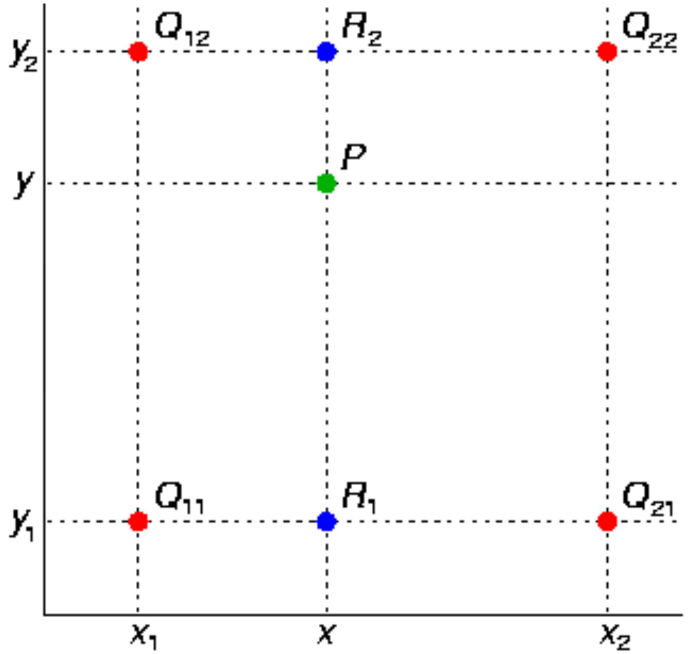
Interpolação Bilinear

Extensão da interpolação linear para interpolar funções de duas variáveis em uma grade regular. A idéia-chave é a realização da interpolação linear, primeiro em uma direção, e depois novamente na outra direção.

Suponha que queremos encontrar o valor da função desconhecida f no ponto P = (x, y). Supõe-se que sabemos o valor de f em quatro pontos $Q_{11} = (x_1, y_1)$, $Q_{12} = (x_1, y_2)$, $Q_{21} = (x_2, y_1)$ e $Q_{22} = (x_2, y_2)$.



1 - Interpolação linear na direção x:

$$f(R_1) \approx \frac{(x_2 - x)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{11}) + \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{21})$$

$$f(R_2) \approx \frac{(x_2 - x)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{12}) + \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{22})$$

onde $R_1 = (x,y_1)$, e $R_2 = (x,y_2)$.

2 - Interpolação linear na direção y:

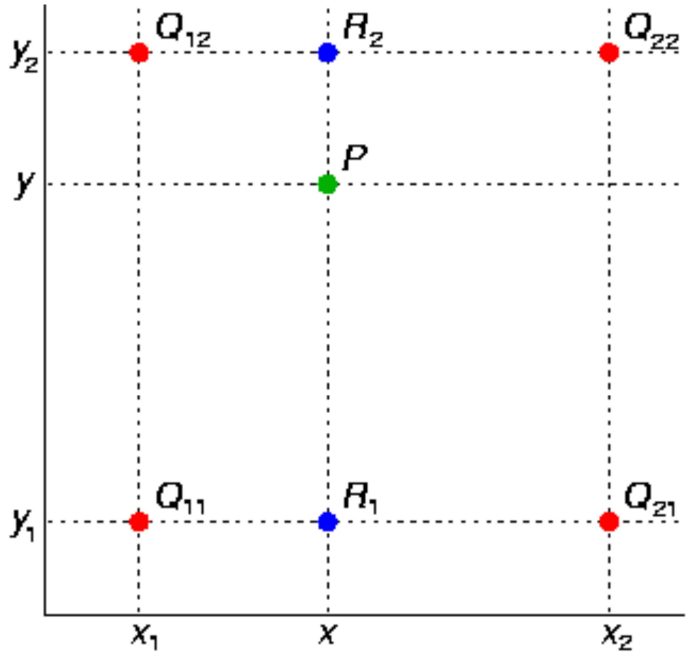
$$f(P) \approx \frac{(y2 - y)}{(y_2 - y_1)} f(R_1) + \frac{(y - y_1)}{(y_2 - y_1)} f(R_2).$$

Interpolação Bilinear

$$f(R_1) \approx \frac{(x_2 - x)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{11}) + \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{21})$$

$$f(R_2) \approx \frac{(x_2 - x)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{12}) + \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} f(Q_{22})$$

$$f(P) \approx \frac{(y2 - y)}{(y_2 - y_1)} f(R_1) + \frac{(y - y_1)}{(y_2 - y_1)} f(R_2).$$



ou seja:

$$\begin{aligned} f(x,y) \approx\ & \frac{f(Q_{11})}{(x_2-x_1)(y_2-y_1)}(x_2 - x)(y2 - y) \\ &+ \frac{f(Q_{21})}{(x_2-x_1)(y_2-y_1)}(x - x_1)(y2 - y) \\ &+ \frac{f(Q_{12})}{(x_2-x_1)(y_2-y_1)}(x_2 - x)(y - y_1) \\ &+ \frac{f(Q_{22})}{(x_2-x_1)(y_2-y_1)}(x - x_1)(y - y_1) \end{aligned}$$