

ZÁRÓVIZSGA TÉTELEK
2019. JÚNIUS
INFO-BIONIKA MÉRNÖKI MSC SZAK

I. tételcsoport

Informatika

Közelítő és szimbolikus számítások haladóknak

1. Ortogonális transzformációk használata a lineáris algebra numerikus módszereiben (ortogonális-trianguláris felbontások, speciális alakra transzformálás, QR-algoritmus).
2. Folytonos függvények közelítései (spline- és trigonometrikus interpoláció, négyzetes és egyenletesen legjobb közelítések).

Neurális áramkörök elmélete és alkalmazása (2016/17/2 félévben vagy előtte teljesített kurzus esetén)

3. Többrétegű perceptron hálózat tanítása, a hiba-visszaterjesztés (back-propagation) módszere.
4. Celluláris Neurális Hálózatok felépítése, peremfeltételek, stabilitás, diszkretizálás explicit Euler formulával. A CNN-UM és megvalósítási lehetőségei.

Neurális áramkörök elmélete és alkalmazása(2017/18/2 félévben vagy utána teljesített kurzus esetén)

5. Többrétegű neuronhálók tanítása a hiba-visszaterjesztés (back-propagation) módszerével.
6. Mély neuronhálók, konvolúciós neuronhálók, rekurrens neuronhálók

Digitális képfeldolgozás

7. Simítás/szűrés képtérben (átlagoló szűrők, Gauss simítás és mediánszűrés); élek detektálása (gradiens-operátorokkal és Marr-Hildreth módszerrel).
8. Alakreprezentáció, határ- és régió-alapú alakleíró jellemzők, Fourier leírás.

FPGA alapú rendszerek tervezése

9. FPGA architektúra általános felépítése, a három fő részegység (programozható logikai blokk, programozható összeköttetés hálózat, programozható I/O blokk) felépítése, megvalósítási módjai. A Xilinx FPGA család: Virtex, Virtex-II, Virtex-4, Virtex-5, Virtex-6, Virtex-7, Kintex-7, Artix-7, Spartan-6, Zync.
10. A Xilinx rendszertervezés lépései. A VHDL programozási nyelv: nyelvi elemek és konvenciók, entitás és architektúra deklaráció, típus deklarációk, altípusok, attribútumok, szabványos adattípusok, operátorok, tervezői könyvtárak, konstansok, változók, jelek, példányosítás, egyidejű és szekvenciális jelhozzárendelések, nem kívánt memória problémája, strukturális és viselkedési modellek, szekvenciális hálózatok megvalósítása, állapotgépek.

11. FPGA alapú beágyazott rendszerek: Xilinx Platform Studio (EDK/SDK), FPGA alapú beágyazott rendszerek tervezésének főbb lépései, MicroBlaze processzor mag, alkalmazható busz típusok: PLB busz, AXI interface, LMB busz, FSL, XCL.

Rendszerfejlesztés

12. Szoftverfejlesztési folyamat és elemei; a folyamat különböző modelljei. Projektmenedzsment.

Adatbányászat

13. Adatreprezentáció,-és transzformáció: mérési skálák, diszkrét és folytonos jellemzők, felügyelt és felügyeletlen diszkretizáló eljárások. Centralizálás, standardizálás, fehérités. Dimenziócsökkentő eljárások (PCA, SVD, CUR, LDA).
14. Hasonlóságok és távolságok (szerkesztési távolság, Minkowski távolság, Mahalanobis távolság, Jaccard hasonlóság/távolság, koszinusz hasonlóság/távolság) és a Lokalitas Érzékeny Hashelés (LSH) elmélete, ÉS/VAGY felerősítések.
15. Gyakori minták bányászata, vásárlói kosarak elemzése, asszociációs szabályok hatékony meghatározása. Az A Priori elv és az A priori algoritmus, Park-Chen-Yu algoritmus. FP-fák és az FP growth algoritmus.

Mikroszkópiai képelemzés

16. Fluoreszcens mikroszkópia általános képalkotási problémái és az ezekre használt előfeldolgozási megoldások.
17. Sejtmag detektálás fluoreszcens mikroszkópiával: Probléma bemutatása, nehézségek ismertetése és lehetséges számítási megoldási lehetőségeik.

Nem konvencionális adatbázisok

18. Térbeli adatbázisok (tisztán relációs, objektum-relációs és térbeli adatokon alapuló megoldások, térbeli indexek). Időbeli adatbázisok. Az Oracle térbeliséget és időbeliséget támogató megoldásai.
19. Multimédiás adatbázisok. Képi tartalom alapú keresés. NoSQL adatbázisok (konzisztencia, skálázhatóság, a CAP tétel és következményei, replikáció). Kulcs-érték tárolók, dokumentumtárolók, oszlopcsaládok, gráfadatbázisok. Az Oracle multimédiás és NoSQL lehetőségei.

Orvosi képalkotás

20. Röntgen készülék, lineáris gyengülési együttható, CT (kollimátor, kompenzátor, referencia detektor), szinogram, rekonstrukció.
21. Anger kamera, kalibrációk (PMZ, energia, linearitás, homogenitás). SPECT, korrekciók, metszetek.
22. Mágneses rezonancia készülék. Gradiens mágneses mező, metszet kiválasztás, 90-FID, spin-echo, inverziós szekvencia. frekvencia és fázis kódolás. Spin sűrűség, T1, T2 kép.

II. tételcsoport

Matematika

Analízis

1. Cauchy tétel; izolált szingularitások; reziduum tétel.
2. Lebesgue-féle monoton konvergencia tétel; integrálható függvények tere; Lebesgue-féle domináns konvergencia tétel.

Biostatisztika

3. A statisztikai minta fogalma. A várható érték és a szórás pontbecslése, a becslések tulajdonságai. Konfidenciaintervallum a normális eloszlás várható értékére ismert illetve ismeretlen szórás esetén. A lineáris regresszió és a legkisebb négyzetek módszere.
4. A hipotézisvizsgálat elemei: nullhipotézis és ellenhipotézis, próbastatisztika és kritikus érték, első- és másodfajú hiba, erő. Paraméteres próbák a normális eloszlás várható értékének a tesztelésére. Függetlenségtesztek.

Fizika

Optikai mikroszkópia

5. Kivilágítási és detektálási módok az optikai mikroszkópiában (Normál, Köhler, konfokális, TIRF, EPI)
6. Nagyfeloldású optikai mikroszkópia (STED, STORM, SIM)

Kémia

Bioszerves kémia

7. Szénhidrátok szerkezete és kémiai tulajdonságaik.
8. Peptidek és fehérjék szintézise és szerkezeti sajátosságai.

Szupramolekuláris és önszervező rendszerek

9. A molekuláris felismerés, a szupramolekuláris/önszerveződő rendszerek alapjai (meghatározó kölcsönhatások és tényezők, feltételek és jellemzők, kémiai/biológiai példák).
10. A szupramolekuláris rendszerek alkalmazása (katalízis, molekuláris eszközök, gépek).

Analitikai szenzorok

11. Elektrokémiai szenzorok jellemzői és alkalmazási lehetőségei.
12. Optokémiai szenzorok jellemzői és alkalmazási lehetőségei.

Számítógépes biokémia

13. Elektronszerkezet számító módszerek (HF, MP2, CI, CC és DFT).
14. A kvázi-klasszikus reakciódinamika alapjai (kezdeti feltételek, reakcióvalószínűség és hatáskeresztmetszet).

Biológia

Rekombináns DNS technikák

15. DNS szerkezet és funkció vizsgálati módszerek áttekintése: DNS fragmentálás és méretmeghatározás, nukleotid szekvencia meghatározás klasszikus és új generációs módszerek, génműködés vizsgálat riporter gének alkalmazásával.
16. Genetikailag módosított élőlények előállításának módszerei: génkönyvtárak létrehozása baktériumokban, vektorok típusai, genom és cDNS klónok előállítása. Magasabbrendűek genetikai módosításának lehetőségei, genom szerkesztés.

Intercelluláris szignalizáció

17. A szignál transzdukcióban közreműködő molekulák típusai és általános jellemzőik. Jelmolekulák és receptorok típusai. Az intracelluláris jelutak általános jellemzése. Intracelluláris receptorok. G fehérjék, fehérje foszforiláció, adaptor fehérjék közreműködése jelátviteli utakban.
18. A legfontosabb jelátviteli utak jellemzői: G-fehérjéhez kapcsolódó jelátviteli utak, Receptor tirozin kináz és citokin jelátviteli utak. Másodlagos jelátvivők. Jel amplifikáció.

Bioinformatika

19. Makromolekulák primer szerkezetének összehasonlítása bioinformatikai módszerekkel. Többszörös illesztés (Multiple Alignment). Illesztési módszerek és összehasonlításuk. Illesztésekből levonható következtetések
20. Fehérje szerkezetek összehasonlítása illesztéses módszerekkel. Fehérjék funkciójának szekvencia-alapú előrejelzése