

Test A; ČSS2 2001-2002

1)

A) Nech $H(z) = \frac{1}{(1 - Ae^{j\varphi} z^{-1})(1 - Ae^{-j\varphi} z^{-1})}$; kde $A > 1$

Stabilizujte $H(z)$ pomocou fázovacích článkov a vyjadrite stabilnú $H(z)$ v tvare:

$$H_{stab}(z) = \frac{1}{\sum_{i=0}^2 a_i z^{-i}}$$

B) V akých prípadoch sa používa metóda planárneho inverzného polynómu na stabilizáciu diskretných sústav a aké sú jej nevýhody.

5 bodov

2)

A) Definujte 2D FT a vymenujte aspoň 3 jej základné vlastnosti

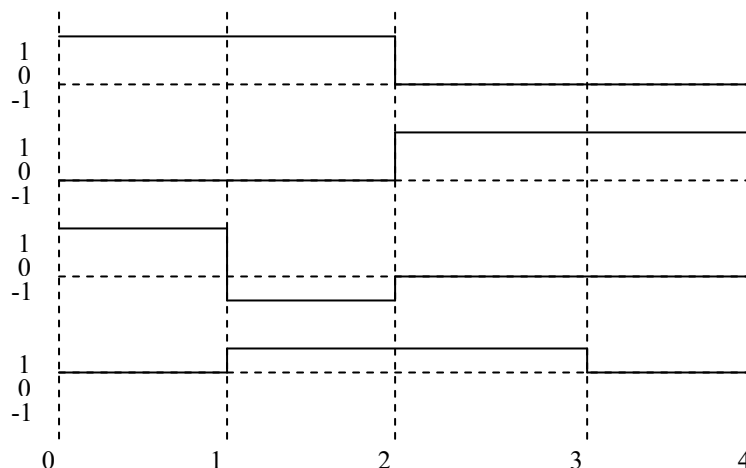
B) Uveďte vlastnosť 2D FT, ktorá nemá obdobu pri 1D FT

3 body

3)

A) Definujte úplnú množinu diskretných ortogonálnych funkcií o dĺžke N bodov.

Máme zadané nasledovné bázové funkcie:



B) Prečo tieto funkcie netvoria bázu nejakej diskretnéj ortogonálnej transformácie?

C) Zmenou jednej bázovej funkcie vytvorte zo systému nejakú bázu diskretnéj ortogonálnej transformácie.

5 bodov

4) Nakreslite kanonický model konvolútorného homomorfného systému.

2 body

Test B; ČSS2 2001-2002

1)

A) Nech $H(z) = \frac{1}{1 - \sqrt{2}z^{-1} + z^{-2}}$

Aká je $H(z)$ sústava z hľadiska stability: stabilná, na hranici stability alebo nestabilná. Tvrdenie zdôvodnite! V prípade, že sústava nie je stabilná, akou metódou ju môžeme stabilizovať a prečo?

B) Aké sú výhody a nevýhody stabilizácie pomocou fázovacích článkov.

5 bodov

2)

A) Definujte 2D Z transformáciu a vymenujte aspoň 3 jej základné vlastnosti.

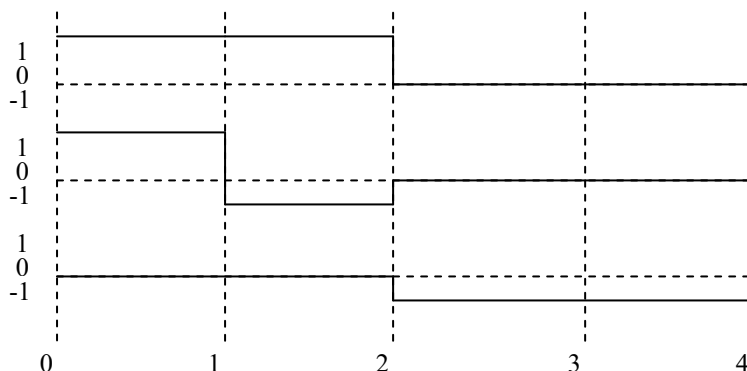
B) Uveďte vlastnosť 2D Z transformácie, ktorá nemá obdobu pri 1D Z transformácií

3 body

3)

A) Definujte množinu spojitých ortonormálnych funkcií na intervale t_1 a t_2 .

Máme zadaný nasledovný systém ortogonálnych funkcií:



B) Prečo táto množina OT funkcií nie je úplná, tvrdenie zdôvodnite. Doplňte jednu bazovú funkciu tak, aby výsledný systém bol úplný a ortogonálny.

5 bodov

4) Nakreslite kanonický model multiplikatívneho homomorfného systému.

2 body

ČSS2 2002-2003

1)

A) Zistite o aký typ systému $H(z) = \frac{1 - 5z^{-1}}{(2 - 1z^{-1}) * (1 - 2 * \sqrt{2}z^{-1} + 4z^{-2})}$

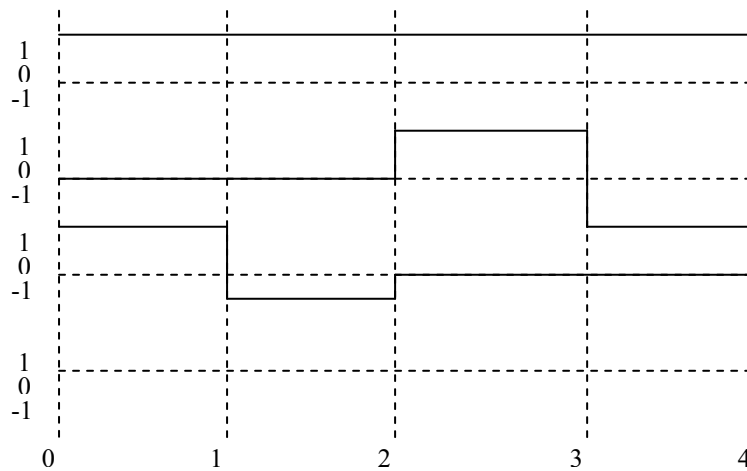
z hľadiska stability ide. V prípade nestabilného systému ho stabilizujte a vyjadrite jeho stabilnú prenosovú funkciu v tvare:

$$H_{stab}(z) = \frac{\sum_{i=0}^n b_i z^{-i}}{\sum_{i=0}^m a_i z^{-i}}$$

5 bodov

2)

A) Máme zadané nasledovné bázové funkcie:



A) Doplňte daný neúplný systém bázových funkcií o jednu funkciu tak, aby funkcie tvorili ortogonálnu bázu.

B) Upravte tento ortogonálny systém tak, aby bol ortonormálny (napíšte, resp. nakreslite jeho bázové funkcie- presné hodnoty)

5 bodov

3) Je zadané komplexné kepstrum nasledovne:

$$\frac{a_1^n}{n} + \frac{a_2^n}{n} \quad n > 0$$

$$\hat{x}(n) = \frac{b_1^n}{n} \quad n < 0$$

$$0 \quad n = 1$$

A) Určite pomocou neho reálne kepstrum $c(n)$ a vyjadrite jeho hodnoty pre všetky n pomocou koeficientov a_1 , a_2 , b_1 .

B) Uveďte 2 najčastejšie použitia kepstra pri spracovaní signálov.

Poznámka: Reálne kepstrum je párna časť komplexného kepstra.

5 bodov

ČSS2 2003-2004

1)

A) Nech $H(z) = \frac{1}{1 - \sqrt{2}z^{-1} + z^{-2}}$

Aká je $H(z)$ sústava z hľadiska stability: stabilná, na hranici stability alebo nestabilná. Tvrdenie zdôvodnite! V prípade, že sústava nie je stabilná, akou metódou ju môžeme stabilizovať a prečo?

B) Aké sú výhody a nevýhody stabilizácie pomocou fázovacích článkov.

4 body

2)

A) Definujte 2D Z transformáciu a vymenujte aspoň 3 jej základné vlastnosti.

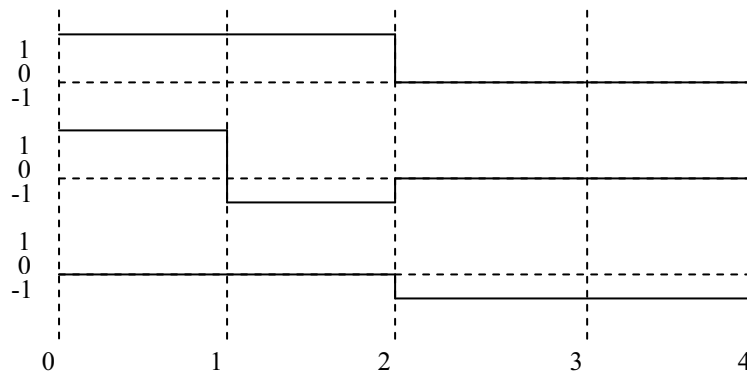
B) Uveďte vlastnosť 2D Z transformácie, ktorá nemá obdobu pri 1D Z transformácií a opíšte uvedenú vlastnosť

3 body

3)

A) Definujte množinu spojitých ortonormálnych funkcií na intervale t_1 a t_2 .

B) Máme zadaný nasledovný systém ortogonálnych funkcií:



Prečo táto množina OT funkcií nie je úplná, tvrdenie zdôvodnite. Doplňte jednu bázovú funkciu tak, aby výsledný systém bol úplný a ortogonálny.

4 body

4) Adaptívna filtrácia

A) Uveďte blokovú schému zapojenia adaptívneho filtra pre identifikáciu neznámeho systému

B) Uveďte blokovú schému zapojenia adaptívneho filtra pre potlačenie aditívneho šumu

C) Opíšte činnosť oboch systémov a zvýraznite rozdiely

4 body

Meno:

Identifikačné číslo:

1) Ktorý zo systémov možno stabilizovať len pomocou PLSI algoritmu

A) $H(z) = \frac{2z^{-2} + 2z^{-1} + 2}{(1 - 2z^{-1})(1 - 2z)(6z^{-2} - 5z^{-1} + 1)}$ C) $H(z) = (1 - 2z^{-1})(1 - 0.5z)(2z^{-2} + 2z^{-1} - 1)$

B) $H(z) = \frac{1}{(1 - 2z^{-1})(1 - 2z)(1z^{-2} + 2z^{-1} + 1)}$ D) $H(z) = \frac{2z^{-2} + 2z^{-1} + 2}{(1 - 2z^{-1})(1 - 2z)(4z^{-2} - 4z^{-1} + 1)}$

2) Ktoré zo sady tvrdení týkajúcich sa aplikácie **multiplikatívneho** homomorfného systému sú pravdivé: Body: 4, Odpoveď: B

- system sa môže aplikovať len na reálne párne signály
- system sa môže aplikovať len na signály konečné v čase
- system sa môže aplikovať len na signály, pre ktoré existuje Fourierova transformácia
- môže sa aplikovať na signály, ktorých absolútna hodnota vzoriek musí byť menšia ako ∞ a zároveň nesmie byť rovná 0

Body: 1, Odpoveď: D

3) Podmienky existencie **komplexného** kepstra pri výpočte s využitím **Fourierovej** transformácie pre diskkrétne signály

- Signál musí byť periodický
- Frekvenčné spektrum signálu existuje, je konečné v hodnote a navyše neobsahuje nulové hodnoty
- Signál musí byť spojité s výnimkou konečného počtu bodov
- Signál musí byť konečný v čase

Body: 2, Odpoveď: B

4) Ktoré zo sady tvrdení týkajúcich sa **reálnych** signálov sú pravdivé:

- Komplexné aj reálne kepstrum sú reálne signály
- Komplexné kepstrum je vždy komplexný signál a reálne kepstrum je vždy reálny signál
- Komplexné aj reálne kepstrum môžu byť aj komplexné
- Komplexné a aj reálne kepstrum sú vždy komplexné signály

Body: 2, Odpoveď:

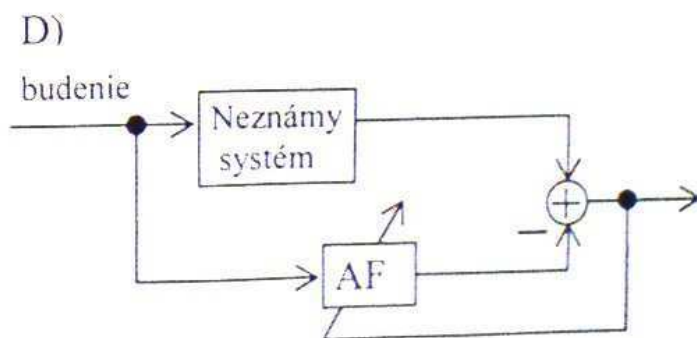
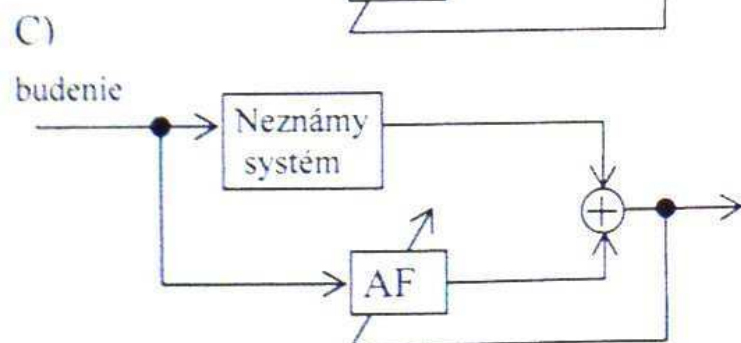
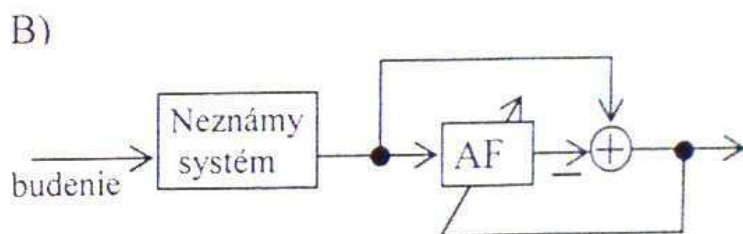
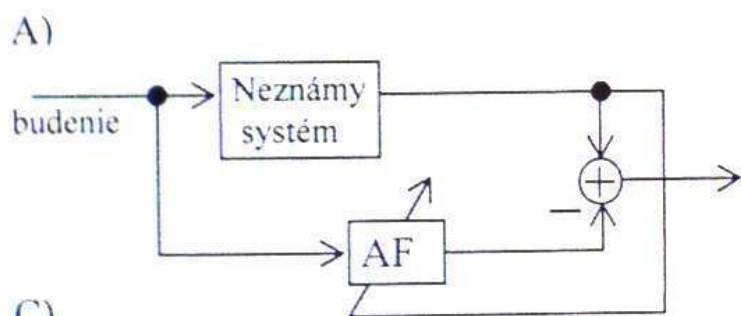
5) Nech sú dané báze funkcie v nasledovných maticiach (riadky). Ktorá matica obsahuje **ortonormálne** báze funkcie

$$A) M1 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad B) M2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C) M3 = \sqrt{\frac{1}{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad D) M4 = \sqrt{\frac{1}{2}} \begin{bmatrix} 0 & 0 & \sqrt{2} & 0 \\ 0 & \sqrt{2} & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Body: 3, Odpoveď: **C**

6) Ktoré zo zapojení AF pri **dokonalnej adaptácii** (nulová chyba) zabezpečí, že koeficienty AF budú **totožné** s neznámym systémom.



Body: 3, Odpoveď: **D**

Test 2 CSS (2007/2008) Skupina A

Meno:

Číslo:

1) Ktoré z nasledovných zápisov (kombinácia 2D jednotkových skokov $u(n_1, n_2)$) vyjadruje 2D Kroneckerov impulz:

- A) $\delta(n_1, n_2) = u(n_1, n_2) - u(n_1 - 1, n_2 - 1)$
 B) $\delta(n_1, n_2) = u(n_1, n_2) - u(n_1, n_2 - 1) - u(n_1 - 1, n_2)$
 C) žiadna odpoveď nie je správna
 D) $\delta(n_1, n_2) = u(n_1, n_2) - u(n_1, n_2 - 1) - u(n_1 - 1, n_2) + u(n_1 - 1, n_2 - 1)$

Body:2; Odpoveď:

2) Ktoré z nasledovných sád tvrdení je správne:?

- A) lineárne systémy sú homomorfné, homomorfné systémy sú lineárne, reálne kepstrum je reálny signál, komplexné kepstrum je komplexný signál
 B) lineárne systémy sú homomorfné, homomorfné systémy nie sú vo všeobecnosti lineárne, reálne kepstrum je reálny signál, komplexné kepstrum je reálny signál
 C) lineárne systémy nie sú vo všeobecnosti homomorfné, homomorfné systémy nie sú vo všeobecnosti lineárne, reálne kepstrum je reálny signál, komplexné kepstrum je komplexný signál
 D) lineárne systémy nie sú vo všeobecnosti homomorfné, homomorfné systémy sú lineárne, reálne kepstrum je komplexný signál, komplexné kepstrum je komplexný signál

Body:2; Odpoveď:

3) Je daná transformačná matica T, ktorá z nasledovných transformácií je k nej inverzná?

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

A) $T^{-1} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & -0.5 \\ 0.25 & 0.25 & 0 \\ 0 & -0.25 & 0.5 \end{bmatrix}$ B) $T^{-1} = \begin{bmatrix} 0.25 & 0 & -0.25 \\ 0.5 & -0.5 & 0 \\ 0 & 0.25 & -0.25 \end{bmatrix}$
 C) $T^{-1} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & -0.5 \\ 0.25 & -0.25 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$ D) žiadna odpoveď nie je správna

Body:2; Odpoveď:

4) Ktorá z uvedených transformácií je ortogonálna

A) $T = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ B) žiadna odpoveď nie je správna -
 C) $T = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & -2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ D) $T = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

Body:2; Odpoveď:

5) Ktorá z uvedených transformácií $H\{x(n)\}$ je homomorfná vzhľadom na naznačené operácie?

- A) $\sin(x(n) + y(n))$ B) $\ln(x(n) + y(n))$
 C) $\sin(x(n) * y(n))$ D) $\ln(x(n) * y(n))$

Body:2; Odpoveď:

Poznámka * znamená násobenie

prva pisomka:

1. zistite ci ma linearnu fazovu charakteristiku, ak nie zmente koeficienty tak aby bola.

$$y(n) = 0.5x(n) + x(n-1) + 0.5x(n-2) + x(n-3)$$

2. nakreslene spektrum a mas napisat ako bude vyzerat predpis v casovej oblasti.

3. nakreslite 1 periodu idealneho HP filtra ak $\omega_m = 3/4\pi$

druha pisomka:

1. su zadane korene $H(z)$ a mal z nej spravit lin. FCH

2. z $1 * \cos(4 * \pi / N * n - \pi / 4)$, $N = 8$ spravit spektrum

3. nakreslit idealny DP filter (diagram)

Vcera u Kotuliaka:

1. Nakresli DP filter idealny s $\omega_1 = \pi / 4$ a navzorkuj 15 vzorkami.

2. Dane su nuly: $z_{01} = 0.6 * \exp(j * \pi / 4)$ $z_{02} = 0.25$
Doplň ďalšie nuly aby systém mal lin. faz. FCH.

3. Nakresli spektrum signálu $x(n) = \cos(\omega_0 n)$ ak $\omega_0 = 4 * \omega_{vz}$

1. mal si zadajú dif. rovnicu a zistiť či to je LFCH

2. $x(n) = \{1, 0, -1, 0, 1, 0, -1, 0\}$ a mal si napísať $X(k)$

3. Mal si zadane nuly v z rovine a mal si doplniť nulu aby to bola LFCH"

1. dif. rovnica, upraviť tak aby bola LFCH

2. nakresliť všetky možnosti tvaru $h(n)$ ak má mať sústava LFCH - iba tie 4 obrázky s palickami

Kotuliakove cvika (2 skupiny stvrtakov v utorok doobeda):

1) -1. skupina: transformácia p do z (všeobecný vzorec) pre DP <skripta s. 140 vzorec 6.31>

-2. skupina: vzorec pre HP <1/vztah_DP>

2) -1. skupina: popísať (alebo vztah) aký je rozdiel medzi FIR a IIR v diferenciálnej rovnici

-2. skupina: rozdiel v prenos. fcií

3) -1. skupina: nakresliť rozloženie koreňov 1. úlohy (nula v -1, pol v 1-ke)

-2. skupina: transformčný vzťah pre parameter alfa <skripta s. 141 vzorec 6.36>