

Proposal Penelitian Algoritma Dijkstra untuk BGP- 1718545469120 *by xxx xxx*

Submission date: 16-Jun-2024 08:44PM (UTC+0700)

Submission ID: 2403382167

File name: posal_Penelitian_Algoritma_Dijkstra_untuk_BGP-1718545469120.pdf (315.09K)

Word count: 1923

Character count: 15281

PROPOSAL PENELITIAN

**SISTEM PENCARIAN JALUR ROUTING BGP PALING
DEKAT DENGAN ALGORITMA DIJKSTRA**



Disusun oleh:

WILDY SHEVERANDO

NIM: 32220051

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS BUNDA MULIA ANCOL
JAKARTA UTARA**

2024

Kata Pengantar

Dengan hormat,

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul "SISTEM PENCARIAN JALUR ROUTING BGP PALING DEKAT DENGAN ALGORITMA DIJKSTRA". Proposal ini disusun untuk memenuhi Ujian Akhir Semester (UAS) pada mata kuliah Metode Riset yang diampu oleh Dr. Fransiskus Adikara, S.Kom., MM.

Saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Dr. Fransiskus Adikara, S.Kom., MM, selaku dosen pengampu mata kuliah Metode Riset, atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama perkuliahan. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman yang telah membantu saya dalam menyusun proposal ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pencarian jalur routing BGP yang lebih efisien dengan menggunakan algoritma Dijkstra.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang saya miliki saat menyusun proposal ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca sangat saya harapkan demi perbaikan proposal penelitian ini. Akhir kata, semoga proposal penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Informatika.

Jakarta Utara, 16 Juni 2024

Hormat saya,

Wildy Sheverando

NIM: 32220051

DAFTAR ISI

PROPOSAL PENELITIAN	1
Kata Pengantar	2
DAFTAR ISI.....	3
Bab 1 Pendahuluan.....	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4 Ruang Lingkup.....	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
Bab 2 Landasan Teori	6
2.1 Teori Umum.....	6
2.1.1 [BGP] Border Gateway Protocol	6
2.1.2 Algoritma Dijkstra	6
2.2 Teori Khusus.....	6
2.3 Penelitian Terdahulu	6
Bab 3 Metode Penelitian.....	7
3.1 Kebutuhan Rekayasa.....	7
3.2 Pemilihan Metode	8
3.3 Perancangan Proses	8
3.4 Demonstrasi Algoritma Dijkstra dengan Python	9
3.5 Perancangan Pengujian	10
3.6 Jadwal Pengerjaan.....	11
Daftar Pustaka	12
Novelty.....	13

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Border Gateway Protocol atau yang biasa disebut BGP merupakan salah satu protocol routing eksternal yang krusial dalam pertukaran informasi routing antar Autonomous System [AS] di internet. Pemilihan jalur routing BGP yang benar sangat penting untuk memastikan efisiensi dan keandalan komunikasi jaringan tersebut. Saat ini, pencarian jalur BGP seringkali dilakukan berdasarkan kebijakan local dan preferensi AS [Autonomous System], yang belum tentu menghasilkan atau mendapatkan jalur yang pendek/tercepat.

Algoritma Dijkstra, merupakan algoritma pencarian jalur terpendek dalam sebuah graf, dapat diterapkan juga untuk menentukan jalur routing BGP paling pendek atau tercepat. Dengan cara memodelkan jaringan AS [Autonomous System] sebagai graf dan bobot jalur matrix BGP, Algoritma Dijkstra dapat menemukan jalur terpendek dari Autonomous System asal ke tujuan dengan menggunakan jalur paling cepat.

Jadi dengan menggunakan system ini maka ISP [Internet Service Provider] dapat menentukan jalur pertukaran paling dekat atau tercepat, sehingga kualitas pertukaran komunikasi bisa jauh lebih cepat dan lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana merancang dan implementasikan system pencarian jalur routing BGP paling dekat dengan menggunakan algoritma Dijkstra untuk meningkatkan efisiensi, keandalan, kecepatan dan keamanan dalam komunikasi antar jaringan ?
- Bagaimana kinerja dari system pencarian jalur routing BGP yang telah dirancang dalam hal kecepatan, efisiensi dan keandalan di bandingkan dengan metode pemilihan jalur routing yang sudah ada ?
- Bagaimana system ini dapat memgharui kinerja system pencarian jalur routing BGP yang biasanya dipilih oleh ISP, terutama dalam hal kecepatan dan efisiensi penukaran data ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan system pencarian jalur routing BGP paling dekat/efisien dengan menggunakan algoritma Dijkstra
2. Melakukan evaluasi kinerja system dalam scenario antar jaringan berbeda, termaksud topologijaringan, autonomous system, dan distribusi matrix BGP
3. Membandingkan hasil pencarian jalur dengan metode pemilihan jalur BGP yang sudah ada seperti Hot Potato Routing dan Policy Based Routing
4. Mengidentifikasi factor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari system dan memberikan rekomendasi secara otomatis untuk perbaikan.

1.4 Ruang Lingkup

Penelitian ini berfokus pada implementasi algoritma Dijkstra dalam konteks pencarian Route BGP paling dekat dan optimal, Sistem yang dikembangkan akan menerima input berupa teknologi jaringan AS [Autonomous System] dan metrik BGP dari Routing Table BGP, kemudian menghasilkan jalur Routing BGP terpendek dari AS awal ke AS tujuan berdasarkan metrik yang ditentukan. Penelitian ini tidak mencakup aspek-aspek lain dari BGP seperti keamanan, skalabilitas ataupun multipath routing.

1.5 Sistematika Penulisan

Proposal penelitian ini terdiri dari 3 bab utama yakni:

- Bab 1: Pendahuluan
Menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan ruang lingkup penelitian
- Bab 2: Landasan Teori
Menguraikan teori-teori yang mendasari penelitian, termaksud Border Gateway Protocol [BGP] dan Algoritma Dijkstra
- Bab 3: Metode Penelitian
Menjelaskan Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian, termaksud kebutuhan rekayasa, pemilihan metode, perancangan proses, tampilan, dan pengujian

Bab 2 Landasan Teori

2.1 Teori Umum

2.1.1 [BGP] Border Gateway Protocol

BGP / Border Gateway Protocol adalah Protokol routing external yang biasa digunakan untuk pertukaran informasi routing antar AS. BGP beroperasi berdasarkan prinsip path vector protokol yang dimana setiap AS mengumumkan jalur lengkap [AS_PATH] yang dilaluinya untuk mencapai jaringan tujuan, BGP menggunakan berbagai atribut jalur, seperti AS_PATH, NEXT_HOP, LOCAL_PREF, dan MED untuk menentukan jalur terbaik / tercepat.

2.1.2 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra adalah algoritma pencarian jalur/route terpendek dalam graf berbobot. Algoritma ini bekerja dengan cara membangun pohon jalur terpendek dari simpul asal ke semua simpul lainnya yang telah diberikan kegraf. Pada setiap Langkah, algoritma memilih simpul dengan jarak terpendek yang belum diproses dan memperbarui jarak simpul-simpul tetangganya. Algoritma ini terus berlanjut hingga semua simpul telah diproses.

2.2 Teori Khusus

Algoritma Dijkstra dapat diterapkan dalam BGP karna dengan cara memodelkan jaringan AS [Autonomous System] sebagai graf bobot untuk Dijkstra. Simpul-simpul dalam graf mempresentasikan AS, sedangkan bobot sisi mempresentasikan metrik pada BGP. Dengan menggunakan algoritma Dijkstra, kita dapat menemukan jalur routing BGP terpendek dari AS utama ke AS Tujuan berdasarkan metrik yang telah ditentukan sebelumnya.

2.3 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah mengaplikasi algoritma Dijkstra ini dalam konteks BGP, Misalnya,

Penelitian [1] mengusulkan penggunaan algoritma Dijkstra untuk menemukan jalur BGP terpendek berdasarkan metrik AS_PATH.

Penelitian [2] menggunakan algoritma Dijkstra untuk mengoptimalkan pemilihan jalur routing BGP dalam jaringan multi-domain.

Penelitian [3] menggabungkan algoritma Dijkstra dengan Teknik machine learning untuk memprediksi jalur BGP yang optimal dan tercepat.

Bab 3 Metode Penelitian

3.1 Kebutuhan Rekayasa

Penelitian ini membutuhkan hardware dan software berikut untuk development dan pengujian system:

Hardware:

- Komputer/Laptop

Komputer atau Laptop dengan spesifikasi yang memadai untuk menjalankan simulasi jaringan BGP, implementasi algoritma Dijkstra dan analisis data.

Spesifikasi yang disarankan adalah prosesor dengan minimal 2 Core dan 2 Thread, Ram minimal 2 GB serta Storage yang cukup

- Router (OPSIONAL)

Jika memungkinkan, router fisik atau virtual untuk pengujian [misal Cisco, Juniper, maupun Mikrotik] dapat digunakan untuk menguji implementasi algoritma Dijkstra pada lingkungan BGP yang nyata / langsung.

Software:

- Simulator

- o Cisco Packet Tracer

Berfungsi untuk membangun topologi jaringan yang kompleks dan mensimulasikan router BGP.

- o FRRouting / Traceroute

Berfungsi untuk menjalankan simulasi perjalanan routing BGP

- Bahasa Pemrograman

- o Python

Di sini saya menggunakan Bahasa pemrograman python untuk pengembangan jaringan dan analisis data dengan menggunakan Library NetworkX dan Algoritma Dijkstra manual

- Library BGP

- o ExaBGP

Berfungsi untuk mengelola koneksi BGP dan berinteraksi dengan table routing BGP

- o PyBGPStream

Berfungsi untuk membaca dan memproses data BGP secara RealTime dari Route RIPE

3.2 Pemilihan Metode

Algoritma Dijkstra dipilih sebagai metode pencarian jalur terpendek dalam BGP karena beberapa alasan berikut:

1. Efisiensi

Meskipun kompleksitas waktu algoritma Dijkstra adalah $O(V^2)$ dalam kasus terburuk, implementasi dengan struktur data heap dapat mengurangi kompleksitas menjadi $O((E+V)\log V)$, di mana E adalah jumlah edge (koneksi antar AS) dan V adalah jumlah vertex (AS). Ini menjadikannya cukup efisien untuk jaringan AS yang besar.

2. Optimalitas

Algoritma Dijkstra dijamin menemukan jalur terpendek jika bobot edge tidak negatif. Dalam konteks BGP, metrik seperti AS_PATH atau delay biasanya tidak negatif, sehingga algoritma Dijkstra dapat menghasilkan jalur routing BGP yang optimal.

3. Fleksibilitas

Algoritma Dijkstra dapat dengan mudah dimodifikasi untuk mengakomodasi berbagai metrik BGP, memungkinkan operator jaringan untuk memilih jalur terbaik berdasarkan preferensi dan kebijakan mereka.

3.3 Perancangan Proses

Proses pencarian jalur routing BGP dengan algoritma Dijkstra terdiri dari beberapa langkah berikut:

1. Akuisisi BGP Data

- Mengumpulkan data-data BGP dari table routing BGP pada router atau dari sumber data BGP public seperti RIPE RIS
- Mengekstrak informasi relevan seperti topologi jaringan AS, peering dan atribut jalur BGP [AS_PATH, NEXT_HOP, LOCAL_PREF, MED]

2. Representasikan Graf

- Membangun graf bobot dimana setiap simpul merepresentasikan AS dan setiap Edge merepresentasikan peering antara AS.
- Menghitung bobot edge berdasarkan metrik BGP yang telah dipilih [Misal: AS_PATH, delay ataupun kombinasi dari keduanya]

3. Implementasi Algoritma Dijkstra

- Implementasikan algoritma Dijkstra menggunakan Bahasa program Python dan Library NetworkX
- Menggunakan struktur data heap [Misal priority queue] untuk meningkatkan efisiensi algoritma tersebut.
- Menghitung jalur terpendek dari AS awal ke AS Tujuan berdasarkan bobot dari Edge yang telah dihitung.

4. Analisis dan Visualisasi

- Menganalisis jalur terpendek yang dihasilkan dan membandingkan dengan jalur yang dipilih dengan menggunakan metode routing BGP yang lain.
- Memvisualisasikan topologi jaringan dan jalur routing menggunakan library seperti Matplotlib

3.4 Demostrasi Algoritma Dijkstra dengan Python

```
def dijkstra(graph, source):
    distances = {node: float('inf') for node in graph.nodes()}
    distances[source] = 0
    priority_queue = [(0, source)]

    while priority_queue:
        current_distance, current_node = heapq.heappop(priority_queue)
        if current_distance > distances[current_node]:
            continue
        for neighbor, edge_data in graph[current_node].items():
            distance = current_distance + edge_data['weight']
            if distance < distances[neighbor]:
                distances[neighbor] = distance
                heapq.heappush(priority_queue, (distance, neighbor))

    return distances
```

Kode tersebut akan mencari jalur terpendek menggunakan algoritma Dijkstra

Untuk code lengkap bisa cek di github:

<https://github.com/wildyverando/Riset-BGP-Dijkstra/blob/main/cari.py>

3.5 Perancangan Pengujian

Pengujian akan dilakukan dengan beberapa tahap:

1. Pengujian Unit

Menguji hasil implementasi algoritma Dijkstra dan fungsi-fungsi pendukung lainnya.

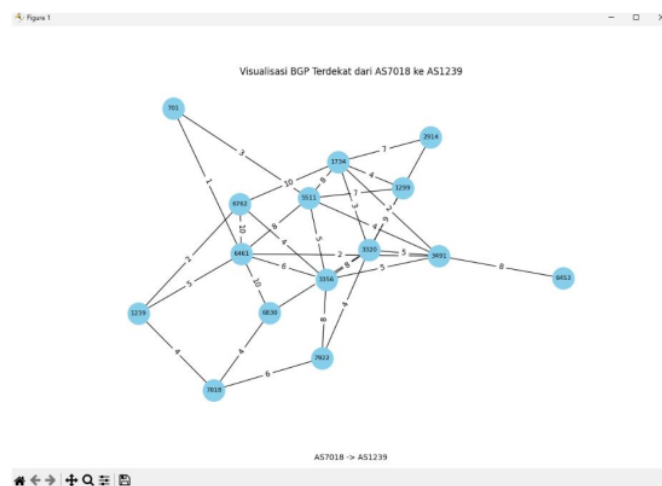
2. Pengujian Fungsional

Menguji kemampuan system untuk menghitung jalur terpendek dalam topologi jaringan sederhana

3. Pengujian skalabilitas

Pengujian ini menguji kinerja dari system dalam topologi jaringan yang telah dibuat sebelumnya.

Hasil pengujian:



Untuk lebih lengkap bisa cek di github:

<https://github.com/wildyverando/Riset-BGP-Dijkstra.git>

3.6 Jadwal Pengerjaan

Penelitian ini dirancang akan selesai dalam waktu 1 minggu dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Hari 1-2: Studi literatur, pengumpulan data-data, perancangan system
- Hari 3-4: Implementasi Algoritma dijkstra dan pengembangan system
- Hari 5-6: Pengujian dan evaluasi system yang telah dibuat.
- Hari 6-7: Analisa dan pembuatan laporan akhir.

Daftar Pustaka

- <https://stackoverflow.com/questions/62007917/why-is-time-complexity-of-dijkstras-algorithm-ov2>
- <https://www.quora.com/How-do-I-prove-that-Dijkstras-algorithm-runs-in-O-n-2>
- <https://aws.amazon.com/id/what-is/border-gateway-protocol/>
- https://citraweb.com/artikel_lihat.php?id=170
- <https://mti.binus.ac.id/2017/11/28/algoritma-dijkstra/>
- <https://www.noction.com/blog/bgp-ospf-interaction>
- <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/13753-25.html>
- <https://thisbridgeistheroot.com/blog/how-to-win-at-the-bgp-best-path-selection-algorithm-and-influence-neighbors>
- <https://www.juniper.net/documentation/us/en/software/junos/vpn-l2/bgp/topics/concept/routing-protocols-address-representation.html>
- <https://www.techtarget.com/searchnetworking/feature/BGP-tutorial-The-routing-protocol-that-makes-the-Internet-work>

Novelty

Berikut ada 5 Novelty dalam penelitian ini:

1. Penerapan Algoritma Dijkstra pada BGP

Penggunaan Algoritma Dijkstra dalam menemukan / mencari jalur Koneksi BGP paling dekat untuk kecepatan dan efisiensi.

2. Visualisasi Jaringan dan Jalur

Memvisualisasikan jaringan BGP dan jalur terpendek yang ditemukan menggunakan library Matplotlib pada python

3. Fleksibilitas dalam Pemilihan Metrik

Kemampuan memilih metrik BGP yang berbeda untuk optimasi jalur yang dilewati.

4. Potensi peningkatan kinerja Jaringan

Meningkatkan efisiensi, keandalan dan serta kecepatan routing BGP

5. Potensi pengembangan lebih Lanjut

Sistem ini berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut atau bisa dijadikan acuan dasar untuk penelitian lebih lanjut, seperti diintegrasikan dengan Teknik machine learning untuk prediksi jalur routing yang lebih akurat lagi.

Proposal Penelitian Algoritma Dijikstra untuk BGP-1718545469120

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

lamanit.com

Internet Source

5%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 5%