

Pondelok:

Hranice tried nech sú dané takto $ht = [7^0, 4*7^0, 7^1+1, 4*7^1-1, 7^2+2, 4*7^2-2, \dots, 7^k+k, 4*7^k-k]$, kde číslo $k=70$. Vyrobíme najprv osobitne čísla na nepárnych a párnych pozíciách ht .

```
>> k=70; n=0:k; v7=7.^n; ht1=v7+n; ht2=4*v7-n;
```

Teraz ich treba na striedačku uložiť do ht . Na to môžeme aplikovať známy postup “zipsovania vektorov”:

```
>> ht(1:2:(2*k+1))=ht1; ht(2:2:(2*k+2))=ht2;
```

Dá sa to urobiť aj inak – ak vieme, že hranice tried musia byť usporiadané podľa veľkosti (ak by neboli, aj tak by sme to museli dať do poriadku):

```
>> htt=sort([ht1, ht2]);
```

Overíme:

```
>> sum(ht==htt)
ans = 142
```

Máme 142 pozitívnych odpovedí, takže je to ten istý výsledok.

Nech $M = \max(ht)$. Vektor dát x je daný $x = \text{round}((M-1)*(\text{rand}(1,100*k).^k)+1)$. Dáta roztriedime do tried daných vektorom ht . Početnosti získame príkazom `histc`:

```
>> pt=histc(x,ht)
pt =
Columns 1 through 17
 998   9  14  12  18  11  17   9  15  10  19   5  22   3  20  12  18
Columns 18 through 34
   11  23  12  24  11  28  10  24  13  28  13  20  12  21  13  29  12
Columns 35 through 51
   31  13  37  17  42  16  33  13  32  21  33  17  40  14  41  21  47
Columns 52 through 68
   12  47  11  44  13  40  20  45  22  46  13  37  24  37  21  44  24
Columns 69 through 85
   49  15  50  16  48  10  47  21  63  25  64  21  66  26  53  22  54
Columns 86 through 102
   24  51  31  70  25  75  37  66  40  78  33  71  33  76  28  89  35
Columns 103 through 119
   74  60  88  23  74  40  93  44  84  50  85  51 108  34  88  35  99
Columns 120 through 136
   45 111  56 102  50  91  40 121  68 118  40 129  48 109  59 109  47
Columns 137 through 142
  131  45  151  49  155   0
```

Posledná nula je nadbytočný údaj – hovorí len to, že na poslednom hraničnom bode neleží nič z hodnôt x . Dáme tu nulu preč a opýtame sa na kumulatívne početnosti:

```
>> pt=pt(1:141); cpt=cumsum(pt)
```

```

cpt =
Columns 1 through 12
    998    1007    1021    1033    1051    1062    1079    1088    1103    1113    1132    1137
Columns 13 through 24
    1159    1162    1182    1194    1212    1223    1246    1258    1282    1293    1321    1331
Columns 25 through 36
    1355    1368    1396    1409    1429    1441    1462    1475    1504    1516    1547    1560
Columns 37 through 48
    1597    1614    1656    1672    1705    1718    1750    1771    1804    1821    1861    1875
Columns 49 through 60
    1916    1937    1984    1996    2043    2054    2098    2111    2151    2171    2216    2238
Columns 61 through 72
    2284    2297    2334    2358    2395    2416    2460    2484    2533    2548    2598    2614
Columns 73 through 84
    2662    2672    2719    2740    2803    2828    2892    2913    2979    3005    3058    3080
Columns 85 through 96
    3134    3158    3209    3240    3310    3335    3410    3447    3513    3553    3631    3664
Columns 97 through 108
    3735    3768    3844    3872    3961    3996    4070    4130    4218    4241    4315    4355
Columns 109 through 120
    4448    4492    4576    4626    4711    4762    4870    4904    4992    5027    5126    5171
Columns 121 through 132
    5282    5338    5440    5490    5581    5621    5742    5810    5928    5968    6097    6145
Columns 133 through 141
    6254    6313    6422    6469    6600    6645    6796    6845    7000

```

c) Príkaz `histc` umožňuje zistiť, koľko prvkov z vektora `x` leží na poslednom hraničnom bode. Skúsime zistiť, ako je to pri predošlých hraničných bodoch. Je niekoľko ciest, ako to zistiť.

1. Porovnáme všetko so všetkým. Zdlhové, ale „nič nám neunikne“:

```

>> R1=ht'*ones(1,length(x));
>> R2=ones(length(ht),1)*x;
>> S=(R1==R2);

```

V matici `S` (neradím vypisovať) sú jednotky, ak na hraničnom bode (= riadok) leží nejaký prvok z `x` (stĺpec). Poďme to prehl'adať. Začneme opatrne, prvým hraničným bodom:

```

>> h1=find(S(1,:))

```

Odpoveďou sú indexy čísel vo vektore `x` s hodnotou rovnou prvému číslu v `h1`, je to 976 čísel a výpis si ušetríme... Poďme ďalej:

```

>> h2=find(S(2,:))

```

```

h2 =     889     1240     3568     5432

```

```

>> h3=find(S(3,:))

```

```

h3 =     5318     6093

```

```

>> h4=find(S(4,:))

```

```

h4 = Empty matrix: 1-by-0

```

Od 5. hraničného bodu to už môžeme prehl'adať v cykle a odpoveď bude vždy rovnaká ako pri `h4`.

2. Trochu prehľadávanie urýchlime. Zároveň si pri výpise ušetríme negatívne nálezy:

```
>> for i=1:142, v=find(x==ht(i)); if length(v)>1, [i, ht(i), v], end, end
```

Prvý hraničný bod, hodnota = 1, zodpovedajú tomu nasledovné pozície v x:

```
ans =
Columns 1 through 12
    1    1    9    24    25    30    33    38    48    49    51    52
Columns 13 through 24
    55    60    63    86    119    120    125    127    129    130    135    140
Columns 25 through 36
    147    150    153    169    170    173    175    180    182    197    204    215
Columns 37 through 48
    218    228    237    241    242    250    266    273    293    305    327    332
Columns 49 through 60
    348    359    362    370    383    392    400    403    407    408    409    411
Columns 61 through 72
    419    423    424    428    435    439    451    463    464    466    469    478
Columns 73 through 84
    485    486    520    529    534    538    541    543    549    559    561    567
Columns 85 through 96
    570    572    578    599    616    619    637    641    645    647    662    676
Columns 97 through 108
    677    685    689    700    701    706    721    722    729    735    743    746
Columns 109 through 120
    749    752    765    804    810    813    814    827    837    845    849    853
Columns 121 through 132
    859    873    877    884    906    909    912    914    921    930    931    933
Columns 133 through 144
    935    939    956    966    972    982    989    1015    1021    1022    1024    1028
Columns 145 through 156
    1030    1040    1047    1064    1088    1093    1094    1104    1114    1125    1129    1138
Columns 157 through 168
    1152    1160    1161    1164    1174    1177    1186    1190    1196    1201    1212    1215
Columns 169 through 180
    1218    1231    1245    1264    1265    1276    1280    1287    1316    1317    1332    1335
Columns 181 through 192
    1351    1357    1364    1373    1383    1397    1398    1410    1439    1446    1447    1455
Columns 193 through 204
    1469    1470    1476    1480    1481    1482    1493    1497    1506    1510    1513    1538
Columns 205 through 216
    1539    1540    1550    1556    1574    1575    1579    1588    1595    1607    1608    1611
Columns 217 through 228
    1614    1634    1636    1638    1668    1669    1671    1672    1681    1688    1698    1703
Columns 229 through 240
    1712    1713    1715    1718    1735    1739    1749    1751    1764    1768    1769    1770
Columns 241 through 252
    1776    1779    1783    1785    1787    1791    1795    1800    1803    1811    1821    1837
Columns 253 through 264
    1841    1857    1875    1880    1881    1886    1891    1894    1895    1907    1909    1918
Columns 265 through 276
    1921    1944    1957    1963    1964    1972    1974    1976    1979    1983    1989    2001
Columns 277 through 288
    2004    2009    2012    2014    2016    2019    2023    2028    2033    2040    2047    2057
Columns 289 through 300
    2060    2062    2068    2070    2073    2079    2085    2096    2102    2105    2113    2127
Columns 301 through 312
    2133    2135    2136    2142    2144    2145    2149    2151    2154    2162    2164    2185
Columns 313 through 324
    2208    2209    2211    2217    2218    2225    2247    2248    2255    2266    2283    2285
Columns 325 through 336
    2293    2302    2304    2324    2328    2329    2332    2343    2345    2346    2350    2370
Columns 337 through 348
    2383    2388    2389    2391    2400    2406    2419    2420    2422    2427    2428    2441
Columns 349 through 360
```

2459	2465	2466	2472	2491	2496	2497	2502	2504	2505	2506	2507
Columns 361 through 372											
2510	2541	2557	2562	2573	2575	2579	2580	2583	2599	2600	2601
Columns 373 through 384											
2605	2606	2614	2640	2655	2680	2681	2696	2697	2699	2706	2707
Columns 385 through 396											
2708	2710	2712	2715	2716	2722	2724	2731	2738	2752	2760	2771
Columns 397 through 408											
2776	2778	2781	2810	2811	2814	2826	2838	2844	2849	2863	2867
Columns 409 through 420											
2892	2896	2900	2925	2928	2933	2934	2963	2970	2973	2977	2979
Columns 421 through 432											
2983	2984	3001	3008	3021	3029	3037	3039	3048	3056	3057	3061
Columns 433 through 444											
3062	3072	3078	3079	3119	3132	3147	3159	3163	3176	3186	3188
Columns 445 through 456											
3205	3206	3213	3220	3223	3232	3241	3242	3267	3275	3284	3304
Columns 457 through 468											
3305	3310	3319	3320	3321	3331	3334	3336	3339	3346	3349	3356
Columns 469 through 480											
3358	3361	3377	3380	3381	3384	3391	3395	3405	3406	3407	3409
Columns 481 through 492											
3410	3418	3431	3441	3460	3484	3489	3498	3500	3506	3519	3527
Columns 493 through 504											
3529	3545	3555	3557	3561	3577	3581	3587	3600	3615	3641	3648
Columns 505 through 516											
3653	3667	3673	3675	3703	3728	3736	3743	3744	3755	3777	3787
Columns 517 through 528											
3794	3800	3803	3818	3823	3830	3847	3853	3855	3877	3884	3886
Columns 529 through 540											
3905	3909	3920	3921	3922	3923	3935	3959	3964	3980	3993	3994
Columns 541 through 552											
3996	3998	3999	4006	4018	4027	4028	4046	4049	4051	4060	4070
Columns 553 through 564											
4080	4084	4086	4098	4100	4119	4134	4140	4144	4159	4168	4174
Columns 565 through 576											
4175	4187	4193	4194	4203	4216	4221	4232	4241	4242	4243	4264
Columns 577 through 588											
4266	4272	4275	4286	4294	4302	4306	4307	4308	4317	4318	4345
Columns 589 through 600											
4347	4360	4362	4371	4372	4374	4378	4385	4388	4390	4396	4397
Columns 601 through 612											
4404	4417	4418	4420	4432	4435	4444	4445	4453	4454	4465	4473
Columns 613 through 624											
4484	4504	4509	4511	4515	4518	4519	4521	4522	4525	4543	4545
Columns 625 through 636											
4547	4548	4552	4553	4580	4581	4590	4596	4612	4616	4622	4632
Columns 637 through 648											
4642	4650	4652	4658	4668	4672	4678	4682	4690	4713	4715	4716
Columns 649 through 660											
4723	4726	4729	4730	4742	4751	4755	4758	4769	4775	4778	4779
Columns 661 through 672											
4793	4797	4810	4813	4815	4819	4820	4832	4833	4837	4839	4841
Columns 673 through 684											
4845	4850	4854	4855	4863	4869	4870	4880	4882	4883	4893	4903
Columns 685 through 696											
4904	4908	4913	4915	4919	4924	4931	4934	4946	4954	4956	4958
Columns 697 through 708											
4963	4969	4992	4994	4997	5003	5009	5010	5012	5017	5018	5030
Columns 709 through 720											
5033	5035	5038	5045	5055	5057	5068	5070	5071	5079	5082	5090
Columns 721 through 732											
5093	5101	5104	5108	5110	5111	5126	5129	5132	5134	5148	5151
Columns 733 through 744											
5154	5157	5164	5174	5176	5180	5193	5204	5206	5215	5229	5236
Columns 745 through 756											
5243	5247	5254	5258	5262	5265	5269	5270	5275	5281	5285	5289

Columns 757 through 768	5297	5311	5316	5321	5325	5327	5331	5343	5345	5353	5357	5389
Columns 769 through 780	5394	5397	5404	5411	5412	5424	5435	5448	5465	5467	5469	5471
Columns 781 through 792	5472	5479	5500	5510	5517	5523	5526	5530	5548	5549	5555	5564
Columns 793 through 804	5569	5574	5576	5578	5582	5585	5597	5603	5607	5613	5618	5623
Columns 805 through 816	5638	5641	5648	5650	5651	5658	5667	5671	5674	5680	5682	5683
Columns 817 through 828	5689	5700	5701	5702	5737	5741	5748	5765	5773	5780	5792	5796
Columns 829 through 840	5803	5806	5821	5830	5833	5835	5844	5846	5887	5905	5911	5918
Columns 841 through 852	5931	5933	5935	5937	5950	5953	5962	5982	6005	6006	6008	6013
Columns 853 through 864	6036	6040	6047	6062	6064	6068	6079	6080	6083	6091	6092	6100
Columns 865 through 876	6115	6121	6122	6148	6157	6164	6166	6167	6176	6185	6186	6199
Columns 877 through 888	6215	6221	6236	6244	6245	6248	6262	6270	6273	6278	6281	6282
Columns 889 through 900	6295	6296	6305	6331	6339	6342	6368	6372	6377	6381	6388	6416
Columns 901 through 912	6419	6434	6445	6464	6467	6476	6490	6492	6512	6524	6546	6548
Columns 913 through 924	6552	6564	6583	6594	6598	6601	6605	6610	6612	6620	6632	6633
Columns 925 through 936	6642	6653	6657	6663	6669	6677	6691	6698	6702	6719	6722	6727
Columns 937 through 948	6730	6739	6740	6745	6752	6761	6766	6788	6790	6797	6801	6808
Columns 949 through 960	6819	6821	6827	6828	6830	6831	6838	6859	6862	6867	6868	6870
Columns 961 through 972	6885	6888	6889	6891	6898	6903	6907	6911	6917	6930	6931	6933
Columns 973 through 978	6940	6942	6947	6949	6967	6986						

Druhý hraničný bod, hodnota je 4:

ans = 2 4 889 1240 3568 5432

Tretí hraničný bod, hodnota je 8:

ans = 3 8 5318 6093