Méréselmélet I. házi feladat

A házi feladat a modellillesztéshez és az adaptív eljárásokhoz kapcsolódik. A feladat névre szólóan paraméterezett, a hozzárendelések a mellékelt táblázatban találhatók. A feladat megoldásához célszerűen a MATLAB használatát ajánljuk, de bármilyen, hasonló célú programrendszer alkalmazása megengedett.

A feladatok megoldását papíron, de papírtakarékosan kérjük. A beadott dokumentáción kérjük szerepeltetni készítője nevét, aláírását, Neptun-kódját és email címét.

1. A *v(n)*, n=0, 1, … diszkrét értéksorozatot véletlen generátorral állítsa elő úgy, hogy a sorozat várható értéke nulla legyen. A sorozat mintáihoz rendre adja hozzá egy, a véletlen sorozattal azonos jelteljesítményű, $\sin(\frac{\pi}{2}n)$ sorozat mintáit. Ezt a diszkrét értéksorozatot vezesse át a

$$\frac{(1-p^2)z^{-1}}{1-p^2z^{-2}}$$

átviteli függvényű digitális szűrőn. A digitális szűrő kimenetén megjelenő *u(n)*, n=0, 1, ... diszkrét értéksorozat legyen a bemenőjele a modellezendő/adaptálandó rendszernek, melynek átviteli függvénye

$$\frac{(1-r^2)z^{-1}}{1+r^2z^{-2}}.$$

Az adaptálandó rendszer kimenőjelét adaptív lineáris kombinátorral igyekszünk követni. Ennek kimenőjele

$$\hat{y}(n) = w_1u(n-1) + w_2u(n-2) + ... + w_Nu(n-N).$$

A Wiener-Hopf egyenlet alkalmazásával határozza meg a súlyozó együtthatókat. Az **R** és a **P** mátrixokat az *u(n)* sorozat *M* mintájából becsülje! Beadandó a program listája, **W**, **R** valamint **P** értéke, továbbá az adaptálandó rendszer és a lineáris kombinátor kimenőjelének idődiagramja (max. 12 pont)!

2. Próbálja ki az LMS eljárást:

$$W(n+1) = W(n) + 2\mu e(n)X(n).$$

A paraméterek nulla kezdeti értékéből indulva futtassa az algoritmust a (közelítő) megoldás megtalálásáig. Ezt követően *r* értékét csökkentse q-val, majd folytassa a futtatást az új megoldás megtalálásáig. A bátorsági tényezőt Ön válassza meg! Indokolja választását! Rajzolja ki az együtthatók alakulását az iterációs lépések függvényében (konvergencia diagram). Beadandó a program listája és az együtthatók konvergencia diagramja[1] (max. 6 pont)!

3. Próbálja ki az α-LMS eljárást:

$$W(n+1) = W(n) + \frac{\alpha e(n)}{X^T(n)X(n)}X(n).$$

A paraméterek nulla kezdeti értékéből indulva futtassa az algoritmust a (közelítő) megoldás megtalálásáig. Ezt követően *r* értékét csökkentse q-val, majd folytassa a futtatást az új megoldás megtalálásáig. A bátorsági tényezőt Ön válassza meg! Indokolja választását! Rajzolja ki az együtthatók alakulását az iterációs lépések függvényében (konvergencia diagram). Beadandó a program listája és az együtthatók konvergencia diagramja (max. 6 pont)!

---

[1] Környezetvédelmi megfontolásból a konvergencia diagrammot elegendő két gyors, két lassú és egy átlagos konvergenciát mutató együttható esetére kirajzoltatni: célszerűen egyetlen diagramban, természetesen az együtthatót azonosító jelöléssel. Hasonló formában kérjük a konvergencia diagrammot a többi részfeladatnál is.

4. Próbálja ki az LMS-Newton eljárást:

$$W(n+1) = W(n) + 2\mu R^{-1}(n+1)e(n)X(n)\,.$$

$$R^{-1}(n+1) = \frac{1}{\lambda}\left[R^{-1}(n) - \frac{R^{-1}(n)X(n)X^{T}(n)R^{-1}(n)}{\frac{\lambda}{\nu} + X^{T}(n)R^{-1}(n)X(n)}\right],$$

ahol λ=0.9 és ν=0.1, továbbá $R(0) = I$.

A paraméterek nulla kezdeti értékéből indulva futtassa az algoritmust a (közelítő) megoldás megtalálásáig. Ezt követően *r* értékét csökkentse q-val, majd folytassa a futtatást az új megoldás megtalálásáig. A bátorsági tényezőt Ön válassza meg! Indokolja választását! Rajzolja ki az együtthatók alakulását az iterációs lépések függvényében (konvergencia diagram). Beadandó a program listája és az együtthatók konvergencia diagramja (max. 8 pont)!

5. Értékelje a kapott eredményeket: táblázatban rögzítse, és hasonlítsa össze a kapott súlytényezőket valamint értékelje a konvergencia tulajdonságokat (max. 8 pont)!

A kiadás dátuma: 2011. március 2.

A beadási határidő: 2011. március 30.