

Okosóra fejlesztése mikrokontroller segítségével

MSc Önálló Laboratórium 2

Plesznik Péter

Konzulens: dr. Pálfi Vilmos

A feladat célja

- Mikrokontrollerek alkalmazásának illetve funkcióinak megismerése
- Különböző interfésszel rendelkező eszközök illesztése mikrokontrollerhez
- Az okosórák néhány funkciójának megvalósítása mikrokontroller segítségével

Előző féléves munka

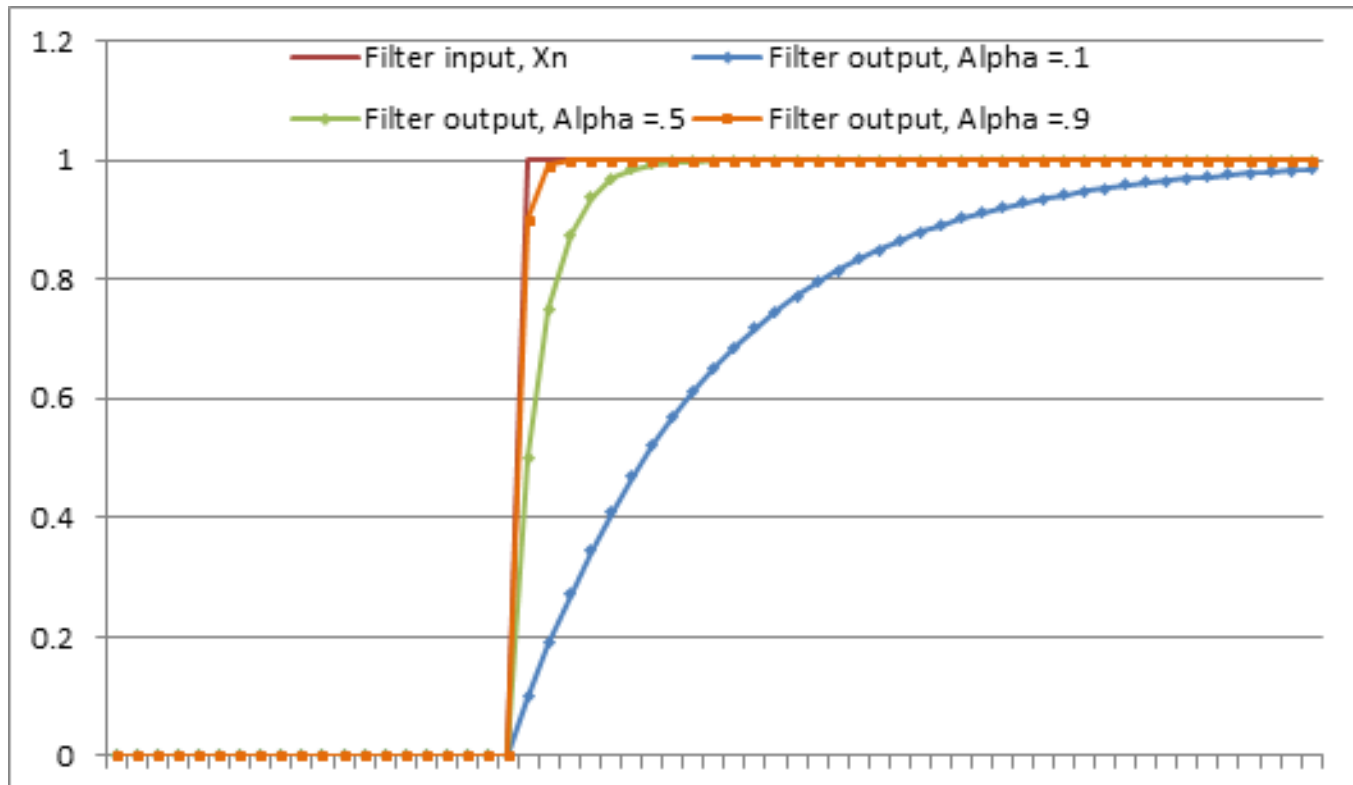
- Mikrokontrolleres rendszer megismerése
- GPS modul illesztése mikroprocesszorhoz
- Egyszerűsített Kálmán-szűrő megvalósítása / szimuláció
- GPS adatok feldolgozása Kálmán-szűrővel

Gyorsulásmérés

- Analóg gyorsulásmérő
- A mért értékben megjelenik a gravitáció
- Lehetséges megoldás: exponenciális szűrő alkalmazása

Exponenciális szűrő

- $y(n) = \alpha * u(n) + (1 - \alpha) * y(n - 1)$



Kálmán-szűrő

- Mozgó, dinamikus rendszerek állapotának becslése
- Fizikai modell + zaj modell + mérési eredmények
- Rekurzív két lépés:
 - Az előző adatok alapján a jelenlegi állapot becslése
 - A becsült állapot frissítése a mért adattal

Modellek

- Fizikai modell:

- $x_{k+1} = x_k + \dot{x}_k * dt + \frac{1}{2} a * (dt)^2$ - pozíció

- $\dot{x}_{k+1} = \dot{x}_k + a * dt$ – sebesség

- Ez alapján pozíciót és a sebességet becsüljük

- ~~• Egyszerűsítés: a-t Gauss eloszlású zajként modellezzük~~

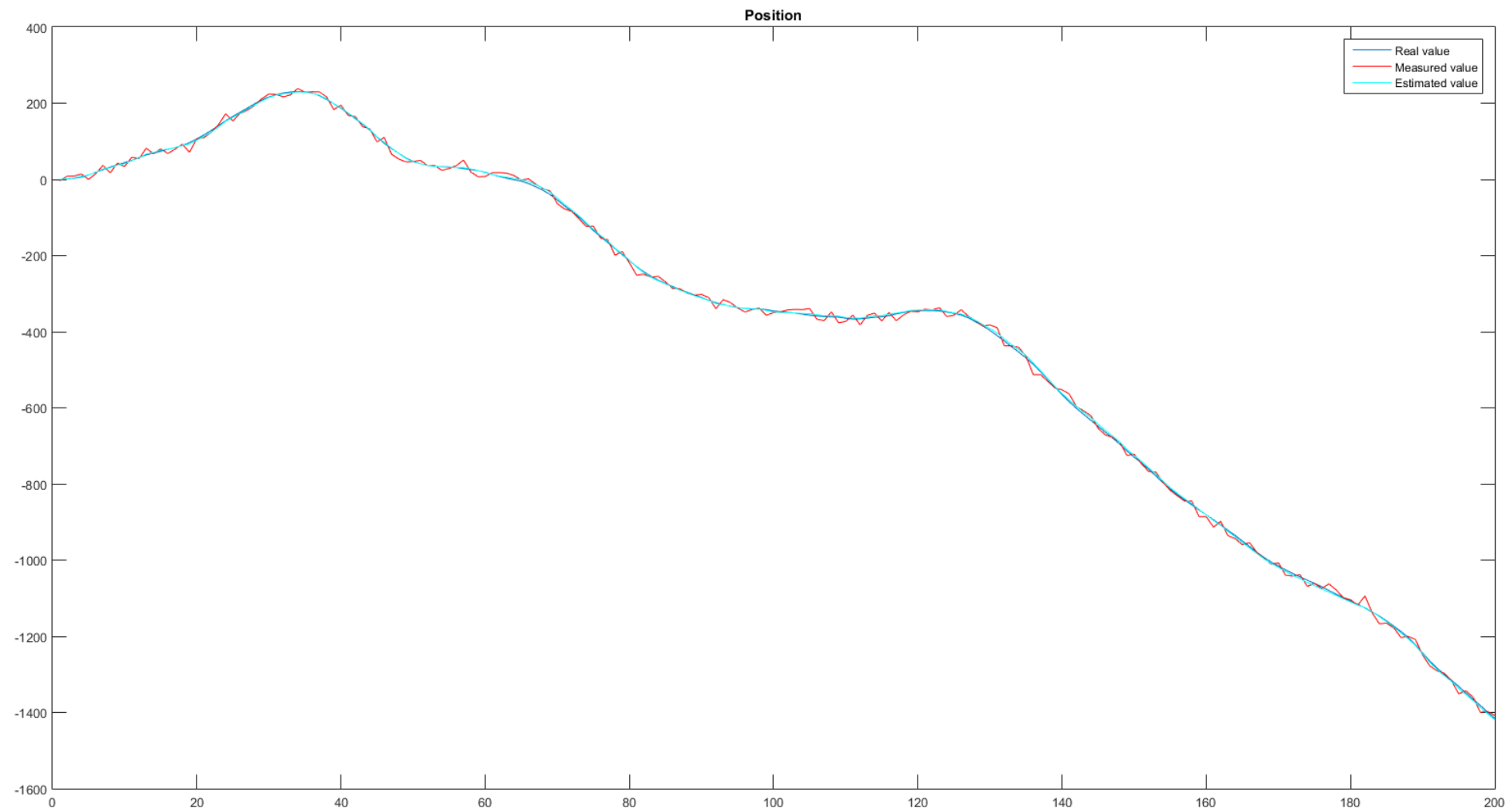
- Megfigyelési modell:

- $z_k = [1 \ 0] * x_k + v_k$

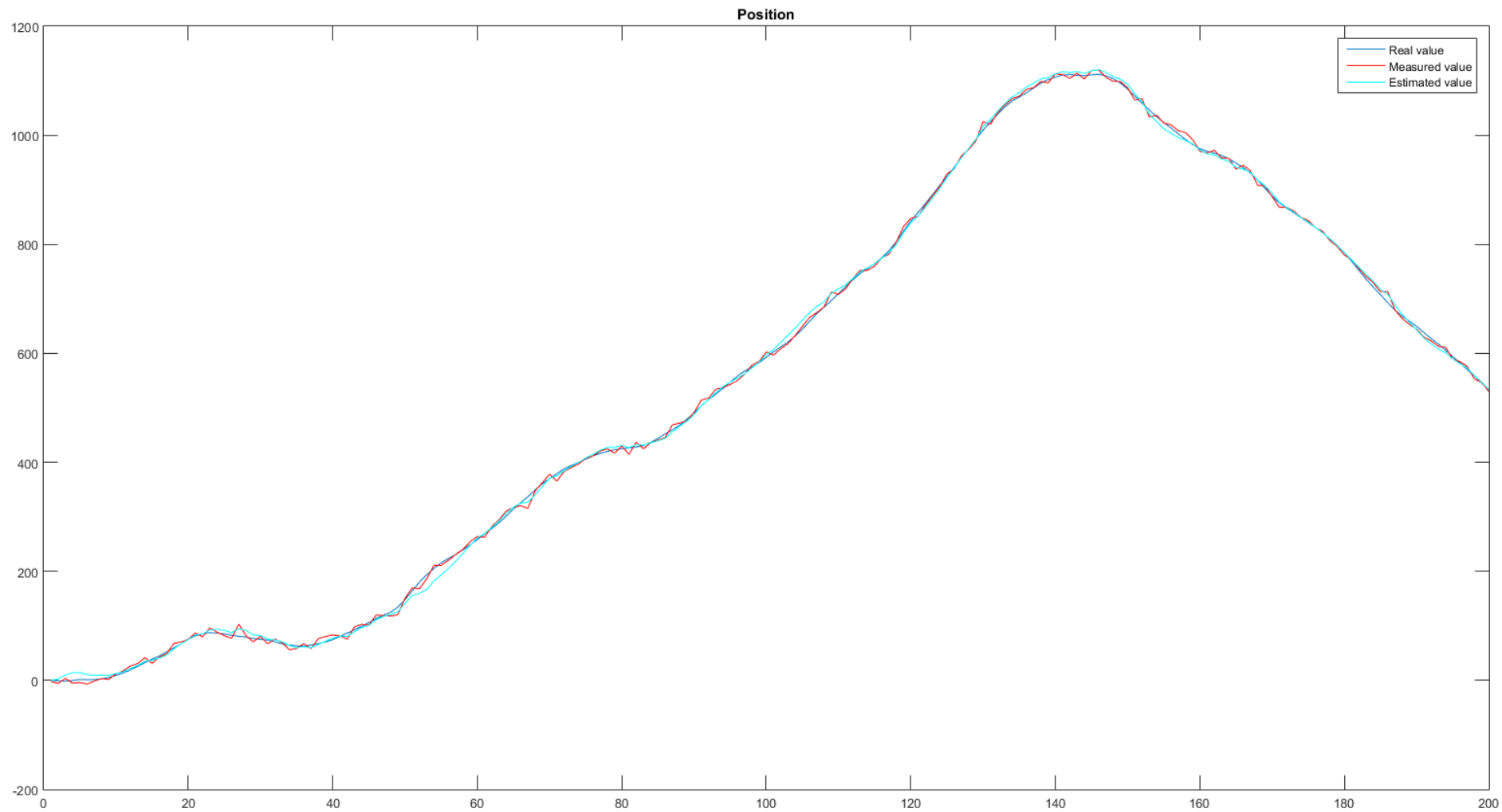
- A pozíciót mérjük, de a mérés zajos

- v_k a zaj, modellje szintén Gauss eloszlású

Mérés ideális gyorsulásmérő esetén



Mérés exponenciális szűrő alkalmazásával



Összefoglalás

- Elvégzett feladatok:
 - GPS és gyorsulásmérő szenzorfüzió
 - Exponenciális szűrő megvalósítása
 - Szűrő szimuláció MATLAB-bal, megvalósítás mikrokontrolleren
- Lehetséges folytatás:
 - A pozíció és sebesség adatok feldolgozása aktivitásméréshez
 - Gyorsulásmérő és giroszkóp együttes használata
 - További aktivitásmérő perifériák illesztése (pl. pulzusmérő)