

TUGAS KECIL 2 IF2211 STRATEGI ALGORITMA
PENYUSUNAN RENCANA KULIAH DENGAN *TOPOLOGICAL SORT*
(PENERAPAN *DECREASE AND CONQUER*)

Oleh

Muhammad Fawwaz Naabigh - 13519206



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2020/2021

Algoritma *Topological Sort* dan kaitannya dengan pendekatan *Decrease and Conquer*

Topological Sort pada *Directed Acyclic Graph* (DAG) adalah algoritma pengurutan linear dari beberapa simpul, sehingga setiap busur berarah $u \rightarrow v$, dengan simpul u muncul sebelum simpul v berdasarkan urutan. *Topological Sort* hanya dapat digunakan pada DAG, selain itu, tidak dimungkinkan digunakan *Topological Sort*. Simpul pertama dalam algoritma ini adalah simpul dengan derajat masuk berjumlah 0, v_1 . Kemudian, derajat simpul lain yang memiliki busur masuk berupa simpul yang berderajat 0 tadi (v_1) akan dikurangi sebanyak 1. Setelah pengurangan tersebut, akan didapat derajat baru untuk setiap simpul yang belum dipilih. Lalu, ulangi lagi langkah pertama, yaitu pilih simpul berderajat 0 dan kurangi derajat simpul lain yang memiliki busur masuk berupa simpul yang terpilih hingga semua simpul terpilih. Urutan pemilihan simpul tersebutlah yang menjadi dasar pengurutan algoritma ini.

Di sisi lain, *Decrease and Conquer* adalah algoritma dengan mereduksi persoalan menjadi beberapa sub-persoalan lain yang lebih kecil dengan syarat hanya satu sub-persoalan yang akan diproses selanjutnya. Hal tersebut berbeda dengan *Divide and Conquer* yang memproses seluruh sub-persoalan dan kemudian setiap solusi dari sub-persoalan akan digabung. Algoritma *Decrease and Conquer* terdiri dari dua tahap. Sesuai dengan namanya, yaitu tahap *decrease* dan tahap *conquer*. Pada tahapan *decrease* permasalahan akan direduksi menjadi sub-persoalan dan pada tahap *conquer* persoalan tersebut kemudian diproses satu persatu.

Dalam *topological sort*, proses *decrease* terjadi pada saat penghapusan simpul terpilih dan *conquer* terjadi pada saat pemilihan simpul dengan derajat masuk = 0. Proses tersebut dilakukan seluruh simpul memiliki derajat masuk = 0, yang berarti semua simpul telah ditaklukkan (*conquered*). Pada program yang ada di bawah ini, graf direpresentasikan dalam sebuah data bertipe *dictionary*, dengan key yang menjadi sebuah simpul dan value merupakan sebuah list yang beranggotakan setiap simpul masuk yang sesuai dengan simpul key. Proses *decrease* terjadi saat sebuah anggota list dari sebuah value milik key tertentu dihapus, yaitu berupa simpul yang dipilih pada proses *conquer*. Sedangkan, proses *conquer* terjadi saat pemilihan key yang memiliki value berupa list kosong dari *dictionary*, key dengan value list kosong menandakan bahwa simpul tersebut tidak memiliki simpul masuk atau dengan kata lain berderajat nol.

Source Code

```
# 13519206 - Muhammad Fawwaz Naabigh
import re, time, os

def bacaFile(namafile):
    '''
    Membaca masukan dari file.txt lalu membaca tiap baris
    dan mengembalikan array matakuliah yang juga berisi sekumpulan array
    (sub-array)
    dengan elemen pertama adalah kode kuliah dan sisanya adalah kuliah
    prasyarat.

    Sub-array tersebut adalah data per baris yang dibaca dari file.

    [['kode kuliah1', 'prasyarat1', 'prasyarat2'], ['kode kuliah2']]
    '''
    try:
        directory = os.path.abspath(f'../test/{namafile}.txt')
        f = open(directory, "r")
        lines = f.readlines()
```

```

        courses = [] # list yang menampung sub-array matkul
        for line in lines:
            course = [] # list yang akan ditampung (sub-array) pada list
courses. berisi matkul dan prasyarat
            # Menghapus karakter yang tidak diperlukan/yang dapat mengganggu
program. seperti quote (') dsb.
            x = re.sub(r'^\w\s', '', line)
            y = re.sub(r'\n', '', x)
            if y!="":
                y = y.split(' ')
                for matkul in y:
                    course.append(matkul)
            courses.append(course)
        return courses
    except:
        # File gagal dibaca
        printFailed()
        return quit()

def hitungPrasyarat(arrayOfCourses):
    '''
        Nilai yang dikembalikan adalah dictionary dengan key berupa nama course
(simpul)
        dan value adalah prasyarat (busur masuk).
        {'kode kuliah1': ['prasyarat1', 'prasyarat2'], 'kode kuliah2': []}

        Bila direpresentasikan dengan graf.
        - key -> simpul
        - value -> simpul yang masuk (busur) ke simpul key. berupa array of
course ['C1', 'C2', 'C6'].
        value berupa array kosong ([]) berarti course tersebut tidak memiliki
prasyarat.
    '''
    courses = {}
    for course in arrayOfCourses:
        matkul = course[0]
        prasyarat = course[1:]
        courses[matkul] = prasyarat
    return courses

def topSort(coursesGraph):
    '''
        Nilai yang dikembalikan adalah array yang berisi subarray
dengan index array adalah semester - 1 dan subarray berisi course yang
dapat diambil pada semester tersebut.

        [['C1', 'C2'], ['C3']]
        Misal, index ke-0 berisi ['C1', 'C2'],
        berarti pada semester 1 mata kuliah yang dapat diambil adalah course C1
dan C2.
        Begitu seterusnya.
    '''
    coursePerSemester = [] # Berisi course dengan semester = index+1
    while(len(coursesGraph)!=0):
        selectedCourse = [] # Menampung course (simpul) dengan busur masuk =
0
        for course, prereq in coursesGraph.items():

```

```

        if(len(prereq)==0):
            selectedCourse.append(course)

        coursePerSemester.append(selectedCourse)

        # Menghapus course (simpul) dengan prasyarat (busur masuk) = 0
        for c in selectedCourse:
            del coursesGraph[c]

        # Menghapus busur yang keluar dari selectedCourse (course (simpul)
dengan busur masuk = 0)
        for course, prereq in coursesGraph.items():
            for matkul in selectedCourse:
                if matkul in prereq:
                    prereq.remove(matkul)
        # print(dictOfCourses)
        return coursePerSemester

def printFailed():
    '''
    Dipanggil jika masukan salah,
    bisa disebabkan jika file tidak terbaca (entah user salah input dan
    sebagainya)
    atau jika isi file kosong.
    '''
    print("\n\tMasukan tidak terbaca.")
    print("\tPastikan file Anda:")
    print("\t - Berekstensi .txt")
    print("\t - Memiliki nama file yang sesuai dengan yang Anda input. Nama
file ditulis tanpa .txt")
    print("\t - Berada pada directory yang sama dengan program ini")
    print("\t - Tidak berisi file kosong dan memiliki format yang benar")
    print("\t - Contoh format yang benar adalah")
    print('""'\t\tC1, C3.
            C2, C1, C4.
            C3.
            C4, C1, C3.
            C5, C2, C4.
        ''')
    print("\t Tiap baris berisi course dan diikuti prerequisite dari
course tersebut")
    print()
    input("Press ENTER to exit")

def printHasil(arrayOfCourses):
    '''
    Dipanggil untuk menampilkan hasil ke layar
    '''
    if(len(arrayOfCourses) == 0):
        printFailed()
    else:
        print("\n\tMata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah:")
        for i in range(len(arrayOfCourses)):
            print(f'\tSemester {i+1} : {"", ".join(arrayOfCourses [i])}')
        print()
        input("Press ENTER to exit")

```

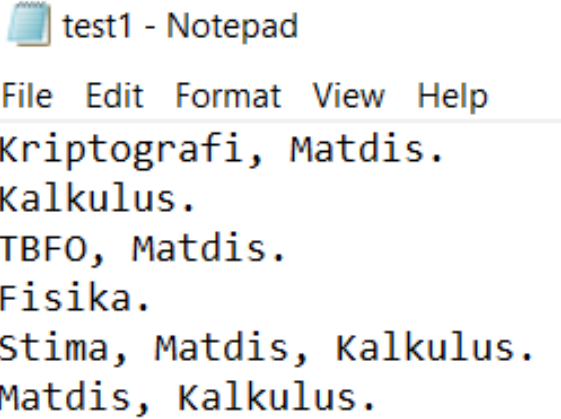
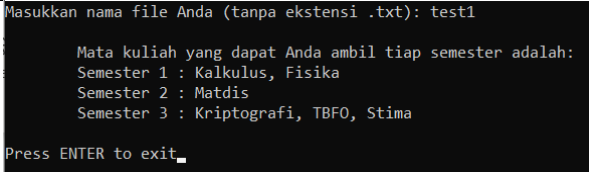
```

a = input("Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): ")

topsort = topSort(hitungPrasyarat(bacaFile(a)))
printHasil(topsort)

```

Screenshot hasil percobaan

Masukan	Luaran
	



test2 - Notepad

File Edit Format View Help

MA1101.
FI1101.
KU1001.
KU1102.
KU1011.
KU1024.
MA1201, MA1101.
FI1201, FI1101.
IF1210, KU1102.
KU1202, KU1102.
KI1002, MA1101.
EL1200, KU1102.
IF2121, KU1102, IF1210.
IF2110, KU1102, IF1210.
IF2120, MA1101, MA1201.
IF2124, IF1210.
IF2123, MA1101, MA1201, IF1210.
IF2130, MA1101, MA1201, IF1210.
IF2210, IF2110.
IF2211, IF2121.
IF2220, IF2123.
IF2230, IF2130.
IF2240, IF2120.
IF2250, KU1202, IF1210, IF2110.
IF3170, IF2120, IF2123, IF2220, IF2124.
IF3110, IF2110, IF2210.
IF3130, IF2230, IF2130.
IF3141, IF2240, IF2250.
IF3150, IF2250.
IF3140, IF2240.
IF3151, IF2250.
IF3210, IF2130, IF2110, IF3110.
IF3270, IF3170, IF2110.
IF3230, IF3130.
IF3250, IF3150, IF2250.
IF3260, IF2130, IF2110, IF2123, IF3170.
IF3280, IF3151.
IF4090, IF3280.
IF4091, IF3280.
KU2071, KU1001, KI1002, KU1011, KU1102.
IF4092, IF4090.
KU2061, KU2071.
BI2001, KU2071.



Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): test2

Mata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah:
Semester 1 : MA1101, FI1101, KU1001, KU1102, KU1011, KU1024
Semester 2 : MA1201, FI1201, IF1210, KU1202, KI1002, EL1200
Semester 3 : IF2121, IF2110, IF2120, IF2124, IF2123, IF2130, KU2071
Semester 4 : IF2210, IF2211, IF2220, IF2230, IF2240, IF2250, KU2061, BI2001
Semester 5 : IF3170, IF3110, IF3130, IF3141, IF3150, IF3140, IF3151
Semester 6 : IF3210, IF3270, IF3230, IF3250, IF3260, IF3280
Semester 7 : IF4090, IF4091
Semester 8 : IF4092

Press ENTER to exit.

<div data-bbox="224 212 277 262"></div> <div data-bbox="282 218 535 262">test3 - Notepad</div> <div data-bbox="215 291 732 333">File Edit Format View Help</div> <div data-bbox="212 346 756 1266"> MA1101. FI1101. KU1001. KU1102. KU1011. KU1024. MA1201, MA1101. FI1201, FI1101. IF1210, KU1102. KU1202, KU1102. KI1002, MA1101. EL1200, KU1102. II2130, IF1210. II2110, MA1201. II2111, MA1201. TI3005, KU1202. IF2140, IF1210. IF2111, MA1201, IF1210. </div>	<div data-bbox="820 195 1265 218">Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): test3</div> <div data-bbox="885 231 1395 308"> Mata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah: Semester 1 : MA1101, FI1101, KU1001, KU1102, KU1011, KU1024 Semester 2 : MA1201, FI1201, IF1210, KU1202, KI1002, EL1200 Semester 3 : II2130, II2110, II2111, TI3005, IF2140, IF2111 </div> <div data-bbox="820 321 989 344">Press ENTER to exit</div>
<div data-bbox="224 1304 277 1354"></div> <div data-bbox="282 1310 545 1354">test4 - Notepad</div> <div data-bbox="215 1383 748 1425">File Edit Format View Help</div> <div data-bbox="212 1438 482 1703"> C1, C3. C2, C1, C4. C3. C4, C1, C3. C5, C2, C4 </div>	<div data-bbox="820 1287 1284 1310">Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): test4</div> <div data-bbox="885 1323 1382 1444"> Mata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah: Semester 1 : C3 Semester 2 : C1 Semester 3 : C4 Semester 4 : C2 Semester 5 : C5 </div> <div data-bbox="820 1457 995 1480">Press ENTER to exit</div>

<div data-bbox="214 205 399 233">test5 - Notepad</div> <div data-bbox="214 249 513 275">File Edit Format View Help</div> <div data-bbox="214 281 747 1482"> MA1101. FI1101. KU1001. KU1102. KU1011. KU1024. MA1201, MA1101. FI1201, FI1101. IF1210, KU1102. KU1202, KU1102. KI1002, KU1011. EL1200, FI1101. IF2121, IF1210, MA1101, MA1201. IF2110, KU1102, IF1210. IF2120, MA1201, MA1101. IF2124, EL1200. IF2123, MA1201. IF2130, KU1202. IF2210, IF2110. IF2211, IF2110. IF2220, MA1101, MA1201, IF2120. IF2230, IF2130. IF2240, IF2121, IF2120. IF2250, KU1202, IF2110. IF3170, IF2121, IF2124, IF2220, IF2211. IF3110, IF2210, IF2110. IF3130, IF2230. IF3141, IF2240, IF2250. IF3150, IF2250. IF3140, IF2240. IF3151, IF2250. IF3210, IF2110, IF2130, IF3110. IF3270, IF2210, IF3170. IF3230, IF3130. IF3250, IF2250, IF3150. IF3260, IF2123, IF2110, IF2130, IF3151. IF3280, IF3151, IF3150. IF4090, IF3280. IF4091, IF3280. IF4092, IF4091. </div>	<div data-bbox="824 197 1201 216">Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): test5</div> <div data-bbox="881 228 1364 373"> Mata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah: Semester 1 : MA1101, FI1101, KU1001, KU1102, KU1011, KU1024 Semester 2 : MA1201, FI1201, IF1210, KU1202, KI1002, EL1200 Semester 3 : IF2121, IF2110, IF2120, IF2124, IF2123, IF2130 Semester 4 : IF2210, IF2211, IF2220, IF2230, IF2240, IF2250 Semester 5 : IF3170, IF3110, IF3130, IF3141, IF3150, IF3140, IF3151 Semester 6 : IF3210, IF3270, IF3230, IF3250, IF3260, IF3280 Semester 7 : IF4090, IF4091 Semester 8 : IF4092 </div> <div data-bbox="824 388 963 405">Press ENTER to exit</div>
<div data-bbox="214 1516 485 1556">test6 - Notepad</div> <div data-bbox="214 1583 652 1614">File Edit Format View Help</div> <div data-bbox="214 1625 594 1793"> Flask, Python, Pip. Pip, Python. Python, C. C. </div>	<div data-bbox="824 1505 1276 1524">Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): test6</div> <div data-bbox="881 1541 1369 1638"> Mata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah: Semester 1 : C Semester 2 : Python Semester 3 : Pip Semester 4 : Flask </div> <div data-bbox="824 1656 992 1675">Press ENTER to exit</div>

 test7 - Notepad File Edit Format View Help MA1201, MA1101. FI1201, FI1101. IF1210, KU1102. KU1202, KU1102. KI1002, KU1011. EL1200, FI1101. KU1102. MA1101. FI1101. KU1011.	Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): test7 Mata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah: Semester 1 : KU1102, MA1101, FI1101, KU1011 Semester 2 : MA1201, FI1201, IF1210, KU1202, KI1002, EL1200 Press ENTER to exit
 test8 - Notepad File Edit Format View Help CSS. JavaScript, CSS, HTML. HTML. React, JavaScript, CSS, HTML. NodeJS, React.	Masukkan nama file Anda (tanpa ekstensi .txt): test8 Mata kuliah yang dapat Anda ambil tiap semester adalah: Semester 1 : CSS, HTML Semester 2 : JavaScript Semester 3 : React Semester 4 : NodeJS Press ENTER to exit

Link Source Code

<https://github.com/fwznbg/strategiAlgoritma/tree/main/Tucil%2013519206>

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi	√	
2. Program berhasil <i>running</i>	√	
3. Program dapat menerima berkas input dan menuliskan output.	√	
4. Luaran sudah benar untuk semua kasus input.	√	