

SISTEM BERBASIS PENGETAHUAN

CERTAINY FACTOR

PERTEMUAN KE - 12

DEFENISI CF

- ❖ Suatu Metode untuk membuktikan apakah suatu fakat itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar.
- ❖ Teori Certainty Factor diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact Reasoning) seorang pakar

Pendahuluan

- ❖ Seorang Pakar, misalnya Dokter menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir seperti”.
- ❖ Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan Certainty Factor (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi

Pendahuluan

- ❖ Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh.
- ❖ Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas yang tergantung dari hasil suatu kejadian.
- ❖ Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua factor, yaitu aturan tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

Certainty Factor (CF)

- ❖ CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.
- ❖ CF menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.
- ❖ CF memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan yang kemudia diformulakan dalam rumusan dasar.

RUMUSAN DASAR CF

Metode Net Belief

$$\text{CF (Rule)} = \text{MB}(H,E) - \text{MD}(H,E)$$

Dimana :

$$\text{MB}(H,E) = \begin{cases} 1, & P(H)=1 \\ \frac{\max[P(H|E),P(H)]-P(H)}{\max[1,0]-P(H)} & \text{lainnya} \end{cases}$$

$$\text{MD}(H,E) = \begin{cases} 1, & P(H)=1 \\ \frac{\min[P(H|E),P(H)]-P(H)}{\min[1,0]-P(H)} & \text{lainnya} \end{cases}$$

Keterangan:

- CF : Certainty Factor (Faktor Kepastian)
- MB(H | E) : Measure of Belief (Ukuran Kepercayaan) terhadap Hipotesis H Jika diberikan Evidence E (Antara 0 dan 1)
- MD(H | E) : Measure of Disbelief (Ukuran ketidakpercayaan) terhadap Hipotesis H jika diberikan Evidence E (Antara 0 dan 1)
- P(H) : Probabilitas kebenaran Hipotesis H
- P(H | E) : Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

KOMBINASI RUMUSAN CF TERHADAP BERBAGAI KONDISI

CF Kaidah dengan Premis Tunggal

$$\begin{aligned} \text{CF}(H,E) &= \text{CF}(E) * \text{CF}(\text{rule}) \\ &= \text{CF}(\text{user}) * \text{CF}(\text{pakar}) \end{aligned}$$

CF Kaidah dengan Premis Majemuk

$$\begin{aligned} \text{CF}(A \text{ AND } B) &= \text{Minimum}(\text{CF}(a), \text{CF}(b)) * \text{CF}(\text{rule}) \\ \text{CF}(A \text{ OR } B) &= \text{Maximum}(\text{CF}(a), \text{CF}(b)) * \text{CF}(\text{rule}) \end{aligned}$$

KOMBINASI RUMUSAN CF TERHADAP BERBAGAI KONDISI

CF Kaidah dengan Kesimpulan Serupa (*Similarly Concluded Rules*)

$$\text{CF Combine (CF1, CF2)} = \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1})$$

Rumus CF didefinisikan sebagai Persamaan Berikut:

$$\text{CF (H,E)} = \text{MB(H,E)} - \text{MD(H,E)}$$

$$\text{MB(h,e1} \wedge \text{e2)} = \text{MB(h,e1)} + \text{MB(h,e2)} * (1 - \text{MB[h,e1]})$$

$$\text{MD(h,e1} \wedge \text{e2)} = \text{MD(h,e1)} + \text{MD(h,e2)} * (1 - \text{MD[h,e1]})$$

KELEBIHAN CF

- ❖ Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam memprediksi suatu objek
- ❖ Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga

KEKURANGAN CF

- ❖ Ide umum dari pemodelan ketidakpastian manusia dengan menggunakan numerik
- ❖ Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya 2 data saja. Perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari 2 buah

CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

Seorang berkonsultasi pada sistem pakar untuk mengetahui cuaca apakah besok akan datang hujan atau terang. Sistem pakar ramalan cuaca mempunyai basis pengetahuan.

- Rule 1 : if hari ini hujan then besok hujan (CF=0,5)
- Rule 2 : if not (hari ini hujan) then besok terang (CF=0,5)
- Rule 3 : if hari ini hujan and hujan gerimis then besok terang (CF=0,6)
- Rule 4 : if hari ini hujan and hujan gerimis and suhu dingin then besok terang (CF=0,7)
- Rule 5 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat then besok hujan (CF=0,7)
- Rule 6 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat and langir mendung then besok hujan (CF=0,56)

PENYELESAIAN

Basis Pengetahuan yang dimiliki Sistem Pakar (SP : Sistem Pakar , User : U)

Rule 1

SP : “Bagaimana cuaca hari ini (isi kepastian CF dengan angka [0,1])

U : “Hujan, CF = 1”

$$\begin{aligned} \text{CF1 (Besok Hujan, Hari Ini Hujan)} &= \text{CF (Hari ini Hujan)} * \text{CF (rule 1)} \\ &= 1 * 0,5 = 0,5 \end{aligned}$$

Rule 2 (tidak dieksekusi, berdasarkan fakta “Hari ini Hujan”)

Rule 3

SP : “Hujan Deras atau Gerimis?” (isi kepastian CF dengan angka [0,1])

U : “Gerimis, CF=0.8”

$$\begin{aligned} \text{CF3 (besok terang, hari ini hujan } \cap \text{ gerimis)} &= \text{Minimum (CF (hari ini hujan),CF(gerimis))} * \text{CF (Rule)} \\ &= \text{Minimum (1, 0,8)} * 0,6 = 0,8 * 0,6 = 0,48 \end{aligned}$$

PENYELESAIAN

Sehingga Basis Data (Fakta-Fakta)

- Hari ini Hujan (Evidencence CF = 1)
- Besok Hujan (Hipotesis CF1 = 0,5)
- Hujan Gerimis (Evidencence CF = 0,8)
- Besok Terang (Hipotesis CF3 = 0,48)

~~Rule 1 : if hari ini hujan then besok hujan (CF=0,5)~~

Rule 2 : if not (hari ini hujan) then besok terang (CF=0,5)

~~Rule 3 : if hari ini hujan and hujan gerimis then besok terang (CF=0,6)~~

Rule 4 : if hari ini hujan and hujan gerimis and suhu dingin then besok terang (CF=0,7)

Rule 5 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat then besok hujan (CF=0,7)

Rule 6 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat and langir mendung then besok hujan (CF=0,56)

PENYELESAIAN

Rule 4

SP : “Bagaimana suhu hari ini?” (isi kepastian CF dengan angka [0,1])

U : “Dingin” (CF = 0,9)

CF4(besok terang, hari ini hujan \cap gerimis \cap dingin) = minimum(CF(hari ini hujan), CF(gerimis), CF(dingin)) * CF (rule)
= minimum (1, 0.8, 0.9) * 0,7 = 0,8 * 0,7 = 0,56

Rule 5 dan 6 (Tidak dieksekusi karena Faktanya “Hujan”)

PENYELESAIAN

Perhatikan! Ada 2 Hipotesis yang Serupa



Sehingga Basis Data (Fakta-Fakta)

Hari ini Hujan (Evidence CF = 1)

Besok Hujan (Hipotesis CF1 = 0,5)

Hujan Gerimis (Evidence CF = 0,8)

Besok Terang (Hipotesis CF3 = 0,48)

Besok Terang (Hipotesis CF4 = 0,56)

Suhu Dingin (Evidence CF = 0,9)

~~Rule 1 : if hari ini hujan then besok hujan (CF=0,5)~~

Rule 2 : if not (hari ini hujan) then besok terang (CF=0,5)

~~Rule 3 : if hari ini hujan and hujan gerimis then besok terang (CF=0,6)~~

~~Rule 4 : if hari ini hujan and hujan gerimis and suhu dingin then besok terang (CF=0,7)~~

Rule 5 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat then besok hujan (CF=0,7)

Rule 6 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat and langir mendung then besok hujan (CF=0,56)

PENYELESAIAN

Karena Ada kesimpulan yang sama maka perlu dilakukan Perhitungan CF Kombinasi / Gabungan kedua rule yaitu:

$$\begin{aligned} CF &= CF3 + CF4 (1-CF3) \\ &= 0,48 + 0,56 (1-0,48) \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

Sehingga Basis Data (Fakta-Fakta)

Hari ini Hujan (Evidencence CF = 1)
Besok Hujan (Hipotesis CF1 = 0,5)
Hujan Gerimis (Evidencence CF = 0,8)
Besok Terang (Hipotesis CF = 0,77)
Suhu Dingin (Evidencence CF = 0,9)

Sampai disini proses dihentikan karena sudah tidak ada lagi rule yang bisa dibangkitkan sehingga kesimpulannya adalah **Besok Terang**

LATIHAN

Seorang berkonsultasi pada sistem pakar untuk mengetahui cuaca apakah besok akan datang hujan atau terang. Sistem pakar ramalan cuaca mempunyai basis pengetahuan. Berdasarkan Rule dibawah ini buatlah kesimpulan yang diberikan oleh sistem kepada user, apakah besok hari akan terang atau hujan jika diketahui $CF(\text{hari ini Hujan}) = 0,45$

Catatan: *CF evidence lainnya silahkan berdasarkan penilaian user masing-masing*

- Rule 1 : if hari ini hujan then besok hujan ($CF=0,6$)
- Rule 2 : if not (hari ini hujan) then besok terang ($CF=0,65$)
- Rule 3 : if hari ini hujan and hujan gerimis then besok terang ($CF=0,7$)
- Rule 4 : if hari ini hujan and hujan gerimis and suhu dingin then besok terang ($CF=0,8$)
- Rule 5 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat then besok hujan ($CF=0,85$)
- Rule 6 : if not (hari ini hujan) and suhu hangat and langit mendung then besok hujan ($CF=0,75$)

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.