

Penyusunan Rencana Kuliah dengan Topological Sort (Penerapan Decrease and Conquer)

LAPORAN TUGAS KECIL 2

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Kecil 2 IF2211 Strategi Algoritma
Semester II tahun 2020/2021

Disusun oleh

Gde Anantha Priharsena

(13519026)



**TEKNIK INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
BANDUNG
2020**

BAB I

Penjelasan Algoritma

Algoritma *Decrease and Conquer* adalah metode perancang algoritma dengan mereduksi persoalan menjadi upa-persoalan (*sub-problem*) yang lebih kecil, tetapi selanjutnya hanya memproses satu sub-persoalan saja. Algoritma *Decrease and Conquer* terdiri dari dua tahapan:

1. *Decrease*: mereduksi persoalan menjadi beberapa persoalan yang lebih kecil (biasanya dua upa-persoalan).
2. *Conquer*: memproses satu upa-persoalan secara rekursif.

Algoritma *Topological Sorting* adalah algoritma untuk melakukan pengurutan secara linier terhadap semua simpul dari sebuah graf berarah, dimana setiap sisi uv , simpul u berada sebelum v pada hasil pengurutan. *Topological Sorting* dapat dilakukan jika dan hanya jika graf yang bersangkutan tidak mempunyai siklus berarah, dengan kata lain graf itu adalah *Directed Acyclic Graph* (DAG) atau graf berarah yang tidak mempunyai siklus.

Pada tugas kali ini, mahasiswa diminta membuat aplikasi sederhana yang dapat menyusun rencana pengambilan kuliah, dengan memanfaatkan algoritma *Decrease and Conquer* dan pendekatan *Topological Sorting*. Adapun penjelasan algoritma *Decrease and Conquer* dengan pendekatan *Topological Sorting* yang digunakan pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Dari graf berarah semua mata kuliah yang menyatakan hubungan prerequisite antar matkul, hitung semua derajat-masuk pada setiap simpul (mata kuliah).
2. *Decrease*: Pilih simpul (mata kuliah) yang memiliki derajat-masuk 0 dan hilangkan simpul tersebut pada graf dan kurangi derajat-masuk dari setiap simpul (mata kuliah) lainnya yang terhubung dengan simpul tersebut.
3. *Conquer*: Ulangi langkah 1 dan 2 dengan simpul (mata kuliah) yang tersisa pada graf (DAG) hingga semua simpul pada graf terpilih.

BAB II

Implementasi Program

Bahasa Pemrograman: Python

```
# Nama : Gde Anantha Priharsena
# NIM : 13519026
# Kelas : K01

# Program SI-EKS
# Kamus
# Import library untuk membaca file masukan mata kuliah dan prerequisitesnya
import os.path

# Deklarasi class matkul dan constructornya
# matkul adalah singkatan dari mata kuliah
class matkul:
    def __init__(self, code, prereq):
        self.code = code # Kode Matkul, string
        self.prereq = prereq # List of prerequisites, list of string
        self.countPrereq = len(prereq) # Banyaknya prerequisites yang belum diambil, integer
        self.isPicked = False # Status matkul, boolean

def isAllPicked(listmatkul):
    # Fungsi ini digunakan untuk mengecek apakah semua matkul yang ada di listmatkul sudah diambil
    # semua
    # I.S. listmatkul terdefinisi sebagai list of object matkul
    # F.S. Jika semua matkul sudah diambil return True, jika tidak return False
    i = 0
    isAllPick = True
    # Iterasi selama belum ditemukan matkul yang belum diambil
    while (i < len(listmatkul) and isAllPick):
        if(not(listmatkul[i].isPicked)):
            isAllPick = False
        else:
            i += 1
    return isAllPick

def getAllZeroPrereqAndNotPicked(listmatkul):
    # Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan semua matkul yang bisa diambil (semua prerequisites sudah
    # diambil) dan belum pernah diambil pada semester sebelumnya
    # I.S. listmatkul terdefinisi sebagai list of object matkul
    # F.S. mengembalikan list of string (list of kode matkul) dari matkul yang semua prerequisitesnya
    # sudah diambil dan belum pernah diambil pada semester sebelumnya
    res = []
    for i in range(len(listmatkul)):
        if(listmatkul[i].countPrereq == 0 and not(listmatkul[i].isPicked)):
            # Jika prerequisites matkul sudah diambil semua dan matkul ini belum pernah diambil maka
            # tambahkan ke list res
            res.append(listmatkul[i].code)
    return res

def removeMatkulFromPrereqOtherMatkul(matkul1, listmatkul):
    # Fungsi ini digunakan untuk mengurangi jumlah prerequisites yang belum diambil oleh setiap matkul
    # pada listmatkul yang memiliki prerequisites matkul1
    # I.S. listmatkul terdefinisi sebagai list of object matkul, matkul1 adalah salah satu matkul pada
    # listmatkul
    # F.S. Semua matkul yang memiliki matkul1 sebagai prerequisites akan berkurang countPrereq nya
    # sebanyak 1
    for i in range(len(listmatkul)):
        if(matkul1 in listmatkul[i].prereq):
            # Jika matkul1 merupakan salah satu prereq dari suatu matkul pada listmatkul kurangi
            # countPrereqnya sebanyak 1
            listmatkul[i].countPrereq -= 1
        if(matkul1 == listmatkul[i].code):
            # Ubah status matkul1 pada listmatkul menjadi sudah diambil, sehingga tidak bisa diambil
            # lagi pada semester berikutnya
            listmatkul[i].isPicked = True
    return listmatkul
```



```

# Algoritma Program Utama

#Tampilkan Boot Logo
bootlogo()

# Membaca nama mahasiswa dan file mata kuliah dengan prerequisitesnya dalam format yang sudah
determined
# Pastikan file berada di folder test dan format sesuai
name = input("Enter Your Name : ")
filename = input("Enter Course File : ")
d = os.path.dirname(os.getcwd())
f = open(d+"\\test\\"+filename, "r")

# Inisialisasi list of object matkul
listMatkul = []

# Baca setiap matkul dan prerequisitesnya pada file per baris
for x in f:
    # Inisialisasi list kosong untuk prerequisites matkul untuk menghindari kasus prerequisites matkul
    # pada baris sebelumnya yang lebih banyak sehingga prerequisites tidak sesuai dengan file
    prereq = []
    # Untuk setiap baris hilangkan karakter . dan newline pada akhir baris
    x=x.rstrip(".\n")
    # Dapatkan index pertama dari koma untuk memisahkan matkul dengan prerequisitesnya
    first_comma = x.find(',')
    if(first_comma == -1):
        # Jika tidak ditemukan koma, maka matkul tidak memiliki prerequisites
        code = x
        # Construct class matkul dengan kode matkul dan prereq berupa list kosong karena matkul ini
        # tidak memiliki prereq. Kemudian tambahkan kedalam list of object matkul
        listMatkul.append(matkul(code,prereq))
    else:
        # Ambil kode matkul dari matkul sebelum koma pertama
        code = x[:first_comma]
        # Untuk setiap kode matkul setelah koma pertama, lakukan split string
        # dengan parameter koma sebagai pemisahannya, kemudian hilangkan whitespace
        prereq=[pre.strip() for pre in x[first_comma+1:].split(',')
        # Construct class matkul dengan kode matkul dan prereqnya.
        # Kemudian tambahkan kedalam list of object matkul
        listMatkul.append(matkul(code,prereq))

# Inisialisasi list of list nama matkul pada setiap semester dan semester dimulai dari semester 1
ksm = []
semester = 1
# Iterasi selama semester masih valid (1<=semester<=8) dan semua matkul yang tersedia belum terambil
# Sehingga jika matkul masih tersisa tapi semester sudah mencapai 8 atau semua matkul sudah terambil
# maka iterasi akan berhenti
while(semester <= 8 and not(isAllPicked(listMatkul))):
    # Gunakan pendekatan Topological Sort
    # Manfaatkan Algoritma Decrease and Conquer
    # Ambil semua mata kuliah yang dapat diambil pada semester ini dengan fungsi
    getAllZeroPrereqAndNotPicked
    thisSemester = getAllZeroPrereqAndNotPicked(listMatkul)
    # Untuk setiap matkul yang dapat diambil pada semester ini
    for matkul in thisSemester:
        # Kurangi countPrereq sebanyak 1 untuk setiap mata kuliah yang memiliki matkul sebagai
        prerequisites
        listMatkul = removeMatkulFromPrereqOtherMatkul(matkul, listMatkul)
        # Tambahkan mata kuliah yang dapat diambil pada semester ini ke list ksm dan lanjutkan iterasi
        ksm.append(thisSemester)
        semester+=1

# Print Hasil Rencana Studi Mahasiswa dengan pendekatan topological sort dan memanfaatkan decrease and
conquer
printKSM(ksm, name)

# Close file
f.close()

```

Hasil Percobaan

1. File test1.txt (5 Mata Kuliah)

```
D:\Institut Teknologi Bandung\IF\Semester 4\Stima\Tucil 2\Tucil2\src>py 13519026.py

      .--.
     /  \
    /    \
   /      \
  /        \
 /          \
/            \
|  (|  \o/  \o/  ||  |
|  ;      ;      ;
 \        /
  \      /
   \    /
    \  /
     \ /
      --

SI - EAS

Your Personal Course Enrollment Planner

Enter Your Name   : Gde Anantha Priharsena
Enter Course File : test1.txt


-----
                        Gde Anantha Priharsena Course Plan
-----

Semester I   : IF0003.
Semester II  : IF0001.
Semester III : IF0004.
Semester IV  : IF0002.
Semester V   : IF0005.

D:\Institut Teknologi Bandung\IF\Semester 4\Stima\Tucil 2\Tucil2\src>
```

2. File test2.txt (13 Mata Kuliah)

```
D:\Institut Teknologi Bandung\IF\Semester 4\Stima\Tucil 2\Tucil2\src>py 13519026.py
```



```

Your Personal Course Enrollment Planner

Enter Your Name   : Gde Anantha Priharsena
Enter Course File : test2.txt
-----
Gde Anantha Priharsena Course Plan
-----
Semester I   : IF0003, IF0004.
Semester II  : IF0001, IF0002, IF0006, IF0007, IF0008.
Semester III : IF0009, IF0011.
Semester IV  : IF0010.
Semester V   : IF0012, IF0013.
D:\Institut Teknologi Bandung\IF\Semester 4\Stima\Tucil 2\Tucil2\src>
```

3. File test3.txt (11 Mata Kuliah)

[illegible]

4. File test4.txt (15 Mata Kuliah)

[illegible]

5. File test5.txt (16 Mata Kuliah)

[illegible]

6. File test6.txt (53 Mata Kuliah)

```
D:\Institut Teknologi Bandung\IF\Semester 4\Stima\tucil 2\tucil2\src>py 13519026.py
```

```
      >- - - -<  
    >- - - - /  
   >- - - // <  
  >- - - -<  
 >- - - -</><- - ->  
-|(| o_ |o_|)|  
 \_-/_ _/  
  >- - -<
```

```
S I E A S
```

```
Your Personal Course Enrollment Planner
```

```
Enter Your Name : Gde Anantha Priharsena  
Enter Course File : test6.txt
```

```
- - - - -  
Gde Anantha Priharsena Course Plan  
  
Semester I : IF1380, IF1725, IF3104, IF3449, IF3794, IF5173, IF5518, IF5863, IF7242, IF7587, IF7932, IF9311, IF9656.  
Semester II : IF0001, IF0346, IF0691, IF1036, IF1381, IF2070, IF2415, IF2760, IF3105, IF3450, IF4139, IF4484, IF4829, IF5174, IF6208, IF6553, IF6898, IF7243, IF8277, IF8622, IF8967, IF9312.  
Semester III : IF1726, IF3795, IF5519, IF7588, IF9657.  
Semester IV : IF0002, IF0347, IF0692, IF2071, IF2416, IF4140, IF4485, IF5864, IF6209, IF6554, IF7933, IF8278, IF8623.
```

```
D:\Institut Teknologi Bandung\IF\Semester 4\Stima\tucil 2\tucil2\src>
```


7. File test7.txt (155 Mata Kuliah)

[illegible]

8. File test8.txt (854 Mata Kuliah)

[illegible]

9. File test9.txt (189 Mata Kuliah)

IF2211 Strategi Algoritma | 10

Lampiran

1. Alamat Drive Kode Program

<https://github.com/gdeananthap/Tucil2>

2. Cek list Tugas

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