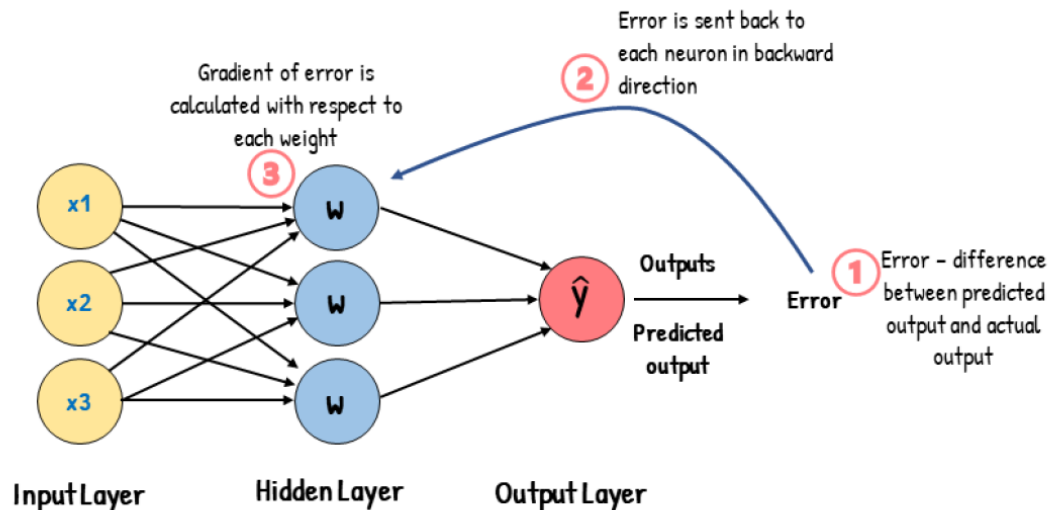


Backpropagation



Backpropagation, singkatan dari "backward propagation of errors," adalah sebuah metode yang digunakan dalam pelatihan jaringan saraf tiruan (neural networks). Metode ini digunakan untuk mengoptimalkan bobot-bobot dalam jaringan saraf sehingga dapat mengurangi kesalahan prediksi atau output yang dihasilkan oleh jaringan.

Poin penting mengenai backpropagation:

1. Forward Pass:

- Proses dimulai dengan melakukan forward pass, di mana input disertakan ke dalam jaringan dan dijalankan melalui setiap lapisan hingga mencapai output.
- Setiap neuron dalam jaringan melakukan perhitungan berdasarkan bobotnya dan menghasilkan output.

2. Loss Calculation:

- Setelah mendapatkan output dari jaringan, dihitunglah nilai kesalahan atau loss, yang merupakan perbedaan antara output yang dihasilkan dan nilai yang seharusnya.

3. Backward Pass:

- Proses backpropagation dimulai dengan menghitung gradien loss terhadap setiap bobot di setiap neuron, dimulai dari output layer dan mundur ke layer-layer sebelumnya.
- Gradien mengukur seberapa besar perubahan yang diperlukan pada bobot agar dapat mengurangi nilai loss.

4. Optimization (Update Bobot):

- Dengan menggunakan gradien yang dihitung selama backward pass, bobot-bobot diupdate menggunakan algoritma optimasi seperti Stochastic Gradient Descent (SGD) atau varian-varian lainnya.

- Tujuan dari pembaruan bobot adalah untuk meminimalkan nilai loss sehingga prediksi jaringan menjadi lebih akurat.
- 5. **Iterative Process:**
 - Langkah-langkah forward pass, backward pass, dan pembaruan bobot diulang secara iteratif untuk beberapa epoch atau hingga jaringan mencapai tingkat akurasi yang diinginkan.
- 6. **Activation Functions:**
 - Backpropagation melibatkan penggunaan fungsi aktivasi di setiap neuron untuk memperkenalkan non-linearitas ke dalam jaringan, memungkinkan jaringan untuk belajar pola yang lebih kompleks.
- 7. **Hidden Layers:**
 - Jaringan saraf yang menggunakan backpropagation umumnya memiliki hidden layers, yang membantu dalam memahami representasi yang lebih kompleks dari data.
- 8. **Vanishing Gradient Problem:**
 - Backpropagation juga memiliki tantangan, seperti masalah vanishing gradient, di mana gradien menjadi sangat kecil saat mundur ke layer-layer awal, menyebabkan bobot tidak terupdate dengan baik. Untuk mengatasi ini, berbagai teknik seperti penggunaan fungsi aktivasi yang lebih baik dan normalisasi batch dapat diterapkan.