

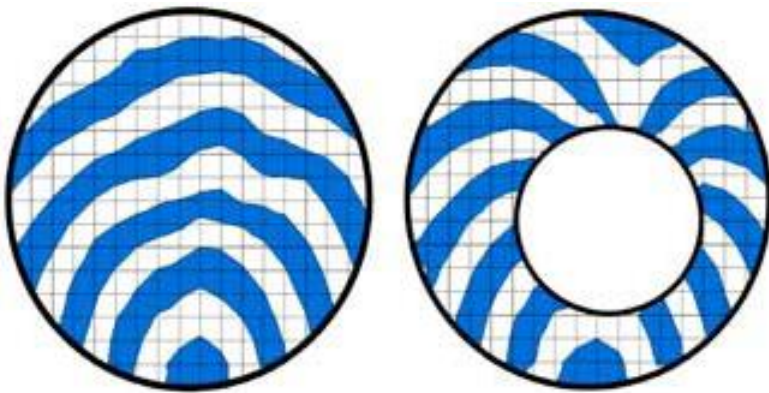
Képrekonstrukció 10. előadás

Balázs Péter

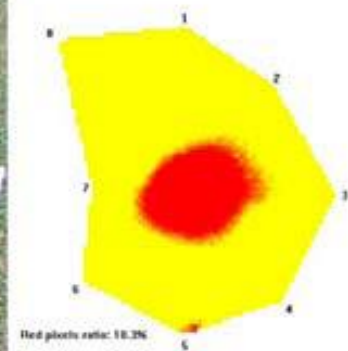
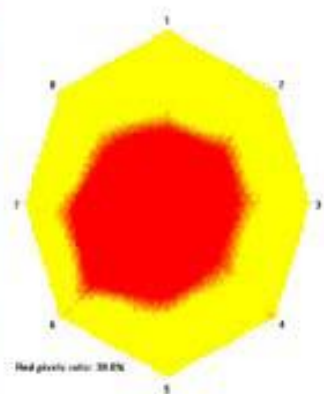
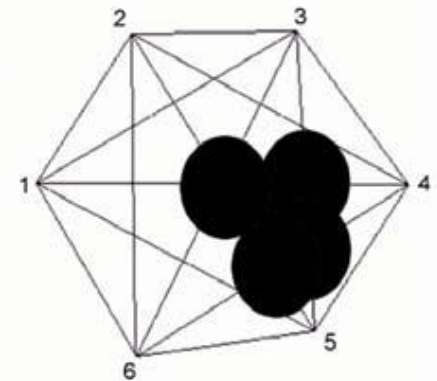
Képfeldolgozás és Számítógépes
Grafika Tanszék

Ultrahang terjedése

- Fakorhadás vizsgálat (P. Divós, F. Divós)



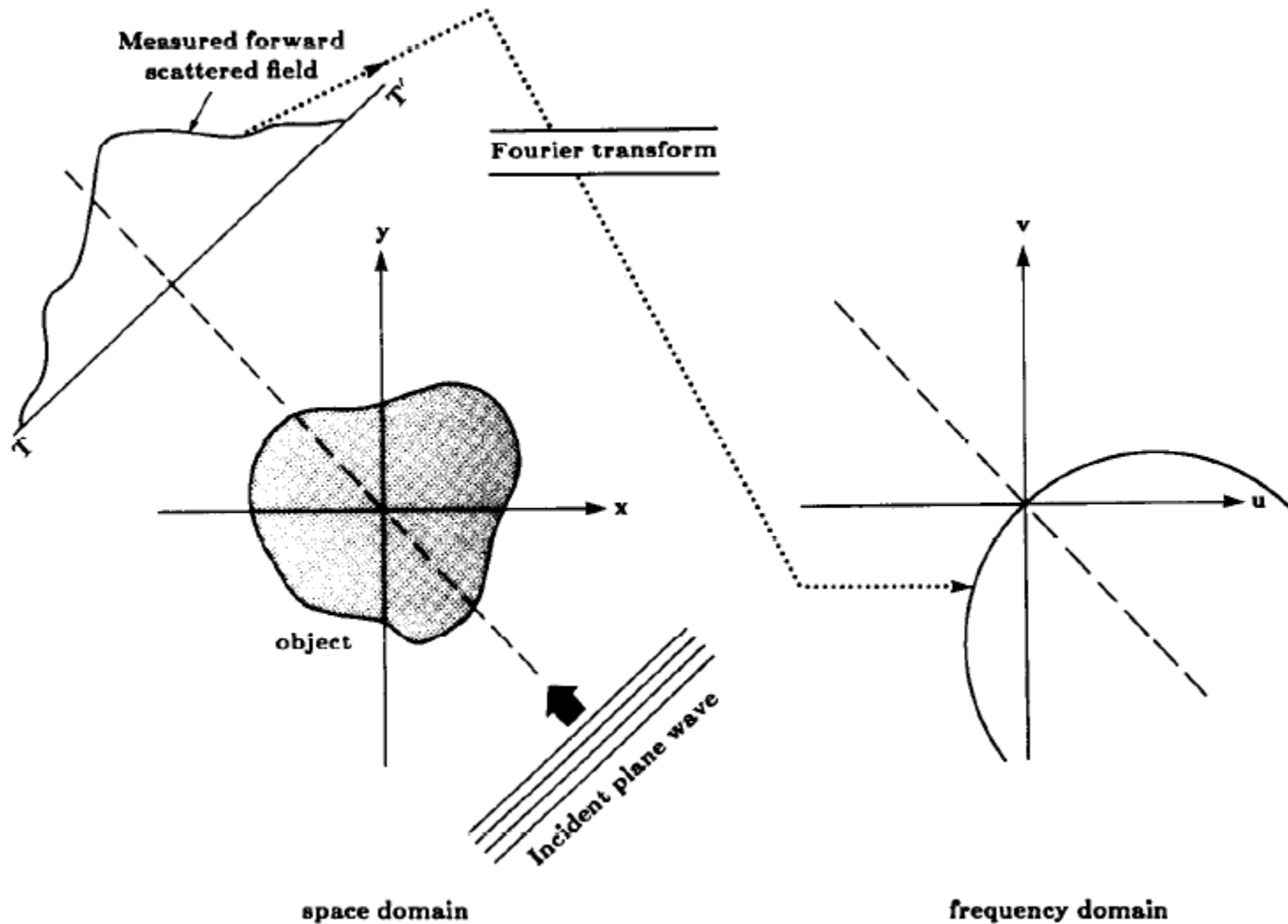
Hullámfront terjedése 20 μ s-onként



Diffrakciós tomográfia

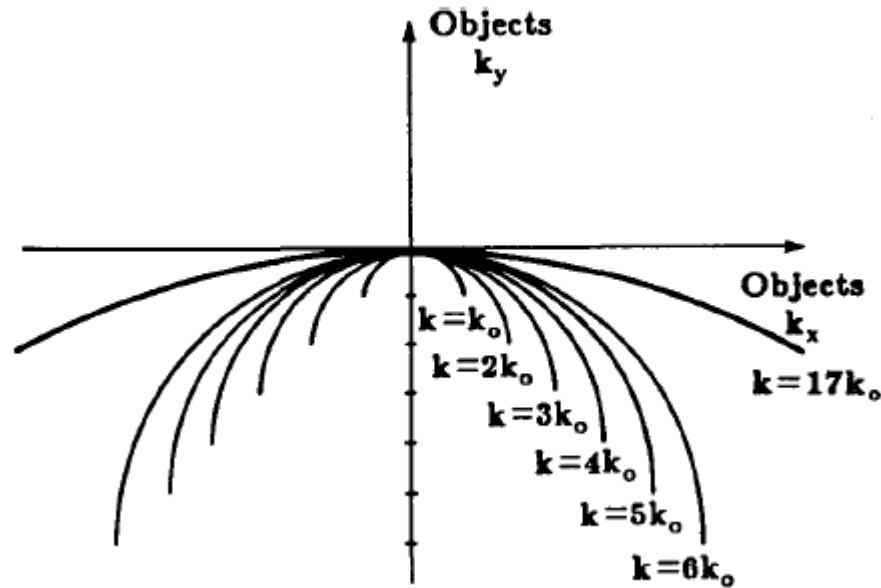
- Akusztikus, elektromágneses hullámok (ha a radioaktív, vagy röntgen sugárzás elfogadhatatlanul magas lenne)
- A hullámok nem egyenes irányban terjednek (diffrakció)
- Optikai tomográfia: fény eltérülése

Fourier diffrakció tétele



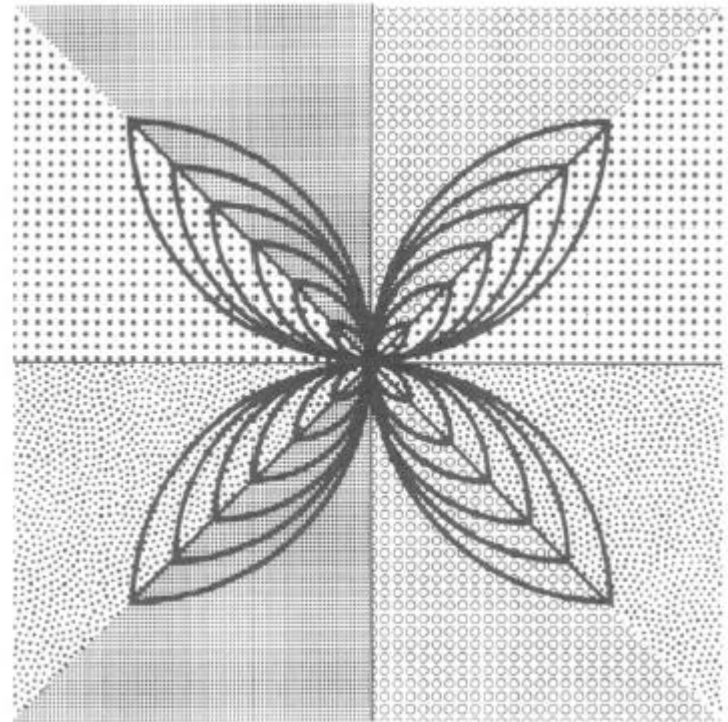
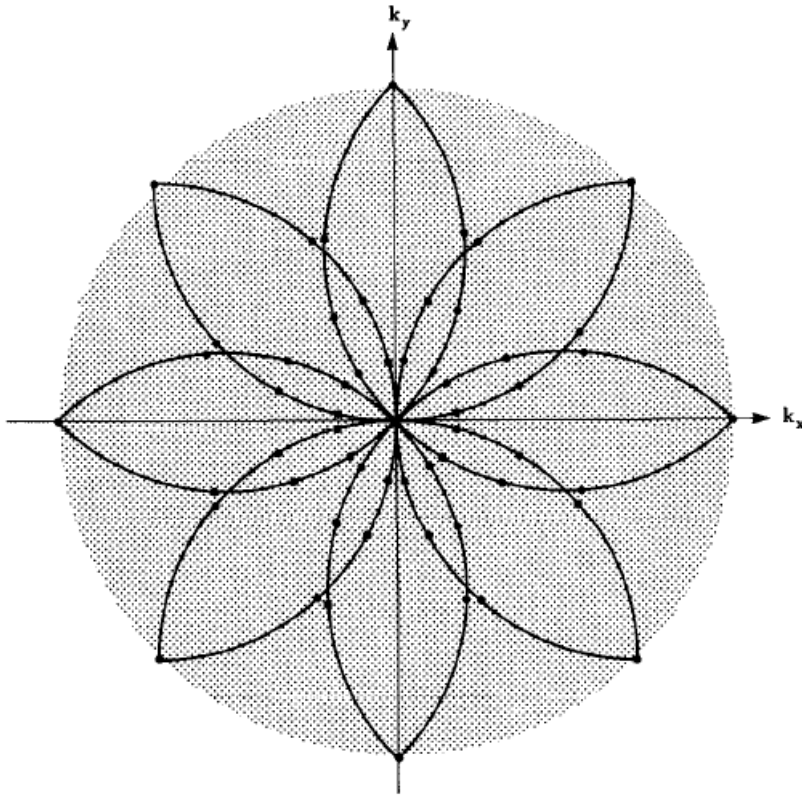
Kapcsolat a vetület-szelet tétellel

- Hullámhossz esetén: $k_0 = 2\pi/\lambda$

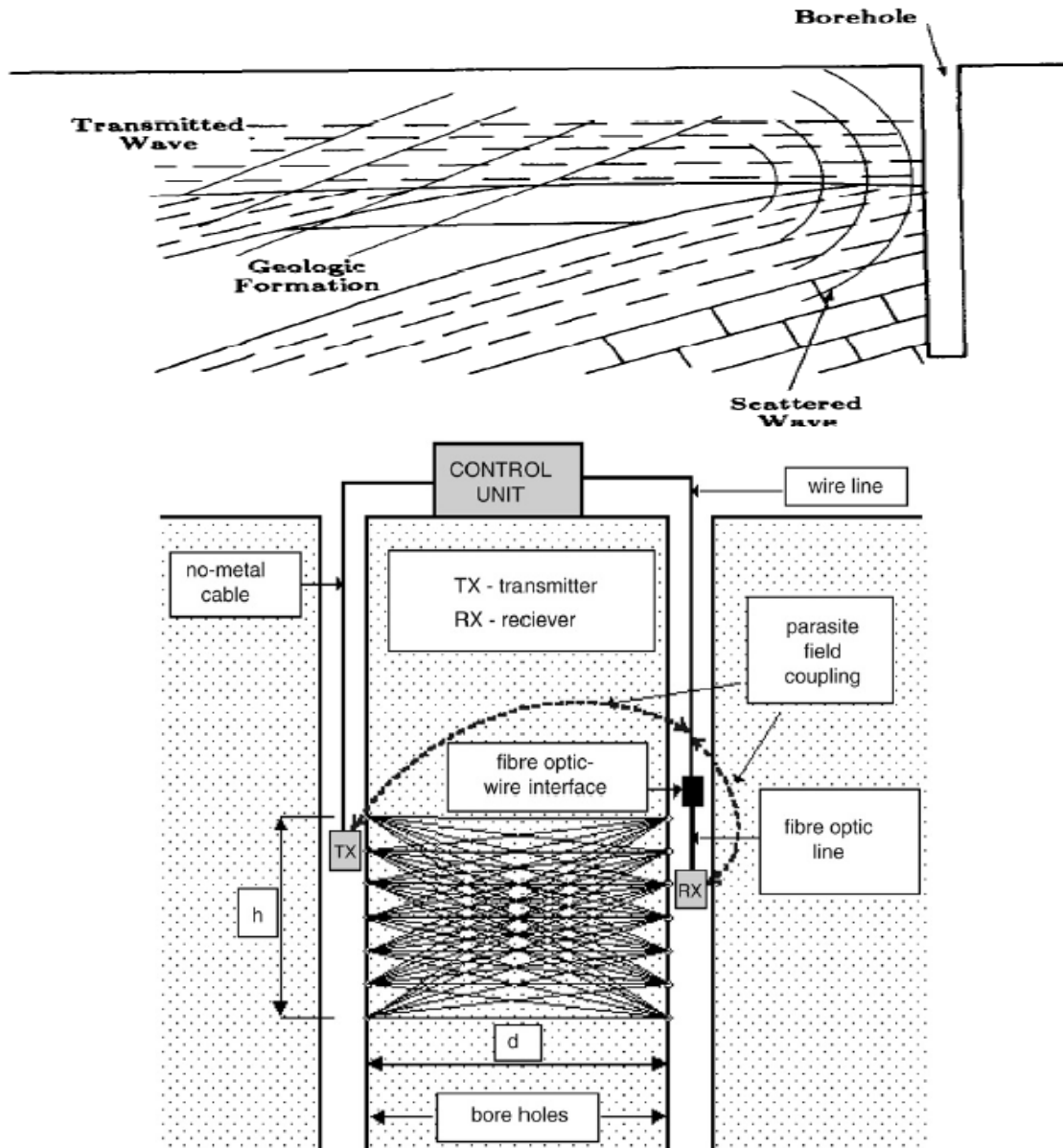


Adatgyűjtés

- Változtatható a frekvencia és az irány is



Geotomografia



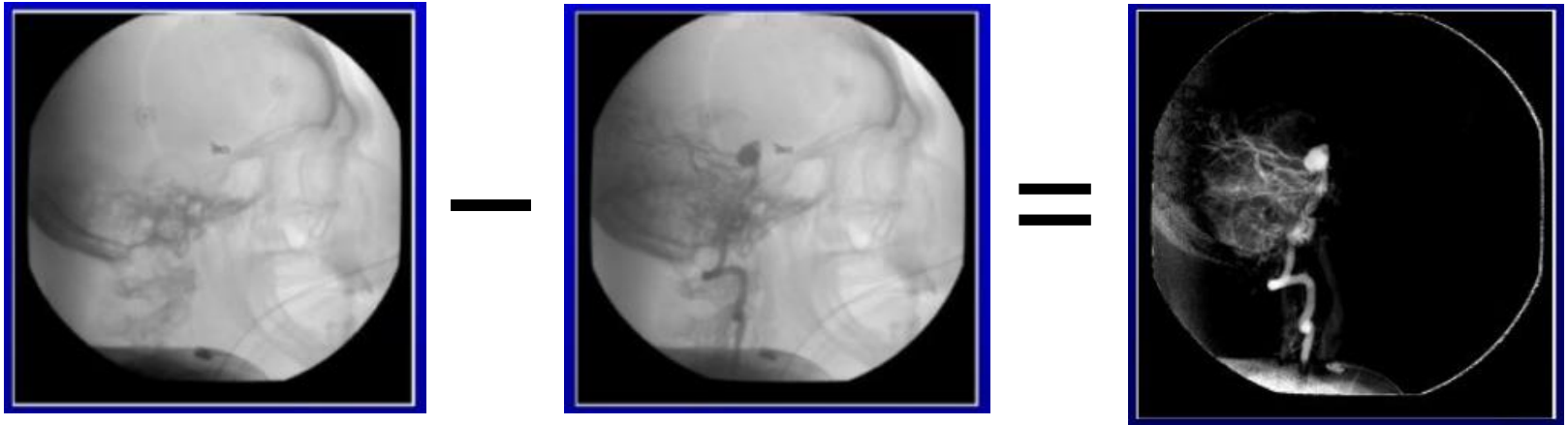
Folytonos képrekonstrukció alkalmazásai

- Biztonságtechnikai vizsgálatok:
 - A repülőterek biztonsági csomagvizsgálatait végezhetik hagyományos Röntgen-átvilágítás helyett CT berendezéssel is, így pontosabb képet kapva a csomagok belsejéről. Az eljárás alkalmazható olyan esetben is, amikor felmerül a gyanú, hogy bizonyos személyek például kábítószer tartalmazó csomagokat nyeltek le.
- Állattenyésztési alkalmazások:
 - A CT segítségével drasztikus beavatkozás nélkül lehetővé válik haszonállatok izom- és zsírszöveteiről információt nyerni, mely a takarmányozás megtervezésében lehet segítségünkre.
- Faipari, erdészeti alkalmazások:
 - Ultrahang, CT és MRI eszközök segítségével információt nyerhetünk az élő vagy kivágott fa belső szerkezetéről, feltérképezhetjük a fa esetleges belső korhadtságát vagy betegségeit. Az élő fa vizsgálata az erdőgazdálkodásban jut szerephez, segítségével eldönthető, hogy egy fát ki kell-e vágni vagy sem. Az élettelen fa vizsgálata pedig többek között az faiparban anyagminőség megállapítására és minőségellenőrzésre ad lehetőséget.

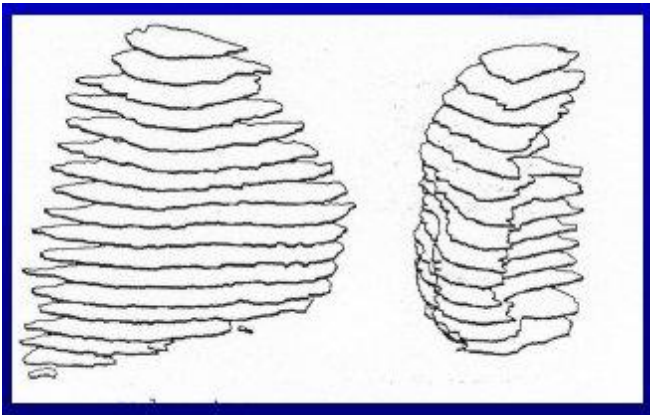
Folytonos képrekonstrukció alkalmazásai

- Régészeti, őslénytani vizsgálatok:
 - A CT segítségünkre lehet régészeti leletek nemroncsoló elemzésében is, például múmiák tanulmányozásában, szobrok falvastagságának megállapításában, vagy kőzeten belüli leletek vizsgálatában.
- Geológiai vizsgálatok:
 - Röntgen vagy hanghullámok segítségével kőzetrétegek összetétele is megállapítható, az eljárás alkalmas a különböző szerkezeti vagy anyagi összetételű kőzetek, ásványi anyagok elkülönítésére.
- Ipari nemroncsoló tesztelés:
 - Az ultrahangos és CT vizsgálatok segítségével műszaki létesítmények és szerkezetek (épületek, hidak, energiaszállító vezetékek, járművek, stb.) belsejének állapotát mérhetjük fel úgy, hogy közben magát az objektumot nem károsítjuk. A vizsgálat választ adhat arra, hogy kell-e és ha igen, akkor milyen beavatkozást kell végrehajtani az adott objektum élettartamának megnöveléséhez, vagy hogy éppenséggel az adott objektum alkalmas-e még egyáltalán funkciójának betöltésére.

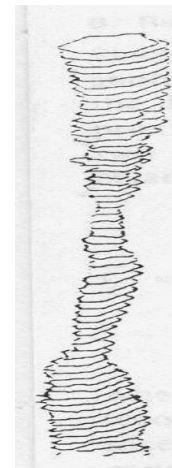
Angiográfia



Szívkamra



Erek



Sources: D.G.W. Onnasch, G.P.M.
Prause, T. Schüle

Szomszédos szeletek

Az időben és/vagy térben egymáshoz közel eső szeletek egymáshoz hasonlóak

előző szelet

	1	1	1		
	1	1	1	1	
		1	1		

költségmátrix

8	7	6	7	8	9
7	4	3	4	5	8
7	4	2	2	4	7
9	8	4	4	5	8
9	9	7	7	8	9

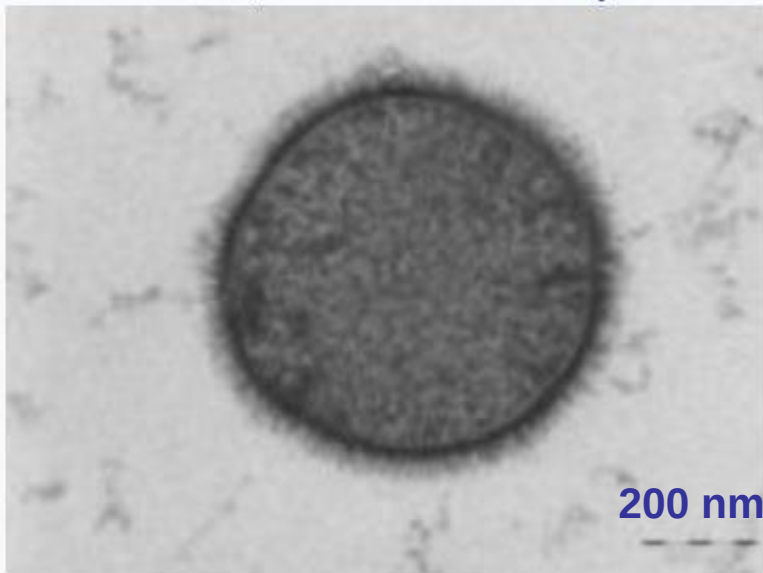


$$x \in \{0,1\}^{m \times n}$$

$$C(x) = \|Px - b\|^2 + \sum_{i,j} c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

Elektronmikroszkópia I.

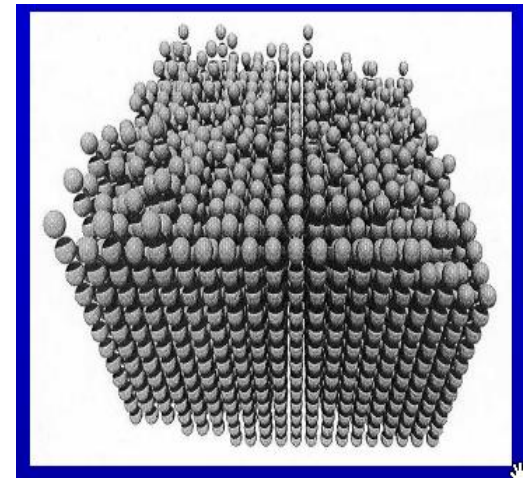
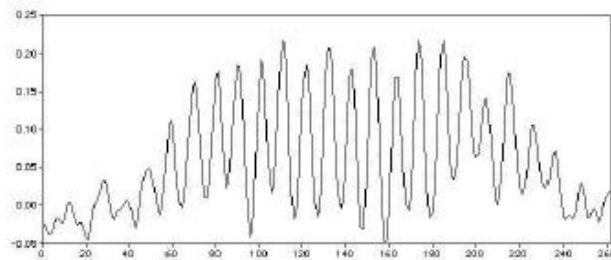
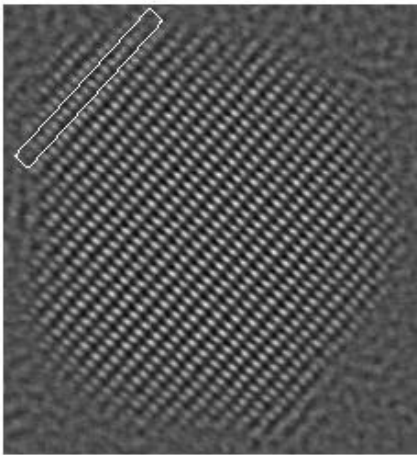
Transzmissziós elektronmikroszkópia (TEM): Egy ultravékony anyagon elektronnyalábokat bocsátunk át, az átbocsátott elektronok kölcsönhatásba lépnek az anyaggal



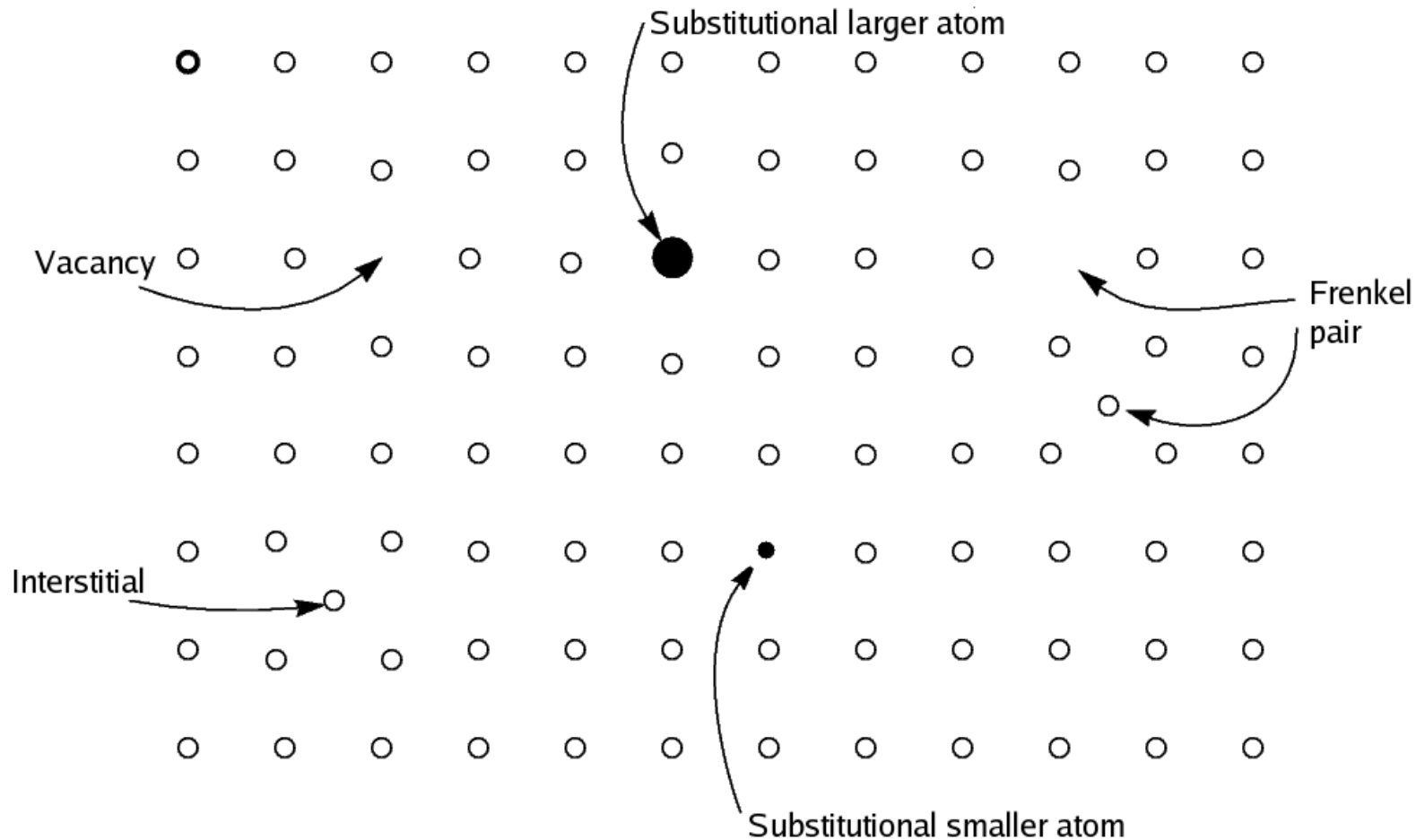
- A biológiai makromolekulák általában főként jégből, proteinből és nukleinsavból tevődnek össze
- Az elektronnyaláb roncsolja a vizsgált molekulát → kevés vetület

Elektronmikroszkópia II.

QUANTITEM: technika, melynek segítségével nagyfelbontású TEM képekből (HRTEM) „közelítőleg” megállapítható, hogy egy atomsoron hány atom helyszkedik el



Kristályhibák



Ismeretlen elnyelődési együtthatók

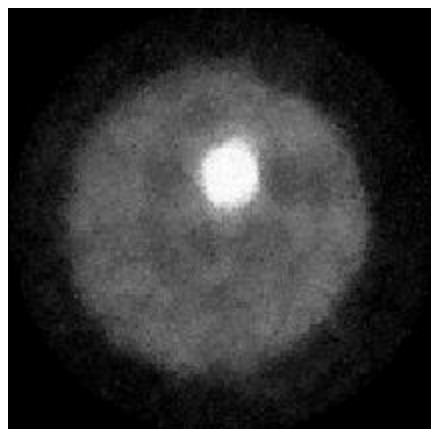
Probléma: az elnyelődési együtthatók ismeretlenek

Következmény: ismeretlen intenzitási szintek

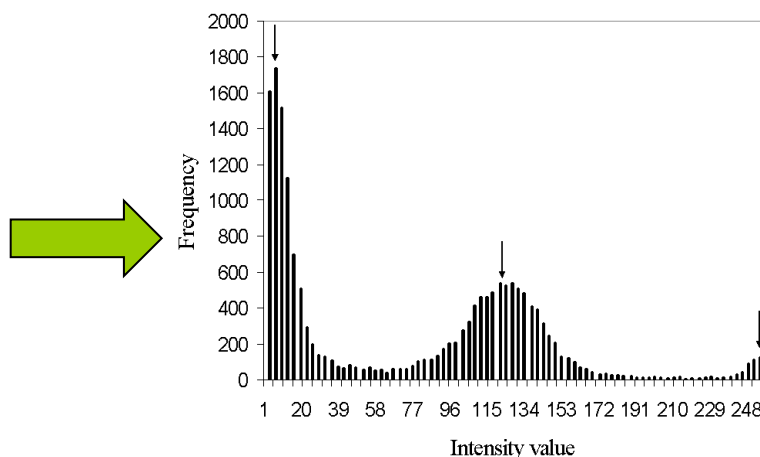
Meghatározási technikák:

1. Sok intenzitás szinttel való rekonstruálás
2. Gauss görbe illesztése az eredmény hisztogramjára
3. Az így megkapott értékek használata a rekonstrukció során

Együtthatók meghatározása



1. Rekonstrukció 41
intenzitás értékkel



2. A rekonstrukció
hisztogramja

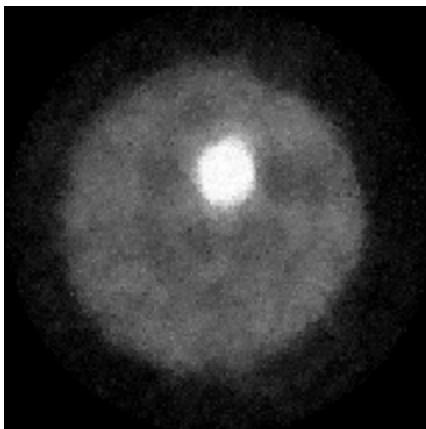


3. Rekonstrukció
3 pixel intenzitással

(Levenberg-Marquardt, szekvenciális
quadratikus programozás)
SPSS

Összehasonlítás

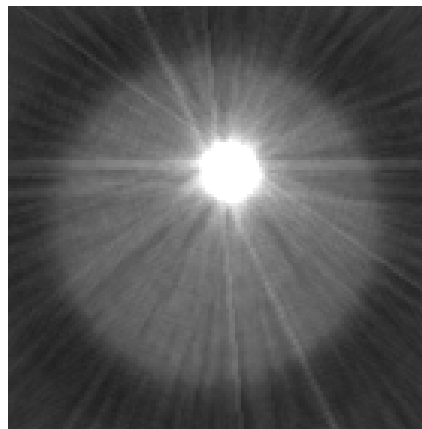
klasszikus módszerek 18 vetület



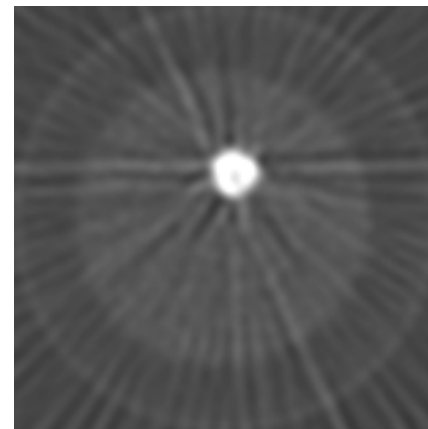
Rekonstrukció 41
intenzitás szinttel



3 intenzitási szint



ART



FBP