

JEL- ÉS RENDSZERELMÉLET

Doktori szigorlati tematika

Készítette: Dr. Fodor György egyetemi tanár

Dr. Géher Károly egyetemi tanár

Dr. Péceli Gábor egyetemi tanár

Jelek leírási módjai. Folytonos és diszkrét idejű jelek. Folytonos és diszkrét értékű jelek. Determinisztikus és sztochasztikus jelek. Jelek transzformációja: periodikus jelek Fourier-sora, folytonos és diszkrét idejű Fourier-transzformáció és általánosításai, folytonos és diszkrét idejű Laplace-transzformáció. Diszkrét Fourier-transzformáció, gyors Fourier-transzformáció. Analóg-digitális és digitális-analóg jelátalakítás. Jel sávzélessége és sávkorlátja. Mintavételi tételek. Számábrázolás és kvantálás hatása.

Rendszerek osztályozása és leírása. Linearitás, idő-invariancia, kauzalitás, stabilitás. Lineáris rendszer leírása a bemeneti és kimeneti jelek kapcsolatának explicit megadásával, vizsgálójelek módszere (impulzusválasz, ugrásválasz). Rendszer leírása a bemeneti és kimeneti jelek kapcsolatának implicit megadásával (ARMA modell és általánosításai). Rendszer leírása belső állapotok felhasználásával. Az explicit és implicit alakok kapcsolata. Az implicit leírások megoldásának analitikus és numerikus módszerei. Lineáris, invariáns rendszer jellemzése a frekvenciatartományban és a komplex frekvenciatartományban. Lineáris, invariáns rendszer stabilitásának fogalmai és kritériumai. Sztochasztikus jelek átvitelének jellemzése. Nemlineáris rendszerek linearizált közelítései. Nemlineáris rendszer stabilitási fogalmai és kritériumai (egyensúlyi pont stabilitása, Ljapunov stabilitás, orbitális stabilitás).

Koncentrált paraméterű hálózati modellek. Lineáris jelfolyam hálózat komponensei, analízise, fontosabb struktúrák. Lineáris, invariáns rendszer különféle leírásaihoz rendelt jelfolyam hálózat. Nemlineáris jelfolyam hálózat komponensei, analízise. Jelfolyam gráf fogalma, komponensei. Visszacsatolt hálózati struktúra, a visszacsatolás jellemzése. Kirchhoff típusú hálózatok analízise. Lineáris Kirchhoff típusú sokkapuk leírása, a Kirchhoff típusú hálózat mint lezárt sokkapu. Kirchhoff típusú hálózat érzékenységei és toleranciái. A hálózat regularitása. A hálózat stabilitása.

Szűrési feladatok. Szűrők specifikációja. Tolerancia-séma. A fizikai realizálhatóság feltételei, megengedett függvények korlátozott elemkészlet esetén. Approximációs eljárások. Analóg és digitális megvalósítások.

Jelek és rendszerek identifikációja. Nem-parametrikus időtartománybeli és transzformált tartománybeli identifikációs módszerek. Paraméter-becslési eljárások. Állapot-megfigyelők. Optimális szűrés (Wiener-, Kalman-, Levinson-szűrő). Adaptív szűrők, az adaptív eljárások konvergenciája és konzisztenciája.

Irodalom

- Fodor Gy.: Jelek, rendszerek és hálózatok I.-II. (Műegyetemi Kiadó, 1998)
- Géher K. - Solymosi J.: Lineáris áramkörök tervezése. (Tankönyvkiadó, 1992)
- Kailath, T.: Linear Systems. (Prentice-Hall, 1986)
- Ljung, L.: System Identification: Theory for the User. (Prentice-Hall, 1987)
- Ljung, L. - Söderström, T.: Theory and Practice of Recursive Identification. (MIT Press, 1983)
- Narendra, K. S. - Annaswamy, A. M.: Stable Adaptive Systems. (Prentice-Hall, 1989)
- Schüssler, H.W.: Netzwerke, Signale und Systeme 1-2. (Springer, 1991)
- Simonyi E.: Digitális szűrők. A digitális jelfeldolgozás alapjai. (Műszaki Könyvkiadó, 1984)
- Unbehauen, R.: Systemtheorie. (Oldenbourg, 1993)
- Widrow, B. - Stearns. S. D.: Adaptive Signal Processing. (Prentice-Hall, 1985)