

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. Állítson elő $u(n)$, $n=0, 1, \dots$ diszkrét értéksorozatot multi-színusz generátor „felhasználásával” mégpedig úgy, hogy az alap-harmonikus M mintából álljon, az egyes harmonikus komponensek amplitúdója egységnyi, kezdőfázisa véletlen, és a sorozat várható értéke pedig nulla legyen! Ez az értéksorozat legyen a bemenőjele a modellezendő/adaptálandó rendszernek, melynek átviteli függvénye (vagylagosan)

$$A: \frac{(1-r)z^{-1}}{1+rz^{-2}}, B: \frac{(1-r)z^{-1}}{1-rz^{-2}}, C: \frac{(1-r)z^{-1}}{1+rz^{-3}}, D: \frac{(1-r)z^{-1}}{1-rz^{-3}}, E: \frac{(1-r)z^{-1}}{1+rz^{-4}}, F: \frac{(1-r)z^{-1}}{1-rz^{-4}} \quad (1)$$

Az adaptálandó rendszer kimenőjelét lineáris kombinátorral igyekszünk követni. Ennek kimenőjele

$$\hat{y}(n) = w_1 u(n-1) + w_2 u(n-2) + \dots + w_P u(n-P). \quad (2)$$

Működtesse a modellezendő/adaptálandó rendszert az állandósult állapot eléréséig, és alkalmas eljárással határozza meg (2) súlyozó együtthatóit! Fejtse sorba az (1) átviteli függvényt! Vesse össze a sorfejtett alak és a lineáris kombinátor együtthatóit az (1) átviteli függvényű rendszer súlyfüggvényével! Ábrázolja az eltéréseket! Ábrázolja továbbá a modellezendő rendszer és a lineáris kombinátor kimenőjelei diszkrét Fourier transzformáltjának abszolút értékét és fázisát, és azok különbségét az állandósult állapot elérését követően! (A lineáris kombinátor súlytényezőiből alkotott állóvektort W , a regressziós vektort X jelölje!)

Ismételje meg a vizsgálatot arra az esetre, amikor $\dim W = 2P$.

Beadandó a program kommentezett listája (max. 4 pont), W , továbbá a sorfejtések eredménye (max. 4 pont), és a kért diagramok (max. 4 pont)!

2. Próbálja ki az LMS eljárást az 1. feladat mindkét esetére:

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

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 (max. 2 pont)! Rajzolja ki az együtthatók alakulását az iterációs lépések függvényében (konvergencia diagram)! Beadandó a program kommentezett listája (max. 2 pont) és az együtthatók konvergencia diagramja¹ (max. 4 pont)!

3. Próbálja ki az LMS-Newton eljárást mindkét esetre:

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

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

¹A konvergencia diagramot elegendő az öt legnagyobb abszolút értékű együttható esetére kirajzoltatni: célszerűen egyetlen diagramban, természetesen az együtthatót azonosító jelöléssel. Hasonló formában kérjük a konvergencia diagramot a többi részfeladatnál is.

ahol $\lambda=0.9$ és $v=0.1$, 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 (max. 2 pont)! Rajzolja ki az együttthatók alakulását az iterációs lépések függvényében (konvergencia diagram). Beadandó a program kommentezett listája (max. 3 pont) és az együttthatók konvergencia diagramja (max. 4 pont)!

4. Végezze el a modellillesztést az

$$\hat{y}(n) = a_1 u(n-1) + a_2 u(n-2) - b_1 \hat{y}(n-1) - b_2 \hat{y}(n-2) - b_3 \hat{y}(n-3) - b_4 \hat{y}(n-4)$$

alakú, végtelen impulzusválaszú rendszer esetében is. Az illesztés során a véges impulzusválaszú problémára visszavezetés módszerét (*equation-error formulation*) alkalmazza! Beadandó a program kommentezett listája (max. 3 pont) és az együttthatók konvergencia diagramja (max. 4 pont)!

5. Értékelje a kapott eredményeket (max. 4 pont)!

A kiadás dátuma: 2014. március 5.

A beadási határidő: 2014. április 2.

Neptun kód	rendszer	r	q	M	P
ABQ07S	A	0.80	0.10	160	15
AELHPT	B	0.80	0.11	170	17
AGAIOR	C	0.81	0.12	180	19
AKL3VV	D	0.81	0.13	190	23
AN9KNJ	E	0.82	0.14	200	15
ANYZ72	F	0.82	0.15	210	17
AU2J0C	A	0.83	0.16	220	19
AZZO9U	B	0.83	0.17	230	17
B0IIM1	C	0.84	0.18	240	19
B2J6Y2	D	0.84	0.19	250	21
B5SWY9	E	0.85	0.20	240	23
B7D5CN	F	0.85	0.21	230	25
BBB5JQ	A	0.86	0.22	220	15
BBD2EM	B	0.86	0.23	210	17
BEZGI2	C	0.87	0.24	200	19
BIFZB8	D	0.87	0.25	190	21
BIJLVZ	E	0.88	0.10	180	23
BLRGA6	F	0.88	0.11	170	25
BROC92	A	0.89	0.12	160	15
BW2LF9	B	0.89	0.13	170	17
C1YKFC	C	0.90	0.14	180	19
C3Q8XX	D	0.90	0.15	190	21
CCJW05	E	0.90	0.16	200	21
CDAPH2	F	0.80	0.10	160	15
CGAUUD	A	0.80	0.11	170	17
CGXFSM	B	0.81	0.12	180	19
CGYELZ	C	0.81	0.13	190	21

CHAJBN	D	0.82	0.14	200	23
CHIYGI	E	0.82	0.15	210	25
CRQQ29	F	0.83	0.16	220	15
CSXMPG	A	0.83	0.17	230	17
D5F82F	B	0.84	0.18	240	19
D6KHGB	C	0.84	0.19	250	21
DBJT1E	D	0.85	0.20	240	23
DEHIS7	E	0.85	0.21	230	25
DFUJF8	F	0.86	0.22	220	15
DL4Q2F	A	0.86	0.23	210	17
DUNHXL	B	0.87	0.24	200	19
E14M1L	C	0.87	0.25	190	21
ELVS69	D	0.88	0.10	180	23
EQDN08	E	0.88	0.11	170	25
ESGBQO	F	0.89	0.12	160	15
EW8KIM	A	0.89	0.13	170	17
EZ9FJE	B	0.90	0.14	180	19
F1L6RO	C	0.90	0.15	190	21
F1PMFP	D	0.80	0.23	210	19
F1ZHDK	E	0.80	0.24	220	15
F2ZNO6	F	0.81	0.25	230	17
F9E5GN	A	0.81	0.1	240	19
FC557R	B	0.82	0.11	250	21
FH0YSS	C	0.82	0.12	260	23
FL8H7W	D	0.83	0.13	270	25
FN623C	E	0.83	0.14	280	15
FP65FE	F	0.84	0.15	290	17
FU7BGE	A	0.84	0.16	200	19
FW52YD	B	0.85	0.17	200	21
FZN9PE	C	0.85	0.18	210	23
GFJDGQ	D	0.86	0.19	220	25
GJXQRK	E	0.86	0.20	230	15
GKPQHH	F	0.87	0.21	240	17
GULQ93	A	0.87	0.22	250	19
GV59J1	B	0.88	0.23	260	21
H7L41M	C	0.88	0.24	270	23
HMWIUT	D	0.89	0.25	280	25
HRHDWX	E	0.89	0.1	290	15
HTYN7H	F	0.90	0.11	200	17
HV35E8	A	0.90	0.12	200	19
HZ40NA	B	0.90	0.13	210	21
HZTTDT	C	0.80	0.14	220	21
I4OSW0	D	0.80	0.15	230	15
I7RMD1	E	0.81	0.16	240	17
I92NZV	F	0.81	0.17	250	19
IH42BY	A	0.82	0.18	260	21

IL33ZJ	B	0.82	0.19	270	23
ILYG66	C	0.83	0.20	280	25
IUROER	D	0.83	0.21	290	15
IVC59X	E	0.84	0.22	200	17
IXT5B0	F	0.84	0.23	200	19
IYMZ38	A	0.85	0.24	210	21
J6UDJV	B	0.85	0.25	220	23
J74VZR	C	0.86	0.1	230	25
JATGEY	D	0.86	0.11	240	15
JDKS68	E	0.87	0.12	250	17
JLOX9Z	F	0.87	0.13	260	19
JQ9MNU	A	0.88	0.14	270	21
JXP1HC	B	0.88	0.15	280	23
K6NK64	C	0.89	0.16	290	25
KGLR5B	D	0.89	0.17	200	15
KJGOOK	E	0.90	0.18	200	17
KMGCY8	F	0.90	0.19	210	19
KP3OBI	A	0.80	0.20	220	21
KQI7IV	B	0.80	0.21	230	20
KT71A6	C	0.81	0.22	240	21
KV0P6A	D	0.81	0.23	250	21
L5HG2B	E	0.82	0.24	160	23
L6R1I5	F	0.82	0.25	170	23
L7A7TO	A	0.83	0.1	180	25
LXML3P	B	0.83	0.11	190	15
M6SGS6	C	0.84	0.12	200	17
M87ECE	D	0.84	0.13	200	19
MD4C68	E	0.85	0.14	210	17
MITYDQ	F	0.85	0.15	220	19
MN7M28	A	0.86	0.16	230	17
MQOFOM	B	0.86	0.17	240	15
MSG2UV	C	0.87	0.18	250	17
N3L27T	D	0.87	0.19	160	23
NQ6AFF	E	0.88	0.20	170	21
O0D7X7	F	0.88	0.21	180	23
O7G7I7	A	0.89	0.22	190	23
OY0HRH	B	0.89	0.23	200	25
P4R3HO	C	0.90	0.24	200	25
P8DE07	D	0.90	0.25	210	17
PV0N2R	E	0.90	0.1	220	15
Q103QL	F	0.80	0.11	230	19
Q4A0ME	A	0.80	0.12	240	17
QEGQ6H	B	0.81	0.13	250	19
QYB0RX	C	0.81	0.14	160	15
R19T66	D	0.82	0.15	170	15
RBMQTY	E	0.82	0.16	180	17

RGTJG3	F	0.83	0.17	190	23
RIIOE1	A	0.83	0.18	200	21
S1TTV1	B	0.84	0.19	200	25
S7SHPS	C	0.84	0.23	200	25
SAN841	D	0.85	0.24	200	25
SECWVR	E	0.85	0.25	210	17
SH85NQ	F	0.86	0.1	220	15
SOGLSI	A	0.86	0.11	230	19
SOJWV4	B	0.87	0.12	240	17
SVEXI7	C	0.87	0.13	250	19
SVRC9U	D	0.88	0.14	160	15
T6H9HX	E	0.88	0.15	170	15
TGP2OO	F	0.89	0.16	180	17
TP82Y5	A	0.89	0.17	190	23
TQNHMC	B	0.90	0.18	200	21
TUYPQ1	C	0.90	0.19	200	25
UG4YPB	D	0.86	0.17	240	15
UN61IQ	E	0.87	0.18	250	17
UWSRUA	F	0.87	0.19	160	23
UX4A8I	A	0.88	0.20	170	21
V5EXP4	B	0.88	0.21	180	23
VL2KN0	C	0.89	0.22	190	23
VR1RTY	D	0.89	0.23	200	25
VYTAMV	E	0.90	0.24	200	25
WADE5J	F	0.90	0.25	210	17
WL7A6D	A	0.90	0.1	220	15
WP60XN	B	0.80	0.11	230	19
XAPICZ	C	0.80	0.12	240	17
XBCP0B	D	0.84	0.19	200	25
XQL11I	E	0.84	0.23	200	25
XW45WE	F	0.85	0.24	200	25
XYZK8P	A	0.85	0.25	210	17
YJKJLI	B	0.86	0.1	220	15
YL3GH8	C	0.86	0.11	230	19
YNZKPG	D	0.87	0.12	240	17
YOF4EX	E	0.87	0.13	250	19
YOHG8I	F	0.88	0.14	160	15
Z5BO3G	A	0.88	0.15	170	15
Z9GXVF	B	0.89	0.16	180	17
ZQAK7C	C	0.89	0.17	190	23
ZS6G8H	D	0.90	0.18	200	21
ZWEE1U	E	0.90	0.19	200	25
ZYJU0E	F	0.86	0.17	240	15