konvergál f Fourier-sora c -ben?

pont(1):

6. Legyen $f(x,y) = xy + 2x - \ln(x^2y)$.

(i) Melyek f kritikus pontjai?

pont(1):

(ii) Melyek f másodrendű parciális deriváltjainak értékei a kritikus pontokban?

pont(1):

(iii) Lokális szélsőérték helyei-e f -nek az előző feladatbeli pontok, és ha igen, milyenek?

pont(1):

7. Legyen I az $\int_{-2}^2 \int_0^{\sqrt{4-x^2}} e^{x^2+y^2} dy dx$ integrál.

(i) Írja fel I -t az integrálások sorrendjének felcserélésével!

pont(1):

(ii) Írja fel I -t polárkoordinátákra való áttérés után!

pont(1):

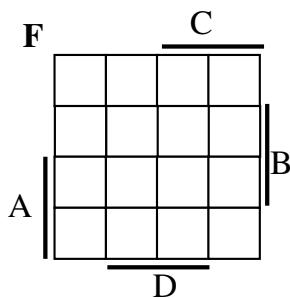
(iii) Írja fel I értékét!

pont(1):

D	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5):
----------	---------------------------------------	----------

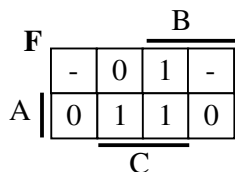
1. Adja meg annak a négybemenetű (A, B, C, D), egykimenetű (F) kombinációs hálózatnak a Karnaugh-táblázatát, amelynek kimenete 1, ha legalább három bemenete 0 értékű vagy a C bemenete nem egyezik meg a D bemenettel, amikor az A bemenet megegyezik B bemenettel!

A táblázat felírásakor vegye figyelembe, hogy a bemeneten azok a kombinációk nem fordulhatnak elő, ahol a C és D azonos értéke mellett A és B különböző értékű!



pont(2):

2. Karnaugh-táblájával adott az alábbi háromváltozós $F(A,B,C)$ logikai függvény. Rajzolja fel a legegyszerűbb kétszintű konjunktív hazárdmentes realizációját kizárólag NOR kapuk felhasználásával! A megvalósított hálózat nem tartalmazhat statikus hazárdot!



pont(1):

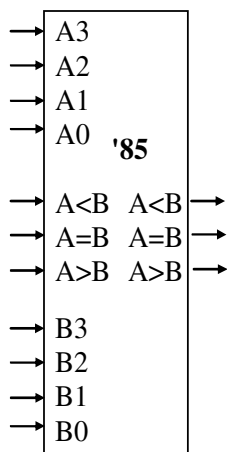
3. Adja meg annak a Moore-modell szerint működő szinkron sorrendi hálózatnak az előzetes állapotábráját, amelynek egy bemenete (R) és két kimenete (z_1, z_0) van! Az áramkör működése a következő:

- $R = 1$ esetén $z_1, z_0 = 00$.
- $R = 0$ esetén az áramkör 2 bites bináris felfelé számlálóként működik. A z_1 kimenet a legmagasabb helyértéket jeleníti meg.

$y \setminus R$	0	1

pont(1):

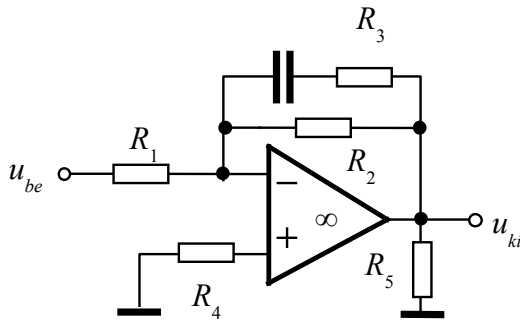
4. Adott az $A(a_2, a_1, a_0)$ hárombités 2-es komplementes kódban ábrázolt szám és a $B(b_3, b_2, b_1, b_0)$ négybités kettes komplementes kódban ábrázolt szám. A nulla index a legkisebb helyértéket jelöli. Rajzolja fel az $A = B$, $A < B$, $A > B$ kimeneteket előállító áramkört 74LS85 komparátor és minimális kiegészítő hálózat felhasználásával!



pont(1):

E	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5):
----------	---------------------------------------	----------

Adott az alábbi kapcsolás:



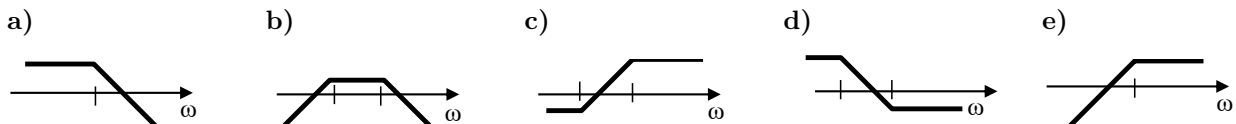
$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$
 $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 8 \text{ k}\Omega$
 $R_5 = 4 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$
 A műveleti erősítő ideális.

1. Mekkora az u_{ki}/u_{be} feszültségerősítés egyenáramú értéke?

- a) 4 b) -4 c) 2 d) -2 e) -0,8

pont(1):

2. Milyen jellegű az u_{ki}/u_{be} feszültség-átvitel töréspontos amplitúdó Bode-diagramja?



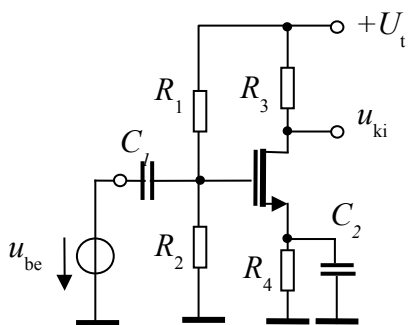
pont(1):

3. Mekkora a nullponti kimeneti hibafeszültség abszolút értéke, ha a műveleti erősítő bemeneti offsetfeszültsége 10 mV? ($u_{be} = 0$, $U_{beoffset} = 10 \text{ mV}$, $|U_{ki \text{ hiba}}| = ?$)

- a) 50 mV b) 40 mV c) 20 mV d) 2 V e) 1 V

pont(1):

Adott az alábbi kapcsolás:



$$U_t = 16 \text{ V}$$

$$R_1 = 200 \text{ k}\Omega, R_3 = 3 \text{ k}\Omega, R_4 = 2 \text{ k}\Omega$$

$$C_1 \rightarrow \infty, C_2 \rightarrow \infty$$

A növekményes MOS tranzisztor adatai:

$$U_p = 4 \text{ V}, I_{D00} = 4 \text{ mA}$$

$$\text{transzfer karakterisztikája: } I_D = I_{D00} \left(\frac{U_{GS} - U_P}{U_P} \right)^2, U_{GS} \geq U_P$$

$$\text{a munkaponti áram: } I_{D0} = 1 \text{ mA}$$

4. Mekkora az R_2 ellenállás értéke?

a) 100 k Ω

b) 200 k Ω

c) 20 k Ω

d) 10 k Ω

e) 120 k Ω

pont(1):

5. Mekkora az u_{ki}/u_{be} feszültségerősítés középfrekvenciás értéke?

a) 3000

b) -3

c) -1,5

d) -300

e) 3

pont(1):

MT	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5):
-----------	---------------------------------------	----------

1. Egy X mennyiség kifejezése a következő: $X = \frac{a+b}{a-b}$, ahol a, b mért mennyiségek. Adja meg X meghatározásának relatív hibáját a hibakomponensek *valószínűségi* összegzésével, ha $a = 9$, $b = 10$ és mindkét mért mennyiség relatív véletlen hibája $h = 0,1\%$!

a) $\frac{\Delta X}{X} = 0,134\%$ b) $\frac{\Delta X}{X} = 0,2\%$ c) $\frac{\Delta X}{X} = 1,34\%$ d) $\frac{\Delta X}{X} = 2\%$

pont(1):

2. Periodikus jeleket mérünk olyan műszerekkel, amelyek fizikailag a jel csúcserőértékét, abszolút középerőértékét, valamint valódi effektív értékét mérik. Milyen jel esetén mutatnak azonos értéket a műszerek?

- a) szinuszos jel b) szimmetrikus négyszögjel
c) nincs ilyen jel d) bármely korlátos periodikus jel

pont(1):

3. Egy $f_x = 9$ kHz frekvenciájú, zajjal terhelt szinuszos jelet mérünk. Zajszűrésre egy $f_c = 10$ kHz törésponti frekvenciájú aluláteresztő szűrőt alkalmazunk, ekkor a jel-zaj viszony $SNR = 40$ dB. A szűrés előtt a $0 \dots 1$ MHz intervallumba eső zaj effektív értéke $U_n = 10$ mV. Adja meg a jel-zaj viszonyt abban az esetben, ha a zaj felső határfrekvenciája 100 kHz-re csökken, de minden egyéb paraméter változatlan!

- a) 60 dB b) 50 dB c) 40 dB d) 30 dB

pont(1):

4. Egy számlálós periódusidő-mérő órajele $f_0 = 10$ MHz, ennek hibája $h_0 = 10$ ppm. A számláló kapacitása (a legnagyobb ábrázolható szám) $N_{\max} = 2^{20}$. Adja meg a műszerrel mérhető legkisebb frekvencia értékét!

- a) 0,1 Hz b) 0,105 Hz c) 9,54 Hz d) 10 Hz

pont(1):

5. Egy $C_x = 10$ nF névleges értékű kondenzátort 4 vezetékes módszerrel mérünk $f_m = 100$ kHz frekvencián. A mérővezetékek ellenállása egyenként $R_s = 0,05 \Omega$. C_x kivezetései és a föld között egyenként $C_p = 100$ pF értékű parazita kapacitás van. Adja meg C_x mérésének relatív rendszeres hibáját, ha a műszer rendszeres hibája elhanyagolható!

- a) 0,6% b) 0,5% c) 0,1% d) 0%

pont(1):

J	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15):
----------	---------------------------------------	-----------

1. Egy feszültségforrásra soros RC-tag csatlakozik. Az ellenállás $R = 10 \text{ k}\Omega$, a kapacitás $C = 33 \text{ }\mu\text{F}$. Adja meg az így realizált rendszer időállandóját!

- a) $\tau = 0,303 \text{ s}$ b) $\tau = 330 \text{ ms}$ c) $\tau = 0,033 \text{ s}$ d) $\tau = 3,3 \text{ ms}$ e) $\tau = 3300 \text{ }\mu\text{s}$

pont(1):

2. Milyen megkötést kell tennünk a mintavételi körfrekvenciára, hogy az $f(t) = \sin(3t) + \cos(4t)$ folytonos idejű jel ($[t]=\text{ms}$) mintáiból az eredeti jel rekonstruálható legyen?

- a) $\omega_s > 3 \text{ krad/s}$ b) $\omega_s > 6 \text{ krad/s}$ c) $\omega_s > 8 \text{ krad/s}$ d) $\omega_s \leq 3 \text{ krad/s}$ e) $\omega_s \leq 8 \text{ krad/s}$

pont(1):

3. Egy folytonos idejű mindentáteresztő rendszer pólusa -2 ms^{-1} , az átviteli tényező $f = 0$ frekvencián $A = +2$. Mekkora a rendszer fáziskarakterisztikája az $\omega = 2 \text{ krad/s}$ körfrekvencián?

- a) 0 b) $\frac{\pi}{2}$ c) $-\frac{\pi}{2}$ d) $-\pi$ e) $\frac{\pi}{4}$

pont(1):

4. Adja meg az $y[k] + 0,5y[k-1] = u[k]$ rendszeregyenletű diszkrét idejű rendszer erősítését a $\vartheta = \pi$ körfrekvencián!

- a) $e^{-j\pi}$ b) 0 c) 0,5 d) 2 e) 1

pont(1):

5. Egy nulla középpértékű periodikus feszültségre kapcsolt soros RC-tagon átfolyó áram $i(t) = (5 \cos \omega t + 2 \cos 3\omega t + \sin 5\omega t) \text{ A}$, $f = 50 \text{ Hz}$, és $C = 35,63 \text{ }\mu\text{F}$.

(i) Határozza meg az R értékét úgy, hogy a felvett hatásos teljesítmény 900 W legyen!

- a) $R = 60 \text{ }\Omega$ b) $R = -60 \text{ }\Omega$ c) $R = 84,85 \text{ }\Omega$ d) $R = -84,85 \text{ }\Omega$ e) $R = 42,43 \text{ }\Omega$

(ii) Mekkora a kondenzátor feszültségének effektív értéke?

- a) 451 V b) 380 V c) 22,9 V d) 318,9 V e) 225,5 V

pont(2):

6. Egy diszkrét idejű rendszer impulzusválasza $h[k] = 2\delta[k] + \varepsilon[k - 1]0,8^{k-1}$.

(i) Határozza meg a rendszer átviteli függvényét!

- a) $\frac{z - 0,6}{z - 0,8}$ b) $\frac{z - 0,8}{z + 0,8}$ c) $\frac{2z - 0,6}{z - 0,8}$ d) $\frac{2}{z + 0,8}$ e) $\frac{2z}{z - 0,8}$

(ii) Határozza meg a rendszer rendszeregyenletét!

- a) $y[k] - y[k - 1] = u[k] - 0,8u[k - 1]$ b) $y[k] - 0,8y[k - 1] = 2u[k] - 0,6u[k - 1]$
 c) nem létezik d) $y[k] - 2y[k - 1] = 1,6u[k]$
 e) $2y[k] - 0,8y[k - 1] = 0,8u[k - 1]$

pont(2):

7. Egy diszkrét idejű, másodrendű rendszer állapotváltozós leírása: $x_1[k + 1] = 0,5x_1[k] + 1,5u[k]$; $x_2[k + 1] = 0,9x_1[k] + 0,4x_2[k]$.

(i) Nyilatkozzon a rendszer stabilitásáról!

- a) Aszimptotikusan stabil, és gerjesztés-válasz stabil
 b) Nem stabil
 c) Gerjesztés-válasz stabil, de nem aszimptotikusan stabil
 d) Gerjesztés-válasz stabil, az aszimptotikus stabilitás nem dönthető el
 e) Aszimptotikusan stabil, a gerjesztés-válasz stabilitás nem dönthető el

(ii) Amennyiben lehetséges, határozza meg az x_1 állapotváltozó végértékét (határértékét $k \rightarrow \infty$ esetén), ha $u[k] = \varepsilon[k]$!

- a) 5 b) 1,5 c) nem létezik, mert nem stabil a rendszer
 d) 0 e) 3

pont(2):

8. Egy $R = 2,2 \Omega$ értékű ellenálláson átfolyó áram Fourier-transzformáltja:

$$I(j\omega) = \begin{cases} 5 \text{ mAs}, & |\omega| \leq 30 \text{ rad/s} \\ 0, & |\omega| > 30 \text{ rad/s} \end{cases}$$

(i) Határozza meg az ellenálláson folyó áram értékét a $t = 0$ pillanatban!

- a) 300 mA b) 150 mA c) 6,28 mA d) 16,25 mA e) 47,75 mA

(ii) Határozza meg az ellenálláson disszipálódó összes energiát!

- a) 628 μJ b) 225,4 μW c) 8,25 mJ d) 525,2 μJ e) 200 μW

pont(2):

J	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	
----------	---------------------------------------	--

9. Egy háromfázisú motor a kisfeszültségű ($U_n = 400\text{ V}$) hálózatra csatlakozik. A motor névleges árama $6,5\text{ A}$, teljesítménytényezője $0,88$ (induktív). Feszültségkimaradáskor a motornak tovább kell működnie, amit egy akkumulátortelepről táplált inverterrel (DC/AC átalakító) oldunk meg. Hány darab 24 VDC feszültségű, 70 Ah kapacitású akkumulátort kell beépíteni, ha a motor hatásos teljesítményigényét legfeljebb 6 órára kell ezekből biztosítanunk? Az inverter hatásfoka 95% .

- a) 15 b) 10 c) 5 d) 25 e) 4

pont(1):

10. Egy háromfázisú, Y kapcsolású szellőzőmotor kapcsain 400 V vonali feszültségeket mérünk, a motor a hálózathoz fázisonként 25 A effektív értékű (szimmetrikus, pozitív sorrendű) áramot vesz fel. A motor teljesítménytényezője $\cos\varphi = 0,8$ (induktív). A motort 100 m hosszú, öterű (3 fázis + nulla + védővezető), erenként 10 mm^2 keresztmetszetű, $0,028\ \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ fajlagos ellenállású kábelben keresztül tápláljuk. Számítsa ki a motor háromfázisú hatásos és meddő teljesítményfelvételét, valamint a kábelben fellépő háromfázisú wattos veszteséget!

- a) $P_{3f} = 13,86\text{ kW}$; $Q_{3f} = 10,39\text{ kvar}$; $P_{v3f} = 336\text{ W}$
 b) $P_{3f} = 13,86\text{ kW}$; $Q_{3f} = 10,39\text{ kvar}$; $P_{v3f} = 525\text{ W}$
 c) $P_{3f} = 24\text{ kW}$; $Q_{3f} = 18\text{ kvar}$; $P_{v3f} = 336\text{ W}$
 d) $P_{3f} = 24\text{ kW}$; $Q_{3f} = 18\text{ kvar}$; $P_{v3f} = 525\text{ W}$
 e) $P_{3f} = 13,86\text{ kW}$; $Q_{3f} = 10,39\text{ kvar}$; $P_{v3f} = 700\text{ W}$

pont(1):

11. Egy $20/0,4\text{ kV}$ -os Dy_n5 órás transzformátor kisebb feszültségű oldalán az alábbi feszültségeket mérjük az egyes fáziskivezetések és a nulla (csillagpont) között: $U_a = 240e^{j0^\circ}\text{ V}$, $U_b = 180e^{-j120^\circ}\text{ V}$, $U_c = 180e^{j120^\circ}\text{ V}$. Határozza meg a fázisfeszültségek szimmetrikus összetevőinek abszolút értékét!

- a) $U_0 = 60\text{ V}$; $U_1 = 600\text{ V}$; $U_2 = 60\text{ V}$
 b) $U_0 = 20\text{ V}$; $U_1 = 20\text{ V}$; $U_2 = 200\text{ V}$
 c) $U_0 = 20\text{ V}$; $U_1 = 200\text{ V}$; $U_2 = 20\text{ V}$
 d) $U_0 = 60\text{ V}$; $U_1 = 60\text{ V}$; $U_2 = 600\text{ V}$

pont(1):