

A szimulációs feladat tapasztalatai

Tarján Péter

A feladat – PET-vizsgálat

- A konfiguráció működésének, jellemző paramétereinek megértése
- Tumorok keresése

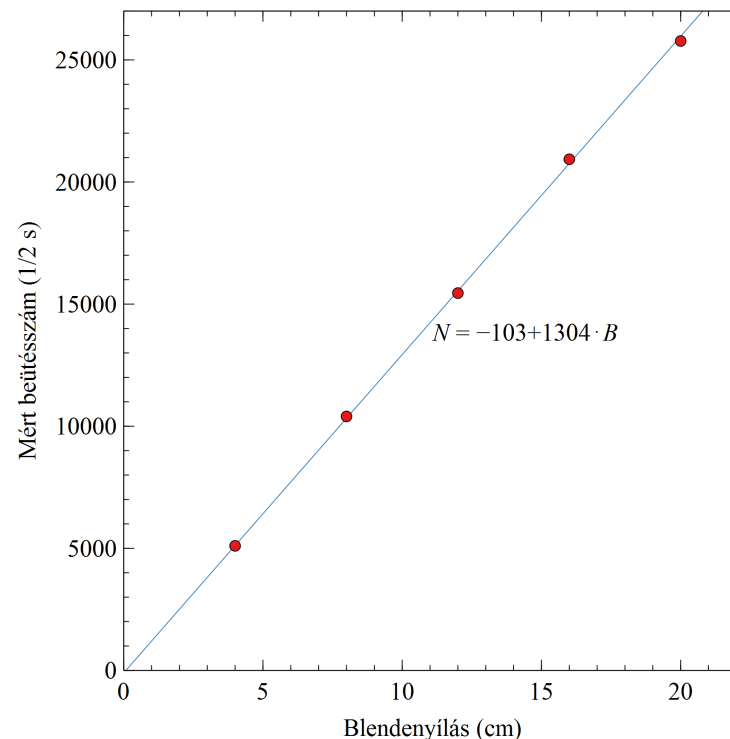
2. feladat (3 pont)

Egy tetszőlegesen választott beállítás mellett vizsgáljuk a blendék hatását a beütésszámokra! Próbáljuk meghatározni, hogy a beütésszám a blende méretének milyen függvénye szerint változik!

- Páciens 90°
- Detektorpozíció 63 cm
- Időzítés 2000 ms
- Detektor 1
- Kézi mérés

Blende (cm) Det. 1 beütésszám

4,0	5100
8,0	10399
12,0	15452
16,0	20932
20,0	25774



A mért beütésszám a blendemérettől lineárisan függ.

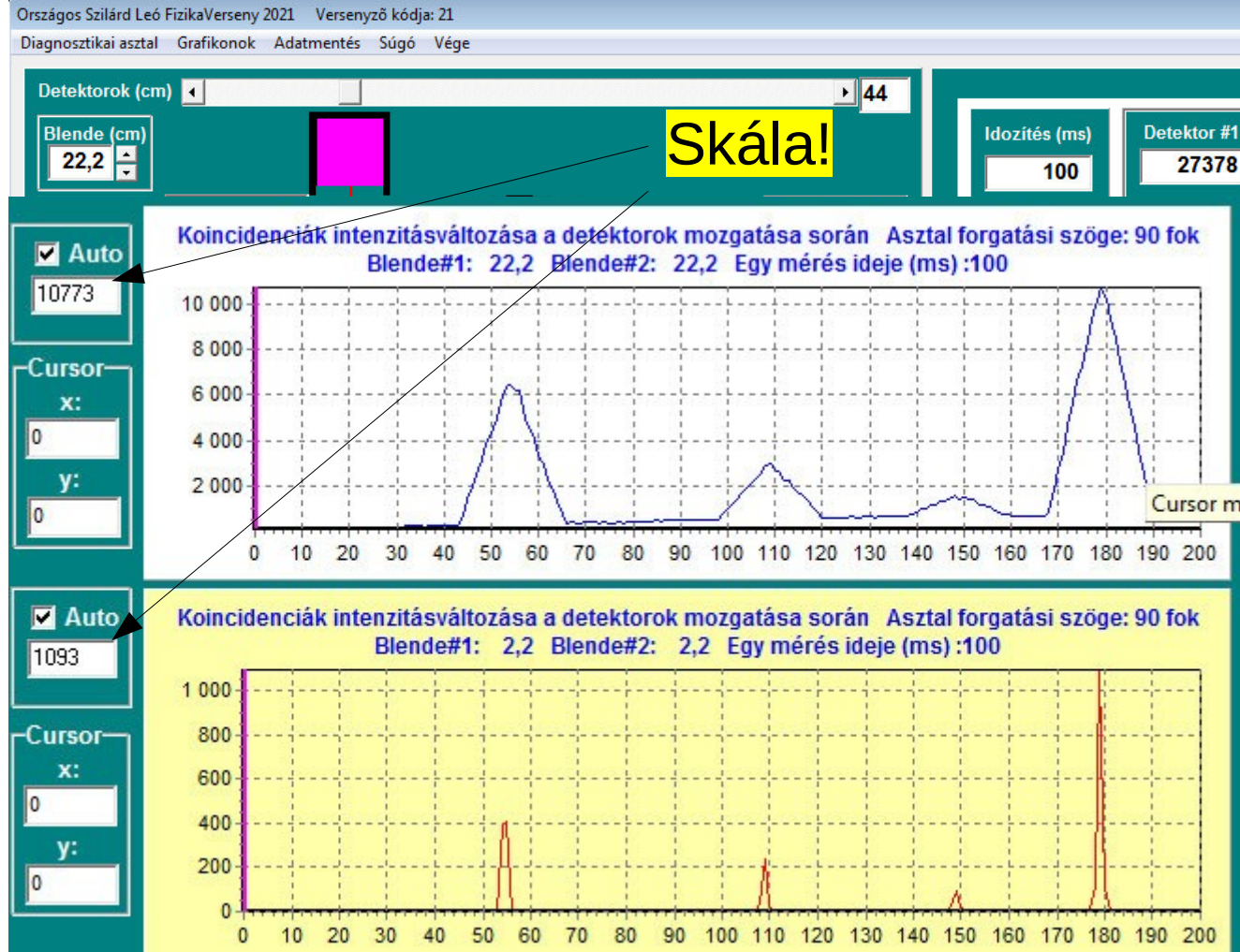
Megjegyzések

- Az alapértelmezett pozícióban is mérhető volt, bár kisebb a statisztika
- A 2. detektornál is hasonlóan lineáris a függés; elég az egyiket vizsgálni
- A koincidenciák számának blendeméret-függését nem volt érdemes vizsgálni
- A lineáris függés arra utal, hogy nem egy 2D homlokfelület metszetét látjuk, hanem 1D a blende
- Jobb a teljes blendenyílás-tartományon ritkásan mérni, mint egy szűkebb tartományon sűrűn („közelről minden görbe egyenes”)
- Itt nem érdemes precíziózni, több mérést csinálni, átlagolni
- Ha valaki megmutatta, hogy a beütésszám/blendeméret hányados állandó, az is jó (**de** csak akkor, ha nincs háttérsugárzás, elektronikai zaj, stb.!))

3. feladat (5 pont)

Állítsuk be az asztalt 90 fokra, és a blendék méretét állítsuk maximumra! Scanneljük végig a beteget az Autoscan#1 gombbal! Ez után állítsuk a blendék méretét 2,2 cm-re, és scanneljük végig a beteget az Autoscan#2 gombbal (az asztal helyzetén ne változtassunk)! Hasonlítsuk össze a két mérési adathalmazt a Grafikonok táblán! A jegyzőkönyvbe írjuk le a tapasztalatainkat és az ebből fakadó következtéseinket!

- A csúcsok ugyanott vannak
- Nagy blendénél nagy a statisztika
- Szűk blendénél kicsi a statisztika, bizonytalanság jobban zavaró
- Nagy blendénél szélesek a csúcsok, (több a véletlen koincidencia), rossz a térbeli felbontás
- A kis statisztika kompenzálható az időzítés növelésével (ami egyben a mérés idejét is növeli)
- A jó statisztika a forráserősség (tumorméret) minél pontosabb meghatározásához fontos (ez nem volt feladat)



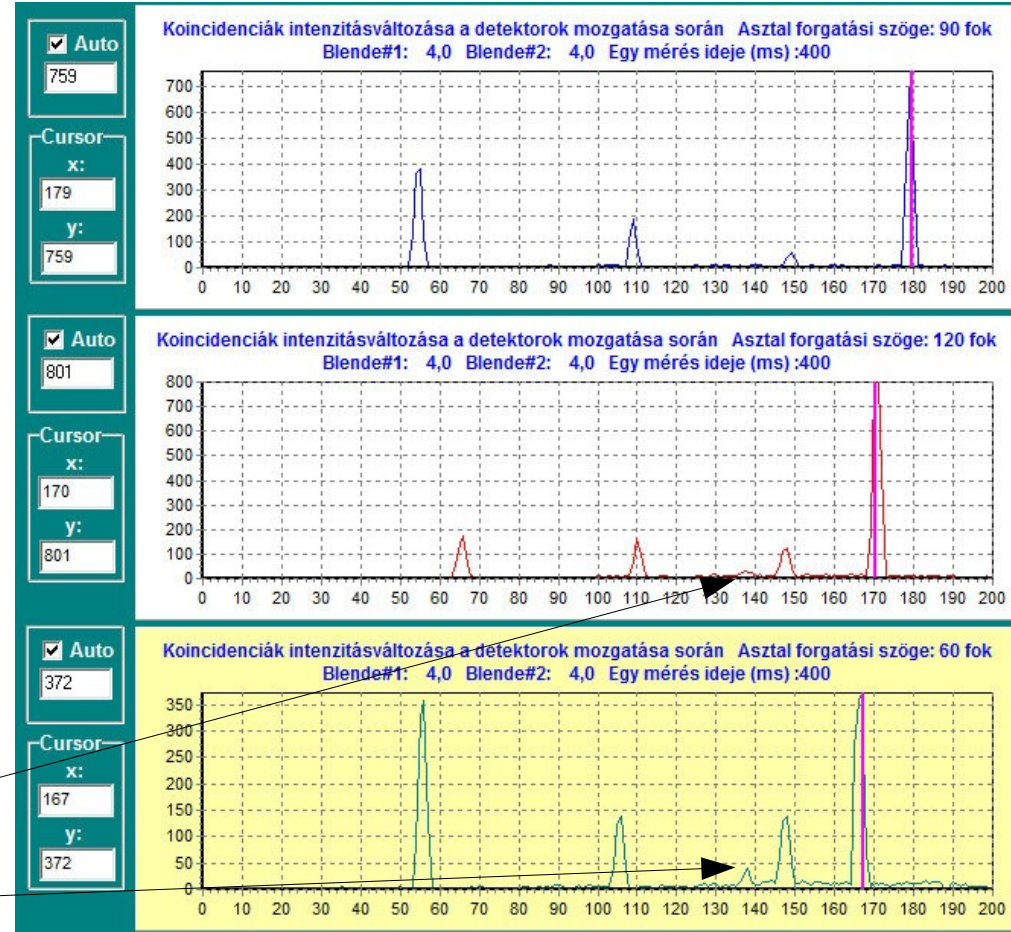
4. feladat (10 pont)

A fenti tapasztalatok alapján állítsuk be az általunk legmegfelelőbbnek ítélt blende méreteket, valamint az Időzítés értékét! A különböző szögbeállításoknál behúzott segédvonalak segítségével **határozzuk meg a betegben lévő rákos gócok koordinátáit!**

Célszerű beállítások

- Nem túl kicsi, nem túl nagy blende
- Páciens 90°-ban és még 1-1, 20-30°-os forgatás a két irányba
- Néhány 100 ms-os mérések
- Ha hosszabb a mérési idő, lehet közben jegyzőkönyvet írni...

Hmmmm...



Tumorok

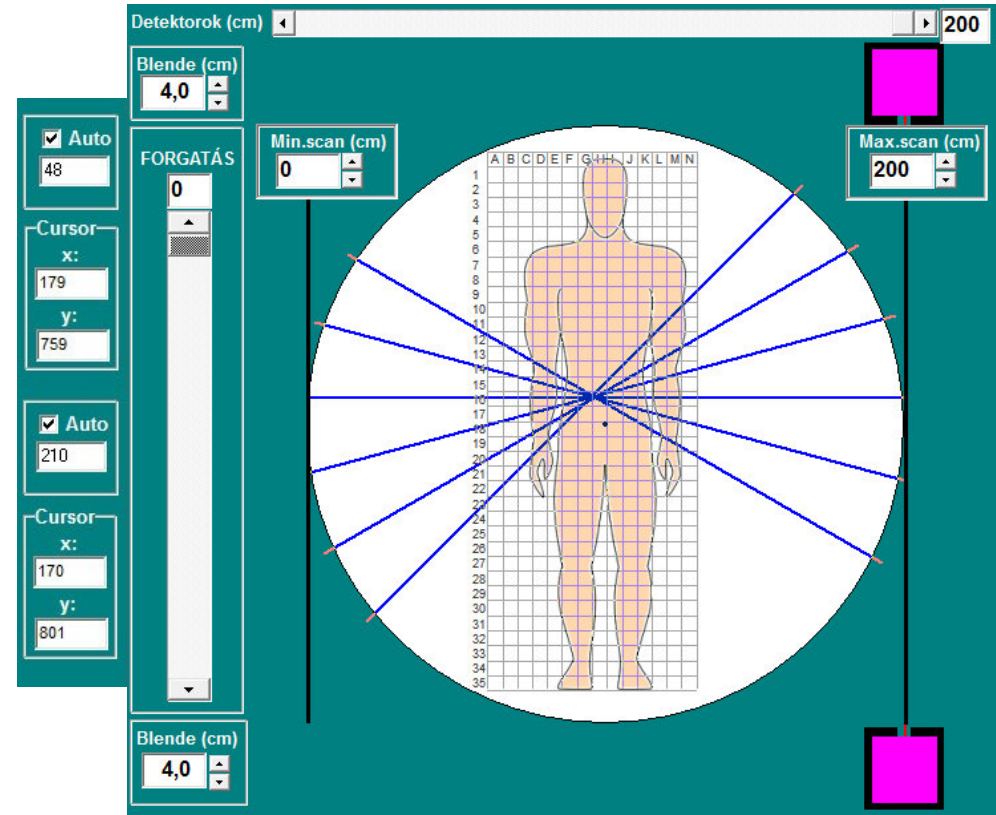
- Jobb térd (F27-G27)
- Has, jobb (G16-H16)
- Jobb mellkas (J8-K8)
- Bal mellkas (F8-G8)
- Jobb szem (G2-H2)

Országos Szilárd Leó FizikaVerseny 2021 Versenyző kódja: 21
Diagnosztikai asztal Grafikonok Adatmentés Súgó Vége

The software interface is designed for a medical scanning application. It features a central grid with a human silhouette. The grid is labeled with letters A through N horizontally and numbers 1 through 35 vertically. Red and green lines intersect on the grid, defining a scanning area. On the left side, there are controls for 'Detektorok (cm)' (set to 200), 'Blende (cm)' (set to 4,0), and a 'FORGATÁS' (rotation) slider (set to 0). Below the rotation slider is another 'Blende (cm)' control (set to 4,0). In the center, there are 'Min.scan (cm)' (set to 0) and 'Max.scan (cm)' (set to 200) controls. On the right side, there are two detector status boxes: 'Detektor #1' and 'Detektor #2', both showing '0'. Below these are 'Idozítés (ms)' (set to 400) and 'Koincidienciák' (set to 0). At the bottom right, there are two sections: 'MÉRÉS' (Measurement) with buttons for 'Kézi mérés start', 'Egy mérés' (checked), 'Auto scan #1', 'Auto scan #2', 'Auto scan #3', and 'STOP'; and 'SEGÉDVONALAK' (Grid Lines) with buttons for 'Vonal behúzása', 'Legutóbbi törlése', and 'Összes törlése'.

Amikre érdemes volt rájönni...

- 5 tumor van!!
- Mitől függ, hogy mekkora csúcsot kapunk?
- Itt érdemes az adatokat menteni.
- 0° -nál vagy 180° -nál nem jó mérni (miért?)
- Lehet egyenként körbelőni a csúcsokat, de nagyon sok idő



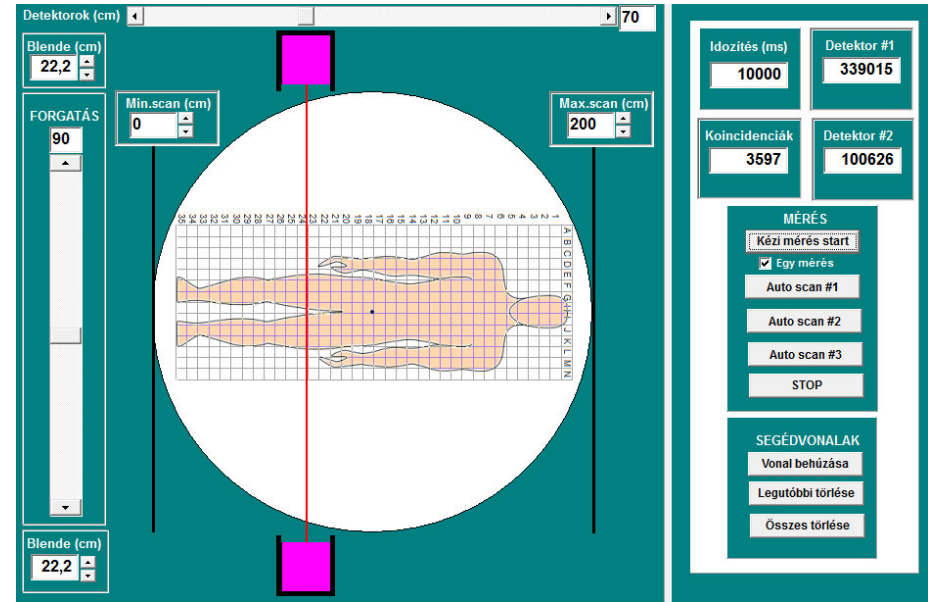
5. feladat (5 pont)

Határozzuk meg a berendezésben lévő koincidencia áramkör Δt koincidencia ablakát (felbontási idejét)! Ne felejtsük el, hogy egy adat megadásához az adat bizonytalanságának megadása is hozzátartozik!

(Útmutató: válasszunk olyan helyzeteket, amikor biztosak vagyunk abban, hogy valódi koincidenciák nem lehetnek, és az így mért N_v , N_1 , N_2 és T értékek segítségével határozzuk meg a Δt felbontási időt a fenti képlet alapján. Néhány ilyen mérésből pedig ezek átlagát és szórását is meghatározhatjuk.) Ésszerű módon válasszuk meg az Időzítés értékét!

Célszerű beállítások

- Hely: a testen belül, de a két detektor között ne legyen góc (de nem is túl messze egytől)
- Nagy blende (attól lesz sok **véletlen** koincidencia)
- Kézi mérések
- Hosszú (akár 10-20 s) mérési idő, hogy minél több legyen a statisztika (és minél kisebb a statisztikus bizonytalanság)
- Több mérés, átlag, szórás!



N_1 (1/10s)	N_2 (1/10s)	N_v (1/10s)	T (s)	Δt (s)
340662	101950	3437	10	9.90E-07
340320	101801	3451	10	9.96E-07
339793	102075	3322	10	9.58E-07
339477	102150	3467	10	1.00E-06
340304	102495	3370	10	9.66E-07

Átlag: 0.98 μ s
 Szórás: 0.02 μ s

Pontszámok

	Max	Szenior		Junior	
		Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
2. feladat	3	2,26	0,71	1,65	1,09
3. feladat	5	2,50	0,82	1,33	0,47
4. feladat	10	6,19	2,32	3,38	2,42
5. feladat	5	1,52	1,70	0,80	1,01
Jegyzőkönyv	2	1,18	0,57	1,03	0,28
Összesen	25	13,65	3,71	8,20	2,89

Max pont a szenioroknál 21, a junioroknál 13 volt.

Néhány általános megjegyzés

- Nehéz, összetett feladatot oldottatok meg és dokumentáltatok 90 perc alatt!
- A táblázatkezelőt ügyesen használjátok (+gnuplot, +LaTeX)
- Időbeosztás:
 - Részfeladatok pontszámai segítenek
 - Ha hosszú mérés fut, közben lehet jegyzőkönyvet írni
 - A dolgok logikájának előre átgondolása
- A részfeladatok rendszerint rávezetnek a következő feladatra, ne felejtsetek el az előző tanulságokat
- Az első benyomás alapján kialakított elképzeléseket érdemes kritikusan felülvizsgálni...

A mérési/szimulációs jegyzőkönyvről

Egy jó jegyzőkönyv...

- ...minden lényeges kísérleti körülményt tartalmaz
- ...vezeti az olvasó gondolkodását
- ...alapján bárkinek reprodukálható a teljes mérés.

Gyakorlással ez is fejleszthető!

http://sukjaro.eu/OSzLF_szimulaciok