



VIZP

Úloha č. 1

Z příložené tabulky průměrných denních průtoků za období **1970 až 1999** stanovte **průměrný denní průtok** za celé období, dále sestrojte čáru překročení **m-denních průtoků** a s využitím zákona rozdělení pravděpodobnosti **Pearson-III** teoretickou čáru překročení **N-letých průtoků**.

Pro skupiny **27 až 35** $Q_i = (Q \cdot A) + B$ $A = (90 + K) / 100$ $B = (S - 30) / 10$
 S – číslo skupiny dle rozvrhu K – pořadové číslo studenta v seznamu kruhu

Postup řešení:

Průměrný denní průtok

1. Průměrný denní průtok se stanoví ze základní rovnice, kde celkový počet prvků souboru je n je dán počtem dní v posuzovaném období (v tomto případě **30·365+8**). Q_i jsou průměrné denní průtoky v jednotlivých dnech.

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}$$

Čára překročení m-denních průměrných průtoků

1. Seřadit průtoky Q_i podle velikosti od největšího k menšímu, pořadí průtoku je rovné parametru m (m nabývá hodnot od **1** do **30·365+8**). Celkový počet prvků souboru je n (v tomto případě **30·365+8**).
2. Stanovit pravděpodobnosti výskytu podle rovnice

$$p = \frac{m - 0.3}{n + 0.4} \cdot 100 \quad [\%]$$

3. Výsledkem řešení úlohy je stanovení průtoků, které jsou v dlouhodobém průměru dosaženy překročeny po m dní v roce. Tomu odpovídá pravděpodobnost $p = (m/365) \cdot 100$. Pro tak zvaný 30-ti denní průtok vychází pravděpodobnost $p = (30/365) \cdot 100$. Vyčíslete průtoky Q_{30d} , Q_{90d} , Q_{180d} , Q_{210d} , Q_{270d} , Q_{330d} , Q_{355d} .

Čára překoření N-letých průtoků

1. V každém kalendářním roce vyberte maximální průtoky Q_{maxi} . Ty budou tvořit nový statistický soubor. Hodnoty Q_{maxi} seřadte podle velikosti od největšího k menšímu, pořadí průtoku je rovné m (m nabývá v tomto případě hodnot od **1** do **30**), celkový počet prvků souboru je n (v tomto případě **30**).
2. Stanovit pravděpodobnosti výskytu podle rovnice

$$p = \frac{m - 0.3}{n + 0.4} \cdot 100 \quad [\%]$$

- Vynést závislosti Q na p do pravděpodobnostního papíru (empirická čára překročení).
- Spočítat hodnoty základní statistické veličiny nového souboru – průměr, směrodatnou odchylku, součinitel variace C_v a součinitel asymetrie C_s podle rovnic

$$\bar{Q}_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{\max i}}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (Q_{\max i} - \bar{Q}_{\max})^2}$$

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{Q}_{\max}}$$

$$C_s = \frac{n}{(n-1) \cdot (n-2)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_{\max i}}{\bar{Q}_{\max}} - 1 \right)^3}{C_v^3}$$

- Výpočet hodnot bodů teoretické čáry překročení pro pravděpodobnosti p_i podle rovnice

$$Q_i = \bar{Q} (C_v \cdot \phi_i + 1)$$

Hodnoty ϕ_i odečíst pro parametr C_s z tabulky 1.

- Výsledek řešení úlohy - vynést průběh teoretické čáry překročení (závislost Q_i na p_i) do pravděpodobnostního papíru a dále určit hodnoty Q_2 , Q_5 , Q_{10} , Q_{20} a Q_{100} . Tak zvaný 5-ti letý průtok Q_5 je dosažen a překročen v průměru 20krát za 100 let. Tomu odpovídá pravděpodobnost $p = (20/100) \cdot 100$ v procentech.

Požadavky na odevzdání:

Elaborát v papírové podobě musí obsahovat:

- Průměrný denní průtok
- Hodnoty Q_{30d} , Q_{90d} , Q_{180d} , Q_{210d} , Q_{270d} , Q_{330d} , Q_{355d} z čáry překročení m -denních průtoků
- Průběh empirické a teoretické čáry překročení N -letých průtoků vykreslený do pravděpodobnostního papíru
- Hodnoty Q_2 , Q_5 , Q_{10} , Q_{20} a Q_{100} získané z teoretické čáry překročení N -letých průtoků

Poznámka:

Výstupy řešení si zachovejte v kopii, budou využity při jedné z dalších úloh předmětu.

Tabulka 1

C _o	Pravděpodobnost překročení P [%]											
	0,1	1	5	10	20	50	80	90	95	99	99,9	100
0,0	3,09	2,33	1,64	1,28	0,84	0,00	-0,84	-1,28	-1,64	-2,33	-3,09	-20,0
0,1	3,23	2,40	1,67	1,29	0,84	-0,02	-0,85	-1,27	-1,61	-2,25	-2,95	-10,0
0,2	3,38	2,47	1,70	1,30	0,83	-0,03	-0,85	-1,26	-1,58	-2,18	-2,81	-6,67
0,3	3,52	2,54	1,72	1,31	0,82	-0,05	-0,85	-1,24	-1,55	-2,10	-2,67	-5,00
0,4	3,66	2,61	1,75	1,32	0,82	-0,07	-0,85	-1,23	-1,52	-2,03	-2,54	-4,00
0,5	3,81	2,68	1,77	1,32	0,81	-0,08	-0,85	-1,22	-1,49	-1,96	-2,40	-3,33
0,6	3,96	2,75	1,80	1,33	0,80	-0,10	-0,85	-1,20	-1,45	-1,88	-2,27	-2,86
0,7	4,10	2,82	1,82	1,33	0,79	-0,12	-0,85	-1,18	-1,42	-1,81	-2,14	-2,50
0,8	4,24	2,89	1,84	1,34	0,78	-0,13	-0,85	-1,17	-1,38	-1,74	-2,02	-2,22
0,9	4,38	2,96	1,86	1,34	0,77	-0,15	-0,85	-1,15	-1,35	-1,66	-1,90	-2,00
1,0	4,53	3,02	1,88	1,34	0,76	-0,16	-0,85	-1,13	-1,32	-1,59	-1,79	-1,82
1,1	4,67	3,09	1,89	1,34	0,74	-0,18	-0,85	-1,10	-1,28	-1,52	-1,68	-1,67
1,2	4,81	3,15	1,92	1,34	0,73	-0,19	-0,84	-1,08	-1,24	-1,45	-1,58	-1,54
1,3	4,95	3,21	1,94	1,34	0,72	-0,21	-0,84	-1,06	-1,20	-1,38	-1,48	-1,43
1,4	5,09	3,27	1,95	1,34	0,71	-0,22	-0,83	-1,04	-1,17	-1,32	-1,39	-1,33
1,5	5,23	3,33	1,96	1,33	0,69	-0,24	-0,82	-1,02	-1,13	-1,26	-1,31	-1,25
1,6	5,37	3,39	1,97	1,33	0,68	-0,25	-0,81	-0,99	-1,10	-1,20	-1,24	-1,18
1,7	5,50	3,44	1,98	1,32	0,66	-0,27	-0,81	-0,97	-1,06	-1,14	-1,17	-1,11
1,8	5,64	3,50	1,99	1,32	0,64	-0,28	-0,80	-0,94	-1,02	-1,09	-1,11	-1,05
1,9	5,77	3,55	2,00	1,31	0,63	-0,29	-0,79	-0,92	-0,98	-1,04	-1,05	-1,00
2,0	5,91	3,60	2,00	1,30	0,61	-0,31	-0,78	-0,90	-0,95	-0,99	-1,00	-0,952
2,1	6,04	3,65	2,01	1,29	0,59	-0,32	-0,76	-0,868	-0,914	-0,915	-0,915	-0,910
2,2	6,14	3,68	2,02	1,27	0,57	-0,33	-0,75	-0,842	-0,882	-0,905	-0,910	-0,870
2,3	6,26	3,73	2,01	1,26	0,55	-0,34	-0,74	-0,815	-0,850	-0,867	-0,870	-0,833
2,4	6,37	3,78	2,00	1,25	0,52	-0,35	-0,72	-0,792	-0,820	-0,830	-0,833	-0,800
2,5	6,50	3,82	2,00	1,23	0,50	-0,36	-0,71	-0,768	-0,790	-0,800	-0,800	-0,770
2,6	6,54	3,86	2,00	1,21	0,48	-0,37	-0,70	-0,746	-0,764	-0,770	-0,770	-0,740
2,7	6,57	3,92	2,00	1,19	0,46	-0,38	-0,68	-0,724	-0,738	-0,740	-0,740	-0,715
2,8	6,66	3,96	2,00	1,18	0,44	-0,39	-0,67	-0,703	-0,711	-0,715	-0,715	-0,690
2,9	7,00	4,01	1,99	1,15	0,41	-0,39	-0,65	-0,681	-0,689	-0,690	-0,690	-0,667
3,0	7,10	4,05	1,97	1,13	0,39	-0,40	-0,64	-0,661	-0,665	-0,666	-0,667	-0,646
3,1	7,23	4,09	1,97	1,11	0,37	-0,40	-0,62	-0,641	-0,645	-0,646	-0,646	-0,625
3,2	7,35	4,11	1,96	1,09	0,35	-0,41	-0,61	-0,621	-0,625	-0,625	-0,625	-0,607
3,3	7,44	4,15	1,95	1,08	0,33	-0,41	-0,59	-0,605	-0,606	-0,606	-0,607	-0,588
3,4	7,54	4,18	1,94	1,06	0,31	-0,41	-0,58	-0,586	-0,587	-0,588	-0,588	-0,572
3,5	7,64	4,21	1,93	1,04	0,29	-0,41	-0,56	-0,570	-0,571	-0,571	-0,572	-0,556
3,6	7,72	4,24	1,93	1,03	0,28	-0,42	-0,55	-0,555	-0,556	-0,556	-0,556	-0,541
3,7	7,86	4,26	1,91	1,01	0,26	-0,42	-0,54	-0,541	-0,541	-0,541	-0,541	-0,527
3,8	7,97	4,29	1,90	1,00	0,24	-0,42	-0,52	-0,526	-0,528	-0,528	-0,528	-0,513
3,9	8,08	4,32	1,90	0,98	0,23	-0,41	-0,51	-0,513	-0,513	-0,513	-0,513	-0,500
4,0	8,17	4,34	1,90	0,96	0,21	-0,41	-0,50	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,488
4,1	8,29	4,36	1,89	0,95	0,20	-0,41	-0,486	-0,487	-0,487	-0,488	-0,488	0,477
4,2	8,38	4,39	1,88	0,93	0,19	-0,41	-0,475	-0,476	-0,476	-0,477	-0,477	-0,465
4,3	8,49	4,40	1,87	0,92	0,17	-0,40	-0,465	-0,465	-0,465	-0,465	-0,465	-0,455
4,4	8,60	4,42	1,86	0,91	0,15	-0,40	-0,455	-0,455	-0,455	-0,455	-0,455	-0,445
4,5	8,69	4,44	1,85	0,89	0,14	-0,40	-0,445	-0,455	-0,455	-0,455	-0,455	-0,435
4,6	8,79	4,46	1,84	0,87	0,13	-0,40	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,426
4,7	8,89	4,49	1,83	0,85	0,11	-0,40	-0,426	-0,426	-0,426	-0,426	-0,426	-0,417
4,8	8,96	4,50	1,81	0,82	0,10	-0,39	-0,416	-0,416	-0,416	-0,417	-0,417	-0,408
4,9	9,04	4,51	1,80	0,80	0,084	-0,386	-0,407	-0,408	-0,408	-0,408	-0,408	-0,400
5,0	9,12	4,54	1,78	0,78	0,068	-0,380	-0,400	-0,400	-0,400	-0,400	-0,400	-0,393
5,1	9,20	4,57	1,76	0,76	0,051	-0,376	-0,392	-0,392	-0,392	-0,392	-0,393	-0,385
5,2	9,27	4,59	1,74	0,73	0,035	-0,370	-0,385	-0,385	-0,385	-0,385	-0,385	-0,385



OPERAČNÍ PROGRAM PRAHA
ADAPTABILITA

Praha a Eu
Investujeme do Vaší budoucnosti



EVROPSKÁ UNIE

