

Nama : Ferza Reyaldi
NIM : 09021281924060
Mata Kuliah : Pengenalan Pola

UJIAN AKHIR SEMESTER

Sabtu, 11 Desember 2021

1. Buatlah perbedaan karakteristik (cara kerja) dari metode pengenalan pola jaringan syaraf tiruan dan deep learning, serta buatlah kelebihan data/atau kelemahannya!

Jawab:

Jaringan syaraf tiruan adalah pendekatan pengolahan informasi yang terinspirasi oleh cara kerja sistem saraf biologis. Algoritma ini memetakan data masukan pada layer masukan menuju target pada layer keluaran melalui neuron-neuron pada layer tersembunyi. Secara umum jaringan syaraf tiruan memiliki 3 layer (input layer, hidden layer, dan output layer). Sedangkan untuk jaringan syaraf tiruan yang memiliki 3 layer disebut *deep neural network* yang mana proses pembelajarannya disebut dengan *deep learning*. Secara umum, *deep learning* dan jaringan syaraf tiruan sama, perbedaan utamanya adalah *deep learning* digunakan untuk permasalahan yang lebih kompleks dikarenakan jumlah layer yang lebih banyak.

Dikarenakan *deep learning* dan jaringan syaraf tiruan hanya memiliki perbedaan mendasar dari jumlah layer, sehingga kedua pendekatan tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan yang sama antara lain.

Kelebihan:

- Mampu melakukan generalisasi dan ekstraksi dari suatu pola data tertentu.
- Menemukan pola pada suatu data dengan *self organizing*.
- Proses perhitungan lebih cepat karena dilakukan secara paralel.
- Memiliki *fault tolerance*

Kekurangan:

- Proses training yang lama sehingga tidak cocok digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sederhana.
- Kurang mampu melakukan operasi numerik dengan presisi tinggi.
- Kurang mampu melakukan operasi aritmatik, logika, dan simbolis.

2. Sebutkan dan jelaskan cara kerja, sertai contoh masing-masing model linier untuk klasifikasi!

Jawab:

Macam-macam model linier klasifikasi:

- **Discriminant function** adalah model linier klasifikasi paling sederhana dan menggunakan pendekatan intuitif dalam mengklasifikasikan data. Model ini langsung memetakan setiap fitur data (x) ke label tertentu (y). Namun model ini tidak dapat mengurangi risiko, mengimplementasikan opsi penolakan dan kompensasi untuk kelas sebelumnya.

Contoh: diskriminan linier Fisher, klasifikasi least squares

- **Probabilistic generative models** adalah model linier klasifikasi yang menyediakan model probabilitas dari seluruh variabel sehingga memungkinkan untuk mensintesis data baru. Namun model ini tidak cocok digunakan untuk digunakan dalam klasifikasi sederhana karena membutuhkan kemampuan komputasi yang tinggi dan kompleks.
Contoh: Naive Bayes, logistic sigmoid
 - **Probabilistic discriminative models** adalah model linier klasifikasi yang menyediakan model probabilitas hanya pada variabel target sesuai kebutuhan pengamatan.
Contoh: logistic regression, iterative reweighted least squares, support vector machine.
3. Jaringan syaraf tiruan (JST) secara umum mempunyai lapisan masukan (input layer), lapisan tersembunyi (hidden layer) dan lapisan keluaran (output layer).
- 3.1. Buatlah kriteria untuk menentukan lapisan masukan, lapisan tersembunyi dan lapisan luaran!
 - 3.2. Buatlah peranan/kegunaan fungsi aktivasi pada JST!
 - 3.3. Buatlah pertimbangan yang harus dilakukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan JST!

Jawab:

3.1 Kriteria dalam menentukan setiap layer pada JST

- **Input Layer:**
layer yang wajib ada pada JST (pada JST single perceptron, input dan output dilakukan pada neuron yang sama), input haruslah berubah bilangan numerik, sehingga untuk data non-numerik perlu dilakukan encoding terlebih dulu menjadi data numerik.
- **Hidden Layer:**
layer opsional pada JST, digunakan apabila ingin permasalahan yang lebih kompleks dan/atau meningkatkan akurasi pelatihan.
- **Output Layer:**
layer yang wajib ada pada JST (pada JST single perceptron, input dan output dilakukan pada neuron yang sama). Hasil yang didapatkan adalah hasil dari jumlah perkalian input dan bobot sinapsis yang telah diterapkan fungsi aktivasi.

3.2 Peranan fungsi aktivasi pada JST adalah memperbarui nilai setiap bobot sinapsis pada setiap iterasi dari semua nilai input sampai menghasilkan output dengan error yang kecil sesuai kebutuhan.

3.3 Pertimbangan dalam menentukan masalah yang menggunakan JST adalah melihat tingkat kompleksitas permasalahan. Apabila permasalahan dapat diselesaikan dengan algoritma machine learning sederhana, JST tidak perlu digunakan. Kemudian ditinjau apakah permasalahan kompleks tersebut tidak tersruktur dan/atau sulit didefinisikan? Jika tidak, perlu ditinjau algoritma machine learning, karena algoritma JST akan *superior* dan tepat digunakan apabila permasalahan tersebut sulit didefinisikan oleh manusia.

4. Deep Learning sebagai pengembangan dari JST, namun terdapat perbedaannya.
 - 4.1. Sebutkan dan jelaskan perbedaan tersebut!
 - 4.2. Buatlah beberapa arsitektur Deep Learning yang Saudara ketahui dan tentukan kelebihan dan/atau kelemahannya!

Jawab:

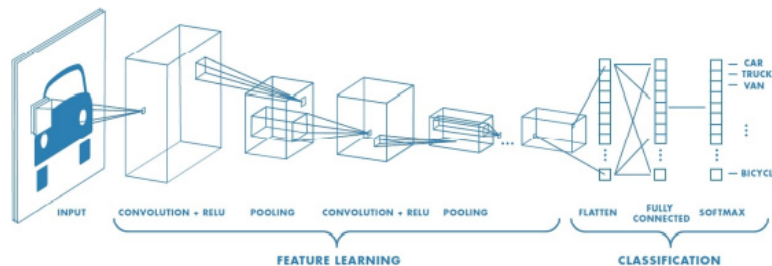
4.1 Perbedaan JST dan Deep Learning:

- Deep learning adalah proses pembelajaran dari JST yang memiliki layer lebih dari 3 (*Deep Neural Network*)
- Deep learning digunakan untuk permasalahan yang lebih kompleks dikarenakan jumlah layer lebih banyak dari JST.

4.2 Arsitektur Deep Learning:

- **Convolutional Neural Network (CNN)**

Terdiri dari beberapa layer: yaitu input layer, convolution dan pooling layer (dapat dibuat berulang kali), fully connected layer, dan output layer.

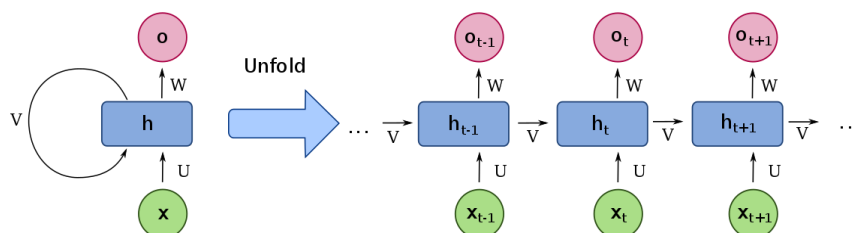


Kelebihan:

- Sangat bagus untuk *visual recognition*.
- Setelah segmen dalam sektor tertentu dari suatu gambar dipelajari, CNN dapat mengenali segmen yang ada di tempat lain dalam gambar.

Kekurangan:

- CNN sangat bergantung pada ukuran dan kualitas data pelatihan.
- Sangat rentan terhadap *noise*.
- **Recurrent Neural Network**
Jenis arsitektur jaringan saraf tiruan yang pemrosesannya dipanggil berulang-ulang untuk memproses masukan yang biasanya adalah data sekuensial.



Kelebihan:

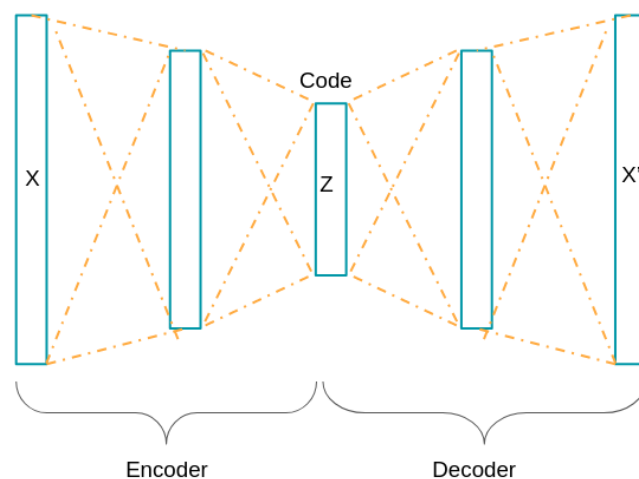
- Berbagi parameter yang sama di semua langkah sehingga sangat mengurangi jumlah parameter yang perlu kita pelajari.
- Dapat digunakan bersama dengan CNN untuk menghasilkan deskripsi yang akurat untuk gambar yang tidak berlabel.

Kekurangan:

- Sulit untuk melacak ketergantungan jangka panjang. Ini terutama benar jika kalimat dan paragraf panjang memiliki terlalu banyak kata di antara kata benda dan kata kerja.
- Tidak dapat ditumpuk menjadi model yang sangat dalam. Hal ini disebabkan fungsi aktivasi yang digunakan dalam model RNN membuat gradien peluruhan pada beberapa lapisan.

- **Autoencoders**

Autoencoder adalah jaringan saraf yang mempelajari representasi terkompresi dari input untuk kemudian merekonstruksi, sehingga mereka dapat digunakan untuk pengurangan dimensi.



Kelebihan:

- Memberikan model yang dihasilkan didasarkan pada data dengan filter yang telah ditentukan sebelumnya.
- Kompleksitas yang sangat kecil.
- Model lebih mudah untuk dilatih.

Kekurangan:

- Waktu pelatihan terkadang bisa sangat tinggi.
- Jika data latih tidak mewakili data pengujian, maka informasi yang keluar dari model dapat menjadi kabur dan tidak jelas.
- Beberapa autoencoder, terutama dari tipe variasi, menyebabkan bias deterministik diperkenalkan dalam model.