پیمایش گراف با الگوریتم های BFS و DFS

حسین حمزه زاده

دانشگاه تبریز

بهار ۱۴۰۳

Test 1:

Start node	Target node	BFS path	DFS path
3	8	3 -> 2 -> 6 -> 7 -> 1 -> 5 -> 9 -> 10 -> 4 -> 8	3 -> 2 -> 1 -> 4 -> 8
3	7	3 -> 2 -> 6 -> 7	3 -> 2 -> 1 -> 4 -> 8 -> 5 -> 9 -> 10 -> 6 -> 7
1	4	1 -> 2 -> 4	1 -> 2 -> 3 -> 7 -> 10 -> 6 -> 9 -> 8 -> 4
1	8	1 -> 2 -> 4 -> 5 -> 3 -> 6 -> 9 -> 8	1 -> 2 -> 3 -> 7 -> 10 -> 6 -> 9 -> 8
4	7	4 -> 1 -> 5 -> 8 -> 2 -> 6 -> 9 -> 3 -> 7	4 -> 1 -> 2 -> 3 -> 7

Test 2:

Start node	Target node	BFS path	DFS path
1	6	1 -> 2 -> 17 -> 18 -> 497 -> 498 -> 513 -> 514 -> 3 -> 19 -> 499 -> 515 -> 33 -> 34 -> 529 -> 530 -> 35 -> 531 -> 4 -> 20 -> 500 -> 516 -> 36 -> 532 -> 49 -> 50 -> 545 -> 546 -> 51 -> 547 -> 52 -> 548 -> 5 -> 21 -> 501 -> 517 -> 37 -> 533 -> 53 -> 549 -> 65 -	1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6

		> 66 -> 561 -> 562 -> 67 -> 563 -> 68 -> 564 -> 69 -> 565 -> 6	
524	250	524 -> 11 -> 12 -> 13 -> 27 -> 28 -> 29 -> 43 -> 44 -> 45 -> 507 -> 508 -> 509 -> 523 -> 525 -> 539 -> 540 -> 541 -> 10 -> 26 -> 506 -> 522 -> 14 -> 30 -> 510 -> 526 -> 42 -> 538 -> 46 -> 542 -> 58 -> 59 -> 60 -> 554 -> 555 -> 556 -> 61 -> 557 -> 62 -> 558 -> 9 -> 25 -> 505 -> 521 -> 41 -> 537 -> 15 -> 31 -> 511 -> 527 -> 47 -> 543 -> 57 -> 553 -> 63 -> 559 -> 73 -> 74 -> 75 -> 569 -> 570 -> 571 -> 76 -> 572 -> 77 -> 573 -> 78 -> 574 -> 79 -> 575 -> 8 -> 24 -> 504 -> 520 -> 40 -> 536 -> 56 -> 552 -> 16 -> 32 -> 512 -> 528 -> 48 -> 544 -> 64 -> 560 -> 72 -> 568 -> 80 -> 576 -> 88 -> 89 -> 90 -> 584 -> 585 -> 586 -> 91 -> 587 -> 92 -> 588 -> 93 -> 589 -> 94 -> 590 -> 95 -> 591 -> 96 -> 592 -> 7 -> 23 -> 503 -> 519 -> 39 -> 535 -> 55 -> 551 -> 71 -> 567 -> 87 -> 583 -> 103 -> 104 -> 105 -> 599 -> 600 -> 601 -> 106 -> 602 -> 107	524 -> 11 -> 10 -> 9 -> 8 -> 7 -> 6 -> 5 -> 4 -> 3 -> 2 -> 1 -> 17 -> 33 -> 49 -> 65 -> 81 -> 97 -> 113 -> 129 -> 145 -> 161 -> 177 -> 193 -> 209 -> 225 -> 241 -> 257 -> 273 -> 289 -> 305 -> 321 -> 337 -> 353 -> 369 -> 385 -> 401 -> 417 -> 433 -> 449 -> 465 -> 481 -> 482 -> 467 -> 451 -> 435 -> 419 -> 403 -> 387 -> 371 -> 355 -> 339 -> 323 -> 307 -> 291 -> 275 -> 259 -> 243 -> 227 -> 211 -> 195 -> 179 -> 163 -> 147 -> 131 -> 115 -> 99 -> 83 -> 67 -> 51 -> 35 -> 36 -> 37 -> 38 -> 39 -> 40 -> 41 -> 42 -> 59 -> 60 -> 61 -> 46 -> 30 -> 14 -> 15 -> 16 -> 32 -> 48 -> 64 -> 79 -> 94 -> 93 -> 92 -> 91 -> 90 -> 73 -> 72 -> 71 -> 70 -> 69 -> 85 -> 101 -> 117 -> 133 -> 149 -> 165 -> 181 -> 197 -> 213 -> 229 -> 245 -> 261 -> 277 -> 293 -> 309 -> 325 -> 341 -> 357 -> 373 -> 389 -> 405 -> 421 -> 437 -> 453 -> 469 -> 485 -> 486 -> 471 -> 455 -> 439 -> 423 -> 407 -> 391 -> 375 -> 359 -> 343 -> 327 -> 311 -> 295 -> 279 -> 263 -> 247 -> 231 -> 215 -> 199 -> 183 -> 167 ->

		-> 603 -> 108 -> 604 -> 109 -> 605 -> 110 -> 606 -> 111 -> 607 -> 112 -> 608 -> 6 -> 22 -> 502 -> 518 -> 38 -> 534 -> 54 -> 550 -> 70 -> 566 -> 86 -> 582 -> 102 -> 598 -> 118 -> 119 -> 120 -> 614 -> 615 -> 616 -> 121 -> 617 -> 122 -> 618 -> 123 -> 619 -> 124 -> 620 -> 125 -> 621 -> 126 -> 622 -> 127 -> 623 -> 128 -> 624 -> 5 -> 21 -> 501 -> 517 -> 37 -> 533 -> 53 -> 549 -> 69 -> 565 -> 85 -> 581 -> 101 -> 597 -> 117 -> 613 -> 133 -> 134 -> 135 -> 629 -> 630 -> 631 -> 136 -> 632 -> 137 -> 633 -> 138 -> 634 -> 139 -> 635 -> 140 -> 636 -> 141 -> 637 -> 142 -> 638 -> 143 -> 639 -> 144 -> 640 -> 4 -> 20 -> 500 -> 516 -> 36 -> 532 -> 52 -> 548 -> 68 -> 564 -> 84 -> 580 -> 100 -> 596 -> 116 -> 612 -> 132 -> 628 -> 148 -> 149 -> 150 -> 644 -> 645 -> 646 -> 151 -> 647 -> 152 -> 648 -> 153 -> 649 -> 154 -> 650 -> 155 -> 651 -> 156 -> 652 -> 157 -> 653 -> 158 -> 654 -> 159 -> 655 -> 160	151 -> 135 -> 119 -> 103 -> 104 -> 121 -> 122 -> 123 -> 124 -> 125 -> 126 -> 127 -> 112 -> 128 -> 144 -> 159 -> 158 -> 157 -> 156 -> 155 -> 154 -> 153 -> 169 -> 185 -> 201 -> 217 -> 233 -> 249 -> 265 -> 281 -> 297 -> 313 -> 329 -> 345 -> 361 -> 377 -> 393 -> 409 -> 425 -> 441 -> 457 -> 473 -> 489 -> 490 -> 475 -> 459 -> 443 -> 427 -> 411 -> 395 -> 379 -> 363 -> 347 -> 331 -> 315 -> 299 -> 283 -> 267 -> 251 -> 235 -> 219 -> 203 -> 187 -> 188 -> 189 -> 190 -> 191 -> 192 -> 208 -> 223 -> 222 -> 221 -> 237 -> 253 -> 269 -> 285 -> 301 -> 317 -> 333 -> 349 -> 365 -> 381 -> 397 -> 413 -> 429 -> 445 -> 461 -> 477 -> 493 -> 494 -> 479 -> 463 -> 447 -> 431 -> 415 -> 399 -> 383 -> 367 -> 351 -> 335 -> 319 -> 303 -> 287 -> 271 -> 255 -> 256 -> 751 -> 752 -> 272 -> 767 -> 768 -> 288 -> 783 -> 784 -> 304 -> 799 -> 800 -> 320 -> 815 -> 816 -> 336 -> 831 -> 832 -> 352 -> 847 -> 848 -> 368 -> 863 -> 864 -> 384 -> 879 -> 880 -> 400 -> 895 -> 896 -> 416 -> 911 -> 912 -> 432 -> 927 -> 928 -> 448 -> 943 -> 944 -> 464 -> 480 -> 496 -> 959 -> 960 -> 976 ->

		-> 656 -> 3 -> 19 -> 499 -> 515 -> 35 -> 531 -> 51 -> 547 -> 67 -> 563 -> 83 -> 579 -> 99 -> 595 -> 115 -> 611 -> 131 -> 627 -> 147 -> 643 -> 163 -> 164 -> 165 -> 659 -> 660 -> 661 -> 166 -> 662 -> 167 -> 663 -> 168 -> 664 -> 169 -> 665 -> 170 -> 666 -> 171 -> 667 -> 172 -> 668 -> 173 -> 669 -> 174 -> 670 -> 175 -> 671 -> 176 -> 672 -> 2 -> 18 -> 498 -> 514 -> 34 -> 530 -> 50 -> 546 -> 66 -> 562 -> 82 -> 578 -> 98 -> 594 -> 114 -> 610 -> 130 -> 626 -> 146 -> 642 -> 162 -> 658 -> 178 -> 179 -> 180 -> 674 -> 675 -> 676 -> 181 -> 677 -> 182 -> 678 -> 183 -> 679 -> 184 -> 680 -> 185 -> 681 -> 186 -> 682 -> 187 -> 683 -> 188 -> 684 -> 189 -> 685 -> 190 -> 686 -> 191 -> 687 -> 192 -> 688 -> 1 -> 17 -> 497 -> 513 -> 33 -> 529 -> 49 -> 545 -> 65 -> 561 -> 81 -> 577 -> 97 -> 593 -> 113 -> 609 -> 129 -> 625 -> 145 -> 641 -> 161 -> 657 -> 177 -> 673 -> 193 -> 194 -> 195 -> 689 ->	992 -> 495 -> 975 -> 991 -> 989 -> 990 -> 478 -> 973 -> 974 -> 462 -> 957 -> 958 -> 446 -> 941 -> 942 -> 430 -> 925 -> 926 -> 414 -> 909 -> 910 -> 398 -> 893 -> 894 -> 382 -> 877 -> 878 -> 366 -> 861 -> 862 -> 350 -> 845 -> 846 -> 334 -> 829 -> 830 -> 318 -> 813 -> 814 -> 302 -> 797 -> 798 -> 286 -> 781 -> 782 -> 270 -> 765 -> 766 -> 254 -> 749 -> 750 -> 717 -> 733 -> 238 -> 239 -> 240 -> 718 -> 734 -> 735 -> 736 -> 224 -> 719 -> 720 -> 688 -> 704 -> 207 -> 687 -> 703 -> 206 -> 686 -> 702 -> 205 -> 685 -> 701 -> 683 -> 684 -> 204 -> 699 -> 700 -> 220 -> 715 -> 716 -> 236 -> 731 -> 732 -> 252 -> 747 -> 748 -> 268 -> 763 -> 764 -> 284 -> 779 -> 780 -> 300 -> 795 -> 796 -> 316 -> 811 -> 812 -> 332 -> 827 -> 828 -> 348 -> 843 -> 844 -> 364 -> 859 -> 860 -> 380 -> 875 -> 876 -> 396 -> 891 -> 892 -> 412 -> 907 -> 908 -> 428 -> 923 -> 924 -> 444 -> 939 -> 940 -> 460 -> 476 -> 492 -> 955 -> 956 -> 972 -> 988 -> 491 -> 971 -> 987 -> 985 -> 986 -> 474 -> 969 -> 970 -> 458 -> 953 -> 954 -> 442 -> 937 -> 938 -> 426 -> 921 -> 922 -> 410 -> 905 ->

		690 -> 691 -> 196 -> 692 -> 197 -> 693 -> 198 -> 694 -> 199 -> 695 -> 200 -> 696 -> 201 -> 697 -> 202 -> 698 -> 203 -> 699 -> 204 -> 700 -> 205 -> 701 -> 206 -> 702 -> 207 -> 703 -> 208 -> 704 -> 209 -> 210 -> 705 -> 706 -> 211 -> 707 -> 212 -> 708 -> 213 -> 709 -> 214 -> 710 -> 215 -> 711 -> 216 -> 712 -> 217 -> 713 -> 218 -> 714 -> 219 -> 715 -> 220 -> 716 -> 221 -> 717 -> 222 -> 718 -> 223 -> 719 -> 224 -> 720 -> 225 -> 226 -> 721 -> 722 -> 227 -> 723 -> 228 -> 724 -> 229 -> 725 -> 230 -> 726 -> 231 -> 727 -> 232 -> 728 -> 233 -> 729 -> 234 -> 730 -> 235 -> 731 -> 236 -> 732 -> 237 -> 733 -> 238 -> 734 -> 239 -> 735 -> 240 -> 736 -> 241 -> 242 -> 737 -> 738 -> 243 -> 739 -> 244 -> 740 -> 245 -> 741 -> 246 -> 742 -> 247 -> 743 -> 248 -> 744 -> 249 -> 745 -> 250	906 -> 394 -> 889 -> 890 -> 378 -> 873 -> 874 -> 362 -> 857 -> 858 -> 346 -> 841 -> 842 -> 330 -> 825 -> 826 -> 314 -> 809 -> 810 -> 298 -> 793 -> 794 -> 282 -> 777 -> 778 -> 266 -> 761 -> 762 -> 250
745	163	745 -> 232 -> 233 -> 234 -> 248 -> 249 -> 250 -> 264 -> 265 -> 266 -> 728 -> 729 -> 730	745 -> 232 -> 215 -> 198 -> 181 -> 164 -> 147 -> 130 -> 113 -> 97 -> 81 -> 65 -> 49 -> 33 -> 17 -> 1 -> 2

		-> 744 -> 746 -> 760 -> 761 -> 762 -> 215 -> 216 -> 217 -> 231 -> 247 -> 711 -> 712 -> 713 -> 727 -> 743 -> 218 -> 714 -> 219 -> 235 -> 251 -> 715 -> 731 -> 747 -> 263 -> 759 -> 267 -> 763 -> 279 -> 280 -> 281 -> 775 -> 776 -> 777 -> 282 -> 778 -> 283 -> 779 -> 198 -> 199 -> 200 -> 214 -> 230 -> 694 -> 695 -> 696 -> 710 -> 726 -> 201 -> 697 -> 202 -> 698 -> 246 -> 742 -> 262 -> 758 -> 203 -> 699 -> 204 -> 220 -> 236 -> 700 -> 716 -> 732 -> 252 -> 748 -> 268 -> 764 -> 278 -> 774 -> 284 -> 780 -> 294 -> 295 -> 296 -> 790 -> 791 -> 792 -> 297 -> 793 -> 298 -> 794 -> 299 -> 795 -> 300 -> 796 -> 181 -> 182 -> 183 -> 197 -> 213 -> 677 -> 678 -> 679 -> 693 -> 709 -> 184 -> 680 -> 185 -> 681 -> 229 -> 725 -> 245 -> 741 -> 186 -> 682 -> 187 -> 683 -> 261 -> 757 -> 277 -> 773 -> 188 -> 684 -> 189 -> 205 -> 221 -> 685 -> 701 -> 717 -> 237 -> 733 -> 253 -> 749 -> 269 -> 765	-> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 8 -> 9 -> 10 -> 11 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15 -> 16 -> 32 -> 47 -> 46 -> 45 -> 44 -> 43 -> 42 -> 41 -> 40 -> 39 -> 38 -> 37 -> 36 -> 35 -> 51 -> 67 -> 83 -> 99 -> 116 -> 101 -> 85 -> 69 -> 70 -> 71 -> 72 -> 73 -> 74 -> 75 -> 76 -> 77 -> 78 -> 79 -> 80 -> 96 -> 111 -> 110 -> 109 -> 108 -> 107 -> 106 -> 105 -> 104 -> 103 -> 119 -> 134 -> 150 -> 167 -> 152 -> 137 -> 138 -> 139 -> 140 -> 141 -> 142 -> 143 -> 144 -> 160 -> 175 -> 174 -> 173 -> 172 -> 171 -> 170 -> 185 -> 201 -> 218 -> 203 -> 204 -> 205 -> 206 -> 207 -> 208 -> 224 -> 239 -> 238 -> 237 -> 236 -> 251 -> 267 -> 282 -> 281 -> 280 -> 263 -> 246 -> 229 -> 212 -> 195 -> 178 -> 161 -> 177 -> 193 -> 209 -> 225 -> 241 -> 257 -> 273 -> 289 -> 305 -> 321 -> 337 -> 353 -> 369 -> 385 -> 401 -> 417 -> 433 -> 449 -> 465 -> 481 -> 482 -> 467 -> 451 -> 435 -> 419 -> 403 -> 387 -> 371 -> 355 -> 339 -> 323 -> 307 -> 291 -> 275 -> 259 -> 243 -> 739 -> 260 -> 277 -> 293 -> 309 -> 325 -> 341 -> 357 -> 373 -> 389 -> 405 -> 421 -> 437 -> 453 -> 469 -> 485 -> 486 -> 471 ->

		-> 285 -> 781 -> 293 -> 789 -> 301 -> 797 -> 309 -> 310 -> 311 -> 805 -> 806 -> 807 -> 312 -> 808 -> 313 -> 809 -> 314 -> 810 -> 315 -> 811 -> 316 -> 812 -> 317 -> 813 -> 164 -> 165 -> 166 -> 180 -> 196 -> 660 -> 661 -> 662 -> 676 -> 692 -> 167 -> 663 -> 168 -> 664 -> 212 -> 708 -> 228 -> 724 -> 169 -> 665 -> 170 -> 666 -> 244 -> 740 -> 260 -> 756 -> 171 -> 667 -> 172 -> 668 -> 276 -> 772 -> 292 -> 788 -> 173 -> 669 -> 174 -> 190 -> 206 -> 670 -> 686 -> 702 -> 222 -> 718 -> 238 -> 734 -> 254 -> 750 -> 270 -> 766 -> 286 -> 782 -> 302 -> 798 -> 308 -> 804 -> 318 -> 814 -> 324 -> 325 -> 326 -> 820 -> 821 -> 822 -> 327 -> 823 -> 328 -> 824 -> 329 -> 825 -> 330 -> 826 -> 331 -> 827 -> 332 -> 828 -> 333 -> 829 -> 334 -> 830 -> 147 -> 148 -> 149 -> 163	455 -> 439 -> 423 -> 407 -> 391 -> 375 -> 359 -> 343 -> 327 -> 311 -> 312 -> 313 -> 314 -> 315 -> 300 -> 285 -> 269 -> 270 -> 271 -> 272 -> 288 -> 303 -> 318 -> 333 -> 348 -> 347 -> 346 -> 345 -> 361 -> 377 -> 393 -> 409 -> 425 -> 441 -> 457 -> 473 -> 489 -> 490 -> 475 -> 459 -> 443 -> 427 -> 411 -> 395 -> 379 -> 380 -> 381 -> 366 -> 351 -> 336 -> 352 -> 368 -> 384 -> 399 -> 414 -> 413 -> 429 -> 445 -> 461 -> 477 -> 493 -> 494 -> 479 -> 463 -> 447 -> 432 -> 928 -> 448 -> 943 -> 944 -> 464 -> 480 -> 496 -> 959 -> 960 -> 976 -> 992 -> 495 -> 975 -> 991 -> 989 -> 990 -> 478 -> 973 -> 974 -> 462 -> 957 -> 958 -> 446 -> 941 -> 942 -> 430 -> 431 -> 909 -> 925 -> 926 -> 927 -> 415 -> 416 -> 910 -> 911 -> 912 -> 400 -> 895 -> 896 -> 880 -> 832 -> 848 -> 864 -> 367 -> 383 -> 847 -> 863 -> 879 -> 382 -> 398 -> 862 -> 878 -> 894 -> 397 -> 877 -> 893 -> 875 -> 876 -> 396 -> 891 -> 892 -> 412 -> 907 -> 908 -> 428 -> 923 -> 924 -> 444 -> 939 -> 940 -> 460 -> 476 -> 492 -> 955 -> 956 -> 972 -> 988 -> 491 -> 971 -> 987 -> 985 -> 986 -> 474 -> 969 ->

			970 -> 458 -> 953 -> 954 -> 442 -> 937 -> 938 -> 426 -> 921 -> 922 -> 410 -> 905 -> 906 -> 394 -> 889 -> 890 -> 378 -> 873 -> 874 -> 841 -> 857 -> 362 -> 842 -> 858 -> 363 -> 364 -> 365 -> 843 -> 859 -> 860 -> 861 -> 349 -> 350 -> 844 -> 845 -> 846 -> 334 -> 335 -> 829 -> 830 -> 831 -> 319 -> 320 -> 814 -> 815 -> 816 -> 304 -> 799 -> 800 -> 768 -> 784 -> 287 -> 767 -> 783 -> 286 -> 302 -> 765 -> 766 -> 782 -> 798 -> 301 -> 317 -> 781 -> 797 -> 813 -> 316 -> 332 -> 796 -> 812 -> 828 -> 331 -> 811 -> 827 -> 330 -> 810 -> 826 -> 329 -> 809 -> 825 -> 807 -> 808 -> 328 -> 823 -> 824 -> 344 -> 839 -> 840 -> 360 -> 855 -> 856 -> 376 -> 871 -> 872 -> 392 -> 887 -> 888 -> 408 -> 903 -> 904 -> 424 -> 919 -> 920 -> 440 -> 935 -> 936 -> 456 -> 472 -> 488 -> 951 -> 952 -> 968 -> 984 -> 487 -> 967 -> 983 -> 981 -> 982 -> 470 -> 965 -> 966 -> 454 -> 949 -> 950 -> 438 -> 933 -> 934 -> 422 -> 917 -> 918 -> 406 -> 901 -> 902 -> 390 -> 885 -> 886 -> 374 -> 869 -> 870 -> 358 -> 853 -> 854 -> 342 -> 837 -> 838 -> 326 -> 821 -> 822 -> 310 -> 805 -> 806 ->

| | | | 294 -> 789 -> 790 -> 773 -> 755 -> 756 -> 276 -> 771 -> 772 -> 292 -> 787 -> 788 -> 308 -> 803 -> 804 -> 324 -> 819 -> 820 -> 340 -> 835 -> 836 -> 356 -> 851 -> 852 -> 372 -> 867 -> 868 -> 388 -> 883 -> 884 -> 404 -> 899 -> 900 -> 420 -> 915 -> 916 -> 436 -> 931 -> 932 -> 452 -> 468 -> 484 -> 947 -> 948 -> 964 -> 980 -> 483 -> 963 -> 979 -> 977 -> 978 -> 466 -> 961 -> 962 -> 450 -> 945 -> 946 -> 434 -> 929 -> 930 -> 418 -> 913 -> 914 -> 402 -> 897 -> 898 -> 386 -> 881 -> 882 -> 370 -> 865 -> 866 -> 354 -> 849 -> 850 -> 338 -> 833 -> 834 -> 322 -> 817 -> 818 -> 306 -> 801 -> 802 -> 290 -> 785 -> 786 -> 274 -> 769 -> 770 -> 258 -> 753 -> 754 -> 242 -> 737 -> 738 -> 226 -> 721 -> 722 -> 705 -> 657 -> 673 -> 689 -> 194 -> 210 -> 674 -> 690 -> 706 -> 211 -> 227 -> 691 -> 707 -> 723 -> 228 -> 244 -> 708 -> 724 -> 740 -> 245 -> 261 -> 725 -> 741 -> 757 -> 262 -> 278 -> 742 -> 758 -> 774 -> 279 -> 295 -> 759 -> 775 -> 791 -> 296 -> 776 -> 792 -> 297 -> 298 -> 299 -> 777 -> 793 -> 794 -> 795 -> 283 -> 284 -> 778 -> 779 -> 780 -> 268 -> 763 -> |

			764 -> 747 -> 252 -> 732 -> 748 -> 253 -> 733 -> 749 -> 254 -> 255 -> 256 -> 734 -> 750 -> 751 -> 752 -> 240 -> 735 -> 736 -> 704 -> 720 -> 223 -> 703 -> 719 -> 222 -> 702 -> 718 -> 221 -> 701 -> 717 -> 220 -> 700 -> 716 -> 219 -> 235 -> 699 -> 715 -> 731 -> 714 -> 202 -> 697 -> 698 -> 681 -> 186 -> 666 -> 682 -> 187 -> 667 -> 683 -> 188 -> 668 -> 684 -> 189 -> 669 -> 685 -> 190 -> 191 -> 192 -> 670 -> 686 -> 687 -> 688 -> 176 -> 671 -> 672 -> 640 -> 656 -> 159 -> 639 -> 655 -> 158 -> 638 -> 654 -> 157 -> 637 -> 653 -> 156 -> 636 -> 652 -> 155 -> 635 -> 651 -> 154 -> 634 -> 650 -> 153 -> 169 -> 633 -> 649 -> 665 -> 168 -> 184 -> 648 -> 664 -> 680 -> 663 -> 151 -> 646 -> 647 -> 135 -> 136 -> 630 -> 631 -> 632 -> 599 -> 615 -> 120 -> 600 -> 616 -> 121 -> 601 -> 617 -> 122 -> 602 -> 618 -> 123 -> 603 -> 619 -> 124 -> 604 -> 620 -> 125 -> 605 -> 621 -> 126 -> 127 -> 128 -> 606 -> 622 -> 623 -> 624 -> 112 -> 607 -> 608 -> 576 -> 592 -> 95 -> 575 -> 591 -> 94 -> 574 -> 590 -> 93 -> 573 -> 589 -> 92 -> 572 -> 588 -> 91 -> 571 -> 587 ->

| | | | 90 -> 570 -> 586 -> 89 -> 569 -> 585 -> 88 -> 568 -> 584 -> 87 -> 567 -> 583 -> 565 -> 566 -> 86 -> 102 -> 118 -> 581 -> 582 -> 598 -> 614 -> 117 -> 133 -> 597 -> 613 -> 629 -> 612 -> 100 -> 595 -> 596 -> 84 -> 579 -> 580 -> 68 -> 563 -> 564 -> 531 -> 547 -> 52 -> 532 -> 548 -> 53 -> 533 -> 549 -> 54 -> 534 -> 550 -> 55 -> 535 -> 551 -> 56 -> 536 -> 552 -> 57 -> 537 -> 553 -> 58 -> 538 -> 554 -> 59 -> 539 -> 555 -> 60 -> 540 -> 556 -> 61 -> 541 -> 557 -> 62 -> 63 -> 64 -> 542 -> 558 -> 559 -> 560 -> 48 -> 543 -> 544 -> 512 -> 528 -> 31 -> 511 -> 527 -> 30 -> 510 -> 526 -> 29 -> 509 -> 525 -> 28 -> 508 -> 524 -> 27 -> 507 -> 523 -> 26 -> 506 -> 522 -> 25 -> 505 -> 521 -> 24 -> 504 -> 520 -> 23 -> 503 -> 519 -> 22 -> 502 -> 518 -> 21 -> 501 -> 517 -> 20 -> 500 -> 516 -> 19 -> 499 -> 515 -> 497 -> 498 -> 18 -> 513 -> 514 -> 34 -> 529 -> 530 -> 50 -> 545 -> 546 -> 66 -> 561 -> 562 -> 82 -> 577 -> 578 -> 98 -> 593 -> 594 -> 114 -> 115 -> 129 -> 145 -> 609 -> 610 -> 611 -> 625 -> 641 -> 131 -> 132 -> |

			146 -> 162 -> 626 -> 627 -> 628 -> 642 -> 658 -> 148 -> 149 -> 163
96	510	96 -> 79 -> 80 -> 95 -> 111 -> 112 -> 575 -> 576 -> 591 -> 592 -> 607 -> 608 -> 62 -> 63 -> 64 -> 78 -> 94 -> 558 -> 559 -> 560 -> 574 -> 590 -> 110 -> 606 -> 126 -> 127 -> 128 -> 622 -> 623 -> 624 -> 45 -> 46 -> 47 -> 61 -> 77 -> 541 -> 542 -> 543 -> 557 -> 573 -> 48 -> 544 -> 93 -> 589 -> 109 -> 605 -> 125 -> 621 -> 141 -> 142 -> 143 -> 637 -> 638 -> 639 -> 144 -> 640 -> 28 -> 29 -> 30 -> 44 -> 60 -> 524 -> 525 -> 526 -> 540 -> 556 -> 31 -> 527 -> 32 -> 528 -> 76 -> 572 -> 92 -> 588 -> 108 -> 604 -> 124 -> 620 -> 140 -> 636 -> 156 -> 157 -> 158 -> 652 -> 653 -> 654 -> 159 -> 655 -> 160 -> 656 -> 11 -> 12 -> 13 -> 27 -> 43 -> 507 -> 508 -> 509 -> 523 -> 539 -> 14 -> 510	96 -> 79 -> 62 -> 45 -> 28 -> 11 -> 10 -> 9 -> 8 -> 7 -> 6 -> 5 -> 4 -> 3 -> 2 -> 1 -> 17 -> 33 -> 49 -> 65 -> 81 -> 97 -> 113 -> 129 -> 145 -> 161 -> 177 -> 193 -> 209 -> 225 -> 241 -> 257 -> 273 -> 289 -> 305 -> 321 -> 337 -> 353 -> 369 -> 385 -> 401 -> 417 -> 433 -> 449 -> 465 -> 481 -> 482 -> 467 -> 451 -> 435 -> 419 -> 403 -> 387 -> 371 -> 355 -> 339 -> 323 -> 307 -> 291 -> 275 -> 259 -> 243 -> 227 -> 211 -> 195 -> 179 -> 163 -> 147 -> 131 -> 115 -> 99 -> 83 -> 67 -> 51 -> 35 -> 36 -> 37 -> 38 -> 39 -> 40 -> 41 -> 42 -> 59 -> 74 -> 73 -> 72 -> 71 -> 70 -> 69 -> 85 -> 101 -> 117 -> 133 -> 149 -> 165 -> 181 -> 197 -> 213 -> 229 -> 245 -> 261 -> 277 -> 293 -> 309 -> 325 -> 341 -> 357 -> 373 -> 389 -> 405 -> 421 -> 437 -> 453 -> 469 -> 485 -> 486 -> 471 -> 455 -> 439 -> 423 -> 407 -> 391 -> 375 -> 359 -> 343 -> 327 -> 311 -> 295 -> 279 -> 263 -> 247 -> 231 -> 215 -> 199 -> 183 -> 167 -> 151 -> 135 -> 119 -> 103 -> 104 -> 105 -> 106 -> 107 -> 92 -> 93 ->

			110 -> 125 -> 140 -> 139 -> 138 -> 137 -> 153 -> 169 -> 185 -> 201 -> 217 -> 233 -> 249 -> 265 -> 281 -> 297 -> 313 -> 329 -> 345 -> 361 -> 377 -> 393 -> 409 -> 425 -> 441 -> 457 -> 473 -> 489 -> 490 -> 475 -> 459 -> 443 -> 427 -> 411 -> 395 -> 379 -> 363 -> 347 -> 331 -> 315 -> 299 -> 283 -> 267 -> 251 -> 235 -> 219 -> 203 -> 187 -> 171 -> 172 -> 173 -> 158 -> 143 -> 128 -> 144 -> 160 -> 176 -> 191 -> 206 -> 205 -> 221 -> 237 -> 253 -> 269 -> 285 -> 301 -> 317 -> 333 -> 349 -> 365 -> 381 -> 397 -> 413 -> 429 -> 445 -> 461 -> 477 -> 493 -> 494 -> 479 -> 463 -> 447 -> 431 -> 415 -> 399 -> 383 -> 367 -> 351 -> 335 -> 319 -> 303 -> 287 -> 271 -> 255 -> 239 -> 224 -> 720 -> 240 -> 735 -> 736 -> 256 -> 751 -> 752 -> 272 -> 767 -> 768 -> 288 -> 783 -> 784 -> 304 -> 799 -> 800 -> 320 -> 815 -> 816 -> 336 -> 831 -> 832 -> 352 -> 847 -> 848 -> 368 -> 863 -> 864 -> 384 -> 879 -> 880 -> 400 -> 895 -> 896 -> 416 -> 911 -> 912 -> 432 -> 927 -> 928 -> 448 -> 943 -> 944 -> 464 -> 480 -> 496 -> 959 -> 960 -> 976 -> 992 -> 495 -> 975 -> 991 -> 989 ->

			990 -> 478 -> 973 -> 974 -> 462 -> 957 -> 958 -> 446 -> 941 -> 942 -> 430 -> 925 -> 926 -> 414 -> 909 -> 910 -> 398 -> 893 -> 894 -> 382 -> 877 -> 878 -> 366 -> 861 -> 862 -> 350 -> 845 -> 846 -> 334 -> 829 -> 830 -> 318 -> 813 -> 814 -> 302 -> 797 -> 798 -> 286 -> 781 -> 782 -> 270 -> 765 -> 766 -> 254 -> 749 -> 750 -> 238 -> 733 -> 734 -> 222 -> 223 -> 701 -> 717 -> 718 -> 719 -> 207 -> 208 -> 702 -> 703 -> 704 -> 192 -> 687 -> 688 -> 672 -> 624 -> 640 -> 656 -> 159 -> 175 -> 639 -> 655 -> 671 -> 174 -> 190 -> 654 -> 670 -> 686 -> 189 -> 669 -> 685 -> 667 -> 668 -> 188 -> 683 -> 684 -> 204 -> 699 -> 700 -> 220 -> 715 -> 716 -> 236 -> 731 -> 732 -> 252 -> 747 -> 748 -> 268 -> 763 -> 764 -> 284 -> 779 -> 780 -> 300 -> 795 -> 796 -> 316 -> 811 -> 812 -> 332 -> 827 -> 828 -> 348 -> 843 -> 844 -> 364 -> 859 -> 860 -> 380 -> 875 -> 876 -> 396 -> 891 -> 892 -> 412 -> 907 -> 908 -> 428 -> 923 -> 924 -> 444 -> 939 -> 940 -> 460 -> 476 -> 492 -> 955 -> 956 -> 972 -> 988 -> 491 -> 971 -> 987 -> 985 -> 986 -> 474 -> 969 -> 970 -> 458 -> 953 ->

			954 -> 442 -> 937 -> 938 -> 426 -> 921 -> 922 -> 410 -> 905 -> 906 -> 394 -> 889 -> 890 -> 378 -> 873 -> 874 -> 362 -> 857 -> 858 -> 346 -> 841 -> 842 -> 330 -> 825 -> 826 -> 314 -> 809 -> 810 -> 298 -> 793 -> 794 -> 282 -> 777 -> 778 -> 266 -> 761 -> 762 -> 250 -> 745 -> 746 -> 234 -> 729 -> 730 -> 218 -> 713 -> 714 -> 202 -> 697 -> 698 -> 186 -> 681 -> 682 -> 170 -> 665 -> 666 -> 633 -> 649 -> 154 -> 634 -> 650 -> 155 -> 156 -> 157 -> 635 -> 651 -> 652 -> 653 -> 141 -> 142 -> 636 -> 637 -> 638 -> 126 -> 127 -> 621 -> 622 -> 623 -> 606 -> 109 -> 589 -> 605 -> 108 -> 124 -> 588 -> 604 -> 620 -> 123 -> 603 -> 619 -> 122 -> 602 -> 618 -> 121 -> 601 -> 617 -> 599 -> 600 -> 120 -> 615 -> 616 -> 136 -> 631 -> 632 -> 152 -> 647 -> 648 -> 168 -> 663 -> 664 -> 184 -> 679 -> 680 -> 200 -> 695 -> 696 -> 216 -> 711 -> 712 -> 232 -> 727 -> 728 -> 248 -> 743 -> 744 -> 264 -> 759 -> 760 -> 280 -> 775 -> 776 -> 296 -> 791 -> 792 -> 312 -> 807 -> 808 -> 328 -> 823 -> 824 -> 344 -> 839 -> 840 -> 360 -> 855 -> 856 -> 376 -> 871 -> 872 -> 392 -> 887 ->

| | | | 888 -> 408 -> 903 -> 904 -> 424 -> 919 -> 920 -> 440 -> 935 -> 936 -> 456 -> 472 -> 488 -> 951 -> 952 -> 968 -> 984 -> 487 -> 967 -> 983 -> 981 -> 982 -> 470 -> 965 -> 966 -> 454 -> 949 -> 950 -> 438 -> 933 -> 934 -> 422 -> 917 -> 918 -> 406 -> 901 -> 902 -> 390 -> 885 -> 886 -> 374 -> 869 -> 870 -> 358 -> 853 -> 854 -> 342 -> 837 -> 838 -> 326 -> 821 -> 822 -> 310 -> 805 -> 806 -> 294 -> 789 -> 790 -> 278 -> 773 -> 774 -> 262 -> 757 -> 758 -> 246 -> 741 -> 742 -> 230 -> 725 -> 726 -> 214 -> 709 -> 710 -> 198 -> 693 -> 694 -> 182 -> 677 -> 678 -> 166 -> 661 -> 662 -> 150 -> 645 -> 646 -> 134 -> 629 -> 630 -> 118 -> 613 -> 614 -> 102 -> 597 -> 598 -> 565 -> 581 -> 86 -> 566 -> 582 -> 87 -> 567 -> 583 -> 88 -> 568 -> 584 -> 89 -> 90 -> 91 -> 569 -> 585 -> 586 -> 587 -> 75 -> 76 -> 570 -> 571 -> 572 -> 555 -> 58 -> 538 -> 554 -> 57 -> 537 -> 553 -> 56 -> 536 -> 552 -> 55 -> 535 -> 551 -> 54 -> 534 -> 550 -> 53 -> 533 -> 549 -> 531 -> 532 -> 52 -> 547 -> 548 -> 68 -> 563 -> 564 -> 84 -> 579 -> 580 -> 100 -> 595 -> 596 -> |

			116 -> 611 -> 612 ->
			132 -> 627 -> 628 ->
			148 -> 643 -> 644 ->
			164 -> 659 -> 660 ->
			180 -> 675 -> 676 ->
			196 -> 691 -> 692 ->
			212 -> 707 -> 708 ->
			228 -> 723 -> 724 ->
			244 -> 739 -> 740 ->
			260 -> 755 -> 756 ->
			276 -> 771 -> 772 ->
			292 -> 787 -> 788 ->
			308 -> 803 -> 804 ->
			324 -> 819 -> 820 ->
			340 -> 835 -> 836 ->
			356 -> 851 -> 852 ->
			372 -> 867 -> 868 ->
			388 -> 883 -> 884 ->
			404 -> 899 -> 900 ->
			420 -> 915 -> 916 ->
			436 -> 931 -> 932 ->
			452 -> 468 -> 484 ->
			947 -> 948 -> 964 ->
			980 -> 483 -> 963 ->
			979 -> 977 -> 978 ->
			466 -> 961 -> 962 ->
			450 -> 945 -> 946 ->
			434 -> 929 -> 930 ->
			418 -> 913 -> 914 ->
			402 -> 897 -> 898 ->
			386 -> 881 -> 882 ->
			370 -> 865 -> 866 ->
			354 -> 849 -> 850 ->
			338 -> 833 -> 834 ->
			322 -> 817 -> 818 ->
			306 -> 801 -> 802 ->
			290 -> 785 -> 786 ->
			274 -> 769 -> 770 ->
			258 -> 753 -> 754 ->
			242 -> 737 -> 738 ->
			226 -> 721 -> 722 ->
			210 -> 705 -> 706 ->
			194 -> 689 -> 690 ->
			178 -> 673 -> 674 ->
			162 -> 657 -> 658 ->
			146 -> 641 -> 642 ->
			130 -> 625 -> 626 ->
			114 -> 609 -> 610 ->
			98 -> 593 -> 594 ->
			82 -> 577 -> 578 ->

			66 -> 561 -> 562 -> 50 -> 545 -> 546 -> 34 -> 529 -> 530 -> 497 -> 513 -> 18 -> 498 -> 514 -> 19 -> 499 -> 515 -> 20 -> 500 -> 516 -> 21 -> 501 -> 517 -> 22 -> 502 -> 518 -> 23 -> 503 -> 519 -> 24 -> 504 -> 520 -> 25 -> 505 -> 521 -> 26 -> 506 -> 522 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15 -> 16 -> 32 -> 48 -> 544 -> 512 -> 528 -> 31 -> 511 -> 527 -> 510
662	808	662 -> 149 -> 150 -> 151 -> 165 -> 166 -> 167 -> 181 -> 182 -> 183 -> 645 -> 646 -> 647 -> 661 -> 663 -> 677 -> 678 -> 679 -> 132 -> 133 -> 134 -> 148 -> 164 -> 628 -> 629 -> 630 -> 644 -> 660 -> 135 -> 631 -> 136 -> 152 -> 168 -> 632 -> 648 -> 664 -> 180 -> 676 -> 184 -> 680 -> 196 -> 197 -> 198 -> 692 -> 693 -> 694 -> 199 -> 695 -> 200 -> 696 -> 115 -> 116 -> 117 -> 131 -> 147 -> 611 -> 612 -> 613 -> 627 -> 643 -> 118 -> 614 -> 119 -> 615 -> 163 -> 659 -> 179 -> 675 -> 120 -> 616 -> 121 -> 137 -> 153 -> 617 -> 633 -> 649 -> 169 -> 665 -> 185 -> 681 -> 195 -> 691 -> 201	662 -> 149 -> 132 -> 115 -> 98 -> 81 -> 65 -> 49 -> 33 -> 17 -> 1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 8 -> 9 -> 10 -> 11 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15 -> 16 -> 32 -> 47 -> 46 -> 45 -> 44 -> 43 -> 42 -> 41 -> 40 -> 39 -> 38 -> 37 -> 36 -> 35 -> 51 -> 67 -> 84 -> 69 -> 70 -> 71 -> 72 -> 73 -> 74 -> 75 -> 76 -> 77 -> 78 -> 79 -> 80 -> 96 -> 111 -> 110 -> 109 -> 108 -> 107 -> 106 -> 105 -> 104 -> 103 -> 102 -> 118 -> 135 -> 136 -> 137 -> 138 -> 139 -> 140 -> 141 -> 142 -> 143 -> 144 -> 160 -> 175 -> 174 -> 173 -> 172 -> 171 -> 170 -> 169 -> 168 -> 184 -> 199 -> 198 -> 197 -> 180 -> 163 -> 146 -> 129 -> 145 -> 161 -> 177 -> 193 -> 209 -> 225 -> 241 -> 257 -> 273 -> 289 -> 305 -> 321 -> 337 -> 353 ->

		-> 697 -> 211 -> 212 -> 213 -> 707 -> 708 -> 709 -> 214 -> 710 -> 215 -> 711 -> 216 -> 712 -> 217 -> 713 -> 98 -> 99 -> 100 -> 114 -> 130 -> 594 -> 595 -> 596 -> 610 -> 626 -> 101 -> 597 -> 102 -> 598 -> 146 -> 642 -> 162 -> 658 -> 103 -> 599 -> 104 -> 600 -> 178 -> 674 -> 194 -> 690 -> 105 -> 601 -> 106 -> 122 -> 138 -> 602 -> 618 -> 634 -> 154 -> 650 -> 170 -> 666 -> 186 -> 682 -> 202 -> 698 -> 210 -> 706 -> 218 -> 714 -> 226 -> 227 -> 228 -> 722 -> 723 -> 724 -> 229 -> 725 -> 230 -> 726 -> 231 -> 727 -> 232 -> 728 -> 233 -> 729 -> 234 -> 730 -> 81 -> 82 -> 83 -> 97 -> 113 -> 577 -> 578 -> 579 -> 593 -> 609 -> 84 -> 580 -> 85 -> 581 -> 129 -> 625 -> 145 -> 641 -> 86 -> 582 -> 87 -> 583 -> 161 -> 657 -> 177 -> 673 -> 88 -> 584 -> 89 -> 585 -> 193 -> 689 -> 209 -> 705 -> 90 -> 586 -> 91 -> 107 -> 123 -> 587 -> 603 -> 619 -> 139 -> 635 -> 155 -> 651 -> 171 -> 667 -> 187 ->	369 -> 385 -> 401 -> 417 -> 433 -> 449 -> 465 -> 481 -> 482 -> 467 -> 451 -> 435 -> 419 -> 403 -> 387 -> 371 -> 355 -> 339 -> 323 -> 307 -> 291 -> 275 -> 259 -> 243 -> 227 -> 211 -> 707 -> 228 -> 229 -> 230 -> 231 -> 232 -> 217 -> 202 -> 203 -> 204 -> 205 -> 206 -> 207 -> 208 -> 224 -> 239 -> 238 -> 237 -> 236 -> 235 -> 250 -> 265 -> 264 -> 263 -> 262 -> 261 -> 277 -> 293 -> 309 -> 325 -> 341 -> 357 -> 373 -> 389 -> 405 -> 421 -> 437 -> 453 -> 469 -> 485 -> 486 -> 471 -> 455 -> 439 -> 423 -> 407 -> 391 -> 375 -> 359 -> 343 -> 327 -> 311 -> 295 -> 296 -> 297 -> 298 -> 283 -> 268 -> 269 -> 270 -> 271 -> 272 -> 288 -> 303 -> 302 -> 301 -> 316 -> 331 -> 330 -> 329 -> 345 -> 361 -> 377 -> 393 -> 409 -> 425 -> 441 -> 457 -> 473 -> 489 -> 490 -> 475 -> 459 -> 443 -> 427 -> 411 -> 395 -> 379 -> 363 -> 364 -> 349 -> 334 -> 335 -> 336 -> 352 -> 367 -> 382 -> 397 -> 413 -> 429 -> 445 -> 461 -> 477 -> 493 -> 494 -> 479 -> 463 -> 447 -> 431 -> 415 -> 400 -> 896 -> 416 -> 911 -> 912 -> 432 -> 927 -> 928 -> 448 -> 943 -> 944 -> 464 -> 480 -> 496 ->

		683 -> 203 -> 699 -> 219 -> 715 -> 225 -> 721 -> 235 -> 731 -> 241 -> 242 -> 243 -> 737 -> 738 -> 739 -> 244 -> 740 -> 245 -> 741 -> 246 -> 742 -> 247 -> 743 -> 248 -> 744 -> 249 -> 745 -> 250 -> 746 -> 251 -> 747 -> 65 -> 66 -> 561 -> 562 -> 67 -> 563 -> 68 -> 564 -> 69 -> 565 -> 70 -> 566 -> 71 -> 567 -> 72 -> 568 -> 73 -> 569 -> 74 -> 570 -> 75 -> 571 -> 76 -> 92 -> 108 -> 572 -> 588 -> 604 -> 124 -> 620 -> 140 -> 636 -> 156 -> 652 -> 172 -> 668 -> 188 -> 684 -> 204 -> 700 -> 220 -> 716 -> 236 -> 732 -> 252 -> 748 -> 257 -> 258 -> 753 -> 754 -> 259 -> 755 -> 260 -> 756 -> 261 -> 757 -> 262 -> 758 -> 263 -> 759 -> 264 -> 760 -> 265 -> 761 -> 266 -> 762 -> 267 -> 763 -> 268 -> 764 -> 49 -> 50 -> 545 -> 546 -> 51 -> 547 -> 52 -> 548 -> 53 -> 549 -> 54 -> 550 -> 55 -> 551 -> 56 -> 552 -> 57 -> 553 -> 58 -> 554 -> 59 -> 555 -> 60 -> 556 -> 61 -> 77 -> 93 -> 557 -> 573 -> 589 ->	959 -> 960 -> 976 -> 992 -> 495 -> 975 -> 991 -> 989 -> 990 -> 478 -> 973 -> 974 -> 462 -> 957 -> 958 -> 446 -> 941 -> 942 -> 430 -> 925 -> 926 -> 414 -> 909 -> 910 -> 398 -> 399 -> 893 -> 894 -> 895 -> 383 -> 384 -> 878 -> 879 -> 880 -> 368 -> 863 -> 864 -> 832 -> 848 -> 351 -> 831 -> 847 -> 350 -> 366 -> 830 -> 846 -> 862 -> 365 -> 381 -> 845 -> 861 -> 877 -> 859 -> 860 -> 380 -> 875 -> 876 -> 396 -> 891 -> 892 -> 412 -> 907 -> 908 -> 428 -> 923 -> 924 -> 444 -> 939 -> 940 -> 460 -> 476 -> 492 -> 955 -> 956 -> 972 -> 988 -> 491 -> 971 -> 987 -> 985 -> 986 -> 474 -> 969 -> 970 -> 458 -> 953 -> 954 -> 442 -> 937 -> 938 -> 426 -> 921 -> 922 -> 410 -> 905 -> 906 -> 394 -> 889 -> 890 -> 378 -> 873 -> 874 -> 362 -> 857 -> 858 -> 825 -> 841 -> 346 -> 347 -> 348 -> 826 -> 842 -> 843 -> 844 -> 332 -> 333 -> 827 -> 828 -> 829 -> 812 -> 317 -> 797 -> 813 -> 318 -> 319 -> 320 -> 798 -> 814 -> 815 -> 816 -> 304 -> 799 -> 800 -> 768 -> 784 -> 287 -> 767 -> 783 -> 286 -> 766 -> 782 -> 285 -> 765 -> 781 -> 284 -> 300 -> 764 -> 780 -> 796 -> 299 ->

| | | 109 -> 605 -> 125 -> 621 -> 141 -> 637 -> 157 -> 653 -> 173 -> 669 -> 189 -> 685 -> 205 -> 701 -> 221 -> 717 -> 237 -> 733 -> 253 -> 749 -> 269 -> 765 -> 273 -> 274 -> 769 -> 770 -> 275 -> 771 -> 276 -> 772 -> 277 -> 773 -> 278 -> 774 -> 279 -> 775 -> 280 -> 776 -> 281 -> 777 -> 282 -> 778 -> 283 -> 779 -> 284 -> 780 -> 285 -> 781 -> 33 -> 34 -> 529 -> 530 -> 35 -> 531 -> 36 -> 532 -> 37 -> 533 -> 38 -> 534 -> 39 -> 535 -> 40 -> 536 -> 41 -> 537 -> 42 -> 538 -> 43 -> 539 -> 44 -> 540 -> 45 -> 541 -> 46 -> 62 -> 78 -> 542 -> 558 -> 574 -> 94 -> 590 -> 110 -> 606 -> 126 -> 622 -> 142 -> 638 -> 158 -> 654 -> 174 -> 670 -> 190 -> 686 -> 206 -> 702 -> 222 -> 718 -> 238 -> 734 -> 254 -> 750 -> 270 -> 766 -> 286 -> 782 -> 289 -> 290 -> 785 -> 786 -> 291 -> 787 -> 292 -> 788 -> 293 -> 789 -> 294 -> 790 -> 295 -> 791 -> 296 -> 792 -> 297 -> 793 -> 298 -> 794 -> 299 -> 795 -> 300 | 315 -> 779 -> 795 -> 811 -> 314 -> 794 -> 810 -> 313 -> 793 -> 809 -> 791 -> 792 -> 312 -> 807 -> 808 |

		-> 796 -> 301 -> 797 -> 302 -> 798 -> 17 -> 18 -> 513 -> 514 -> 19 -> 515 -> 20 -> 516 -> 21 -> 517 -> 22 -> 518 -> 23 -> 519 -> 24 -> 520 -> 25 -> 521 -> 26 -> 522 -> 27 -> 523 -> 28 -> 524 -> 29 -> 525 -> 30 -> 526 -> 31 -> 47 -> 63 -> 527 -> 543 -> 559 -> 79 -> 575 -> 95 -> 591 -> 111 -> 607 -> 127 -> 623 -> 143 -> 639 -> 159 -> 655 -> 175 -> 671 -> 191 -> 687 -> 207 -> 703 -> 223 -> 719 -> 239 -> 735 -> 255 -> 751 -> 271 -> 767 -> 287 -> 783 -> 303 -> 799 -> 305 -> 306 -> 801 -> 802 -> 307 -> 803 -> 308 -> 804 -> 309 -> 805 -> 310 -> 806 -> 311 -> 807 -> 312 -> 808	

Test 3:

Start node	Target node	BFS Time	BFS visited Node No	DFS Time	DFS visited Node No
943	1271	52.4000000022 ms	964	34.3000000007 ms	690
1098	1790	61.1000000015 ms	1148	166.5999999978 ms	1994
1017	1137	4.8999999985 ms	117	134.6999999993 ms	1816
1233	1930	179.0000000000 ms	2109	67.0999999978 ms	1047
831	1311	18.9000000022 ms	450	121.6000000015 ms	1616

514	1456	26.3999999985 ms	598	38.1000000015 ms	661
361	318	7.1999999993 ms	254	2.3000000007 ms	71
1826	181	15.6999999993 ms	413	67.6999999993 ms	1107
2513	469	200.1000000015 ms	2315	227.5000000000 ms	2420
1327	1032	19.1999999993 ms	422	1.1000000015 ms	24
1016	2052	143.6999999993 ms	1747	118.0000000000 ms	1454
523	1669	99.9000000022 ms	1461	110.0000000000 ms	1492
592	639	110.0000000000 ms	1492	21.7999999970 ms	404
206	1360	83.0000000000 ms	1256	68.1999999993 ms	1045
660	48	25.0000000000 ms	593	9.6999999993 ms	243
402	537	35.6000000015 ms	782	161.8999999985 ms	1981
1548	2444	254.8000000007 ms	2452	95.1999999993 ms	1319
1619	39	95.1999999993 ms	1319	1.8999999985 ms	38
1126	1569	43.0000000000 ms	810	123.8999999985 ms	1678
2125	2529	16.6999999993 ms	416	80.1000000015 ms	1166

نتیجه گیری:

حجم گراف (کم یال و پر یال): BFS به طور کلی برای گراف‌های کم یال کارآمدتر است، زیرا به سرعت سطح‌های مختلف را بررسی می‌کند. در گراف‌های پر یال، BFS حافظه بیشتری مصرف می‌کند، اما همچنان کوتاه‌ترین مسیر را سریع‌تر پیدا می‌کند.

گره هدف نزدیک به گره شروع: BFS به دلیل بررسی سطح به سطح، به سرعت گره‌های نزدیک را پیدا می‌کند، در حالی که DFS به صورت عمقی حرکت کرده و ممکن است چندین بار لازم شود تا به عقب برگردد تا گره در سطوح اولیه را پیدا کند.

گره هدف دور از گره مبدا: DFS به دلیل جستجوی عمیقی، در پیدا کردن گره‌های دور سریع‌تر است.

پیمایش کل گراف: هر دو الگوریتم در پیمایش کل گراف می‌توانند کارآمد باشند، اما BFS سطح به سطح جلو می‌رود و همه گره‌ها را بررسی می‌کند، در حالی که DFS ممکن است چندین بار به عقب برگردد ولی اگر تعداد بازگشت ها زیاد نباشد قطعا از BFS در این مورد سریع تر خواهد بود.

تشخیص دور: هر دو الگوریتم می‌توانند دور را تشخیص دهند، اما بستگی به نوع گراف دارد. BFS در گراف‌های بدون وزن کارآمدتر است زیرا وزن یال‌ها در هر سطح یکسان است و DFS در گراف‌های جهت‌دار زیرا بازگشت به عقب کمتر میشود.

اجرای موازی: BFS به دلیل پیمایش سطحی، به راحتی قابل موازی‌سازی است، در حالی که DFS کمتر مناسب اجرای موازی است.

پیچیدگی پیاده‌سازی: الگوریتم DFS کوتاه تر و ساده تر است ولی الگوریتم BFS هم به دلیل استفاده از صف پیاده سازی ساده ای دارد.

استفاده از حافظه: BFS نیاز به حافظه بیشتری دارد، به خصوص در گراف‌های بزرگ و پر یال. DFS ممکن است حافظه کمتری مصرف کند زیرا در عمق حرکت میکند.