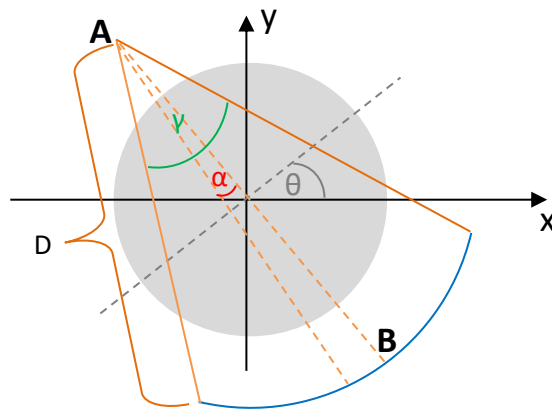


Orvosi képdiagnosztika 6. házi feladat – CAT rekonstrukció

A feladat megoldása során cél egy tetszőlegesen kiválasztott, előadáson szerepelt rekonstrukciós algoritmus alkalmazásával az alábbiakban specifikált CAT (Computed Axial Tomography) felvételi geometria szerinti projekciókhoz tartozó axiális szelet rekonstrukciója. A felvételi geometriát az alábbi ábra szemlélteti:



Az ábrán egy harmadik generációs CAT eszköz felvételi elrendezése látható. A pont jelöli a pontszerűnek feltételezett sugárforrást. Az egy soros detektor ívelt (ábrán kékkel), érzékelő felülete egy γ szöghöz tartozó körív, mely középpontja a sugárforrás aktuális pozíciója (A), sugarának a hossza D . A detektor középső érzékelőeleme a B pontban van. Az érzékelőelemek elhelyezkedése egyeneses, felületeinek mérete uniform, egy – egy érzékelőelem két széle α szöget fog közbe (tetszés szerint úgy is modellezheti a képalkotást, mint ha az érzékelőelemek csak a középpontjukba csapódó fotonokat érzékelnék). A detektor érzékelőelemeinek a közepét a sugárforrással összekötő szakaszokat minden esetben az origó felezi (mely egyben a rekonstruálni kívánt szeletkép középpontja is), az aktuális elfordulását minden projekció esetén θ -val adjuk meg (mely a sugárforrást a középső érzékelőelem közepével összekötő szakaszra merőleges egyenes és az x tengely által bezárt szög). Az ábrán a vizsgált objektumot a szürke sziluett szimbolizálja.

Az **input.mat** állományban (<http://home.mit.bme.hu/~hadhazi/Oktatas/OKD23/HF6/> címről tölthető le) definiált változók (minden szöveget fokban, minden távolságot a rekonstruálni kívánt szeletkép egy-egy pixelének szélességében adtuk meg, az ábrán is alkalmazott jelölést használjuk):

- **D**: az érzékelő és a sugárforrás távolsága.
- **N**: a (különböző szögekből készült) projekció száma
- **alfa**: egy pixel két széle által bezárt szög
- **gamma**: detektor két széle által bezárt szög
- **F**: $M \times N$ méretű mátrix, a szinogram (projekciókból képzett kép) – i -edik oszlopa az i -edik projekció.
- **Theta**: $1 \times N$ méretű vektor, i -edik elem az i -edik projekció (θ) szögét definiálja.

- **S:** 2×1 méretű vektor, megadja a rekonstruálni kívánt szeletkép egy oszlopában, illetve egy sorában szereplő pixeleknek a számát.

A feladat megoldása során elvárt a rekonstrukciós eljárás önálló implementációja, kész implementációk használata nem megengedett.

Beadandó egy **<hf_kód>.zip** állomány, mely az alábbiakat tartalmazza:

- **<hf_kód>.mat:** A feladat megoldása során implementált eljárás által rekonstruált axiális szelet (single mátrix).
- **<hf_kód>.m/.py:** A feladat során implementált rekonstrukciós eljárás.
- **<hf_kód>.pdf:**
 - A házi megoldása során használt eljárás és implementációjának ismertetése.
 - A kiválasztott eljárás által megvalósított becslési probléma vizsgálata (ML vagy MAP becslésnek tekinthető, mi mondható el a zajérzékenységről, milyen módosításokkal tehető robosztusabbá).

Tipp: a feladat megoldásában segíthet a párhuzamos vetítősugaras elrendezésre történő áttérés.

A feladat beadási határideje: 2023.12.24.

Eredményes munkát kívánok!
Hadházi Dániel