

Reg No. 20BCE1685
Name: Priyanshu Vyas
Course code: CSE4001
Course: Parallel and distributing computing
Title: Week 4 Lab Assignment

Q1: Write an open mp program to sort 1000 numbers.

Algorithm:

- (I) store 1000 random elements in an array.
- (II) use 2 nested loops to sort the elements.
- (III) use #pragma omp parallel for collapse(2).
- (IV) Compute and print execution time.
- (V) print the sorted array.

```
#include<omp.h>

int main(int argc,char *argv[])
{
    clock_t t;
    int list[1000];
    for(int i=0;i<1000;i++)
    {
        list[i]=rand()%10000;
    }
    t=clock();
    #pragma omp parallel for collapse(2)
    for(int i=0;i<1000;i++)
    {
        for(int j=i+1;j<1000;j++)
        {
            if(list[i]>list[j])
            {
                int temp=list[i];
                list[i]=list[j];
                list[j]=temp;
            }
        }
    }
    t=clock()-t;
    for(int i=0;i<1000;i++)
    {
        printf("%d ",list[i]);
    }
    printf("\n\n Execution Time: %lfms \n\n",(double)t/CLOCKS_PER_SEC);
}
```

Output:

For Thread 1:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ cc sort.c -fopenmp
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 1
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 866 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9556 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 0170 8980 8627 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
642 8031 7856 7733 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2982 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2404 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 2829 2840 2890 2900 2919 2926 2949 2951 2954 3002 3033 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3144 3149 3168 3173 3177 3181 3190 3195 3202 3205 3291 3303 3303
3333 3348 3376 3378 3382 3414 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3506 3512 3516 3518 3529 3541 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3729 3740 3768 3788 3813 3826 3827 38
50 3858 3875 3890 3898 3920 3921 3940 3943 3950 3959 3970 3981 3996 4010 4018 4030 4030 4047 4081 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4259 4266 4278 4285 4289
4292 4310 4339 4346 4442 4427 4471 4500 4500 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4599 4603 4639 4653 4677 4713 4762 4769 4789 4794 4812 4819 4822 4850 4857 4892 4904 4916 491
8 4945 4977 4984 4994 5080 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5084 5100 5105 5115 5147 5151 5153 5171 5189 5196 5199 5210 5217 5218 5223 5236 5238 5266 5273 5321 5
325 5334 5340 5343 5350 5363 5367 5379 5385 5404 5404 5421 5425 5433 5436 5486 5528 5542 5569 5578 5595 5629 5630 5640 5667 5691 5710 5720 5720 5775 5776 5791 5795 5797
5805 5820 5821 5830 5840 5884 5894 5930 5975 5984 5989 5990 5994 6042 6042 6057 6058 6058 6081 6087 6127 6127 6139 6157 6159 6189 6190 6228 6248 6249 6272 6304 6309 6312 63
28 6335 6342 6342 6355 6367 6376 6403 6429 6431 6445 6466 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6640 6651 6658 6682 6710 6717 6728 6732 6748 6761 6763
6776 6784 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6887 6892 6924 6931 6949 6950 6963 6970 6982 6990 7017 7057 7084 7088 7090 7190 7205 7217 7255 7269 7278 7283 7284 7314 732
1 7335 7372 7375 7386 7398 7445 7457 7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7556 7560 7567 7587 7621 7625 7637 7641 7643 7647 7672 7677 7684 7685 7686 7697 7713 7
721 7722 7732 7753 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7971 7982 7988 8004 8023 8025 8027 8036 8046 8050 8067 8109 8130 8142 8157 8179 8184 8189 8202 8205 8206
8209 8224 8243 8285 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8390 8398 8412 8418 8458 8506 8518 8538 8566 8571 8574 8577 8581 8593 8627 8657 8699 8701 8711 8720 8722 8777 87
94 8808 8819 8825 8839 8850 8860 8872 8898 8902 8944 8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9107 9114 9117 9122 9125 9126
9134 9150 9157 9159 9179 9181 9188 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9224 9231 9250 9262 9291 9292 9296 9299 9301 9314 9336 9365 9368 9390 9412 9415 9426 9435 9438 9479 948
5 9528 9529 9567 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9668 9672 9683 9685 9708 9744 9754 9756 9759 9797 9805 9811 9847 9848 9862 9904 9904 9908 9911 9932 9933 9934 9958 9999

Execution Time: 0.028529ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 866 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
```

For Thread 2:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.028529ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 866 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9556 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 0170 8980 8627 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
642 8031 7856 7733 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2982 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2404 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8699
8581 8538 8418 8390 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2919 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5210 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5899 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6719 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8179 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8720 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.017401ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
```

For Thread 3:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.017401ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5483 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2484 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8699
8581 8538 8418 8390 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2919 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8179 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8720 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.051499ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 4
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5483 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2484 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8699
8581 8538 8418 8390 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2919 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8179 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8720 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.019708ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 5
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5483 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2484 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9
```

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.019708ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 5
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2494 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2339 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8699
8581 8538 8418 8390 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2910 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8170 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8729 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.018020ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 6
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2494 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8699
8581 8538 8418 8390 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2910 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8170 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8729 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.038845ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
0 12 8 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
```

For Thread 6:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.018020ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 6
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 124 99 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2494 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 22
```



```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.038845ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
0 12 8 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 1899 193
6 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2036 2040 2062 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2183 2195 2197 2215 2227 2231 2231 2245 2254 2260 2261 2274 2290 2292 2297 2
298 2325 2336 2338 2350 2350 2353 2379 2379 2393 2404 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2551 2555 2573 2587 2590 2600 2604 2618 2622 2641 2647 2661 2685 2698
2715 2726 2735 2747 2752 2757 2805 2806 2813 2829 2842 2846 2871 2890 2900 2904 2919 2921 2924 2926 2949 2951 2954 2954 2959 2996 3002 3033 3059 3073 3074 3074 3093 31
09 3144 3149 3168 3173 3177 3181 3190 3195 3202 3205 3258 3275 3291 3303 3303 3311 3324 3333 3348 3368 3376 3378 3382 3414 3416 3417 3428 3437 3451 3452 3459 3465 3483
3493 3499 3506 3512 3516 3518 3529 3541 3555 3563 3589 3614 3618 3622 3681 3682 3714 3729 3730 3740 3743 3768 3773 3788 3793 3810 3813 3826 3827 3850 3858 3875 3881 389
0 3898 3920 3921 3940 3943 3950 3959 3970 3981 3996 4010 4018 4030 4030 4047 4081 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4259 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4339 4
340 4346 4395 4412 9958 9917 9908 9904 9859 9841 9811 9797 9786 9772 9756 9754 9708 9668 9567 9529 9529 9528 9507 9503 9470 9444 9412 9379 9355 9336 9320 9301 9299 9299
9292 9228 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8933 8902 8899 8872 8858 8850 8829 8819 8808 8804 8776 8736 8699 8660 8626 8624 8611 8606 8581 8542 8538 8522 8490 84
64 8418 8390 8365 8285 8282 8270 8235 8228 8209 8206 8202 8149 8142 8139 8082 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7981 7971 7917 7828 7796 7764 7764 7753 7743 7732 7721 7713
7697 7686 7684 7672 7669 7647 7637 7625 7621 7605 7587 7567 7556 7505 7488 7468 7445 7372 7369 7343 7269 7255 7199 7190 7131 7034 6996 6990 6987 6965 6949 6887 6840 678
4 6748 6725 6715 6708 6658 6640 6491 6466 6437 6429 6403 6348 6342 6340 6335 6304 6249 6248 6228 6219 6190 6159 6143 6127 6121 6042 6029 5994 5984 5975 5939 5936 5928 5
894 5884 5856 5818 5795 5763 5746 5732 5667 5661 5644 5630 5629 5624 5590 5579 5568 5550 5542 5499 5436 5422 5407 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5306 5273 5238 5210 5193
5189 5151 5128 5084 4930 4914 4892 4878 4819 4818 4794 4769 4683 4613 4599 4586 4538 4500 4500 4443 4428 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8179 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8720 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.095142ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
12 0 8 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
```

For Thread 8:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.095142ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
12 0 8 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2484 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9950 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8899
8581 8538 8418 8395 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2919 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8179 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8720 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.047164ms
```

For Thread 9:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.047164ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
0 8 12 19 28 27 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2404 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8699
8581 8538 8418 8390 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2919 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8179 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8720 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.018423ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2404 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
757 2805 2806 2813 9958 9908 9904 9811 9797 9756 9754 9668 9567 9529 9528 9412 9336 9301 9299 9292 9224 9188 9179 9157 9150 9125 9107 8944 8902 8872 8850 8819 8808 8699
8581 8538 8418 8390 8285 8209 8206 8202 8142 8050 8046 8036 8027 8004 7988 7971 7753 7732 7721 7713 7697 7686 7684 7672 7647 7625 7621 7587 7567 7556 7445 7372 7269 72
55 7190 6990 6949 6887 6784 6748 6658 6640 6466 6429 6403 6342 6335 6304 6249 6248 6228 6190 6159 6127 6042 5994 5984 5975 5939 5936 5884 5795 5667 5630 5629 5579 5542
5436 5385 5367 5363 5343 5340 5321 5273 5238 5210 5189 5151 5084 4892 4819 4794 4769 4599 4500 4500 4339 4259 4081 3996 3940 3921 3920 3898 3850 3826 3788 3729 3541 350
6 3414 3376 3348 3333 3303 3303 3205 3202 3177 3144 3033 2926 2900 2890 2842 2829 2919 2949 2951 2954 3002 3059 3073 3074 3074 3093 3109 3149 3168 3173 3181 3190 3195 3
291 3378 3382 3417 3428 3437 3459 3483 3493 3499 3512 3516 3518 3529 3563 3589 3614 3618 3681 3682 3714 3740 3768 3813 3827 3858 3875 3890 3943 3950 3959 3970 3981 4010
4018 4030 4030 4047 4098 4116 4154 4172 4176 4225 4232 4234 4234 4266 4278 4285 4289 4292 4310 4346 4412 4427 4471 4524 4552 4566 4570 4580 4583 4603 4639 4653 4677 47
13 4762 4789 4812 4822 4850 4857 4904 4916 4918 4945 4977 4984 4994 5000 5021 5021 5053 5054 5055 5057 5081 5082 5100 5105 5115 5147 5153 5171 5196 5199 5217 5218 5223
5236 5266 5325 5334 5350 5379 5404 5404 5421 5425 5433 5486 5528 5569 5578 5640 5691 5710 5720 5729 5775 5776 5791 5797 5805 5820 5821 5830 5849 5989 5990 6042 6057 605
9 6081 6087 6127 6139 6157 6189 6272 6309 6312 6328 6342 6355 6367 6376 6431 6445 6503 6532 6539 6552 6582 6590 6593 6607 6610 6620 6621 6651 6682 6710 6717 6728 6732 6
761 6763 6776 6787 6815 6836 6851 6856 6873 6882 6892 6924 6931 6950 6963 6970 6982 7017 7057 7084 7088 7090 7205 7217 7278 7283 7284 7314 7321 7335 7375 7386 7398 7457
7462 7483 7487 7490 7516 7522 7525 7525 7560 7560 7637 7641 7643 7677 7685 7722 7770 7770 7814 7818 7857 7868 7888 7955 7955 7982 8023 8025 8067 8109 8130 8157 8179 81
84 8189 8205 8224 8270 8283 8324 8338 8355 8363 8377 8382 8398 8412 8458 8506 8518 8566 8571 8574 8577 8593 8627 8657 8701 8711 8720 8722 8777 8794 8825 8839 8860 8898
8946 8954 8955 8969 8976 8977 8987 8993 8996 9006 9016 9021 9036 9051 9080 9086 9097 9114 9117 9122 9126 9134 9159 9181 9204 9207 9211 9211 9214 9218 9231 9250 9262 929
1 9296 9314 9365 9368 9390 9415 9426 9435 9438 9479 9485 9593 9610 9614 9618 9631 9633 9672 9683 9685 9708 9744 9759 9805 9847 9848 9862 9904 9911 9932 9933 9934 9999

Execution Time: 0.018153ms

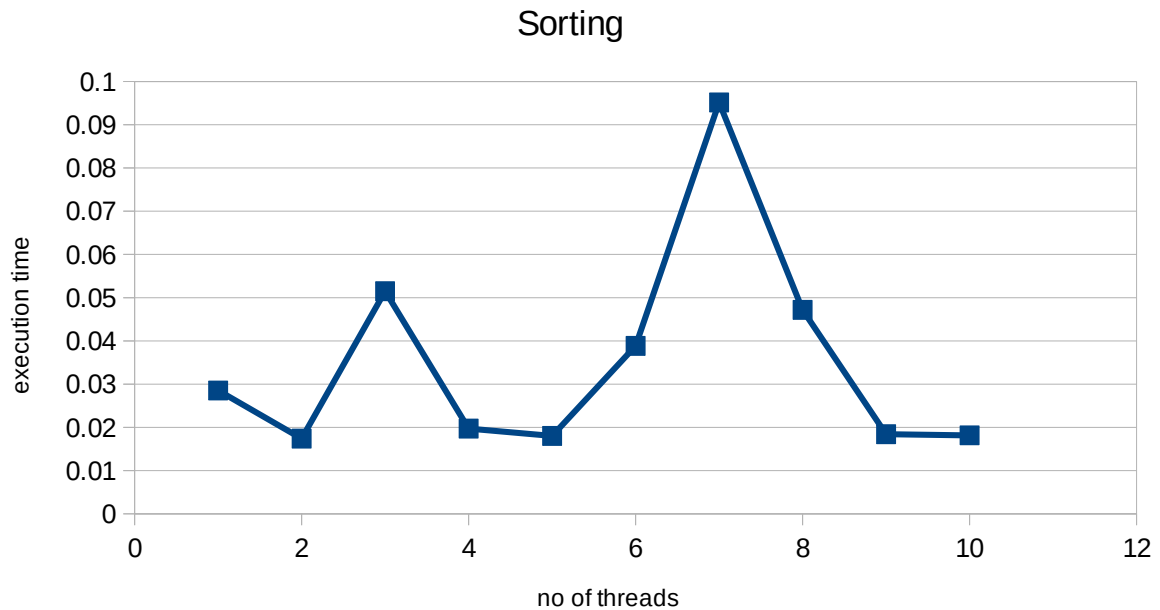
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
```

For Thread 10:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.018423ms

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
0 8 12 19 27 28 32 49 49 59 71 72 81 84 90 97 99 124 126 127 154 163 179 181 197 226 235 237 253 253 262 269 270 280 289 294 297 308 336 337 346 347 358 358 360 364 368
378 379 415 417 428 443 460 478 483 492 492 498 504 524 528 537 540 543 545 551 563 569 570 573 595 596 606 613 639 657 675 681 688 690 699 709 713 723 743 756 774 783
795 846 853 857 865 868 873 886 888 907 910 925 925 928 930 952 964 967 973 991 997 1011 1017 1039 1041 1043 1052 1063 1081 1087 1095 1100 1120 1127 1131 1136 1137 115
2 1155 1171 1222 1232 1233 1237 1244 9956 9932 9802 9689 9676 9582 9497 9441 9383 9172 9170 8980 8927 8814 8690 8586 8537 8456 8444 8440 8335 8315 8167 8117 8097 8094 8
042 8031 7856 7793 7763 7739 7539 7467 7373 7301 7281 7276 7178 7084 6996 6915 6862 6808 6652 6649 6619 6601 6505 6429 6413 6327 6229 6226 6124 6091 5857 5788 5782 5771
5736 5434 5403 5386 5368 5211 5198 5123 5060 5011 4919 4729 4567 4481 4421 4370 4324 4286 4067 4043 4022 3929 3926 3895 3865 3784 3750 3584 3526 3426 3368 3367 3317 31
35 3069 3058 2902 2862 2777 2754 2651 2567 2399 2362 2305 1873 1729 1530 1434 1421 1393 1313 1255 1269 1281 1298 1305 1308 1309 1312 1326 1338 1340 1360 1388 1396 1432
1474 1476 1486 1491 1494 1500 1521 1528 1536 1559 1574 1626 1648 1659 1682 1692 1703 1705 1723 1746 1776 1776 1783 1796 1801 1805 1839 1860 1886 1888 1892 1898 9917 985
9 9841 9786 9772 9708 9529 9507 9503 9470 9444 9379 9355 9320 9299 9228 8933 8899 8858 8829 8804 8776 8736 8660 8626 8624 8611 8606 8542 8522 8490 8464 8365 8282 8270 8
235 8228 8149 8139 8082 7981 7917 7828 7796 7764 7743 7669 7637 7605 7505 7488 7468 7369 7343 7199 7131 7034 6996 6987 6965 6840 6725 6715 6708 6491 6437 6348 6340
6219 6143 6121 6029 5928 5894 5856 5818 5763 5746 5732 5661 5644 5624 5590 5568 5550 5499 5422 5407 5306 5193 5128 4930 4914 4878 4818 4683 4613 4586 4538 4443 4428 43
95 4340 3881 3810 3793 3773 3743 3730 3622 3555 3465 3452 3451 3416 3368 3324 3311 3275 3258 2996 2959 2954 2924 2921 2904 2871 2846 2618 2600 2551 2404 2379 2350 2245
2227 2183 2062 2036 1936 1899 1947 1961 1962 1972 1993 2002 2009 2021 2030 2040 2071 2090 2122 2133 2134 2172 2195 2197 2215 2231 2231 2254 2260 2261 2274 2290 2292 229
7 2298 2325 2336 2338 2350 2353 2379 2393 2422 2433 2460 2497 2504 2506 2528 2532 2535 2555 2573 2587 2590 2604 2622 2641 2647 2661 2685 2698 2715 2726 2735 2747 2754 2
75
```



Result:

Hence all programs are implemented and executed successfully.

Q2: Write an open mp program to find an element in 1000 elements.

Algorithm:

- (I) store 1000 random elements in an array.
- (II) use a loop to search the element in an array.
- (III) use #pragma omp parallel for.
- (IV) Compute and print execution time.
- (V) print the element index or not found.

Code:

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<time.h>
#include<omp.h>

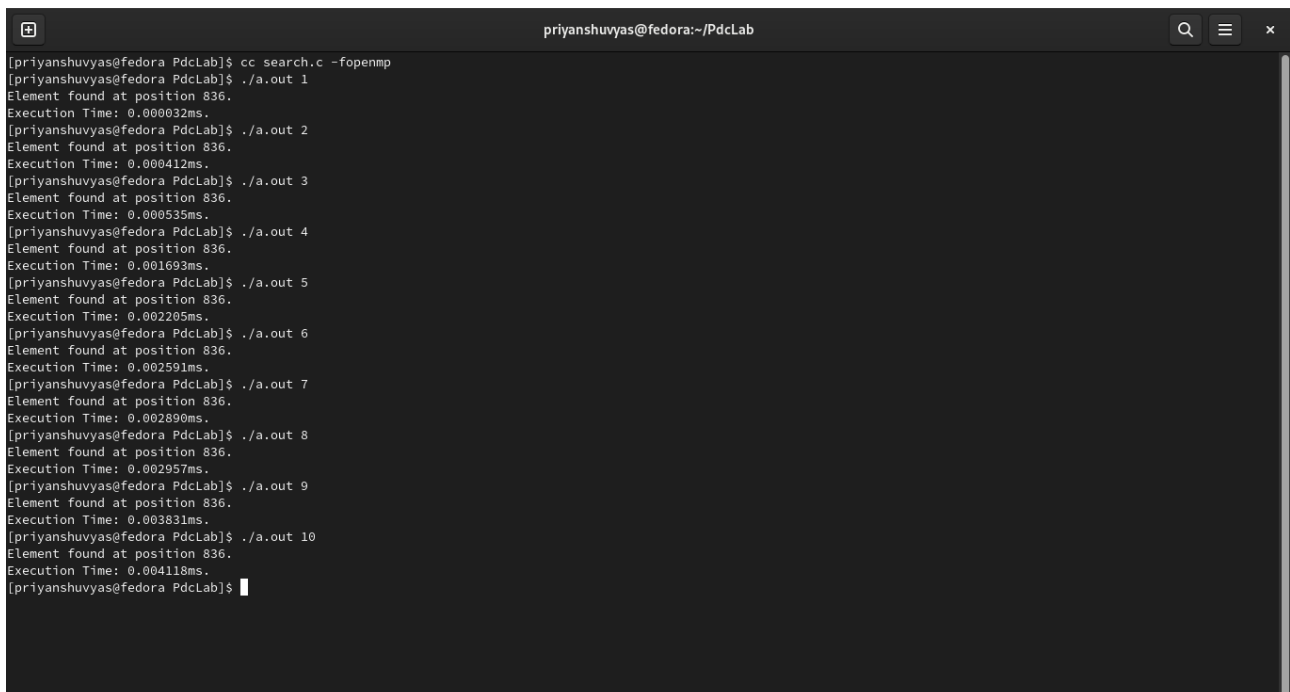
int main(int argc,char *argv[])
{
    omp_set_num_threads(atoi(argv[1]));
    clock_t t;
    int list[1000];
    for(int i=0;i<1000;i++)
    {
        list[i]=rand()%2000;
    }
    t=clock();
    int flag=0;
```

```

#pragma omp parallel for
for (int i=0;i<1000;i++)
{
    if(list[i]==10)
    {
        printf("Element found at position %d. \n",i+1);
        flag=1;
    }
}
if(flag==0)
{
    printf("Element not found in the list. \n");
}
t=clock()-t;
printf("Execution Time: %lfms. \n",(double)t/CLOCKS_PER_SEC);
}

```

Output:

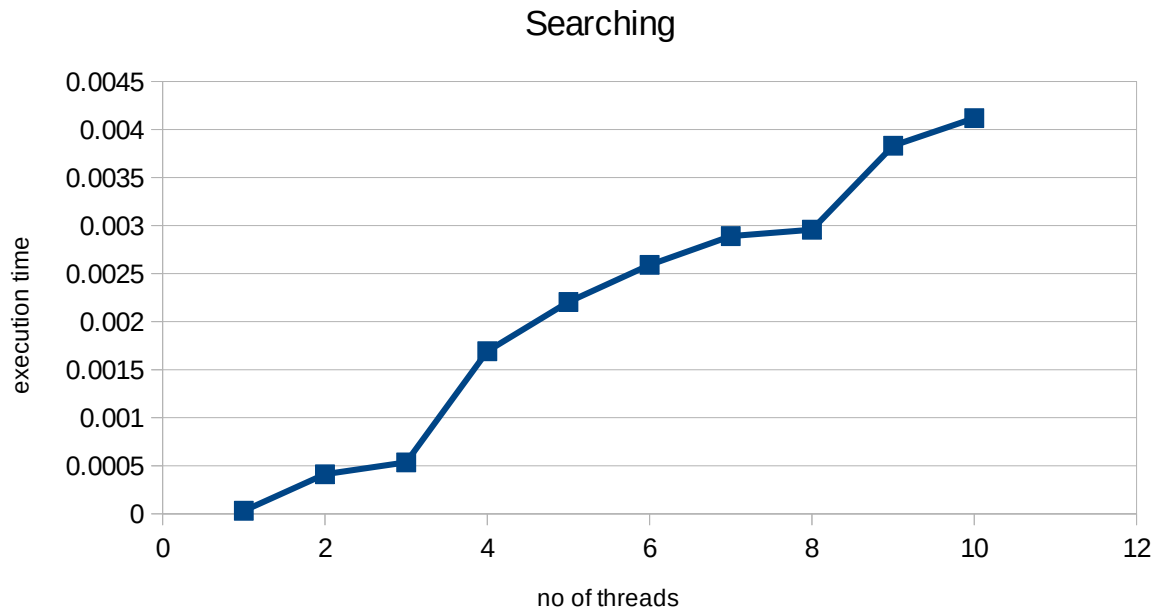


```

priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ cc search.c -fopenmp
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 1
Element found at position 836.
Execution Time: 0.000032ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
Element found at position 836.
Execution Time: 0.000412ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
Element found at position 836.
Execution Time: 0.000535ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 4
Element found at position 836.
Execution Time: 0.001693ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 5
Element found at position 836.
Execution Time: 0.002205ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 6
Element found at position 836.
Execution Time: 0.002501ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
Element found at position 836.
Execution Time: 0.002890ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
Element found at position 836.
Execution Time: 0.002957ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
Element found at position 836.
Execution Time: 0.003831ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
Element found at position 836.
Execution Time: 0.004118ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$

```

Graph:



Result:

Hence all programs are implemented and executed successfully.

Q3: Write an open mp program to implement:

(i) Master:

Algorithm:

- (I) use `#pragma omp parallel`
- (II) use `#pragma omp master` to print master thread.
- (III) Compute and print execution time.

Code:

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<time.h>
#include<omp.h>

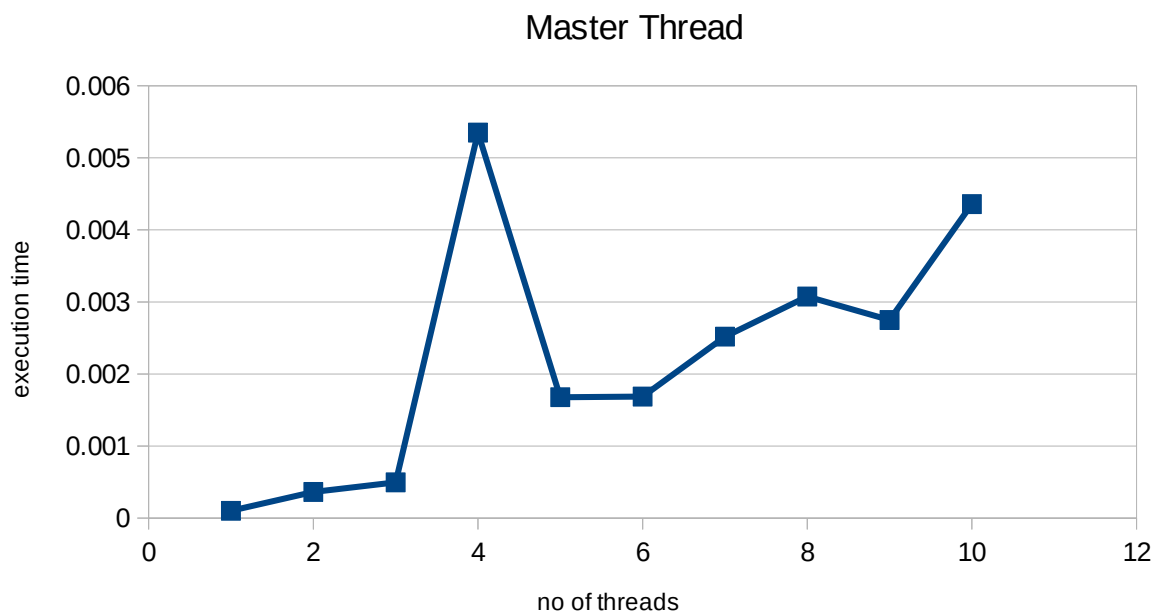
int main(int argc,char *argv[])
{
    clock_t t;
    t=clock();
    omp_set_num_threads(atoi(argv[1]));
    #pragma omp parallel
    {
        #pragma omp master
        {
            printf("Mater Thread number: %d \n",omp_get_thread_num());
        }
    }
    t=clock()-t;
```

```
printf("Execution Time: %lfms. \n",(double)t/CLOCKS_PER_SEC);
}
```

Output:

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ cc master.c -fopenmp
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 1
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.000101ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.000364ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.000497ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 4
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.005350ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 5
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.001678ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 6
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.001686ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.002518ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.003076ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.002749ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
Water Thread number: 0
Execution Time: 0.004358ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
```

Graph:



Result:

Hence all programs are implemented and executed successfully.

(ii) Single:

Algorithm:

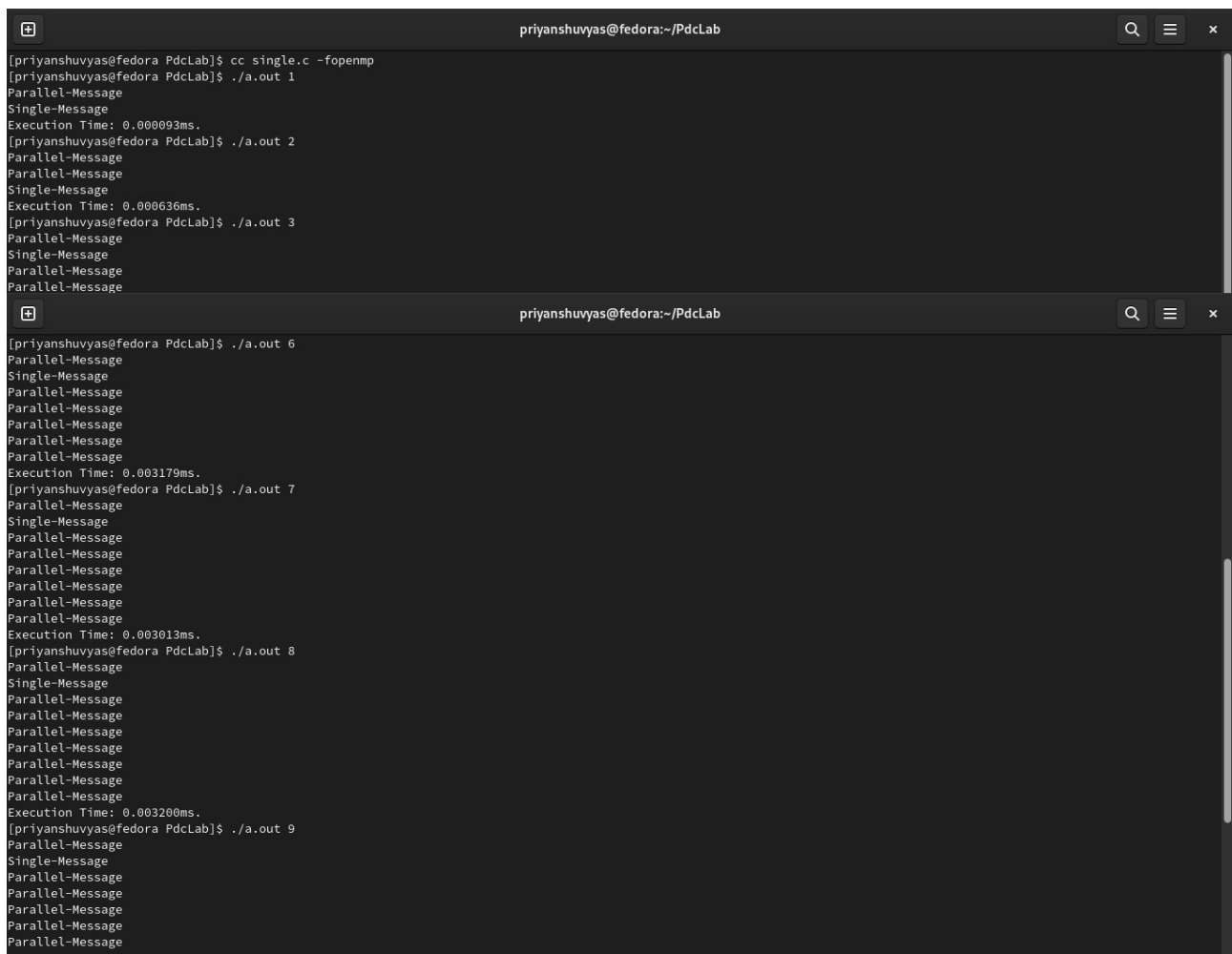
- (I) set no of threads.
- (II) use #pragma omp parallel.
- (III) use #pragma omp single to print a statement single time.
- (IV) Compute and print execution time.

Code:

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<time.h>
#include<omp.h>

int main(int argc,char* argv[])
{
    omp_set_num_threads(atoi(argv[1]));
    clock_t t;
    t=clock();
    #pragma omp parallel
    {
        printf("Parallel-Message\n");
        #pragma omp single
        {
            printf("Single-Message\n");
        }
    }
    t=clock()-t;
    printf("Execution Time: %lfms. \n",(double)t/CLOCKS_PER_SEC);
}
```

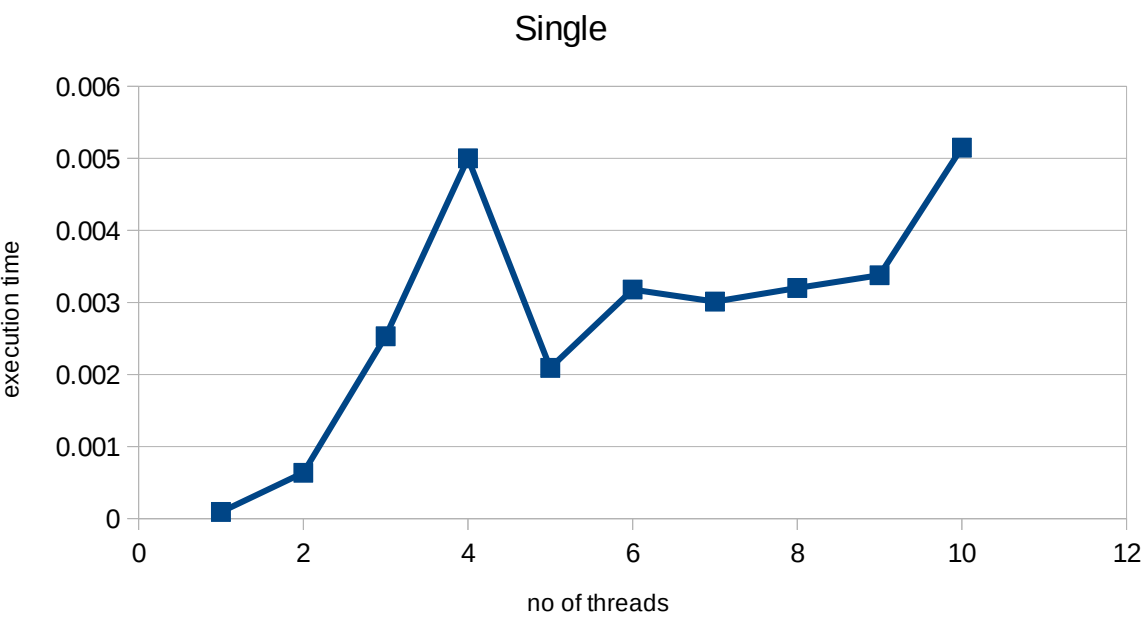
Output:



```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ cc single.c -fopenmp
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 1
Parallel-Message
Single-Message
Execution Time: 0.000093ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
Parallel-Message
Parallel-Message
Single-Message
Execution Time: 0.000636ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
Parallel-Message
Single-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Execution Time: 0.003179ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
Parallel-Message
Single-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Execution Time: 0.003013ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
Parallel-Message
Single-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Execution Time: 0.003200ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
Parallel-Message
Single-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
```

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab
Execution Time: 0.003013ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
Parallel-Message
Single-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Execution Time: 0.003200ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
Parallel-Message
Single-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Execution Time: 0.003378ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
Parallel-Message
Single-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Parallel-Message
Execution Time: 0.005149ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
```

Graph:



Result:

Hence all programs are implemented and executed successfully.

(iii) firstprivate and lastprivate

Algorithm:

(I) set no of threads.

- (II) use #pragma omp parallel for firstprivate() lastprivate().
(III) Compute and print execution time.

Code:

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<time.h>
#include<omp.h>

int main(int argc,char* argv[])
{
    omp_set_num_threads(atoi(argv[1]));
    clock_t t;
    t=clock();

    int j=0,x;
    int a[11]={-1,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};
    int b[11];
    #pragma omp parallel for firstprivate(j) lastprivate(x)
    for(int i=1;i<=10;i++)
    {
        if(i==1||i==10)
        {
            j=j+1;
        }
        a[i]=a[i]+j;
        x=a[i];
        b[i]=(x*x);
    }
    t=clock()-t;
    for(int i=1;i<=10;i++)
    {
        printf("%d ",a[i]);
    }
    printf("\n");
    for(int i=1;i<=10;i++)
    {
        printf("%d ",b[i]);
    }
    printf("\nExecution Time: %lfms. \n", (double)t/CLOCKS_PER_SEC);
}
```

Output:

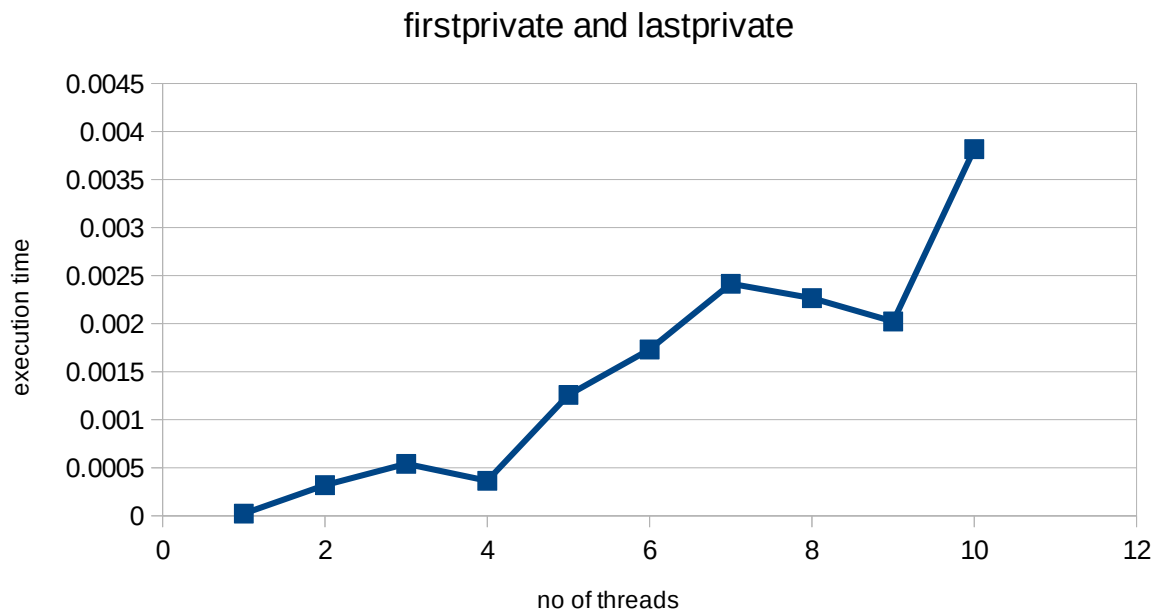
```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ cc firstlastprivate.c -fopenmp
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 1
2 3 4 5 6 7 8 9 10 12
4 9 16 25 36 49 64 81 100 144
Execution Time: 0.000023ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
2 3 4 5 6 6 7 8 9 11
4 9 16 25 36 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.000320ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
2 3 4 5 5 6 7 8 9 11
4 9 16 25 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.000541ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 4
2 3 4 4 5 6 7 8 9 11
4 9 16 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.000365ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 5
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.001258ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 6
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.001731ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.002415ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.002265ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.002023ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
```

```
priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab

Execution Time: 0.000023ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
2 3 4 5 6 6 7 8 9 11
4 9 16 25 36 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.000320ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
2 3 4 5 5 6 7 8 9 11
4 9 16 25 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.000541ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 4
2 3 4 4 5 6 7 8 9 11
4 9 16 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.000365ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 5
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.001258ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 6
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.001731ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.002415ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.002265ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
2 3 3 4 5 6 7 8 9 11
4 9 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.002023ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
2 2 3 4 5 6 7 8 9 11
4 4 9 16 25 36 49 64 81 121
Execution Time: 0.003816ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
```

Graph:



Result:

Hence all programs are implemented and executed successfully.

(iv) Ordered:

Algorithm:

- (I) set no of threads.
- (II) use #pragma omp parallel for ordered.
- (III) use #pragma omp ordered to print a statement in order.
- (IV) Compute and print execution time.

Code:

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<time.h>
#include<omp.h>

int main(int argc,char* argv[])
{
    omp_set_num_threads(atoi(argv[1]));
    clock_t t;
    t=clock();
    #pragma omp parallel for ordered
    for (int i=1;i<=10;i++)
    {
        #pragma omp ordered
        {
            printf("%d ",i);
        }
    }
}
```

```

t=clock()-t;
printf("\nExecution Time: %lfms. \n",(double)t/CLOCKS_PER_SEC);
}

```

Output:

```

priyanshuvyas@fedora:~/PdcLab
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ cc ordered.c -fopenmp
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.000108ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.000384ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 3
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.000472ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 4
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.000618ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.002175ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 6
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.001894ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 7
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.003139ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.003027ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 9
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.003858ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$ ./a.out 10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Execution Time: 0.002155ms.
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$
[priyanshuvyas@fedora PdcLab]$

```

Graph:



Result:

Hence all programs are implemented and executed successfully.