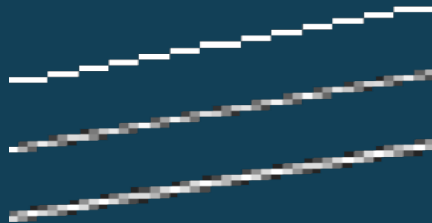


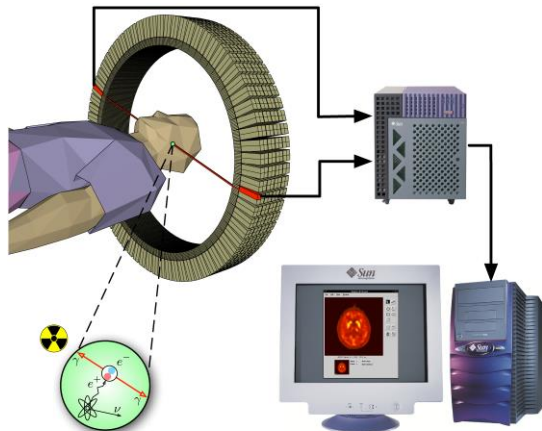
Dóra Varnyú and László Szirmay-Kalos
BME Irányítástechnika és Informatika Tanszék

Thick Line Integration with Filtered Sampling

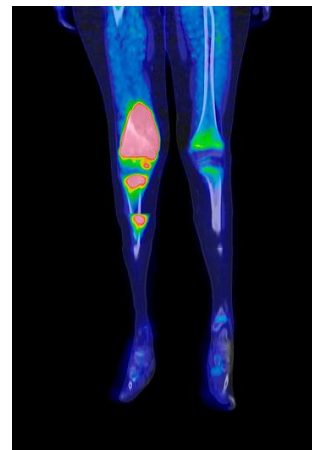
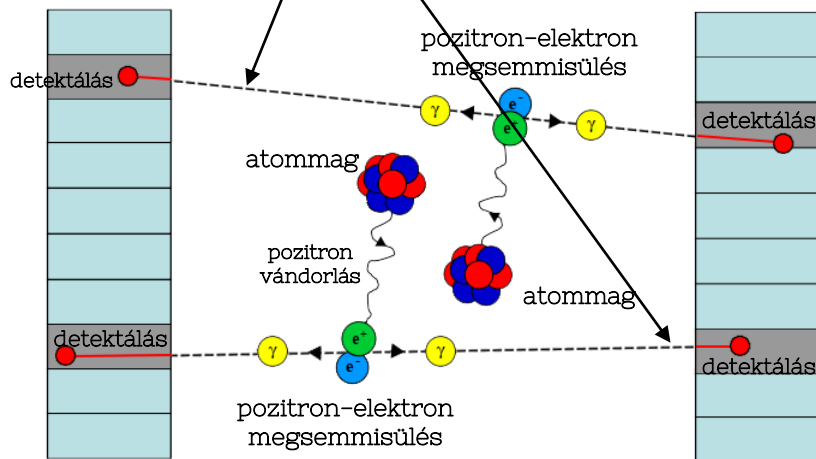




Pozitronemissziós Tomográfia (PET)

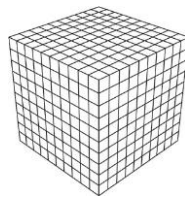


Line of Response (LOR)



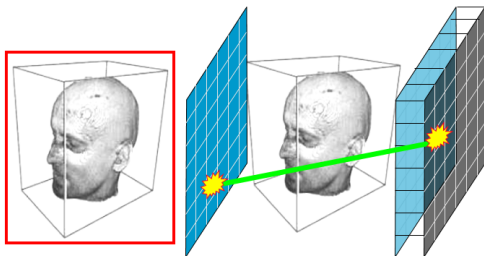


PET rekonstrukció

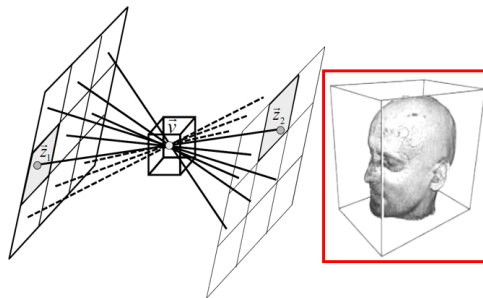


homogén 3D voxelek

Előrevetítés



Visszavetítés

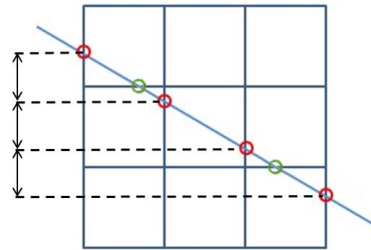
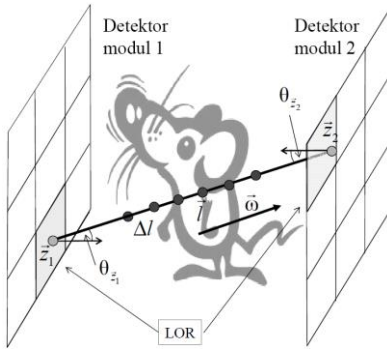


10-100 iteráció

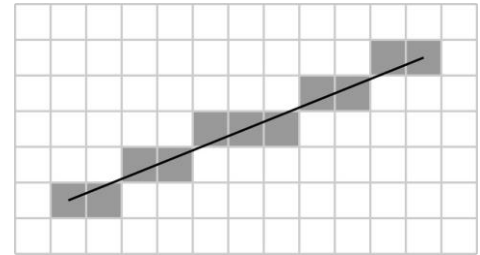


3D vonalhúzó algoritmusok az előrevetítésben

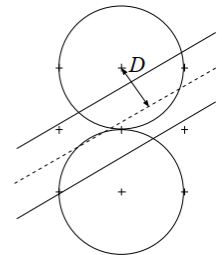
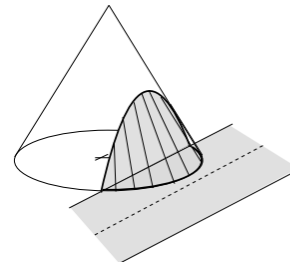
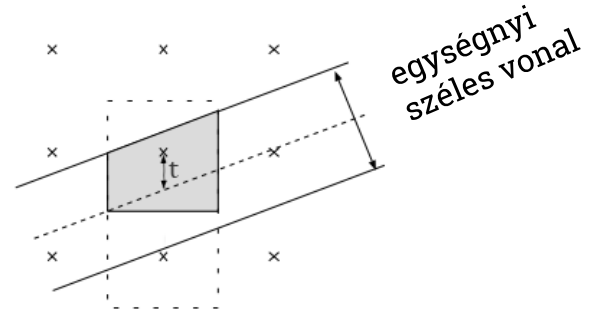
Előrevetítés: feltételezett nyomjelző eloszlás → várt találatszám a LOR-ban
LOR = Line Of Response: két szemközti detektorkristályt összekötő vonal



t_x, t_y, t_z



1. Ray marching
2. Szűrt ray marching
3. Siddon
4. Bresenham
5. Antialiased Bresenham
6. Gupta-Sproull
7. Hengeres Gupta-Sproull



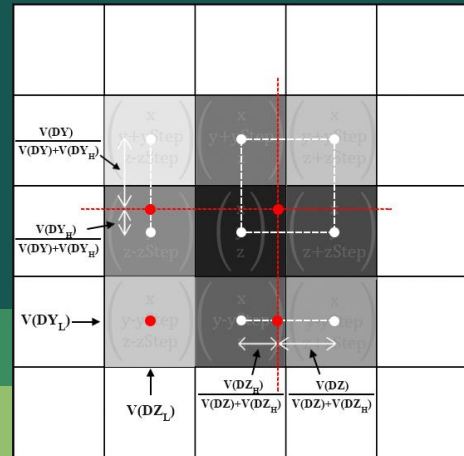
Implementáció

1. Hagyományos CPU program
2. CUDA platform $\rightarrow$ GPU program



textúra memória

- gyorsítótár → kevesebb memóiaforgalom
- beépített hardveres trilineáris interpoláció



Eredmények



01

Pontosság



02

Futásidő



03

Hatékonyság

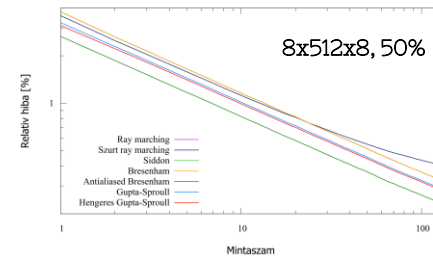
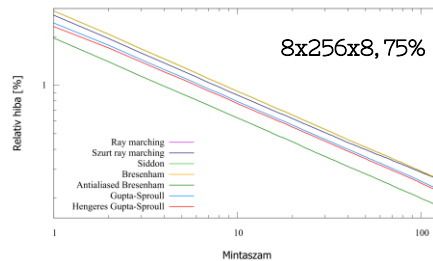
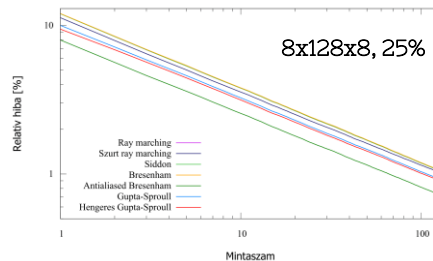


Pontosság

Relatív hiba [%]

Rangsor	Algoritmus	Átlagos hiba 128 minta után
1.	Antialiased Bresenham	0.4695%
2.	Hengeres Gupta-Sproull	0.5867%
3.	Gupta-Sproull	0.5982%
4.	Siddon	0.6760%
5.	Ray marching	0.6765%
6.	Bresenham	0.6784%
7.	Szűrt ray marching	0.6845%

Mintaszám





Futásidő

8x512x8 voxeltömbméreten,
milliszekundumban

Algoritmus	CPU futásidő	GPU futásidő interpoláció nélkül	GPU futásidő interpolációval
Ray marching	10 214	177	228
Szűrt ray marching	10 222	177	228
Siddon	6 671	304	317
Bresenham	6 167	128	114
Antialiased Bresenham	13 344	1 204	115
Gupta-Sproull	41 184	3 161	1 993
Hengeres Gupta-Sproull	41 334	3 257	1 994



Hatékonyság

$$\text{hatékonyság} = \frac{1}{\text{hiba}^2 \cdot \text{futásidő}}$$

Algoritmus

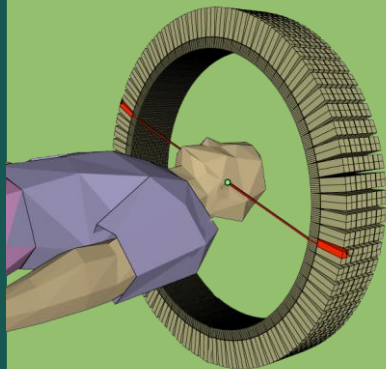
1. mérés

2. mérés

3. mérés

4. mérés

5. mérés



Köszönöm
a figyelmet!

Hengeres Gupta-Sproull

25

67

10

211

63