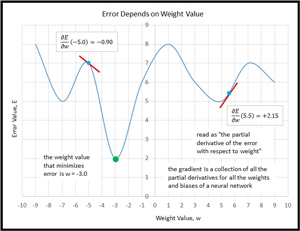
**Rprop y la gradiente**

Muchos algoritmos de aprendizaje automático, incluido Rprop, se basan en un concepto matemático llamado gradiente. Creo que el uso de una imagen es la mejor manera de explicar qué es un gradiente. Eche un vistazo al gráfico en la **figura 2** . La curva representa un error frente al valor de un solo peso. La idea aquí es que debe tener alguna medida de error (hay varios) y que el valor del error cambiará a medida que cambie el valor de un peso, suponiendo que mantenga los valores de los otros pesos y los sesgos iguales. Para una red neuronal con muchos pesos y sesgos, habría gráficos como el de la **Figura 2** para cada peso y sesgo.

[](https://visualstudiomagazine.com/articles/2015/03/01/~/media/ECG/visualstudiomagazine/Images/2015/03/0315vsm_McCaffreyFig2.ashx)

***Figura 2.*** Derivados parciales y gradiente

Un gradiente está compuesto por varios "derivados parciales". Una derivada parcial para un peso se puede considerar como la pendiente de la línea tangente (la pendiente, no la línea tangente en sí) a la función de error para algún valor del peso. Por ejemplo, en la figura, la "derivada parcial de error con respecto al peso" en peso = -5.0 es -0.90. El signo de la pendiente / derivada parcial indica en qué dirección ir para llegar a un error menor. Una pendiente negativa significa ir en la dirección del peso positivo, y viceversa. La inclinación (magnitud) de la pendiente indica qué tan rápido está cambiando el error y da una idea de qué tan lejos moverse para llegar a un error menor.

Las derivadas parciales se llaman parciales porque solo tienen un peso en cuenta; Se supone que los otros pesos son constantes. Un gradiente es solo una colección de los derivados parciales para todos los pesos y sesgos. Tenga en cuenta que aunque el gradiente de palabra es singular, tiene varios componentes. Además, los términos gradiente y derivado parcial (o simplemente "el parcial", por brevedad) a menudo se usan indistintamente cuando el significado está claro en el contexto.

Durante el entrenamiento, la propagación regular de la espalda usa las magnitudes de las derivadas parciales para determinar cuánto ajustar un valor de peso. Esto parece muy razonable, pero si miras la **Figura 2** , puedes ver un inconveniente para este enfoque. Supongamos que un peso tiene un valor actual de -5.0 y la propagación regular de la espalda ve un gradiente bastante empinado y calcula un delta de peso de +7.0. El nuevo valor de peso será -5.0 + 7.0 = 2.0 y, por lo tanto, el peso ha ido más allá del valor óptimo en -3.0. En la siguiente iteración de entrenamiento, el peso podría girar salvajemente hacia atrás y rebasar nuevamente, pero en la otra dirección. Esta oscilación podría continuar y el peso del error mínimo nunca se encontraría.

Con la propagación regular de la espalda, normalmente usa una pequeña tasa de aprendizaje, que, junto con la magnitud del gradiente, determina el delta del peso en una iteración de entrenamiento. Esto significa que probablemente no rebasará una respuesta óptima, pero significa que el entrenamiento será muy lento a medida que te acercas más y más a un peso que proporciona un error mínimo.

El algoritmo Rprop realiza dos cambios significativos en el algoritmo de propagación posterior. Primero, Rprop no usa la magnitud del gradiente para determinar un delta de peso; en su lugar, solo usa el signo del gradiente. En segundo lugar, en lugar de utilizar una única tasa de aprendizaje para todos los pesos y sesgos, Rprop mantiene deltas de peso por separado para cada peso y sesgo, y adapta estos deltas durante el entrenamiento.

La versión original del algoritmo de Rprop se publicó en un documento de 1993, "Un método directo adaptativo para un aprendizaje de propagación más rápido de la espalda: el algoritmo de Rprop", de M. Riedmiller y H. Braun ( [PDF aquí](http://deeplearning.cs.cmu.edu/pdfs/Rprop.pdf) ). Varias variaciones de Rprop se han publicado desde el artículo original. El programa de demostración sigue de cerca la versión original del algoritmo, sin embargo, las descripciones de algunas partes del algoritmo son ambiguas y se pueden interpretar de más de una manera.

En el pseudocódigo de muy alto nivel, el algoritmo Rprop se presenta en el **Listado 1** . Si se refiere a la **Figura 2** , verá que para un peso o sesgo particular, si las derivadas parciales anteriores y actuales tienen el mismo signo, significa que el valor del peso no se ha pasado al valor que da un error mínimo, por lo que quiere seguir moviéndose en la misma dirección. De hecho, puedes moverte más rápido para que aumentes la cantidad que agregaste en la última iteración.