

## 程式作業 5

### 1. 演算法設計

主要想法源於 **dfs** 演算法，利用二維 **vector** 儲存 **adj**，二維 **array** 儲存 **edge**，以及兩個 **stack** 儲存 **dfs** 拜訪序列與最終輸出序列。

利用尤拉迴圈刪除一段，剩下的餘序列仍為尤拉回圈的特性，多設計一個 **dfs** 拜訪序列主要是避免 **dfs** 先走入死胡同而提早結束，遇到死路後即進行 **pop** 直到有新的路可走，直到整個圖形被遍歷，輸出最終輸出序列即可得到答案。

### 2. Pseudo code

```
stack<int> visit;          //拜訪序列
stack<int> outputans;      //最終輸出序列
int rount[10001][10001]={0}; //edge
vector<vector<int> > listarray(10001); //adj
main()
    for(int num=1 TO E) //儲存輸入
        cin>>i>>j;
        listarray[i].push_back(j);rount[i][j]=1;
        listarray[j].push_back(i);rount[j][i]=1;
    for(int x=1;x<=V;x++){ //檢查 edge 是否屬於尤拉回圈
        if(listarray[x].size()%2==1)
            check=1;
        sort(listarray[x].begin(),listarray[x].end()); //排字典序
    visit.push(1); //儲存起點
    Visit(1); //呼叫 dfs 遞迴
    if(check=0 AND outputans.size()==E+1) //檢查是否符合尤拉回圈
        while(outputans.size()>0) //輸出 outputans stack
            cout<<outputans.top()<<" ";
            outputans.pop();
    else
        cout<<"not exist";

void Visit(int start) //dfs 遞迴
    for(int y=0 TO listarray[start].size()){
        if(rount[start][listarray[start][y]] == 1){
            rount[start][listarray[start][y]]=0; //刪除走過的路徑
            rount[listarray[start][y]][start]=0;
            visit.push(listarray[start][y]); //存入暫存拜訪序列
```

```

        Visit(listarray[start][y]);    //遞迴下一點
    if(outputans.size()!=E+1){        //無路可走時進行 pop 並存入最終輸出序列
        int ans = visit.top();
        visit.pop();
        outputans.push(ans);
    }
}

```

### 3. 時間複雜度分析

主要工作區也就是 **Visit** 的遞迴部分為  $O(E)$

排序順便檢查偶邊的時間複雜度為  $O(V \lg V)$

總複雜度  $O(V \lg V + E)$

### 4. Test outcome

```

C:\Users\鈕愷夏\Desktop\107403527_鈕愷夏_程式作業(五).exe
12 16
1 2
1 4
2 5
3 4
4 5
5 6
3 7
4 8
5 9
6 10
7 8
8 9
9 10
8 11
9 12
11 12
1 2 5 4 3 7 8 9 5 6 10 9 12 11 8 4 1
Process returned 0 (0x0) execution time : 6.415 s
Press any key to continue.

```

```

C:\Users\鈕愷夏\Desktop\107403527_鈕愷夏_程式作業(五).exe
6 6
1 2
2 3
3 1
4 5
5 6
6 4
not exist
Process returned 0 (0x0) execution time : 9.782 s
Press any key to continue.

```

```
C:\Users\鈕憶夏\Desktop\107403527_鈕憶夏_程式作業(五).exe
9995 9997
9999 10000
1 74 5 9494 293 3775 1058 1208 1210 1457 76 1666 751 750 1291 419 4472 799 378 2471 2472 1019 672 1104 1103 730 729 1440
1980 2145 1774 422 1042 1043 3413 1919 38 692 2289 1337 1372 109 375 1156 1155 5580 156 990 1759 434 173 1679 324 4148
4147 4519 4522 3879 2300 2299 11 236 12 2460 103 2236 345 2441 1528 1427 226 849 3817 2551 1712 1708 851 850 347 1001 10
04 147 3939 148 21 864 22 1451 1453 1798 1584 1586 1245 867 1075 299 1111 1114 2012 1560 2258 1378 48 942 943 1336 427 4
74 1126 3519 428 634 388 1920 1919 3646 5079 555 2450 1555 3821 1631 47 23 920 919 515 3319 2221 202 1851 594 1303 907 9
06 213 811 2179 1660 915 1004 512 193 746 118 3283 115 155 2386 210 197 359 5116 5117 758 2384 2455 346 1136 2055 2313 1
752 1097 780 1912 1909 533 231 3984 3071 3006 1991 156 2097 2098 926 4373 2708 836 408 138 244 986 988 786 788 1758 721
387 1341 446 16 8559 3475 9 82 8 565 3540 1259 636 3215 1498 1499 3217 427 4226 875 2516 4816 849 4676 3297 701 390 2228
136 129 951 1122 6478 1938 1757 1758 5428 984 629 8295 1624 1623 18 68 183 3453 1081 1084 6881 1870 323 63 2284 64 6332
2462 967 1839 1665 391 100 1036 494 1375 485 3037 4712 159 2177 462 1728 177 675 1774 2904 1835 2978 2380 2342 2544 936
184 4496 3974 770 478 2421 1115 1116 1888 321 1609 1610 1779 1778 761 1523 3786 517 1070 1069 655 1362 578 614 1373 654
1056 1646 1748 1741 331 1397 825 2088 13 282 15 2002 1544 898 2661 521 1405 1406 1577 1581 3529 1651 697 1297 2 1299 13
01 127 547 635 3505 1972 209 4528 1823 519 1030 1910 3432 3442 1112 796 797 606 591 327 1547 770 527 2432 1686 539 278 1
37 4171 1069 6392 1312 1311 2893 965 963 3841 2692 320 1854 244 4882 247 313 3797 5635 638 778 783 166 2166 496 1493 412
9 331 2163 1410 598 2588 1805 1667 151 380 4551 223 848 870 866 1085 238 115 1377 1254 2069 1097 2555 134 175 248 2164 2
14 4396 213 1138 6 4957 728 225 141 727 224 2249 1691 1196 865 863 7058 512 1281 4521 1187 3884 831 351 742 739 2572 497
1509 1410 1367 241 657 787 9717 773 230 4161 4157 968 257 698 573 5292 901 1248 1245 6046 182 448 5390 570 2072 1658 16
56 54 482 2037 1297 866 1622 2771 761 1591 160 2858 9295 1756 1557 273 1172 9040 2930 4588 1920 2774 388 2948 2355 1446
3175 2730 2722 897 8481 5322 2298 917 340 1889 2537 2266 1353 1354 7680 4397 2396 2398 1090 1091 3718 3832 913 223 4124
557 1531 4241 415 2604 1837 1235 1179 1180 2828 411 1727 613 773 804 1225 337 4447 689 1845 994 623 6366 1601 2529 450 1
7 674 1630 1348 927 851 2034 218 775 7822 1960 1641 1640 2412 493 404 452 1875 721 2569 604 5723 1195 1199 2309 816 817
201 667 97 3053 100 5573 1158 105 3220 106 580 772 501 1681 494 3341 4998 1088 658 3085 1799 840 520 2974 2975 622 161 2
43 502 695 2102 534 1359 366 955 953 802 167 1533 4370 3224 3225 8365 921 3460 1662 227 632 9528 702 820 821 1808 7438 7
439 1539 6553 9195 913 912 1526 307 5537 309 3627 748 1784 1788 49 228 498 2246 665 287 1731 737 738 3398 204 61 2273 62
1926 5741 7672 2071 1743 343 122 609 1634 948 2454 2455 3964 834 1970 2478 1739 1703 744 749 1036 988 2407 536 4182 571
5878 706 6632 1079 626 1755 1134 1074 991 7874 296 1537 1538 1477 1978 462 2625 5961 5963 5788 1102 1029 28 362 3744 16
83 968 818 819 19 442 537 3236 1735 1734 1794 2966 2247 984 4752 3879 3878 1962 2234 1367 499 1393 1394 2608 634 5217 33
95 724 2609 1152 637 343 1482 1248 4861 7704 6949 1219 1049 927 2619 1711 88 1202 1204 1092 2547 1962 5853 5856 338 125
```

```
C:\Users\鈕憶夏\Desktop\107403527_鈕憶夏_程式作業(五).exe
9887 9891
9892 9894
9896 9897
9901 9902
9906 9907
9908 9910
9914 9916
9917 9918
9919 9920
9922 9923
9926 9928
9930 9934
9935 9936
9937 9939
9940 9941
9942 9943
9944 9945
9946 9952
9953 9958
9959 9963
9966 9967
9968 9970
9972 9976
9977 9978
9985 9986
9987 9990
not exist
Process returned 0 (0x0)   execution time : 42.869 s
Press any key to continue.
```