**Vzorová úloha č. 2 z Vícerozměrných metod - cvičení**

Ve studii byl u 6 osob zjišťován systolický tlak a hladina celkového cholesterolu v krvi. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v přiložené tabulce.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pacient | Systolický tlak (mmHg) | Celkový cholesterol (mmol/l) |
| A | 165 | 4,5 |
| B | 125 | 4,7 |
| C | 160 | 7,5 |
| D | 170 | 7,0 |
| E | 130 | 4,0 |
| F | 165 | 6,5 |

Vztahy mezi pacienty jsou vyjádřeny následujícími asociačními maticemi:

A) Asociační matice počítaná na původních datech

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |
| **A** | 0 | 40,00 | 5,83 | 5,59 | 35,00 | 2,00 |
| **B** | 40,00 | 0 | 35,11 | 45,06 | 5,05 | 40,04 |
| **C** | 5,83 | 35,11 | 0 | 10,01 | 30,20 | 5,10 |
| **D** | 5,59 | 45,06 | 10,01 | 0 | 40,11 | 5,02 |
| **E** | 35,00 | 5,05 | 30,20 | 40,11 | 0 | 35,09 |
| **F** | 2,00 | 40,04 | 5,10 | 5,02 | 35,09 | 0 |

B) Asociační matice počítaná na standardizovaných datech

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |
| **A** | 0 | 2,04 | 2,05 | 1,71 | 1,81 | 1,35 |
| **B** | 2,04 | 0 | 2,60 | 2,77 | 0,54 | 2,37 |
| **C** | 2,05 | 2,60 | 0 | 0,61 | 2,82 | 0,72 |
| **D** | 1,71 | 2,77 | 0,61 | 0 | 2,87 | 0,42 |
| **E** | 1,81 | 0,54 | 2,82 | 2,87 | 0 | 2,46 |
| **F** | 1,35 | 2,37 | 0,72 | 0,42 | 2,46 | 0 |

Určete shluky pacientů pomocí aglomerativního hierarchického shlukování, získejte následující výstupy a odpovězte na otázky:

1. Výše uvedené asociační matice vyjadřují podobnost nebo vzdálenost? Zdůvodněte. (1 bod)  
   Vzdálenost, protože na diagonále jsou nuly
2. Jakou z uvedených asociačních matic byste pro shlukování použili a proč? (2 body)

matici B, protože parametry mají jiné jednotky a velmi odlišný rozsah hodnot (tzn., mají různou variabilitu, jiné číselné hodnoty), proto je vhodné data standardizovat

1. Vytvořte dendrogram pomocí algoritmu nejvzdálenějšího souseda. Rozepište jednotlivé kroky výpočtu. (2 body)

Krok 1:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |
| **A** | 0 | 2.04 | 2.05 | 1.71 | 1.81 | 1.35 |
| **B** | 2.04 | 0 | 2.60 | 2.77 | 0.54 | 2.37 |
| **C** | 2.05 | 2.60 | 0 | 0.61 | 2.82 | 0.72 |
| **D** | 1.71 | 2.77 | 0.61 | 0 | 2.87 | 0.42 |
| **E** | 1.81 | 0.54 | 2.82 | 2.87 | 0 | 2.46 |
| **F** | 1.35 | 2.37 | 0.72 | 0.42 | 2.46 | 0 |

Shluk: D-F

Krok 2:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D+F** | **E** |
| **A** | 0 | 2.04 | 2.05 | 1.71 | 1.81 |
| **B** | 2.04 | 0 | 2.60 | 2.77 | 0.54 |
| **C** | 2.05 | 2.60 | 0 | 0.72 | 2.82 |
| **D+F** | 1.71 | 2.77 | 0.72 | 0 | 2.87 |
| **E** | 1.81 | 0.54 | 2.82 | 2.87 | 0 |

Shluk: B-E

Krok 3:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B+E** | **C** | **D+F** |
| **A** | 0 | 2.04 | 2.05 | 1.71 |
| **B+E** | 2.04 | 0 | 2.82 | 2.87 |
| **C** | 2.05 | 2.82 | 0 | 0.72 |
| **D+F** | 1.71 | 2.87 | 0.72 | 0 |

Shluk: (D-F)-C

Krok 4:

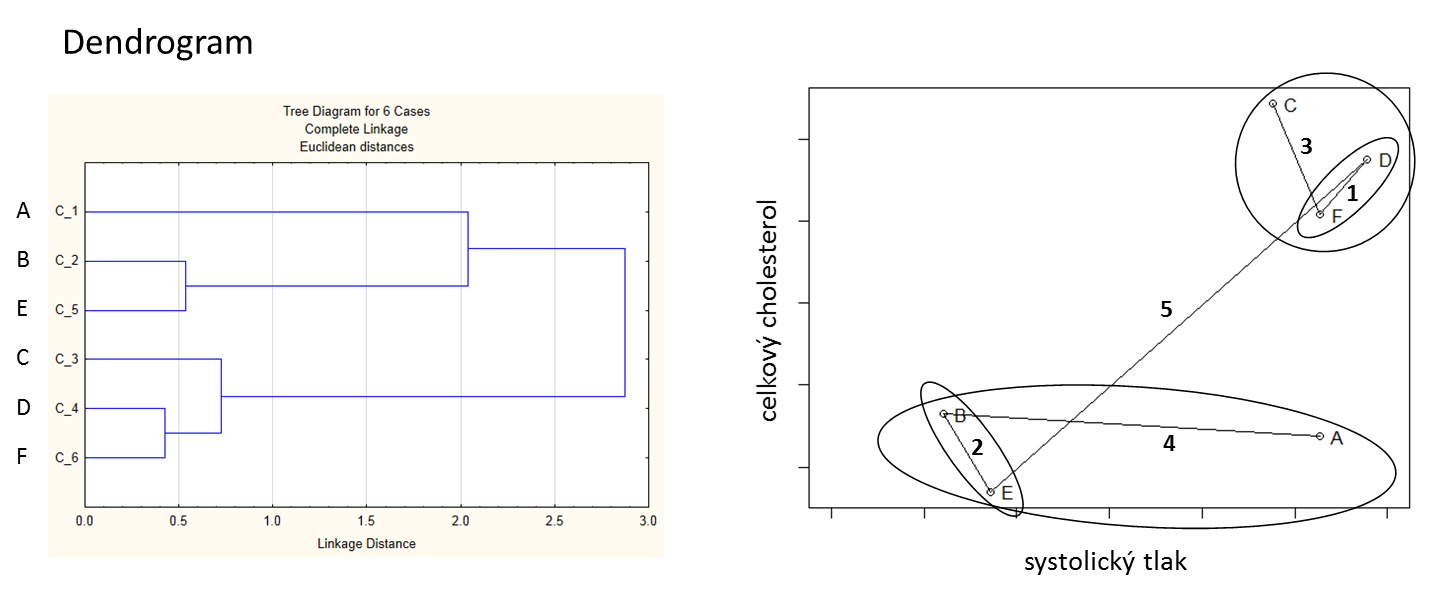
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B+E** | **D+F+C** |
| **A** | 0 | 2.04 | 2.05 |
| **B+E** | 2.04 | 0 | 2.87 |
| **D+F+C** | 2.05 | 2.87 | 0 |

Shluk: (B-E)-A

Krok 5:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **B+E+A** | **D+F+C** |
| **B+E+A** | 0 | 2.87 |
| **D+F+C** | 2.87 | 0 |

Shluk: ((D-F)-C)-((B-E)-A)



1. Pokud bychom v dendrogramu provedli řez na podobnosti/vzdálenosti 15 (v případě výpočtu pomocí asociační matice A) resp. 1,5 (v případě výpočtu pomocí asociační matice B), kolik dostaneme shluků? Kteří pacienti budou v jednotlivých shlucích? Výsledek interpretujte. (3 body)

V případě správného výpočtu pomocí matice B dostaneme 3 shluky: (C+D+F), (B+E) a (A) – v prvním shluku jsou pacienti s vysokým tlakem i vysokým cholesterolem, v druhém shluku pacienti s nízkým tlakem i nízkým cholesterolem, ve třetím shluku pacient s vysokým tlakem a nízkým cholesterolem.

1. Pokud bychom chtěli rozdělit osoby do několika shluků jednoho řádu, jakou metodu bychom použili? (1 bod) k-průměrů nebo x-průměrů nebo k-medoidů
2. Pokud bychom chtěli rozdělit osoby do několika skupin s podskupinami nižších řádů tak, že vzdálenost mezi shluky bude minimální vzdáleností mezi zástupci, jakou metodu bychom použili? (1 bod) metodu nejbližšího souseda