

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

2015. január 5.

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 a $2x - y - z = 4$, S_2 pedig a $3x - 5y + 2z = 6$ egyenletű sík.

(i) Írja fel az origón átmenő, S_1 -re merőleges e egyenes azon \mathbf{v} irányvektorát, amelynek első koordinátája pozitív, a hossza pedig $|\mathbf{v}| = \sqrt{6}$.

pont(1):

(ii) Adja meg az S_2 sík és az e egyenes metszéspontjának koordinátáit!

pont(1):

(iii) Határozza meg az S_1 és S_2 síkok metszésvonalának azon paraméteres (azaz $x = x_0 + at$, $y = y_0 + bt$, $z = z_0 + ct$ alakú) egyenletrendszerét, amelyben $x = t$ (azaz $x_0 = 0$, $a = 1$)!

pont(1):

2. Konvergensek-e a következő sorozatok, és ha igen, mi a határértékük?

(i) $\sqrt[n]{\frac{3^n}{n}}$

pont(1):

(ii) $n - \sqrt{n^2 - n}$

pont(1):

3. A p valós paraméter mely értékeire konvergens a $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^p}}$ sor?

pont(1):

4. Fejtse Taylor-sorba az $(x + 2)^2$ függvényt (-1) körül!

pont(1):

5. Számítsa ki a következő két sor összegét!

(i) $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{(2n-3)(2n-1)}$

pont(1):

(ii) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{\pi^{2n+1}}{(2n+1)!}$

pont(1):

6. Legyen s a $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{3^n n}$ hatványsor.

(i) Mi s konvergenciasugara?

pont(1):

(ii) Mi s konvergenciatartománya?

pont(1):

(iii) Hol abszolút konvergens az s sor?

pont(1):

7. Számítsa ki a $\lim_{(x,y) \rightarrow (1,1)} \frac{x-y}{x^2-y^2}$ határértéket!

pont(1):

8. Legyen $f(x,y) = \sin(xy)$.

(i) Írja fel az f vegyes másodrendű parciális deriváltjait!

pont(1):

(ii) Számítsa ki az f függvény $(0,1)$ irányú iránymenti deriváltját a $(2,\pi)$ pontban!

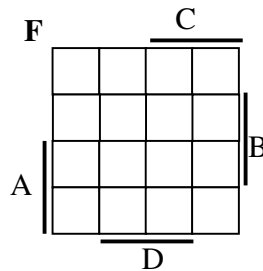
pont(1):

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

1. Adja meg annak a négy bemenetű ($ABCD$), egy kimenetű (F) kombinációs hálózatnak a Karnaugh-táblázatát, amelynek kimenete 0, ha

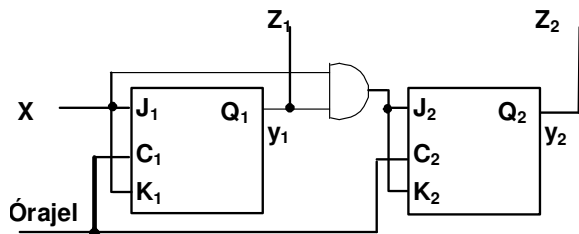
- A és B bemenete különböző értékű, amikor a C és D bemenet azonos értékű,
- vagy
- a B bemenete megegyezik a D bemenetével, amikor az A bemenete különbözik a C bemenettől.

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



pont(2):

2. J-K flip-flopokból az alábbi sorrendi hálózatot építettük.

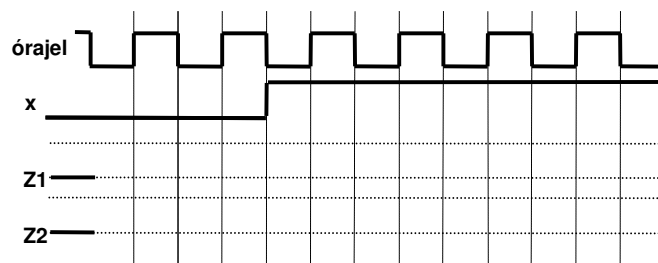


Jelölje meg, hogy $X=1$ esetén mit valósít meg a hálózat!

- a) kétbites szinkron számlálót
- b) kétbites aszinkron számlálót
- c) kétbites léptető regisztert
- d) egyiket sem

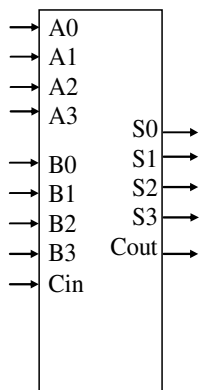
pont(1):

Rajzolja be a mellékelt ábrába a Z_1 , Z_2 kimeneti jelsorozatot, ha a flip-flop felfutóél-vezérelt működésű!



pont(1):

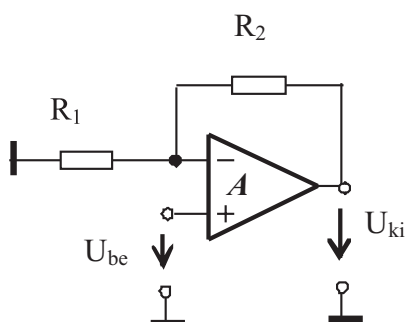
3. A mellékelt négybites teljes összeadó áramkör és minimális kiegészítő hálózat felhasználásával alakítson ki aritmetikai egységet, amely az $A(a_3, a_2, a_1, a_0)$ négybites előjel nélküli számot (ahol a_0 a legkisebb helyérték) felhasználva előállítja a $Z = 3A$ értéket! A rajzon egyértelműen jelölje a kimeneteket is!



pont(1):

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

1. Adott az alábbi kapcsolás:



$$A = \frac{A_0}{\left(1 + \frac{s}{\omega_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{s}{\omega_2}\right)}$$

$$\omega_1 = 2\pi 100 \text{ rad/sec,}$$

$$\omega_2 = 2\pi 1 \text{ Mrad/sec}$$

$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega, R_2 = 9 \text{ k}\Omega$$

(i) Mekkora a fenti kapcsolás egyenáramú feszültségerősítése, ha $A_0 = \infty$?

- a) 9 b) -9 c) -1/2 d) 10 e) -10 f) -1 g) 0,11

pont(1):

(ii) Mekkora a feszültségátvitel Bode-diagramjának törésponti frekvenciája, ha $A_0 = 10^5$?

- a) 6,28 MHz b) 6,28 Mrad/sec c) 1 Mrad/sec d) 10 Mrad/sec e) 10 MHz

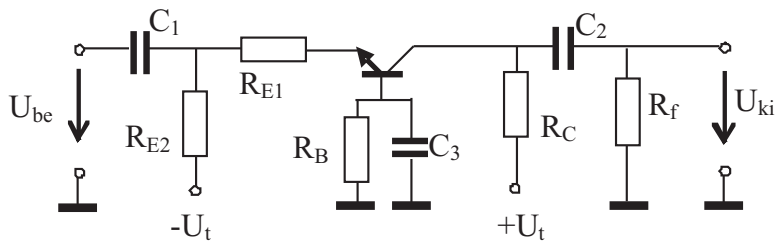
pont(1):

(iii) Mekkora a kimeneti hibafeszültség abszolút értéke, ha a műveleti erősítő bemeneti offsetfeszültsége 5 mV és $A_0 = \infty$?

- a) 50 mV b) 5 mV c) 10 mV d) 45 mV e) 20 mV

pont(1):

2. Adott az alábbi kapcsolás:



$$\begin{aligned}
 C_1 = C_2 = C_3 &= \infty \\
 R_B &= 200 \text{ k}\Omega \\
 R_C = R_f &= 2,2 \text{ k}\Omega \\
 R_{E1} &= 200 \Omega \\
 U_t &= 15 \text{ V} \\
 B = \beta &= \infty, U_{BE0} = 0,6 \text{ V}
 \end{aligned}$$

(i) Mennyi a tranzisztor munkaponti emitterárama, ha $R_{E2} = 7 \text{ k}\Omega$?

- a) 2 mA b) 1 mA c) 0,1 mA d) 1,73 mA e) 3 mA

pont(1):

(ii) Mekkora a középfrekvenciás feszültségerősítés értéke, ha a munkaponti emitteráram 1 mA, a termikus feszültség 26 mV és $R_{E2} = 14,2 \text{ k}\Omega$?

- a) 0,076 b) -0,076 c) -9,73 d) 9,73 e) -10 f) 4,87 g) -4,87

pont(1):

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

1. Párhuzamosan kapcsoljuk az R_1, R_2, \dots, R_N ellenállásokat. Az eredő ellenállást jelölje R_e . Egy kiválasztott ellenállás tűrését jelölje h_i (ahol $h_i = \frac{\Delta R_i}{R_i}$). Adja meg, hogy a kiválasztott ellenállás tűrése hogyan járul hozzá az eredő ellenállás tűréséhez ($\frac{\Delta R_e}{R_e}$)!

a) $\frac{\Delta R_e}{R_e} = \frac{R_e}{R_i} h_i$ b) $\frac{\Delta R_e}{R_e} = h_i$ c) $\frac{\Delta R_e}{R_e} = \frac{R_i}{R_e} h_i$ d) $\frac{\Delta R_e}{R_e} = \frac{h_i}{N}$

pont(1):

2. Egy állandó mágnesű (Deprez-) műszer méréshatárát söntellenállásokkal változtathatjuk. $I_{\max} = 10$ mA méréshatárban a műszer belső ellenállása $R_A = 10 \Omega$. Adja meg a belső ellenállás értékét $I'_{\max} = 10$ A esetén!

a) $R'_A = 10$ k Ω b) $R'_A = 10$ Ω c) $R'_A = 10$ m Ω d) $R'_A = 10$ $\mu\Omega$

pont(1):

3. Egy zajos periodikus jel torzítási tényezője $k = 0,1\%$. Az alábbiak közül melyik állítás az, amelyik *biztosan nem igaz* a jelre?

- a) A jel közel szinuszos. b) A jel-zaj viszony SNR = 40 dB.
c) Az 1. és a 3. harmonikus azonos amplitúdójú. d) A 3. harmonikus zérus amplitúdójú.

pont(1):

4. Átlagperiódusidő-mérést tervezünk. A számláló periódusidő-mérő órajele $f_0 = 20$ MHz, hibája $h_0 = 5$ ppm, a műszer előre programozottan összesen n periódust mér meg. A mérendő periódusidő $T_x = 10$ μ s. Adja meg n értékét, ha célunk az, hogy a periódusidő-mérésben a kvantálás okozta relatív hiba egyenlő legyen az órajel hibája okozta relatív hibával!

a) $n = 10^4$ b) $n = 1000$ c) $n = 100$ d) $n = 10$

pont(1):

5. Három ellenállást háromszögmegkötésbe kötöttünk úgy, hogy a háromszög minden éle pontosan egy ellenállás. Feladatunk egy kiválasztott ellenállás értékének megmérése impedanciamérővel. Csak egyetlen mérést véghezvittünk, a mérés eredménye az impedanciamérő által mutatott érték. Hogyan kell bekötni az impedanciamérőt?

- a) Ezekkel a feltételekkel nem hajtható végre a mérés.
b) Csak 4 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.
c) Csak 5 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.
d) 3 vagy 5 vezetékes méréssel hajtható végre a mérés.

pont(1):

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

1. Egészítse ki a V, mA, H, ... mértékegységrendszert az *ellenállás és a kapacitás* koherens mértékegységével!

- a) mΩ, μF b) kΩ, μF c) kΩ, mF d) mΩ, mF e) Ω, F

pont(1):

2. Egy folytonos idejű, másodrendű, *mindentáteresztő* rendszer átviteli függvényének két pólusa konjugált komplex párt alkot: $p_{1,2} = -4 \pm j3$. Adja meg a zérusok értékét!

- a) 3 és 4 b) $4 \mp j3$ c) $-4 \pm j3$ d) 5 (kétszeres) e) -3 és -4

pont(1):

3. Egy DI rendszer rendszeregyenlete $y[k] = 0,5y[k-1] + 3u[k-1]$. Adja meg a rendszer impulzusválaszának az értékét a $k = 2$ ütemben!

- a) $h[2] = 4,5$ b) $h[2] = 3$ c) $h[2] = 0$ d) $h[2] = 1,5$ e) Nem adható meg a kiindulási értékek ismerete nélkül.

pont(1):

4. Egy diszkrét idejű késleltető $q[k]$ kimeneti jelének spektruma $Q(e^{j\vartheta})$. Fejezze ki ezzel a késleltető $p[k]$ bemeneti jelének spektrumát!

- a) $e^{j\vartheta} \cdot Q(e^{j\vartheta})$ b) $Q(e^{j(\vartheta+1)})$ c) $e^{-j\vartheta} \cdot Q(e^{j\vartheta})$ d) $j\vartheta \cdot Q(e^{j\vartheta}) - q[0]$ e) $[Q(e^{j\vartheta})]^{-1}$

pont(1):

5. Egy folytonos idejű jel spektruma $X(j\omega) = \frac{3}{2 + j\omega}$. Az amplitúdóspektrum *maximumánál 40 dB-lel kisebb* amplitúdósűrűség-értékeket tekintjük elhanyagolhatónak a sávzélesség meghatározása szempontjából.

(i) Mekkora abszolút amplitúdósűrűség-értéknél kisebb spektrumösszetevőket hanyagolhatunk el a fenti választással?

- a) 0,00015 b) 150 c) 0,015 d) 0,01 e) 0,0001

(ii) Határozza meg a jel $\Delta\omega$ sávzélességét a fenti feltétel figyelembevételével!

- a) 499,99 b) 19,99 c) 9,99 d) 99,99 e) 199,99

pont(2):

6. Egy diszkrét idejű rendszer impulzusválasza $h[k] = 3\delta[k] + 2\varepsilon[k-1](0,4)^{k-1}$.

(i) Adja meg a rendszer átviteli függvényét!

- a) $\frac{3+2z}{z-0,4}$ b) $\frac{0,4z}{z-2}$ c) Nem létezik, mert a rendszer nem kauzális. d) $\frac{5z-1,2}{z-0,4}$ e) $\frac{3z+0,8}{z-0,4}$

(ii) Adja meg a rendszeregyenletet!

- a) $y[k] - 0,4y[k-1] = 5u[k] - 1,2u[k-1]$ b) $y[k] - 0,4y[k-1] = 3u[k] + 0,8u[k-1]$
c) $y[k] - 0,8y[k+1] = u[k] + 0,4u[k-1]$ d) Nem létezik, mert a rendszer nem kauzális.

pont(2):

7. Egy lineáris, invariáns folytonos idejű rendszer válasza az $u(t) = \varepsilon(t-2)$ gerjesztésre $y(t) = \varepsilon(t-2) [5 + 3e^{-2(t-2)}]$.

(i) Adja meg a rendszer ugrásválaszának (az $u(t) = \varepsilon(t)$ gerjesztésre adott válasznak) a Laplace-transzformáltját!

- a) $\frac{8s+10}{s^2+2s}$ b) $\frac{s+3}{s-5}$ c) $\frac{3s-2}{s^2-5s}$ d) $\frac{3s+2}{s^2-5s}$ e) $\frac{3s+2}{s-5}$

(ii) Adja meg a rendszer átviteli függvényét!

- a) $\frac{3s-2}{s-5}$ b) $\frac{s^2+3s}{s-5}$ c) $\frac{3s^2+2s}{s-5}$ d) $\frac{8s+10}{s+2}$ e) Nem létezik, mert nem kauzális a rendszer.

pont(2):

8. (i) A $H_c(s) = 2/(s+1)$ átviteli függvényű, folytonos idejű rendszerhez rendeljen hozzá egy diszkrét idejű rendszert a bilineáris transzformáció segítségével, $T = 2$ mintavételi periódusidő és $p = 2$ paraméterérték mellett!

- a) $\frac{z^{-1}-1}{z^{-1}+1}$ b) $\frac{2z^{-1}}{1+z^{-2}}$ c) $\frac{z-1}{z+0,1}$ d) $\frac{z}{z+1}$ e) $\frac{z+1}{z}$

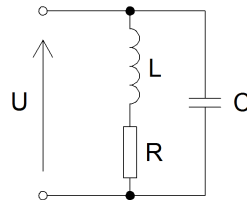
(ii) Határozza meg a diszkrét rendszer impulzusválaszát!

- a) $\varepsilon[k](0,1)^k$ b) $\varepsilon[k-1](0,1)^{k-1}$ c) $\delta[k] + \delta[k-1]$ d) $\delta[k] + \varepsilon[k-1]$ e) $2\varepsilon[k-1]$

pont(2):

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

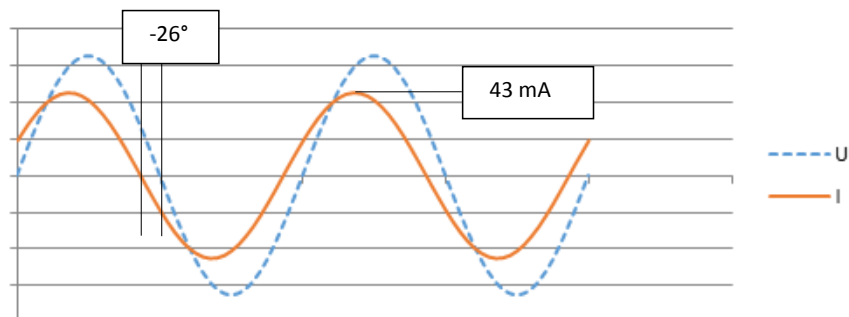
9. Az alábbi fogyasztót $u(t) = 325,27 \sin(314,16 \cdot t)$ V váltakozó feszültség táplálja, ahol t mértékegysége sec. Tudjuk, hogy $R = 10 \Omega$, $L = 0,15$ H és $C = 58 \mu\text{F}$. A fogyasztó kapocsfeszültségéhez viszonyítva mekkora a fogyasztó által felvett áram fázisszöge?



- a) $+25,8^\circ$ b) -45° c) $-25,8^\circ$ d) $+45^\circ$ e) 0°

pont(1):

10. Egy elektronikus készülék a $230 V_{\text{eff}}$ névleges fázisfeszültségű hálózatra csatlakozik. Tegyük fel, hogy a készülék stand-by (készenléti) üzemben az alábbi ábrán feltüntetett áramot veszi fel. Határozza meg a készenléti fogyasztás éves villamosenergia-költségét, ha a készülék az év 70 %-ában stand-by üzemben van! (A villamos energia ára 40 Ft/kWh.)



- a) 1 541 585 Ft b) 15 420 Ft c) 1542 Ft d) 2180 Ft e) 218 Ft

pont(1):

11. Egy delta kapcsolású, háromfázisú villamos motor csatlakozási pontján a vonali feszültségek komplex effektív értékei: $U_{ab} = 400 \cdot e^{j30^\circ}$, $U_{bc} = 400 \cdot e^{-j90^\circ}$, $U_{ca} = 400 \cdot e^{j150^\circ}$ [V], a vonali áramok pozitív sorrendű összetevőjének komplex effektív értéke: $I_1 = 10 \cdot e^{-j30^\circ}$ [A]. Számítsa ki a motor P^{3F} háromfázisú hatásos teljesítményfelvételét!

- a) 3,46 kW b) 4 kW c) 6 kW d) 6,93 kW e) 12 kW

pont(1):