

Záróvizsga tételek *Műszaki és biológiai rendszerek elmélete* tantárgyból 2024. júniustól

1. Kompartment (rekesz) analízis alapfogalmai, matematikai alapjai. Élettani folyamatok leírása kompartment analízis segítségével, jellemző problémák. Nyomjelzős vizsgálat fogalma, alkalmazása kompartmant modellel leírt rendszerek elemzésére. Zárt-és nyitott rendszerek, valamint különböző kapcsolatok (soros, párhuzamos, vegyes) leírása. Inhomogén rendszerek vizsgálata.
2. Inverz probléma fogalma, tipikus problémák. Paraméterbecslés és folyamatidentifikáció. Különböző megoldási elvek ismertetése. Élettani folyamatok identifikációja, tipikus alkalmazások és azok megoldási módszerei. Számítógépes programcsomagok és alkalmazásuk.
3. A biostatisztika fejlődése, jelentősége, kapcsolódó tudományterületek. Mérési adatok feldolgozásának alapvető módszerei. A statisztika alapfogalmai és feladatai, változók és mérési skálák. Számítógépes statisztikai programcsomagok.
4. Az orvosi kutatás általános jellemzői és története. Az orvosi megismerés lehetséges módszerei, az empirikus vizsgálatok. Az orvosi kutatások általános sémája felé: expozíció, végpont. Kauzalitás és jelentősége. A confounding jelentősége és szerepe az orvosi kutatásokban, példák a confounding-ra. Az empirikus orvosi kutatások legalapvetőbb csoportosítása: megfigyelés és kísérlet. Bizonyíték fogalma, bizonyítékok hierarchiája. A „bizonyítékok összessége” szemlélet, bizonyítékok aggregálása.
5. A végpont fogalma, végpont jellege. Bináris, folytonos és eltelt idő jellegű végpontok. Bináris végpontok: Absolute Risk Reduction (ARR), Relative Risk (RR), Odds Ratios (OR), Number Needed To Treat (NNT). Folytonos végpontok: átlag/medián használata, a dichotomizálás veszélyei. Eltelt idő jellegű pontok: medián túlélés, a hazard és a hazardhányados fogalma. A véletlen szerepe az empirikus orvosi kutatásokban: a mintavételi ingadozás. Mintavételi és nem-mintavételi hiba, tulajdonságaik.
6. Fuzzy rendszerek. Fuzzy logika definíciója, műveletek fuzzy halmazokkal, fuzzy következtetés (inferencia) fogalma, Mamdani-féle következtetés, Larsen-féle inferencia, Takagi-Sugeno-Kong féle inferencia.
7. Fuzzy szabályozó felépítése és működése. Fuzzy partíció definíciója, partíció típusok. A fuzzy c-means módszer és annak alkalmazása adatok osztályozására. A klasszikus algoritmus definíciója, lépései és annak továbbfejlesztett változatai.
8. Orvosi képfeldolgozás. Orvosi képkalkotók által szolgáltatott képek típusai, jellemző orvosi képfeldolgozási feladatok. Képjavítás célja, a hisztogram fogalma, hisztogram alapján működő képjavító módszerek. Maszkok használata képfeldolgozás során, éldetektálás, simítás, jellemző alakzatok felismerése maszkok felhasználásával.
9. Képfeldolgozásban alkalmazott morfológiai műveletek fogalma, morfológiai operátorok, erózió, dilatáció, nyitás, zárás definíciója és alkalmazása. A vázkijelölés, régiönövesztés problémája és megoldási lehetőségei. Összetett, képfeldolgozáson alapuló diagnosztikai problémák megoldása.

10. Mesterséges intelligencia módszerek áttekintése. Neurális hálózatok: alapfogalmak, egy általános csomópont jelátvittele, a neurális hálózatok felépítése és tanítása, hálózatok működésének szimulációja. A neurális hálózatok tanításának típusa, a hálózatok tanításának jellemzésére szolgáló általános módszerek, azok felhasználása a megfelelő tanítás érdekében.
11. A perceptron hálózat működése, jellemzői, tanítása és tipikus alkalmazásai. Az általánosító képesség fogalma a hálózatok döntésének jellemzése, döntési sík fogalma, lineárisan szeparálható problémák jellemzése.
12. A backpropagáció hálózatok működése, jellemzői és tipikus alkalmazásai. A backpropagáció hálózatok tanításának módszere, a delta szabály és annak alkalmazása a különböző felépítésű hálózatok tanítása során. A tanítás hatékonyságának növelése szolgáló módszerek.
13. A radiál bázis függvény hálózat működése, jellemzői és tipikus alkalmazásai. Neurális hálózatok függvényközelítő képességének jellemzése, az univerzális approximátor fogalma és annak értelmezése. A tanító minták megválasztásának általános kérdései és módszerei.
14. A tanítás nélküli és nem felügyelt tanítású hálózatok. A Hopfield hálózat működése, jellemzői és tipikus alkalmazásai, a hálózati súlyok meghatározásának módszere. A nem felügyelt tanítású hálózatok működése, a versengő tanulás módszere, a Kohonen térkép tanításának lépései.