

그래프데이터베이스 기반 통신망 운영관리 방안

정성재* · 최미영 · 이화식

엔코어 데이터서비스센터

Network Operation Support System on Graph Database

Sung Jae Jung^{1*} · Mi Young Choi · Hwasik Lee

En-Core Data Service Center

E-mail : {sjjung, michelle, hslee}@en-core.com

요 약

최근 그래프데이터베이스가 널리 사용되기 시작했다. 그래프데이터베이스는 그래프구조를 활용하는 데이터베이스이다. 관계형 데이터베이스의 테이블 대신, 그래프데이터베이스는 정점과 간선 형태로 정보를 저장한다. 데이터 저장구조의 사전 정의 없이 데이터를 저장할 수 있으며 사람이 생각하는 방식과 유사하게 데이터를 저장하고 조회할 수 있다. 그래프 데이터베이스를 활용하면 복잡한 연결구조를 가진 대용량 데이터를 효율적으로 처리할 수 있다.

통신망은 다양한 형태의 통신설비가 복잡하게 상호연결된 그래프구조로 볼 수 있다. 기존의 통신망 관리 시스템(Network Operation Support System)은 통신설비와 설비간 연결관계를 관계형데이터베이스로 관리하고 있어 서비스 종단 간 연결관계를 조회하거나, 고장원인 지점을 추적·조회하는등 그래프 탐색 쿼리를 수행함에 있어서 어려움이 있었다. 본 연구에서는 통신망 구성 정보를 그래프데이터베이스를 이용해 구축하는 방안에 대해 고찰하고자 한다. 그래프데이터베이스의 도입으로 그래프탐색이 필요한 조회인 경우 효율적인 질의처리가 가능할 것으로 기대한다.

ABSTRACT

Recently, Graph Database (GDB) is being used in wide range of industrial fields. GDB is a database system which adopts graph structure for storing the information. GDB handles the information in the form of a graph which consists of vertices and edges. In contrast to the relational database system which requires pre-defined table schema, GDB doesn't need a pre-defined structure for storing data, allowing a very flexible way of thinking about and using the data. With GDB, we can handle a large volume of heavily interconnected data.

A network service provider provides its services based on the heavily interconnected communication network facilities. In many cases, their information is hosted in relational database, where it is not easy to process a query that requires recursive graph traversal operation. In this study, we suggest a way to store an example set of interconnected network facilities in GDB, then show how to graph-query them efficiently.

키워드

graph database, graph query, network service provider, network operation support system, graph model

1. 서 론

최근 그래프데이터베이스가 널리 사용되기 시작했다. 그래프데이터베이스는 그래프구조를 활용하는 데이터베이스이다[1]. 관계형 데이터베이스의 테이블 대신, 그래프데이터베이스는 정점과 간선 형태로 정보를 저장한다. 데이터 저장구조의 사전 정의 없이 데이터를 저장할 수 있으며 생각하는 방식과

유사하게 데이터를 저장하고 조회할 수 있다[1]. 제조기업의 디지털 탈바꿈의 기반으로 그래프데이터베이스를 활용하는 사례도 늘고 있다. 특히 복잡한 연결구조를 가진 대용량 데이터를 효율적으로 처리할 수 있어 컴퓨터과학, 사회관계망, 기술관계망 분석에 널리 활용되고 있다.

통신사의 서비스는 통신네트워크 기반으로 제공된

다. 통신 네트워크는 사용자망, IP망, 전송망 등 다양한 망이 복합된 형태로 구성된다. 이는 다양한 형태의 통신 장비가 복잡하게 상호연결된 그래프 구조로 볼 수 있다. 기존의 통신망 관리 시스템(Network Operation Support System)은 통신장비와 장비간 연결관계를 관계형데이터베이스로 관리하고 있어 서비스 중단 간 연결관계를 조회하거나, 고장 지점을 추적·조회하는데 어려움이 있었다.

본 연구에서는 그래프데이터베이스를 통신망 운영 관리에 활용하는 방안에 대해 고찰하고자 한다. 통신망을 구성하는 장비와 장비들간의 연결 구조를 그래프데이터베이스로 저장하고 조회하는 방안을 제시하고 처리 효율성에 대해 확인하고자한다.

II. 그래프 데이터베이스

그래프는 정점과 간선으로 구성되는 데이터 구조다. 그래프는 개체(objects)와 개체간 관계를 표현할 수 있기 때문에 매우 다양한 사물과 상황을 그래프로 표현할 수 있다[2]. 그래프 데이터베이스 기술은 개체간 관계가 데이터모델에서 중요한 비중을 차지하는 경우 매우 효용이 큰 기술이다[3].

개체와 개체간 관계로 구성하는 모델을 통하여 거의 모든 사물과 상황을 그래프로 표현할 수 있다. 그래프 데이터베이스는 이미 관계형 데이터베이스의 대안이 되고 있으며 화학, 생물, 시맨틱 웹, 소셜 네트워킹, 추천엔진 등은 그래프데이터베이스 응용의 좋은 사례이다[1].

III. 통신망 운영관리 시스템

통신망은 통신시설과 통신시설 간의 연결로 구성된다. 그림 1은 KT의 가입자계 통신망을 보여주고 있다[4]. 가입자의 단말기가 모뎀과 단자함을 통하여 집선장치, 스위치, 라우터, 전송장치 등으로 연결되어 코어 네트워크까지 다다른 통신망의 구조를 볼 수 있다.

KT의 통신망 운영관리 시스템 NeOSS(New & Next Operation Support System)은 통신시설과 서비스에 대한 통합관리 시스템이다. 통신시설, 그리고 통신시설 간 연결이 이 시스템에서 관리되고 있다.

IV. 통신망의 그래프 모델

통신망은 그래프로 표현하기 적절한 대표적인 사례로 볼 수 있다. 그림 1에서 보는 구조에서 단말기, 모뎀, 스위치, 라우터 등은 그래프의 정점(vertices)으로, 장치간 연결은 그래프의 간선(edges)으로 모델링 할 수 있다.

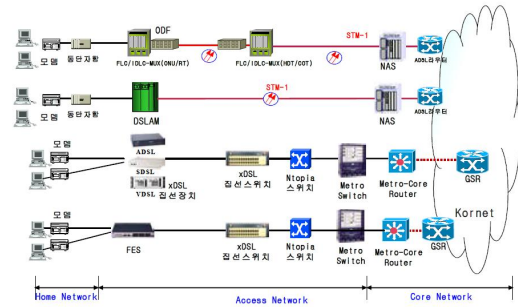


그림 1. 가입자계 통신망

통신 네트워크 시설은 자원(Resource)으로 추상화할 수 있다. 상위 자원은 하위 자원으로 구성되고 (isComposedOf), 자원과 자원은 서로 연결 (isConnectedTo)된다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 그림 2와 같이 통신망에 대한 그래프 모델을 제안한다. 터미널에 부여된 IP주소는 논리자원으로, 터미널, 모뎀, 스위치, 라우터 등의 네트워크 설비는 물리자원으로 볼 수 있으며 이들간의 연결을 “isConnectedTo”로 레이블링하여 포함하였다.

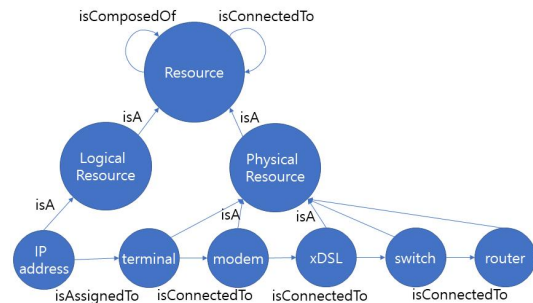


그림 2. 통신망에 대한 그래프 데이터모델

V. 결 론

본 연구에서는 통신망 구성 정보를 그래프데이터베이스를 이용해 구축하는 방안에 대해 고찰하였다. 통신망은 그래프로 표현하고 관리하기 적절한 대표적인 사례로 볼 수 있다. 통신망 관리시스템을 그래프데이터베이스 기반으로 구축하면 다양한 구성과 연결관계를 자연스럽게 표현할 수 있다. 그래프기반의 통신망관리 시스템 구축으로 통신망에 대한 유연한 조회가 가능해지고, 고장원인 지점에 대한 효율적인 탐색과 조회가 가능할 것으로 기대한다.

References

[1] Justin J Miller. “Graph database applications

- and concepts with Neo4j”. In: Proceedings of the southern association for information systems conference, Atlanta, GA, USA. Vol. 2324. 36. 2013
- [2] Michael A. Rodriguez and Peter Neubauer. “Constructions from Dots and Lines”. In: ArXiv abs/1006.2361 (2010).
- [3] Adrian Silvescu and Doina Caragea. “Graph Databases”. In: Encyclopedia of Big Data Technologies (2019).
- [4] Choon-Gul Park, Jae-Hyoung Ryu, Seung-Hak Suk, Jae-Kyu Jeon. “Design and Implementation of An Integrated Access Domain Network Management System in KT NeOSS”. 한국통신학회 종합 학술 발표회 논문집 (하계) 2006