

Képrekonstrukció vizsga – 2015 őszi

A feladat két tétel kidolgozása írásban 25-25 pontért. Az egyik tételt a hallgató szabadon választhatja a lenti tételsorból, a másikat én jelölöm ki. A két tételből összesen legalább 25 pontot el kell érni, a tételekre önmagukban szerzett pontszámra külön feltétel nincs. A vizsga időtartama 1 óra. Segédeszköz nem használható.

Tételsor

1. A számítógépes tomográfia feladata, a CT matematikai elve. Vetületi geometriák.
2. A számítógépes (CT), a diszkrét (DT) és a bináris (BT) tomográfia közötti különbségek. A BT alapjai (diszkrét halmazok, rácsirányok, vetületek). Az egzisztencia, a rekonstrukció, és az unicitás feladatok leírása. A BT legalább 3 alkalmazása.
3. Egyértelmű mátrixok rekonstruálása az értékadás és behelyettesítés módszerével. Vetületek osztályozása (inkonzisztens, egyértelmű, nem-egyértelmű), példákkal. Kanonikus mátrix. Konzisztenciára vonatkozó feltételek.
4. Ryser rekonstrukciós algoritmus, egy megadott példán is. Az algoritmus komplexitásának elemzése. Kapcsoló komponensek és unicitás kapcsolatának **bizonyítása**.
5. Bizonytalanság jelenléte a rekonstrukció során. A bizonytalanság csökkentésére kínálkozó lehetőségek és az azokból adódó újabb problémák (NP-nehézség, egyértelműségekre vonatkozó negatív eredmény **bizonyítása** tetszőlegesen sok vetület esetén).
6. Vetület-szelet tétel és **bizonyítása**. Szűrt visszavetítés. Konvolúciós rekonstrukció.
7. Algebrai rekonstrukciós technikák. Összehasonlítás a transzformáció alapú technikákkal. A korrekciós lépés (szemléltető ábrákkal) és finomítása (bizonyítás nélkül). ART, SIRT és összehasonlításuk egy megadott példán. SART, DART.
8. A CT generációi. Legyezőnyaláb vetületek típusai. Rekonstrukció legyezőnyaláb vetületekből. 3D tomográfia. Képkészítési hibák. Nyálábkezelés és kezelése. Mintavételezés feltétele. CT számok.
9. Nukleáris medicina: SPECT, PET képkészítése. Diffrakciós tomográfia. A Fourier diffrakciós tétel, kapcsolata a vetület-szelet tétellel.
10. hv-konvex mátrix definíciója. Mag-burok algoritmus, egy megadott példán is.
11. A rekonstrukciós probléma leírása lineáris egyenletrendszerrel, az ilyen jellegű megközelítés problémái. Átfogalmazás optimalizálási problémára. A szimulált hűtés elve és alkalmazása a pixel és a geometriai objektum alapú rekonstrukcióban. Evolúciós algoritmusok a diszkrét tomográfiában. Rekonstrukció folyamproblémaként modellképpel.
12. Konvex és összefüggő mátrixok definíciója, példákkal. Kumulált vektorok definíciója. A medián és a talpak fogalma és szerepük a rekonstrukcióban. Feltöltő operátorok definíciója és egy-egy példa. hv-konvex mátrixokra vonatkozó exponenciális bizonytalanság bizonyítása.
13. A rekonstrukció 2SAT kifejezésként való megfogalmazásának alapötlete. Sarkok (Cor), diszjunktság (Dis), érintés (Anc), összefüggőség (Con) és korlátozó feltételek (LBC, UBR) logikai formulái és a rekonstrukciós algoritmus.
14. Az ipari nem roncsoló CT tesztelés során felmerülő problémák és megoldásuk.