

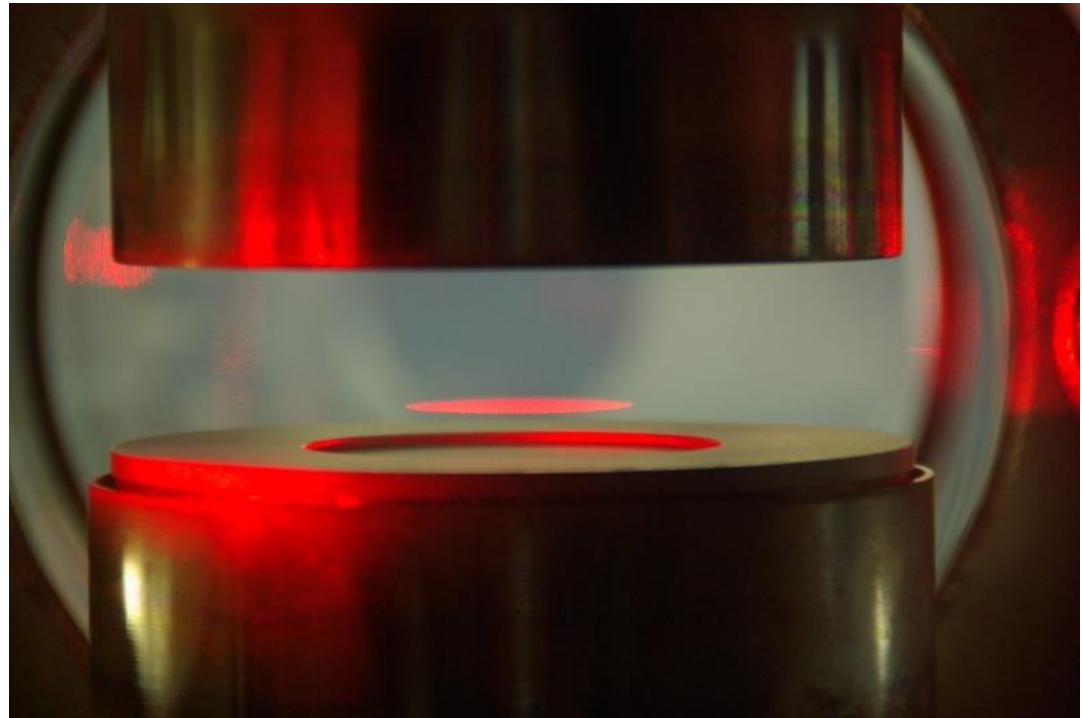
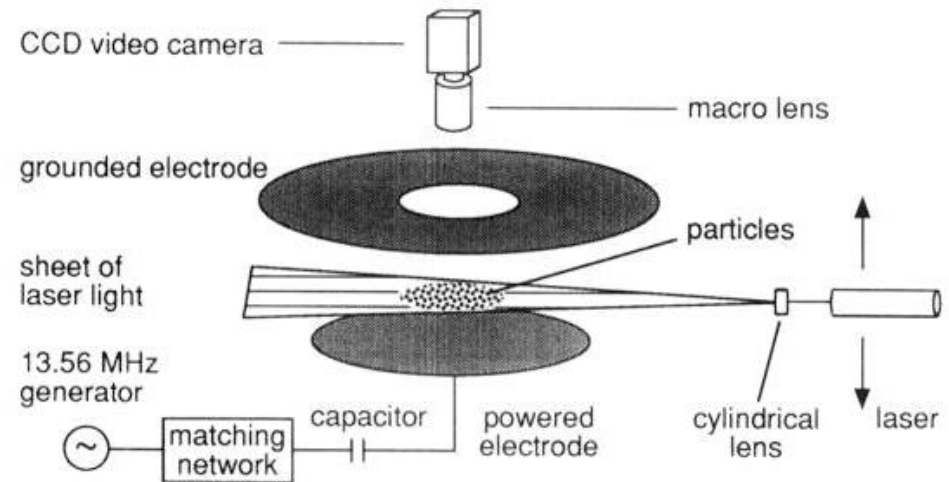
Poros plazma kísérletek támogatása multiprocesszoros környezetben

KÉSZÍTETTE: BAKRÓ NAGY ISTVÁN

KONZULENS: HARTMANN PÉTER (MTA WIGNER FK,SZFI)
REICHARDT ANDRÁS (BME SZHVT)

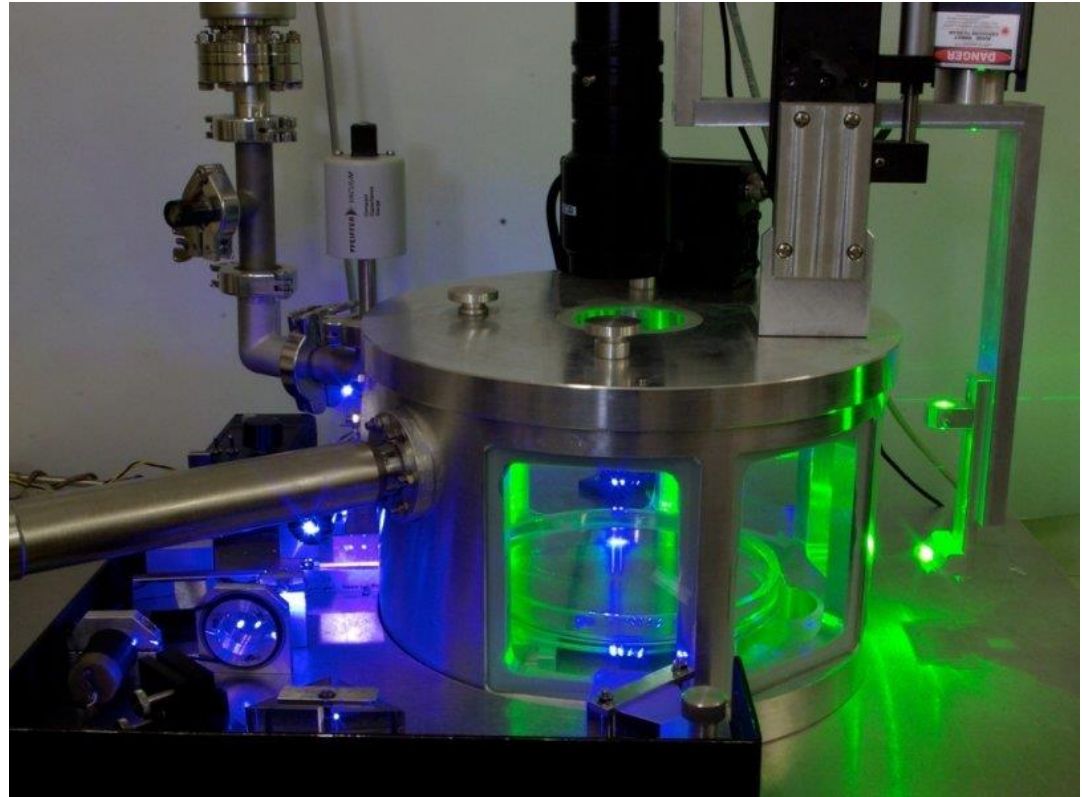
A poros plazma kísérlet

- Alacsony nyomású ionizált nemesgáz
- RF gerjesztés
- A plazmába szórt porrészecskék
- Gravitációs, villamos, szóródásos, hőmérséklet gradiensi, ion sodrási erő
- Részecskék erős vagy gyenge kölcsönhatása: Coulomb csatolási param. (Γ)



A kísérlet

- Elővákuum, középvákuum szivattyú
- Nemesgáz áramlás
- RF gerjesztés
- Porrészecskék
- Megvilágító lézer és kamera



Á
l
l
ó
e
s
e
t

100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000

200

400

600

800

1000

60

50

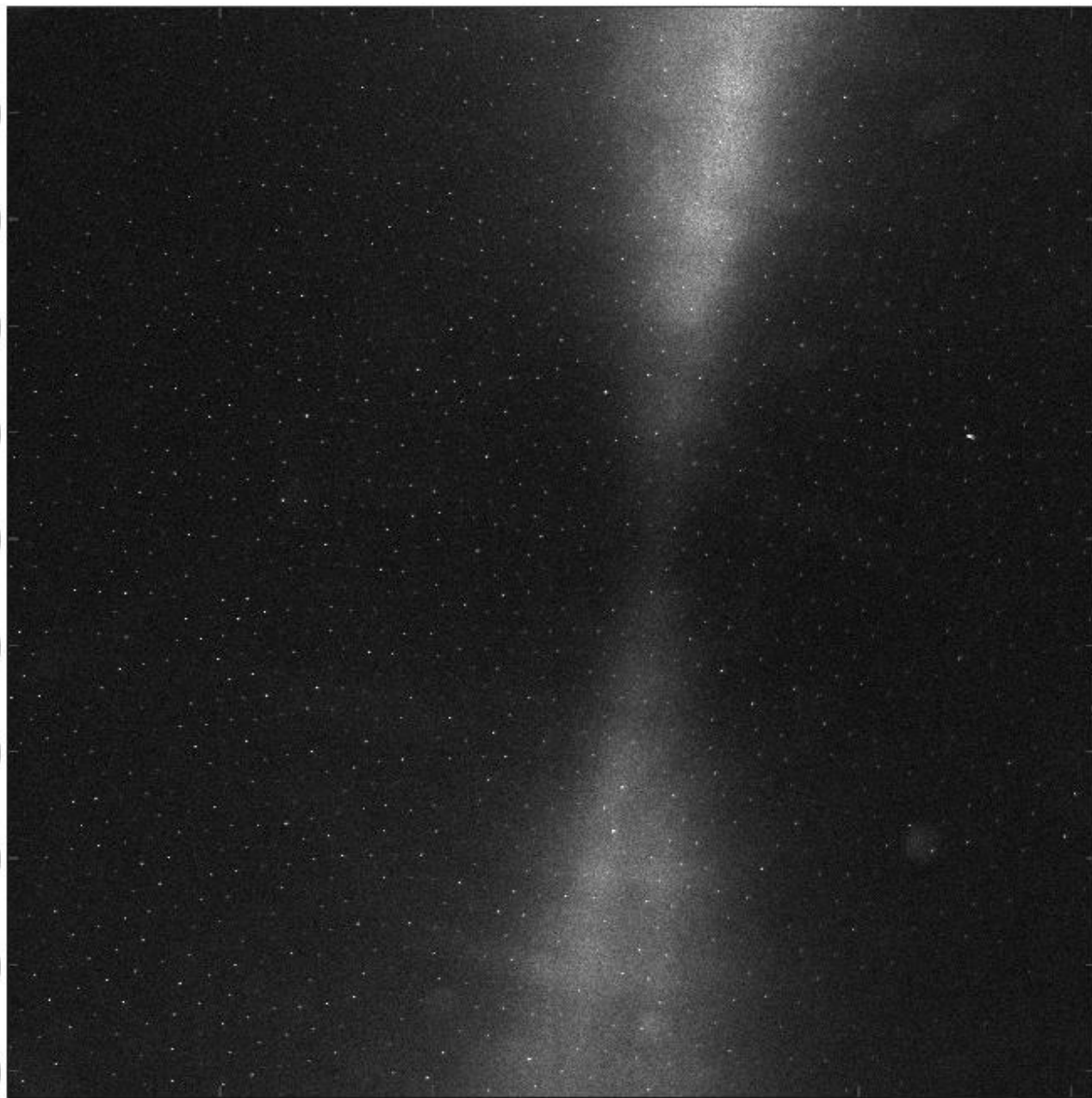
40

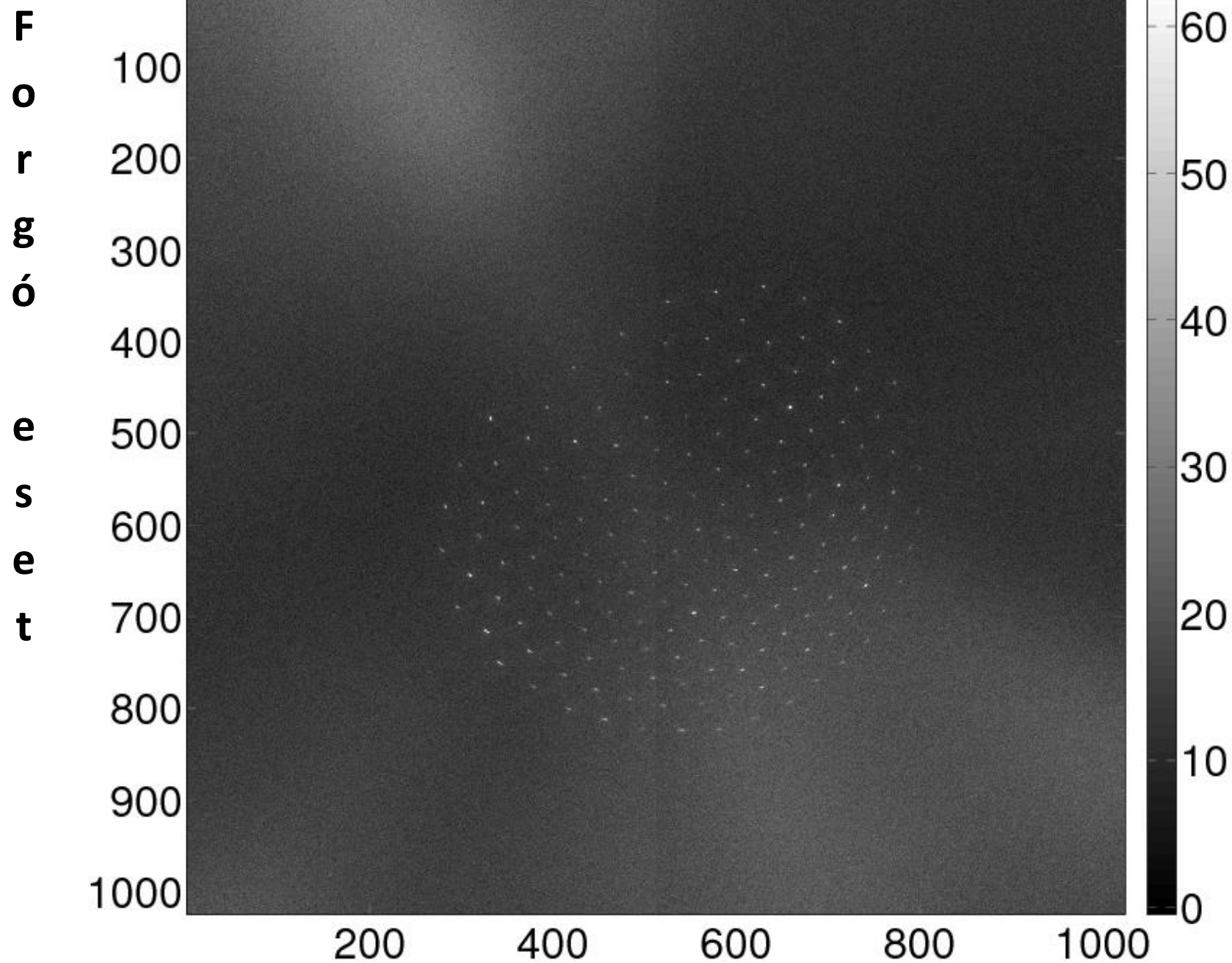
30

20

10

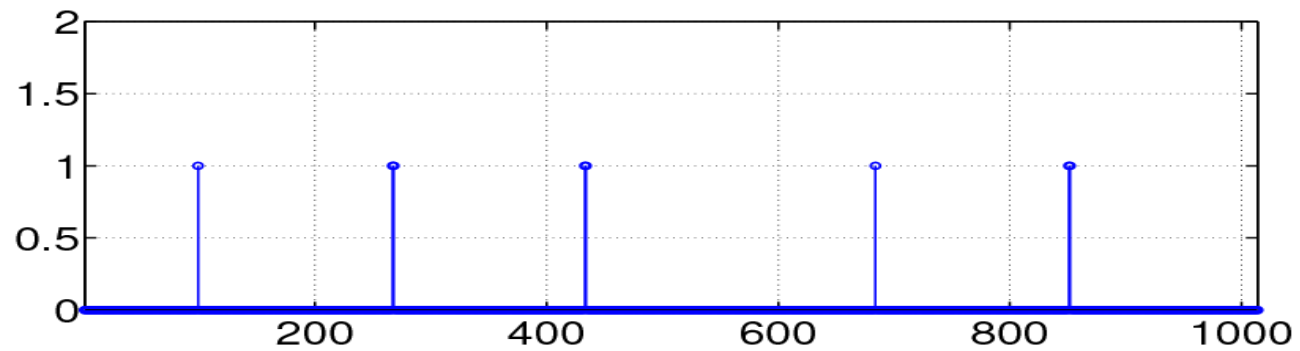
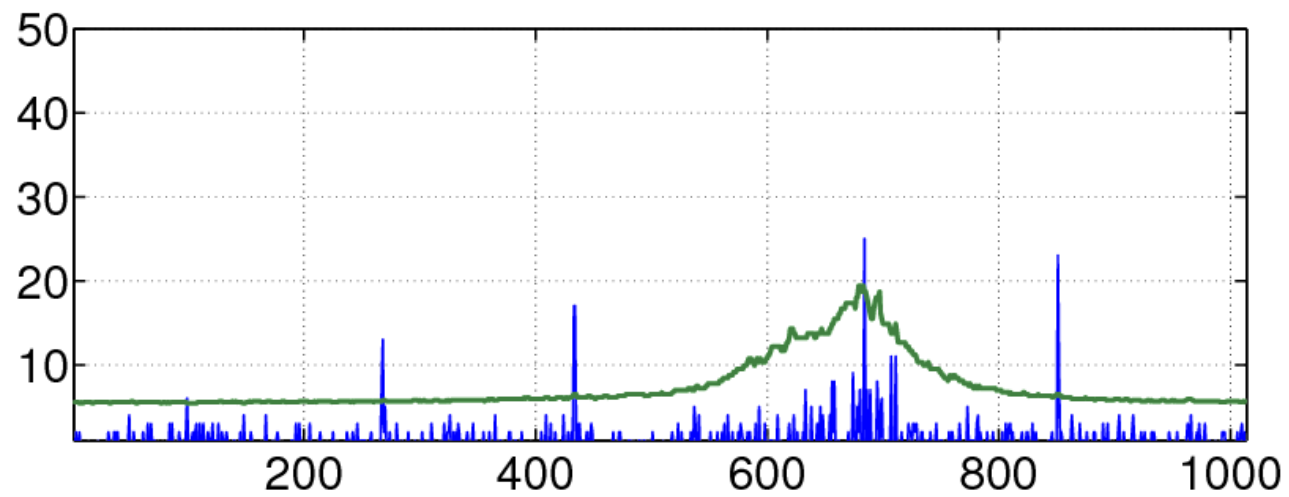
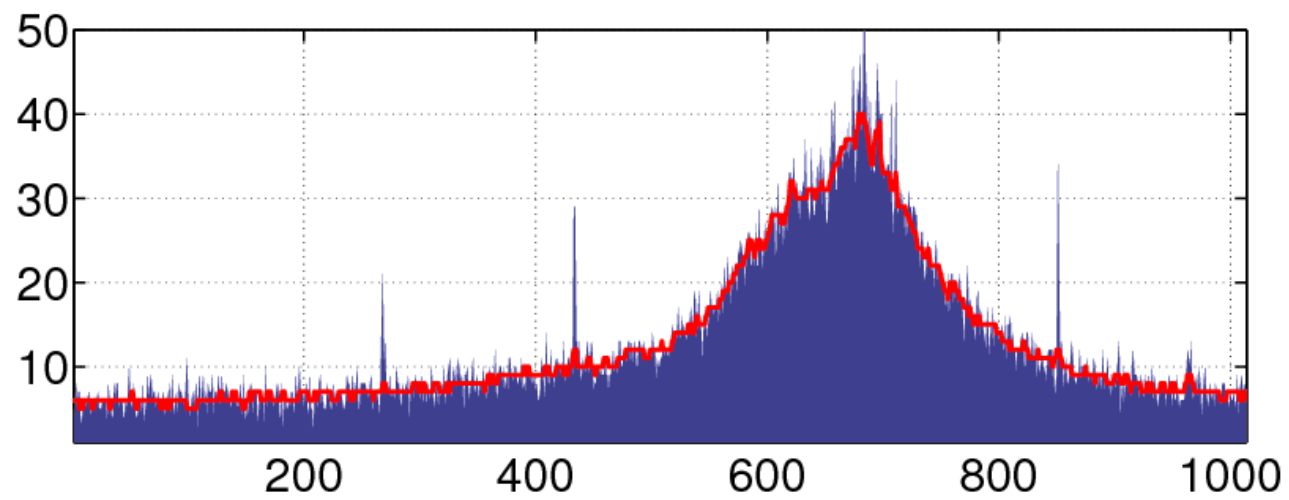
0





Részecskék detektálása

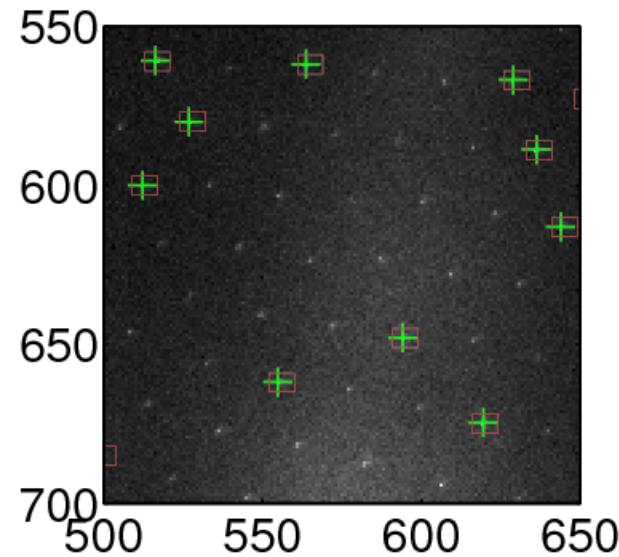
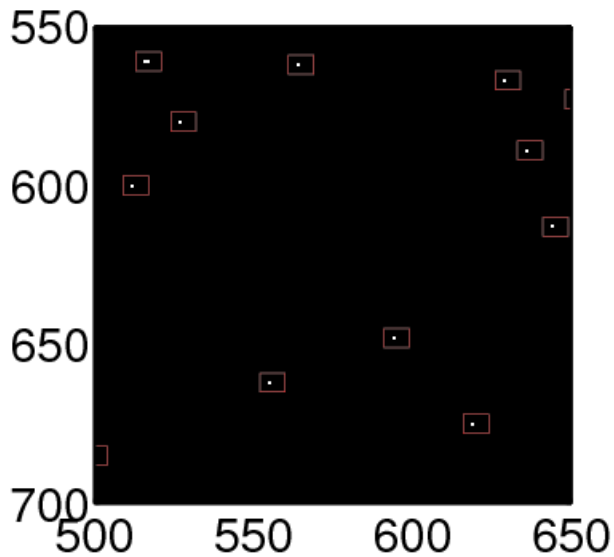
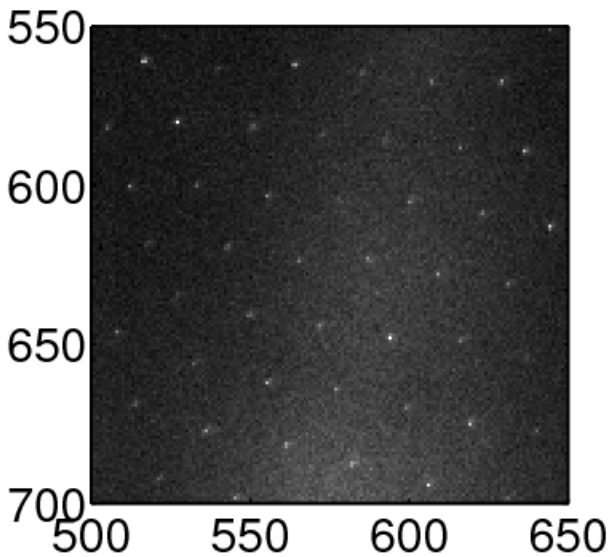
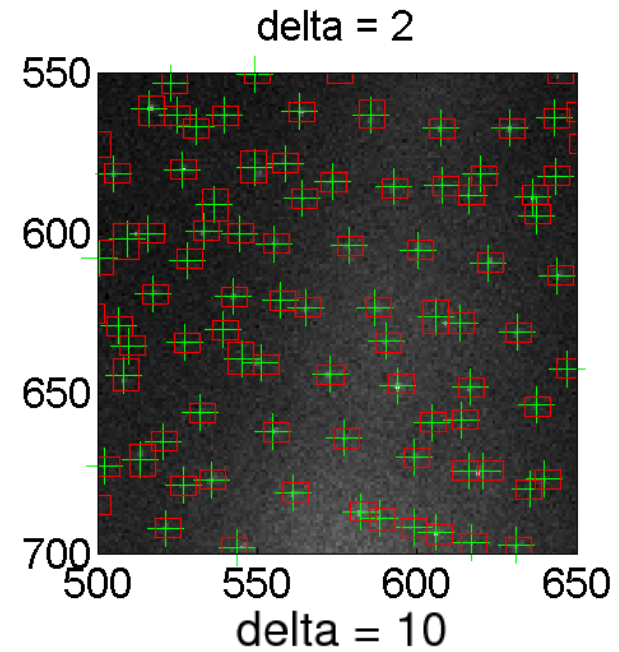
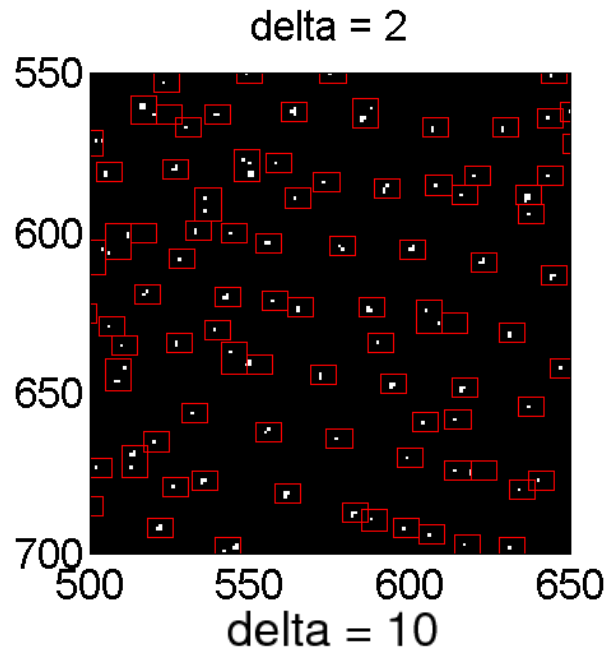
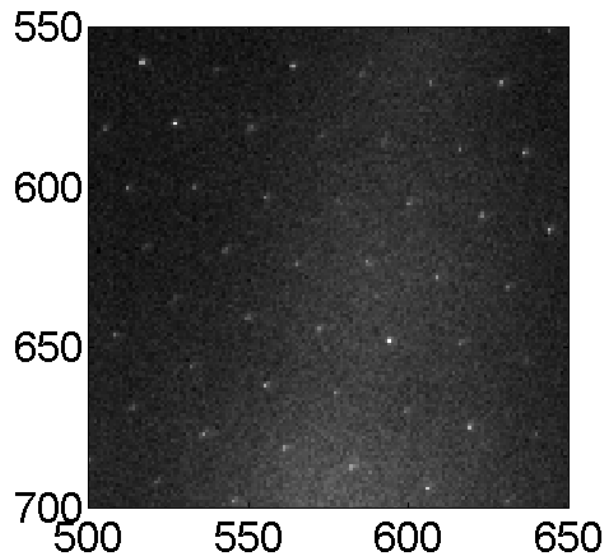
- Küszöb módszer
- Küszöb módszer szűréssel
 - Gauss szűrővel
 - Medián szűrő
- Adaptív küszöb módszer szűréssel
 - Fényképezés okozta részletkülönbség problémája
 - Fényes területekben kevésbé bízhatunk meg



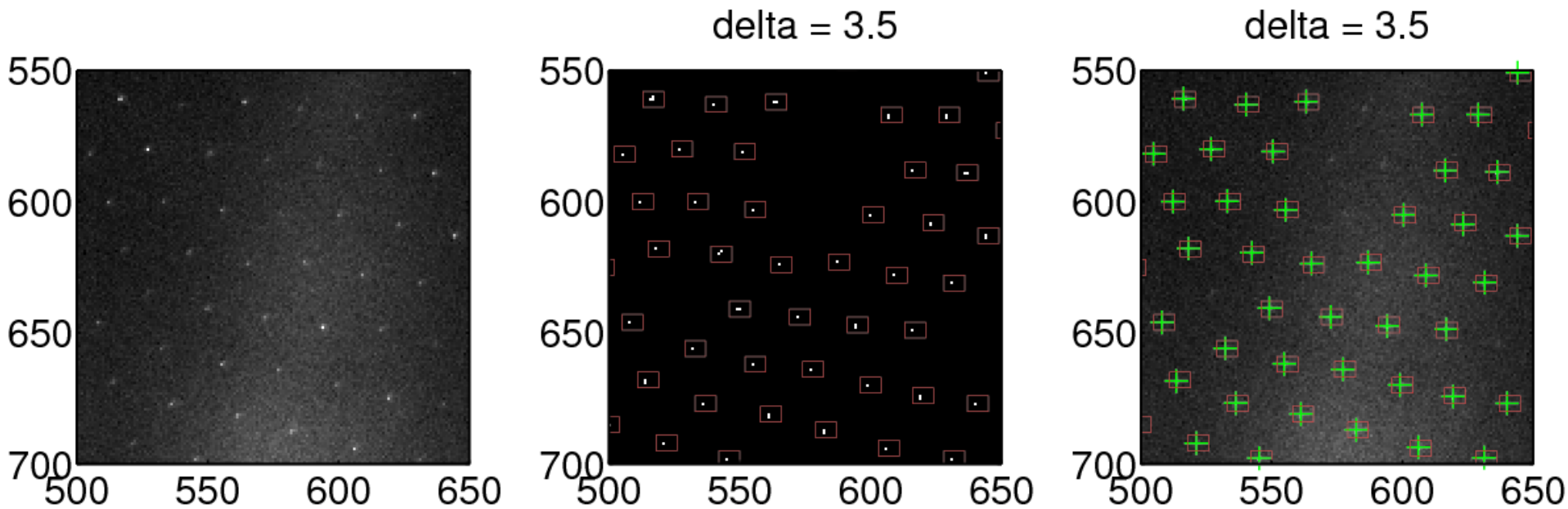
Részecske pozíciójának számítása momentum módszerrel

- Ditherelés a fókusz elállításával
- Megjelölt pixel kiterjesztése
- Flood-fill algoritmussal a ROI megkeresése
- Maximálisan világos pont
- Súlypont számítása

Momentum módszer

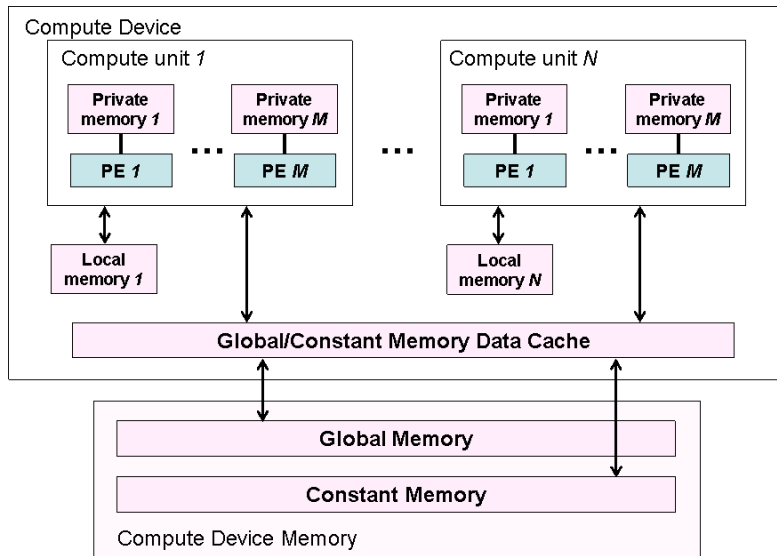


Momentum módszer



OpenCL architektúrája

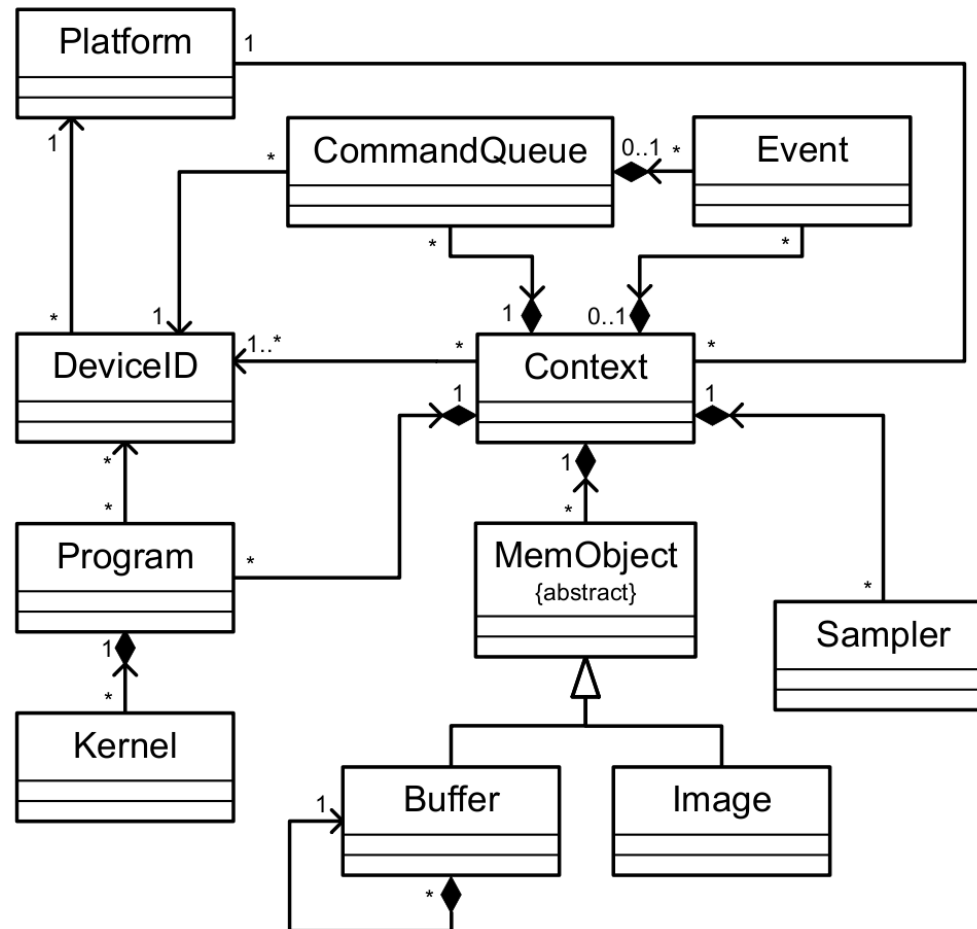
ESZKÖZ ARCHITEKTÚRÁJA



MEMÓRIA SZINTEK

	Allokálás		Sebesség
	Hoszt	Kernel	
Globális	Din	Statik.	Lassú
Konstans	Din	Statik.	Gyors
Lokális	Din	Statik.	Gyors
Privát	Din	Statik.	Regiszter

OpenCL context osztálydiagrammja



A host-program működése

- Kép beolvasása
- Képek leküldése az eszköz globális memóriájába
- Kernel inicializálása és argumentumának beállítása
- Kernel futtatása
- Eredmény visszatöltése
- Posztprocesszálas

A kernel működése

- Work-item indexének meghatározása
- Medián szűrés:
 - Kép betöltése az A bufferbe
 - Medián szűrés a B bufferbe
 - Detektálás a B bufferbe
- Flood-fill algoritmussal a ROI meghatározása
 - Kiterjesztés
 - Legtávolabbik pontok a ROI határpontjai
- Pozíció számítása momentum módszerrel
- Eredmény mentése a globális memóriába

Összehasonlítása

	Intel Core i5 M520	nVidia GT330M
MAX COMPUTE UNITS [1]	4	6
MAX CLOCK FREQUENCY [MHz]	2400	1265
MAX WORK GROUP_SIZE	8192	512
GLOBAL MEM SIZE	~ 4 GByte	~ 1 GByte
LOCAL MEM SIZE	32 KByte	16 KByte
Futási idő (T)	478.71 ms	191.94 ms
Teljesítmény tényező $\left(P = \frac{1}{\text{UNITS} \times \text{FREQUENCY}}\right)$	$104.16 \cdot 10^{-6}$	$131.75 \cdot 10^{-6}$
Fajlagos utasításszám (T/P)	$4.59 \cdot 10^3$	$1.45 \cdot 10^3$

Összegzés és kitekintés

- Bemutattam a porosplazma kísérletek apparátusát
- Részecske detektálása szűréssel és adaptív döntési küszöbvel
- Szűrés Gauss helyett medián szűrővel

További lehetőségek:

- Host-program producer-consumer szálba rendezése
- Eredmény grafikus megjelenítése (OpenGL)
- Vektor műveletek használata (Intel Xeon PHI)
- Részecske sebességének számítása
- Kálmán prediktor használatának vizsgálati lehetősége