



IDENTIFICAREA SISTEMELOR

Proiect 1

Studenti:

Bărdășan Andreea Maria

Hrițcu Luca

Marka Ruben Sebastian

Îndrumător proiect:

Nagy Zoltan

Index proiect:

12

Grupa 30135

2022-2023



Cuprinsul proiectului

<u>DESCRIEREA PROIECTULUI.....</u>	<u>3</u>
<u>DESCRIEREA STRUCTURII APROXIMATORULUI SI A PROCEDURII DE GĂSIRE A PARAMETRILOR.....</u>	<u>3</u>
<u>DESCRIEREA CARACTERISTICII ESENȚIALE ALE SOLUȚIEI.....</u>	<u>4</u>
<u>INTERPRETAREA REZULTATELOR DE ACORDARE</u>	<u>4</u>
<u>CONCLUZIE.....</u>	<u>6</u>

Descrierea proiectului

Tema primului proiect o reprezintă modelarea comportamentului unei funcții necunoscute folosind un aproximator polinomial al cărui grad va fi variabil.

În rezolvarea acestei probleme se va folosi regresia liniară cu scopul aproximării funcțiilor.

Problema analizată o reprezintă modul în care gestionăm un magazin pe parcursul a mai mulți ani, date care urmează a fi observate în seria de timp. Aceasta conține cantitățile lunare vândute dintr-un anumit produs de către magazinul în cauză.

Descrierea structurii aproximatorului și a procedurii de găsimă a parametrilor

Aproximatorul reprezintă modelarea pornind de la un regresor, care în cazul nostru va fi compus din tendința liniară (1 și k) și funcțiile de bază Fourier (sin și cos) modelate în funcție de parametrii diferiți.

Ca prim pas, împărțim datele de validare și cele de identificare, acestea din urmă reprezentând 80% din întregul set de date.

Legat de găsimă parametrilor, am calculat funcțiile Fourier în corelație cu gradul m avut, cu ajutorul cărora am construit matricea de regresori. Acest pas s-a repetat atât pentru datele de validare cât și pentru cele de identificare.

După obținerea matricei, am împărțit elementele acesteia la vectorul Y care reprezintă datele de ieșire, reușind să obținem astfel vectorul de parametri „theta” :

$$\theta = [t_0, t_1, a_1, b_1, \dots, a_m, b_m]^T$$

La acest pas, vom afla ieșirea aproximată y_{hat} folosind înmulțirea matricei de regresori cu vectorul de parametri „theta” aflat unic pentru datele de identificare.

Descrierea caracteristicii esențiale ale soluției

Ca metoda unică de implementare, am decis folosirea a doi vectori în care stocăm componentele seriei Fourier, respectiv unul pentru elementele care conțin cosinus și unul cu elementele care conțin sinus.

Mai apoi, pentru aflarea formei întregului regresor am folosit interclasarea vectorilor menționați mai sus, observând faptul că valorile cu cosinus se află pe poziții impare, și cele cu sinus pe pozițiile pare. Pe parcursul acestei implementări am ținut cont de faptul că pe primele 2 poziții ale regresorului vor fi mereu componentele tendinței liniare.

Interpretarea rezultatelor de acordare

Formula de calcul al MSE-ului

$$\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (\hat{y}(k) - y(k))^2$$

Unde :

N = numărul de elemente din datele de identificare/validare

$y(k)$ = ieșirea pe datele de identificare/validare

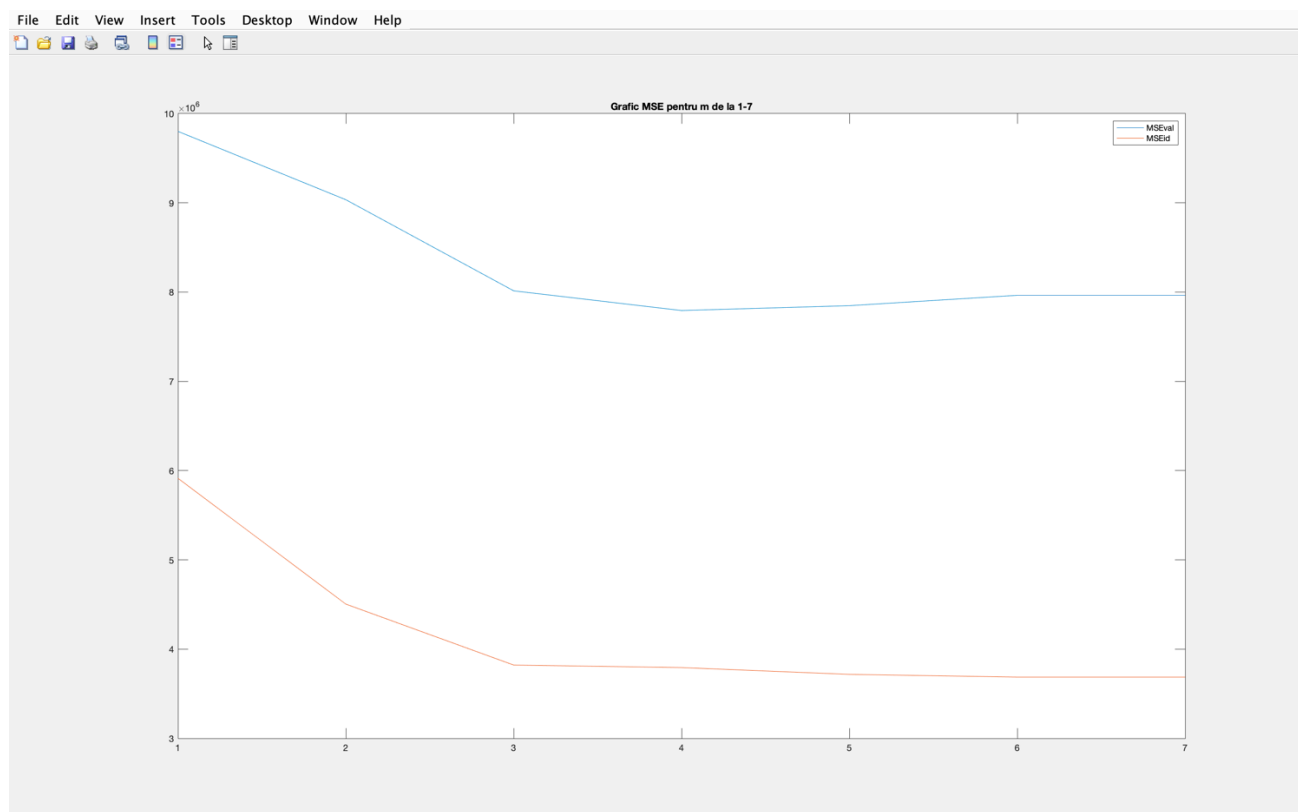
$\hat{y}(k)$ = ieșirea aproximată

Valoarea MSE-ului reprezintă diferența dintre valoarea lui $\hat{y}(k)$ și $y(k)$, iar în funcție de rezultatul obținut din diferență va rezulta cel mai bun grad m.

Tabel cu datele MSE identificare si validare:

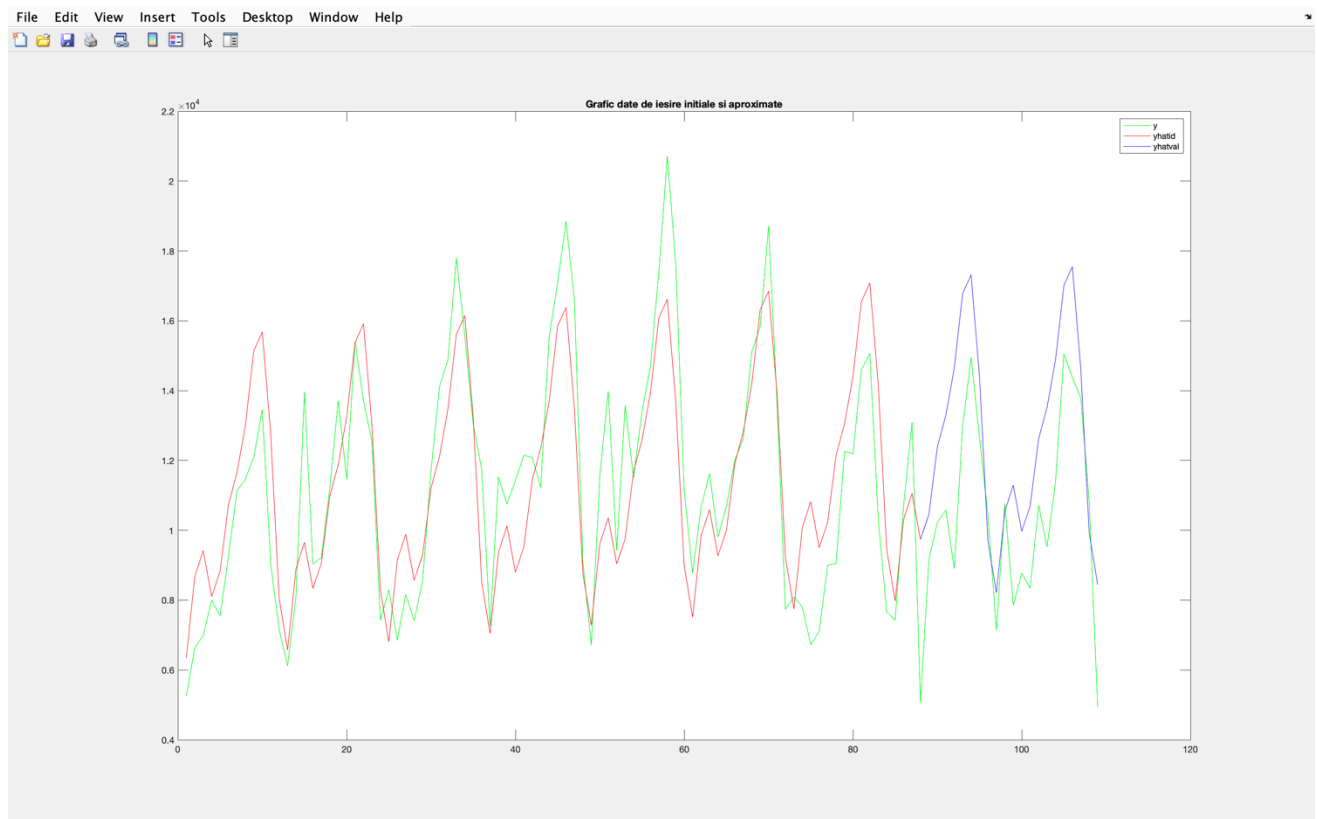
Index	MSEid	MSEval
1	5913574.26262055	9800695.65517529
2	4504387.03197002	9034963.83822671
3	3821375.84124120	8014163.20973490
4	3793168.12135524	7793492.47733855
5	3717120.31203589	7847918.62841254
6	3686606.67187500	7963969.14806786
7	3686606.67187500	7963969.14806785

Grafic cu reprezentarea erorilor:



Din tabel, observăm că soluția marcată prezintă cea mai mică eroare pentru datele de validare, așadar indexul evidențiat din prima coloană reprezintă cel mai bun grad, anume 4.

Grafic cu datele de ieșire pentru gradul potrivit:



Concluzie

În cadrul proiectului am urmărit implementarea unui aproximator polinomial cu grad modificabil. Folosind regresia liniară, am realizat un algoritm de aproximare pentru orice grad m introdus. Pentru interpretarea rezultatelor, ne-am folosit de grafice în care am observat evoluția MSE-ului și totodată, comparația dintre ieșirea inițială și cea aproximată folosind $\hat{y}(k)$.

La finele acestui prim proiect, am înțeles etapele procesului de obținere al unor aproximări cât mai aproape de realitate și de asemenea am dobândit capacitatea de a realiza un raport concis și ușor de înțeles pe baza codului și a graficelor obținute.