EFC2 - Classificação

Rafael Gonçalves - RA: 186062

Parte I - Teoria Bayesiana de Decisão

c)

Dado que o critério MAP leva em consideração a probabilidade a posteriori e o critério ML não, os resultados podem ser bem diferentes entre os dois estimadores.

O critério ML diz quão semelhantes são as duas distribuições de probabilidade das classes P(x;Ck). No caso do exercício, a fronteira de decisão para o caso do estimador ML é basicamente o ponto de intersecção entre o plot das duas distribuições gaussianas - onde a distribuição P(x;C1) é maior que P(x;C2), x pertence a C1, e x pertence a C2 caso contrário.

O critério MAP leva em conta uma segunda distribuição de probabilidade para cada classe, desta vez a probabilidade a posteriori dos dados. Desta forma o intervalo em que os dados pertencem a C1 e a C2 podem ser bem diferentes para este critério em relação ao critério ML. No exercício enquanto que a fronteira de decisão do critério ML foi $x = \pm 1.1774$, para o estimador MAP a fronteira foi $x = \pm 2.0393$.

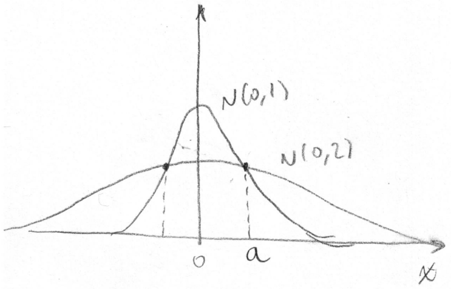
IA006 - C a) Rafael Gonçalves (RA: 186062)

$P(x|C_1) \sim N(0,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

$P(x|C_2) \sim N(0,2) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-\frac{x^2}{4}}$

ML: $C_1 = P(x|C_1) > P(x|C_2)$

$C_2 = P(x|C_2) > P(x|C_1)$



$P(x'|C_1) > P(x'|C_2) \Leftrightarrow x' < a$

$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x'^2}{2}} > \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-\frac{x'^2}{4}} \Rightarrow$

$e^{-\frac{x'^2}{2}} > \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-\frac{x'^2}{4}}$

$\ln(\sqrt{2}) - \frac{x'^2}{2} > -\frac{x'^2}{4}$

$|x'| < \sqrt{4\ln(\sqrt{2})}$

$\boxed{|x'| < 1,1774}$

$C_1: |x'| < 1,1774$

$C_2: |x'| > 1,1774$

b) $P(C_1) = 2 \cdot P(C_2)$ MAP: $C_1 = P(C_1|x) > P(C_2|x) \Rightarrow P(C_1)P(x|C_1) > P(C_2)P(x|C_2)$

$C_2 = P(C_2|x) > P(C_1|x) \Rightarrow P(C_2)P(x|C_2) > P(C_1)P(x|C_1)$

$P(C_1)\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x'^2}{2}} > \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-\frac{x'^2}{4}} \cdot P(C_2)$

$2P(C_2) e^{-\frac{x'^2}{2}} > \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-\frac{x'^2}{4}} P(C_2)$

$\ln(2\sqrt{2}) - \frac{x'^2}{2} > -\frac{x'^2}{4}$

$|x'| < \sqrt{4\ln(2\sqrt{2})}$

$|x'| < 2,0393$

$\Rightarrow$ $C_1: |x'| < 2,0393$

$C_2: |x'| > 2,0393$