

# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Zadanie System powiadamiania – LOGIA 19 SP (2018/19), etap 3

### Treść zadania

W drużynie skautów został wprowadzony system powiadamiania polegający na tym, że po otrzymaniu informacji od drużynowego skaut jest zobowiązany przestać informację do konkretnego skauta, a ten dalej do kolejnego itd., aż informacja dotrze z powrotem do skauta, który otrzymał informację od drużynowego. Każdy skaut ma przypisany numer i zna numer skauta, którego ma powiadomić. System powiadamiania opisany jest listą liczb. Numer elementu listy (pierwszy element listy ma numer 1) określa numer skauta, który wysła informację. Wartość elementu listy określa numer skauta, do którego należy przestać informację.

Na przykład lista złożona z liczb 2, 4, 5, 1, 3 oznacza, że skaut numer 1 powiadamia skauta numer 2, ten powiadamia skauta numer 4, skaut numer 3 powiadamia skauta numer 5, skaut numer 4 skauta numer 1, a skaut numer 5 skauta numer 3.



Napisz jednoparametrową funkcję `ile`, której parametrem jest niepusta lista opisująca system powiadamiania. Lista może mieć długość co najwyżej 1 000. Wynikiem jest minimalna liczba skautów, których musi powiadomić drużynowy, aby informacja dotarła do wszystkich skautów.

*Przykłady:*

Wynikiem `ile([2, 4, 5, 1, 3])` jest 2. Wystarczy powiadomić skautów o numerach np. 3 i 4.

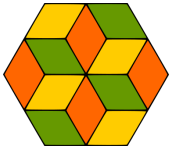
Wynikiem `ile([7,6,4,3,1,2,5])` jest 3. Wystarczy powiadomić skautów o numerach np. 1, 2, 3.

### Omówienie rozwiązania

Lista liczb opisująca system powiadamiania opisuje podział drużyny skautów na rozłączne grupy skautów – zbiory, w których wystarczy powiadomić jednego skauta, by informacja dotarła do wszystkich z grupy. Zadanie sprowadza się więc do znalezienia liczby cykli.

Będziemy potrzebować pomocniczej zmiennej `rozpatrzone`, która początkowo jest pusta. W kolejnych krokach będziemy dodawać elementy już rozpatrzone. Najpierw bierzemy pierwszy element listy, oznaczamy go `wsk` i dodajemy do listy rozpatrzonych elementów. Sprawdzamy, na który element wskazuje. Wskazywany element dodajemy do listy rozpatrywanych elementów i również badamy, na który element wskazuje. Postępowanie kontynuujemy, aż nie dojdziemy z powrotem do pierwszego elementu, czyli elementu `wsk`. Mamy wszystkie elementy cyklu, wobec czego zwiększamy licznik cykli.

Następnie bierzemy drugi element z listy, i o ile nie jest już w rozpatrywanych elementach, znajdujemy wszystkie elementy, na które wskazuje bezpośrednio i pośrednio. Takie badanie przeprowadzamy dla wszystkich elementów danej listy. Znaleziona liczba cykli jest odpowiedzią na zadanie.

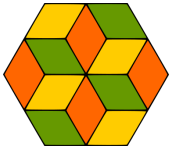


# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Rozwiązanie w języku Python

Do przechowywania rozpatrzonych elementów można użyć listy lub zbioru. Gdy rozpatrujemy elementy listy, należy zwrócić uwagę, że elementy listy w Pythonie są numerowane od 0. Wobec tego element listy wskazuje na element – 1.

```
1. def ile(lista):
2.     licznik = 0
3.     rozpatrzone = []
4.     for i in lista:
5.         if i not in rozpatrzone:
6.             #znajdowanie wszystkich elementów w cyklu
7.             rozpatrzone.append(i)
8.             wsk = lista[i-1]
9.             while wsk != i:
10.                 rozpatrzone.append(wsk)
11.                 wsk = lista[wsk-1]
12.                 licznik = licznik + 1
13.     return licznik
```

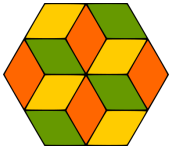


# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Testy

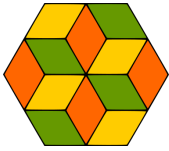
Testy obejmują proste przypadki, która można bez trudu przeanalizować oraz trudniejsze, które obejmują różne przypadki testowe. Część z nich została wygenerowana losowo.

Wywołanie – Python	Wynik
<code>ile([3, 1, 2])</code>	1
<code>ile([10, 8, 9, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1])</code>	4
<code>ile([2, 19, 12, 16, 14, 11, 17, 6, 20, 4, 7, 3, 10, 8, 13, 18, 5, 15, 1, 9])</code>	5
<code>ile([15, 13, 5, 14, 12, 3, 7, 10, 4, 2, 1, 6, 19, 8, 17, 16, 11, 18, 20, 9])</code>	6
<code>ile([3, 6, 8, 10, 2, 5, 7, 9, 4, 1])</code>	3
<code>ile([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10])</code>	10
<code>ile([20, 71, 19, 3, 88, 97, 69, 10, 33, 22, 31, 56, 78, 47, 65, 18, 87, 77, 23, 72, 11, 25, 2, 79, 63, 43, 48, 74, 57, 94, 21, 52, 73, 62, 96, 39, 38, 81, 54, 14, 29, 59, 16, 42, 30, 86, 7, 4, 64, 100, 27, 50, 36, 90, 1, 55, 28, 95, 17, 40, 46, 15, 83, 70, 82, 75, 8, 91, 44, 24, 45, 58, 80, 67, 93, 98, 76, 5, 92, 85, 89, 34, 51, 61, 13, 84, 9, 32, 41, 53, 12, 26, 37, 66, 99, 68, 6, 49, 60, 35])</code>	8
<code>ile([70, 62, 21, 29, 87, 92, 63, 90, 2, 41, 50, 55, 86, 93, 38, 74, 33, 81, 94, 89, 3, 44, 68, 16, 51, 19, 76, 36, 46, 65, 91, 37, 17, 18, 85, 82, 54, 8, 61, 34, 73, 99, 96, 6, 9, 75, 32, 14, 11, 52, 26, 71, 15, 95, 40, 79, 1, 28, 30, 64, 58, 27, 98, 23, 24, 78, 5, 12, 35, 42, 20, 25, 66, 57, 100, 67, 88, 59, 10, 7, 77, 83, 72, 48, 4, 97, 84, 47, 13, 43, 39, 49, 60, 31, 45, 22, 80, 53, 56, 69])</code>	7
<code>ile([394, 25, 177, 893, 697, 43, 540, 528, 266, 404, 21, 898, 267, 745, 671, 663, 379, 304, 658, 67, 428, 731, 582, 669, 40, 285, 797, 12, 592, 138, 135, 764, 868, 875, 580, 502, 942, 469, 712, 906, 729, 102, 554, 576, 209, 497, 10, 208, 297, 279, 223, 776, 362, 532, 11, 859, 825, 41, 877, 624, 816, 159, 273, 613, 275, 870, 470, 467, 664, 815, 902, 274, 766, 47, 952, 835, 367, 854, 636, 277, 691, 306, 105, 396, 372, 872, 699, 19, 698, 983, 635, 587, 628, 943, 653, 572, 631, 354, 286, 386, 995, 26, 165, 538, 199, 852, 70, 905, 84, 637, 191, 553, 752, 760, 136, 759, 689, 119, 57, 332, 773, 951, 570, 74, 801, 389, 707, 955, 390, 703, 293, 110, 460, 152, 600, 122, 738, 260, 210, 768, 750, 677, 178, 987, 876, 515, 924, 565, 240, 887, 718, 189, 673, 114, 798, 753, 686, 556, 761, 651, 723, 567, 915, 947, 856, 779, 551, 649, 607, 894, 101, 369, 504, 145, 988, 966, 473, 605, 370, 606, 305, 583, 355, 660, 283, 863, 20, 95, 256, 103, 415, 343, 769, 720, 708, 120, 970, 581, 212, 991, 990, 477, 986, 527, 866, 450, 681, 180, 299, 328, 727, 62, 617, 229, 252, 422, 639, 46, 578, 307, 242, 573, 170, 52, 115, 999, 704, 480, 173, 923, 33, 632, 842, 732, 749, 93, 118, 303, 440, 543, 792, 365, 710, 914, 366, 771, 349, 883, 23, 865, 200, 541, 693, 684, 76, 483, 190, 272, 345, 187, 39, 220, 666, 398, 18, 429, 368, 294, 830, 416, 1000, 614, 819, 512, 568, 245, 247, 929, 498, 787, 45, 36, 186, 22, 828, 106, 13, 420, 564, 411, 844, 577, 316, 393, 148, 944, 489, 98, 648, 333, 694, 957, 843, 111, 945, 675, 203, 579, 982, 311, 465, 846, 7, 383, 144, 350, 376, 930, 268, 438, 149, 774, 222, 53, 913, 858, 901, 721, 48, 977, 213, 938, 519, 757, 546, 462, 612, 821, 667, 175, 857, 456, 491, 495, 861, 318, 838, 184, 790, 174, 728, 380, 8, 271, 701, 205, 363, 443, 716, 900, 327, 891, 881, 800, 300, 623, 264, 937, 280, 72, 337, 791, 323, 882, 211, 596, 82, 341, 251, 61, 545, 319, 611, 644, 975, 27, 939, 733, 439, 841, 448, 832, 112, 926, 889, 426, 451, 406, 954, 357, 557, 962, 89, 522, 936, 90, 321, 833, 109, 155, 227, 608, 87, 250, 571, 374, 804, 655, 633, 51, 949, 927, 284, 158, 254, 692, 772, 143, 685, 908, 630, 524, 793, 168, 961, 795, 569, 236, 963, 142, 137, 35, 315, 892, 874, 808, 444, 77, 851, 523, 326, 75, 356, 94, 289, 492, 826, 650,])</code>	16



## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

181, 325, 558, 446, 176, 973, 322, 475, 827, 91, 503, 310, 131, 584, 978, 215, 688, 34, 739, 895, 410, 547, 185, 884, 334, 871, 552, 505, 425, 197, 130, 291, 146, 37, 461, 206, 320, 100, 466, 86, 71, 934, 741, 501, 510, 454, 928, 873, 850, 399, 127, 196, 9, 435, 981, 230, 997, 436, 85, 253, 432, 823, 574, 314, 799, 169, 809, 743, 452, 214, 358, 392, 183, 139, 589, 474, 591, 107, 670, 216, 147, 904, 969, 518, 550, 965, 676, 281, 661, 423, 68, 862, 156, 654, 734, 903, 740, 555, 441, 520, 730, 508, 994, 262, 382, 860, 585, 869, 361, 781, 806, 878, 290, 782, 919, 886, 989, 680, 535, 746, 601, 529, 134, 918, 54, 385, 255, 625, 140, 172, 126, 151, 270, 744, 63, 964, 933, 831, 588, 244, 49, 331, 378, 980, 717, 182, 767, 44, 201, 593, 756, 864, 312, 265, 499, 258, 803, 163, 129, 544, 419, 179, 715, 364, 912, 478, 276, 525, 530, 896, 726, 400, 295, 789, 397, 621, 104, 679, 421, 719, 234, 785, 971, 879, 976, 516, 3, 794, 678, 373, 81, 619, 537, 762, 829, 352, 561, 802, 836, 192, 514, 409, 259, 911, 839, 643, 820, 248, 559, 225, 594, 121, 979, 616, 261, 647, 330, 417, 445, 536, 59, 449, 748, 249, 985, 888, 29, 700, 713, 909, 388, 609, 233, 405, 221, 622, 329, 64, 347, 657, 28, 777, 360, 16, 468, 282, 542, 401, 867, 837, 615, 92, 457, 953, 807, 431, 812, 722, 348, 638, 424, 916, 548, 818, 232, 1, 202, 885, 778, 269, 463, 996, 302, 418, 511, 920, 73, 219, 485, 336, 408, 5, 880, 672, 824, 442, 811, 736, 706, 395, 427, 141, 822, 97, 472, 682, 157, 618, 38, 931, 513, 910, 430, 239, 500, 204, 765, 194, 124, 755, 786, 296, 629, 849, 263, 246, 763, 534, 166, 313, 935, 645, 83, 796, 751, 602, 890, 32, 123, 531, 308, 941, 80, 65, 160, 359, 709, 695, 496, 662, 735, 834, 526, 783, 590, 788, 353, 6, 238, 188, 959, 162, 948, 641, 974, 742, 243, 453, 853, 207, 193, 784, 412, 150, 562, 342, 683, 714, 754, 599, 24, 171, 998, 907, 488, 517, 237, 899, 60, 31, 476, 659, 984, 42, 967, 724, 257, 696, 458, 309, 925, 687, 775, 960, 17, 15, 218, 533, 634, 656, 344, 603, 917, 855, 549, 897, 381, 747, 241, 993, 922, 292, 58, 50, 459, 486, 167, 298, 132, 506, 493, 228, 154, 586, 338, 598, 958, 471, 403, 482, 69, 597, 164, 627, 4, 705, 317, 198, 278, 620, 339, 604, 507, 287, 521, 99, 226, 847, 509, 30, 391, 79, 224, 665, 813, 375, 481, 235, 840, 133, 652, 66, 640, 195, 128, 563, 377, 96, 690, 351, 335, 940, 301, 560, 2, 324, 972, 626, 88, 539, 956, 402, 932, 566, 817, 340, 125, 758, 161, 770, 610, 805, 437, 595, 217, 702, 487, 946, 113, 447, 479, 78, 117, 490, 464, 737, 668, 845, 810, 575, 814, 371, 992, 484, 56, 55, 725, 780, 674, 434, 384, 231, 494, 116, 950, 642, 288, 153, 346, 455, 921, 14, 407, 433, 646, 387, 968, 108, 414, 711, 413, 848])	
ile([181, 847, 101, 347, 945, 682, 587, 790, 511, 553, 932, 619, 734, 1000, 484, 854, 680, 593, 924, 470, 975, 332, 79, 440, 818, 875, 796, 711, 509, 596, 176, 152, 491, 383, 297, 384, 281, 969, 573, 574, 305, 962, 876, 518, 138, 81, 615, 40, 306, 404, 974, 510, 998, 963, 603, 688, 477, 322, 660, 299, 706, 300, 139, 873, 636, 645, 623, 382, 280, 570, 877, 722, 38, 557, 226, 274, 125, 666, 525, 334, 516, 19, 821, 402, 295, 867, 726, 756, 263, 24, 80, 667, 777, 995, 370, 637, 609, 98, 255, 148, 314, 647, 513, 530, 292, 438, 725, 430, 943, 253, 215, 186, 96, 250, 956, 399, 504, 744, 812, 462, 617, 11, 892, 712, 801, 288, 921, 638, 825, 542, 683, 654, 121, 179, 396, 902, 927, 94, 235, 648, 77, 656, 412, 310, 745, 330, 364, 12, 857, 376, 212, 439, 819, 381, 8, 47, 335, 241, 379, 990, 767, 506, 127, 147, 109, 146, 13, 264, 549, 353, 523, 764, 976, 32, 120, 112, 737, 715, 718, 361, 717, 900, 355, 177, 704, 377, 588, 930, 129, 514, 210, 572, 221, 611, 415, 650, 144, 222, 261, 810, 886, 7, 160, 651, 517, 243, 294, 881, 163, 592, 899, 806, 126, 320, 697, 643, 333, 122, 658, 141, 533, 111, 200, 986, 702, 486, 360, 548, 750, 401, 105, 989, 175, 338, 746, 88, 672, 489, 371, 420, 394, 912, 203, 237, 784, 824, 907, 977, 240, 201, 339, 270, 584, 622, 772, 390, 564, 476, 577, 578, 946, 827, 808, 137, 532, 861, 385, 856, 898, 988, 770, 809, 904, 188, 953, 536, 248, 39, 479, 78, 600, 28, 84, 894, 419, 997, 966, 613, 115, 948, 872, 136, 618, 855, 848, 951, 110, 362, 345, 123, 397, 866, 561, 498, 185, 657, 95, 190, 202, 426, 515, 69, 535, 887, 571, 133, 475, 795, 249, 944, 741, 257, 478, 829, 928, 897,	13



## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

991, 85, 162, 50, 367, 699, 262, 389, 260, 60, 208, 714, 964, 845, 980, 859, 174, 244, 268, 598, 251, 17, 540, 65, 82, 747, 368, 73, 403, 673, 659, 716, 708, 503, 44, 407, 589, 888, 844, 490, 199, 652, 374, 369, 893, 563, 55, 813, 189, 732, 646, 366, 909, 392, 981, 994, 273, 343, 48, 869, 349, 473, 751, 918, 703, 117, 158, 911, 445, 895, 52, 16, 935, 671, 689, 400, 169, 312, 180, 817, 720, 130, 567, 605, 354, 481, 340, 541, 834, 143, 495, 959, 34, 165, 380, 931, 730, 195, 670, 616, 496, 762, 358, 290, 870, 925, 296, 954, 442, 569, 528, 560, 487, 153, 410, 826, 206, 709, 22, 843, 393, 731, 773, 811, 889, 551, 828, 815, 698, 860, 996, 789, 799, 937, 159, 794, 626, 768, 545, 71, 421, 552, 408, 5, 707, 719, 950, 474, 61, 279, 246, 469, 284, 565, 331, 205, 779, 214, 608, 906, 395, 526, 220, 814, 327, 309, 344, 879, 90, 724, 550, 766, 301, 164, 837, 942, 742, 317, 992, 579, 967, 987, 53, 769, 423, 582, 242, 663, 917, 18, 1, 128, 802, 328, 424, 388, 749, 852, 885, 691, 807, 662, 113, 480, 66, 458, 941, 665, 519, 792, 217, 497, 841, 482, 485, 468, 21, 350, 365, 507, 89, 275, 91, 624, 447, 232, 728, 585, 135, 465, 778, 172, 524, 639, 753, 607, 308, 556, 463, 391, 738, 755, 372, 630, 104, 805, 576, 209, 903, 302, 75, 729, 63, 114, 134, 409, 739, 743, 522, 406, 538, 27, 76, 842, 272, 454, 228, 625, 124, 155, 436, 831, 265, 455, 849, 411, 791, 759, 568, 884, 37, 686, 416, 64, 213, 49, 72, 106, 431, 67, 581, 151, 853, 43, 983, 797, 627, 171, 733, 359, 788, 838, 547, 816, 425, 471, 798, 286, 319, 736, 558, 939, 373, 161, 413, 103, 457, 252, 245, 289, 271, 256, 341, 167, 417, 534, 325, 375, 512, 661, 107, 307, 878, 606, 170, 880, 9, 575, 502, 446, 947, 116, 957, 453, 634, 970, 464, 701, 192, 679, 267, 713, 434, 184, 233, 765, 883, 916, 422, 460, 259, 723, 461, 668, 961, 748, 304, 387, 46, 346, 428, 787, 99, 984, 520, 62, 156, 183, 669, 336, 234, 690, 621, 283, 631, 33, 882, 644, 321, 386, 26, 566, 357, 915, 505, 437, 316, 429, 20, 342, 527, 664, 337, 710, 910, 590, 864, 229, 908, 820, 313, 494, 223, 493, 443, 919, 348, 449, 131, 591, 685, 29, 500, 555, 653, 157, 913, 923, 839, 758, 786, 580, 15, 965, 979, 501, 145, 293, 940, 168, 780, 783, 198, 521, 858, 182, 351, 785, 677, 326, 142, 874, 450, 531, 968, 191, 207, 601, 239, 850, 225, 687, 763, 761, 695, 93, 727, 456, 318, 311, 633, 774, 247, 640, 108, 427, 324, 832, 863, 451, 823, 840, 871, 793, 926, 291, 287, 193, 890, 629, 922, 227, 800, 154, 219, 197, 952, 597, 2, 754, 539, 414, 435, 972, 42, 676, 488, 896, 649, 868, 140, 933, 612, 4, 459, 3, 599, 620, 602, 258, 149, 985, 544, 74, 891, 562, 846, 204, 472, 329, 632, 862, 905, 224, 10, 781, 230, 398, 543, 554, 901, 323, 56, 194, 614, 934, 276, 30, 150, 958, 721, 266, 178, 35, 6, 58, 752, 83, 231, 92, 45, 628, 508, 277, 70, 835, 54, 441, 352, 604, 68, 978, 865, 87, 166, 822, 432, 700, 118, 949, 537, 675, 86, 14, 973, 757, 418, 282, 586, 57, 444, 378, 356, 655, 735, 23, 173, 102, 692, 635, 920, 119, 529, 914, 803, 238, 218, 938, 559, 595, 993, 236, 363, 100, 59, 693, 694, 216, 187, 775, 36, 492, 483, 466, 448, 678, 278, 41, 960, 642, 211, 285, 696, 776, 833, 31, 405, 782, 254, 546, 132, 771, 929, 936, 851, 51, 955, 641, 499, 315, 594, 705, 836, 740, 804, 830, 674, 681, 971, 982, 433, 684, 303, 196, 610, 269, 298, 760, 452, 583, 467, 97, 25, 999])