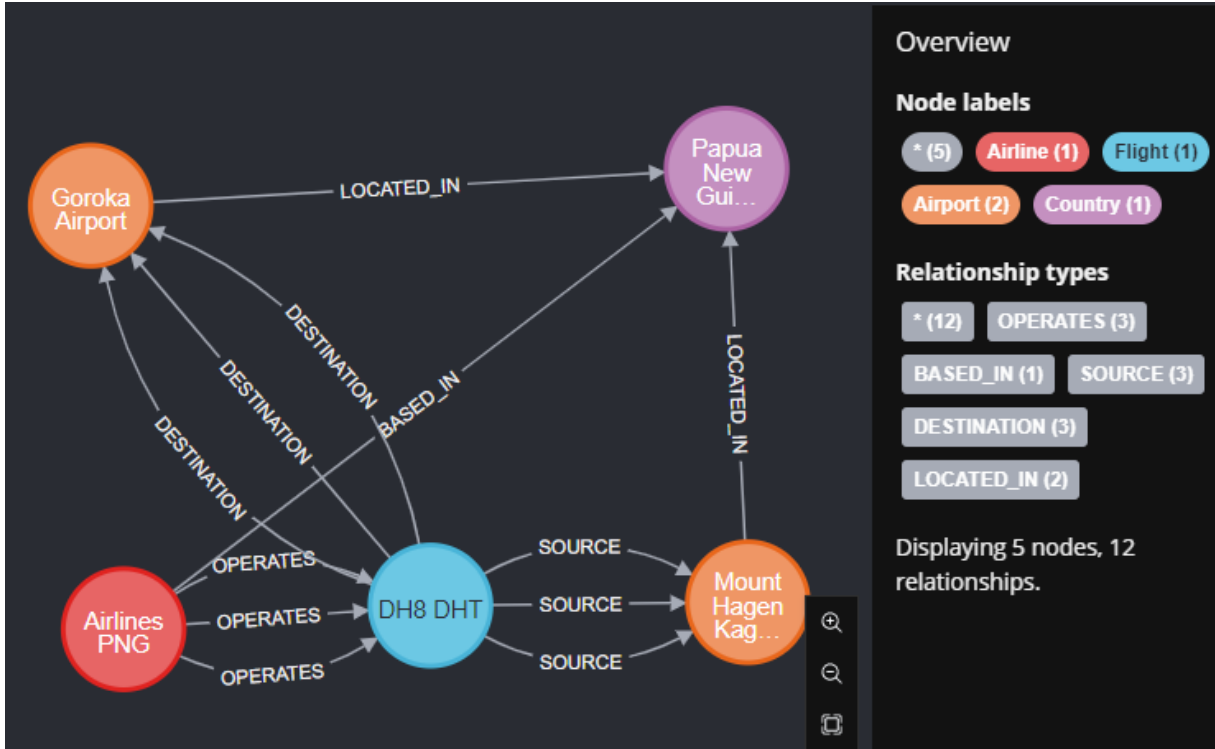


## Neo4j – OpenFlights Havalimanı Veritabanı Modeli Raporu

Bu veritabanı, OpenFlights açık verisinden yararlanarak dünya genelindeki havalimanları, hava yolları, ülkeler ve uçuş rotalarını modellemek amacıyla oluşturulmuştur. Veritabanı, Neo4j graph database yapısı ile çalışır ve dört ana düğüm (node) tipi ile bunların aralarındaki ilişkilerden oluşur. Verileri graph veritabanına çeviren **Cypher kodu Ek 1’de** ve graph şeması ise Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1 OpenFlight Veritabanı Şeması

### 1. Düğümler (Nodes) ve Özellikleri (Properties)

#### Country (Ülke)

- Her ülke için bir düğüm oluşturulur.
- Zorunlu benzersiz özellik: **name**
- Özellikler:
  - **name**: Ülkenin adı (örneğin: "Germany")
  - **iso\_code**: ISO 3166-1 alpha-2 kodu (örneğin: "DE")
  - **daifif\_code**: DAFIF (Defence Aeronautical Flight Information File) kodu

### Airport (Havalimanı)

- Havalimanları için birer düğüm oluşturulur.
- Zorunlu benzersiz özellik: **id** (OpenFlights airport ID)
- Özellikler:
  - **id**: Havalimanı ID'si (örneğin: "507")
  - **name**: Havalimanı adı (örneğin: "London Heathrow Airport")
  - **IATA**: IATA 3 harfli kod (örneğin: "LHR")
  - **ICAO**: ICAO 4 harfli kod (örneğin: "EGLL")
  - **timezone**: UTC saat dilimi farkı (örneğin: "0")
  - **DST**: Gün ışığından yararlanma kodu (örneğin: "E")
  - **tz\_database\_timezone**: Zaman dilimi veritabanı biçimi (örneğin: "Europe/London")
  - **longitude**: Boylam (örneğin: -0.461941)
  - **latitude**: Enlem (örneğin: 51.4706)
  - **altitude**: Yükseklik (feet cinsinden, örn: 83)

### Airline (Havayolu)

- Hava yolu şirketleri için düğümler oluşturulur.
- Zorunlu benzersiz özellik: **id** (OpenFlights airline ID)
- Özellikler:
  - **id**: Hava yolu ID'si (örneğin: "324")
  - **name**: Havayolu adı (örneğin: "All Nippon Airways")
  - **alias**: Takma ad (örneğin: "ANA")
  - **IATA**: IATA 2 harfli kod (örneğin: "NH")
  - **ICAO**: ICAO 3 harfli kod (örneğin: "ANA")
  - **callsign**: Çağrı adı (örneğin: "ALL NIPPON")
  - **active**: Aktiflik durumu ("Y" veya "N")

### Flight (Uçuş)

- Her uçuş rotası için bir Flight düğümü oluşturulur.
- Zorunlu benzersiz özellik: **id** (Kaynak-ID + Havayolu-ID + Hedef-ID)
- Özellikler:
  - **id**: Uçuş ID'si (örnek format: "3-24-5")
  - **codeshare**: Kod paylaşımı bilgisi (örneğin: "Y" ya da \N)
  - **stops**: Uçuş içindeki durak sayısı (örn: 0)
  - **equipment**: Kullanılan uçak tipi/ekipman kodu (örn: "738")

## 2. İlişkiler (Relationships)

- **(Airport)-[:LOCATED\_IN]->(Country)**
  - Her havalimanı bir ülkeye bağlıdır.
  - Ek özellik: city (Havalimanının hizmet ettiği şehir)
- **(Flight)-[:SOURCE]->(Airport)**
  - Uçuşun kalkış yaptığı havalimanını belirtir.
- **(Flight)-[:DESTINATION]->(Airport)**
  - Uçuşun varış yaptığı havalimanını belirtir.
- **(Airline)-[:OPERATES]->(Flight)**
  - Hangi havayolu şirketinin ilgili uçuşu işlettiğini gösterir.
- **(Airline)-[:BASED\_IN]->(Country)**
  - Bir hava yolunun hangi ülkeye ait olduğunu ifade eder.

## 3. Kullanılan Kısıtlamalar (Constraints)

Veri tutarlılığını sağlamak amacıyla aşağıdaki kısıtlamalar oluşturulmuştur:

```
CREATE CONSTRAINT Airport_id IF NOT EXISTS FOR (a:Airport) REQUIRE a.id IS UNIQUE;  
CREATE CONSTRAINT Country_name IF NOT EXISTS FOR (c:Country) REQUIRE c.name IS UNIQUE;  
CREATE CONSTRAINT Airline_id IF NOT EXISTS FOR (a:Airline) REQUIRE a.id IS UNIQUE;  
CREATE CONSTRAINT Flight_id IF NOT EXISTS FOR (f:Flight) REQUIRE f.id IS UNIQUE;
```

## 4. Veri Kaynakları ve Yükleme Süreci

Veriler, GitHub üzerindeki OpenFlights CSV dosyalarından LOAD CSV komutlarıyla çekilmektedir:

- countries.dat → Ülkeler (Country)
- airports.dat → Havalimanları (Airport)
- airlines.dat → Havayolları (Airline)
- routes.dat → Uçuş rotaları (Flight + ilişkiler)

## 5. Özet

Bu veritabanı modeli sayesinde aşağıdaki sorgular kolayca yapılabilir:

- Belirli bir ülkeye ait tüm havalimanlarını listeleme
- Bir havayolunun yönettiği tüm uçuşları gösterme
- İki havalimanı arasındaki direkt uçuşları listeleme
- Belirli bir şehirden kalkan uçuşları analiz etme