

SISTEM BERBASIS PENGETAHUAN

INDUKSI RULE, CASE-BASE
REASONING, DAN
KOMPUTASI SYARAF

PERTEMUAN KE - 3

KEKURANGAN AKUISISI PENGETAHUAN MANUAL DAN SEMI OTOMATIS

- ▶ Lamban dan Mahal
- ▶ Sulit untuk validasi pengetahuan yang diperoleh
- ▶ Seringkali terdapat korelasi lemah diantara laporan verbal dan perilaku mental
- ▶ Dalam situasi tertentu pakar tak mampu menyediakan keseluruhan hal tentang bagaimana suatu keputusan tersebut dibuat.

KEKURANGAN AKUISISI PENGETAHUAN MANUAL DAN SEMI OTOMATIS

- ❖ Kualitas suatu sistem banyak tergantung pada kualitas pakar dan Knowledge Engineer
- ❖ Pakar tidak memahami teknologi Sistem pakar
- ❖ Dalam banyak kasus, Knowledge Engineer tidak memahami sifat dasar bisnis

SOLUSI

- ❖ Diperlukan pengembangan metode akuisisi pengetahuan yang dapat mengurangi atau menghilangkan kebutuhan dari 2 partisipan.
- ❖ Metode ini disebut Akuisisi Pengetahuan yang dibantu oleh komputer atau Akuisisi Pengetahuan **OTOMATIS**

TUJUAN:

Meningkatkan produktivitas pekerjaan Knowledge Engineer (mengurangi biaya)

Mengurangi level keterampilan yang diperlukan oleh knowledge Engineer

Menghilangkan atau mengurangi kebutuhan akan Pakar

Menghilangkan atau mengurangi kebutuhan akan Knowledge Engineer

Meningkatkan Kualitas pengetahuan yang didapatkan.

INDUKSI RULE OTOMATIS

- ❖ Induksi -> proses reasoning dari hal khusus ke hal umum
- ❖ Rule dihasilkan oleh program komputer dari contoh kasus
- ❖ Menyediakan contoh-contoh masalah (*training set*/ kumpulan pelatihan)
- ❖ Contoh Algoritma Induksi Rule Otomatis: ID3

APAKAH ITU ID3?

- ▶ Pertama kali ID3 mengkonversi matriks pengetahuan ke dalam pohon keputusan.
- ▶ Atribut yang tidak relevan dihilangkan dan atribut yang relevan diorganisasi dalam cara yang efisien.

**Contoh Kasus
dengan ID3**

Contoh Kasus Induksi Rule

Petugas bagian peminjaman di Bank

**Atribut
Permintaan
Pinjaman**

Tingkat Pendapatan

Aset

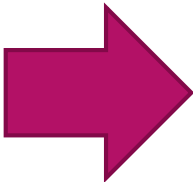
Usia

Jumlah Tanggungan

**Isi Nilai Atribut dengan
menggunakan
beberapa contoh
kasus**

Contoh Kasus Induksi Rule

Petugas bagian peminjaman di Bank

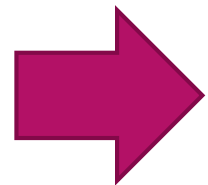


Attributes					
Annual Applicant	Number of Income (\$)	Assets (\$)	Age	Dependents	Decision
Mr. White	50,000	100,000	30	3	Yes
Ms. Green	70,000	None	35	1	Yes
Mr. Smith	40,000	None	33	2	No
Ms. Rich	30,000	250,000	42	0	Yes

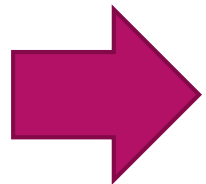
Contoh Kasus Induksi Rule

Petugas bagian peminjaman di Bank

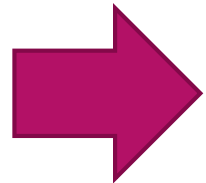
Diperoleh 3 Rule:



Jika pendapatannya \$70000 atau lebih, setuju permintaan pinjamannya



Jika pendapatannya \$30.000 atau lebih, usianya paling sedikit 40 tahun, asetnya $>$ \$249.000 dan tidak mempunyai tanggungan maka permintaan disetujui



Jika pendapatannya diantara \$30.000 dan \$50.000 dan asetnya paling sedikit \$100.000 maka permintaan disetujui

KEUNTUNGAN DARI INDUKSI RULE

- ❖ Dapat digunakan untuk hal-hal yang lebih rumit dan lebih menguntungkan secara komersial
- ❖ Pembangun (builder) tidak harus menjadi Knowledge Engineer.
- ❖ Builder bisa berasal dari seorang pakar atau analis sistem
- ❖ Sehingga menghemat waktu dan biaya, serta menyelesaikan kesulitan yang berhubungan dengan Knowledge Engineer yang merupakan orang luar yang tidak Familiar dengan “bisnis”

KEUNTUNGAN DARI INDUKSI RULE

- ❖ Mesin induksi juga menawarkan kemungkinan mendeduksi pengetahuan baru.
- ❖ Dimungkinkan mendaftar semua faktor yang mempengaruhi keputusan, tanpa pemahaman akan dampaknya
- ❖ Rule yang dihasilkan dapat dikaji ulang oleh pakar dan bila diperlukan bisa dimodifikasi
- ❖ Keuntungan besar dari induksi rule adalah ia meningkatkan proses pemikiran dari sang pakar

KESULITAN DALAM IMPLEMENTASI

- ❖ Beberapa program induksi yang dapat menghasilkan rule, mungkin tidak mudah bagi orang untuk memahaminya, disebabkan cara program mengklasifikasikan atribut masalah dan propertinya mungkin tidak sesuai dengan cara manusia melakukan hal itu.
- ❖ Program Induksi rule tidak memilih atribut. Sang pakar tetap harus memilih atribut mana yang signifikan; misal, faktor penting untuk menyetujui pinjaman.

KESULITAN DALAM IMPLEMENTASI

- ❖ Proses pencarian dalam induksi rule berdasarkan algoritma khusus yang menghasilkan pohon keputusan yang efisien, yang mengurangi jumlah pertanyaan yang harus ditayangkan sebelum suatu kesimpulan dapat dicapai.
- ❖ Metode ini baik hanya untuk rule-base (berbasis aturan), masalah berjenis klasifikasi, khususnya pada jenis ya atau tidak (namun demikian masalah ini masih dapat diurai atau dipilah sehingga menjadi kategori klasifikasi)
- ❖ Jumlah atribut harus cukup kecil, jika lebih dari 15 mungkin diperlukan mainframe. Saat ini perkembangan hardware dan software yang meningkat jauh dapat mengatasi permasalahan jumlah atribut

KESULITAN DALAM IMPLEMENTASI

- ▶ “Kecukupan” jumlah contoh-contoh yang diperlukan bisa sangat besar
- ▶ Kumpulan contoh harus di-”bersihkan” sebagai contoh kasus-kasus yang merupakan pengecualian dari rule harus dihilangkan dulu
- ▶ Metode initerbatas pada situasi tertentu (**deterministik**)
- ▶ Masalah utama dengan metode ini adalah pembangun (builder) tak tahu lebih jauh, apakah **jumlah contoh-contoh sudah mencukupi** dan apakah **algoritma sudah cukup baik**.

INDUKSI INTERAKTIF

- ▶ Kombinasi dari pakar yang didukung oleh komputer
- ▶ Dapat menangkap pengetahuan dari pakar melalui wawancara interaktif, menyaring pengetahuan, dan lalu secara otomatis menghasilkan pengetahuan berbasis aturan (Rule)

CASE BASE REASONING

- ▶ Pendekatan pembangunan Sistem Pakar dengan mengakses pengalaman-pengalaman penyelesaian masalah untuk memperkirakan solusi dalam penyelesaian masalah di masa depan.
- ▶ Koleksi dari kasus-kasus historis dan penyelesaiannya membentuk Knowledge Base.

CASE BASE REASONING

- ▶ Pengambilan keputusan memanggil kembali kasus-kasus sebelumnya yang mungkin identik dengan kasus baru, walaupun dalam banyak hal tidak bisa identic.
- ▶ Kasus-kasus sebelumnya mungkin menunjukkan sedikit kemiripan dengan kasus baru, tetapi walaupun sedikit hal itu tetap saja berguna.
- ▶ Akuisisi Knowledge sangat mudah dilakukan, karena data historis berada dalam file dan hanya memerlukan sedikit verifikasi dari pakar.

KOMPUTASI SYARAF

Data Historis digunakan untuk menurunkan solusi ke masalah yang baru

Bekerja dalam domain yang cukup sempit menggunakan pendekatan pengenalan pola

Diperlukan sejumlah besar kasus-kasus historis

Akuisisi Pengetahuan menjadi sederhana, karena kasus-kasus historis dan penyelesaiannya biasanya tersedia dalam database perusahaan.

Pakar berperan hanya selama validasi dan verifikasi

Bagaimana Memilih Metode Yang Sesuai?

Mencapai Tujuan dari Sistem Akuisisi Pengetahuan yang Ideal :

- ➔ Mengarahkan interaksi dengan pakar tanpa intervensi Knowledge Engineer
- ➔ Dapat diaplikasikan untuk domain masalah yang tidak terbatas atau paling tidak, banyak kelas
- ➔ Kemampuan tutorial untuk menghasilkan kebutuhan akan pelatihan awal bagi sang pakar

Bagaimana Memilih Metode Yang Sesuai?

Mencapai Tujuan dari Sistem Akuisisi Pengetahuan yang Ideal :

- ➔ Kemampuan untuk menganalisis pekerjaan yang sedang berlangsung untuk mendeteksi ketidakkonsistenan dan kesenjangan didalam pengetahuan
- ➔ Kemampuan untuk menggabungkan bermacam-macam sumber pengetahuan
- ➔ Antarmuka manusia (Misal, percakapan biasa) yang membuat penggunaan sistem terasa nyaman dan menarik
- ➔ Kemampuan dalam antarmuka secara mudah dengan berbagai Tool Sistem Pakar yang berbeda dan sesuai dengan domain perusahaan

VALIDASI DAN VERIFIKASI KNOWLEDGE BASE

❖ Evaluasi

Tujuannya adalah menilai keseluruhan nilai dari Sistem Pakar, menilai pada level kinerja yang dapat diterima, menganalisis efisien dan efektif dalam hal biaya jika sistem jadi digunakan.

❖ Validasi

Bagian dari evaluasi yang berhubungan dengan kinerja dari sistem (Dibandingkan dengan yang dilakukan oleh pakar).

Mengacu pada pembangunan sistem yang “benar” sehingga sistem bekerja dengan level akurasi yang dapat diterima

❖ Verifikasi

Mengacu pada pembangunan sistem dengan “benar”, menandakan bahwa sistem diimplementasikan dengan benar dan sesuai dengan spesifikasinya

ANALISIS, KODEFIKASI, DOKUMENTASI, DAN DIAGRAMAN

Pengetahuan yang sudah terkumpul harus dianalisis, dikodekan dan didokumentasikan

Langkah-Langkah prosesnya adalah:

- ❖ Transkripsi
- ❖ Pengindeksan Fase
- ❖ Pengkodean Knowledge
- ❖ Dokumentasi

ANALISIS, KODEFIKASI, DOKUMENTASI, DAN DIAGRAMAN

Pendiagraman Knowledge

Pendekatan grafis untuk meningkatkan proses akuisisi pengetahuan. Terdiri dari hirarki, top-down dari tipe-tipe utama pengetahuan yang digunakan untuk menjelaskan fakta dan strategi penalaran (*reasoning*) untuk penyelesaian masalah dalam Sistem Pakar

Type-Type Pengetahuan:

- ❖ Objek
- ❖ Kejadian
- ❖ Kinerja
- ❖ Metaknowledge

Pendiagraman juga menjelaskan keterkaitan dan interaksi diantara berbagai tipe pengetahuan

FAKTOR PENENTU KEBERHASILAN DALAM IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR

1. Validasi Knowledge
2. Verifikasi Knowledge

TUGAS 1 - SBP

1. Jelaskan gambaran sederhana dari Sistem Berbasis Pengetahuan!
2. Jelaskan perbedaan dari Kecerdasan Buatan dan Pemograman Konvensional!
3. Jelaskan hubungan Sistem Berbasis Pengetahuan, Kecerdasan Buatan dan Sistem Pakar !
4. Sebutkan peran manusia dalam Sistem Pakar!
5. Salah satu komponen sistem pakar adalah Akuisisi Pengetahuan, jelaskan secara singkat apa yang dimaksud dengan Akuisisi Pengetahuan?
6. Jelaskan Permasalahan dalam transfer pengetahuan dan tuliskan bagaimana cara penyelesaian permasalahan tersebut!
7. Jelaskan peran dari Knowledge Engineer dalam Akuisisi Knowledge!
8. Jelaskan mengapa RGA lebih banyak dipilih untuk digunakan sebagai metode Akuisisi Knowledge dari pada metode Expert Driven!
9. Tuliskan salah satu Alat Bantu Akuisisi Pengetahuan yang anda ketahui dan jelaskan!
10. Apa yang dimaksud dengan Induksi Rule? Jelaskan!
11. Jelaskan perbedaan Case Base Reasoning dan Komputasi Syaraf!
12. Mengapa Validasi dan Verifikasi Knowledge merupakan faktor penentu keberhasilan implementasi Sistem Pakar? Jelaskan!

SUMBER REFERENSI

Azmi, Z dan Yasin, V. 2017. *Pengantar Sistem Pakar dan Metode (Introduction of Expert System and Methods)*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

Subakti, Irfan. 2002. *Sistem Berbasis Pengetahuan (Knowledge Based System)*. Surabaya : Teknik Informatika, Institute Teknologi Sepuluh November.

Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.