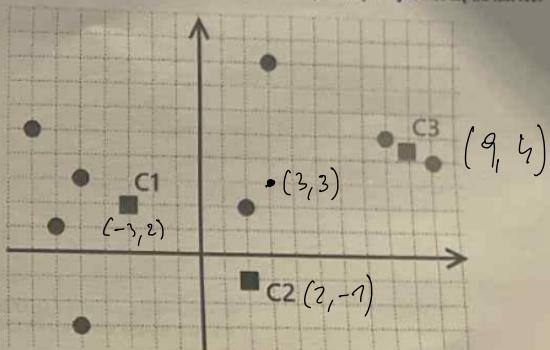


1

1. [P_U01, 6pkt] Stosując metodę analizy skupień, algorytm kmeans, utworzono trzy skupiska o środkach C1, C2 i C3. Do którego skupiska przypisany zostanie punkt o współrzędnych:
 - (e-2,d) (studenci których ostatnia cyfra numeru albumu jest parzysta)
 - (d,e+2) (rozwiązuje studenci których ostatnia cyfra numeru albumu jest nieparzysta)
 Kratka odpowiada 1 cm. Niezbędne obliczenia i wyjaśnienia powinny znajdować się na kartce.



69 831
26 cd e

$$(d, e+2) \rightarrow (3, 3)$$

tutaj obliczymy odległość punktu od siedmiu kcentrów
 ten z najmniejszą odległością do siedmiu kcentrów

$$C1 \quad d((3,3), (-3,2)) = \sqrt{(3-(-3))^2 + (3-2)^2} = \sqrt{36+1} = \sqrt{37}$$

$$C2 \quad d((3,3), (2,-1)) = \sqrt{(3-2)^2 + (3-(-1))^2} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17} \leftarrow \text{najmniej odległy}$$

$$C3 \quad d((3,3), (9,4)) = \sqrt{(3-9)^2 + (3-4)^2} = \sqrt{36+1} = \sqrt{37}$$

2

69831

nieparzyste

LP	Stan nieba	Temperatura	Wilgotność	Wiatr	DECYZJA
1	Pochmurno	Ciepła	Duża	Nie	Negatywna
2	Pochmurno	Ciepła	Normalna	Nie	Negatywna
3	Deszcz	Zimna	WYŻSZA	Tak	Negatywna
4	Deszcz	Zimna	Normalna	Nie	Pozitwna
5	Słońce	Zimna	Normalna	Tak	Pozitwna
6	Pochmurno	Umierkowana	Duża	Tak	Pozitwna

R1
R2

YYYYYY - gdy ostatnia cyfra z numeru indeksu jest:

- 0, 1, 2 lub 3 – to wstawiamy Niska
 4, 5, 6 – to wstawiamy Normalna
 7, 8, 9 – to wstawimy Duża

2. [P_U02, 6 pkt] Korzystając z algorytmu LEM2 wygeneruj reguły decyzyjne dla klasy:

- Negatywna (studenci których ostatnia cyfra numeru albumu jest parzysta)

- Pozitwna (rozwiązuje studenci których ostatnia cyfra numeru albumu jest nieparzysta)

Rozwiążanie powinno zawierać wszystkie obliczenia cząstkowe, oraz zoptymalizowane reguły decyzyjne zapisane w odpowiedniej kolejności.

$$T(G) = \{((\text{Stan nieba}, \text{Pochmurno}), (\text{Stan nieba}, \text{Deszcz}), (\text{Stan nieba}, \text{Słońce}), \\ (\text{Temp}, \text{ciepła}), (\text{Temp}, \text{zimne}), (\text{Temp}, \text{umierkowana}), \\ (\text{Wlhg}, \text{Dwie}), (\text{Wlhg}, \text{Niske}), (\text{Wlhg}, \text{Normalne}), \\ (\text{Wiatr}, \text{Nie}), (\text{Wiatr}, \text{Tak}))\}$$

1 2

$$[(\text{Sten}, \text{Rohrmauer})] = \{1, 2, \cancel{6}\}$$

1 1

$$[(\text{Sten}, \text{Deszur})] = \{3, \cancel{4}\}$$

1 0

$$[(\text{Sten}, \text{Stein})] = \{\cancel{5}\}$$

1 0

$$[(\text{Temp}, \text{ciep\k{e}le})] = \{1, 2\}$$

0 0

$$[(\text{Temp}, \text{zimne})] = \{3, \cancel{4}, \cancel{5}\}$$

2 0

$$[(\text{Temp}, \text{umiaroscene})] = \{\cancel{6}\}$$

1 1

$$[(\text{Wit\k{s}}, \text{Drie})] = \{1, \cancel{6}\}$$

1 1

$$[(\text{Wit\k{s}}, \text{Normalne})] = \{2, \cancel{75}\}$$

2 0

$$[(\text{Wit\k{s}}, \text{Niske})] = \{3\}$$

0 0

$$[(\text{Wietr}, \text{Nie})] = \{?, ?, \cancel{4}\}$$

1 0

$$[(\text{Wietr}, \text{Tak})] = \{?, \cancel{5}, \cancel{6}\}$$

2 1

Deklasy POZYTYWNA

$$B = \{4, 5, 6\} \quad G = B = \{4, 5, 6\} \quad T = \emptyset$$

$$[(\text{Temp}, \text{Zimne})] = \{3, \underline{4, 5}\} \not\subseteq B$$

$$[(\text{Wyg}, \text{Normalne})] = \{2, \underline{4, 5}\} \not\subseteq B$$

Min. kompleks $\{4, 5\} \subseteq B$

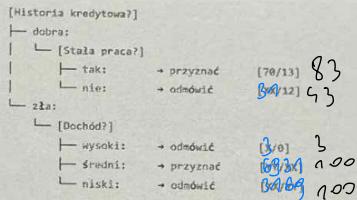
R1 JEZELI Temperature JEST Zimne
ORAZ Wilgotnosc JEST Normalne
TO Dejcie JEST Pozytywne

$$G = \{4, 5, 6\} - \{4, 5\} = \{6\}$$

$$[(\text{Temp}, \text{Unieszkodlone})] = \{6\} \subseteq B$$

R2 JEZELI Temp JEST Unieszkodlona
TO Dejcie JEST Pozytywna

3. [P_U03, 6 pkt] Oblicz średnią liczbę pytań, głębokość oraz rozmiar dla drzewa przedstawionego poniżej. Oblicz błąd klasyfikacji dla przedstawionego drzewa decyzyjnego – dla zbioru treningowego, dane w nawiasach kwadratowych. Sklasyfikuj nieznane obiekty (zamieszczone w tabelicy) i oblicz błąd przedstawionego poniżej klasyfikatora.



Dochód	Historia	Wiek	Stała praca	Decyzja	Rozpoznana Klasa	
wysoki	dobra	30-60	tak	przyznać	PRZYZNAC	✓
niski	zła	<30	nie	odmówić	ODMÓWIĆ	✓
średni	dobra	<30	tak	odmówić	PRZYZNAC	✗
wysoki	zła	>60	nie	przyznać	ODMÓWIĆ	✗
średni	zła	30-60	tak	odmówić	PRZYZNAC	✗
niski	dobra	>60	tak	przyznać	PRZYZNAC	✓
średni	dobra	>60	nie	odmówić	ODMÓWIĘ	✓
wysoki	dobra	<30	tak	odmówić	PRZYZNAC	✗
niski	zła	30-60	tak	odmówić	ODMÓWIĘ	✓
średni	zła	<30	nie	odmówić	PRZYZNAC	✗

XX – dwie ostatnie cyfry z numeru indeksu/albumu 31
YY – dwie pierwsze cyfry z numeru indeksu/albumu 63

Średnia liczba pytań: $2 \cdot \frac{83}{329} + 2 \cdot \frac{43}{329} + 2 \cdot \frac{3}{329} + 2 \cdot \frac{100}{329} + 2 \cdot \frac{100}{329} =$

= 2 - 2 pytania 2 nerki dwa błyśnie.

UFT: 2 Rozm: 2

$$ACC = \frac{204}{329} \approx 62\% \quad GE. Err \approx 38\%$$

Klasyfikator Err = $1 - \frac{5}{10} = 50\%$