

Wstęp do metod badań geograficznych – klasyfikacje termiczne

1. Na podstawie dostarczonego (i wybranego) zbioru danych dla wybranej stacji meteorologicznej ułóż wartości według poniższego schematu (ryc. 1). Oblicz średnie roczne wartości temperatur powietrza i zapisz je w kolejnej kolumnie (położonej jako ostatniej z prawej strony). Wartości zaokrągł do dwóch miejsc po przecinku:

Ryc. 1. Przykładowa struktura bazy danych:

rok	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	YEAR
1951	-1.16	0.17	0.81	7.98	11.28	16.63	17.64	19.05	14.74	6.34	6.19	2.26	8.49
1952	-0.10	-1.35	-2.48	9.59	11.06	14.98	17.75	18.22	11.28	6.97	1.88	-1.55	7.19
1953	-1.88	-1.79	2.71	8.59	12.52	17.77	19.15	16.43	13.35	9.85	3.23	-0.19	8.31
1954	-6.81	-8.57	2.48	4.56	12.81	17.81	16.20	16.98	14.24	8.63	2.54	2.58	6.95
1955	-3.00	-2.97	-0.90	4.53	10.63	14.84	18.10	18.06	14.14	8.27	3.40	0.99	7.17
1956	-1.09	-11.36	-0.28	5.11	12.24	15.96	17.11	15.05	12.79	8.05	-0.22	0.04	6.12

Wynik tego polecenia załącz w postaci pliku w jednym z wymienionych formatów (do wyboru: arkusz kalkulacyjny [.xls, .xlsx], plik CSV, pliki programu R: .rds, .rda, .Rdata, itp.)

2. Oblicz średnie i ekstremalne wartości miesięczne i roczne wraz z rokiem w którym wystąpiły. Zapisz je w układzie dla poniższej tabeli (*opcjonalnie obróconej o 90 stopni*):

statystyka	I	II	III	XII	I-XII
średnia								
Max.								
Rok wyst.								
Min.								
Rok wyst.								

3. Dla kompletnej serii danych (przygotowanej w punkcie 1.) oblicz anomalie temperatur powietrza (w ujęciu miesięcznym oraz rocznym) względem uzyskanych wartości średnich w każdej z kolumn:

rok	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	YEAR
1951	0.97	1.49	-1.38	0.48	-1.42	0.54	-0.21	1.74	1.55	-2.13	2.72	2.63	0.58
1952	2.03	-0.03	-4.67	2.09	-1.64	-1.11	-0.10	0.91	-1.91	-1.50	-1.59	-1.18	-0.72
1953	0.25	-0.47	0.52	1.09	-0.18	1.68	1.30	-0.88	0.16	1.38	-0.24	0.18	0.40
1954	-4.68	-7.25	0.29	-2.94	0.11	1.72	-1.65	-0.33	1.05	0.16	-0.93	2.95	-0.96

Wynik tego polecenia załącz w postaci pliku w jednym z wymienionych formatów (do wyboru: arkusz kalkulacyjny [.xls, .xlsx], plik CSV, pliki programu R: .rds, .rda, .Rdata, itp.)

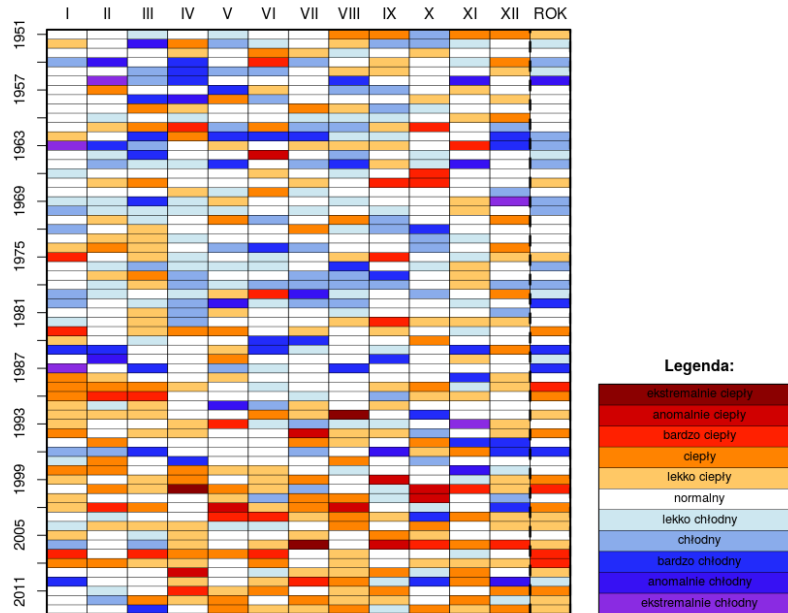
4. Oblicz wartości progowe według klasyfikacji termicznej H. Lorenc i zapisz uzyskane wartości progowe dla każdego z miesięcy w formie tabelarycznej, np.:

odchylenie		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII		rok	
		od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
< 2,5σ	ekstr. chł.		-10,04		-8,90		-2,57		3,82		9,22		13,21		13,77		14,34		9,45		4,89		-1,66		-4,97		5,85
2,0-2,5	anom. chł.	-10,03	-8,36	-8,90	-7,28	-2,57	-1,51	3,82	4,53	9,22	9,95	13,21	13,72	13,77	14,52	14,35	14,93	9,45	10,16	4,89	5,58	-1,66	-0,71	-4,97	-3,99	5,85	6,27
1,5-2,0	b. chł.	-8,36	-6,69	-7,28	-5,66	-1,51	-0,45	4,53	5,24	9,95	10,67	13,72	14,23	14,52	15,27	14,93	15,51	10,16	10,86	5,58	6,27	-0,71	0,24	-3,98	-3,00	6,27	6,69
1,0-1,5	chłodny	-6,69	-5,02	-5,66	-4,04	-0,45	0,61	5,24	5,95	10,67	11,40	14,23	14,75	15,27	16,02	15,51	16,10	10,87	11,57	6,27	6,96	0,24	1,18	-3,00	-2,02	6,69	7,11
0,5-1,0	lekko chł.	-5,02	-3,35	-4,03	-2,42	0,61	1,67	5,95	6,66	11,40	12,12	14,75	15,26	16,02	16,77	16,10	16,68	11,57	12,27	6,96	7,65	1,19	2,13	-2,01	-1,03	7,11	7,53
(-0,5) - 0,5	normalny	-3,35	0,00	-2,41	0,83	1,67	3,80	6,66	8,09	12,12	13,57	15,26	16,29	16,78	18,28	16,68	17,85	12,28	13,69	7,65	9,03	2,13	4,03	-1,03	0,94	7,53	8,37
(-1,0)-(-0,5)	lekko ciep.	0,00	1,67	0,83	2,45	3,80	4,86	8,09	8,80	13,57	14,30	16,29	16,80	18,28	19,03	17,85	18,43	13,69	14,39	9,03	9,72	4,03	4,98	-1,03	1,92	8,37	8,79
(-1,5)-(-1,0)	ciepły	1,67	3,34	2,46	4,07	4,86	5,92	8,80	9,51	14,30	15,02	16,80	17,31	19,03	19,78	18,43	19,02	14,39	15,10	9,72	10,40	4,98	5,92	1,93	2,91	8,79	9,21
(-2,0)-(-1,5)	b. ciep.	3,34	5,01	4,08	5,69	5,92	6,98	9,51	10,22	15,02	15,75	17,31	17,83	19,78	20,53	19,02	19,60	15,10	15,80	10,41	11,09	5,93	6,87	2,91	3,89	9,21	9,63
(-2,5)-(-2,0)	anom. ciep.	5,02	6,68	5,70	7,32	6,98	8,04	10,22	10,93	15,75	16,47	17,83	18,34	20,53	21,28	19,60	20,18	15,80	16,51	11,10	11,78	6,87	7,82	3,90	4,88	9,63	10,05
< -2,5σ	ekstr. ciep.	6,69		7,32		8,04		10,93		16,47		18,34		21,28		20,19		16,51		11,78		7,82		4,88		10,05	

5. W analogiczny sposób jak w zadaniu 4 stwórz zestawienie dla wartości granicznych klasyfikacji kwantylowej
6. Wykorzystaj wartości progowe wyliczone w punkcie 5 (tj. wg klasyfikacji kwantylowej). Sklasyfikuj miesięczne i roczne wartości temperatur do postaci liczbowej od 1 do 11, gdzie 1 oznacza klasę ekstremalnie ciepłą, a 11 ekstremalnie chłodną (mroźną).

rok	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	YEAR
1 1951	6	7	4	7	3	7	6	10	9	2	10	10	8
2 1952	8	6	1	10	3	3	6	8	2	3	3	4	4
3 1953	6	6	6	8	6	9	8	4	6	9	6	6	7
4 1954	2	1	6	1	6	10	3	6	8	7	4	10	3
5 1955	5	4	3	1	2	3	6	8	8	6	6	7	4
6 1956	6	1	3	2	5	6	5	1	5	5	2	6	1

7. Stosując skalę kolorystyczną z załącznika wykonaj tzw. mapę ciepła ze sklasyfikowanymi wartościami temperatur miesięcy i lat uzyskanej we wcześniejszym punkcie. Możesz do tego celu wykorzystać skrypt języka programowania R dostępny na stronie: https://github.com/bczernecki/wstepdometod/blob/master/klasyfikacja/rysuj_heatmap.R



8. **Opcjonalne!**

Wykonaj 2 wykresy liniowe przedstawiające zmienność rocznych temperatur powietrza na wybranej stacji meteorologicznej. W tle zaznacz odpowiednimi kolorami (półprzezroczystymi) uzyskane wartości graniczne dla poszczególnych klas temperatury (od ekstremalnie ciepłej do ekstremalnie chłodnej). Zaznacz czarną poziomą, pogrubioną linią koloru czarnego wartość średnią roczną

- a) wg klasyfikacji Lorenc – wykres 1
- b) wg klasyfikacji kwantylowej – wykres 2

Która z zastosowanych skal dla wartości rocznych jest Twoim zdaniem bardziej adekwatna dla analizowanej serii danych? Odpowiedź uzasadnij w 2-3 zdaniach.

Załącznik:

Tabela 1. Kryteria kwantylowej klasyfikacji termicznej























Skala barw	nr klasy w obliczeniach	Opis słowny	Rząd percentyli
	1	ekstremalnie ciepły	> 95.00
	2	anomalnie ciepły	90.01 – 95.00
	3	bardzo ciepły	80.01 – 90.00
	4	ciepły	70.01 – 80.00
	5	lekko ciepły	60.01 – 70.00
	6	normalny	40.01 – 60.00
	7	lekko chłodny (l. mroźny)	30.01 – 40.00
	8	chłodny (mroźny)	20.01 – 30.00
	9	bardzo chłodny (mroźny)	10.01 – 20.00
	10	anomalnie chłodny (mroźny)	5.00 – 10.00
	11	ekstremalnie chłodny (mroźny)	< 5.00

Tabela 2. Kryteria klasyfikacji termicznej według Lorenc

Skala barw	nr klasy w obliczeniach	Opis słowny	Wartości odchylenia standardowego
	1	ekstremalnie ciepły	$T_z > T_{\text{sr}} + 2.5\sigma$
	2	anomalnie ciepły	$T_{\text{sr}} + 2.0\sigma < T_z \leq T_{\text{sr}} + 2.5\sigma$
	3	bardzo ciepły	$T_{\text{sr}} + 1.5\sigma < T_z \leq T_{\text{sr}} + 2.0\sigma$
	4	ciepły	$T_{\text{sr}} + 1.0\sigma < T_z \leq T_{\text{sr}} + 1.5\sigma$
	5	lekko ciepły	$T_{\text{sr}} + 0.5\sigma < T_z \leq T_{\text{sr}} + 1.0\sigma$
	6	normalny	$T_{\text{sr}} - 0.5\sigma \leq T_z \leq T_{\text{sr}} + 0.5\sigma$
	7	lekko chłodny (l. mroźny)	$T_{\text{sr}} - 1.0\sigma \leq T_z < T_{\text{sr}} - 0.5\sigma$
	8	chłodny (mroźny)	$T_{\text{sr}} - 1.5\sigma \leq T_z < T_{\text{sr}} - 1.0\sigma$
	9	bardzo chłodny (mroźny)	$T_{\text{sr}} - 2.0\sigma \leq T_z < T_{\text{sr}} - 1.5\sigma$
	10	anomalnie chłodny (mroźny)	$T_{\text{sr}} - 2.5\sigma \leq T_z < T_{\text{sr}} - 2.0\sigma$
	11	ekstremalnie chłodny (mroźny)	$T_z < T_{\text{sr}} - 2.5\sigma$

gdzie:

 T_z - średnia roczna temperatura powietrza T_{sr} - temperatura średnia powietrza z wielolecia 1971-2000 σ - odchylenie standardowe