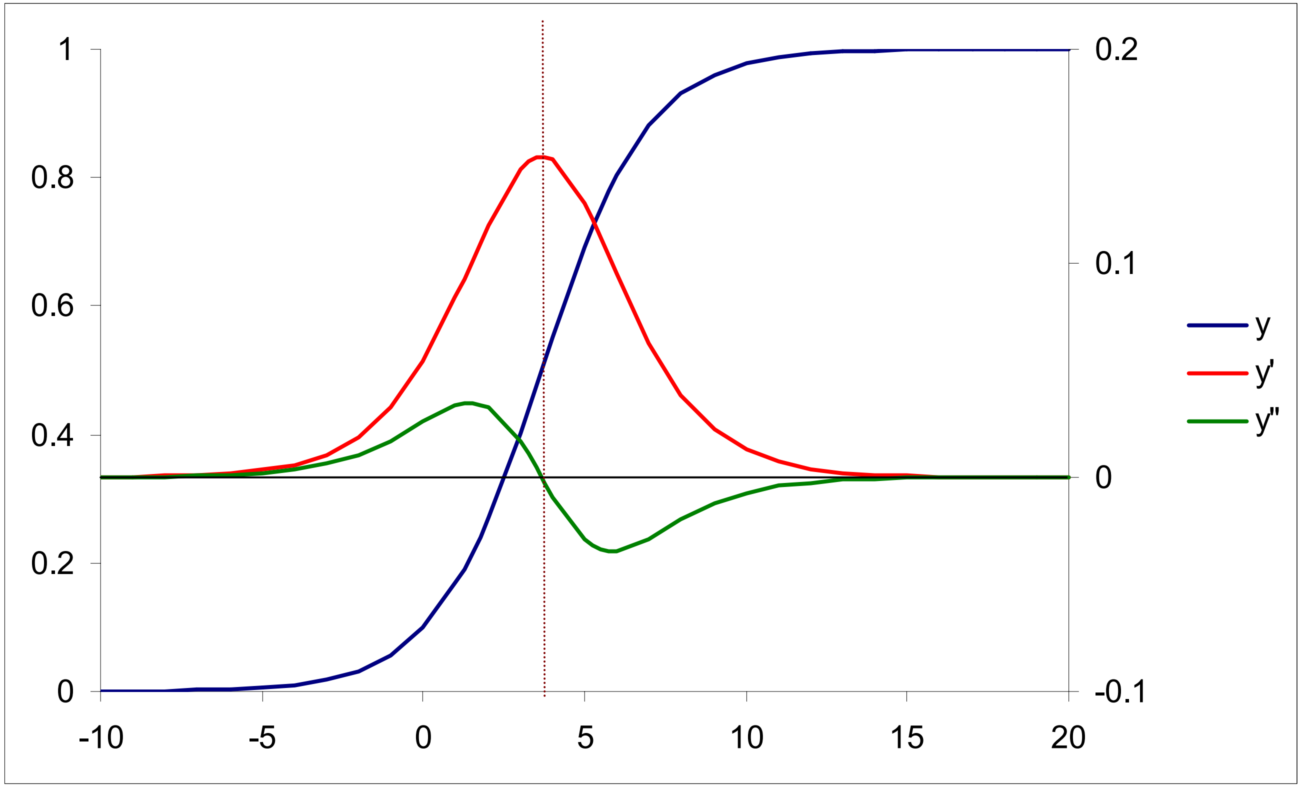
Este ejemplo muestra la analogía entre la manera en que los filtros de detección de márgenes buscan los bordes de un objeto en una imagen y el cálculo de derivadas de funciones continuas.

La gráfica representa una función logística (*y*), con parámetros $k = 10$ y $r = 0{,}6$, su primera derivada (y') y segunda derivada (y'').

Si la función logística representase el perfil densitométrico en una imagen de grises (8 bits), un filtro de gradiente resolvería un margen en el punto de máximo gradiente, que corresponde al máximo de la primera derivada (cuando $x = 3{,}66$ - línea vertical punteada). El perfil densitométrico resultante tras la aplicación del filtro tendría una forma similar a la de la curva de la primera derivada. Por eso, los filtros de gradiente se conocen también como filtros de la primera derivada.

Si se aplicase un filtro laplaciano, el perfil densitométrico tendría una forma parecida a la curva de la segunda derivada. El filtro laplaciano resolvería dos márgenes (máximo y mínimo de la curva de la segunda derivada) entre los que se situaría el margen real del objeto ($x = 3{,}66$; $y'' = 0$). Inicialmente sólo uno de los márgenes, el correspondiente al máximo, sería visible. El margen correspondiente al mínimo tendría valores de gris negativos y, por tanto, se visualizaría como negro, al igual que el fondo. No obstante, una normalización del histograma de grises permitiría apreciar los dos márgenes. Estos podrían verse entonces como dos márgenes (blanco y negro, respectivamente) sobre un fondo gris.

Así pues, los filtros laplacianos se conocen como filtros de la segunda derivada.



Las funciones de este ejemplo son:

$$y = \frac{1}{1+(k-1)\cdot e^{-r\cdot x}}\ ;\ y' = \frac{(k-1)\cdot r\cdot e^{-r\cdot x}}{((k-1)\cdot e^{-r\cdot x}+1)^2}\ ;\ y'' = \frac{2\cdot(k-1)^2\cdot r^2\cdot e^{-2\cdot r\cdot x}}{((k-1)\cdot e^{-r\cdot x}+1)^3 - \dfrac{(k-1)\cdot r^2\cdot e^{-r\cdot x}}{((k-1)\cdot e^{-r\cdot x}+1)^2}}$$

Juan Antonio Balbuena, Universidad de Valencia (j.a.balbuena@uv.es)