Interpolazione di dati

Problema 1 (es_robot).

Siano (x_i, y_i) con $i = 0, ..., 5$,

x_i	2.00	4.25	5.25	7.81	9.20	10.60
y_i	7.2	7.1	6.0	5.0	3.5	5.0

i punti da cui deve passare il braccio di un robot per effettuare dei controlli.

Determinare le traiettorie (interpolatorie) che il robot può compiere, utilizzando:

1. l'interpolazione globale di Lagrange,
2. l'interpolazione composita lineare di Lagrange,
3. le spline cubiche.

Rappresentarla graficamente le traiettorie insieme ai punti di passaggio.

Nell'ottica di avere una traiettoria breve ed allo stesso tempo regolare, quale approssimazione è da preferirsi?

Svolgimento del punto 1. (interp. globale di Lagrange)

1.1. definire i vettori dei dati `x=[x0,..., xn]` e `y=[y0,..., yn]`

1.2. costruire la matrice di Vander-Monde: `X=vander(x)`

1.3. risolvere il sistema di Vander-Monde e trovare il vettore a dei coefficienti del polinomio

1.4. definire un vettore `x1` di ascisse molto più fitte delle ascisse di `x` (ad esempio con il comando `linspace`)

1.5. valutare il polinomio sul vettore di ascisse `x1` con il comando `polyval`: `y1=polyval(a,x1)`

1.6. rappresentare con il comando `plot` i punti dati (senza congiungerli) e il polinomio interpolatore valutato nei nodi `x1` con una linea continua.

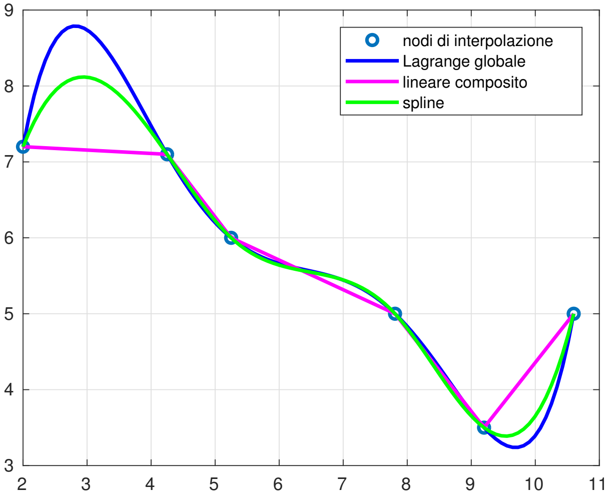
Svolgimento del punto 2. (interp. composita di Lagrange)

2.1. definire i vettori dei dati `x=[x0,..., xn]` e `y=[y0,..., yn]`
2.2. definire un vettore `x1` di ascisse molto più fitte delle ascisse di `x` (ad esempio con il comando `linspace`)
2.3. costruire l'interpolatore lineare composito $p_1^c(x)$ con il comando `y1=interp1(x,y,x1)`. `y1` è un vettore della dimensione di `x1` che contiene i valori di p_1^c nei punti del vettore `x1`
2.4. rappresentare con il comando `plot` i punti dati (senza congiungerli) e il polinomio interpolatore valutato nei nodi `x1` con una linea continua.

Svolgimento del punto 3. (interp. con spline cubiche)

Come per il punto 2, ma con 2.3 sostituito da:
3.3 costruire la spline cubica $s_3(x)$ con il comando `y1=spline(x,y,x1)`. `y1` è un vettore della dimensione di `x1` che contiene i valori di s_3 nei punti del vettore `x1`

Rappresentazione grafica degli interpolatori costruiti



Problema 2 (es_clima): climatologia

La temperatura t in prossimità del suolo varia al variare della concentrazione K dell'acido carbonico e della latitudine L. In particolare, per $K = 1.5$, la temperatura al suolo subirebbe una variazione (Δt) dipendente dalla latitudine come descritto in tabella:

L	-55	-45	-35	-25	-15	-5	
Δt	3.7	3.7	3.52	3.27	3.2	3.15	

L	+5	+15	+25	+35	+45	+55	+65
Δt	3.15	3.25	3.47	3.52	3.65	3.62	3.52

Si vuole dare un'approssimazione della variazione di temperatura Δt a Roma (la latitudine a Roma è $L = +42$) e ad Oslo ($L = +59$), utilizzando interpolazione globale di Lagrange, interpolazione composita lineare e interpolazione con spline cubiche. Le approssimazioni trovate sono significative?

Svolgimento

Impostare il lavoro come si è fatto per il problema es_robot.
Per valutare le variazioni di temperatura a Roma e ad Oslo:

```
% Lagrange globale
t_roma1=polyval(a,42); t_oslo1=polyval(a,59);
% interpolazione composita lineare
t_roma2=interp1(x,y,42); t_oslo2=interp1(x,y,59);
% interpolazione spline
t_roma3=spline(x,y,42); t_oslo3=spline(x,y,59);
```