

Convex Optimization Relaxation for Radial Image Reconstruction

Adrian-Lucian Mincu

Coordonator științific: Conf. Dr. Rusu Cristian

Universitatea din București - Facultatea de Matematică și Informatică

July, 2025

1. Introducere
2. Definirea problemei
3. Metodologie
4. Sumar și Perspective

Motivație

- CT-ul se bazează pe reconstrucție radială, esențială în diagnostic.
- Transformata Radon este studiată atât în matematică, cât și în imagistică.
- Arta cu sfoară este un proces manual intensiv, propunem automatizarea ei.

Contribuție personală

- Studiu literatură despre artă cu sfoară și optimizare.
- Adaptarea transformatei Radon și implementarea mai multor algoritmi de optimizare.
- Pachet Python documentat, cu experimente reproductibile.

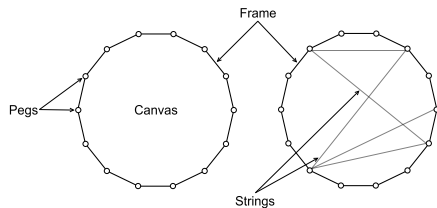
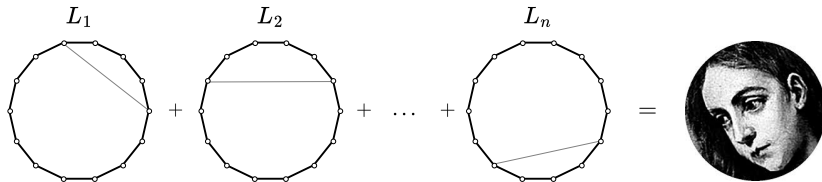


Figure: Componente ale artei cu sfoară.

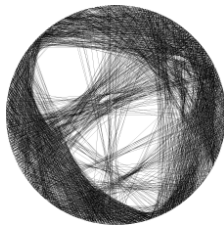
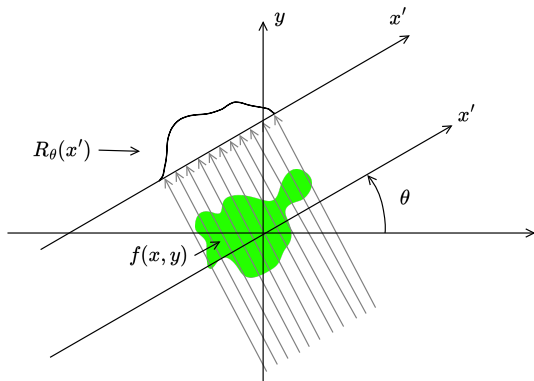
Definirea problemei



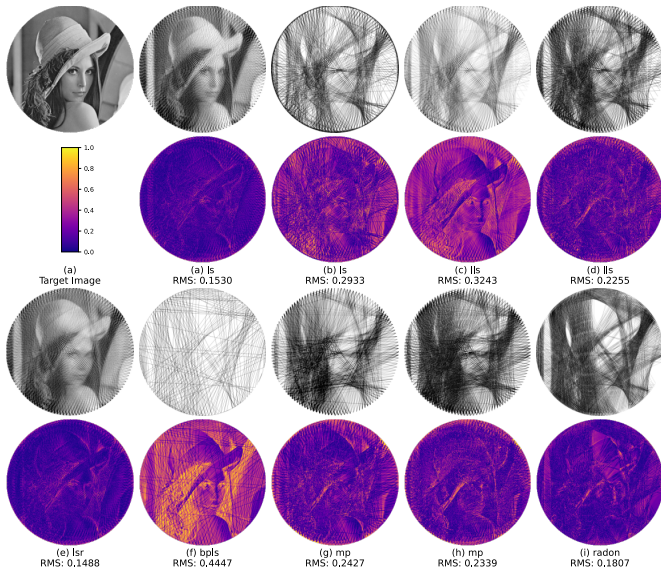
$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ \vdots \\ A_{1m} \end{bmatrix} x_1 + \begin{bmatrix} A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \\ \vdots \\ A_{2m} \end{bmatrix} x_2 + \dots + \begin{bmatrix} A_{n1} \\ A_{n2} \\ A_{n3} \\ \vdots \\ A_{nm} \end{bmatrix} x_n = b$$
$$A_1 x_1 + A_2 x_2 + \dots + A_n x_n = b$$

$$Ax = b \Leftrightarrow \min \|A \cdot x - b\|^2$$

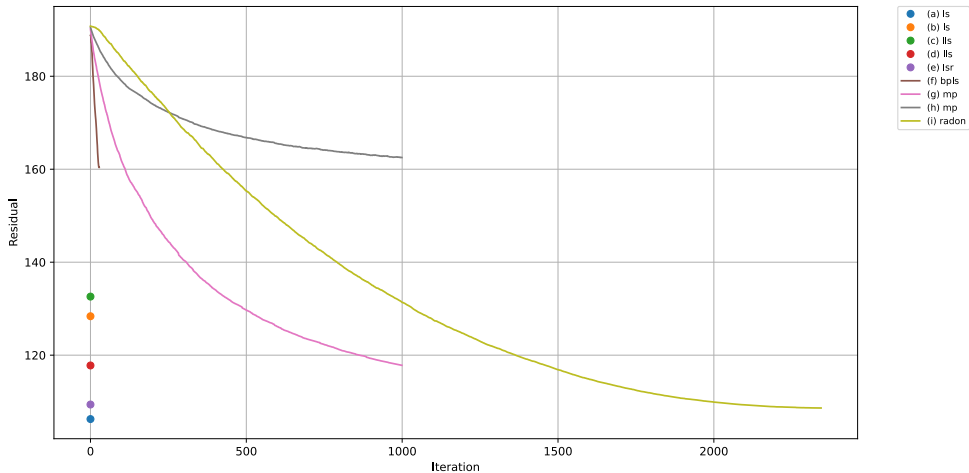
Transformata Radon



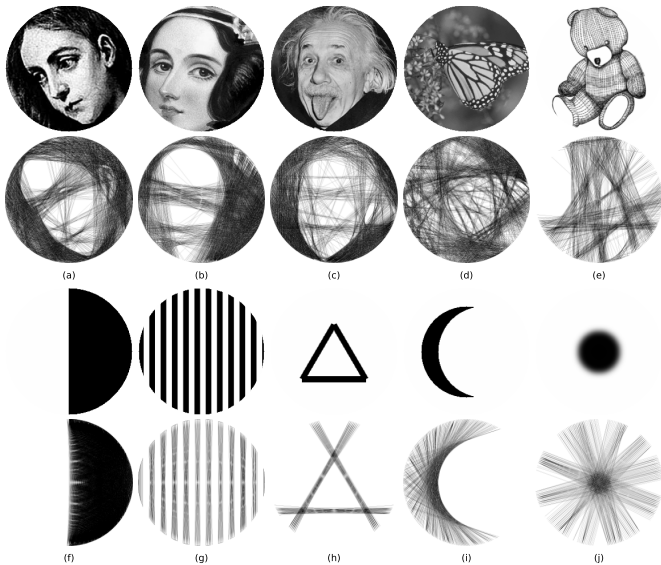
Analiză Comparativă



Istoric Reziduu



Rezultate Cantitative Radon



Cea mai bună metodă: Radon

- Produce un rezultat binar.
- Oferă un echilibru perfect între timp de execuție și consum de memorie.
- Are cea mai bună calitate vizuală subiectivă și un RMS competitiv.

Perspective viitoare

- Explorarea metodei de transfer de stil bazată pe deep learning a fost deja începută.
- Direcție propusă: dezvoltarea unui model care să prezică direct liniile folosite, nu doar să aplice un stil.