

Optimización de parámetros de modelos probabilísticos: probabilidad a priori de unas muestras

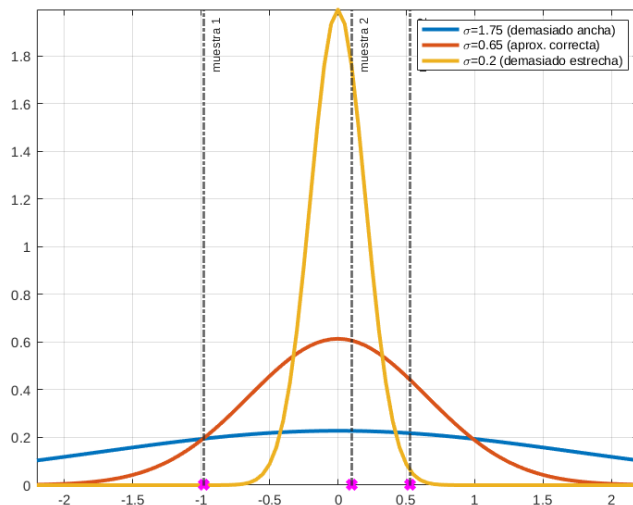
© 2020, Antonio Sala Piqueras, Universitat Politècnica de València. Todos los derechos reservados.

Presentación en vídeo: <http://personales.upv.es/asala/YTV/optimML.html>

Este código funcionó correctamente en Matlab R2020b

Objetivos: Comprender el significado de ajustar un parámetro de cierto modelo probabilístico (distribución de probabilidad) para maximizar la probabilidad (bueno, realmente densidad de probabilidad) de un conjunto de muestras. En este caso, será la desviación típica de una distribución normal, pero podría ser cualquier parámetro θ de una función de densidad $f(y, \theta)$ arbitraria.

```
densidad=@(y,desvt) exp(-y.^2/2/desvt^2)/desvt/sqrt(2*pi); %distrib. normal.  
  
y1=-0.98; y2=0.1; y3=0.53;  
Rgy=-2.2:.05:2.2;  
plot(Rgy,[densidad(Rgy,1.75);densidad(Rgy,0.65);densidad(Rgy,0.2)], 'LineWidth',3), grid on  
xline(y1,'-.','LineWidth',2,'label','muestra 1')  
xline(y2,'-.','LineWidth',2,'label','muestra 2')  
xline(y3,'-.','LineWidth',2,'label','muestra 2')  
hold on, plot([y1 y2 y3],[0 0 0], 'xm','MarkerSize',10,'LineWidth',4),hold off  
legend('\sigma=1.75 (demasiado ancha)', '\sigma=0.65 (aprox. correcta)', '\sigma=0.2 (demasiado estrecha)')
```



```
d1=densidad(y1,1.75)
```

```
d1 = 0.1949
```

```
d2=densidad(y2,1.75)
```

```
d2 = 0.2276
```

```
d3=densidad(y3,1.75)
```

```
d3 = 0.2177
```

```
likelih=d1*d2*d3
```

```
likelih = 0.0097
```

Suelen ser números pequeños y se trabaja con log-likelihood:

```
log(likelih)
```

```
ans = -4.6400
```

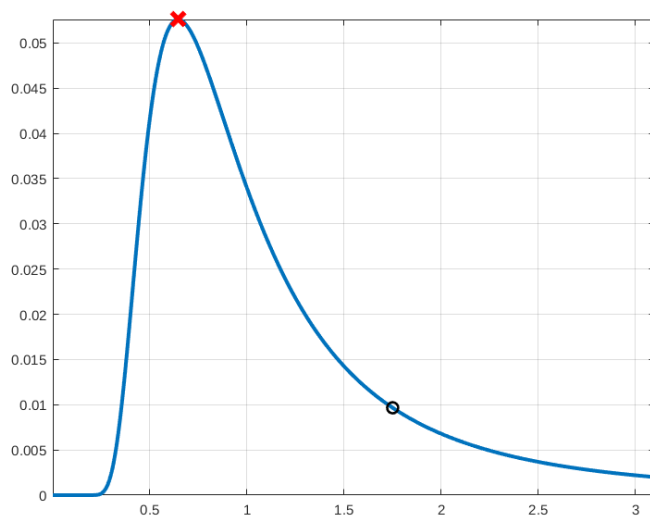
```
%optimización "fuerza bruta"
rangodesvt=0.001:0.0001:3.1; N=length(rangodesvt);
L=zeros(N,1);
for i=1:N
    desvt=rangodesvt(i);
    L(i)=densidad(y1,desvt)*densidad(y2,desvt)*densidad(y3,desvt);
end
[maxL,iL]=max(L);
maxL
```

```
maxL = 0.0526
```

```
desvt_optima=rangodesvt(iL)
```

```
desvt_optima = 0.6458
```

```
plot(rangodesvt,L,'LineWidth',3), grid on, axis tight
hold on
plot(desvt_optima,maxL,'xr','MarkerSize',15,'LineWidth',4)
plot(1.75,likelih,'ok','MarkerSize',9,'LineWidth',2)
hold off
```



```
desvtipmuestral=sqrt((y1^2+y2^2+y3^2)/3)
```

```
desvtipmuestral = 0.6458
```