Universidade Federal do Rio de Janeiro

COS242 - Teoria dos Grafos - 2011.2

**Profs.:** Daniel Ratton Figueiredo e Celina Miraglia Herrera de Figueiredo

**Alunos:** Bruno Tourinho Tomas e Jonathan Augusto da Silva

# Trabalho de Curso – Parte 3

# Relatório

1. Objetivo

Expandir a biblioteca desenvolvida nas partes 1 e 2, para projetar e implementar um algoritmo que resolva o clássico problema do caixeiro viajante (*travelling salesman problem*), em sua variação euclidiana.

1. Implementação

O problema do caixeiro viajante é NP-completo, ou seja, não se conhece solução eficiente (tempo polinomial) para ele, assim como para sua versão euclidiana. Assim sendo, o algoritmo usado para resolver o problema é *aproximativo*, ou seja, retorna uma solução *próxima* ao ótimo.

A solução proposta encontra-se no livro *“Algoritmos: Teoria e Prática”* (tradução do livro americano *“Introduction to Algorithms”*, de Thomas Cormen *et al.*), seção 35.2.1: “O problema do caixeiro viajante com desigualdade de triângulos”. Explorando o fato de que as distâncias entre os vértices respeitam a *desigualdade do triângulo* – ou seja, para quaisquer três pontos *a*, *b* e *c*, é satisfeita a inequação , é usada uma árvore geradora mínima (MST) para criar uma viagem cujo custo não é maior que o dobro do custo de uma viagem ótima.

Sendo H\* uma viagem ótima para o conjunto de vértices dado. Tendo em vista que uma árvore geradora é obtida eliminando qualquer aresta de uma viagem, o peso de uma árvore geradora mínima T é um limite inferior para o custo de uma viagem ótima, ou seja,

Um percurso completo *W* de *T* lista os vértices quando eles são visitados pela primeira vez e também sempre que ser retorna a eles depois de uma visita a uma sub-árvore. Como o percurso completo passa por toda aresta de *T* exatamente duas vezes, temos:

Da equação anterior, conclui-se que:

A viagem W percorre alguns vértices mais de uma vez; portanto, não é válida para a resolução do problema. Porém, pela desigualdade do triângulo, podem-se eliminar todas as visitas a cada vértice exceto a primeira, resultando em uma ordenação *H* semelhante à obtida em uma busca em profundidade (BFS). Esse percurso corresponde a um ciclo hamiltoniano, pois todo vértice é visitado exatamente uma vez.

Tendo em vista que *H* é obtido pela eliminação de vértices do percurso completo *W*, temos:

Aplicando à equação anterior, prova-se que:

o que completa a prova.

1. Estudo de Caso

Os dados a seguir foram coletados a partir de treze grafos de exemplo, cujo número de vértices é informado no nome do arquivo:

* points-5.txt
* points-10.txt
* points-20.txt
* points-50.txt
* points-80.txt
* points-100.txt
* points-150.txt
* points-200.txt
* points-500.txt
* points-1000.txt
* points-1500.txt
* points-2000.txt
* points-2500.txt

Foram obtidos os seguintes custos:

|  |  |
| --- | --- |
| Grafo | Custo |
| points-5 | 156142 |
| points-10 | 241403 |
| points-20 | 384213 |
| points-50 | 922810 |
| points-80 | 1.32249e+006 |
| points-100 | 1.48584e+006 |
| points-150 | 2.05337e+006 |
| points-200 | 2.72919e+006 |
| points-500 | 6.29196e+006 |
| points-1000 | 1.09491e+007 |
| points-1500 | 1.66486e+007 |
| points-2000 | 2.09252e+007 |
| points-2500 | 2.64473e+007 |

**Percursos**

points-5.txt - 1 4 2 5 3 1

points-10.txt - 1 8 5 6 4 10 2 3 9 7 1

points-20.txt - 1 15 7 14 3 10 20 19 16 12 11 5 13 6 4 9 18 8 17 2 1

points-50.txt

1 46 15 39 26 17 13 25 50 14 45 34 6 18 33 28 11 5 37 42 30 23 27 31 41 40 44 4 16 22 21 3 8 38 43 48 36 47 35 12 7 2 29 19 20 49 10 32 9 24 1

points-80.txt

1 17 61 54 73 68 66 39 38 8 37 48 25 52 36 35 33 72 2 70 60 10 14 71 65 59 56 58 27 23 13 55 78 40 57 44 77 7 62 76 42 34 30 47 18 80 32 22 9 28 69 4 21 53 15 41 79 50 31 19 16 75 74 43 46 67 6 26 11 63 12 64 20 5 3 24 29 45 49 51 1

points-100.txt

1 34 88 73 15 12 27 53 40 30 90 83 5 65 84 95 47 85 70 19 81 24 39 29 35 79 64 51 55 43 6 94 97 82 3 67 68 66 52 98 41 33 22 36 13 80 26 23 21 89 62 56 74 59 76 20 54 60 63 92 78 99 31 58 93 4 44 61 2 77 42 8 14 28 57 45 86 10 46 50 18 17 72 75 7 9 69 16 48 87 37 96 49 38 100 11 25 32 71 91 1

points-150.txt

1 92 82 135 148 39 53 85 150 17 128 106 139 49 83 40 4 109 67 88 126 24 115 90 66 19 61 147 133 127 73 55 35 144 14 138 114 89 103 16 113 111 142 15 130 110 46 118 25 121 7 43 104 58 99 95 143 117 146 44 125 76 51 98 91 131 9 93 54 120 2 62 59 102 136 96 72 63 108 31 145 57 60 30 86 47 141 28 80 112 13 56 41 129 79 140 74 78 42 26 105 124 107 100 132 81 65 69 70 84 101 33 38 5 68 52 45 97 94 36 48 21 116 23 6 12 87 122 119 75 77 3 29 10 71 134 20 123 137 34 149 8 22 27 64 50 37 32 18 11 1

points-200.txt

1 194 122 76 95 99 162 96 188 61 114 14 34 8 78 48 106 75 10 146 187 73 167 67 29 156 110 143 176 180 141 140 126 107 100 184 66 89 45 68 181 79 43 185 26 91 112 139 6 90 47 16 152 166 94 83 41 4 129 148 119 133 62 183 118 18 186 169 32 82 128 160 40 135 177 147 125 116 173 54 46 59 175 7 168 20 171 19 15 157 64 5 182 80 195 22 52 23 88 189 199 198 200 138 65 55 134 11 179 108 111 131 97 86 150 98 56 31 163 164 3 21 197 196 178 124 127 77 192 50 174 142 85 161 120 104 17 57 117 33 25 53 144 38 42 72 81 172 137 71 58 132 191 151 2 24 153 69 158 190 113 39 102 36 123 92 136 37 130 115 12 103 44 70 63 165 155 35 170 109 145 13 51 27 93 87 74 149 49 105 84 60 159 121 193 101 9 30 28 154 1

points-500.txt

1 372 325 497 345 44 348 464 300 417 329 491 186 232 269 22 291 199 316 20 53 461 126 113 135 130 37 351 15 346 151 86 105 29 205 71 406 483 64 50 148 393 124 167 418 181 380 184 39 249 500 405 21 161 116 12 449 447 180 133 352 84 355 198 40 440 286 312 326 438 376 194 32 396 256 306 445 250 35 332 46 274 215 121 490 218 183 163 499 157 87 429 412 308 101 373 472 480 156 367 498 468 310 359 324 99 261 266 203 362 408 390 439 293 419 371 361 189 481 305 265 288 206 65 262 299 428 114 16 454 153 223 219 226 190 257 401 169 369 292 493 350 297 213 404 78 344 196 182 112 285 383 366 458 303 62 174 117 158 155 370 246 489 413 339 138 165 125 422 474 154 248 276 139 63 91 470 252 76 137 107 446 357 82 150 482 444 331 264 247 384 477 420 398 13 328 426 436 81 10 70 238 69 392 465 93 51 170 495 268 330 492 453 379 411 455 432 208 320 49 234 338 245 142 144 341 278 486 56 229 171 494 283 434 36 227 104 239 106 31 146 123 59 102 237 89 66 72 26 424 451 94 388 88 282 115 173 98 273 4 356 162 228 230 179 323 469 242 118 214 343 387 68 152 178 317 427 270 399 433 280 488 147 452 255 360 394 210 473 318 128 414 441 353 358 23 85 475 386 365 284 57 110 457 5 403 41 407 309 79 3 335 340 164 233 193 120 467 476 391 222 27 423 289 80 48 241 42 134 17 253 456 216 295 9 363 58 431 192 400 298 459 119 25 217 92 484 6 254 296 221 75 251 47 14 132 485 322 381 220 149 281 409 294 67 311 54 315 187 73 397 275 354 145 24 290 277 466 385 176 487 140 437 200 267 136 204 209 100 337 471 231 304 225 38 60 425 460 185 382 224 279 11 168 389 103 191 95 55 90 258 18 313 263 74 240 336 395 333 175 34 61 448 131 7 109 141 374 271 259 8 378 442 122 111 415 327 97 43 19 211 430 342 166 243 260 207 2 127 160 301 96 319 77 478 201 479 462 377 307 421 410 272 188 321 197 375 435 235 143 33 364 450 202 496 159 129 402 52 349 347 368 45 212 244 443 195 83 463 108 172 334 314 30 236 287 302 177 416 28 1

points-1000.txt

1 1000 230 789 140 533 870 403 53 807 329 256 11 119 973 131 57 753 735 981 673 177 149 401 881 548 991 267 500 210 476 968 95 689 525 984 115 877 529 769 286 204 896 192 646 502 220 437 424 681 335 189 455 101 367 982 616 273 272 98 784 958 967 774 432 652 317 219 479 494 746 607 809 58 915 454 600 327 726 392 514 918 264 961 671 937 650 16 890 549 203 965 311 141 988 962 268 508 547 815 27 847 226 740 639 775 388 513 993 188 534 688 103 678 34 125 942 627 845 510 492 165 747 426 374 463 998 435 485 453 520 449 102 385 18 899 139 734 591 501 863 60 682 657 521 934 826 531 456 580 854 172 653 415 909 878 827 59 434 64 358 555 861 656 407 751 197 887 558 935 564 645 717 384 171 499 613 290 365 393 43 404 658 137 354 224 912 238 84 148 917 52 54 853 654 874 62 25 849 624 765 472 781 301 888 336 124 850 209 491 986 975 29 755 969 867 130 864 461 214 318 315 930 51 797 486 232 868 908 938 537 390 26 544 338 842 780 528 589 693 505 96 74 447 706 691 920 632 841 408 322 135 381 943 823 503 162 330 211 344 567 362 2 245 21 429 477 61 894 779 799 217 225 431 22 738 91 843 109 859 5 378 517 448 979 759 745 562 118 419 438 333 351 332 334 955 795 412 250 702 857 994 648 73 116 323 377 668 169 274 592 3 108 545 618 202 953 242 527 478 293 651 387 583 575 907 147 413 205 725 550 941 851 837 199 701 161 834 364 176 221 104 304 584 371 85 921 180 989 260 366 259 638 631 820 922 886 760 768 347 814 683 356 175 901 6 891 661 997 369 151 836 50 612 464 278 158 97 191 471 469 7 712 763 120 380 375 178 676 80 88 357 839 879 30 865 848 32 405 13 714 829 541 266 538 49 987 526 302 512 585 504 206 146 875 628 89 123 38 244 186 536 885 557 157 305 383 280 594 889 239 928 216 672 20 801 913 698 598 633 756 825 980 136 720 556 844 506 227 35 793 876 444 234 307 263 786 644 277 697 67 483 379 509 484 289 977 838 42 945 830 904 785 773 475 78 63 869 240 614 750 185 911 106 69 559 811 933 590 154 866 741 480 623 602 563 163 582 352 66 532 391 306 647 44 300 222 81 569 966 694 727 615 565 622 312 511 133 100 700 218 762 287 126 800 812 458 56 107 718 208 166 71 425 195 777 804 742 8 134 846 341 761 951 421 159 251 705 578 353 821 597 708 321 744 324 308 931 803 262 617 729 873 155 596 254 568 310 314 325 83 462 373 173 535 398 145 247 667 687 14 467 872 342 350 94 970 12 669 168 110 340 249 783 31 339 276 430 144 87 394 113 10 370 680 153 675 99 724 710 642 860 440 985 880 79 690 571 255 170 459 929 313 925 428 530 316 400 949 77 348 778 284 992 649 715 905 553 637 990 495 143 858 636 174 948 643 156 787 819 996 546 17 368 664 892 235 275 386 236 248 771 893 641 257 736 898 15 895 498 474 473 433 959 417 983 443 279 737 376 129 507 608 460 619 265 665 721 92 790 167 233 767 271 427 611 743 395 574 822 798 595 824 241 817 4 840 193 523 450 772 184 832 291 749 439 198 296 703 465 423 770 670 816 957 397 974 802 655 36 776 349 586 788 19 561 579 940 963 252 684 215 445 190 640 971 183 782 93 194 542 976 831 320 258 128 200 152 223 9 33 48 939 932 606 539 457 470 187 956 731 111 231 914 818 856 995 196 72 757 897 389 999 954 246 758 728 282 692 490 65 361 707 685 337 587 808 24 285 625 343 396 972 884 37 660 418 132 39 468 164 359 704 76 488 497 593 946 319 55 792 46 806 936 399 551 927 566 228 127 572 416 496 201 723 466 916 451 297 674 160 372 150 952 722 855 813 805 122 86 635 441 253 328 910 944 620 522 862 764 518 75 810 570 796 794 560 303 360 605 283 182 581 699 659 90 452 326 402 411 634 903 406 900 212 695 926 442 237 906 179 902 142 923 346 28 791 766 748 833 524 288 732 105 978 446 754 436 298 121 609 576 114 229 882 552 719 47 295 243 281 422 489 752 601 713 610 573 519 924 686 711 68 733 835 666 299 414 117 543 41 871 481 964 23 294 630 852 679 621 919 739 292 709 181 269 604 493 70 207 663 382 40 82 730 662 599 588 516 420 261 270 482 213 716 629 554 45 577 345 960 409 112 363 883 331 696 515 828 626 603 950 309 138 947 487 540 410 677 355 1

points-1500.txt

1 536 408 80 525 1341 869 1129 516 37 661 484 859 1083 427 1379 395 972 843 1079 270 807 240 1100 1277 1344 197 338 1328 1414 1318 1177 174 1153 209 1458 1211 1187 828 719 608 72 808 19 682 1386 1028 868 679 1161 654 431 1469 994 1454 519 366 857 649 1343 673 1249 333 432 1087 1262 1165 1064 980 1246 596 1282 1307 534 1448 1141 1190 671 829 984 179 1136 547 40 513 355 1142 1090 467 12 248 1069 523 320 87 486 1130 442 1205 370 1491 1497 721 877 98 821 3 339 943 1274 551 399 260 855 31 1490 1390 642 1308 582 644 781 548 770 737 236 762 1179 779 710 1085 1382 1338 481 409 351 815 411 708 1401 321 88 473 992 1225 806 446 1451 255 637 49 968 530 8 429 1440 837 433 823 374 1499 493 133 987 712 1345 310 10 1261 1146 263 1155 1253 378 1128 1306 605 375 1023 1361 1421 1093 1452 1498 977 1168 1176 878 1269 524 920 722 53 1224 315 204 903 6 1403 690 747 578 533 1185 1012 181 275 758 18 707 234 211 1399 1222 1025 500 119 232 609 1049 1164 914 771 928 256 425 1312 967 25 478 1434 952 669 372 1051 489 1468 554 893 645 475 430 1232 805 532 908 1383 856 1436 1192 595 966 656 862 1334 1304 131 1437 1260 979 1426 835 230 1181 1117 996 293 153 1040 167 846 466 1048 768 515 550 212 1114 359 214 1016 41 132 622 1370 540 789 938 933 1145 1068 1240 46 1220 611 1111 794 444 1333 50 284 819 1056 83 381 1263 54 809 1363 1073 1431 825 388 1300 1138 1026 1076 1188 99 223 239 630 304 1003 1099 738 299 776 935 382 810 706 748 597 171 1097 998 1482 590 184 426 1005 1475 723 385 182 128 734 769 1485 1412 982 394 1408 225 1402 824 907 940 1120 494 1481 1094 1244 797 650 420 274 946 5 109 243 1088 964 297 350 566 1039 924 541 1202 1470 1392 1230 298 1419 965 923 1447 664 316 456 1122 1494 419 488 363 800 900 858 701 720 600 773 405 1352 1329 1337 318 1376 950 696 504 589 705 874 1248 165 782 121 23 1413 1234 1297 799 1095 437 129 1342 1278 1354 502 258 818 1035 752 866 1021 864 895 505 575 498 1453 1255 449 331 830 610 161 268 1326 360 140 117 30 1377 480 306 1360 557 1237 286 2 666 343 871 206 136 62 1446 1366 1166 190 517 788 1219 357 1314 1125 1327 755 183 568 170 302 213 386 1292 4 1054 783 1195 1006 1315 342 930 703 848 279 84 603 1017 1123 402 527 826 1018 1029 147 1311 492 222 802 572 853 364 1008 1106 1464 334 1378 1356 904 662 221 1474 1425 1357 1140 651 618 123 1022 1091 628 1204 1287 897 104 670 1298 1443 1486 709 477 137 1256 285 585 1080 1349 89 962 926 160 65 195 241 1438 1270 1375 625 1182 1175 1041 362 441 145 1009 881 831 886 68 1198 365 816 660 1118 371 1010 246 889 162 587 691 252 1371 559 290 688 1173 1170 1484 267 244 127 289 1086 1238 974 55 872 714 863 1133 1119 1183 1396 743 7 1213 464 958 639 704 356 1493 1013 716 74 623 573 1055 417 58 185 1265 1223 571 86 1226 643 39 462 528 953 24 107 1077 1124 341 760 126 1293 1285 512 655 311 1406 777 909 681 849 865 228 259 1236 1078 556 915 1489 1496 1156 1239 913 1410 1435 452 537 226 507 932 218 961 774 151 1186 1102 1150 1272 264 159 896 890 594 455 791 118 229 1207 143 602 1178 1416 785 1071 801 960 728 102 201 1007 1228 544 845 997 450 439 1034 561 510 496 28 1250 1381 387 76 45 92 447 542 1385 1027 134 253 1157 1169 850 231 522 1450 1332 969 1280 250 888 138 242 599 418 887 1229 1398 558 1404 693 766 942 937 142 1197 1072 1112 1015 1405 460 51 995 1358 1462 1092 959 680 1208 1212 632 490 196 144 300 1151 970 875 784 604 948 415 787 1456 1355 1139 1271 1144 739 684 436 303 205 640 146 1218 38 16 1473 1347 499 354 1203 591 735 1014 1199 1001 1137 1189 1325 1321 851 820 1389 332 1286 110 1214 1000 1020 1103 1254 176 521 112 613 262 1110 793 1411 116 471 583 867 724 335 668 549 520 796 412 1235 479 1428 1281 870 414 879 1439 1152 811 247 1135 1380 1162 713 485 1476 1471 1461 1233 33 216 1116 729 1191 1107 139 694 1104 150 1477 1388 1257 1488 1241 1373 677 178 916 470 775 876 1227 1330 166 106 1324 1264 742 1210 1200 324 48 798 567 676 614 69 1127 759 1231 616 1172 925 990 1061 1047 1323 697 376 555 514 177 294 957 560 108 543 700 389 476 795 1109 659 313 113 584 1362 257 880 1216 1420 1393 459 347 615 305 847 20 1132 607 529 576 1288 1143 13 29 546 1033 308 1483 367 277 814 501 202 1309 586 598 369 208 1276 763 1158 1463 1301 683 629 767 1193 1052 841 1294 988 191 1320 1258 751 148 657 75 60 81 67 454 854 322 1066 833 309 266 1194 491 1067 483 1242 164 839 772 506 1096 884 1201 715 353 379 1215 750 314 653 564 90 1038 445 936 1350 1037 730 82 672 612 1259 194 1400 59 1251 1310 451 276 249 111 406 917 281 1372 1062 1045 1299 1418 200 565 1395 955 1442 569 1159 832 973 135 61 918 803 641 337 1084 497 423 1316 981 215 421 77 765 741 319 1467 344 1004 631 1422 307 1283 217 1209 78 624 1044 939 11 753 570 1030 93 949 891 531 1487 1335 1313 130 1351 812 21 757 1075 745 1284 1275 56 220 838 756 124 440 390 947 189 296 978 1340 725 273 1427 283 1302 971 1407 325 620 1353 1459 1455 1024 71 428 329 975 718 105 416 836 495 199 1149 635 842 1160 1267 861 403 692 834 702 1115 210 1243 687 97 323 73 619 1449 621 1409 328 732 822 695 168 1131 373 158 921 1031 435 340 956 233 991 699 1217 636 1365 448 574 592 400 227 1134 1466 667 219 1108 103 588 1036 410 827 882 1430 1279 336 1480 156 1074 261 1268 963 1387 438 292 203 42 665 125 91 404 163 70 1291 1252 1019 1221 1319 94 927 511 1500 580 1417 503 384 685 245 646 278 422 57 15 999 652 562 1364 1063 1339 552 79 317 453 954 1053 731 235 764 790 1081 1060 1059 424 282 152 518 593 392 638 1429 27 1384 1058 172 736 1196 840 601 675 154 1479 711 272 929 368 265 468 193 912 465 1432 1478 898 398 1245 633 413 778 96 157 198 902 678 553 43 288 951 944 1167 906 905 1331 36 1121 813 749 1042 17 95 844 761 64 1348 461 746 1273 469 860 579 1057 733 44 899 66 52 780 1174 238 526 101 361 1460 1032 1050 463 1346 224 122 983 901 1457 120 894 22 717 1472 348 383 1011 563 606 291 287 934 1322 114 271 941 1154 1492 173 349 509 1043 1247 1290 1394 1295 1391 180 1002 434 326 989 1368 634 1441 740 393 817 786 986 744 115 545 910 581 1336 1206 1148 1495 627 1317 401 617 35 487 269 922 482 727 327 726 391 345 919 295 32 1423 85 301 34 1065 149 187 330 312 457 380 1424 377 155 1374 141 686 346 663 804 698 474 1305 1046 1465 186 26 1098 993 883 911 407 1171 1113 188 1369 1303 1289 1180 472 648 1184 647 14 535 892 63 792 873 358 931 254 1105 1266 397 458 1070 1101 1126 985 689 237 945 100 207 175 1082 626 539 1415 47 169 1433 885 658 674 280 577 1367 192 1445 1147 396 976 852 251 754 352 1163 538 1296 1359 443 508 1397 9 1089 1444 1

points-2000.txt

1 1827 366 1491 933 1111 1422 1596 1133 1589 547 1031 1834 204 1585 672 199 751 1495 1821 1369 1882 1811 1165 734 848 175 1339 1451 240 1688 820 1560 763 1473 315 1710 1277 636 419 1140 754 557 1236 1788 389 724 745 309 106 1370 1001 399 835 976 103 90 1916 520 328 1635 1478 951 926 1847 1590 1802 917 38 1631 1514 211 1786 1046 573 1441 219 1299 598 1632 1437 412 950 1428 1120 809 833 1867 645 790 256 627 1160 1115 1238 852 1907 721 1638 123 1797 1683 439 435 1039 1993 1999 1333 1550 1462 1362 1771 1466 802 1105 1615 1414 1610 1661 718 1425 1319 786 1215 703 1145 368 77 264 1087 146 1080 441 10 1872 692 1584 1467 405 666 1640 652 455 1904 1865 1712 245 1265 663 155 2000 1894 335 1955 768 260 702 164 728 676 1870 1743 757 615 1722 850 1364 902 1233 1933 1075 843 759 341 141 273 1985 223 788 1395 487 1378 1723 856 780 1458 417 353 128 865 1323 687 210 63 1764 456 1677 1226 518 249 1037 230 1699 1711 216 887 481 201 159 975 1998 1204 1976 552 1151 1540 945 186 1470 1551 282 1321 713 515 1007 1528 942 762 644 779 755 443 1439 1979 470 452 494 1741 1653 143 287 1893 1706 1675 1401 911 1812 369 604 278 1352 953 675 1928 1405 1586 294 1932 980 176 1358 398 1065 884 618 536 1725 1040 1961 484 1123 1975 500 965 1186 1895 1103 338 1844 1886 207 1880 1286 1301 1094 1810 1066 938 1862 691 1404 1092 1673 1048 1435 528 1234 513 231 1730 1147 685 723 1969 313 1742 1371 657 1374 1159 1562 1765 1097 1645 132 1607 1837 1266 266 794 6 567 252 709 476 997 1777 827 403 1864 1957 1344 616 1392 836 307 1884 92 1948 1179 548 1049 1396 244 635 607 406 1508 1917 227 1434 1209 803 457 156 861 987 1062 1194 1866 1511 1507 72 329 1656 1167 858 584 659 253 1939 66 98 93 551 1572 303 1331 1154 24 185 862 939 826 879 1539 467 33 421 11 433 774 51 1716 905 581 459 292 1222 1171 1074 739 954 345 834 1064 1853 832 1494 1726 209 1382 549 539 1391 1278 410 1329 1920 707 1943 1799 1457 59 732 1155 650 1310 324 1713 1009 475 400 1348 1715 1657 1232 1216 1826 1433 1934 370 815 428 248 1517 962 117 876 1558 1602 1104 1385 215 1078 664 1227 977 717 725 130 1022 894 1736 1966 799 39 1702 1180 381 1973 1025 1849 1399 1243 483 590 1817 1775 1660 1417 1535 306 1676 1172 1351 574 1618 138 1245 486 1871 1512 936 537 670 583 726 149 504 1150 1450 280 1502 1682 674 115 491 805 546 673 1695 1690 505 921 295 566 1297 1662 120 656 624 1504 1583 1843 1307 629 1959 1575 1982 347 194 1800 1357 163 1008 1267 462 354 1757 1506 1322 711 383 102 1081 1000 1020 1605 778 1463 1212 1053 1873 1621 432 1724 1036 1965 1447 126 56 468 588 1340 510 198 841 646 1566 610 1010 284 934 601 1839 1365 1316 1182 1604 1520 1496 1881 67 14 214 854 1808 1612 1672 1747 450 31 1343 376 1121 1312 910 302 1045 1644 321 605 1852 1879 1263 480 677 167 1424 1205 1270 1303 1767 222 1896 22 45 496 160 1255 874 1073 1193 407 1251 658 1361 1754 967 787 275 825 247 119 1157 1592 192 956 1908 1471 362 502 737 224 1141 1510 1714 1534 1445 886 1130 1197 1294 1603 1732 817 1279 699 151 4 1443 1176 519 531 1912 731 1384 1410 1109 74 187 1072 990 984 900 250 813 1136 660 890 20 1813 1084 1701 849 801 578 304 1875 348 293 521 1124 634 847 1367 96 1639 1579 225 1776 947 594 477 1751 1623 1342 1330 1290 1071 391 563 1986 622 925 1023 1938 1995 696 1642 1407 798 562 1737 135 959 1164 1946 1981 831 1524 568 1691 1978 150 1555 239 1772 1070 648 680 1468 121 649 1594 1659 1449 1258 1076 1568 1464 212 669 1285 897 1553 919 418 1135 719 1768 1400 394 1785 367 1789 453 935 1067 542 1838 173 339 1773 189 289 1637 1102 929 1300 1156 661 1509 350 944 388 1500 1199 1877 64 668 985 1122 1421 694 543 866 1011 1569 236 1166 1430 182 118 782 1058 79 1380 1516 1942 1530 765 1759 109 828 1161 1898 196 753 1083 1196 1617 1088 373 1805 1900 1055 288 323 1127 65 1581 1860 1249 1129 1252 320 792 168 920 23 1620 846 1692 113 1525 1576 85 1780 440 642 1760 974 1420 13 237 1436 591 1143 582 736 918 429 1588 1493 1019 1298 1935 749 1201 556 797 1030 1224 47 238 1527 705 228 1793 1043 1828 1911 560 165 1368 554 1241 927 1515 1842 1029 1035 97 981 300 1203 882 1599 840 597 1063 1663 1876 948 1784 971 1489 1561 1284 1381 1287 1158 454 816 133 40 446 1409 343 382 550 296 1308 972 1664 1118 1218 564 1274 1347 698 259 654 595 1423 257 1719 912 1032 1060 991 1359 1740 1125 970 170 940 1375 1913 651 988 337 517 1090 880 1815 495 301 1624 100 1735 41 1628 1459 1341 1253 88 269 1099 1438 172 298 614 569 101 599 507 893 1526 758 226 1600 830 979 125 1276 371 1085 1887 1246 319 1544 1214 1460 1138 906 1931 357 1334 70 1674 330 1148 331 872 891 1021 946 1606 1024 1910 134 69 1260 1440 914 1609 909 527 1622 1593 593 1989 1408 396 116 952 603 16 1427 1693 1718 1533 1051 1228 444 1937 888 1250 715 1513 1116 73 1671 1208 1850 1654 327 1570 1207 478 355 1089 1026 1557 1878 233 586 1705 1213 1293 25 1376 1280 1387 416 1006 1746 785 1482 356 1492 1237 234 814 1899 655 819 898 137 1328 1626 431 283 311 532 829 86 442 1079 1924 1184 922 683 752 53 512 360 641 1268 129 1206 1254 414 1921 541 178 445 395 1429 1952 1393 437 1005 877 870 162 1869 279 1668 570 777 700 741 1474 1017 1831 1261 534 1835 643 290 769 422 62 1836 1840 1756 325 1034 1095 750 55 995 1444 514 631 1014 1324 770 174 397 1807 188 1698 1980 1456 665 1863 131 1734 1373 434 340 1665 232 903 1697 393 1335 1769 740 686 1292 791 1646 525 191 281 83 299 1202 756 190 1360 1002 1077 806 1950 1519 404 1598 1484 998 983 885 1231 1798 612 1302 776 1991 1832 1377 374 140 775 632 555 1818 1803 474 697 1499 1889 1242 1415 392 448 184 274 127 286 449 1146 1753 1854 1829 1538 1488 1015 375 352 81 559 924 1941 54 667 105 1431 506 928 1027 743 157 2 716 565 1481 144 1264 363 592 87 430 781 1717 1149 783 1729 628 229 1545 1915 1413 1128 1601 1134 784 1971 1905 1890 161 822 1114 949 501 32 18 1119 1248 957 235 1152 1801 807 1945 1132 821 420 1327 742 1833 322 639 1925 268 1219 808 26 1131 246 1453 796 1963 1309 142 364 714 489 1112 1650 1487 596 1038 1655 766 384 522 333 1354 1056 587 1200 30 1189 386 1703 1707 1041 1190 810 1992 1311 1137 1188 653 203 1018 1868 1042 50 1211 773 1126 314 727 1107 1861 800 844 1914 735 390 35 267 1195 21 473 19 733 1052 1235 579 1919 1183 411 1874 158 336 530 1806 1825 1418 1096 824 710 1752 413 1727 1678 1651 1909 458 1709 1670 277 148 145 1686 1680 523 941 637 896 571 580 124 1225 771 1848 1050 999 1257 220 1305 1101 747 241 262 180 1781 1774 1696 1223 996 793 1442 465 572 1552 760 633 871 463 107 881 1501 961 1221 1272 1059 471 1796 183 1755 1016 12 466 1363 524 561 647 221 1779 1497 1379 263 1731 42 863 1091 969 402 916 1142 447 1649 344 585 27 1306 1013 855 91 772 1054 1648 1997 139 1350 1944 907 255 84 617 1647 310 197 206 1247 1262 931 1402 179 1892 1762 1720 95 1318 509 68 358 265 701 1804 99 1794 1518 1783 9 153 1990 17 1845 46 29 436 1953 1901 1819 1559 425 193 943 1988 271 1028 963 606 37 305 875 472 1681 1608 1483 1748 1936 1068 730 511 1426 1984 973 1366 1947 1173 812 558 1721 1951 982 804 1475 958 923 823 864 111 285 1336 1770 1244 722 611 1187 1461 1728 1448 1994 878 195 1962 553 451 1406 208 818 1523 838 908 1044 1178 1543 1537 258 1571 873 1314 460 438 177 408 254 1616 1162 1968 378 89 48 1472 424 1220 842 682 1047 1824 892 1554 516 1153 3 746 1859 1110 136 1240 1098 626 575 1658 1749 1304 493 1454 1846 681 540 994 154 1996 1960 401 346 1577 1086 1851 1325 1888 387 1667 1490 1217 318 623 1465 1093 1542 620 488 326 538 1897 213 1108 789 312 600 1532 385 704 1012 1733 915 1536 15 1694 1856 1416 1485 1356 577 464 609 671 1394 202 479 1320 1787 526 1259 108 851 71 58 1288 147 1778 1766 529 1230 895 845 1106 1175 1708 1564 1597 955 868 839 1476 1587 1061 1687 720 1930 332 904 1689 34 365 82 60 1522 1744 243 1455 966 761 1923 1967 1782 461 94 1977 1918 1906 1630 272 1567 621 1388 1902 857 960 1841 1927 678 1565 110 334 1956 1885 535 899 1641 5 545 1210 492 679 1389 867 602 1291 44 1634 61 1069 764 104 270 8 1296 409 499 932 1273 1372 1922 1355 1949 1271 589 1822 1970 166 342 1958 860 1964 1198 1830 1903 379 1595 1174 688 1636 377 423 242 217 811 1315 1282 968 625 122 49 1547 316 1503 508 1390 1823 853 767 1383 1792 485 1652 1614 1613 1100 1398 1940 964 1411 1349 1580 690 630 1144 1816 1563 748 1974 1403 76 200 533 28 1795 1578 1573 1790 1629 498 1345 695 359 1857 1983 1239 1269 1883 1353 1591 1700 1643 1113 1082 1809 1181 1163 361 1386 1432 291 1704 1192 1412 1229 1281 1574 986 1549 901 1117 708 693 426 1556 171 497 640 729 1191 1003 181 415 380 1855 261 1582 978 1521 1338 576 43 795 1452 992 1684 349 152 317 1820 1739 1326 114 36 1498 276 1446 1546 1987 1295 1619 1666 78 372 1419 1289 482 308 57 112 1954 1397 608 1679 619 544 1891 859 993 503 7 1479 1745 689 1685 1283 837 937 1505 744 52 1168 1477 1529 1185 1627 490 1337 297 1541 1139 1814 1057 1761 1791 1611 205 1669 889 662 1633 1486 883 1758 1972 1531 1548 1177 1313 351 218 80 1004 613 1750 1929 1738 1858 1169 1332 1346 1763 989 712 1625 706 1480 1275 427 169 638 1926 469 869 1317 1469 1256 251 75 930 1170 913 738 684 1033 1

points-2500.txt

1 2163 99 2456 1790 2096 2251 1347 98 2389 2190 2421 2350 1975 2286 1809 1229 924 1235 428 1112 2343 2149 2105 1735 1014 1753 1610 1622 1599 1307 2468 800 1419 2432 2054 1936 1019 1625 881 2017 2037 2443 1495 1252 1504 2060 2412 1887 622 500 363 2187 286 2298 33 760 1529 218 1796 2274 1834 217 1468 129 1669 699 1060 2025 943 742 390 389 543 822 1422 677 1972 1896 1476 984 612 384 88 404 1009 533 2346 2196 261 1839 2433 68 1831 2342 1306 1051 620 1243 2404 2377 484 1903 511 815 1564 317 35 619 2144 1925 1800 926 1483 219 522 2447 1558 1987 1437 979 883 2365 1869 876 2059 1820 4 1311 877 2115 558 525 306 1811 990 2233 1616 2371 2114 1957 242 1411 1297 1151 124 918 340 928 920 1955 1110 1980 2087 642 320 2 1192 2383 1604 890 1330 1802 2064 1670 718 1626 1320 659 132 1467 1043 473 1963 750 457 398 2381 1230 1759 1799 1433 801 1023 517 1511 2405 1502 2322 766 1528 2227 1923 1611 224 2265 259 2069 2155 1998 1296 944 1231 493 170 346 1113 1253 1295 377 2480 911 674 1400 1667 1269 1353 1232 2319 2410 1881 2085 86 1837 712 1080 1323 1868 891 431 2186 1326 1068 2021 2444 2256 429 1116 2384 523 2386 542 1299 1934 972 1509 1986 980 2466 965 1332 1761 993 163 17 22 2184 1572 1520 989 839 1856 1921 2437 25 2071 1696 1053 826 808 1432 894 41 606 1006 1744 2124 1449 850 2166 626 1701 541 855 2328 58 2315 297 799 1343 1077 1146 2406 733 476 2453 6 1556 719 1733 2108 1638 1949 480 255 1983 1542 1280 2066 2393 1563 196 646 787 227 1283 992 174 2198 233 1932 126 1971 1752 2398 1479 1282 2029 986 2382 2230 1644 1090 1708 167 1707 408 1897 116 895 1668 2211 1278 1687 1699 1526 2338 909 1082 499 1770 873 2237 135 446 1522 714 91 1553 1924 76 1475 2273 2090 417 697 939 923 212 436 1666 2024 1301 1416 378 477 777 2292 220 1069 2374 2226 1979 1523 657 585 2091 1673 2018 1026 1791 649 1842 1643 1421 1890 1893 1886 2255 1071 795 1879 870 160 702 24 2007 432 598 151 2028 1256 1062 236 734 1471 1613 567 1565 2044 1107 1826 2117 758 2224 1214 682 2473 2136 1359 1736 1606 139 2128 1787 1960 191 2142 2360 2113 342 765 96 981 356 917 502 1200 962 478 2459 2235 371 83 1966 2354 1240 518 2333 2084 1590 345 2478 1378 2027 153 1598 1458 2385 232 1867 421 2242 2497 2236 2313 1662 2073 2000 2130 703 2156 1676 2372 1546 2301 67 447 685 1803 1030 1824 961 1108 1003 425 1573 1073 1273 527 1547 1786 1783 582 238 1355 263 483 109 1527 2259 1160 1337 618 2296 2132 2220 1435 1364 430 30 1916 2295 1711 1941 2488 2363 1228 313 554 1058 2460 834 1965 1170 1582 592 1748 1048 1075 2177 56 2364 879 1224 2172 1448 1399 976 1953 1103 1875 2349 296 449 1531 555 1412 778 2228 1270 393 1459 1159 200 544 341 1460 2428 1098 1376 1914 125 1447 2415 154 607 57 1689 1129 996 600 1726 61 1961 1766 2061 117 1126 694 1763 574 1472 1851 797 2268 2082 1913 1182 1537 1515 1970 152 2400 1899 2448 1247 1608 1305 123 274 2340 175 2450 1597 2140 352 100 19 1698 1275 1857 2215 1059 1404 285 456 262 2023 1778 1417 743 1807 458 1885 2277 605 155 1671 869 767 400 113 1242 2206 1470 1789 1163 2355 1548 1114 580 1635 272 2238 633 1712 55 194 1494 722 1415 1943 950 298 1554 504 87 1817 763 1876 968 1111 1841 1325 165 1888 791 1367 2345 10 2165 2252 1591 2305 192 182 1836 1694 1389 437 1310 1141 75 1498 717 2078 479 282 1562 1236 420 20 37 1414 2445 868 470 26 474 164 2232 2352 2260 32 594 307 1007 2368 1078 1072 1535 1276 440 434 1287 507 347 1967 650 1909 1497 251 84 1434 807 882 1016 1978 1880 1813 1821 1218 678 1517 2299 1351 1233 562 825 2271 301 693 2373 1142 452 1918 145 1418 2139 937 2110 475 648 1690 1340 729 771 691 318 287 288 2325 1984 147 2093 2429 241 1825 134 106 1566 253 1201 1254 884 1889 1725 247 1746 1379 647 1691 816 2199 957 1333 366 1583 1119 487 2141 1765 54 388 770 2145 1380 593 1139 601 2304 1595 372 1645 867 1884 596 2103 144 934 2483 755 631 260 21 1477 705 1039 893 2005 1815 128 857 1717 1683 2279 2202 589 1487 2192 1777 2097 405 862 1431 892 1674 1360 1442 304 351 2293 2102 2112 1408 849 328 1544 1093 1919 322 621 254 120 423 2316 2223 786 206 2394 2034 1496 579 2449 1584 330 104 1721 1741 1904 2391 1335 1092 761 1995 1850 1492 1037 721 643 664 1361 537 2472 1946 1063 1780 1776 1927 337 95 2318 1810 2055 1588 590 1532 209 524 2494 836 1992 736 229 709 1722 2413 1632 1133 214 1420 683 311 1350 1259 2336 166 1264 973 1677 653 833 1346 1734 1049 1847 863 964 1956 2167 1002 684 804 1132 1210 2046 1147 1801 2170 1713 1387 629 987 1664 2465 1237 1849 774 223 2370 2152 187 2127 2347 1463 1619 239 912 137 720 1211 2375 1365 1580 1728 158 635 256 1128 1525 453 846 810 1377 1945 831 2284 1244 190 739 1405 756 383 376 796 1348 788 963 401 2285 519 85 793 1193 2203 1750 1115 1907 2454 1070 769 710 812 1792 1581 905 2195 1793 1660 783 921 2133 947 1155 1104 2474 2379 875 1152 1579 496 2452 2031 146 2116 18 698 531 469 1538 1272 871 333 954 866 1105 550 1109 1682 1730 2131 1551 942 581 1394 1490 1453 49 623 1519 374 1034 666 1574 2014 1814 2022 265 1284 725 1679 105 1067 2212 1015 577 357 841 1166 1130 1179 1185 2498 515 142 279 94 2344 204 1154 1958 1788 802 2148 443 1085 2040 172 1767 2491 1601 759 675 910 29 1658 441 2487 1226 176 2470 680 2013 925 2396 641 1153 2248 2099 602 1461 1225 435 1382 332 38 1571 2258 1451 1024 505 403 1368 331 1915 2039 1371 1384 1123 36 2183 161 1484 1281 2492 856 2262 1261 2317 624 1331 2484 927 2068 1334 1038 1655 2205 746 1184 1552 1406 1596 586 935 2204 1440 1917 901 310 422 1782 2411 2045 1991 2208 2033 1223 2367 1372 395 2500 2264 1308 1022 1555 2151 2246 2161 2150 1358 235 2380 991 413 367 1779 278 2086 615 468 1428 865 1042 412 481 853 1540 1906 1401 275 1338 2062 930 343 1739 526 1271 908 747 188 1822 498 547 226 1057 107 1775 2462 2219 2207 975 1758 2327 521 651 2486 625 1757 2109 748 47 614 1441 2158 745 2423 2004 451 280 2015 1692 344 1341 2275 2079 1309 1646 1506 538 1349 2222 731 1859 2135 1631 819 1993 1981 679 459 732 1056 115 1222 832 1125 878 1938 2376 2356 2095 1204 2213 945 202 1930 1489 2234 1336 2416 1833 2348 136 39 1877 385 1081 205 2270 1602 1290 2288 516 583 1429 290 1045 1478 1076 169 1742 1234 645 2032 2153 1245 1001 2430 426 2231 724 1099 2247 2185 315 1648 508 291 1516 1352 953 828 1095 1303 813 324 1427 564 772 627 1091 1697 2249 1176 1169 1180 368 887 1263 1853 829 1188 1614 1514 1118 561 2339 510 2407 81 1844 266 2058 1755 369 1257 2321 46 985 2477 727 250 2049 1041 1018 216 1947 141 2324 1258 1678 566 922 8 1289 1255 215 1248 888 723 2387 349 1835 1402 127 844 2175 245 563 294 2119 185 2358 2442 1267 616 2408 485 2471 1106 1005 1630 1198 785 15 2489 608 1586 636 1593 1560 1501 2280 1238 2362 1785 2261 2169 1050 1709 13 64 1122 2476 1329 573 2369 1066 1149 611 65 213 1908 2011 2401 399 264 2118 764 1642 966 179 1052 1768 370 2294 71 1161 2464 1937 1438 2308 231 1795 2388 2171 2030 1570 2496 1704 1862 529 1457 1246 1794 1047 1797 1446 257 2107 2168 730 974 1120 2020 1462 2323 327 1354 933 2051 2287 1513 2438 898 168 140 2047 692 1549 1747 1425 1393 2419 1718 2422 1816 1901 11 1464 225 842 1898 1178 1362 133 1731 639 31 2075 1217 686 501 570 2420 1249 949 1639 1605 773 520 1623 900 5 655 1032 80 74 1784 1168 409 2189 1251 28 2092 557 1636 2083 1521 1633 690 312 2077 512 708 2229 1964 982 906 889 2182 1374 1959 2012 1652 1693 1298 159 1823 2164 1145 1928 728 1499 658 880 2101 726 2188 977 419 1977 1866 514 90 588 552 93 2434 854 193 2289 1855 1136 1366 1279 2104 2267 749 1863 824 70 2098 418 1530 73 2194 818 82 150 1508 1304 1138 2006 1388 48 753 549 696 1213 806 300 2041 1054 1732 1407 907 2469 365 916 1445 640 914 2341 1892 1894 634 494 1127 1390 1561 1436 2200 2309 536 1872 1727 2243 462 495 644 548 2019 2441 1852 1989 1137 584 781 676 2201 1594 752 960 1545 1315 2160 1585 2257 1124 1858 820 2330 798 339 289 1212 1207 1144 460 2008 540 1430 1101 336 2303 994 2312 1035 2193 1345 2283 1013 42 1762 2125 2089 1491 114 1684 913 1615 2245 568 198 1300 1017 2173 2120 1313 1088 1905 1634 1751 1686 792 970 66 604 2300 1702 695 1920 1370 394 1481 823 2094 77 12 999 1911 1973 688 382 355 738 1714 668 497 121 1772 1871 838 293 471 2485 2003 2490 1860 1285 959 375 1328 1215 27 1510 1743 2431 1500 442 1773 1865 1084 1818 101 572 97 1891 2357 1202 359 995 1567 610 284 2176 2036 2121 108 840 789 2414 2122 2080 467 1444 1940 1952 1480 1454 1027 186 402 14 2134 2035 1929 847 740 2282 575 2250 741 1618 2126 735 1969 1403 1485 157 671 2081 530 1396 1781 465 1976 2137 929 661 1680 1819 79 2100 1999 1603 407 545 162 335 203 148 2439 488 9 1473 885 2180 252 2157 1883 1450 1659 1493 386 3 2409 2266 2002 1950 283 1675 53 1174 248 2057 2457 1832 1996 118 2425 1474 803 173 595 1910 295 1439 1838 1021 292 1962 2050 707 1220 1165 2458 936 978 2244 1410 1745 1189 2482 1716 1543 43 1443 2467 303 1982 130 805 51 1621 2241 2463 1456 663 1754 2253 886 361 2366 998 1617 2397 207 860 305 1322 672 2290 1830 1700 811 267 1012 230 1010 1900 455 2417 2402 2146 448 2278 373 1391 1706 1804 1143 439 591 794 809 1864 2359 2063 597 899 858 903 1926 2475 1507 861 1321 308 559 956 2254 2418 762 1227 1808 1488 848 143 782 1665 1150 687 486 149 1087 490 1008 111 1339 1055 2026 2143 464 2221 1628 1426 1568 268 1882 1086 112 2038 466 665 2052 1469 565 2179 1221 1203 2302 2390 392 1541 1749 1319 1637 110 1369 2306 667 1695 1292 1195 2218 50 670 197 946 931 779 270 1878 830 571 1997 2042 1559 837 1288 1316 513 2216 952 1627 258 630 1663 1175 2001 1592 1363 2178 1089 532 1423 1033 821 1385 1840 1000 1629 1094 556 1715 319 817 334 246 1974 131 1518 1157 1040 201 1314 2426 711 2072 534 358 325 354 396 1846 23 78 2311 706 1131 1274 1206 652 1912 181 2048 1208 184 411 1187 329 1828 1737 1870 2353 958 2424 1074 716 1922 2010 2225 2209 587 1293 1239 1291 1266 472 827 1190 211 1455 1649 1557 380 1657 2191 491 1954 338 178 1183 62 461 551 2493 1199 700 240 751 1994 1647 1569 281 360 1933 2451 1148 1651 1710 673 1505 410 89 72 2335 34 845 2499 1640 1286 1065 1719 919 208 1079 1503 1935 1729 249 689 427 704 2214 2159 1194 1589 997 482 1318 1577 2320 2056 1324 244 1342 1020 1812 326 669 603 1641 2291 1829 381 1241 2455 662 309 2197 433 1250 1102 1011 234 1951 2334 1196 189 1550 119 938 2174 1524 1512 969 44 1764 1760 450 1482 790 1167 323 983 2016 1117 1205 528 1409 904 872 424 843 1705 2043 210 1046 1135 16 2435 660 1398 1587 156 1424 737 2307 1317 1356 1861 2070 1121 1216 2076 2337 1854 1392 414 780 1723 1036 754 896 2281 654 273 2181 1534 1738 1164 1100 852 316 138 7 1609 1209 228 2009 2427 1874 851 940 1654 613 1268 2263 637 2088 2217 768 1028 63 1607 1576 617 1177 277 416 492 1465 2329 2326 2361 1466 2074 221 171 1988 2239 2053 406 2154 1140 632 915 1724 2138 1173 199 2479 1486 2440 988 546 2276 2310 364 2297 1990 183 941 1600 539 1985 1968 2147 859 1134 1578 503 897 2446 509 45 2269 444 463 609 314 1798 1948 2495 1294 1344 744 902 835 715 276 1031 560 638 932 1083 299 302 1672 535 243 2481 1004 1061 438 52 1942 569 701 489 1373 1172 1845 2065 2331 1624 1327 271 1413 1902 177 1096 2111 1539 40 2314 1720 1197 576 1769 1395 2123 237 1219 1656 122 103 506 1262 1260 1653 2461 1375 391 864 180 553 387 1805 1873 1536 102 1575 1029 1843 1097 60 1171 757 1381 1895 2240 578 59 776 1025 1620 951 1158 1944 628 454 1688 2351 656 2210 713 92 2332 1533 1302 1939 1191 1661 874 681 775 2399 814 1162 2378 1265 1312 2436 1771 1156 1186 1383 445 2392 1397 1827 1181 1848 1703 1044 379 1756 1681 1612 1806 69 1774 1452 353 967 1386 1931 955 350 397 2106 195 269 2162 1740 1650 222 2067 1277 948 2129 415 2395 971 1357 784 2403 1064 1685 362 599 348 2272 321 1