



Artificial Intelligence

Practicum Module

Week 2:

Knowledge Representation

Prepared by:

Assistant Lecturer of Artificial Intelligence

Department of Computer Science, University of Lampung

Authoring Team

Lecturer

Prof. Admi Syarif, PhD
Rahman Taufik, M.Kom

Authors

- kartika Sari
- Adli Fiqrullah
- Alfa Rizki Fadlillah
- Auvar Mahsa Fahlevi
- Egy Vedriyanto
- Jhon Wilken
- Christoper Nainggolan
- M. Raditya Adhirajasa

Deskripsi Singkat

Materi **Knowledge Representation** (Representasi Pengetahuan) membahas tentang cara-cara **merepresentasikan pengetahuan** dalam bentuk yang dapat **dimengerti** oleh **mesin** atau sistem komputer. Dalam materi ini, Anda akan mempelajari dua jenis logika yang digunakan dalam representasi pengetahuan, yaitu logika proposisi dan logika predikat.

Capaian Pembelajaran

1. Memahami konsep dasar logika proposisi dan logika predikat.
2. Mampu merumuskan pernyataan ke dalam bentuk logika proposisi dan logika predikat.
3. Mampu menerapkan aturan logika proposisi dan logika predikat dalam pemecahan masalah.
4. Memahami penggunaan logika proposisi dan logika predikat dalam aplikasi kecerdasan buatan.
5. Mampu mengidentifikasi perbedaan antara logika proposisi dan logika predikat.
6. Mampu mengaplikasikan pengetahuan logika proposisi dan logika predikat dalam pengembangan sistem kecerdasan buatan.

Deskripsi Singkat

Logika Proposisi

Proposisi adalah **pernyataan** yang bisa **benar** atau **salah**. Contoh proposisi adalah "Hari ini adalah Minggu", yang bisa bernilai benar jika memang hari ini adalah Minggu, dan bisa salah jika bukan Minggu. Dalam logika proposisi, kita menggunakan variabel proposisi, seperti p , q , r , untuk mewakili proposisi. Misalnya, p dapat mewakili pernyataan "Cuaca cerah", dan q dapat mewakili pernyataan "Saya pergi ke taman".

Setiap proposisi memiliki nilai kebenaran, yaitu True atau False. Operasi logika seperti konjungsi (\wedge), disjungsi (\vee), implikasi (\rightarrow), dan negasi (\neg) digunakan untuk menggabungkan proposisi dan membentuk argumen yang lebih kompleks. Operasi ini memungkinkan kita untuk melakukan penalaran dan membuktikan kebenaran suatu pernyataan.

Dalam logika proposisi, terdapat beberapa hukum logika yang berguna untuk menyederhanakan dan membuktikan kebenaran pernyataan. Beberapa hukum logika yang penting antara lain:

1. **Hukum Idempoten:** Pernyataan $A \vee A$ dan $A \wedge A$ setara dengan pernyataan A itu sendiri. Artinya, jika kita memiliki pernyataan yang terdiri dari konjungsi atau disjungsi dua kali pernyataan yang sama, kita dapat menyederhanakan menjadi pernyataan tunggal.
2. **Hukum Asosiatif:** Hukum ini berlaku untuk konjungsi dan disjungsi. Dalam konjungsi, hukum ini menyatakan bahwa $(A \wedge B) \wedge C$ setara dengan $A \wedge (B \wedge C)$. Dalam disjungsi, hukum ini menyatakan bahwa $(A \vee B) \vee C$ setara dengan $A \vee (B \vee C)$. Artinya, urutan pengelompokan dalam konjungsi dan disjungsi tidak mempengaruhi kebenaran pernyataan.
3. **Hukum Distributif:** Hukum ini berlaku untuk konjungsi dan disjungsi. Dalam konjungsi, hukum ini menyatakan bahwa $A \wedge (B \vee C)$ setara dengan $(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$. Dalam disjungsi, hukum ini menyatakan bahwa $A \vee (B \wedge C)$ setara dengan $(A \vee B) \wedge (A \vee C)$. Artinya, kita dapat mendistribusikan konjungsi dan disjungsi ke dalam pernyataan lain.

Penerapan logika proposisi sangat penting dalam matematika, ilmu komputer, dan bidang lainnya yang melibatkan penalaran dan pengambilan keputusan. Dengan menggunakan logika proposisi, kita dapat menyederhanakan pernyataan, membuktikan kebenaran pernyataan, dan melakukan penalaran logis yang lebih kompleks untuk mencapai kesimpulan yang tepat.

Logika Predikat

Logika predikat adalah cabang logika yang memperluas konsep logika proposisi dengan mempertimbangkan predikat, variabel, dan kuantisasi. Dalam logika predikat, pernyataan dinyatakan sebagai predikat yang mengambil argumen variabel. Predikat adalah pernyataan yang mengandung variabel dan dapat bernilai benar atau salah tergantung pada nilai yang diberikan pada variabel tersebut.

Konsep penting dalam logika predikat adalah kuantisasi. Kuantisasi mengacu pada penjelasan tentang sejauh mana suatu pernyataan berlaku untuk sekelompok objek. Terdapat dua jenis kuantisasi: kuantisasi universal (\forall) dan

kuantisasi ada (\exists). Kuantisasi universal (\forall) menyatakan bahwa suatu pernyataan berlaku untuk setiap objek dalam domain yang diberikan. Sedangkan kuantisasi ada (\exists) menyatakan bahwa ada setidaknya satu objek dalam domain yang memenuhi pernyataan tersebut.

Selain itu, logika predikat juga melibatkan penerapan aturan logika, seperti hukum-hukum logika proposisi, serta aturan-aturan khusus logika predikat. Beberapa aturan khusus logika predikat yang penting antara lain:

1. Aturan penurunan universal (\forall -eliminasi): Jika suatu pernyataan berlaku untuk semua objek dalam domain, maka pernyataan tersebut juga berlaku untuk suatu objek individu yang dipilih secara arbitrari.
2. Aturan pengenalan universal (\forall -introduksi): Jika suatu pernyataan berlaku untuk suatu objek individu yang dipilih secara arbitrari, maka pernyataan tersebut berlaku untuk semua objek dalam domain.
3. Aturan penurunan ada (\exists -eliminasi): Jika suatu pernyataan ada yang benar, maka terdapat suatu objek individu dalam domain yang memenuhi pernyataan tersebut.
4. Aturan pengenalan ada (\exists -introduksi): Jika suatu pernyataan benar untuk suatu objek individu tertentu dalam domain, maka terdapat setidaknya satu objek dalam domain yang memenuhi pernyataan tersebut.

Dengan logika predikat, kita dapat menggambarkan pernyataan yang lebih kompleks dan melakukan penalaran yang lebih rinci. Logika predikat sangat penting dalam bidang matematika, logika komputer, dan kecerdasan buatan untuk memodelkan dan menganalisis hubungan antara objek dan sifat-sifat mereka dalam dunia nyata.