Sumeet Santosh Bhadale U66934872

Project Report

Project description: In this project we will implement a GPU version of the parallel radix partition using CUDA. Radix partition is a partition mechanism commonly used in parallel hash join. It reorders the input keys so that the keys that have the same radix value (or hash value) are gathered into a contiguous memory space that forms a partition. Here we perform three operations implementing three kernels namely**: Histogram, Prefix-scan and Reorder.**
The output array consists of all the partitions and the partitions with smaller radix values are located in front of those with larger radix values.

Histogram Kernel:

The histogram that is calculated here is somewhat similar to the Project 2 implementation and uses shared memory to store an array of partitions which consist of the keys who have same radix value and belong to the same partition.
I have used here **output privatization** to reduce race conditions that may occur within the threads when they try to access the same global memory location. I have used private copies of partitions on the shared memory which stores the histogram of radix values(**here the histogram consists of 32 threads per block that span over the entire key array**).Here we use a **bit field extraction** where a start index and number of bits to be extracted are provided along with the element of the input key array to hash the keys to a particular radix value.
This histogram of the radix values is stored on the shared memory and is then atomic added to the actual histogram.

Prefix Scan Kernel:

The basic goal here is to calculate a prefix scan of the histogram array obtained from the histogram kernel so that we can provide it as an input to the Reorder kernel which will then reorder them with the smaller radix values on the front side than the larger radix value.
We specifically consider here the exclusive scan which doesn't consider here the last element of the array while scanning.
Prefix scan is a type of parallel scan which uses an idea to build a balanced binary tree on the input data and sweep it to and from the root to compute the prefix sum.
We try avoiding the extra log n time required by the naive scan approach.
So this algorithm is an adaptation of **Blelloch's scan algorithm** where the basic steps followed are the input is loaded in to the **shared memory(sharedpartitions[ ])**, then a in place sum is build followed by removing the last element and writing back results to the **device memory (Hist_dev_pre[ ])**.

Sumeet Santosh Bhadale U66934872

ReOrder Kernel:
In Reorder kernel the main goal is to implement and arrange the radix value partition starting from the smaller values to all the way to the larger values. This is done again using a bfe function where we calculate a hash value and increment that position of the Hist_pre array by 1.This gives us the offset value which is then indexed in the final reorder output array and the actual key is assigned to this offset reordering all the keys with respect to their radix values.

Result Snippets:

1. Array of Keys Size = 20 , Number of partitions = 8

```
[[sbhadale@c4cuda05 cuda]$ ./p3 20 8

************  Running Time of Histogram Kernel: 0.04707 msec i.e 0.00005 ************
3 3 3 3 2 2 2 2

************  Running Time of prefixScan Kernel: 0.01795 msec i.e 0.00002 sec************
0 3 6 9 12 14 16 18

************  Running Time of ReOrder Kernel: 0.01408 msec i.e 0.00001 sec ************
0 8 16 1 9 17 10 18 2 19 11 3 4 12 13 5 14 6 15 7

************  Total Running Time of All Kernels: 0.07910 msec i.e 0.00008 sec************
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$
```

2. Array of Keys Size = 1000 , Number of partitions = 4

```
[[sbhadale@c4cuda05 cuda]$ ./p3 1000 4

************  Running Time of Histogram Kernel: 0.04726 msec i.e 0.00005 ************
250 250 250 250

************  Running Time of prefixScan Kernel: 0.01718 msec i.e 0.00002 sec************
0 250 500 750

************  Running Time of ReOrder Kernel: 0.01587 msec i.e 0.00002 sec ************
980 400 592 712 88 236 32 564 576 328 516 292 412 876 436 792 484 532 168 252 188 664 772 144 464 752 160 184 280 536 324 112 288 352 8 440 24 684 212 300 100 296 96 136 60 500 496 528 948 244 472 404 624
 824 368 932 240 724 568 124 780 460 56 628 488 432 908 560 728 424 896 332 492 612 164 812 176 108 216 520 316 416 836 20 12 152 40 68 692 552 264 588 940 320 284 548 668 308 448 988 952 232 344 620 180
340 392 444 672 648 104 348 748 972 604 784 468 608 964 48 700 396 992 72 936 760 960 380 756 856 508 688 892 976 872 708 140 736 984 248 272 924 128 696 676 120 64 384 256 220 572 888 956 600 36 580 360
916 768 920 16 848 832 172 904 4 356 200 116 912 524 512 228 204 480 852 192 408 0 900 644 156 376 884 716 660 996 44 652 420 820 372 732 764 776 880 476 312 364 636 224 804 556 584 92 788 840 336 796 740
 388 596 944 720 680 268 616 632 640 76 928 196 860 428 452 816 864 504 844 52 208 800 540 148 132 260 828 80 84 704 808 968 456 28 276 868 544 744 656 304 69 61 801 17 905 793 589 229 761 645 749 317 413
 617 285 209 661 333 421 213 825 557 621 717 957 197 569 881 909 37 429 513 797 113 677 349 477 485 453 961 449 185 481 405 693 489 613 445 505 637 121 897 149 401 169 129 101 89 509 725 261 305 973 997 7
69 1 501 241 861 293 245 437 817 21 765 869 529 821 301 953 873 353 933 937 237 773 789 469 721 181 145 917 665 921 193 425 913 13 705 153 249 653 781 25 949 161 165 461 993 65 669 889 389 117 157 753 189
 173 649 137 561 629 945 341 373 837 133 537 493 289 701 813 417 593 733 329 313 833 497 93 365 337 565 729 433 465 233 321 841 893 33 709 49 253 805 757 605 969 273 657 981 297 521 597 989 577 581 177 92
9 525 977 845 9 125 829 225 901 809 853 609 77 85 201 457 97 221 785 265 865 109 689 393 573 217 385 877 673 745 857 681 41 713 965 409 737 585 925 473 57 81 309 381 697 885 377 941 73 397 441 205 849 281
 541 105 517 553 641 269 685 369 601 345 545 777 985 549 277 29 633 325 625 533 53 5 141 361 357 257 45 741 694 938 114 222 886 818 802 678 474 778 706 934 662 814 494 454 870 742 670 854 150 690 650 10 7
02 946 462 318 858 382 810 86 42 570 930 630 358 598 430 386 426 438 202 58 170 614 270 350 838 206 286 790 246 746 774 210 274 638 714 730 546 294 478 238 894 82 106 94 558 898 794 362 682 590 698 418 27
8 962 282 534 850 102 162 314 338 166 242 554 846 518 458 830 394 266 750 862 602 562 78 766 482 718 366 214 646 710 502 118 954 226 410 926 758 942 38 490 966 390 446 910 330 398 62 738 686 98 522 506 32
6 734 322 994 234 262 878 874 310 510 194 606 834 46 806 186 50 354 538 2 298 258 574 586 610 882 230 26 914 550 634 154 842 138 6 54 866 618 74 334 66 146 302 486 190 134 582 578 110 918 726 722 414 22 7
70 442 822 90 998 174 250 986 178 198 642 958 34 826 950 798 122 514 142 158 902 406 530 182 978 974 594 130 434 622 542 14 922 990 422 30 342 890 70 626 126 754 782 674 786 218 450 254 498 526 378 402 34
6 566 982 306 654 762 370 666 970 290 466 906 470 18 658 374 871 767 23 7 539 315 407 731 103 491 755 671 63 503 331 851 67 775 159 835 223 295 167 111 527 863 815 935 763 611 879 279 727 251 579 911 635
339 235 3 675 423 271 263 735 991 543 559 19 303 855 563 687 391 531 239 43 715 595 523 631 291 207 39 679 639 255 451 519 323 703 947 739 803 139 463 483 699 507 367 275 975 643 931 435 127 447 567 711 6
23 231 899 811 371 723 191 951 123 831 939 183 487 919 915 691 443 859 395 387 799 215 843 211 363 895 267 707 743 999 607 411 79 555 175 751 955 219 319 471 195 647 819 27 87 31 535 439 359 47 927 287 91
 163 847 583 55 587 187 71 479 199 379 431 779 475 627 467 867 351 511 403 59 495 355 259 827 35 663 883 591 399 327 943 923 455 119 203 99 667 787 995 427 747 383 335 307 987 459 783 143 903 95 807 771 9
71 599 247 75 571 839 823 575 887 299 147 907 375 51 547 11 759 243 891 343 311 603 659 115 83 959 171 131 875 615 515 619 979 551 179 719 963 695 967 155 419 107 791 499 283 227 415 15 347 151 983 135 65
1 683 795 655

************  Total Running Time of All Kernels: 0.08032 msec i.e 0.00008 sec************
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$
```

3. Array of Keys Size = 1000 , Number of partitions = 32

```
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$ ./p3 1000 32

************  Running Time of Histogram Kernel: 0.04688 msec i.e 0.00005 ************
32 32 32 32 32 32 32 32 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31

************  Running Time of prefixScan Kernel: 0.01824 msec i.e 0.00002 sec************
0 32 64 96 128 160 192 224 256 287 318 349 380 411 442 473 504 535 566 597 628 659 690 721 752 783 814 845 876 907 938 969

************  Running Time of ReOrder Kernel: 0.01699 msec i.e 0.00002 sec ************
160 96 416 224 576 0 928 480 288 256 640 64 704 800 544 384 896 320 192 352 960 736 128 992 832 448 768 32 864 672 608 512 97 833 129 385 545 33 993 577 513 737 257 449 225 609 193 929 897 865 705 417 801
 161 673 961 353 321 481 641 769 289 65 1 834 162 546 354 962 34 866 98 610 290 226 482 130 642 194 802 674 930 386 994 706 770 578 2 258 66 514 322 450 738 898 418 355 803 3 99 131 931 867 707 483 419 99
5 163 387 195 323 643 547 771 579 835 675 67 899 515 739 611 35 227 963 259 451 291 644 292 4 132 420 772 740 900 228 484 708 804 452 676 68 932 36 996 580 260 100 548 516 868 836 164 196 612 964 324 356
388 389 549 901 5 325 805 293 613 869 101 69 517 773 357 965 165 133 709 997 581 229 645 421 485 197 261 837 677 741 37 453 933 6 422 806 230 102 454 390 166 870 582 198 934 614 902 518 550 998 326 838 38
 70 966 646 358 486 774 134 742 710 262 294 678 967 423 935 135 775 327 903 7 551 71 103 583 231 743 615 647 455 711 359 487 167 999 39 391 871 839 807 679 263 295 519 199 328 264 72 648 584 936 488 712 5
20 168 360 904 8 840 872 296 392 616 808 136 552 744 232 104 456 968 40 424 680 776 200 713 841 937 521 585 489 905 393 425 745 681 457 9 169 809 649 553 73 329 297 777 265 617 361 969 137 873 201 41 105
233 778 330 810 842 10 714 42 170 74 266 138 298 650 906 618 202 362 874 490 394 554 938 426 586 234 522 458 746 106 682 970 203 43 523 747 427 171 715 491 811 907 267 139 971 683 939 651 875 779 235 363
331 107 619 75 843 587 459 299 555 395 11 812 44 524 684 492 396 780 972 12 428 620 940 364 748 908 204 236 716 76 108 556 652 876 588 460 140 172 332 300 844 268 77 205 397 877 109 813 493 717 461 589 30
1 973 173 13 941 749 909 429 525 621 141 45 237 653 269 333 685 781 365 557 845 558 302 526 910 846 430 14 878 814 398 654 974 238 686 270 590 622 750 718 110 142 334 206 78 494 366 942 174 782 46 462 847
 111 783 239 335 175 879 527 559 367 943 143 623 751 591 15 399 655 719 495 431 271 975 687 303 911 815 207 463 79 47 16 720 592 880 432 496 80 560 944 848 976 528 752 688 816 656 336 368 112 304 400 784
272 208 464 48 624 912 176 240 144 241 945 561 529 305 977 817 145 913 337 753 689 785 497 209 81 401 49 433 593 881 177 721 113 17 657 465 625 849 369 273 274 658 498 50 914 786 946 178 338 466 210 18 85
0 818 402 978 306 562 530 754 242 722 690 594 882 626 114 434 146 370 82 115 691 723 147 371 211 435 787 563 403 595 755 659 819 499 915 179 307 531 947 243 883 467 851 275 83 19 979 51 627 339 660 564 98
0 244 372 500 820 756 340 532 116 308 20 212 852 596 404 628 148 436 52 692 724 84 468 276 788 884 916 180 948 245 949 533 501 85 21 277 309 693 149 213 469 341 917 405 789 53 725 661 117 565 437 757 853
821 885 373 181 981 629 597 694 854 22 758 886 342 630 470 502 278 54 950 438 662 822 406 790 182 214 982 150 534 566 118 246 726 310 918 374 598 86 983 951 119 631 663 791 855 567 919 23 183 439 87 343 4
71 311 151 535 247 55 759 215 599 407 279 727 823 503 695 887 375 984 312 408 344 856 888 376 56 120 504 152 24 728 792 824 216 568 248 952 600 664 88 760 472 920 184 440 696 280 632 536 217 153 761 377 4
09 473 633 121 921 185 857 537 985 889 697 505 953 89 345 281 665 601 313 249 441 729 569 825 25 57 793 154 250 986 826 26 410 282 890 794 218 922 666 58 90 122 634 314 954 698 506 858 186 442 538 602 474
 378 570 346 762 730 91 795 891 763 635 539 827 571 443 859 603 475 187 987 667 59 411 155 219 379 347 315 699 955 27 251 283 507 123 923 731 796 156 28 444 572 860 508 828 284 476 412 636 188 348 316 540
 60 892 220 732 124 380 956 252 604 764 668 92 700 988 924 573 443 415 125 157 733 29 797 701 285 61 221 605 669 381 829 93 349 477 637 541 509 989 317 925 861 253 765 893 957 189 30 926 798 990 478 670 1
58 862 894 414 222 734 318 958 542 766 382 606 510 62 702 638 830 126 190 254 286 446 574 350 94 287 927 95 735 895 415 959 191 671 447 319 383 799 63 863 511 703 831 575 31 255 223 607 767 639 159 351 99
1 479 543 127

************  Total Running Time of All Kernels: 0.08211 msec i.e 0.00008 sec************
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$
```

4. Array of Keys Size = 10000 , Number of partitions = 32

```
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$ ./p3 10000 32

************  Running Time of Histogram Kernel: 0.05965 msec i.e 0.00006 ************
313 313 313 313 313 313 313 313 313 313 313 313 313 313 313 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312 312

************  Running Time of prefixScan Kernel: 0.01814 msec i.e 0.00002 sec************
0 313 626 939 1252 1565 1878 2191 2504 2817 3130 3443 3756 4069 4382 4695 5008 5320 5632 5944 6256 6568 6880 7192 7504 7816 8128 8440 8752 9064 9376 9688

************  Running Time of ReOrder Kernel: 0.02160 msec i.e 0.00002 sec ************
1856 3136 1440 960 2752 8672 1280 2400 2336 4064 8608 352 2016 928 704 8448 7008 9344 7520 4160 5696 4256 1088 2592 8288 3776 8544 7584 7424 2208 2496 4096 3872 672 6912 1184 8960 7808 448 9920 6496 8416
2080 7968 1248 2816 9952 6560 5472 1760 6880 160 8864 832 4416 9184 1632 1600 128 9472 3840 9056 1120 6944 8352 1376 8480 9856 5600 7712 1824 3264 5216 6656 5376 8320 7392 5024 4640 864 2176 4544 992 2240
 4224 7328 6720 5440 2976 8576 9376 6144 4960 3456 384 6400 4576 3680 7616 7872 5248 6976 9216 4768 1024 6624 9760 3648 6816 1728 4288 9568 6368 2944 6848 2624 4736 3520 9408 4928 9152 1408 6112 5568 7680
 9696 1344 9312 5152 7104 480 8192 8384 2656 256 3072 4448 9440 544 6016 2144 9984 7744 9600 7840 9248 7296 8640 4032 96 1952 1920 800 1984 9888 4480 5184 6080 1792 5344 2912 2048 9632 8512 5856 8064 3168
 6304 3360 4352 5280 8800 3008 1664 608 8128 2848 8896 3296 7648 4512 4320 7200 0 9088 4800 5632 320 3392 5760 1888 2112 7776 576 9536 6752 4128 416 6336 3616 1504 1568 7488 4384 4608 3712 8224 2368 6048
1056 4832 288 3488 8768 5536 896 3584 8704 2528 5408 4896 3968 2720 6592 9728 3424 1536 512 7264 6784 7456 9280 3552 5984 3936 6528 4672 4192 9664 8256 9504 7136 5056 2880 4864 6240 9792 5088 8992 8736 14
72 8096 2784 2688 6688 8000 8160 9120 5664 5504 736 4704 5120 7072 2304 3744 5952 9824 6176 5888 8928 1312 8032 192 5728 768 1152 3040 640 6272 7360 6208 3808 3200 7904 2432 32 7552 6464 5792 4000 5920 88
32 7232 1216 9024 3328 7936 5824 64 2464 1696 5312 224 6432 3904 4992 7040 3104 2272 3232 2560 7168 9089 2529 6785 641 6657 2209 3169 65 7233 5249 7169 5345 7425 8833 5025 3393 4449 3681 7489 1697 8385 96
1 3265 8353 9537 4641 769 801 6497 4065 6145 1505 8897 4097 8001 6049 4289 5665 449 8289 8769 6113 737 7393 1665 9153 4737 1249 4545 7937 1025 7649 1441 2337 9185 1089 385 6177 5601 3713 6561 3521 2625 32
33 1121 1185 1953 5377 1793 3585 9473 3969 1601 4417 6977 3425 4993 1057 1537 4257 4929 5633 5761 7297 6945 513 5281 8065 8609 2977 5057 6881 3041 5121 4513 7265 481 2433 9377 7905 2753 5441 9505 9601 672
1 4961 3297 9921 8641 5089 5313 7361 9889 9825 3905 577 4769 8481 5185 4801 8929 4161 7585 3617 7521 833 7617 3009 4673 5409 5953 3777 3937 6337 2017 8449 4033 1857 9441 2305 4385 2369 2049 2465 1761 9633
 225 5793 9217 6465 353 5153 4225 705 2401 7553 6849 929 2273 3105 4609 2113 5857 9985 6529 2945 9281 5729 3873 161 6081 2177 5825 7073 5569 3489 1921 5921 7105 5537 7137 8513 2849 1473 6401 9345 8257 620
9 9761 7745 8577 8705 7777 2881 7681 193 257 2817 3073 5889 2081 9025 1729 2241 1377 6433 8193 8321 7873 8673 2689 7841 8129 7809 8033 1 609 1569 2497 4193 9793 8161 1217 2721 7457 3745 8993 5217 3457 486
5 897 9953 8417 3137 8961 3329 7969 9409 33 4577 4897 4705 7329 1633 8545 673 1313 865 1345 8097 1153 289 129 5505 4321 993 97 7713 6017 9729 7009 6593 321 6817 9569 6369 6625 9249 2785 2593 3649 8801 182
5 6913 5473 3841 9313 4001 2913 8737 5697 6689 545 4481 3361 5985 2657 1409 7201 4129 6273 6305 3201 9857 2561 3809 9057 1889 3553 6753 8225 9121 417 7041 6241 9697 4353 8865 4833 2145 1281 1985 9665 4866
 194 7330 4226 1762 8002 7138 3458 5858 1378 98 3362 9666 1346 5794 4066 2658 8930 9954 962 9986 162 1922 3394 2498 2 7426 1634 2818 130 674 7938 1506 9570 6210 9730 3202 1954 354 7042 8258 4386 1474 5218
 4194 5666 4098 4418 5026 1186 3266 8802 6178 6146 9282 7202 5890 4002 2402 8034 6498 9698 6914 6690 4930 4322 34 9794 1250 1730 9410 7170 738 7554 3810 9634 3874 5954 7618 7298 4130 5986 8610 9474 6114 9
538 8674 8482 7906 7394 2850 7362 5634 4258 2274 1602 8226 2466 770 610 6786 5250 8962 2946 8834 3298 2882 6818 8322 7458 5730 450 7074 5058 5762 9826 5570 9186 1122 4354 4706 4482 1538 2530 3906 898 8418
 3586 2146 258 1090 5346 6050 4546 1890 4610 6946 322 9250 6402 6530 8098 2082 8194 1218 9506 8578 1986 226 66 3650 5506 9346 8706 1858 5282 5698 8866 8354 2978 2018 1666 3042 2434 3618 2242 8290 7234 482
 5122 930 2754 2210 6658 6626 7490 1410 6306 7970 3554 7810 3522 866 994 290 5154 7714 6338 6082 3778 7010 3938 4034 834 9602 1442 1698 2306 1826 9058 3842 5314 6754 1154 3330 546 9026 8514 1282 2178 5442
 7746 8130 3682 2370 1058 7682 4642 2562 4770 7266 2914 6850 8994 5826 3138 7586 3234 6466 3714 6242 5378 7522 9922 4674 2050 7106 578 8546 1314 9314 386 4290 6562 4450 4738 4834 3074 5922 6722 7778 2626
 9218 9154 8386 3170 3970 1794 7842 418 1026 9762 2722 7874 5410 3010 8066 802 9858 8162 2690 9890 8770 514 4802 9442 9122 1570 6018 4898 706 2114 4514 2786 6978 5602 4578 3106 9378 3490 3426 2338 4962 688
2 8450 6434 4994 642 2594 5474 6370 5186 6274 8642 9090 5538 3746 7650 5090 8898 4162 6594 8738 9507 5347 5027 1667 5923 6755 6019 6403 2883 1347 835 8643 7075 4131 5059 9667 6979 7875 1827 8771 5411 419
 6179 35 4643 5091 931 5699 7459 99 3395 8515 4707 8419 4675 3939 4419 6659 899 2275 6435 4611 3427 6723 8547 355 5283 7555 6051 3811 9795 9955 1603 6563 3331 1251 4387 5443 2595 5123 4099 6339 643 8131 17
63 9571 5219 4483 4899 4771 7779 2659 2051 1891 4515 9475 8995 9603 3363 8099 8227 3235 3907 7523 8451 4995 8387 707 2691 8579 3043 4579 9283 7043 9251 8195 9443 1955 451 6947 8259 6915 9123 6243 4931 720
3 8291 9987 8707 3491 9347 483 9187 4291 8931 3747 8899 9155 3267 2435 2723 2403 1923 1795 9539 8739 1059 9059 5251 5795 4451 6595 227 3203 2947 8067 2979 3683 4963 2147 7939 9699 771 9731 1731 5763 9635
2211 1699 3651 7331 4003 7267 2851 8323 7491 2915 6691 3619 5603 5379 6371 131 1187 8963 7395 3715 1987 3779 6275 611 8835 1571 291 2755 3171 7747 675 1411 7011 3971 4547 259 2371 5955 2563 4067 8163 3587
 1443 2627 6531 9315 9219 7363 3459 2787 3875 5539 9091 8483 9891 9411 1475 5571 8675 2019 2467 4259 995 5635 2819 4323 5827 803 323 6851 8867 1859 1635 1027 6883 67 8035 6627 6115 7619 5891 5187 3299 742
7 3139 515 7235 4739 1091 2499 7107 9027 6211 3107 1315 5731 3523 7683 6467 4163 6819 5667 1283 4195 4035 6147 2339 7971 2307 9859 3075 7171 2083 6307 739 547 8611 3555 4227 2531 7587 3 4355 1507 9827 211
5 7715 8355 8003 7811 6787 579 195 7651 1379 6083 963 3011 7299 4803 5155 7843 5507 1539 4835 163 7139 1155 1123 7907 9379 2243 9923 1219 8803 4867 2179 5859 3843 5475 5987 387 9763 6499 867 5315 5316 483
6 8100 1188 7652 708 3844 8836 9636 9284 2276 356 900 6276 9508 9700 1348 1284 9092 5380 4100 7204 7908 3460 3204 7716 228 1316 9156 9188 7364 8740 1732 4964 1572 3140 7620 5604 420 9732 388 612 772 7492
 4356 6020 9828 2244 4132 4068 1060 3716 1988 1412 2020 4228 4548 1444 8644 9540 2532 1956 3684 3044 1156 260 5476 4484 1252 5828 9220 1228 4932 644 9476 8900 6724 3972 8228 68 3812 8164 4260 3172 5988 845
2 6468 676 4324 6308 1540 2596 3108 2980 7940 8612 5860 2500 6084 6756 4900 2148 3588 6340 2884 3076 7748 4676 1636 1028 4036 5700 6820 5508 6852 8036 8068 292 3652 2468 4644 4164 3332 1604 4196 7396 5636
 1380 2820 9988 4772 7460 5092 7012 3780 5540 3748 8868 6884 4516 2660 2436 740 548 3620 3908 7556 3268 7140 6404 3876 7236 8356 9252 6500 7044 8388 1892 3300 5732 2852 5956 3396 9764 6628 5220 9796 4 893
2 3428 836 4004 4868 7780 2564 8004 6532 1700 3012 4740 5892 1508 6148 9572 6788 1092 3524 5924 6660 1860 8260 7428 8420 516 8804 7332 7972 9956 2372 2116 36 8292 964 5156 7172 8516 6372 132 6916 2788 349
2 2340 2948 6052 2404 5412 804 4996 3940 9860 1764 7812 9604 3364 2308 5668 5572 9924 1668 2724 5764 1828 324 9892 8548 8996 7268 484 2628 4612 8772 6180 4708 4452 996 8676 8132 7524 9412 7076 6692 5252 1
796 9668 6244 2084 5796 3236 2916 8484 2052 2756 4580 6596 8708 9028 6212 4420 1476 2180 7844 6948 4292 4804 932 5284 6564 5444 9380 9348 5124 9060 2692 7684 7876 6980 9316 100 5188 9124 868 196 452 4388
3556 2212 8196 6116 5348 6436 8964 1124 8324 8580 9444 164 1924 5028 5060 7108 7300 580 7588 7749 6725 5125 2021 4485 997 1893 7813 7173 9061 8709 9541 6565 9797 3621 7621 4325 7205 1957 165 901 1157 3077
 7973 4709 3589 3557 9861 3845 8965 9221 6309 2053 1733 5 9509 4901 4165 1541 5573 1349 4357 5349 6373 7301 7781 8741 8453 9573 8485 3813 4645 9381 69 5157 1829 773 3333 8133 3301 7237 325 4613 3973 4101
3717 229 9925 357 5637 9669 9893 8229 2117 1189 9189 9317 581 4933 5061 37 2405 9957 1317 1061 7653 4421 5189 6949 4549 7045 9349 6629 9285 677 2341 2565 8613 645 3781 7109 741 8069 5605 869 7269 7141 214
9 9765 4133 3653 9029 9253 6405 9637 4517 4037 933 5477 1669 8421 5093 3237 5701 3461 485 7685 6149 7365 8645 9701 3525 7397 9125 1509 9093 8197 7077 8101 2629 4293 3365 8901 2949 9445 7941 6597 1605 1445
 6053 1989 9157 4965 9605 8005 6853 6917 837 6821 9477 549 8517 133 293 9733 6117 1253 6501 6085 8549 101 4741 5285 4389 3941 8997 4453 3045 4005 5733 7877 3397 7429 2917 1285 2853 5893 197 1765 2309 7493
 5765 8677 2181 1573 2821 4581 8261 5381 6213 453 4997 4773 5221 8837 6341 2213 6277 7461 1637 4677 6021 389 5669 421 6181 1925 7525 5829 709 3141 2725 7845 2757 2597 4261 1413 5925 3749 6437 3205 3909 38
77 7013 5509 5029 2469 2981 8805 613 4837 5445 6533 5413 1125 2501 5989 4805 1381 6981 1861 3109 6469 2245 8357 4869 2885 2373 7333 6757 7717 9829 8869 2277 6885 5253 965 5317 8037 2661 3429 8165 7909 422
9 2693 5957 1797 3013 5861 4197 8933 1093 7589 5797 8293 9989 261 1029 1221 8773 8389 5541 8325 3173 8581 9413 6789 2789 6693 2085 6245 4069 6661 805 3269 3493 7557 2437 1477 2533 3685 517 1701 8582 4102
5318 1670 3078 7814 9126 326 710 3046 9094 6886 902 1798 550 4454 3686 6950 8838 8358 966 262 9318 6054 6662 9382 7622 7398 6310 1446 4742 9478 9638 4230 5030 5158 4518 7046 646 1510 7142 4582 998 1126 43
26 3782 5414 4070 1958 8646 9254 2214 8934 8230 1062 2438 5446 9862 1318 8038 4198 5382 8614 2278 5670 5798 2854 6918 9606 5734 2886 1030 4006 4966 294 2310 7558 6534 8902 8774 6982 1094 8422 2150 422 528
6 2694 7462 9542 3942 1414 6246 9062 4550 9702 6854 1638 9830 2502 6022 1190 1830 4614 518 3590 3654 8390 1158 4806 9222 7302 2566 4934 7526 8870 1254 4038 7878 6598 934 1990 5062 6758 4358 1350 6374 9510
 4902 6630 1382 358 8710 3302 2758 8454 8550 5222 3110 742 4166 3718 8134 1222 9990 6694 7974 2534 7430 2662 2470 5542 4390 5606 6118 8166 5766 9350 3878 8518 7846 102 806 8294 3558 4486 582 9030 7110 749
4 2790 3750 2374 9286 3814 7078 4678 1574 6790 3334 1606 8006 6470 5638 3398 4646 4998 3206 134 5510 2950 2086 2022 6214 5574 166 7014 9926 4134 7686 5478 3142 2342 2118 9446 2918 5830 8486 1478 9798 9158
 1734 6406 4774 4838 8102 3270 3366 5894 6502 3974 9574 1894 5350 7206 4262 1766 2246 3014 2726 7910 6086 7782 6150 3174 8742 6438 9670 8326 3526 3622 7750 5126 7718 3910 70 3462 38 2182 8966 8198 1926 17
02 6726 870 2598 9414 6566 1862 6278 838 7366 454 6 678 230 9734 1542 5702 390 2054 5926 6182 7942 7238 8998 4710 8070 2630 5862 9766 7334 7654 614 774 9190 7270 3846 5990 4870 5254 4422 2406 9894 5958 86
78 6822 3430 3494 9958 4294 8262 6342 2982 8806 7590 7174 3238 198 486 5094 1286 2822 5190 4743 1639 5799 9095 7783 4999 5863 4583 8423 9767 3911 2567 9607 2631 6247 7879 1031 7911 3239 1927 7815 9479 647
```

Sumeet Santosh Bhadale U66934872

[the above and below images are continuation of each other but they consist of all the values as can fit them in a single screen shot (same applies to Results 5 and 6)]

```
6 4696 8472 696 3032 3768 4344 9752 8728 1816 5144 3224 5592 1272 9592 7032 7832 8152 9304 5496 6936 8984 1656 2360 1528 2008 6616 7192 4792 6808 504 9048 2776 8056 6776 1944 728 7512 2104 4120 8952 9336
8312 5464 7320 6392 7064 8696 8888 184 7576 4184 4312 7800 568 7448 3928 5080 4760 536 152 9816 7416 9624 9368 2872 4920 888 9496 216 4024 4984 8920 1848 1720 8824 6200 3672 3160 4856 4664 3640 7960 8568
88 1432 6680 8504 6744 1304 632 1208 6712 952 5016 9176 1592 9016 6488 3256 5784 3512 8408 5624 2200 7768 2968 6520 7096 248 2840 5400 5656 8856 7160 5304 4440 2904 6648 1752 760 6552 1496 5688 2648 3448
9976 6968 5208 7256 1912 3896 8280 6424 7480 6872 7928 6008 9784 8248 8664 9272 2072 3384 5432 1048 2136 2264 9240 7704 1016 1560 984 8600 2488 1368 3000 4888 5848 6264 1976 2616 2168 2936 5880 4824 856 3
192 4408 6104 8536 5976 2520 312 5944 7224 5336 4632 7992 56 3800 3096 9880 4504 3960 3864 440 8024 9208 3416 2328 7864 4248 3128 9144 9656 7672 8376 3352 7608 408 5720 9912 2040 664 1624 9720 1336 5240 8
216 2744 7000 9080 6168 6360 472 8632 7896 9464 6072 600 7288 5048 3544 9560 2232 4280 5272 3608 2552 1144 4152 6328 1880 376 9688 24 5368 7384 2392 4472 7544 6296 6584 4216 5176 6456 6040 344 3992 3480 5
816 7352 3320 3064 1400 4056 1240 2424 9528 3704 1784 280 5752 8120 4088 9112 2296 9400 7128 2456 8792 8760 4376 4600 824 3736 792 5528 8184 3288 2584 5912 1688 5112 7736 2680 9432 4728 6904 8088 2712 456
8 6840 1080 8344 3832 920 4536 1112 7640 9848 4952 3576 120 665 7225 921 4985 1785 8825 1145 8153 1689 9113 3513 9049 9337 6329 4569 1081 2969 9753 3865 9625 4697 9721 1401 7641 601 9945 5433 217 7193 824
9 3193 3257 5273 6969 4633 6681 9689 6041 185 2681 4665 8345 2905 4281 4057 729 7993 4409 57 8665 6937 4601 8921 633 8569 6073 6553 5785 7737 5177 3705 7769 7449 6457 4441 8121 761 8857 7865 8281 1177 869
7 6233 4729 5977 857 6905 1273 8537 7801 3737 3993 4473 1017 2169 7257 9145 8793 89 825 4345 2777 9529 5945 2649 9017 3801 2297 8985 2073 6841 697 3129 7577 8633 6009 2521 1497 5561 5209 6593 6297 4921 92
73 1593 9209 2841 6713 5721 2489 4217 2809 5017 5881 1945 4857 5625 1241 9913 9817 5817 6489 9497 7385 2329 8025 2233 3033 7673 8761 2745 3289 473 281 953 3481 5113 8185 8473 2617 2137 7545 4537 6201 4153
 1049 5913 7513 793 985 2201 1977 121 2457 9977 2425 345 2009 9177 3225 2585 3161 5849 2873 5465 4313 3001 2937 1465 6617 2393 9401 5529 4185 4505 569 7481 6585 5753 4793 6169 377 5305 3417 3609 8441 6521
 9657 1113 3929 441 2713 249 9305 6809 1817 3353 4889 3769 9561 1209 2553 7161 6361 7065 505 1433 3065 1881 9593 6745 5657 8377 6649 3545 1369 5337 7033 1561 5401 7353 9433 9881 1625 153 3449 1529 313 610
5 409 1657 8601 8729 1913 7097 3577 1305 4761 5497 9369 25 7129 5241 6873 6425 4825 2265 8089 9465 2105 6137 1721 3641 4953 7609 7705 9849 1753 2361 5049 1849 4377 6777 8889 7417 7961 1337 8505 7289 2041
4121 7929 6265 5145 8057 4249 5689 3097 3897 4089 7321 7833 6393 7897 9081 5081 3833 5369 889 3961 9241 3385 8409 8953 537 3673 4025 8313 3321 8217 7001 9785 9082 8250 6362 378 9530 2970 6650 6490 8890 68
10 570 1530 7386 5914 1114 4186 538 4314 9658 1626 2234 7546 6394 4602 8986 5722 6330 8058 314 6106 2106 8538 4634 1562 2522 282 4730 2266 6426 3802 3898 3866 1306 2586 8666 3706 2554 634 9946 7002 858 35
14 186 4378 3642 3738 7130 890 1882 5530 9274 7322 3770 1466 4026 9594 346 2458 1594 4794 5370 7354 2490 3162 8634 4538 3258 122 8410 2202 2778 6874 826 90 1754 8186 4090 7642 6042 1146 2874 1274 698 5434
 5498 1018 154 1946 8794 954 3674 3066 1434 4826 5786 9914 9050 7674 7578 1690 4570 8858 4986 794 6170 442 9402 9786 5402 7706 9818 7258 474 3482 7802 6746 762 3450 5626 8154 8922 8090 5306 7226 9114 4410
 3290 2010 8570 9690 5562 3546 4474 5466 7930 4922 2362 3194 7610 506 1850 410 9210 8442 8218 5978 5210 3578 6906 7962 8026 1722 7770 4698 7162 6714 5082 7450 6298 2714 5178 986 6778 1818 4890 3962 1786 2
938 6266 7738 3994 2650 3226 730 7482 7866 2042 9498 4122 9306 8346 8730 5274 8602 26 1082 6618 3930 7898 9178 9434 922 3034 5850 7994 9722 3834 5882 1242 1178 666 1210 6074 1658 7834 2394 3418 1050 1498
2330 3322 6554 9978 4282 6970 9018 3610 1978 9338 58 3098 4506 2074 6010 9466 9562 4762 2906 5050 602 9850 6458 5690 2618 2138 7066 9242 4666 8474 6586 6842 2746 218 7034 2810 5594 4250 6234 9146 8506 565
8 4058 1914 7418 1338 250 7514 9882 8954 2842 9754 3386 7194 6938 4858 8282 6522 2298 5338 6138 2426 4154 5818 4954 2682 2170 5146 5754 1370 9626 8378 8122 8762 4218 7290 6202 4442 8314 1402 3354 4346 668
2 9370 5018 5946 7098 3002 8698 5114 3130 5242 8826 9691 27 3195 5563 3867 635 9883 8347 3227 8155 6331 9339 6555 2843 9755 7579 2523 9275 5851 2139 7547 3611 5883 8731 7739 667 8667 6523 3291 4699 7451 5
531 4443 3387 3995 9659 9211 2395 2971 6107 411 7419 5691 155 1979 4571 1019 4283 7867 2779 923 8379 3899 7355 6747 1083 5755 7163 9179 8315 7003 5051 699 3099 1339 3835 8251 7899 5467 3355 8827 3803 7675
 1723 7643 6843 8571 2939 7323 603 3259 4795 8475 2267 1243 5979 2907 891 4315 731 2203 3931 2875 5211 6907 1883 3067 5595 4539 8635 3675 4411 4827 2235 5339 8987 5019 9083 2491 5371 6587 187 9723 7067 31
63 4059 8859 2555 7035 7835 9851 3771 3547 7515 2683 9051 8059 1211 9467 9595 5115 4891 5403 3131 9627 9915 955 571 7387 795 2811 7931 1275 3451 4475 2107 7771 2427 8923 7803 3515 6267 859 6299 3323 6395
6651 6619 5083 4859 5435 1819 4667 8443 2043 2363 827 7707 6171 1947 1691 4731 9371 123 2459 1467 8027 5275 9115 1179 1851 8219 5307 7099 283 5659 6779 2075 6043 5787 5627 9979 3003 1435 6875 9787 5723 41
23 2651 3739 4987 4091 6011 6203 7995 347 4027 9499 1563 8091 1115 6459 3483 507 6811 4219 2331 6363 9819 2587 7195 8763 4251 7483 4187 7291 8955 1051 6139 4507 8539 1595 5243 1531 9019 5915 1403 8891 463
5 6235 7963 2747 5147 2619 1371 9947 4955 8411 4379 4603 7131 9243 763 5819 2715 2011 3707 8603 475 379 8283 5947 5499 3579 3035 1659 9403 1787 8699 1627 4763 6683 8187 2171 59 1915 443 8507 3963 9531 649
1 91 5179 8123 6939 315 219 6715 8795 1499 7259 6075 3419 4923 1147 7611 9307 3643 9435 987 4155 7227 9147 539 251 2299 1307 4347 6971 6427 1755 9563 1372 2812 9308 2044 5756 4636 6492 8828 6716 7228 2844
 284 9276 4988 6332 7004 9020 1692 1340 4348 1884 2268 220 6268 7612 6940 1660 4572 892 3676 3132 348 8732 6972 8636 732 6844 3196 9212 9628 9820 2524 9148 5628 1404 4028 2204 2556 6076 9756 4508 156 7548
 2492 9372 9084 2300 2012 2780 1468 5052 4380 6748 1052 7068 2364 2908 5724 2428 7100 700 5276 3292 9340 572 3484 6396 6812 7196 7772 4892 8604 8444 8380 2076 8252 7516 3324 5436 8220 3516 8764 5788 4604
1980 668 5212 7708 636 5884 6652 2140 8988 1020 5532 8924 4060 2332 8348 9436 8860 1212 8156 604 1436 1916 3228 3036 3260 8572 7580 2748 828 7356 4956 6300 1148 3868 4668 7868 5244 7644 2108 1180 5468 924
4 5020 8700 1564 6908 9916 5500 4156 4732 6172 2716 9692 60 7324 9404 7132 1276 7260 9052 1116 8284 6364 4412 7900 3964 316 92 5084 3388 4124 4220 1820 4252 540 1788 1948 3004 3164 1244 5180 9852 4828 409
2 8092 7964 476 3740 3836 796 4764 1532 5692 2652 3068 9468 2236 5372 2396 4796 9500 9116 6588 2588 9788 7484 9724 2684 5340 9660 9532 8956 7804 6876 1500 5980 8028 2972 8892 3900 6620 1756 7740 9884 6460
 3996 2876 5116 5852 1852 5916 6140 2172 4476 7292 2460 4188 3420 188 860 924 3100 5308 7836 6204 7420 956 5404 4700 1084 6428 3548 8060 988 4540 6108 5660 8124 6236 9980 4316 9564 8316 6044 8668 6524 370
8 7932 2620 9596 3612 5820 6556 7452 3772 28 508 4284 124 5596 4444 8796 3356 5148 4924 6684 5948 4860 1628 8540 3932 3580 444 9948 8508 2940 8412 412 8476 7388 1596 3452 7164 3644 5564 3804 1308 8188 678
0 6012 7676 7036 252 7996 9180 1724 764 380 3421 4509 5469 7517 9821 5629 7389 3805 4733 4957 7709 3133 925 8349 4829 3325 8093 8541 7869 2077 2301 7933 1789 2013 6941 957 2589 1245 6525 3197 6621 2461 54
05 7581 1917 6173 3837 3901 3549 6365 8829 1693 7805 3677 3581 189 9533 221 8029 4445 8413 5693 4989 6685 861 9597 8893 2557 7229 6461 2781 5661 3005 2173 1437 6333 8733 7261 4701 2365 5085 7645 5181 125
6717 8317 5949 509 6205 3709 61 253 2685 6909 6269 7325 4893 29 1853 3165 9053 4637 9245 5533 4381 349 8381 9725 6877 9181 3997 9277 4541 2045 6045 5149 9789 541 765 8509 9981 9341 8637 7997 8765 9021 306
9 3261 1661 157 6493 6781 1405 1181 733 637 1757 1021 989 1565 7549 1373 1501 9117 9213 2653 6749 2909 2813 1821 573 4925 4861 605 9629 3773 5757 6077 1533 5437 8861 7293 5981 7901 9149 3453 6013 1053 310
1 5821 9565 2525 4349 9437 5213 2749 7005 8189 8925 9661 7741 6237 4029 477 9917 3741 4093 9405 2973 5245 9085 9949 2397 2205 5117 2717 6845 5565 5341 9469 4317 8061 2845 3869 5917 7677 1213 8605 4573 108
5 1629 7837 317 4413 6653 5021 4285 1949 2333 2109 3229 5597 7421 8957 5885 7773 2237 2493 1277 3933 3389 8797 5309 6301 1885 7101 9501 5501 3645 7133 1597 8573 3965 9853 6429 8989 7453 6397 7197 7485 735
7 5373 7069 8125 285 1469 4253 7965 6813 6557 8253 4605 445 4221 9309 7613 893 1981 6141 1725 4477 1341 4765 8221 8445 701 5853 669 8701 7037 2621 7165 6109 9757 3485 1149 5789 6589 797 4061 5277 2269 505
3 3517 3037 2941 413 1117 93 4125 8285 8157 3293 3357 4669 381 4797 1309 9373 4157 2877 9693 6973 4189 2429 5725 9885 8477 8669 829 3613 2141 4734 9822 2142 2398 9534 2078 3006 6270 4958 9214 6782 8254 25
58 7966 4126 5278 7070 350 1374 638 5342 7326 6910 6078 2270 9470 9758 8222 2846 8862 4702 766 2334 6686 5726 1630 7454 4542 8350 7902 7646 6110 5662 9278 7294 7102 5598 1438 2910 5086 5982 2206 862 7806
4158 6206 7198 3966 3166 2238 5246 990 8606 9566 126 6430 5694 94 7486 8734 9182 9310 4926 3870 4830 222 5502 7262 6974 1726 8158 6878 6334 6046 5118 8190 2622 3134 1502 7134 9630 8030 9662 9790 7038 2974
 9246 2110 2718 6398 7006 3358 1918 8894 4318 6142 3902 510 1534 4478 8126 1566 2590 1694 7870 3294 4990 5150 7422 3486 2878 9726 5406 5470 5534 4510 3102 9982 3518 4382 1662 4062 5438 2014 1854 4414 7230
 4574 8638 2462 1086 2430 3230 1598 414 2782 3646 4190 62 2302 1886 5918 9342 5310 8062 2526 8670 6590 3614 6494 734 5758 3838 3710 4030 2686 7550 8990 5054 926 8830 1758 9374 254 3198 8478 2942 9118 5214
 5886 9502 7742 1790 5790 4094 606 5182 8766 3742 158 1406 6366 4670 4446 7582 5854 8958 9886 2494 1182 894 9054 9438 574 5950 3934 2654 3806 8510 4766 7614 542 6526 8798 1246 670 7166 3454 478 3390 4350
5374 2046 5022 9086 9598 4606 6718 830 2366 5822 7710 4254 5630 6238 1278 1022 798 4222 1950 6174 190 4798 3550 1214 6814 6558 8094 7774 286 6014 9950 2174 7998 30 7390 1150 446 3774 1822 702 7678 2750 55
66 3582 3422 3998 6654 7358 9854 3262 9918 1118 6846 8926 8382 8574 8318 6942 318 8414 3070 6302 6462 9022 4862 4638 8446 9150 8542 1054 3326 1310 2814 3038 8286 958 6750 4286 3678 9694 7934 4894 7518 662
2 1342 9406 382 1982 7838 8702 1470 1631 8735 3487 927 6303 9951 2207 7743 9887 7327 9567 6431 799 8927 9119 5439 3455 1951 8159 5951 3327 8703 9055 7455 4351 7295 8767 447 2623 5215 6271 2655 2463 7423 5
535 6207 8351 2015 511 9631 1055 2431 8447 4095 9535 8799 959 3711 9503 6239 5823 4767 9311 5695 2847 9439 9343 6655 4287 2783 1183 6495 4543 8287 6527 1759 95 3583 6559 6911 6751 159 639 1023 287 31 9279
 1695 5151 6175 2367 63 4511 1855 3071 6591 8991 1439 7071 3807 1503 8575 6879 2911 3519 4319 3295 3135 9663 7999 9759 9983 6367 7391 6975 5343 8383 3551 8095 8863 9183 1343 607 8639 479 2175 2943 2815 89
59 2143 3359 7551 7839 1599 703 1407 5279 7647 5471 191 9407 7135 6719 4863 5759 4703 7199 9855 1663 5567 9695 1151 5983 1919 8831 4831 7615 2559 1311 7519 3199 5119 6111 223 1791 3647 2239 3775 7583 9023
 3615 4799 4575 127 7007 8415 4223 5663 5791 9727 735 767 415 4255 991 8479 543 383 9791 7775 2751 9247 5407 2687 7487 4959 3167 2271 8223 1567 6463 2335 3967 7167 2399 1087 9599 351 895 2975 7359 6335 40
63 6847 8127 5023 7871 4639 8063 4031 3391 8319 3231 1823 671 5855 6815 9375 4159 4447 3103 3999 6143 6047 8895 4991 6623 3903 9215 1119 7935 319 5727 9823 5919 4895 3679 2111 3935 8671 8191 3039 9919 668
7 4479 2527 3871 4671 5311 7903 3423 8543 1215 8511 1983 5055 4607 4191 1887 1247 2591 9471 5503 3007 7807 1471 3743 575 7103 5599 2079 4383 7967 2303 4927 6399 3263 8607 7679 831 863 6015 5087 7711 5887
2047 7039 7263 6079 2719 2879 9151 8031 9087 1535 255 6943 5183 5375 7231 2495 1375 6783 5247 1727 4415 8255 5631 4735 3839 4127 1279

************  Total Running Time of All Kernels: 0.09939 msec i.e 0.00010 sec************
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$
```

5. Array of Keys Size = 100000 , Number of partitions = 32

```
[[sbhadale@c4cuda05 cuda]$ ./p3 100000 32

************  Running Time of Histogram Kernel: 0.07962 msec i.e 0.00008 ************
3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125 3125

************  Running Time of prefixScan Kernel: 0.01891 msec i.e 0.00002 sec************
0 3125 6250 9375 12500 15625 18750 21875 25000 28125 31250 34375 37500 40625 43750 46875 50000 53125 56250 59375 62500 65625 68750 71875 75000 78125 81250 84375 87500 90625 93750 96875

************  Running Time of ReOrder Kernel: 0.09101 msec i.e 0.00009 sec ************
20224 81216 38592 50656 9056 79840 86944 51872 91744 38112 78720 85504 42880 79904 73664 53152 1568 64736 9920 66400 49216 64064 61120 16960 62848 21952 62432 22560 40992 11552 22144 8928 84224 37600 8492
8 21760 4224 70176 83680 25952 68448 12608 70720 94752 82528 4928 99104 13920 99136 13216 92800 72480 9568 70496 95904 1088 1312 52032 16800 22944 86304 66016 50208 80960 28192 5856 36832 4000 83872 24448
 36192 40704 1248 94624 56576 87424 93056 20992 39456 26048 55296 78400 16224 61056 8160 13344 16032 75744 23488 38560 39392 85920 64896 51488 18432 84448 59744 60544 25504 7552 62624 56256 74496 51456 96
96 37504 69216 75680 9152 23616 41152 3168 96448 71264 32320 63040 34528 32800 63648 71232 11904 51296 6496 72096 52928 69600 76584 13376 2688 33408 94304 91360 13632 74880 3072 87488 960 40096 72544 9884
8 8608 95232 7616 8256 64416 1120 97984 97632 53632 79008 66624 98752 69568 12928 4800 85984 93664 96384 72960 31456 93344 5504 58016 32736 70208 23424 33280 89472 29600 11520 73312 28128 39744 49664 4720
0 26912 40576 97024 2144 58656 42368 65504 82624 19680 29888 40960 21440 20480 14784 42016 25920 85376 22304 4320 59936 15808 30144 36384 65664 68736 48928 98816 39872 24480 60480 34432 94560 5312 43200 6
5376 61760 12384 17504 30016 41472 69536 56512 15520 25536 51968 17344 18624 46944 81056 24064 33568 35968 77152 64576 85024 23808 36704 11392 4480 15200 53472 77280 22656 50752 72448 34080 29536 46016 66
336 54976 26720 61792 40384 31072 58816 14592 13856 65184 57152 27008 2720 98272 93984 98336 60032 90176 54144 35104 88096 32032 98432 73728 27488 32416 62016 11616 29856 76928 65920 12416 96 40896 36128
768 54112 85536 31264 38048 80000 58208 85440 57856 55552 8768 46752 65856 29920 78176 88384 31808 18304 98304 54944 55648 43584 11776 69088 29408 86208 61248 8800 71136 42496 94688 37920 66880 73440 8937
6 53120 28384 11968 37824 86688 81536 91936 98368 30688 71296 45216 83328 90240 88992 98656 15264 35136 43712 52096 89312 56864 5152 70560 40544 25312 68672 71808 69152 58496 73824 18048 77248 18912 75712
 73216 20896 20192 68640 87904 22752 992 21504 16608 15360 54272 33856 10368 26336 97248 91680 53088 35296 31968 95616 73792 63072 31776 61152 34400 64480 54720 23872 65568 44672 80640 61504 16992 85600 8
960 80192 14688 40480 99776 7168 43456 93632 73280 22688 29664 85344 40832 42144 58112 47584 65248 35072 98016 28224 3936 43648 4448 80352 72864 69632 84736 27264 97376 43520 30944 18720 50592 45792 32384
 59552 81376 64672 66976 24736 37888 79072 17408 62560 61632 19648 78944 5056 65984 64320 98784 20512 45536 8832 18016 12896 13984 49504 68160 53792 67456 94400 30816 76960 48000 74144 1056 28800 74752 28
352 8704 36992 480 14176 9184 96736 59456 53536 44288 66784 13536 26528 41728 27456 48448 3200 88416 61344 14016 41920 46464 70848 54816 89856 95168 98592 58528 5888 79712 23680 16256 72384 68064 96896 18
848 92000 71008 60704 79936 50976 58560 89952 15680 35648 14880 39488 94112 73920 48032 6016 20640 51200 85760 83072 56320 25568 5984 94240 78560 36064 52384 67840 34944 93120 25120 44032 13952 80064 8281
6 20384 96800 12672 19840 76448 78816 31648 51552 22112 76768 18336 26944 20128 40064 95040 71200 8224 77472 4096 48256 20928 52480 50432 98688 98880 33664 79616 53952 74400 57376 3456 77504 7936 76864 93
280 79552 63424 72928 70432 69120 76288 69504 40736 10688 29824 9984 70336 42976 74016 55712 12576 42464 89600 92640 42816 89632 2048 71104 84352 38336 85632 50912 99968 21984 63232 5216 39680 83136 25600
 6976 51904 83168 41088 21376 9024 44864 42240 47712 6912 75136 62976 77216 63680 56608 23456 64000 544 70528 74912 63392 90016 68768 42112 86368 25664 2656 76192 81408 84864 32352 90400 79168 65280 66560
 46528 9472 28448 14528 29024 41632 39296 41600 73376 41376 320 65440 95936 17600 59776 8128 91840 92864 60960 86016 56992 88768 76992 85216 97472 43424 26976 84960 46848 83008 9376 97216 95552 23552 7468
8 20960 6432 69952 75264 7008 26432 12800 26880 45120 51136 6560 21856 40640 1760 38496 20576 92192 29120 74528 77376 66112 640 3776 50720 72000 76064 61088 51328 52800 63168 48768 30624 55840 8288 83424
 39040 29184 68832 93216 27776 71168 58688 90752 98720 63104 88160 13760 84480 25760 40448 59840 83552 35360 60448 68960 55104 72224 49408 74976 60064 88448 97504 58240 33696 86720 54176 48576 2944 67168 3
5552 23392 25696 59136 24512 70624 14944 17984 94592 14816 92896 87104 62464 42304 87040 80736 46112 77088 54048 92672 30176 1408 7584 33792 47520 10624 13696 32288 83936 56448 87008 83584 3008 99680 6416
0 51744 96416 16640 90304 5760 13504 64704 46912 23840 71680 29344 75648 34880 25248 72288 68032 72416 24800 62208 58720 45632 57408 7136 51616 67328 92736 17728 31168 57728 88032 5728 82144 17216 63776 2
7744 85152 89344 73184 10944 93888 84064 46144 48992 37280 96160 93952 70112 74432 36736 4160 98560 13792 9760 10112 35904 41824 22336 85120 56704 92608 97920 95424 33248 93600 7296 87328 13824 96480 6860
8 96704 2528 60128 47552 94336 23008 30656 72832 31520 99264 1888 25024 37056 18176 9632 41408 66528 99424 2848 62240 69312 48416 52192 84672 20096 37952 91040 70144 7776 30240 19744 85792 65696 41184 329
6 56064 88672 67872 88352 10304 31296 84544 95776 30048 896 83808 79744 62752 84320 90464 51360 53888 46496 15936 91712 50688 56416 32896 71072 10336 48736 10720 74624 2112 90112 27232 29280 38016 48960 8
0800 79808 38816 90720 41568 1920 2624 54080 29792 45952 2336 77888 34592 56800 63872 72352 12224 38688 27808 86752 21472 27296 74272 19328 55456 57504 10976 76640 34688 79200 19168 86400 57088 91392 8070
4 21408 95200 5280 79648 67232 63264 51776 98912 70784 65472 6400 82688 30976 38752 83840 83296 35168 51936 35200 42752 31136 95840 37152 31424 36320 60288 35424 32512 10240 60768 33888 68800 92576 31488
 56128 64096 37248 40768 84384 36864 51392 56832 63744 22912 67264 6528 24672 22272 224 7328 97792 45760 20352 82368 79040 26688 12032 60896 38528 59264 39616 35744 77600 18688 76896 62496 81312 58464 7536
0 87936 60352 95584 83648 72512 42848 62304 80928 99520 37120 86496 76704 25408 68224 7872 72768 18976 36640 43232 78208 33184 33472 7712 11744 2272 78976 69376 75424 90912 78752 10144 2240 90080 23296 26
144 71648 70400 93504 47328 78432 13088 24640 97152 99872 28992 5920 13408 75040 73600 92064 9120 6144 64928 38272 69024 74784 13120 88992 34272 75616 39776 98208 47744 18240 19520 97664 35008 80448 75488
 256 12768 70880 69408 63552 87072 89088 12640 46592 65120 77728 58976 95328 34976 69184 1376 89504 47168 88864 75072 37984 34560 63200 79584 61696 77344 14048 54592 61408 25984 54464 41792 28608 16320 50
400 23040 27936 39552 59104 69248 11296 54752 55232 89888 91008 40288 33344 89696 4992 20416 15232 15392 25344 80128 58784 40032 87840 13248 81472 79136 128 64768 67360 67744 24576 57216 94496 55200 3616
8000 20320 20544 76672 66432 5472 23168 46368 52864 7488 23136 55616 26080 29728 7904 26464 22208 71584 99904 41344 11488 4024 87616 17568 79296 56480 33600 63840 47872 64032 33504 30256 6592 14656 5952
8 12960 2912 18496 6880 44704 34816 46816 6304 55008 18752 50016 32768 92128 69824 79488 62400 59616 65536 94048 21088 89792 58432 43104 76512 32928 45696 19616 57696 7200 64352 42784 29568 87360 67008 13
888 63968 52640 59424 35616 33920 37728 24928 50560 14272 88256 7840 50112 24768 66848 47648 98112 46336 9600 62368 39200 30848 19296 52416 29760 76480 56896 67584 82784 68992 30400 68000 26176 38192 9052
8 60256 65056 91456 2784 29632 62176 28064 5824 27648 20256 5408 54784 94816 5376 43008 26016 98144 34656 57312 28160 46240 56544 74368 85888 19936 89920 79872 9408 71744 92288 6656 63360 96992 86848 1718
4 10528 90144 5088 10848 84640 92096 12544 72704 86880 42336 73632 95680 44352 79424 38432 5120 77056 56352 27616 13024 33024 50176 30496 61856 75904 54016 24960 95296 81920 22624 67648 70944 53344 65728
 41696 88064 50624 8096 94144 72800 50368 70240 89152 57632 92928 5248 58176 97536 22048 33376 32480 12448 14112 24000 91552 95008 48320 66208 97888 60832 81184 75392 82496 4032 10048 43552 192 94976 40512
 47424 92224 99232 73984 52000 2176 41536 77824 12160 43072 43392 17472 61312 15008 64544 45248 25088 88896 30880 59168 57664 4192 86976 53760 80320 63712 16000 75968 18880 1184 92416 26752 19712 17920 71
904 6720 21632 94464 97568 32960 8576 33088 40864 63328 80224 20288 42592 23648 16928 97120 78048 99552 49888 78272 58880 68864 92544 54624 39840 50880 10752 28896 48800 41056 11680 9792 16288 55872 936
67680 29376 69856 82304 6688 91520 40192 57952 10080 61952 37472 4736 53504 36096 27552 88512 94368 83360 34784 1024 70688 38624 82752 49600 16096 38304 57248 81792 55040 53056 79968 8864 61600 97824 3052
8 82848 43616 63136 36512 25632 54368 99808 73568 25888 49472 3968 85408 2816 99168 73536 21728 36544 52544 66720 75552 62816 47072 75840 9888 62880 79232 83616 97952 43968 61216 80480 77984 33952 43040 9
0368 68256 36896 98944 93920 1984 8384 2496 85952 55328 74048 19392 52832 62944 84192 44544 35872 36448 97312 33760 46784 11232 39520 48192 74816 14208 76608 9952 87168 57024 69696 73248 28320 96128 60416
 84608 95520 9312 89056 53184 87264 95104 77664 49312 72128 97440 51680 5952 9824 1696 68896 61920 3104 80864 88128 32224 52704 37184 80416 672 94720 24288 79264 2080 28000 43680 49056 1504 28672 30080 15
904 22848 73472 23360 47136 46304 86592 76832 18816 79104 45728 65888 20864 19424 26624 8352 86112 80160 72608 66080 6080 88480 8032 64608 73344 91904 27168 44000 82560 47488 27680 55936 77696 13184 47776
 44448 98240 61728 64960 13728 92512 54560 12064 94880 75008 84576 67552 76736 61568 82208 37408 92352 87456 53664 92768 40224 4672 21600 38368 24608 16768 98976 33152 99072 42208 85664 61280 80384 36288
 13280 59072 24032 23712 35840 48864 57120 79360 3392 91808 2400 86816 41952 53312 31840 91200 94656 78080 86144 43488 46976 29152 36224 49856 86048 34624 32192 6464 88288 49152 47616 76576 11424 17152 373
44 73024 4544 17280 86528 28832 24704 33824 3904 55680 15648 86656 21536 36768 20608 69920 1152 2368 23520 48480 81152 35392 73408 68416 90848 30112 84000 7904 50144 73056 27200 76128 86912 36672 85088 97
344 97408 61664 51840 11360 7520 99392 42048 6368 68512 24896 28960 8896 43744 94528 27904 11264 40800 76256 21312 2016 60000 14560 27968 85568 29696 11648 96832 60576 15168 38144 83776 800 58368 52960 15
296 4256 81824 52608 8736 38720 72992 62112 58624 35232 80288 45888 10464 72736 40000 8544 32544 15136 95456 82912 26816 57056 36032 76000 25184 1472 9280 16448 68928 55808 96544 14432 43872 63904 29504 1
```

```
07 14463 85311 6879 3807 81823 639 7711 27007 42143 36703 48831 79103 68255 68511 17759 33311 76767 3583 8383 15103 92415 51743 12639 69375 59679 63839 96191 8319 82655 63487 9471 59487 82047 7935 86783 2
1439 4799 21823 32031 53023 24799 5279 25119 63359 42879 22271 81151 42975 78751 45151 88415 98751 76159 15999 88991 24319 34143 45183 36575 57887 85631 47199 5759 13471 38719 95167 63455 80959 75519 1308
7 44351 43807 67071 72991 99743 4703 94271 9759 93855 58623 38751 55903 63807 62719 44607 38847 84255 25887 45215 41535 76095 37791 9887 76031 59839 89023 51167 90335 58751 91231 94719 56511 95583 44287 2
3327 32287 61727 69343 13503 43967 36863 98655 77119 76735 60287 81727 1701 85759 831 50623 22879 6975 7135 68447 93503 60575 85791 10751 88671 90687 44639 89759 59743 97919 59711 77343 31711 56159 2335 3
3119 30495 8703 10495 17567 48735 43935 64287 36639 33279 50495 82431 13951 33439 75743 4607 28223 36927 76319 82559 4287 45567 50943 49471 48991 80095 28927 42335 94143 33023 8927 91743 56319 36351 79647
 46175 26111 66687 61599 60959 67135 61119 83743 81343 58015 8287 35039 62623 23903 1183 14687 69631 32191 73151 72127 36895 68991 29855 91615 93823 75711 71711 58239 52735 25151 57695 20287 88927 69279 4
3871 39199 26975 36063 12351 16991 82143 33727 66143 68927 93919 32991 56703 83007 9631 89983 46527 90143 38879 53183 61279 83711 43071 87615 8415 5695 99839 25791 14207 59231 21375 41855 84575 38175 7497
5 34751 95263 47071 30815 83455 43839 56639 85087 7967 96255 13343 21919 25631 32543 9247 43711 89471 75807 9215 89631 85375 59295 65343 51711 40415 31551 63775 44191 4383 29055 23039 58207 50751 64959 67
807 21695 5599 44415 24287 85471 37695 31 91903 47359 54047 46207 48543 7487 351 24191 9503 60447 66207 14943 28351 44959 55583 93407 85055 73663 92543 99935 58463 59455 81791 94559 42527 25407 2143 70719
 34015 40351 41695 63103 21151 89055 2911 91359 16159 27551 73023 92671 36767 91295 93247 68671 72799 37151 3359 67647 13407 22847 88095 13759 54879 62399 79039 49759 15423 18239 77983 61919 80671 47871 8
3647 46367 88319 8799 94975 41119 98975 42303 96927 82175 72703 45119 26367 83167 98239 62367 70015 92735 13439 25247 71903 61663 82815 74143 89727 54399 94239 33087 47903 8127 40575 19039 23583 6911 1423
9 99431 91455 17791 65087 3111 23551 18783 74307 39327 51295 90079 66655 59999 49055 85567 30271 97567 1479 4927 87583 39071 47583 15679 35903 37215 1179 97983 65727 6431 88951 18367 60255 77151 9623 2
8127 51103 39583 44467 70397 45883 74751 8063 19807 52191 13183 59775 85599 4543 90527 25447 18879 54559 27199 36510 61951 64703 25375 57215 48575 99967 35583 94847 54015 89311 71471 48191 31327 38431 173
75 4863 53311 96031 51647 73183 24575 17503 71391 46719 33919 38943 10463 86239 32671 26623 86111 83039 44511 23999 18751 97343 25279 33695 59135 99391 83935 66975 75999 93215 13727 93695 76479 63519 5433
5 98335 79679 8831 35487 20079 3103 7039 38815 84799 72927 36607 43135 46047 5567 447 1567 74111 4575 30911 38271 44799 12127 77183 50719 511 65535 95967 26271 54655 96383 73407 65951 22143 4639 25055 784
63 87743 6079 28383 75199 61439 52095 55423 83071 11871 3679 80703 76383 90911 88159 6303 79935 17887 23263 8447 58495 31775 27167 40831 30047 76639 51967 5471 59583 84447 75327 79263 41471 45023 16927 44
095 48511 29983 87775 38687 65279 92895 79391 78047 58879 33791 72511 43619 45823 68351 27487 34623 79615 26719 47135 43775 67839 43199 51807 87903 94431 40255 26879 29695 7615 36671 73983 11807 53727 351
67 82015 92351 99039 30559 82111 80127 95199 91839 26687 20639 21471 15135 28319 72063 91103 33951 55871 35551 26783 6783 6111 92383 98399 34975 62175 67679 27615 1759 30175 63999 56031 12703 81983 49727
 69567 53663 42111 40543 77599 31871 50591 15551 58559 7295 9439 47487 15615 49855 85919 86559 5663 38495 71167 51999 64479 93151 55327 11391 85023 21567 59423 87807 34239 37535 28799 47999 7743 17183 9183
 36831 95487 3071 63167 29439 51583 84703 29631 40191 1439 83519 79903 73279 50655 17951 44063 6143 67711 69311 7775 7839 93951 62495 78719 11039 75103 89247 2367 73311 3935 26495 97055 62079 77855 80895
 81087 13311 82239 88255 95 26175 86015 66015 82751 10175 82495 62111 28607 16671 95135 41439 96447 98559 50303 54111 9951 41407 32703 32479 8255 40671 76191 18847 92255 96767 93183 97503 43743 27839 39231
 34399 24831 69215 95839 80159 53855 7391 70655 58655 29599 53343 25727 44319 21023 88767 39455 28671 74847 77023 81887 44895 83135 16863 74463 19007 36735 90495 78527 83423 77887 43359 99551 2527 64735 3
2383 76543 49887 46303 17535 19135 65823 14335 96543 91007 70495 28703 83871 86463 26751 99679 85183 73119 82399 12575 42623 19519 27231 13919 94175 16959 75423 74559 52959 64191 10239 17311 70751 37183 8
1311 62527 18015 55263 5887 42239 4991 75391 25855 56423 47455 8511 4063 18527 12159 41279 60831 55615 61311 29087 7903 415 64543 54975 9375 49407 70463 12991 29823 54943 34879 70111 2815 17983 94207 1814
3 77247 39423 65599 30303 32159 91775 53887 62943 25023 6399 65695 51263 74943 29471 24639 92127 39839 19679 86047 52511 64799 41759 68703 44703 91935 76703 89567 4735 32851 82975 89439 32735 11071 63391
 31839 37887 47231 67871 75487 74207 98079 50111 90399 90879 11103 48383 607 60991 48703 25759 2207 74527 5823 41983 7583 90655 767 1119 72735 88287 20575 35391 39775 96703 76423 49439 3231 28287 97439 191
03 92191 40639 50175 98239 67551 1311 54431 98175 69983 15167 12671 69951 16095 21247 53823 16287 96799 60319 29279 33759 1215 30943 58399 66175 51615 51487 63935 5087 89279 82783 18271 74335 93663 98271
83839 51903 7455 43103 13791 87071 29023 18431 82623 63199 39967 21215 33631 88607 75167 58975 37663 41599 82847 32415 68479 6591 29119 21759 40447 66559 46783 48799 61471 36511 85887 75967 68415 20127 42
55 6719 37087 92287 41887 73855 46591 22431 31231 40895 68223 68127 67903 69247 37823 27071 86879 75679 8159 9567 16607 53631 12447 89887 1471 45407 73567 83391 15871 75615 56863 19551 61183 31071 63583 6
4927 47423 52543 62783 40767 7423 19455 40287 95007 50911 50559 47679 63295 36095 58719 23487 30879 37279 94527 65119 55487 9663 11487 23231 34079 60671 84127 87455 97375 61247 6559 8671 3743 99103 73631
 13247 66751 96415 72607 59263 61695 11999 31359 80831 45887 43903 38463 94655 98463 97855 23071 68767 47711 20479 29215 74719 76255 98591 27455 61631 96319 49279 66303 9151 53151 11231 37567 90975 49695 8
5279 14783 61855 53503 68607 35455 20991 86399 33567 12799 8575 49119 48479 59071 3423 11711 44767 43551 51519 1343 62655 23295 54271 68799 58111 13151 16511 3999 87199 68639 35295 37023 71103 44159 2623
56351 85151 13695 88895 23775 95679 22527 43167 39679 20255 10783 42559 50847 44543 57567 61023 35807 12767 43039 33247 48063 34495 12287 65919 75583 89151 97183 8639 12831 543 27967 68831 80479 94911 352
63 29951 1535 16831 91423 81663 28063 65439 84415 63903 21631 24063 5407 96639 74687 27711 49951 42943 76991 91199 36223 32927 9535 99199 34943 99455 52223 11359 68287 40735 97631 84223 8191 71967 31039 6
8863 38111 76351 50431 4895 42175 71807 80351 78975 84191 57951 55103 93439 49535 71647 40223 87135 42015 83999 87839 26143 30399 63327 38047 95903 97407 56959 84095 98943 1663 46655 52607 52703 54175 302
07 40927 77279 87391 58175 85215 76575 11167 32575 72383 5439 21983 13055 34559 42847 18175 91711 56479 67935 69407 73439 90719 49247 31487 18495 67263 83807 78623 66911 85663 24927 42271 32223 42783 703
83263 72223 14431 75903 15967 6495 71935 14367 99071 799 87967 70047 89823 98815 84543 21503 82079 98495 77055 31167 78655 88575 52927 91135 91967 81215 65791 70847 60127 72415 19967 41663 57151 29663 770
87 9599 3903 29407 74495 10559 78847 17471 97279 47775 93087 25215 38015 13279 93567 70815 41823 10271 21599 72287 91999 58143 92799 15711 38655 53407 51935 10015 12959 191 62643 92767 92703 57663 77375 6
1151 81535 34431 85727 46271 43487 39007 62975 77439 67007 59103 22815 59199 2591 84927 52383 86687 43647 61983 20607 28639 6367 94943 3551 8479 64063 78079 11295 43999 14399 24223 99711 55007 36383 8543
32799 77503 94303 99903 64607 86175 33599 14303 36031 41919 6335 66815 56799 79999 71839 39263 92959 68383 8863 84031 1951 72095 91071 47039 55647 84351 39903 20703 84063 53375 75775 92575 73727 17215 429
11 74879 87359 32607 96575 46143 16639 4479 51135 80223 96223 30719 91871 57311 16543 71231 81567 36287 87231 92447 35967 58367 80735 11519 13631 20831 58271 7167 60735 26015 23711 50367 83903 24767 44479
 30527 5983 50463 39359 17023 91391 20671 20031 45055 7647 20895 22335 89919 42463 19735 17247 64895 60927 63039 159 37471 36959 19647 46335 78239 81951 29247 94623 24991 79167 27039 74079 81759 78815 462
39 84895 14527 18463 65759 66239 82687 22559 71615 60703 16767 82303 90591 99871 2719 3167 48351 39551 60895 10111 67999 82207 31135 34111 71423 735 80255 98911 45311 8735 64671 55135 36991 86719 31103 19
231 48607 93471 9023 72959 67775 13023 40031 25343 42367 91487 99295 12223 2975 87679 96895 39647 73599 40127 99231 73823 35775 73919 66463 33983 52671 86143 18303 96127 78271 66367 39135 91167 97151 7203
1 19839 45695 87263 92831 62271 22783 6815 90303 19615 27999 66623 96735 10431 15807 90431 34783 38207 59807 7327 75647 78559 76959 20799 6175 10303 23455 69919 50079 52639 14079 24351 58911 78431 68095 9
2479 88863 92927 30975 58431 6015 59167 25695 21279 14175 45503 65471 49823 54527 19775 94015 33055 55711 93599 78879 14111 91807 44671 84287 35999 31967 77215 84319 1407 75871 28863 95807 31935 65151 573
43 47103 51391 98367 13663 90943 60159 71999 54783 16255 29503 62911 89119 8991 87327 49023 41951 77791 14879 22751 81855 27519 81599 17631 80639 38399 72351 70591 65055 94879 44863 81351 40383 55039 10847
 98047 21343 16191 1599 65183 56223 59935 50047 19487 19903 85439 18911 2079 71519 1727 83327 6271 93055 25951 94495 93311 68543 77919 83775 87423 50879 11327 50239 16575 4447 75359 8223 75007 1023 54751
2175 895 70527 52895 57119 89791 75071 26463 43423 60031 1151 3871 25439 18399 76415 26239 34591 34367 37439 28735 79423 74271 14143 81055 28191 81631 65375 57791 57727 56767 54495 4831 89951 15071 55839
97791 57599 35711 35871 30143 20863 20959 1919 31999 25311 26911 61055 78943 88447 44831 6943 30335 40607 27103 48127 29919 64383 99519 29375 19391 32895 17855 45663 38559 70559 39711 37919 35519 45599 37
75 88639 96351 89855 80991 86751 17087 49983 14591 5311 39807 14815 89375 79519 59039 50527 61503 73791 40511 73695 71871 68159 1695 33823 87103 48639 97759 66111 31583 18815 61215 78175 2399 63423 23647
39999 21951 66335 79711 927 83103 40991 44927 56927 41343 22495 83231 47007 21727 69087 13535 92991 48863 12479 9855 49919 47615 77311 23519 53471 57375 81375 50207 33535 37055 45375 98015 33471 23871 863
 15039 15359 12255 35007 95647 66079 23615 35199 3519 56575 17055 51423 3295 21791 21055 70975 56671 9791 66047 82463 671 1823 77951 70239 79775 11263 87871 31647 70911 14015 99999 48767 66879 12735 53439
 86815 9119 38591 67967 11135 55391 50335 97215 36479 82335 51839 51071 37951 1804 95871 63967 88799 89535 60767 47551 37375 24543 50399 19871 86335 78335 26431 18943 13375 64351 69151 56447 24895 18335
91551 79967 7199 33887 96159 99807 29151 14847 3839 49311 70143 58591 87711 46815 28543 41183 88351 73343 62431 97023 47967 35231 27391 22367 62815 98111 41311 60383 32127 61567 15647 7551 6687 67231 9593
5 59903 41791 45535 7359 51551 80799 92063 70687 86847 78207 80063 46399 46463 55071 92511 68319 83583 41375 41055 72639 81471 79359 43263 15519 8767 47519 57055 26047 20063 34719 51039 24095 71775 87167
69599 94783 71135 19359 67199 57535 24735 52575 96479 56735 48415 23839 95231 59391 94047 46879 16895 74783 65855 10527 56095 54719 35647 60799 47295 84159 64319 23199 55775 43327 2847 70335 29183 54687 8
7999 91647 3039 43455 20351 74399 95615 37247 78367 33663 37503 37983 83967 57023 20767 60607 73503 28447 42815 39935 10911 55167 28479 27135 26207 79455 23935 5023 27683 95071 43295 83295 97087 83551 6323
1 60095 30751 95455 38079 27263 72319 99615 52767 15327 11551 62143 45855 34175 45791 81407 4351 18079 42079 97119 2303 2047 47647 19711 70175 42399 89663 76287 3455 17279 74591 71263 68031 98783 75263 17
343 77567 30431 46943 95423 67295 7871 21119 22207 53279 31007 66943 13855 26655 13887 9823 62335 41023 94367 59519 61535 22239 37855 92639 82527

************  Total Running Time of All Kernels: 0.18954 msec i.e 0.00019 sec************
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$
```

Sumeet Santosh Bhadale U66934872

6. Array of Keys Size = 1000000 , Number of partitions = 32

```
[sbhadale@c4cuda05 cuda]$ ./p3 1000000 32

************  Running Time of Histogram Kernel: 0.37718 msec i.e 0.00038 ************
31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250 31250

************  Running Time of prefixScan Kernel: 0.01635 msec i.e 0.00002 sec************
0 31250 62500 93750 125000 156250 187500 218750 250000 281250 312500 343750 375000 406250 437500 468750 500000 531250 562500 593750 625000 656250 687500 718750 750000 781250 812500 843750 875000 906250 937500 968750

************  Running Time of ReOrder Kernel: 0.84096 msec i.e 0.00084 sec ************
535424 646784 26528 602720 646528 436704 984160 523328 228512 879552 503584 554464 231456 167104 753440 263776 862016 7616 767456 928512 16736 169216 546112 199552 280640 868768 866720 418752 700416 22704
0 333952 750368 977376 547552 934560 440672 654624 863264 349696 615136 250560 780992 70528 470944 866080 999968 698080 831968 685344 636768 133792 711936 374720 181216 825952 926304 824352 267904 694400
691008 678208 301408 936576 425376 26720 342496 521216 458208 131360 588256 513856 820384 360416 836288 951264 488960 482080 973632 799168 331776 346400 711168 938304 544384 721088 303008 728224 672064 75
9936 823744 379808 382528 453248 431488 273824 347584 412896 393760 964192 675200 837792 362048 319424 26304 899872 295424 96224 321536 586240 557600 386464 938144 99072 15712 198752 33632 448320 108640 5
07712 262400 895936 715680 23296 188736 26112 640608 870048 230752 472736 823328 231200 124064 891584 913312 613920 842432 726560 362816 855424 756800 505120 897728 697792 197184 690912 285728 923616 7193
28 677152 488640 536288 549824 329888 627872 599584 387712 142560 935264 115456 862688 907712 453024 845504 351840 977184 974016 817344 58784 829728 841120 273600 767424 548544 124992 341568 608992 809984
 749952 952608 934400 146944 548832 379840 132160 428672 892864 22112 106752 303264 372256 857280 543136 854144 296160 808064 241984 358240 789088 950592 356224 928928 635968 462496 239392 505568 763040 2
45856 524608 895072 853472 234784 986368 102528 81696 906208 443648 27968 739008 464000 389600 51360 78432 546240 949184 485472 236224 124800 875008 929664 428896 528736 952128 120416 114752 801184 755840
 626176 532288 896800 390880 934528 394592 147040 48352 544736 191648 724064 154944 626656 144992 672928 904544 403872 822304 8960 885920 194304 917760 986432 879840 22784 106240 880352 757248 907808 2770
88 553472 118464 200256 804160 531104 484768 16096 879744 981536 622016 142816 61024 655136 813184 670880 202496 926144 874272 395200 917920 761312 689728 160320 397376 117792 56544 258912 440832 771104 3
98624 773280 322592 478016 166016 468576 539648 658784 186688 968480 674880 730752 898816 290016 741952 368736 269760 902848 380480 913344 162176 270976 869472 568192 604928 549344 953472 11168 67744 6154
88 134208 548064 174624 929696 601056 378592 199264 966240 331040 846816 816896 120640 946912 859392 56288 857792 711808 528192 140480 607840 583008 84192 215072 915968 7008 718592 101728 964576 398016 41
4080 168160 442976 257056 142496 557824 59744 495808 5408 454624 979328 6336 448928 521312 312864 401056 865184 900800 4256 995328 300480 822400 108800 126496 896128 112320 338464 997856 680320 10752 1056
96 867072 261440 327552 972000 498592 970784 137184 220160 389568 841280 832096 145440 538368 112512 265856 501984 572512 569920 122208 631936 461312 296480 947136 535328 929216 924160 618624 494496 63046
4 992544 956320 598240 607168 185664 296352 731392 448512 795072 320992 906592 513760 243520 906080 674496 209696 376512 425856 233184 363712 680384 105024 900000 843264 693888 472032 265696 554144 157184
 137888 302880 374400 870656 565408 218880 42688 421536 754560 136480 2976 989568 242624 825888 839488 457632 463584 999264 347936 954080 705664 232288 232032 17696 355136 869024 742208 348640 894240 8016
0 744352 292832 288256 112224 572736 363936 124192 763808 947488 631424 76672 964736 718336 602624 781760 606112 442368 603616 333344 931328 656384 282272 837280 894912 618240 798592 637408 920928 685376
 474464 550304 713760 1440 497408 977600 873344 620416 142880 537760 111616 86976 356960 326592 171168 670144 597408 303104 402240 564608 489120 259488 689824 850112 116288 683520 887712 442240 548000 7331
2 858272 716672 939264 885248 429568 433536 51680 585632 325440 839232 133056 615008 437824 706912 557024 627008 226336 716032 514528 667584 334528 559392 212096 615424 617600 437440 278112 111072 267552
 205440 710720 644768 709440 368800 722112 274432 144672 30848 631168 92960 815360 917664 833376 891904 740032 854880 908320 667936 424736 373760 263136 771680 716224 412480 262912 941344 842688 160928 126
176 321792 990304 311360 828864 410752 682528 402048 572768 3104 634976 21216 691296 965760 908704 456032 957216 510368 579552 777056 139680 411008 737504 332576 360288 345696 373408 145568 186624 356488
 241056 108192 178080 987168 26400 110016 336448 150400 370624 240064 690144 729472 743776 816288 468320 497216 523712 940128 916160 465312 986624 189696 866464 878880 827008 820512 9536 142240 285152 2400
0 398880 563520 201344 979488 647872 936896 517472 941760 773728 760000 940288 322816 131872 320352 957152 312416 926240 206016 622176 892352 352960 278368 32512 549920 514752 270176 716896 650976 838944
 801728 852160 200160 662816 344096 832 945056 990208 709984 689536 117728 236288 104640 836768 159776 947840 469056 886816 263456 47456 32640 150816 577920 478048 485056 924320 880992 177632 72992 236256
 13440 984448 908128 821344 626112 166144 347232 119488 917856 917984 161504 195840 60416 355168 861312 627584 613376 943936 846728 495456 188704 264256 121984 374496 236768 406112 448416 688256 824384 793
088 723040 322880 178944 806880 381728 403680 942720 824480 481824 758112 607296 389504 221216 865888 611136 808896 106176 134496 83104 21312 34624 392448 785440 18560 328320 322208 332896 655584 564192 2
58400 522400 137248 839648 939552 58112 488992 693152 755648 213600 41536 956800 738816 877312 208992 785856 576576 351968 562720 11840 234816 550944 443136 313440 981248 648128 63168 374944 765024 477792
 474880 957184 909280 983584 821632 149856 392608 610944 586720 762400 909632 153504 55648 436672 135456 135680 81184 534176 183264 426688 469024 607424 352256 739200 498848 610720 477824 865952 779232 15
3952 154400 410912 325088 368832 77312 622496 306560 108128 375296 247008 90208 389088 830176 338496 838304 203936 93472 800384 379264 464320 549120 985184 870112 551424 380960 568288 609344 319680 588960
 116672 855232 428000 482880 106560 590752 125856 640384 207712 962976 190752 377344 369888 566464 76864 140768 635776 453344 103136 961408 423328 109056 164864 856512 565856 704544 233504 195488 841920 2
4704 274880 967936 773536 970720 427328 862656 626496 7328 550624 416096 173888 235456 301216 660448 656096 95808 955200 923424 165280 584448 295936 984704 565824 35232 375520 660480 262112 905664 304960
 212352 607776 620256 690208 911200 217952 146880 911104 140800 186592 770336 615168 328832 71168 715552 800032 977248 889280 536384 558016 363360 627392 679104 528864 194336 689792 497920 79936 293760 436
288 873920 399104 366240 847712 547680 397632 747200 980768 939360 112032 178304 564160 852992 282560 60960 409824 848448 47328 737088 238976 864480 94496 804256 794720 617312 945344 107872 717280 732800
 697152 880832 628224 425888 532992 589056 377888 838816 784480 327296 136800 996832 143904 218208 240512 923136 691648 95008 667168 289120 836736 264320 954016 885024 377376 650464 976352 721472 233856 91
3184 622240 501376 420032 523264 912288 762848 886624 522752 89984 841632 29088 286592 969696 404224 427456 399456 713472 909536 16000 731680 601728 900768 34016 910048 364224 310496 525984 121088 728960
 384128 668416 188384 377728 424672 943072 846592 910784 993408 585152 864864 502496 633632 498464 780864 293312 729376 499424 932160 153120 939296 650528 294016 923712 330528 599680 951328 132608 462656 3
53536 464032 437856 675552 68576 995360 908608 934048 808288 811520 734432 836896 907232 978848 972800 221888 722688 675168 480224 226688 209600 872160 84544 856000 577440 810976 512352 600352 504128 4798
08 883552 575264 582144 637056 963552 979264 327744 260864 616288 551168 591488 257344 595104 503360 626464 860512 549664 860960 622080 915936 497952 298048 967616 648864 273312 908480 72576 399616 921408
 889344 157152 782592 70944 307328 515040 833920 852096 400928 269632 745472 217376 586176 244064 33760 754112 369792 434528 432256 154560 986272 960 143360 891520 703328 674848 759744 29504 23392 296096
 612352 960768 506144 388288 89312 116192 117088 770656 164000 679968 546944 351744 43008 147584 894176 74048 2560 782336 282144 170176 644608 894816 213376 70656 530400 974464 215712 148736 814016 320928
 383296 486944 716992 297760 23200 154592 338144 307872 440544 68928 894080 412096 627040 462048 665376 581792 802848 852448 156704 183008 859136 895680 583680 469312 351200 927680 491360 641216 350112 296
192 270464 393248 145280 65984 681344 165664 584768 280128 146688 897696 340160 345952 140224 666496 168224 843168 272160 836352 102336 2400 628128 684192 119040 945376 674432 888864 89600 852288 946784 3
11616 850464 779136 268288 601600 784768 162080 459072 822496 706048 844128 911424 771872 775424 13600 289216 415872 374304 375808 689568 962816 66112 103744 429216 708640 337760 194240 896224 39488 76963
2 99680 983072 998080 655232 407552 488384 342592 888160 279584 819040 934080 830656 897984 247776 507520 816992 365024 248928 54944 69664 865088 209216 20736 336288 601536 94688 40128 719072 860736 25654
4 549728 559520 862368 26016 751328 961920 444096 564288 794848 402432 752672 960160 322560 813856 440320 354464 661632 119648 325120 217824 387456 985056 864768 884832 981184 742496 369408 713536 461600
 908288 699424 815712 723136 490336 542368 36320 421920 722784 523168 117120 834784 4096 595360 95168 403296 555296 259040 155968 339424 11200 172160 883648 139104 76096 154016 281888 449696 478432 134336
 200352 826624 212256 449824 253440 182848 77120 482272 760352 691328 267104 763936 846144 336032 882240 394336 11584 543968 414400 391232 433056 133728 348736 342240 644000 136640 305504 736352 513344 227
168 575840 251808 882496 835776 762240 979008 672576 309344 70144 878912 733632 207808 918272 595232 686880 31552 675648 709216 358336 143392 91232 179424 847648 566304 828352 278432 266080 858208 846240
 225760 273536 756832 590304 741440 499840 957856 316288 21184 849568 191712 781056 289856 688160 520064 967200 919104 944032 929632 860608 102464 113568 741120 332768 640544 256992 796736 60320 843808 900
064 95040 493664 819360 396800 891008 846496 5600 825120 201024 715744 377088 474560 884032 874176 22048 445504 707776 749440 171424 244608 434304 779008 231328 464640 347296 516640 101408 168384 906144 4
160 395584 86112 139520 892000 195648 29408 239648 896288 158592 223488 349056 442208 903264 223744 341824 901504 752864 750496 343872 107424 227968 418496 301600 445568 795584 657984 870592 757632 571232
```

```
06559 181535 317471 991455 481087 949375 550047 579167 674623 38623 447775 9247 11871 833439 713503 173087 56575 205311 292447 348063 984767 275263 61503 517567 36991 607487 504767 704319 389631 874815 40
9055 313631 325855 232543 888127 333439 937983 461919 465087 717151 796511 567231 809919 645279 985055 191999 16095 722271 501343 639039 493983 271967 893471 67359 930143 395135 716735 708223 658207 16515
1 872863 403391 279039 119519 273535 186271 261087 342111 858047 902367 763135 903199 284447 713823 652159 252895 717247 59519 836575 166751 653887 151647 187775 362719 682335 884095 790559 611103 464735
199455 151935 24287 520895 772351 902559 352159 466719 630335 90751 73151 630463 106719 894047 409535 4095 512383 835455 147487 423423 26911 332159 52095 927071 196799 801951 690495 918079 973951 753311 9
15647 508415 757503 623967 875359 270879 422143 144095 310431 532767 858207 599871 742719 7743 996991 865823 548799 396863 979295 101375 467583 428543 499455 853375 158655 9407 154623 262975 870815 498911
 266751 152223 499903 364351 273951 682431 364863 312607 734303 55711 237983 363135 426847 431935 772767 425823 197215 553407 195071 800415 942463 703871 449695 133599 585471 125759 834943 698751 593247 3
2223 612575 170911 647071 37823 875295 74783 741471 363967 649471 770271 914207 794975 889887 909983 227711 605503 225151 434815 175231 595999 74591 898783 223999 754623 849791 930879 504383 684447 27903
198015 430879 55903 881439 967679 309183 350911 572319 204415 904255 802847 234015 594111 554079 460447 938367 727775 702559 199519 867679 393407 31007 384415 55551 665855 913759 457823 179807 229279 7990
07 91295 285599 950463 40095 513439 374175 620991 631711 516735 602943 89375 579647 378143 124223 745343 845343 819167 896575 441535 556287 165503 256543 858911 716703 687359 427743 589823 909119 278751 9
86143 451615 728319 726399 777631 915679 352031 776095 855615 142079 992543 740959 164575 640447 784127 317375 944991 579423 584479 169087 333311 624511 73471 981631 705727 248607 872191 401855 670079 458
847 832575 714623 101439 286847 967391 681663 971263 186879 740127 64831 897375 43583 269695 631807 741759 659199 817183 893631 779007 230687 144735 703839 851935 912415 283711 116703 710015 584447 547743
 460479 890463 878015 932511 239391 406815 495551 486559 441567 374655 592127 881759 696383 287167 270367 780863 612479 283967 643167 824607 585599 538463 603807 750335 230271 554975 258687 855999 383007
 963391 742079 958975 875743 125727 816735 607999 419263 10879 382367 875423 657887 777087 345119 436063 904863 901247 234431 315679 181311 733439 248031 863359 63839 436735 88575 820607 572063 293311 3902
71 145311 503423 264767 456799 617535 373759 970239 755967 208991 775199 384703 785663 126943 423935 374207 243775 765983 673791 705823 239231 230175 772927 563263 570335 47999 560383 514527 784223 585279
 315295 153279 658527 28383 792063 87775 335423 678655 310527 697855 840223 828895 5951 446911 112863 871551 406015 511295 805119 878687 922207 495903 529119 395551 620735 100927 386623 803327 538975 5730
23 281951 760671 521375 262879 291327 656575 330431 585727 202111 930079 241471 947711 103711 518655 667007 178527 624287 411679 376479 883295 583167 515231 129567 434143 317887 58463 944767 540959 773023
 705087 104319 945663 15135 801887 650399 33375 226655 856383 960159 371839 85983 230719 187359 334239 514399 952831 131775 423519 717887 173823 362751 127423 914591 365023 437983 118367 900287 921599 257
503 42687 377823 964479 791615 233791 373343 944671 395711 843615 813823 668479 709183 251935 469471 734015 28223 671775 403647 159231 612959 404735 917215 244127 325087 653823 815551 471743 841887 72127
 677855 625791 708927 92543 402591 31871 223647 750879 230943 364127 424735 270463 883327 828863 352863 818847 222111 534271 220415 466687 889343 340383 90239 783423 757567 715775 305727 857279 261055 3601
59 24191 98111 819711 356895 421055 719391 6911 123903 349887 216383 442527 915551 862847 623167 688575 833183 691199 763295 592927 384671 917471 588639 593343 972159 555807 344703 241695 877503 428991 75
4559 537887 245055 73983 65055 227519 471199 801791 960831 901951 354943 60415 271711 526975 828095 244575 751071 2175 957599 395039 400543 358303 745567 142847 506015 668319 697055 838783 845119 836863 7
67359 679839 289567 586303 450879 503359 580895 280255 187455 900767 270911 130783 149247 137279 54111 974975 939743 301407 17951 36031 315647 857663 292799 645791 615199 481695 279167 38367 289023 163807
 282559 685407 926975 471487 424255 569663 346975 220543 218111 737055 283647 9151 895263 117887 263327 619711 1855 675231 169471 551359 441983 809343 134975 755615 761887 367455 39007 898207 604383 59580
7 950911 85311 322399 21791 959167 522687 843903 567199 569919 339359 387807 96447 136607 45663 734207 351007 329439 60543 878399 598687 481471 373663 423743 954431 46943 569279 930943 829823 51231 816415
 183551 116223 126559 704575 564479 390175 598719 408895 689599 853663 633887 303199 421407 760063 562207 851423 416287 730719 702079 26143 212383 449631 82047 118047 435359 655551 172319 725599 512319 38
4127 314879 793919 161119 889023 931871 939839 530239 850783 845599 295167 554015 803359 515871 427263 253183 778399 682271 850271 647967 225823 238879 883071 494623 695071 802495 411871 459391 746399 891
359 583871 925087 621279 999871 357567 167135 696927 861855 238943 702655 412799 885695 9535 78847 379199 858527 244159 646975 647935 209919 973983 71647 912959 958399 599455 897823 30047 736935 771871 24
1343 971007 281855 108287 53791 54303 948159 616159 984447 223615 891231 734367 200959 652479 65855 192575 194207 939199 826367 530495 340703 273183 78559 621887 85567 226015 619839 489471 625119 191359 3
70591 655295 899583 566879 239711 226687 847839 489855 250207 669215 228959 269183 88831 883583 105983 20927 896671 479039 371583 962911 379039 666751 181951 630623 894879 698495 700639 975327 321215 6247
67 823039 891711 76479 710879 296543 888159 953727 618111 437087 178207 603903 440415 695103 698655 811839 763423 986463 995807 259807 282975 621663 38399 363711 146111 403167 8639 204351 560671 77695 615
647 38783 656607 340639 2847 567903 571999 830655 275903 668607 788767 547551 802399 288223 250495 697983 932799 821375 222783 205183 268351 329951 359935 77983 309823 871327 699135 711903 119039 584127 2
03743 715231 287743 452607 316191 200063 213663 468511 64543 37855 852639 393151 774623 740383 530783 419935 622975 840383 388927 7455 12991 781503 12031 768351 998303 884799 185759 910111 496831 544351 8
5375 388575 772223 885855 461279 892767 611455 522719 157663 857407 219967 988543 455199 518527 595679 458239 792031 118079 481055 230335 65503 304831 801183 186079 994527 582303 86719 325727 946687 39871
9 137855 391391 339263 833279 507487 336863 19711 538015 144927 153951 278495 281471 136031 348447 534487 2143 350431 465151 820287 837119 997631 828671 255871 34015 18463 48191 799647 756415 456031 69430
3 320639 286271 718591 978655 344863 370975 35103 505023 16575 704447 770559 220383 8831 78591 369343 387135 799711 183647 366015 155711 432735 25823 251423 281919 921279 957983 216031 29151 53247 968543
 505375 879615 368383 153983 880959 942495 901407 279263 729183 433311 162143 285119 680383 525023 980799 966559 307871 896959 531007 694175 107871 650271 258463 342335 955455 396735 951263 318591 944639 5
02943 911903 708575 355551 199295 268639 597791 487999 530271 250143 208351 128671 496287 180703 197279 448543 635807 184767 196287 992351 823135 274079 966271 859647 726047 914271 779199 47407 839647 14
4863 178399 49759 407615 249855 225503 496639 12159 506911 98175 852063 191679 234303 969055 824703 813759 697727 206047 656703 270591 543679 687615 35775 814687 220895 508095 746943 864479 633439 261759
 532799 498655 552479 497727 553855 817119 392799 680767 336991 532607 121471 743935 470111 4255 559135 440607 416383 591711 280383 574943 481759 474879 965823 787807 60991 67935 725343 577983 601759 26035
1 145887 882271 861215 668127 218367 485503 951711 179743 638975 520063 975199 243935 349375 862815 158719 972319 134591 274815 591327 827295 913119 7071 48671 593631 367199 917567 733727 849503 409471 52
0159 288063 247935 228031 778559 180383 812671 776831 438271 326303 356639 203615 608031 985887 446143 500703 600607 811071 338207 409599 231167 855839 694751 698975 101503 250687 523327 553983 49215 5606
39 632607 276095 489183 71903 704415 671711 47679 124543 971743 21695 412255 342047 8927 54495 855391 243615 709247 589567 742047 21279 476255 863647 366463 769823 730015 688863 235423 506943 721727 24086
3 493951 119263 191551 173535 521023 899167 392703 763519 672223 461151 469631 80031 878943 858079 700831 686623 785951 842463 648927 771935 937919 167903 205919 756575 139743 959775 874047 446943 184927
 577919 46207 747615 564159 994111 205343 711263 363167 208767 367711 656095 521087 198719 739839 471775 210143 848319 159839 852607 710527 168063 100255 88511 982655 805727 451871 376607 185407 949951 938
559 851967 718719 26943 859167 411135 234879 834655 757151 195551 612095 906623 114143 638143 637567 102943 580063 926879 154943 206367 719871 656191 108415 709823 996383 241311 212927 361343 581951 84806
3 110559 719711 774431 523359 808543 814911 159359 117759 36607 96863 495359 181887 119647 220575 206399 764223 838463 71583 758527 296895 706559 484735 955135 159551 351103 511551 26623 483199 173887 427
679 57151 501119 429119 840255 145055 581855 634559 880607 146847 216543 124127 485631 487583 732639 1375 426047 125055 337951 971359 169215 16159 268927 469695 364159 389119 326527 745183 185439 789279 3
231 809439 176863 711935 726367 126495 612895 98079 547615 534527 499935 155999 907167 580831 842591 193055 100287 404511 20703 578815 229759 838335 854015 671327 357727 811647 266815 887007 445087 394879
 868927 375967 904511 693119 291391 238463 779135 907647 941471 96895 789151 35327 602239 76415 814175 353567 734719 12703 949023 26175 111775 867615 235807 800479 524959 341567 192063 310911 295775 73267
1 388799 870367 403359 31071 633279 673119 762623 504031 796383 64991 139327 92447 137471 698271 623903 690111 478175 472959 780959 126847 16799 604799 556543 899839 777279 183519 414879 670879 957503 540
799 424607 960319 947775 566911 465215 993631 385631 946559 39743 904159 104703 912223 88191 788671 376575 13247 678431 35999 229247 111647 819071 18943 8223 585855 591999 766079 276415 913695 225663 1321
27 744895 227807 884031 528127 722847 989439 821439 853279 933727 173375 16543 829599 827423 751135 217887 828159 195839 286527 812255 113183 826015 610303 404639 219231 558367 958015 665503 864063 713407
 357855 724223 537055 394687 280223 147967 478783 493311 764959 804927 419743 256063 65471 396031 449247 668351 432447 66719 918783 471007 962207 505439 994303 895615 487807 948223 493663 53087 447711 200
95 659999 427039 888543 533279 702847 560351 906495 673919 664319 472063 896767 498463 315231 961919 145023 694079 576287 865471 976831 477727 219295 835647 631359 86015 355647 704767 844479 426015 672735
 276287 629631 35583 536863 299103 31775 494111 900031 485119 446655 261951 817567 167455 827071 516351 342015 418079 516607 204447 110751 922879 491487 99359 809567 126655 55423 799455 116799 489599 3273
27 68383 821695 213375 669087 21151 952671 674431 81855 570463 545759 428319 959231 904991 638207 422047 43295 774303 844415 111711 300031 419231 227391 357535 901567 323807 464511 54527 896319 482047 842
943 608639 495391 286207 310751 769919 987359 30495 31615 375007 635615 459743 186367 725279 383103 425375 944159 717183 819039 877791 982399 750015 843007 332511 39903 30335 952383 656479 168319 272447 5
0943 902175 810591 942143 959647 33919 461023 194239 862367 270015 153343 782111 202783 462975 916127 191903 5983 601983 234143 199583 575231 19359 937951 194431 399231 482431 67007 422303 695007 480703 9
40799 319871 762463 585791 997823 651487 617023 338431 359455 60511 883039 85023 581759 330143 989567 590719 743551 249727 55679 469311 43551 34463 791679 468895 734175 996799 134239 107711 978847 669759
128799 459839

************  Total Running Time of All Kernels: 1.23568 msec i.e 0.00124 sec************
```