

NAMA : REYNANDA ADITYA

NIM : 1103202154

Tugas Robotika Lecture 13 CNN

Convolutional Neural Networks (CNN) merupakan tipe jaringan saraf dalam yang secara khusus dirancang untuk tugas terkait pemrosesan gambar dan visi komputer. Keunggulan CNN terletak pada efektivitasnya dalam tugas seperti pengenalan gambar, deteksi objek, dan klasifikasi gambar, sementara arsitekturnya terinspirasi oleh pemrosesan visual pada otak manusia.

Komponen dan konsep kunci dalam Convolutional Neural Networks mencakup:

1. Lapisan Konvolusi: CNN memanfaatkan lapisan konvolusi untuk secara otomatis dan adaptif memahami hierarki spasial fitur dari gambar input. Lapisan ini menerapkan operasi konvolusi menggunakan filter (juga disebut kernel), yang membantu menangkap pola dan fitur pada skala spasial yang berbeda.
2. Lapisan Pooling (Subsampling atau Downsampling): Lapisan pooling digunakan untuk mengurangi dimensi spasial representasi dan komputasi dalam jaringan. Teknik umumnya adalah max pooling, di mana nilai maksimum dalam suatu wilayah masukan diambil sebagai keluaran.
3. Lapisan Koneksi Penuh (Fully Connected): Setelah beberapa lapisan konvolusi dan pooling, CNN biasanya menggunakan satu atau lebih lapisan koneksi penuh untuk melakukan klasifikasi akhir. Lapisan-lapisan ini menghubungkan setiap neuron dalam satu lapisan dengan setiap neuron dalam lapisan berikutnya, memungkinkan hubungan yang kompleks dan abstraksi tingkat tinggi.
4. Fungsi Aktivasi: Penggunaan fungsi aktivasi, seperti ReLU (Rectified Linear Unit), sering digunakan untuk memasukkan unsur non-linearitas ke dalam jaringan, memungkinkannya mempelajari pemetaan yang kompleks antara input dan output.
5. Pelatihan dan Backpropagation: CNN dilatih melalui proses backpropagation, di mana jaringan menyesuaikan bobot dan biasanya berdasarkan kesalahan antara output yang diprediksi dan output sebenarnya. Algoritma optimisasi seperti gradien turun stokastik umumnya digunakan dalam proses ini.
6. Variasi Arsitektur: Ada berbagai arsitektur dan varian CNN yang dirancang untuk tugas-tugas tertentu. Misalnya, VGGNet, ResNet, dan InceptionNet adalah contoh arsitektur yang sukses dalam kompetisi klasifikasi gambar.
7. Transfer Learning: CNN sering diterapkan dalam transfer learning, di mana model yang sudah dilatih pada dataset besar (seperti ImageNet) disesuaikan untuk tugas tertentu dengan dataset yang lebih kecil. Pendekatan ini memanfaatkan fitur-fitur yang telah dipelajari dari model yang sudah dilatih sebelumnya.

Keberhasilan CNN secara substansial telah mendorong kemajuan di bidang visi komputer dan pemrosesan gambar. Teknologi ini menjadi elemen kunci dalam aplikasi seperti pengenalan gambar di kendaraan otonom, analisis gambar medis, pengenalan wajah, dan berbagai tugas visual lainnya, berkat kemampuannya untuk secara otomatis memahami fitur-fitur hierarkis dari data mentah.