2.1

Por inspeção compreende-se que a fronteira que origina uma margem máxima corresponde à equação

Desenvolvendo a fórmula da equação (1), obtém-se três equacções, uma para cada Support Vector:

Resolvendo este sistema são obtidos:

Apartir deste valores consegue-se as equacções da fronteira e margens:

2.2

Ao observar a imagem ao lado compreende-se imediatamente que não é possível separar as duas classes, pois não há nenhuma reta que consiga fazer tal separação uma vez que as classes estam cruzadas entre si, no entanto se se transformar este espaço num de maior dimensão haverá um hiperplano capaz de separar as classes, que corresponderá a uma fronteira no input space, que não é uma reta em 2D.

2.3

Observado o gráfico ao lado compreende-se que todos os pontos são Support Vectors pois apenas sendo todos vetores de suporte é que se obtém um plano de fronteira com margem máxima.

Tal como anteriormente para descobrir  **e**  é necessária a equação:

Onde

Assim obtém-se os segunites quatro Support Vectors no feature space:

Substituindo na equação (1) obtém-se:

2.4

Para o feature space, as equacões de margem e fronteiras serão as seguintes:

Convertendo em input space obtém se

2.5

Atavés da imagem da alínea anterior, compreende-se que os quadrantes ímpares correspondem à classe 1 e os pares à classe -1. Assim, a condição que que corresponde à região da classe 1 corresponde a:

3.1

Substituindo no Kernel e obtém-se

Como o polinómio é de grau 2, o terá o seguinte formato:

Desenvolvendo a expressão do Kernel obtém-se a seguinte equação:

Também é possível chegar a uma fórmula semelhante através do produto interno de :

Apartir da comparação das duas expressões é possível descobrir os valores das constantes

Em alternativa todos os poderiam ter sido substituidos por

Assim concluí-se que o feature space terá dimensão 5.

3.2)

Aplicando a transformação obtém-se no feature space os seguintes Support Vector:

Assim resolvendo o sistema de equações

Descobre-se os seguintes e

Este reultado faz sentido, pois apenas observando o sinal de obtém-se a classe do ponto em análise, sem usar as outras dimensões do espaço, daí a atribuição de 0 a estas. corresponde a 0 pois o hiperplano que separa as classes passa pela origem.

Assim tal como para o feature space feito em 3D préviamente, as equacões de margem e fronteiras para este feature space são as seguintes:

Que substituindo por obtém-se as mesmas margens e fronteira.