

«SKRIPSI/TUGAS AKHIR»

«JUDUL BAHASA INDONESIA»



«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR»

PROGRAM STUDI «MATEMATIKA/FISIKA/TEKNIK INFORMATIKA»
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
«tahun»

«FINAL PROJECT/UNDERGRADUATE THESIS»

«JUDUL BAHASA INGGRIS»



«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR»

DEPARTMENT OF «MATHEMATICS/PHYSICS/INFORMATICS»
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
«tahun»

LEMBAR PENGESAHAN

«JUDUL BAHASA INDONESIA»

«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR»

Bandung, «tanggal» «bulan» «tahun»

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

«pembimbing utama/1»

«pembimbing pendamping/2»

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

«penguji 1»

«penguji 2»

Mengetahui,

Ketua Program Studi

«Ketua Program Studi»

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa «skripsi/tugas akhir» dengan judul:

«JUDUL BAHASA INDONESIA»

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal «tanggal» «bulan» «tahun»

Meterai Rp. 6000

«Nama Lengkap»
NPM: «10 digit NPM UNPAR»

ABSTRAK

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Indonesia»

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Kata-kata kunci: «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Indonesia»

ABSTRACT

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Inggris»

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Keywords: «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Inggris»

«kepada siapa anda mempersembahkan skripsi ini...?»

KATA PENGANTAR

«Tuliskan kata pengantar dari anda di sini ...»

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Bandung, «bulan» «tahun»

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Pembahasan	2
2 LANDASAN TEORI	3
2.1 Teori Graf	3
2.1.1 Definisi Graf	3
2.1.2 Jenis Graf	3
2.1.3 Terminologi Graf	4
2.1.4 Keterhubungan Graf	4
2.2 Cut Vertex	4
2.2.1 Definisi Cut Vertex	4
2.3 Template Skripsi FTIS UNPAR	4
A KODE PROGRAM	5
B HASIL EKSPERIMEN	7

DAFTAR GAMBAR

B.1 Hasil 1	7
B.2 Hasil 2	7
B.3 Hasil 3	7
B.4 Hasil 4	7

DAFTAR TABEL

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data graf dapat berukuran sangat besar. Salah satu contoh representasi dari graf yang berukuran besar adalah jaringan relasi pertemanan pada media sosial. Misalnya pada media sosial *Facebook*, dimana simpulnya adalah para pengguna *Facebook* sedangkan sisi-sisinya adalah pertemanan antar penggunaanya.

Agar dapat dianalisis pada sistem paralel, graf tersebut perlu dipecah-pecah menjadi sub-graf lalu disimpan pada *node-node slave* dari masing-masing komputer. Hasil analisis dari pemecahan graf dapat digunakan untuk kepentingan yang lebih lanjut. Pemecahan graf tersebut dapat menggunakan bantuan berbagai macam algoritma pemecahan graf yang sudah ada.

Pada skripsi ini, akan dibuat perangkat lunak yang dapat menerima *input* data graf dan mengolahnya sedemikian rupa dengan struktur data yang tepat sehingga menghasilkan *output* berupa sub-graf yang beraturan dan seimbang. Perangkat lunak ini juga akan menampilkan hasil visualisasi dari *input* dan *output* pemecahan graf. Dari berbagai macam algoritma yang dapat digunakan untuk memecah graf, dipilih satu algoritma yaitu algoritma *vertex cut*.

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana merancang struktur graf ke dalam struktur data perangkat lunak ?
- Bagaimana cara memvisualisasikan graf dengan benar ?
- Bagaimana cara merumuskan algoritma yang tepat untuk melakukan pemecahan graf berbasis *vertex*?
- Bagaimana membangun perangkat lunak yang dapat memecah graf berbasis *vertex* dari berbagai data graf ?
- Bagaimana perbandingan hasil pemecahan graf dengan pemecahan graf menggunakan sistem terdistribusi : *GraphX* pada *Spark* ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Melakukan perancangan data graf ke dalam stuktur data yang tepat.
- Menampilkan visualisasi graf dalam format grafis.
- Mempelajari dan mengimplementasikan teknik *vertex cut*.
- Merancang dan membangun perangkat lunak berbasis *vertex* yang dapat memecah graf dari berbagai data graf.

- Membandingkan hasil pemecahan graf dengan pemecahan graf menggunakan sistem terdistribusi : *GraphX* pada *Spark*.

1.4 Batasan Masalah

1.5 Metodologi

Penyusunan tugas akhir ini menggunakan metodologi sebagai berikut :

1. Melakukan studi literatur : graf dan pemecahan graf untuk lingkungan paralel.
2. Melakukan studi literatur algoritma pemecahan graf.
3. Mengolah struktur data graf ke dalam struktur data perangkat lunak.
4. Merancang visualisasi graf.
5. Merumuskan algoritma pemecahan graf yang tepat dan sesuai.
6. Mengimplementasikan teknik *vertex cut* untuk melakukan pemecahan graf.
7. Melakukan studi literatur : *GraphX* pada *Spark* dan RDD.
8. Melakukan eksperimen dari berbagai data graf dan membandingkan hasilnya dengan pemecahan graf menggunakan *GraphX* pada *Spark*.
9. Menulis dokumen skripsi.

1.6 Sistematika Pembahasan

Bab 1 Pendahuluan

Bab 1 berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika pembahasan.

Bab 2 Dasar Teori

Bab 2 berisi

Bab 3 Analisis

Bab 3 berisi

Bab 4 Perancangan

Bab 4 berisi

Bab 5 Implementasi, Pengujian dan Eksperimen

Bab 5 berisi

Bab 6 Kesimpulan dan Saran

Bab 6 berisi kesimpulan dan saran.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Graf

Graf adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk merepresentasikan hubungan yang terjadi antara suatu objek diskrit yang satu dengan objek diskrit yang lain. Tujuan graf adalah untuk visualisasi objek agar mudah dimengerti.

2.1.1 Definisi Graf

Graf $G (V, E)$, adalah koleksi atau pasangan dua himpunan

- Himpunan V yang elemennya disebut simpul atau titik, atau vertex, atau point, atau node.
- Himpunan E yang merupakan pasangan tak terurut dari simpul, disebut ruas atau rusuk, atau sisi, atau edge, atau line.

Penulisan untuk graf G dapat disingkat dengan notasi $G = (V, E)$

2.1.2 Jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya sisi ganda pada suatu graf, maka graf digolongkan menjadi dua jenis, yaitu :

- Graf Sederhana (Simple Graph)
Graf yang tidak mengandung sisi-ganda dinamakan graf sederhana.
- Graf tak-sederhana (Unsimple Graph)
Graf yang mengandung sisi ganda dinamakan graf tak sederhana (unsimple graph).

Berdasarkan jumlah simpul pada suatu graf, maka secara umum graf dapat digolongkan menjadi dua jenis:

- Graf berhingga (limited graf)
Graf berhingga adalah graf yang jumlah simpulnya, n , berhingga.
- Graf tak-berhingga (unlimited graf)
Graf yang jumlah simpulnya, n , tidak berhingga banyaknya disebut graf takberhingga.

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka secara umum graf dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

- Graf tak-berarah (Undirected Graph)
Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah.
- Graf berarah (Directed Graph)
Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah.

2.1.3 Terminologi Graf

- Derajat (*Degree*)
Derajat suatu simpul $d(v)$ adalah banyaknya ruas yang menghubungkan suatu simpul. Sedangkan Derajat Graf G adalah jumlah derajat semua simpul Graf G .
- Ketetanggaan (*Adjacent*)
Dua buah simpul dikatakan bertetangga bila keduanya terhubung langsung.
- Graf Kosong (null graf atau empty graf)
Graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong.

2.1.4 Keterhubungan Graf

Misalkan G adalah suatu graf, titik v dan w dalam graf G terhubung bila dan hanya bila ada walk dari v ke w . Graf G dikatakan terhubung jika 2 titik didalam G saling terhubung dan dikatakan tidak terhubung jika 2 titik didalam G tidak saling terhubung.

Dalam keterhubungan sebuah graf, dikenal istilah seperti berikut:

- Walk
- Lintasan (*Trail*)
Lintasan adalah Walk dengan semua ruas dalam barisan adalah berbeda.
- Jalur (*Path*)
Jalur adalah Walk yang semua simpul dalam barisan adalah berbeda.
- Sirkuit (*Cycle*)
Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit atau siklus. Panjang sirkuit adalah jumlah ruas dalam sirkuit tersebut.

2.2 Cut Vertex

Sebuah simpul pada graf terhubung yang tidak berarah dinamakan cut vertex jika simpul tersebut dihilangkan atau dilepas maka akan menghasilkan graf yang tidak terhubung. Simpul tersebut akan membagi graf semula menjadi dua bagian atau lebih secara seimbang. Pada graf yang telah terputus, cut vertex akan menghasilkan sub-graf dari graf semula.

2.2.1 Mencari Cut Vertex

2.3 GraphX pada Spark

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM

Listing A.1: MyCode.c

```

1 // This does not make algorithmic sense,
2 // but it shows off significant programming characters.
3
4 #include<stdio.h>
5
6 void myFunction( int input, float* output ) {
7     switch ( array[i] ) {
8         case 1: // This is silly code
9             if ( a >= 0 || b <= 3 && c != x )
10                 *output += 0.005 + 20050;
11             char = 'g';
12             b = 2^n + ~right_size - leftSize * MAX_SIZE;
13             c = (--aaa + &daa) / (bbb++ - ccc % 2 );
14             strcpy(a,"hello_$@?");
15         }
16         count = ~mask | 0x00FF00AA;
17     }
18 }
19
20 // Fonts for Displaying Program Code in LATEX
21 // Adrian P. Robson, nepsweb.co.uk
22 // 8 October 2012
23 // http://nepsweb.co.uk/docs/progfonts.pdf

```

Listing A.2: MyCode.java

```

1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Collections;
3 import java.util.HashSet;
4
5 //class for set of vertices close to furthest edge
6 public class MyFurSet {
7     protected int id; //id of the set
8     protected MyEdge FurthestEdge; //the furthest edge
9     protected HashSet<MyVertex> set; //set of vertices close to furthest edge
10    protected ArrayList<ArrayList<Integer>> ordered; //list of all vertices in the set for each trajectory
11    protected ArrayList<Integer> closeID; //store the ID of all vertices
12    protected ArrayList<Double> closeDist; //store the distance of all vertices
13    protected int totaltrj; //total trajectories in the set
14
15    /*
16     * Constructor
17     * @param id : id of the set
18     * @param totaltrj : total number of trajectories in the set
19     * @param FurthestEdge : the furthest edge
20     */
21    public MyFurSet(int id,int totaltrj,MyEdge FurthestEdge) {
22        this.id = id;
23        this.totaltrj = totaltrj;
24        this.FurthestEdge = FurthestEdge;
25        set = new HashSet<MyVertex>();
26        ordered = new ArrayList<ArrayList<Integer>>();
27        for (int i=0;i<totaltrj;i++) ordered.add(new ArrayList<Integer>());
28        closeID = new ArrayList<Integer>(totaltrj);
29        closeDist = new ArrayList<Double>(totaltrj);
30        for (int i = 0;i <totaltrj;i++) {
31            closeID.add(-1);
32            closeDist.add(Double.MAX_VALUE);
33        }
34    }
35
36 }

```


LAMPIRAN B

HASIL EKSPERIMEN

Hasil eksperimen berikut dibuat dengan menggunakan TIKZPICTURE (bukan hasil excel yg diubah ke file bitmap). Sangat berguna jika ingin menampilkan tabel (yang kuantitasnya sangat banyak) yang datanya dihasilkan dari program komputer.



Gambar B.1: Hasil 1



Gambar B.2: Hasil 2



Gambar B.3: Hasil 3



Gambar B.4: Hasil 4