Universitatea Tehnica

Din Cluj-Napoca

FACULTATEA DE AUTOMATICA SI CALCULATOARE
DEPARTAMENTUL AUTOMATICA

Modelarea unei functii necunoscute

Profesor indrumator:
Lucian Busoniu

Autori:
Gherghinescu Dragos
Barsan Ilie
Gota Radu

Grupa 30135
Indici 5/16

● Descrierea problemei:

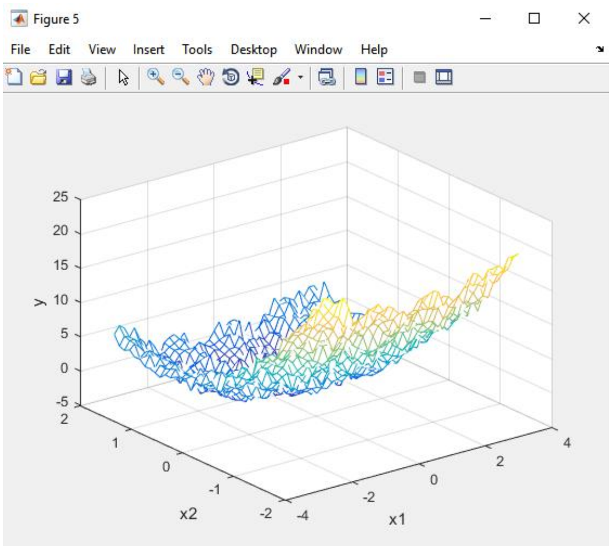
Se cere dezvoltarea unui model de functie neliniara, dar statica, de doua variabile prin programarea unui aproximator polinomial de grad configurabil pornind de la un set de date de intrare-iesire.

Validarea rezultatului(modelului) va fi facuta pe un al doilea set de date intrare-iesire.

Datele sunt de forma:

O colectie de intrari X continand doi vectori X{1}, X{2}.

O colectie de iesiri Y continand o matrice Y(i, j), unde Y este valoarea functiei in punctul X{1}(i), X{2}(j).



Set de date pentru identificare

● Structura aproximatorului

Aproximatorul este reprezentat de un polinom g(x) de grad configurabil care reprezinta adevarata problema a proiectului.

Gasirea regresorilor se face cu ajutorul a doua matrici concatenate si modificate ulterior

```
[u,v] = meshgrid(0:n);
uv = [u(:),v(:)];
uv(sum(uv,2) >= n+1,:) = [];
```

u,v - matrici

n-gradul polinomului

In matricea “uv” toate elementele care au suma pe linie mai mare sau egal decat gradul “n+1” ales sunt eliminate.

Rezultatul il reprezinta o matrice noua care contine pe prima coloana puterile primei variabile de intrare, iar pe a doua coloana puterile celei de-a doua variabila de intrare.

In continuare pentru construirea polinomului g s-au folosit doua bucle de tip for parcurse pe setul de date de intrare.

```
for i = 1:41
    for j = 1:41
    g =  x1(i).^uv(:,1).*x2(j).^uv(:,2);
        for k=1:length(g)
        PHI(x,k) = g(k);
        end
    x = x + 1;
    end
end
```

Vectorul “g” a fost adaugat intr-o matrice “PHI” pentru care s-a aplicat regresia liniara pentru gasirea parametrilor θ (theta).

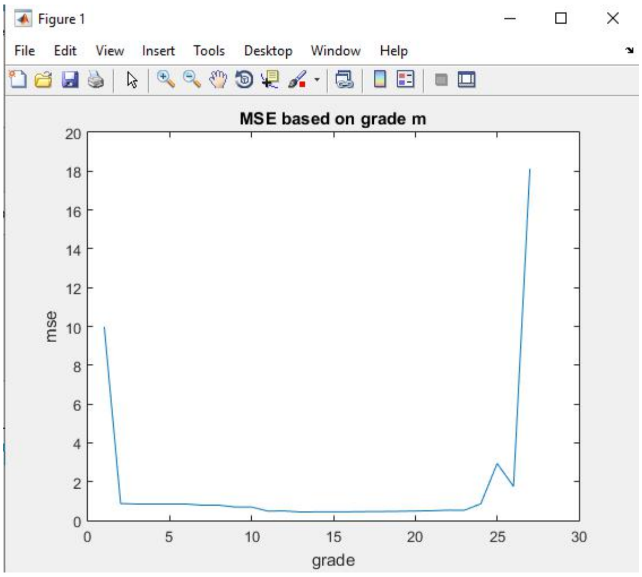
Rezultate de acordare

Se observa ca valoarea minima a mse este undeva intre gradele 12-24.Cu o functie “min” s-a aflat indexul valorii minime care este 13 cu eroarea 0.4354 pe datele de validare.

```
[minVal, minIdx] = min(mse);
```

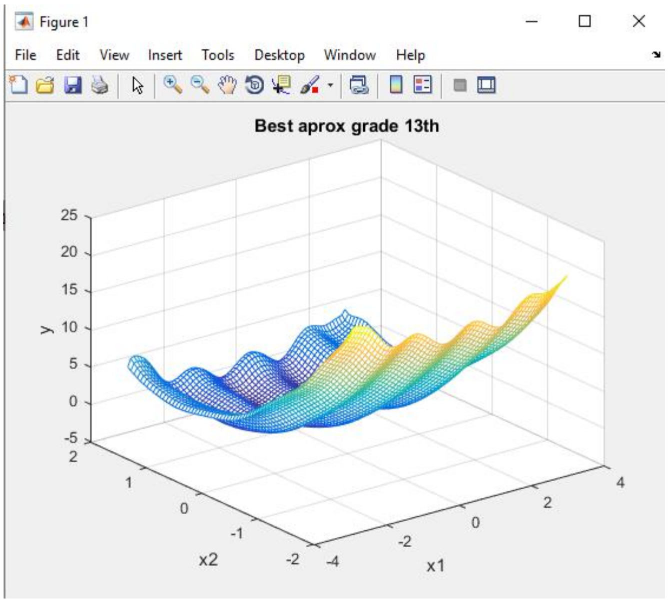
minVal = valoarea minima din vectorul mse

minIdx =indexul la care ea se afla.



Graficul pentru minimul valorii mse pe val

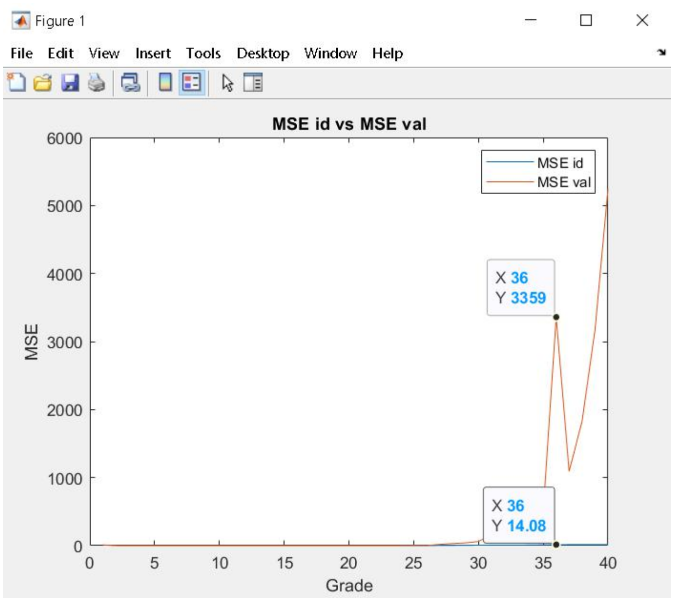
Pentru valoarea optima a lui m(13) functia “f” va avea urmatoarea forma.

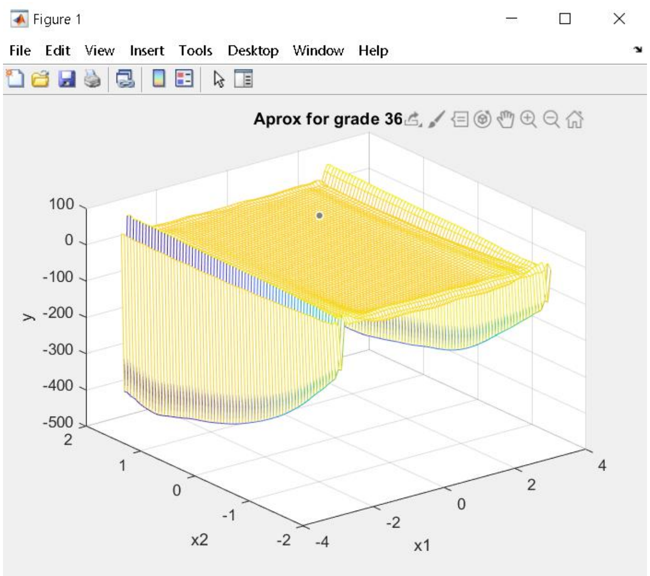


F function for minimum mse

Se observa ca pentru cresterea exagerata a gradului polinomului se ajunge la supraantrenare.

Eroare pe setul de identificare pentru gradul 36 este 14.08, dar pe setul de validare creste la 3359.





Supraantrenare pentru gradul m = 36

- ## **Concluzie generala**

In concluzie, aproximatorul functioneaza pe orice set de date de tipul intrare-iesire. Folosind metoda regresiei liniare putem gasi vectorul optim de parametri θ (theta) pentru care polinomul construit se apropie cel mai mult de functia finala f pe setul de date de identificare.Odata cu depasirea gradului m al polinomului ales pentru eroarea patratica minima, cresterea exagerata a gradului duce la supraantrenare si rezultate imprecise.