



**WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI i ZARZĄDZANIA**
z siedzibą w Rzeszowie

KOLEGIUM INFORMATYKI STOSOWANEJ

Kierunek: INFORMATYKA

Temat: Sprawozdanie 1 GTS

Wykonawca: Kamil Markowski

Numer albumu: 64152

Prowadzący przedmiot: Dr inż. Mariusz Wrzesień

Przedmiot: Sztuczna inteligencja

Rzeszów 2022

Opis problemu

Należało sprawdzić algorytmem GTS zbiór danych, dotyczący doboru soczewek, w zależności od wieku, wady wzroku, astygmatyzmu oraz łzawienia. Stworzyć reguły, doboru soczewek dla danej osoby.

Badane zbiory danych

Zbiór danych składa się z atrybutów:

- **Wiek**, przyjmuje wartości (młody, prestarczy, starczy)
- **Wada wzroku**, przyjmuje wartości (krótkowidz, dalekowidz)
- **Astygmatyzm**, przyjmuje wartości (tak, nie)
- **Łzawienie**, przyjmuje wartości (normalne, zmniejszone)

Atrybut decyzyjny:

- **Soczewki** (miękkie, twarde, brak)

Obliczenia - przebieg zadania

Oznaczenia: A, G, H, EP, EB

EP - Liczba wystąpień w danej klasie

EB - Liczba nie występujących w klasie

- Wzór $A = EP / (EP + EB)$
- Wzór $G = (EP + EB) / \text{liczba przypadków}$
- Wzór $H = G + \sqrt{A}$
- Na początku tworzymy tabele (Rys. 1) dla przypadku pierwszego (Rys. 2) gdzie wiek = młody, wada_wzroku = krótkowidz, astygmatyzm = nie, łzawienie = normalne.

R1	Ep	Eb	A	G	H
Młody			!	0,0000000	!
krótkowidz			!	0,0000000	!
Nie			!	0,0000000	!
Normalne			!	0,0000000	!

Rys. 1

LP	Wiek	Wada_wzroku	Astygmatyzm	łzawienie	Soczewki
1	młody	krótkowidz	nie	normalne	miękkie

Rys. 2

- Wprowadzane zostają wartości EP oraz EB na ich podstawie wyliczane są A oraz G. Na podstawie A oraz G wyliczane jest H.
- Stosujemy filtr (Rys. 3) w tabeli z przypadkami dla atrybutu wiek = młody;

	A	B	C	D	E	F
1	LP	Wiek	Wada_wzroku	Astygmatyzm	Łzawienie	Soczewki
2	1	młody				miękkie
3	2	młody				twarde
4	3	presti				brak
5	4	presti				miękkie
6	5	młody				twarde
7	6	starc				brak
8	7	presti				brak
9	8	presti				brak
10	9	presti				brak
11	10	młody				brak
12	11	starc				twarde
13	12	presti				miękkie
14	13	starc				brak
15	14	starc				brak
16	15	starc				brak
17	16	presti				twarde
18	17	młody				brak
19	18	starc				brak
20	19	starc				brak
21	20	młody				miękkie
22	21	starc				miękkie
23	22	presti				brak
24						
25						

Rys. 3

- Zliczamy ilość wystąpień atrybutu młody dla klasy soczewki = miękkie, zapisujemy w EP(Rys. 4) Atrybut wiek = młody występuje 2 razy dla klasy młody, EP = 2.

2	1	młody	krotkowidz	nie	normalne	miękkie
3	2	młody	dalekowidz	tak	normalne	twarde
6	5	młody	krotkowidz	tak	normalne	twarde
11	10	młody	dalekowidz	tak	zmniejszone	brak
18	17	młody	krotkowidz	nie	zmniejszone	brak
21	20	młody	dalekowidz	nie	normalne	miękkie

Rys. 4

- Zliczamy ile razy atrybut wiek = młody wystąpił dla innych klas, zapisujemy w EB. Atrybut wiek = młody występuje w innych klasach 4 razy, EB = 4.
- Usuujemy filtrowanie w tabeli z przypadkami

- Przechodzimy do atrybutu Wada_wzroku = krótkowidz. Powtarzamy powyższe czynności dla kolejnych atrybutów, uzupełniając wartości EP oraz EB w stworzonej tabeli.

Wartość A nie jest = 1 dlatego wybierana zostaje największa liczba w kolumnie H jest to 1,1909518. Zaznaczamy te linie na czerwono, piszemy W1 czyli warunek 1 (Rys. 5), ustawiamy stałe filtrowanie dla atrybutu Łzawienie = Normalne (Rys. 6).

	R1	Ep	Eb	A	G	H
	Młody	2	4	0,3333333	0,2727273	0,8500775
	krótkowidz	2	9	0,1818182	0,5000000	0,9264014
	Nie	5	6	0,4545455	0,5000000	1,1741999
W1	Normalne	5	7	0,4166667	0,5454545	1,1909518

Rys. 5

Wiek	Wada_wzroku	Astygmatyzm	Łzawienie	Soczewki	Reguła
młody	krótkowidz	nie	normalne		
młody	dalekowidz	tak	normalne		
prestarczy	krótkowidz	tak	zmniejszone		
prestarczy	krótkowidz	nie	normalne		
młody	krótkowidz	tak	normalne		
starczy	dalekowidz	tak	zmniejszone		
prestarczy	dalekowidz	nie	zmniejszone		
prestarczy	dalekowidz	tak	zmniejszone		
prestarczy	krótkowidz	nie	zmniejszone		
młody	dalekowidz	tak	zmniejszone		
starczy	krótkowidz	tak	normalne		
prestarczy	dalekowidz	nie	normalne		
starczy	dalekowidz	tak	normalne		
starczy	krótkowidz	tak	zmniejszone		
starczy	krótkowidz	nie	normalne		
prestarczy	krótkowidz	tak	normalne		
młody	krótkowidz	nie	zmniejszone		
starczy	krótkowidz	nie	zmniejszone		

Rys. 6

- Oznaczamy wartość zmniejszone pozostaje wartość normalne (Rys. 7).

Wiek	Wada_wzroku	Astygmatyzm	Łzawienie	Soczewki
młody	krotkowidz	nie	normalne	miekkie
młody	dalekowidz	tak	normalne	twarde
prestarczy	krotkowidz	nie	normalne	miekkie
młody	krotkowidz	tak	normalne	twarde
starczy	krotkowidz	tak	normalne	twarde
prestarczy	dalekowidz	nie	normalne	miekkie
starczy	dalekowidz	tak	normalne	brak
starczy	krotkowidz	nie	normalne	brak
prestarczy	krotkowidz	tak	normalne	twarde
młody	dalekowidz	nie	normalne	miekkie
starczy	dalekowidz	nie	normalne	miekkie
prestarczy	dalekowidz	tak	normalne	brak

Rys. 7

- Kopiujemy tabelę wartość z warunku W1 zostaje (Rys 8.)

	Ep	Eb	A	G	H
Młody			!	0,0000000	!
krotkowidz			!	0,0000000	!
Nie			!	0,0000000	!
Normalne		5 7	0,4166667	0,5454545	1,1909518

Rys. 8

- Filtrujemy wartość atrybutu wiek = młody (Rys. 9).

młody	krotkowidz	nie	normalne	miekkie
młody	dalekowidz	tak	normalne	twarde
młody	krotkowidz	tak	normalne	twarde
młody	dalekowidz	nie	normalne	miekkie

Rys. 9

- Zliczamy EP = 2, EB = 2, wpisujemy do tabeli. Wykonujemy zliczanie z włączonym filtrowaniem dla warunku W1 następne atrybuty (Rys. 10).

		Ep	Eb	A	G	H
	Młody	2	2	0,5000000	0,1818182	0,8889250
	krotkowidz	2	4	0,3333333	0,2727273	0,8500775
W2	Nie	5	1	0,8333333	0,2727273	1,1855982
	Normalne	5	7	0,4166667	0,5454545	1,1909518

Rys. 10

- Wartość A dalej nie jest równa 1, wybieramy największą wartość z $H = 1,1855982$
- Ustawiamy filtrowanie tabeli przypadków dla atrybutów astygmatyzm = „nie” i łzawienie = „normalne” (Rys. 11).

Wiek	Wada_wzroku	Astygmatyzm	Łzawienie	Soczewki
młody	krotkowidz	nie	normalne	miękkie
prestarczy	krotkowidz	nie	normalne	miękkie
prestarczy	dalekowidz	nie	normalne	miękkie
starczy	krotkowidz	nie	normalne	brak
młody	dalekowidz	nie	normalne	miękkie
starczy	dalekowidz	nie	normalne	miękkie

Rys. 11

- Tworzymy tabele, przepisując W1, W2
- Uzupełniamy wartości EP oraz EB dla atrybutów wiek = „młody” oraz wada_wzroku = „Nie” (Rys. 12).
- Wartość A jest równa 1
- Oznaczamy te linie jako warunek W3

		Ep	Eb	A	G	H
W3	Młody	2	0	1,0000000	0,0909091	1,0909091
	krotkowidz	2	1	0,6666667	0,1363636	0,9528602
	Nie	5	1	0,8333333	0,2727273	1,1855982
	Normalne	5	7	0,4166667	0,5454545	1,1909518

Rys. 12

W omawianym przypadku można stwierdzić, że jeżeli wiek = „młody” i astygmatyzm = „nie” i łzawienie = „normalne” to soczewki miękkie.

Wyniki i analiza

Stworzonych zostało 6 reguł, które pokryły wszystkie przypadki.

- Reguła R1 - Jeżeli wiek = „młody” i astygmatyzm = „nie” i łzawienie = „normalne” to soczewki miękkie (Rys. 13).

R1	Ep	Eb	A	G	H
Młody	2	0	1,0000000	0,0909091	1,0909091
krotkowidz	2	1	0,6666667	0,1363636	0,9528602
Nie	5	1	0,8333333	0,2727273	1,1855982
Normalne	5	7	0,4166667	0,5454545	1,1909518

Rys. 13

- Reguła R2 - Jeżeli wiek = „młody” i astygmatyzm = „tak” i łzawienie normalne to soczewki twarde (Rys. 14).

R2	Ep	Eb	A	G	H
Młody	2	0	1,0000000	0,0909091	1,0909091
Dalekowidz	1	2	0,3333333	0,1363636	0,7137139
Tak	4	2	0,6666667	0,2727273	1,0892239
Normalne	4	8	0,3333333	0,5454545	1,1228048

Rys. 14

- Reguła R3 - Jeżeli łzawienie = „zmniejszone” to soczewki brak (Rys. 15). R3 pokryła 13 przypadków.

R3	Ep	Eb	A	G	H
Prostarczy	5	3	0,6250000	0,3636364	1,1542058
krotkowidz	6	5	0,5454545	0,5000000	1,2385489
Nie	6	5	0,5454545	0,5000000	1,2385489
Zmniejszone	10	0	1,0000000	0,4545455	1,4545455

Rys. 15

- Reguła R4 - Jeżeli wiek = „prestarczy” i astygmatyzm = „nie” i łzawienie = „normalne” to soczewki miękkie (Rys. 16).

R4	Ep	Eb	A	G	H
prestarczy	2	0	1,0000000	0,0909091	1,0909091
krotkowidz	2	1	0,6666667	0,1363636	0,9528602
nie	5	1	0,8333333	0,2727273	1,1855982
normalne	5	7	0,4166667	0,5454545	1,1909518

Rys. 16

- Reguła R5 - Jeżeli wada_wzroku = „krótkowidz” i astygmatyzm = „tak” i łzawienie = „normalne” to soczewki twarde. Wybrana została wartość A z większą pewnością. Pokryła ta reguła 3 przypadki (Rys. 17)

R5	Ep	Eb	A	G	H
mlody	2	0	1,0000000	0,0909091	1,0909091
krotkowidz	3	0	1,0000000	0,1363636	1,1363636
Tak	4	2	0,6666667	0,2727273	1,0892239
normalne	4	8	0,3333333	0,5454545	1,1228048

Rys. 17

- Reguła R6 - Jeżeli wada_wzroku = „dalekowidz” i astygmatyzm = „nie” i łzawienie = „normalne” to soczewki miękkie (Rys. 18). R6 pokryła 3 przypadki

R6	Ep	Eb	A	G	H
prestarczy	2	0	1,0000000	0,0909091	1,0909091
dalekowidz	3	0	1,0000000	0,1363636	1,1363636
nie	5	1	0,8333333	0,2727273	1,1855982
normalne	5	7	0,4166667	0,5454545	1,1909518

Rys. 18

- Końcowa tabela z regułami (Rys. 19).

LP	Wiek	Wada_wzroku	Astygmatyzm	Łzawienie	Soczewki	Reguła
1	mlody	krotkowidz	nie	normalne	miękkie	R1
2	mlody	dalekowidz	tak	normalne	twarde	R2
3	prestarczy	krotkowidz	tak	zmniejszone	brak	R3
4	prestarczy	krotkowidz	nie	normalne	miękkie	R4
5	mlody	krotkowidz	tak	normalne	twarde	R5
6	starczy	dalekowidz	tak	zmniejszone	brak	R3
7	prestarczy	dalekowidz	nie	zmniejszone	brak	R3
8	prestarczy	dalekowidz	tak	zmniejszone	brak	R3
9	prestarczy	krotkowidz	nie	zmniejszone	brak	R3
10	mlody	dalekowidz	tak	zmniejszone	brak	R3
11	starczy	krotkowidz	tak	normalne	twarde	R5
12	prestarczy	dalekowidz	nie	normalne	miękkie	R6
13	starczy	dalekowidz	tak	normalne	brak	R3
14	starczy	krotkowidz	tak	zmniejszone	brak	R3
15	starczy	krotkowidz	nie	normalne	brak	R3
16	prestarczy	krotkowidz	tak	normalne	twarde	R5
17	mlody	krotkowidz	nie	zmniejszone	brak	R3
18	starczy	krotkowidz	nie	zmniejszone	brak	R3
19	starczy	dalekowidz	nie	zmniejszone	brak	R3
20	mlody	dalekowidz	nie	normalne	miękkie	R6
21	starczy	dalekowidz	nie	normalne	miękkie	R6
22	prestarczy	dalekowidz	tak	normalne	brak	R3

Rys. 19

Wnioski

W omawianym przykładzie reguła R3 pokryła wiele przypadków (w przypadku wartości atrybutu łzawienie = „brak” przypisano brak soczewki). Zdarzyło się tak, że jedna reguła pokryła jeden przypadek. Algorytm GTS pomaga w doborze odpowiednich soczewek na podstawie wieku, wady wzroku, posiadanego astygmatyzmu oraz łzawienia, co znacząco ułatwia decyzje o doborze soczewki do oczu.