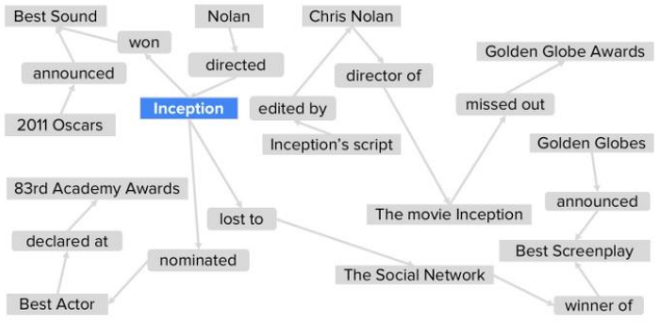
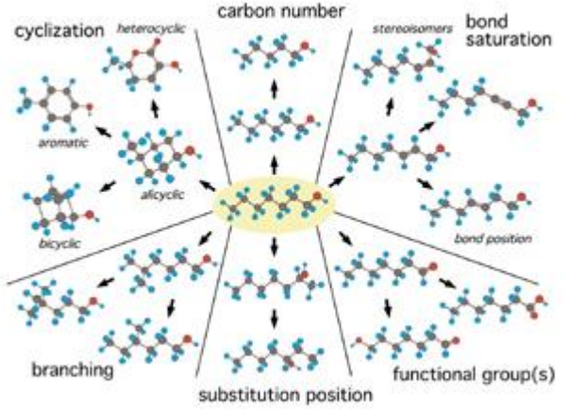
▪ Graph DB 부각 이유

소셜 네트워크, 생물학, 화학, 비즈니스 등 다양한 분야에서 그래프(Graph) 구조의 데이터가 활발히 생성

지식 그래프, 소셜 네트워크에서 사람들 간의 관계, 화학 분야에서 여러 원소가 결합된 복잡한 화합물

비즈니스에서 각 데이터에 대한 이력 정보(유통, 거래, 배포 기록 등)



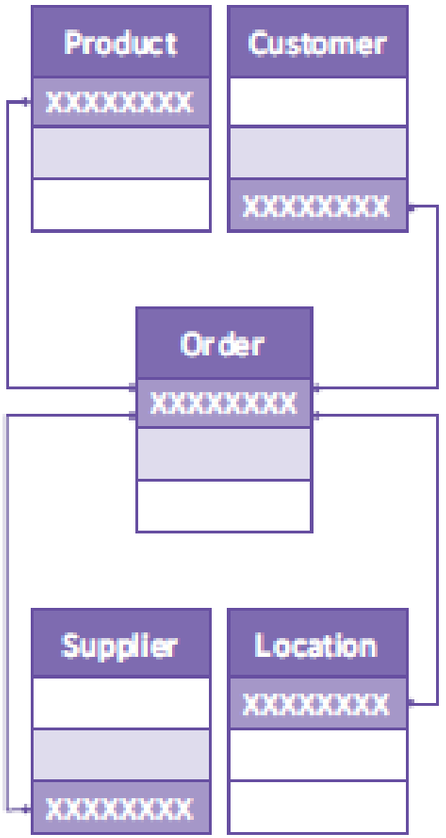


기존의 관계형 데이터베이스를 사용하는 경우, 저장이 매우 복잡, 다수의 테이블 간의 조인으로 비효율

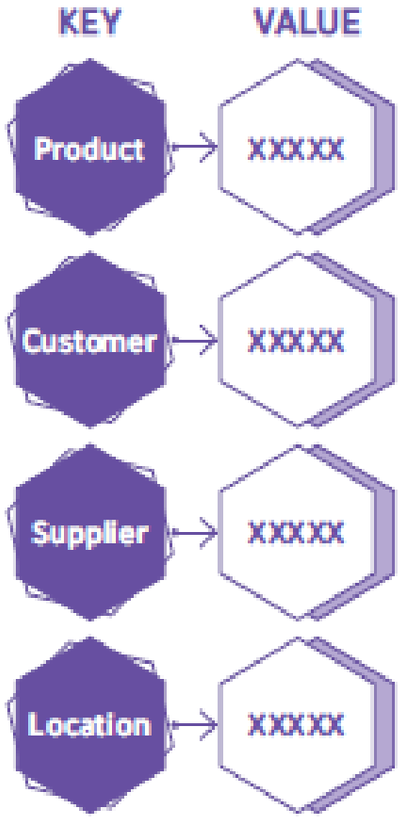
Key-Value 기반, Document 기반, Column 기반 등의 NoSQL 데이터베이스에서도 동일한 문제 발생

그래프 형태 데이터의 효율적인 저장 및 질의를 위해 그래프 데이터베이스가 활발히 사용

Relational DB



key-value DB



Graph DB

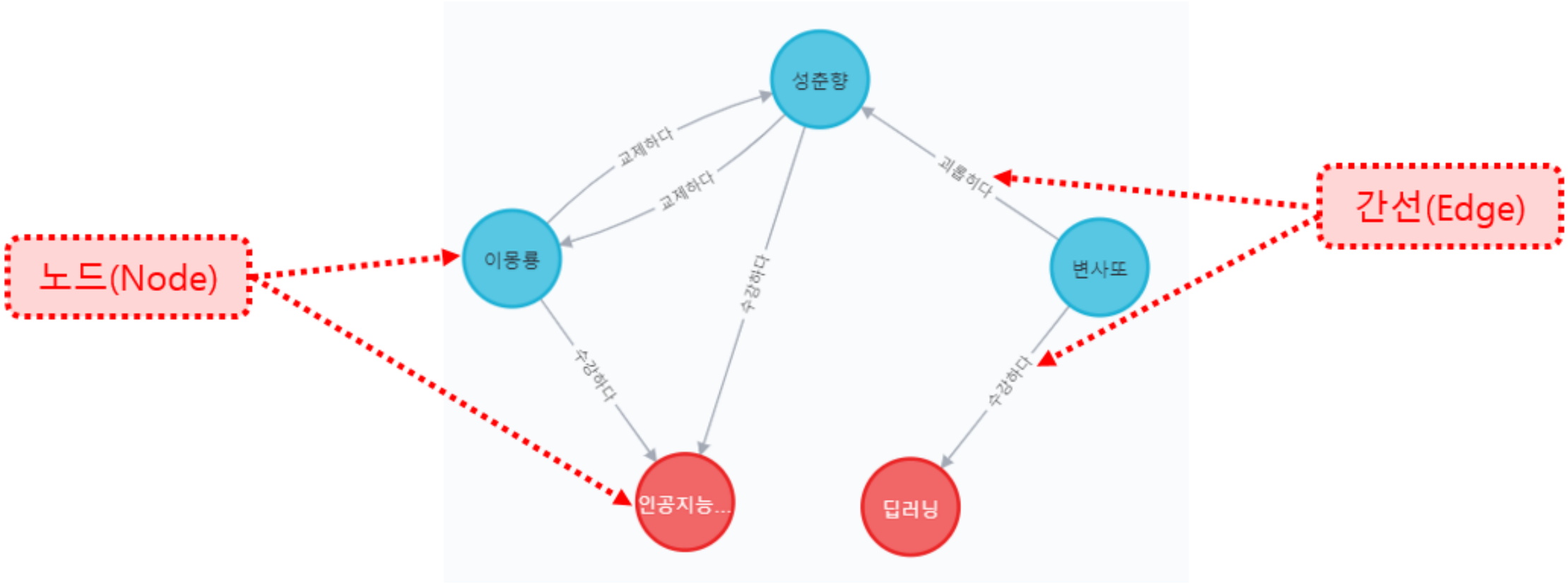
출처 : 2019년 빅데이터 산업 백서, 한국데이터산업진흥원

- Graph DB란?

  그래프 구조의 데이터를 효율적으로 저장하고 관리하기 위한 데이터베이스 관리 시스템

  스키마(Schema)가 존재하지 않으며, 직관적인 모델링 가능

  노드(Node)와 간선(Edge)로 구성되며 Edge를 통해 Node와 Node간의 관계(relationship)를 저장



- Neo4j

고유의 Graph 모델을 제안하고 구현한 최초의 Graph DB로 가장 많이 사용
2007년에 처음 배포를 시작하였으며, 오픈소스로 제공
관계형 데이터베이스 등을 사용하지 않고 그래프의 저장 및 질의를 직접 처리
Graph 데이터에 대한 질의 언어로 Cypher라는 질의 언어 제공
데이터 접근을 위해 Java, Neo4j-OGM, RESTful HTTP API, Spring Data Neo4j 등 다양한 API를 제공
Java, JavaScript, PHP, Python, Ruby, Scala, Go 등 다양한 프로그래밍 언어 지원

출처 : 2019년 빅데이터 산업 백서, 한국데이터산업진흥원

- GraphDB

GraphDB는 그래프와 RDF 데이터를 저장하고 질의하기 위한 그래프 데이터베이스로서,
그래프에 대한 추론 및 클러스터링 기능도 추가로 제공한다.
Java로 구현되었으며, 그래프 외에도 OWL/RDFS 스키마 형태의 데이터를 저장 가능
데이터에 대한 접근을 위해 GeoSPARQL, RDF4J, API, Java API, Sesame REST HTTP 프로토콜 등을 지원
C#, Clojure, Java, JavaScript, PHP, Python, Ruby, Scala등의 프로그래밍 언어 지원를 지원
상업용 버전 외에도 GraphDB-Free라는 무료 버전을 제공

출처 : 2019년 빅데이터 산업 백서, 한국데이터산업진흥원

- Dgraph

대규모 그래프에 대한 분산 저장 및 처리를 지원하는 Graph DB
그래프에 특화된 저장소를 사용하며 Go언어를 사용하여 구현
2016년에 처음 배포되었으며, 현재 Apache 2.0 라이센스에 따라 오픈소스로 제공
질의 언어로는 JSON 형태의 GraphQL을 제공하며, gRPC API, HTTP API를 제공
Go, Java, C#, C++, JavaScript, PHP, Python, Ruby 등의 프로그래밍 언어 지원

출처 : 2019년 빅데이터 산업 백서, 한국데이터산업진흥원

- TigerGraph

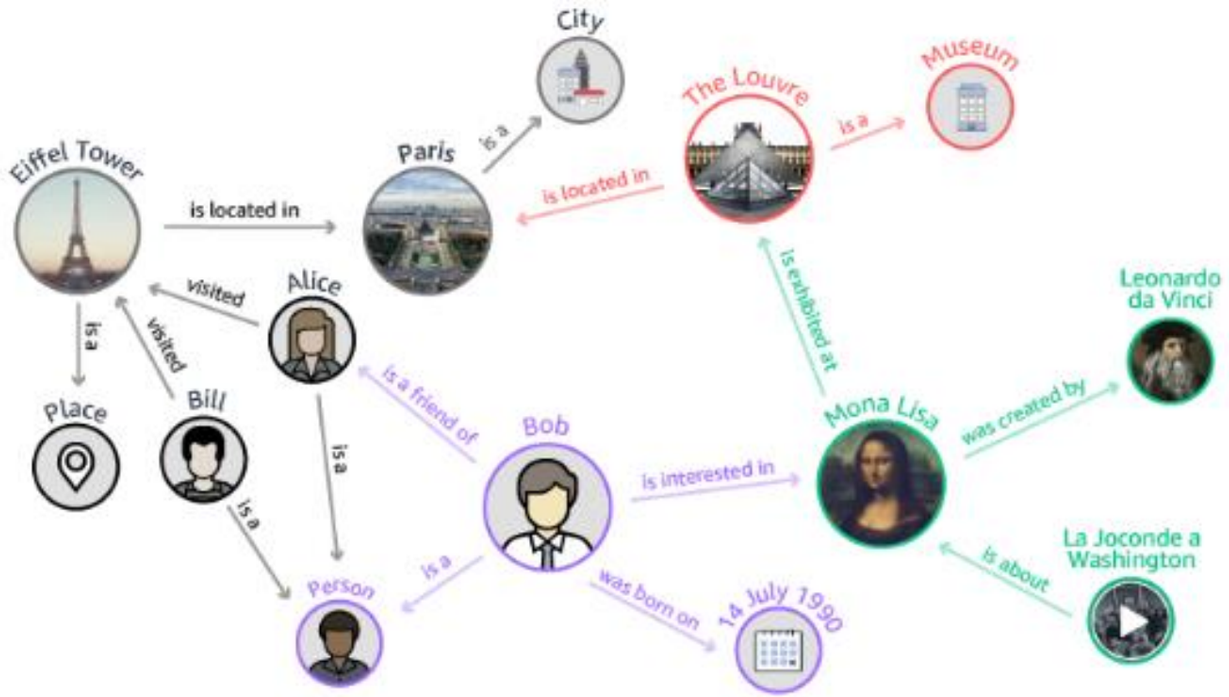
대규모 그래프에 대한 고속의 분석 지원을 목표로 개발된 분산 및 병렬 그래프 처리 플랫폼
2017년에 처음 배포되었으며, 현재 상업용 제품으로 판매 중
C++로 구현되었으며, 현재 Linux에서만 실행 가능
질의 언어로는 SQL을 그래프 데이터에 맞게 확장한 GSQL을 제공, Kafka, RESTful HTTP/JSON AP 등도 제공
C++과 Java 등의 프로그래밍 언어 지원

출처 : 2019년 빅데이터 산업 백서, 한국데이터산업진흥원

- 지식 그래프(Knowledge Graph)

  지식 그래프를 사용하면 정보를 그래프 모델에 저장

  질의 언어를 이용하여 데이터 간 상호연결성이 높은 질의결과 조회 가능

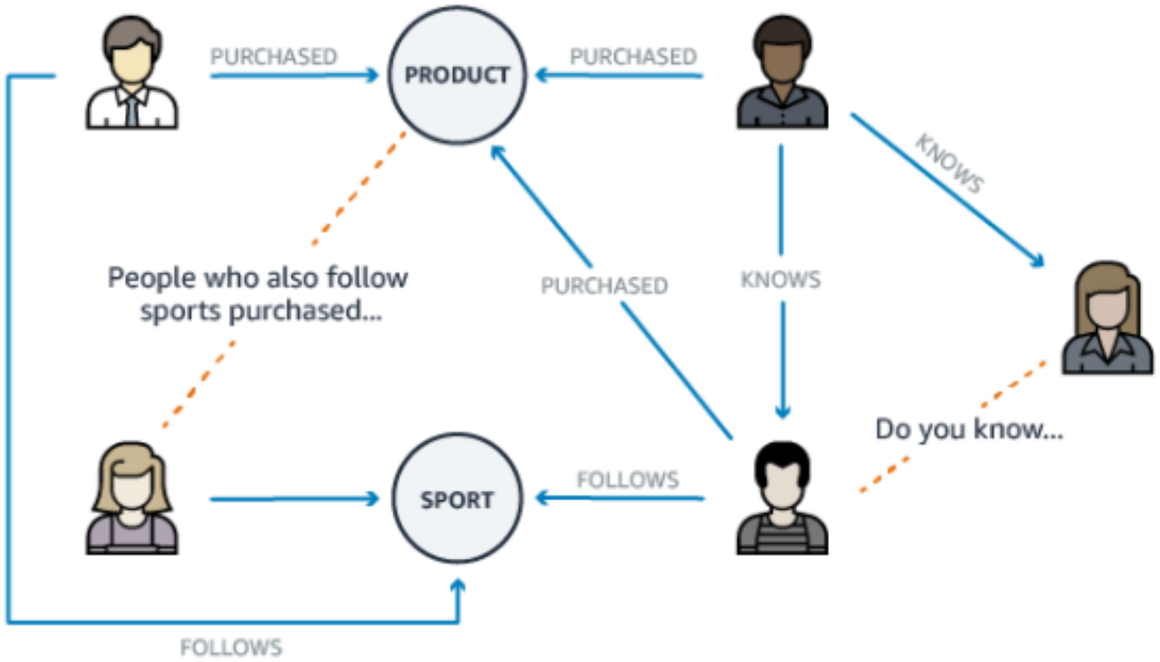


출처 : https://aws.amazon.com/

- 추천 시스템(Recommend System)

  고객 관심사, 친구, 구매 이력과 같은 데이터 간의 관계를 그래프로 저장

  데이터 간의 관계를 질의하여 맞춤형 개인화 서비스 제공 가능

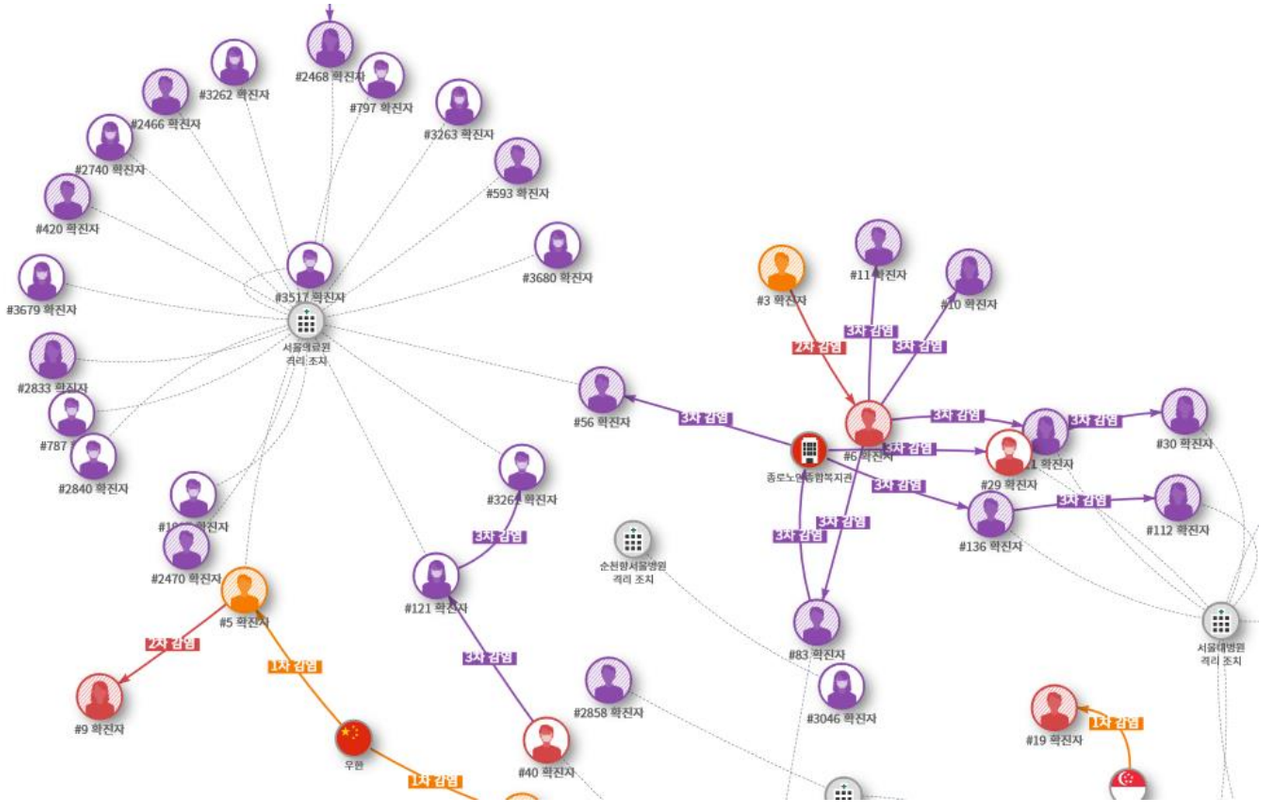


출처 : https://aws.amazon.com/

- 코로나 확산·감염 경로 추적

  코로나 확산·감염 경로와 감염자 간의 접촉 관례를 저장

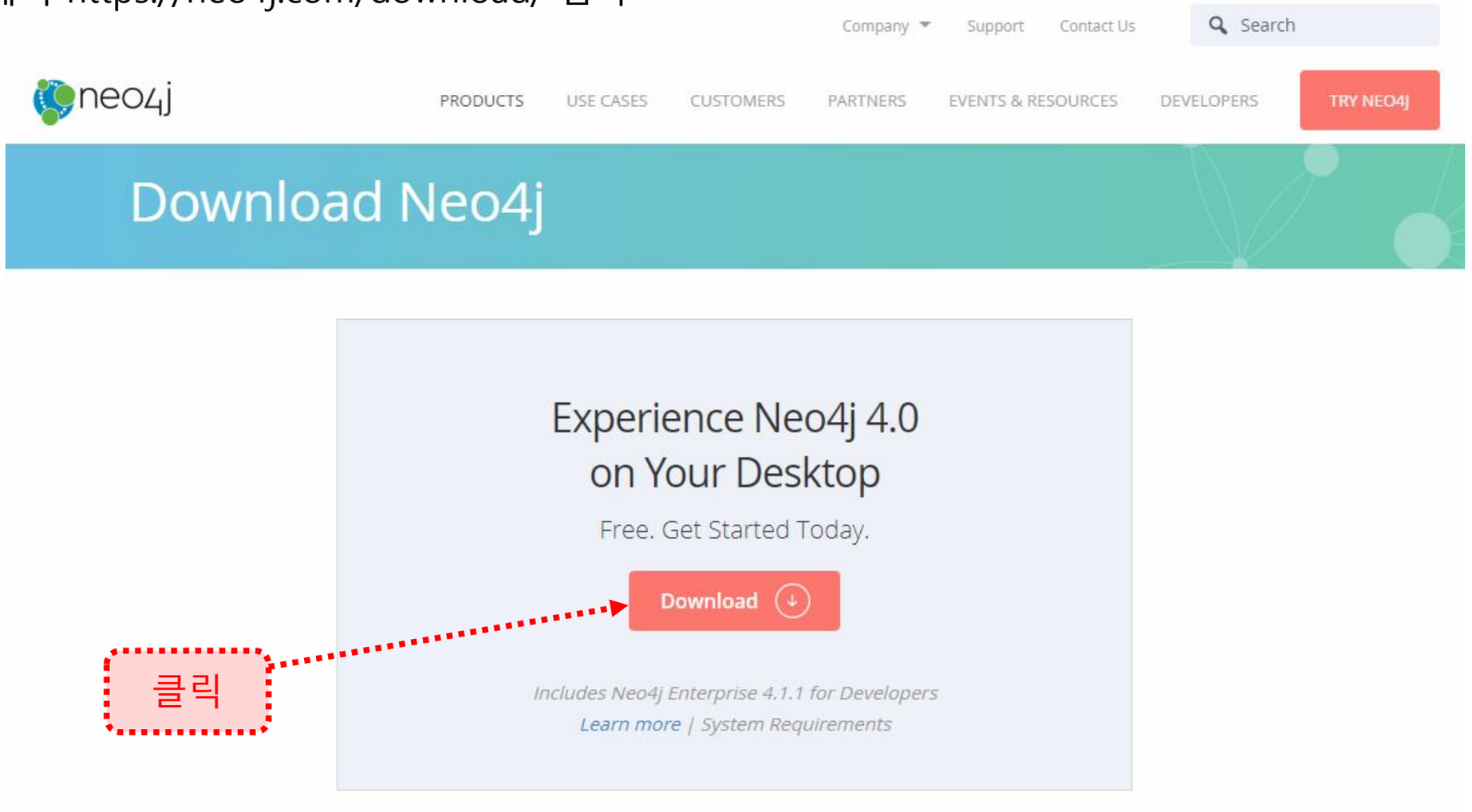
  질의를 통해 감염 경로 추적 및 예측에 활용 가능



출처 : http://dj.kbs.co.kr/resources

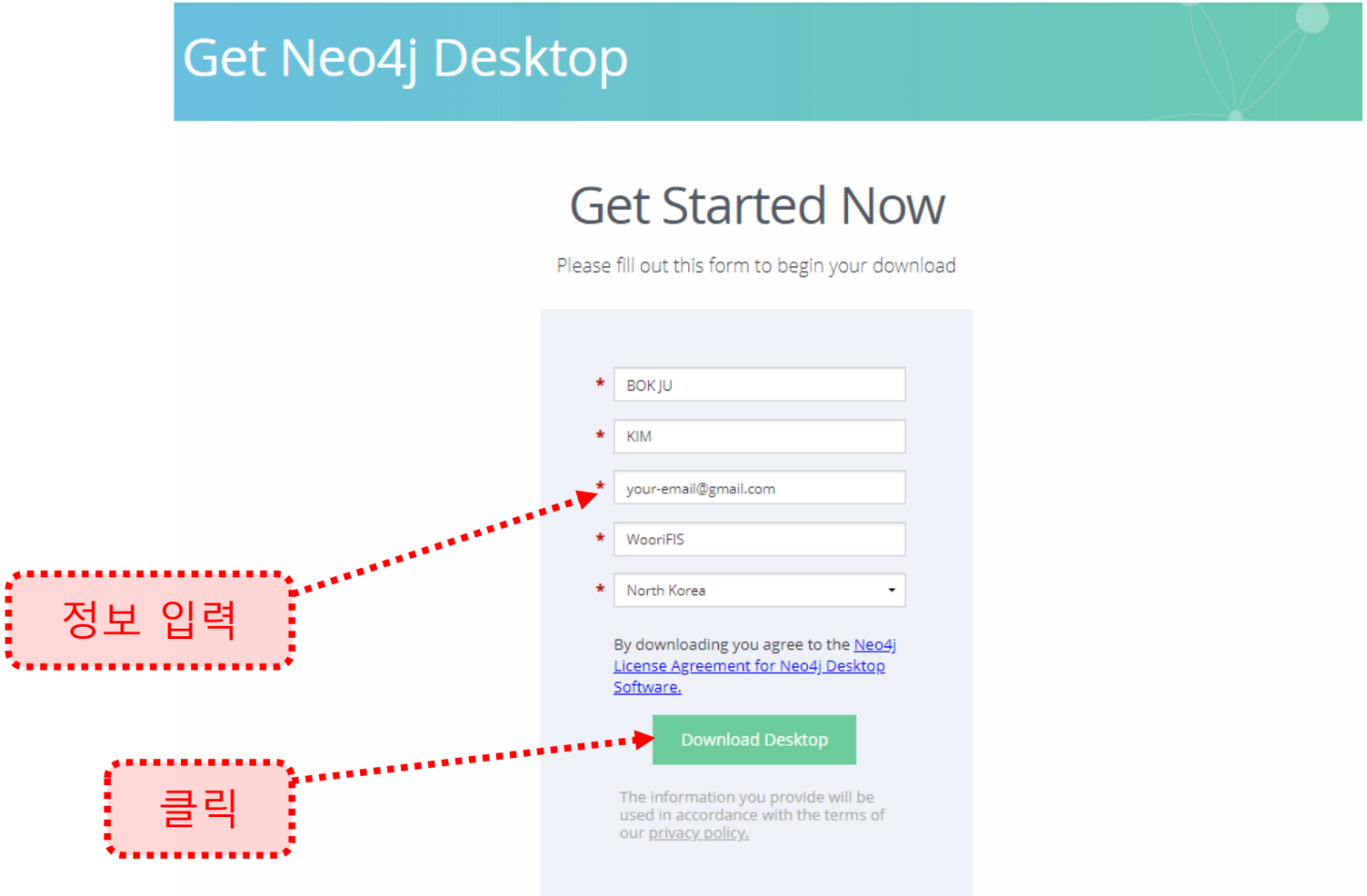
- Neo4j 다운로드

  브라우저에서 https://neo4j.com/download/ 접속



- Neo4j 다운로드

  개인정보 입력 후 다운로드



- Neo4j 다운로드

Neo4j Desktop Activation Key 복사

Thanks for downloading Neo4j Desktop

Your download should begin automatically in a few seconds. If it doesn't, Click one of the links : Windows • OSX • Linux

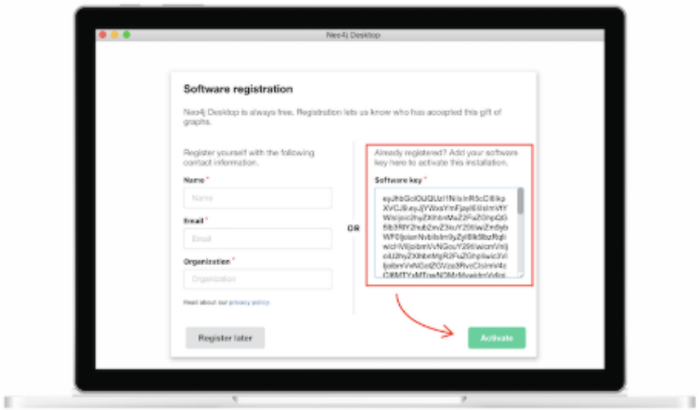
Recommended system requirements: MacOS 10.10 (Yosemite)+, Windows 7+, Ubuntu 12.04+, Fedora 21, Debian 8.

Neo4j Desktop Activation Key

Use this key to activate your copy of Neo4j Desktop for use.

eyJhbGciOiJQUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJjYWxsYmFjayI6IiIsImVtYWlsIjoiYmpraW0yMDA0QGdtYWlsLmNvbSIsImZvcm1hdCI6Impzb24iLCJvcmciOiJXb29yaUZJUyIsInB1YiI6Im5lbzRqLmNvbSIsInJlZyI6IkJPSyBKVSBLSU0iLCJzdWIiOiJuZW80ai1kZXNrdG9wIiwiZXhwIjoxNjI2NjE4MzM0LCJ2ZXIiOiIqIiwiaXNzIjoibmVvNGouY29tIiwibmJmIjoxNTk1MDgyMzM0LCJpYXQiOjE1OTUwODIzMzQsImp0aSI6IjBZRWxSZklnTiJ9.FnjoSqN_9-j7OJKBfGXn5eGTWcmjxkCmRgNXtn3u0tAf_RAC29FfkwkM4UMESmLIuPWIyhcW4dHLWMGXoJUEyLYjY6ULl8z-KZ2iDZ1tRgrp-TJYu_WoeE-qcM1K1u_hP8nxesQWSl9hWkqqI245dbK9GrblP4nMrxv4JVbC7mO4pwZq1rlWbf47Kf9nvdWUICiXo1751J3VyrEryUg1mDsiSRx2_pwV55TtMiib4sqUA2VItdB2ba_W43hAtuOaeYvgdr2JG8rbyMt6g0izoXGn0G4hAb6v4cyKSUHLsOujfYpRwZYIPy6zv2EE-zYAgS2TBXCVJ9R3dnEjoek9jQ

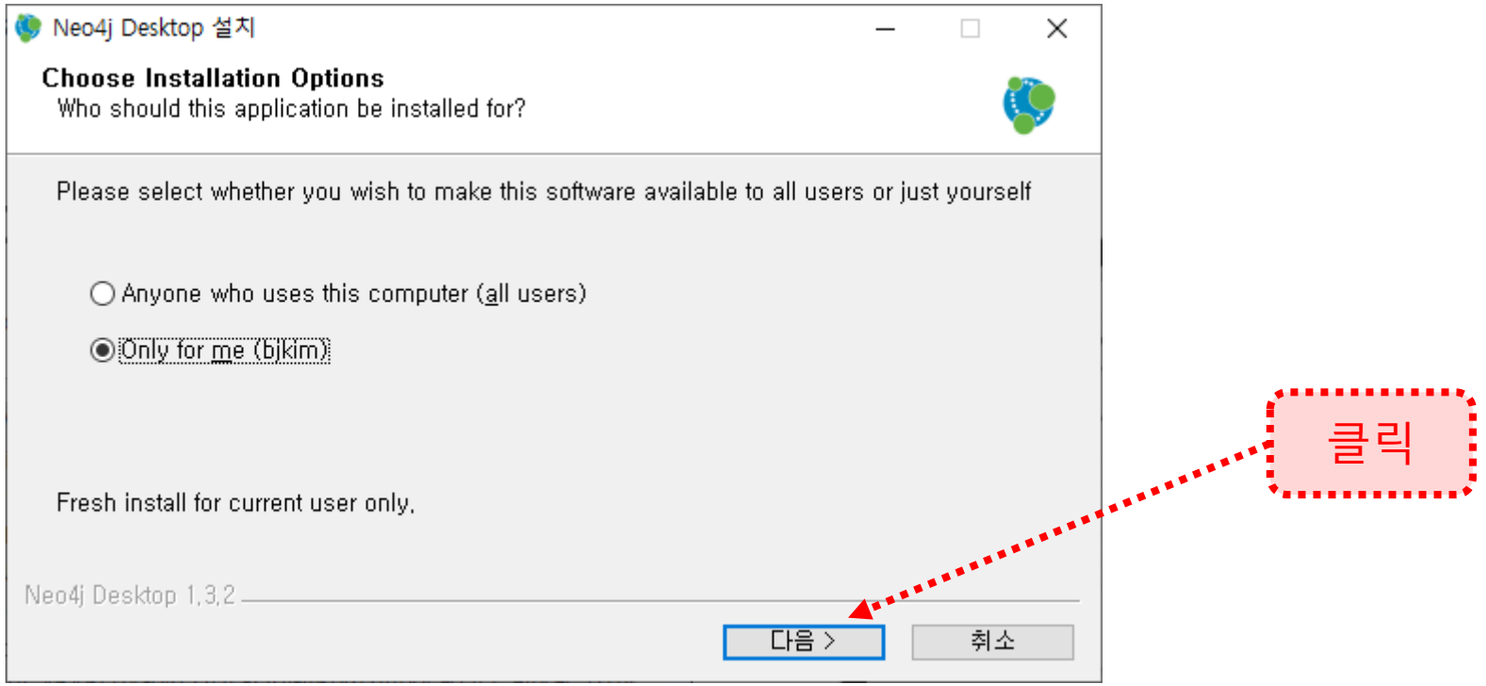
복사



Installation Video Installation Guide

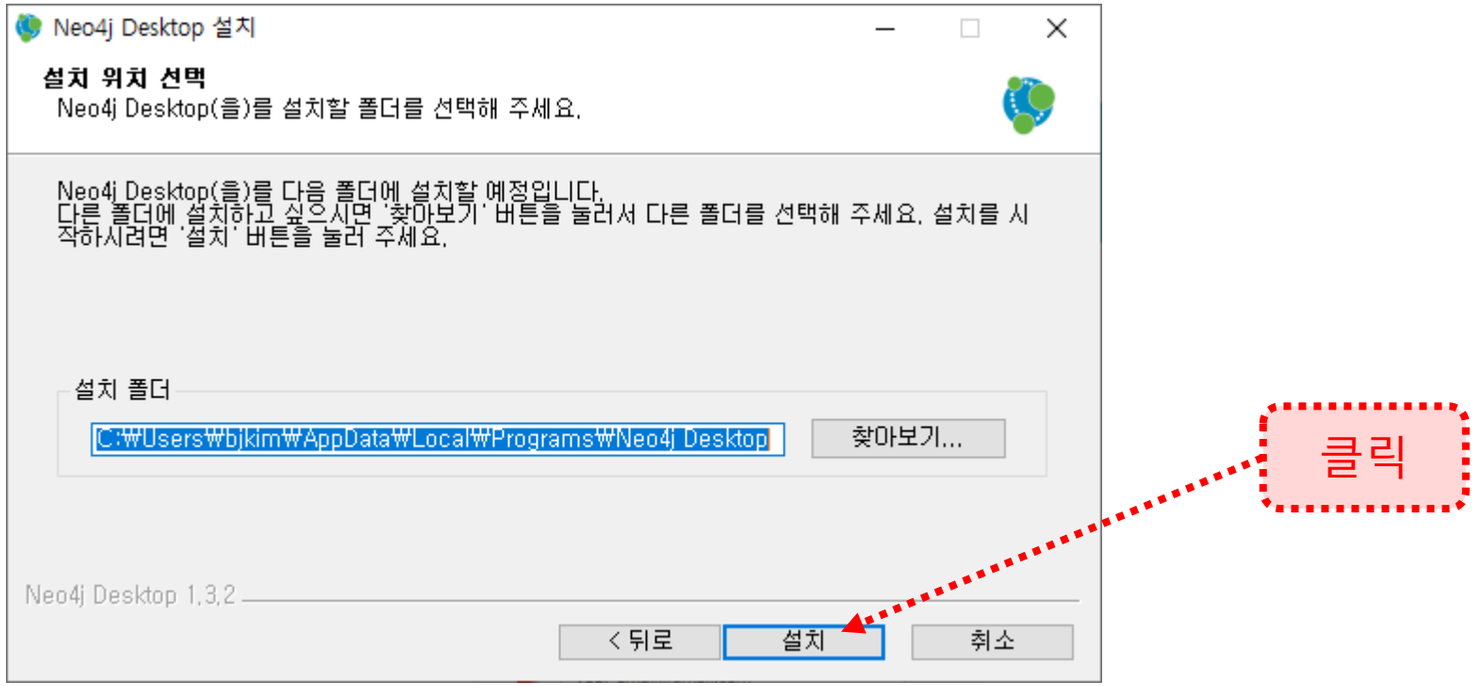
- Neo4j 설치

  해당 계정에만 사용가능한 Only for me 옵션 선택



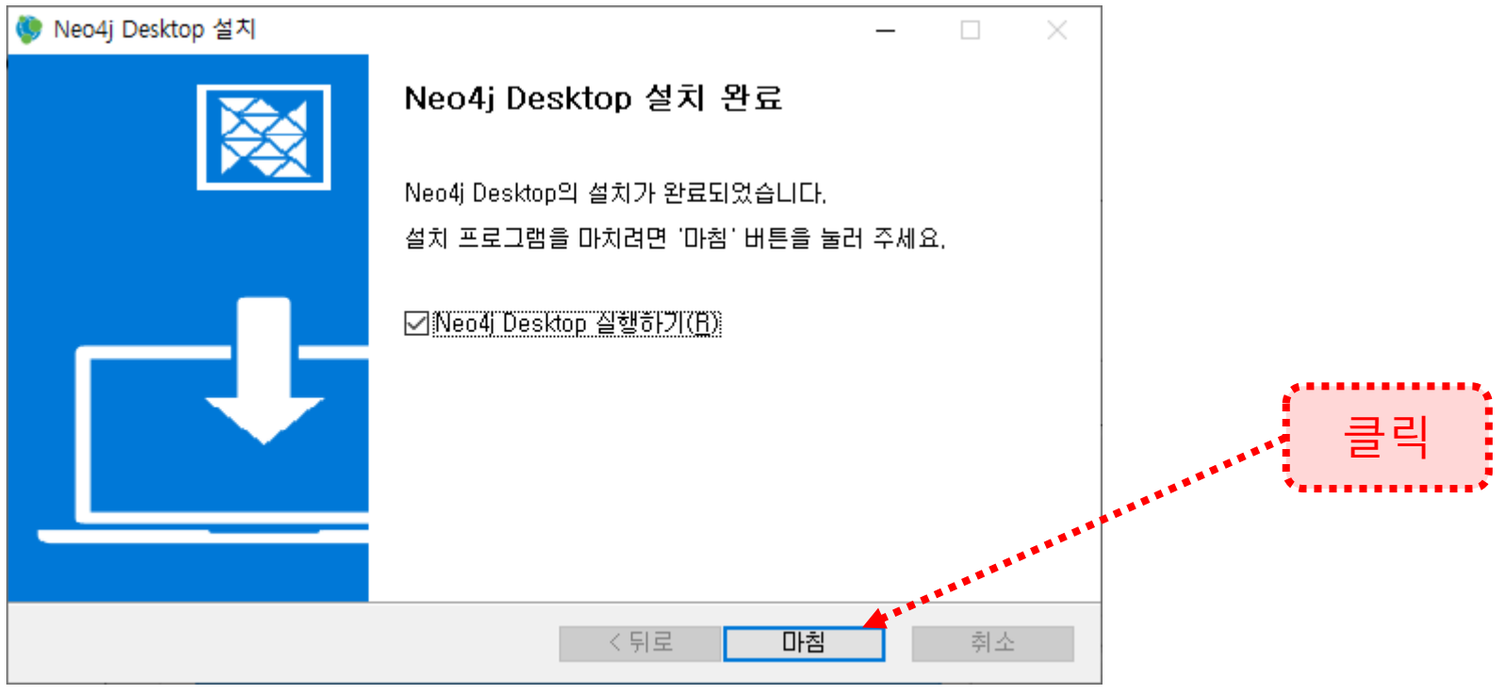
- Neo4j 설치

Neo4j의 설치 디렉토리 확인 필요



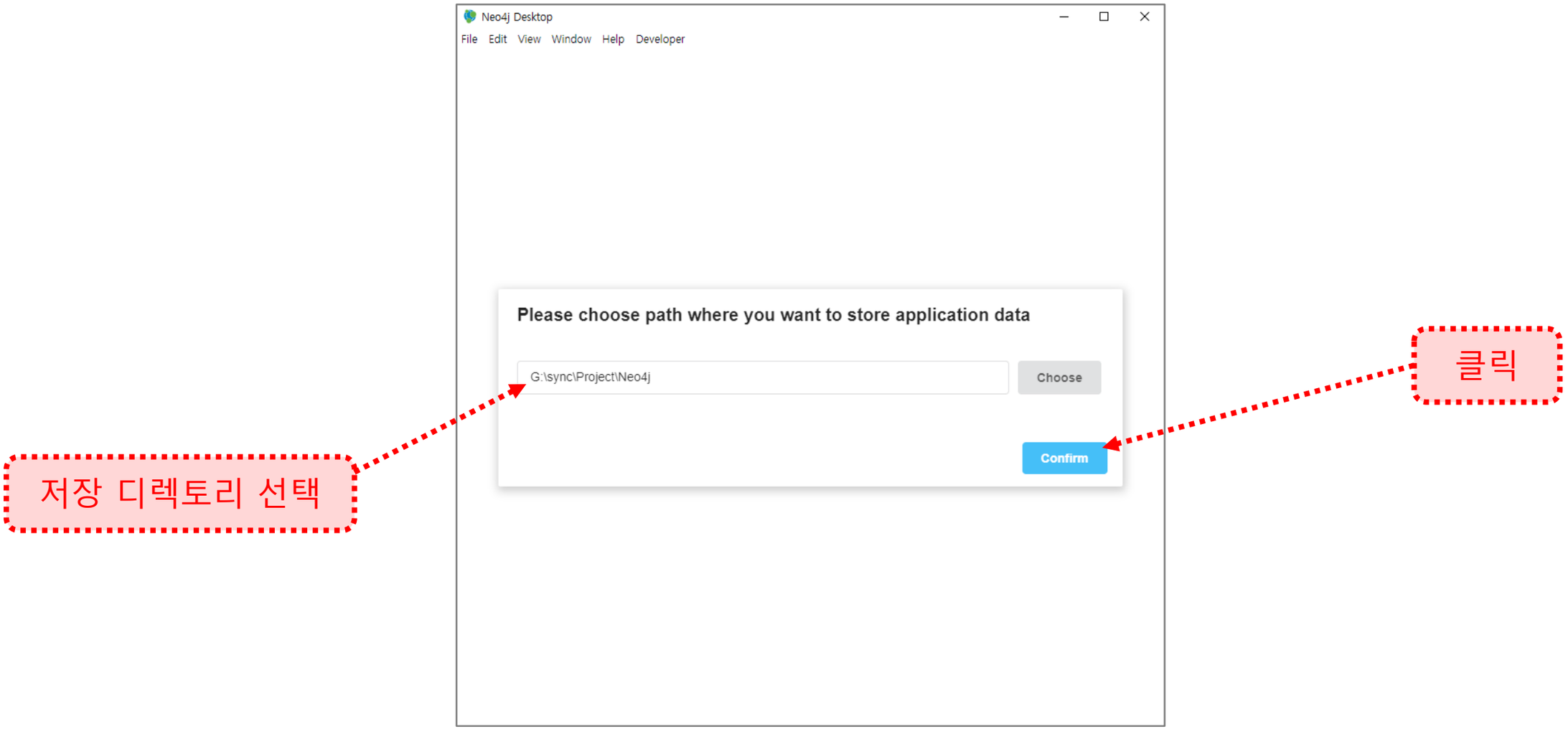
- Neo4j 설치

설치 종료 및 Neo4j 실행



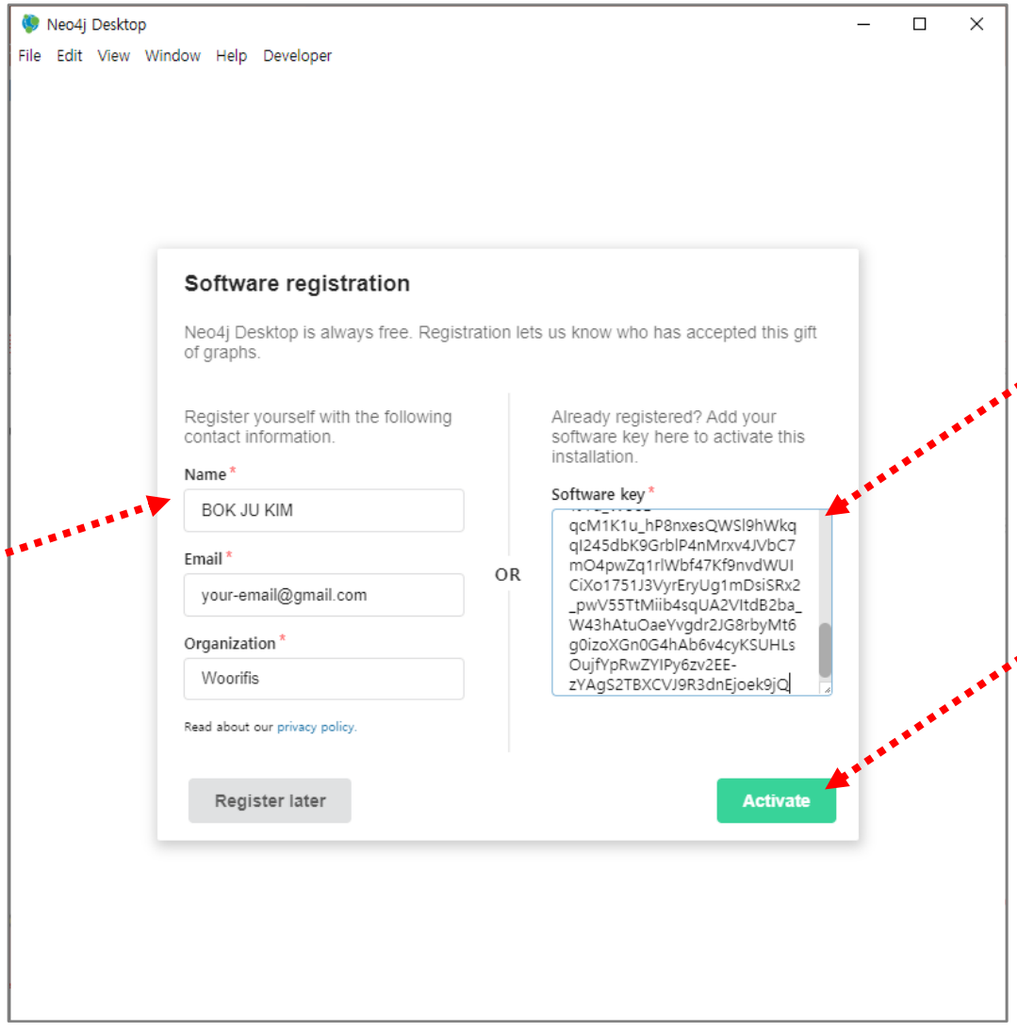
- Neo4j 실행

저장소 디렉토리 선택 및 확인



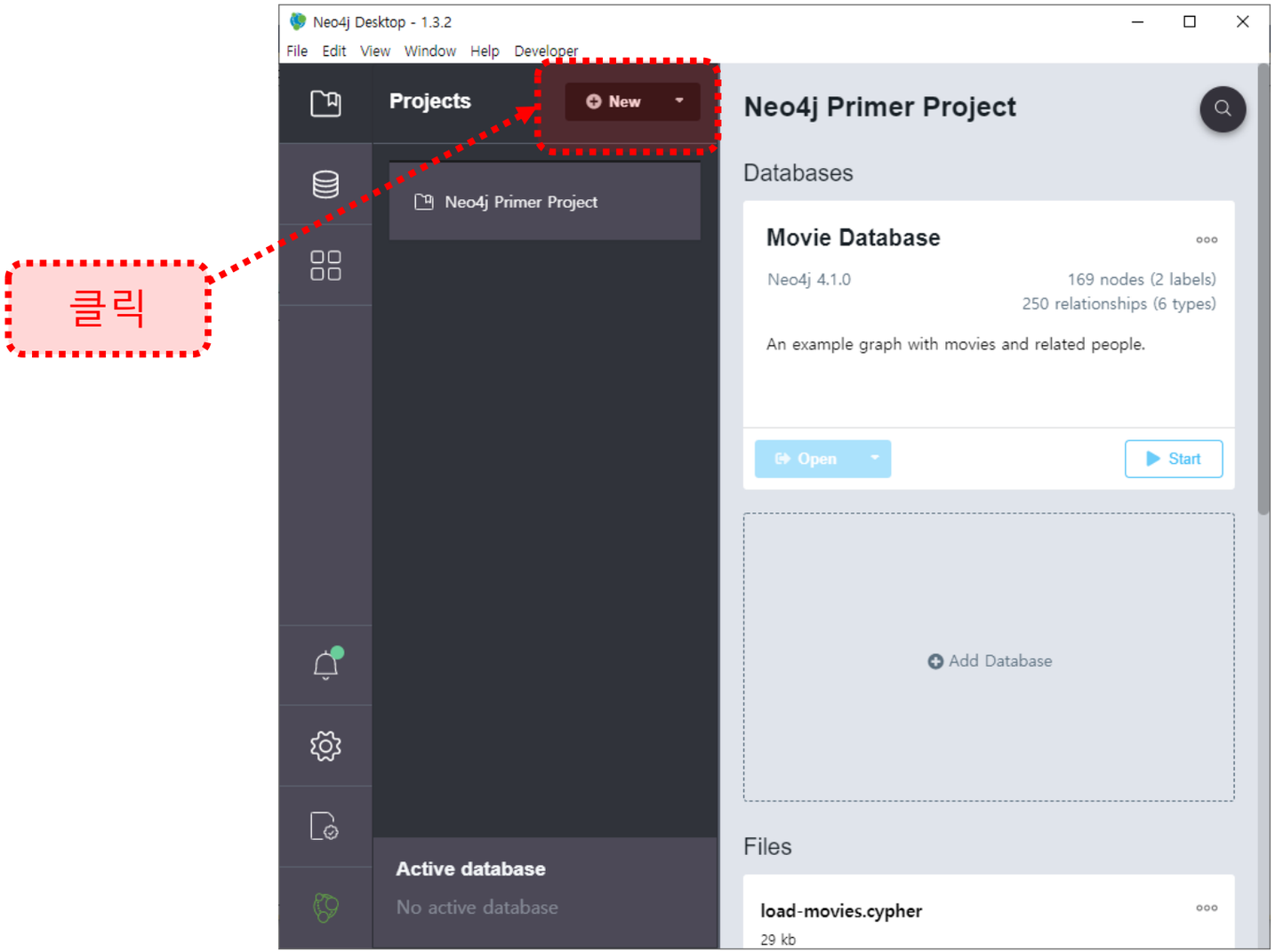
- Neo4j

정보 입력 및 Key 복사

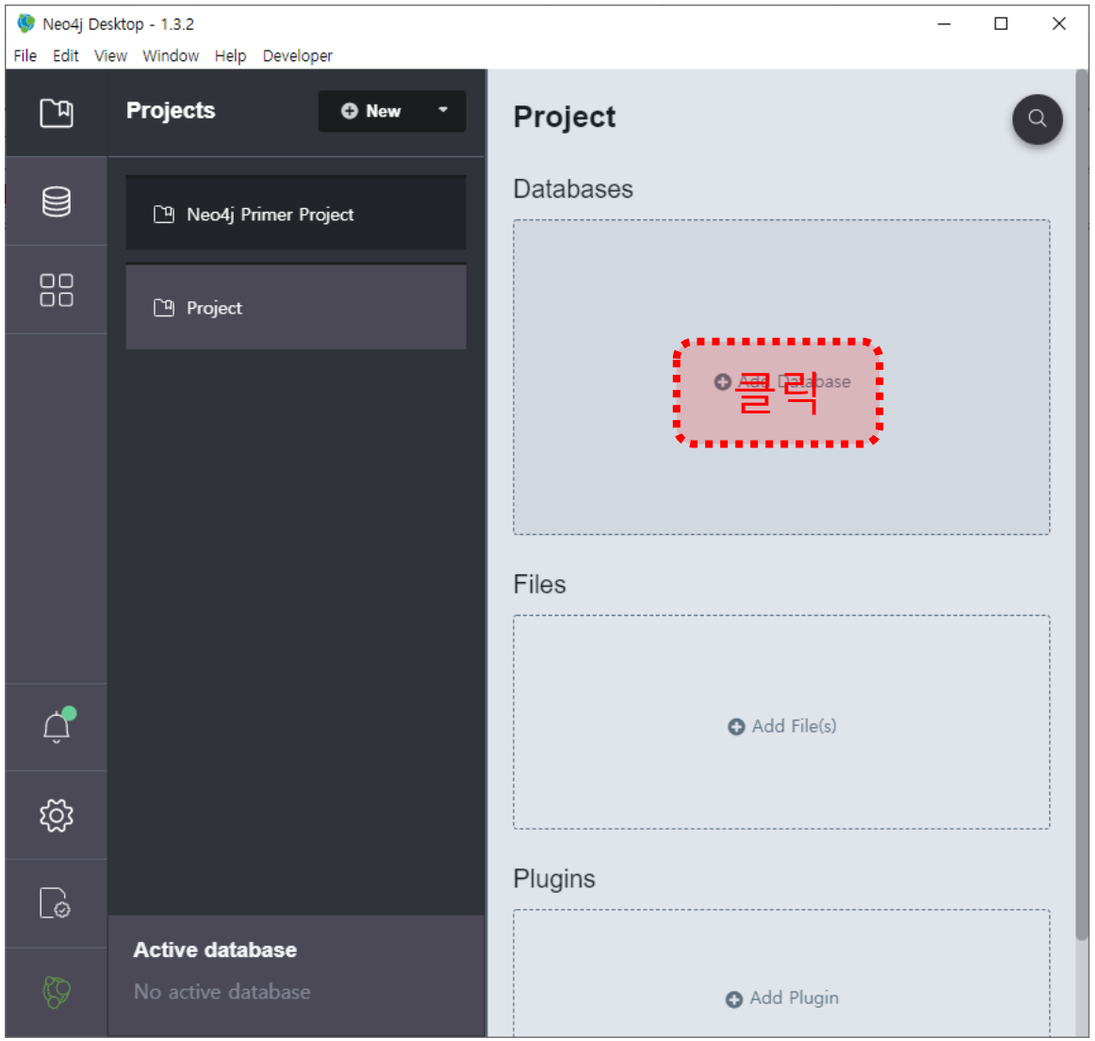


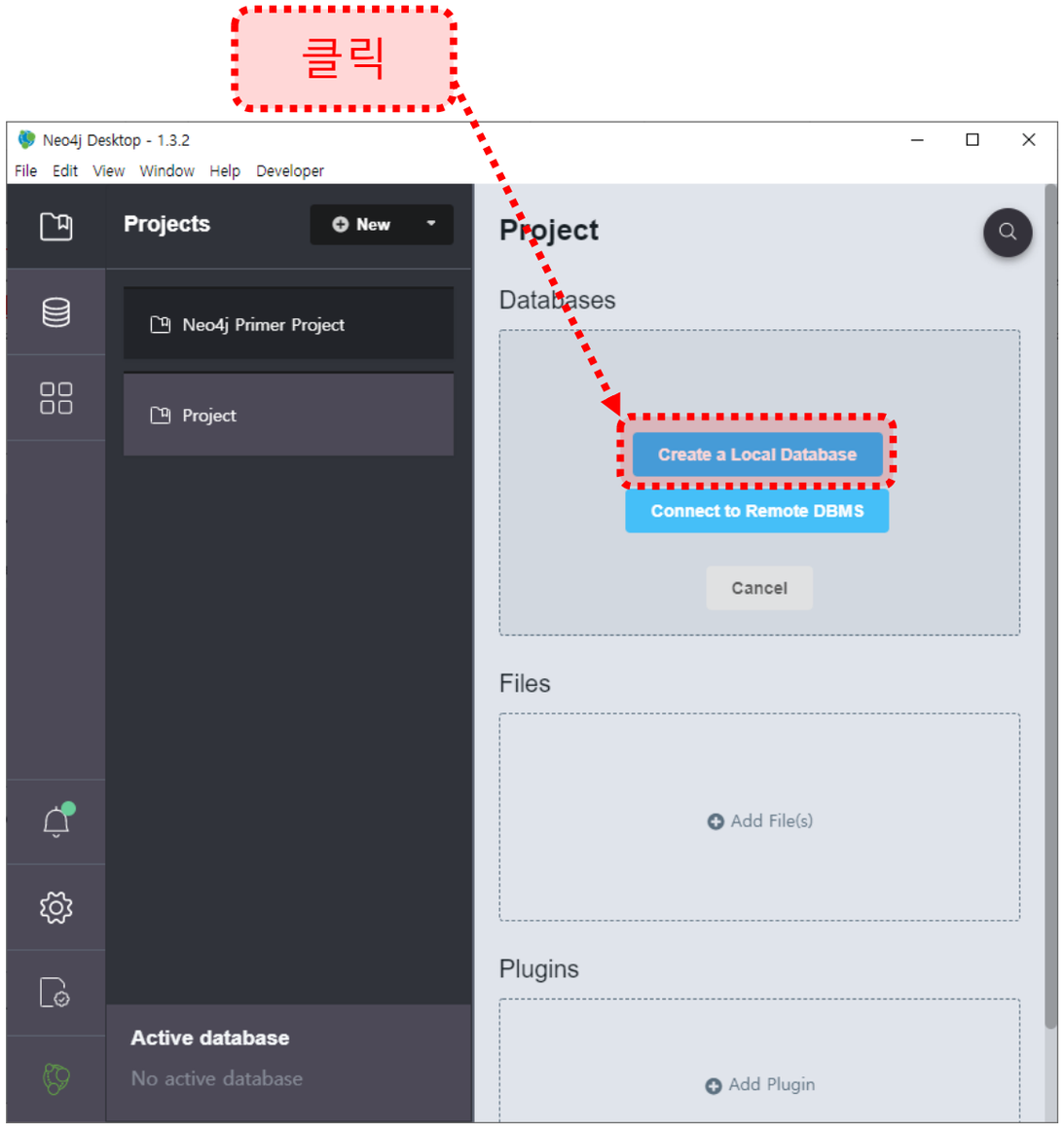
Neo4j 다운로드 및 설치 실습

- Neo4j Project 생성

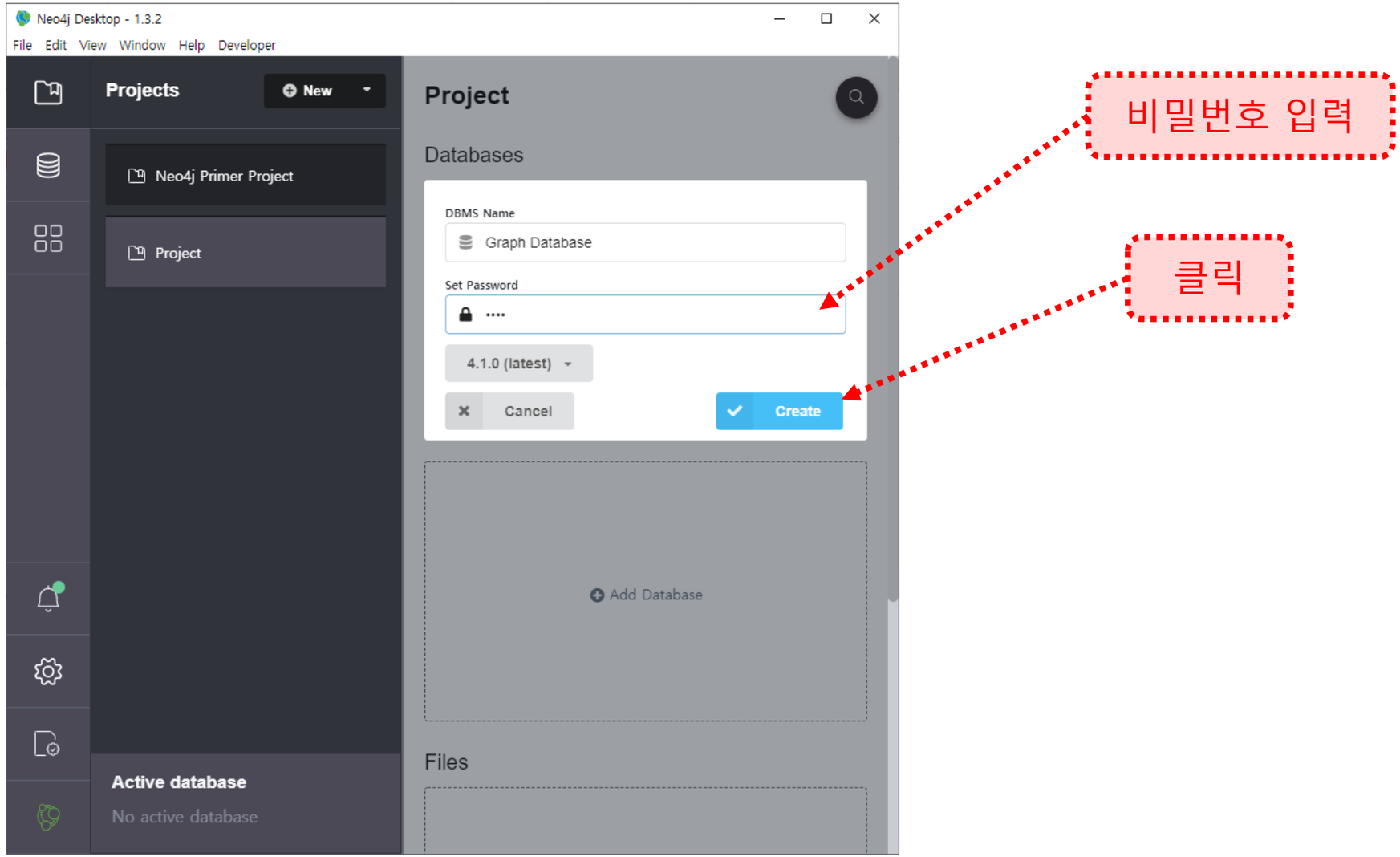


- Neo4j Database 생성

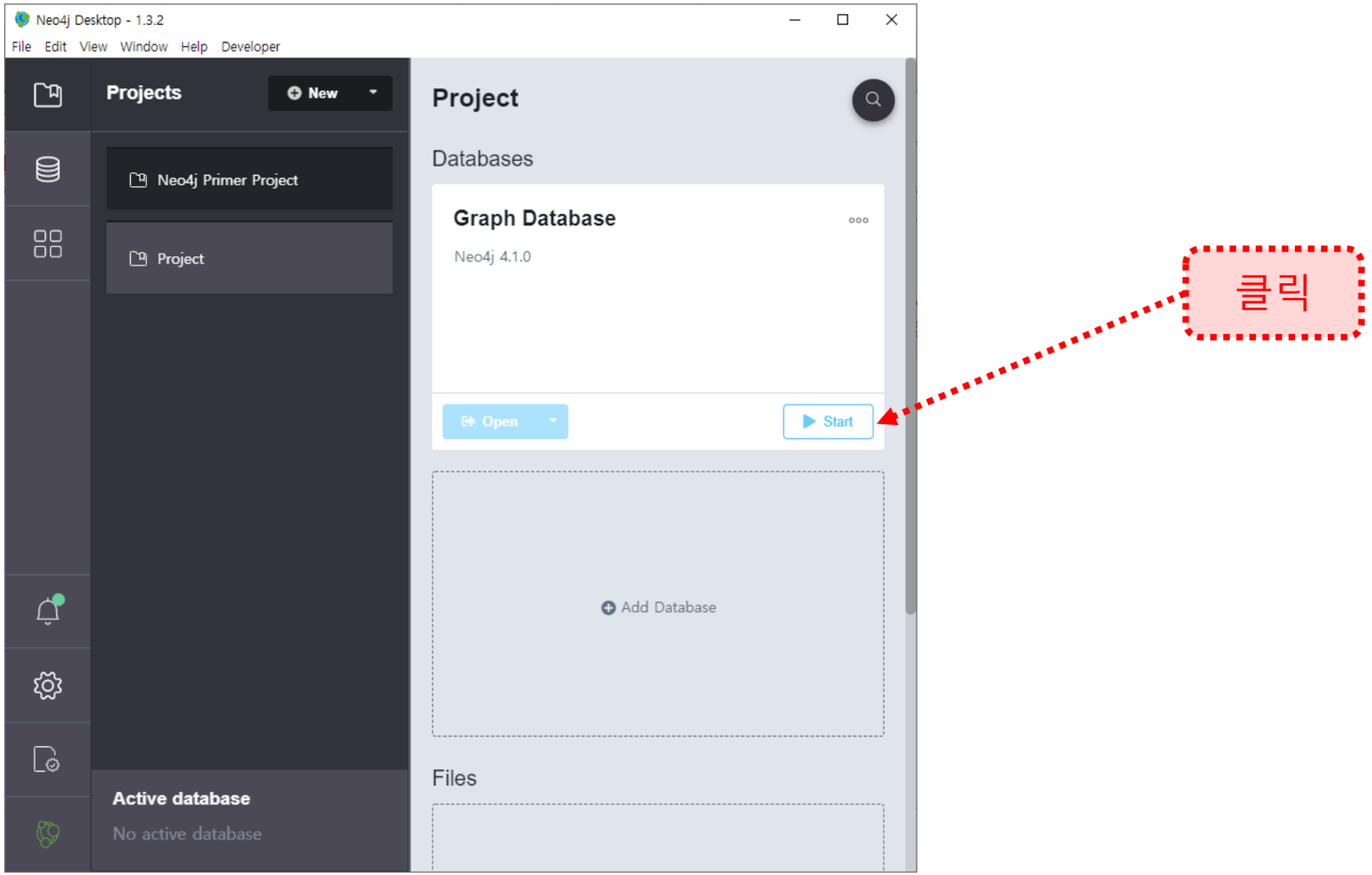




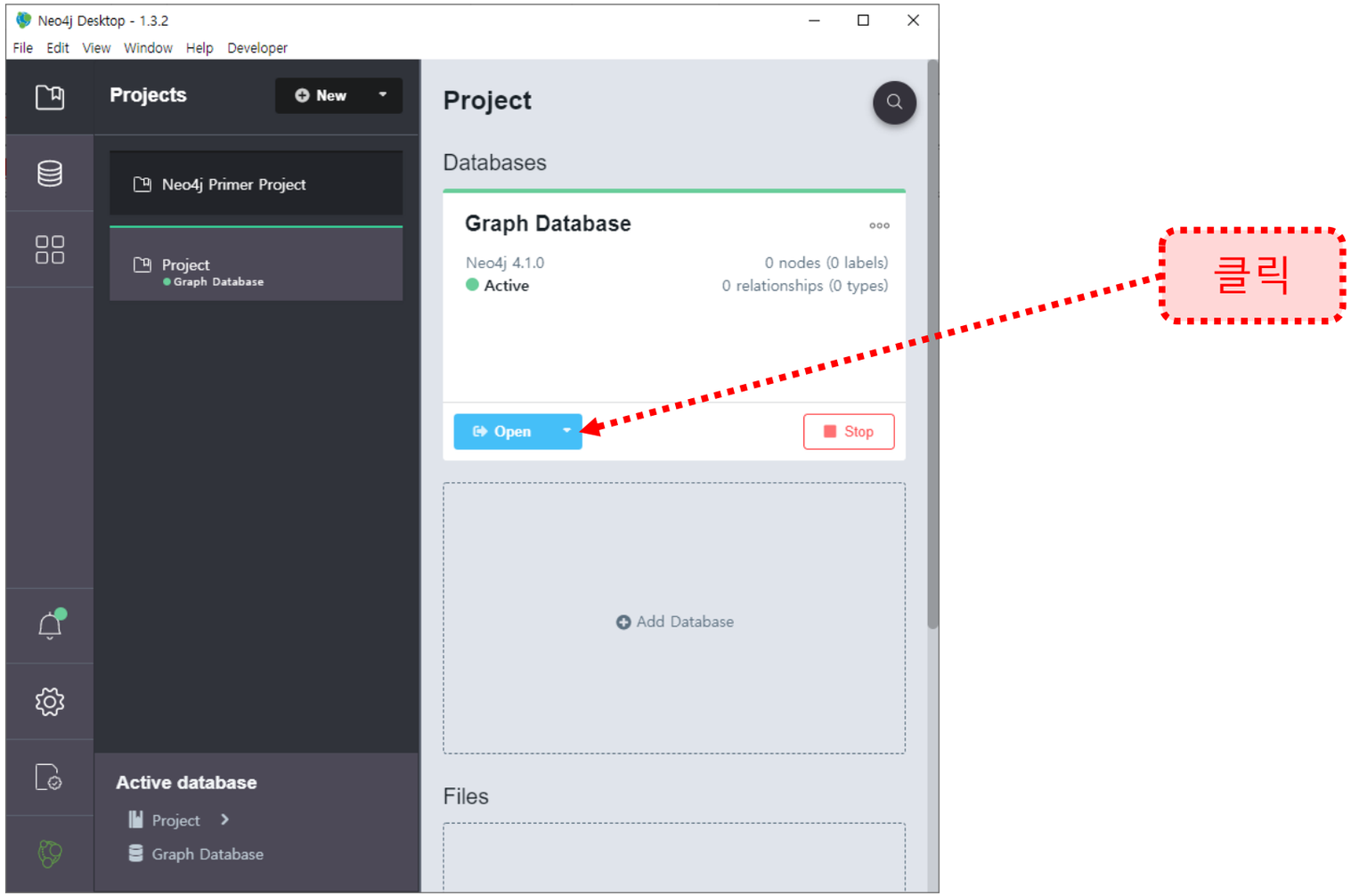
- Neo4j Database 생성



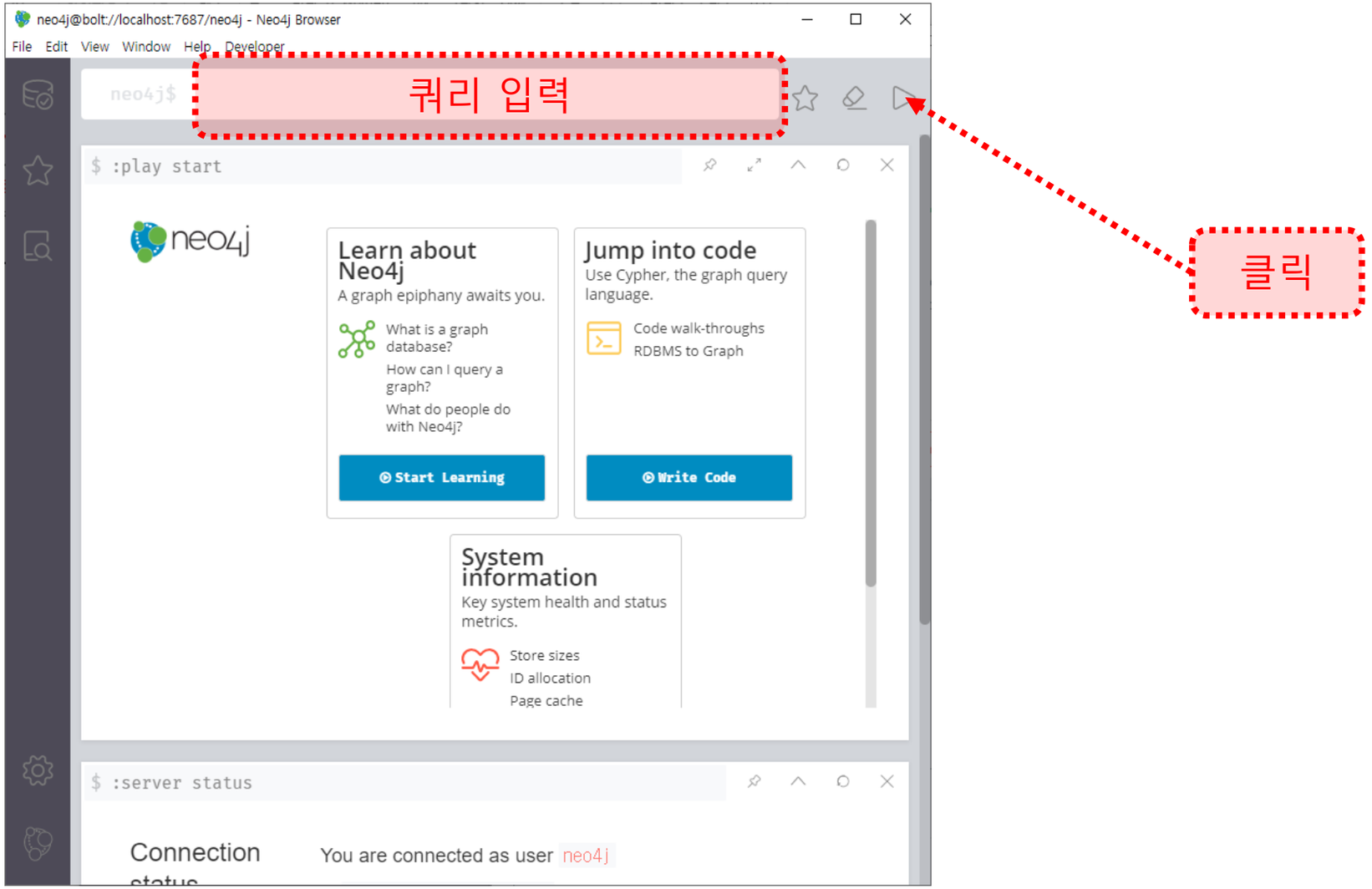
- Neo4j Database Start



- Neo4j Database Start

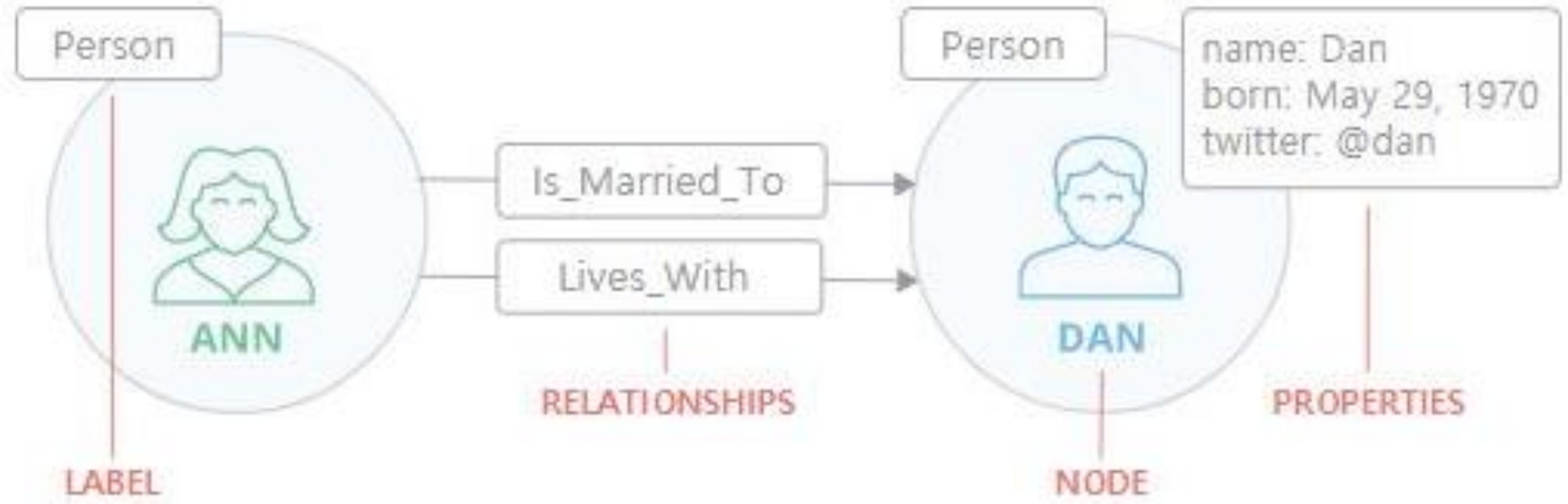


- Neo4j Database Start



▪ Neo4j의 데이터 구조

노드(Node)와 관계(Relationship), 노드와 관계에 대한 속성(Property), 노드의 집합인 레이블(Label) 등으로 구성



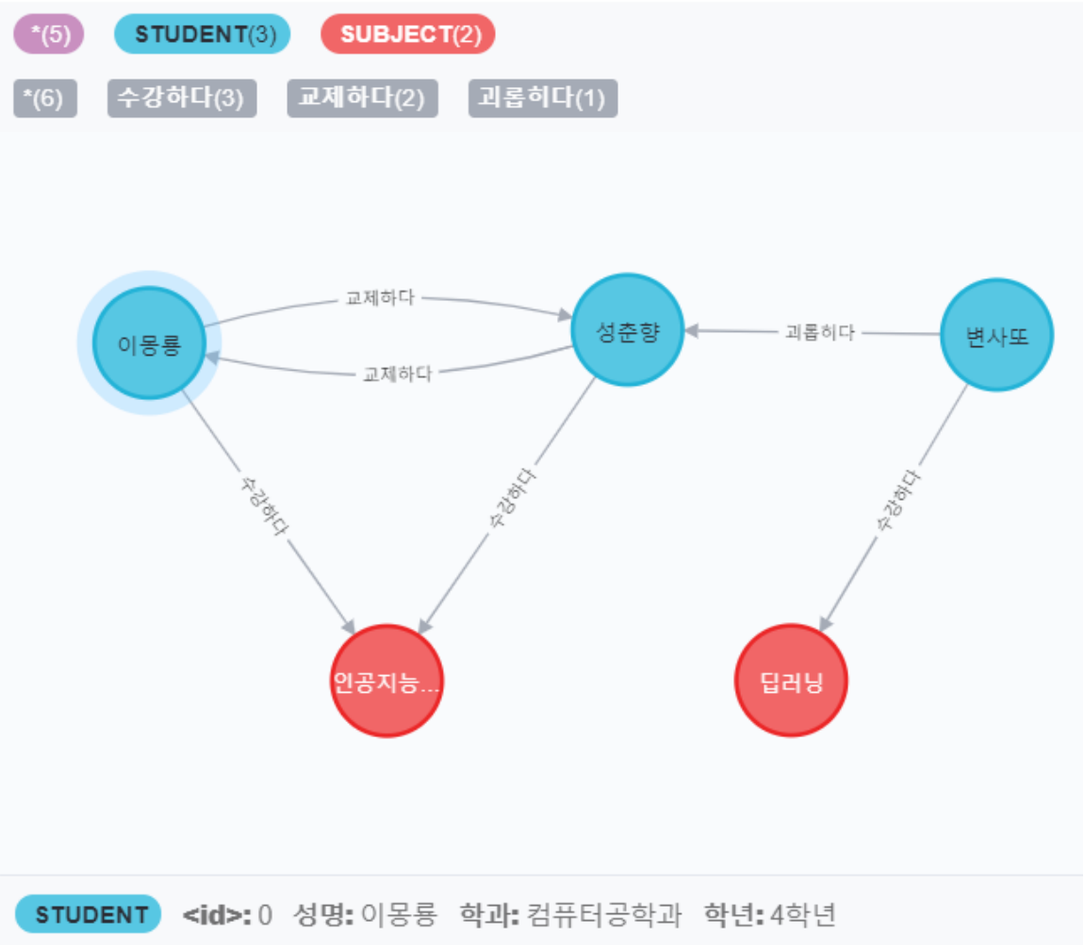
출처 : https://neo4j.com/

- RDB와 Neo4j의 데이터 구조 비교

  RDB의 테이블은 Neo4j의 레이블에 해당, RDB의 ROW는 Neo4j의 노드에 해당

테이블명 : STUDENT		
성명	학년	학과
이몽룡	4	컴퓨터공학과
성춘향	3	컴퓨터공학과
변사또	2	컴퓨터공학과

테이블명 : SUBJECT		
과목명	담당교수	학점
인공지능기초	김교수	2
딥러닝	박교수	3



Neo4j Project 및 Database 생성 실습

- Cypher Query

  Cypher Query는 Graph DB인 Neo4j의 효율적인 질의를 위한 그래프 질의어

  Cypher는 처음 neo4j를 위한 질의 언어로 개발되었으나, Open Cypher 프로젝트를 통해 개방

  Agens Graph를 포함한 여러 Graph DB에서 채택

  Create, Match, WHERE 및 RETURN 구문이 가장 대표적인 구문

  - CREATE : 노드(Node)와 관계(relationship)를 생성하기 위한 구문
  - MATCH : 일치하는 그래프 패턴 검색, 그래프에서 데이터를 추출하기 위한 구문
  - WHERE : MATCH 구문 내에서 조건을 추가하거나를 중간 결과를 필터링하기 위한 구문
  - RETURN : 결과를 반환하기 위한 구문

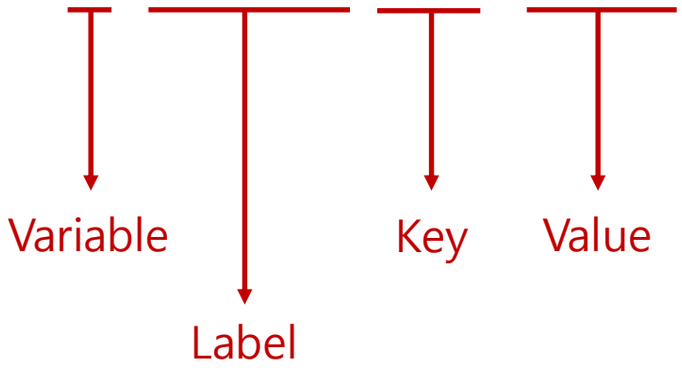
- Cypher Query CREATE - Node 생성

  노드(Node)나 관계(Relationship)을 생성할 때 사용

  CREATE (Variable : Label { Key : Value, Key : Value }) 의 형태로 작성

  Key값에는 따옴표를 미사용, Value 값은 따옴표를 사용 필수(Value값이 숫자인 경우 제외)

  CREATE (a : STUDENT { 성명 : "이몽룡", 학년 : "4학년", 학과 : "컴퓨터공학과"})



  CREATE (a : STUDENT { 성명 : "이몽룡", 학년 : "4학년", 학과 : "컴퓨터공학과"}) RETURN a

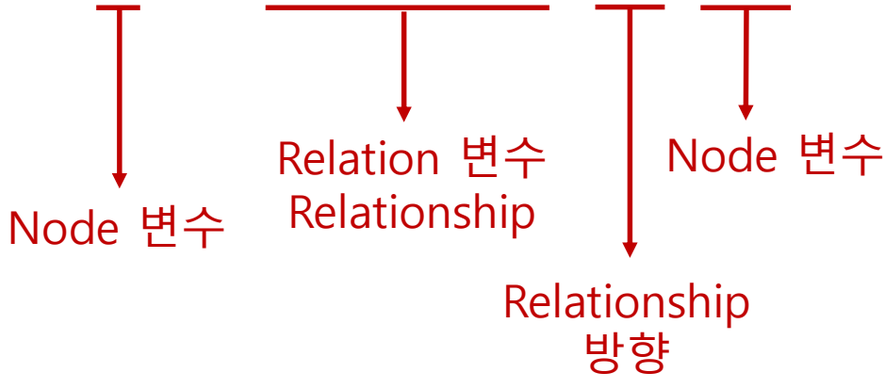
  노드 생성 후 해당 노드를 리턴하여 그래프로 출력(Variable 'a'는 해당 명령 수행 동안 임시로 사용되는 변수)

- Cypher Query CREATE - Node 생성

```
neo4j$ CREATE (a:STUDENT { 성명 : "이몽룡", 학년 : "4학년", 학과 : "컴퓨터공학과"}) RETURN a
```

- Cypher Query CREATE - Relationship 생성

CREATE (a) - [r : 수강하다] -> (b)



MATCH (a { 성명 : '이몽룡' }) MATCH (b { 과목명 : '인공지능기초' })

성명이 '이몽룡'인 Node를 검색하여 a 에 저장, 과목명이 '인공지능기초'인 Node를 검색하여 b에 저장

CREATE (a) -[r:수강하다] -> (b)

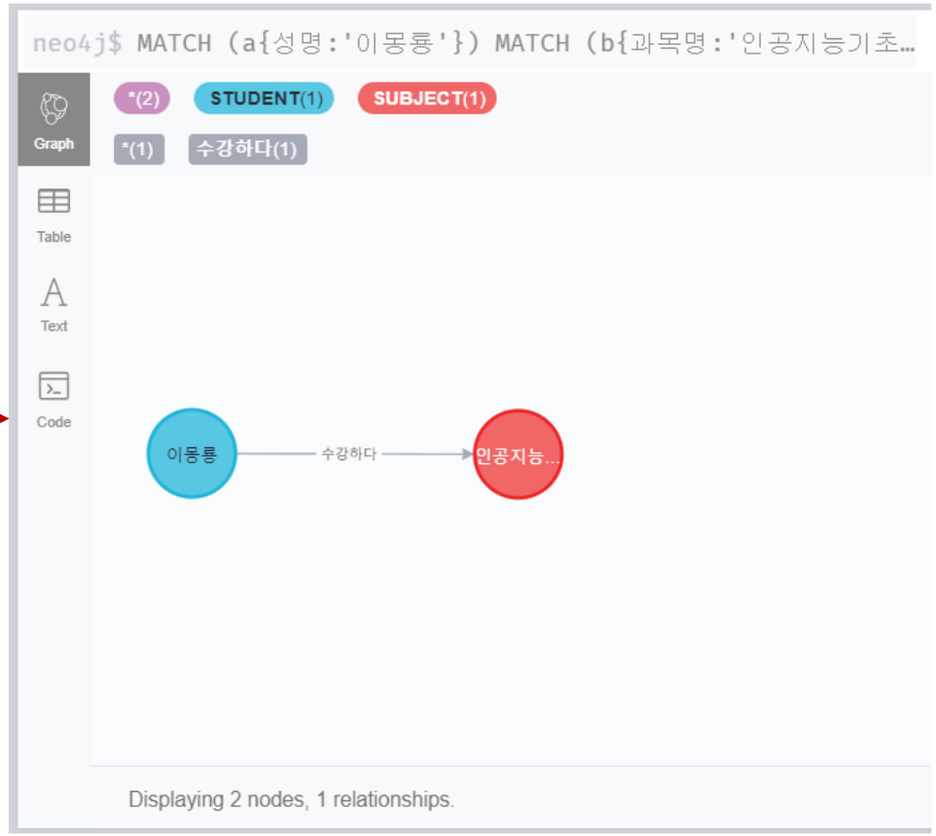
a(Node)에서 b(Node) 방향으로 '수강하다' 라는 Relationship 생성

RETURN a, b, r

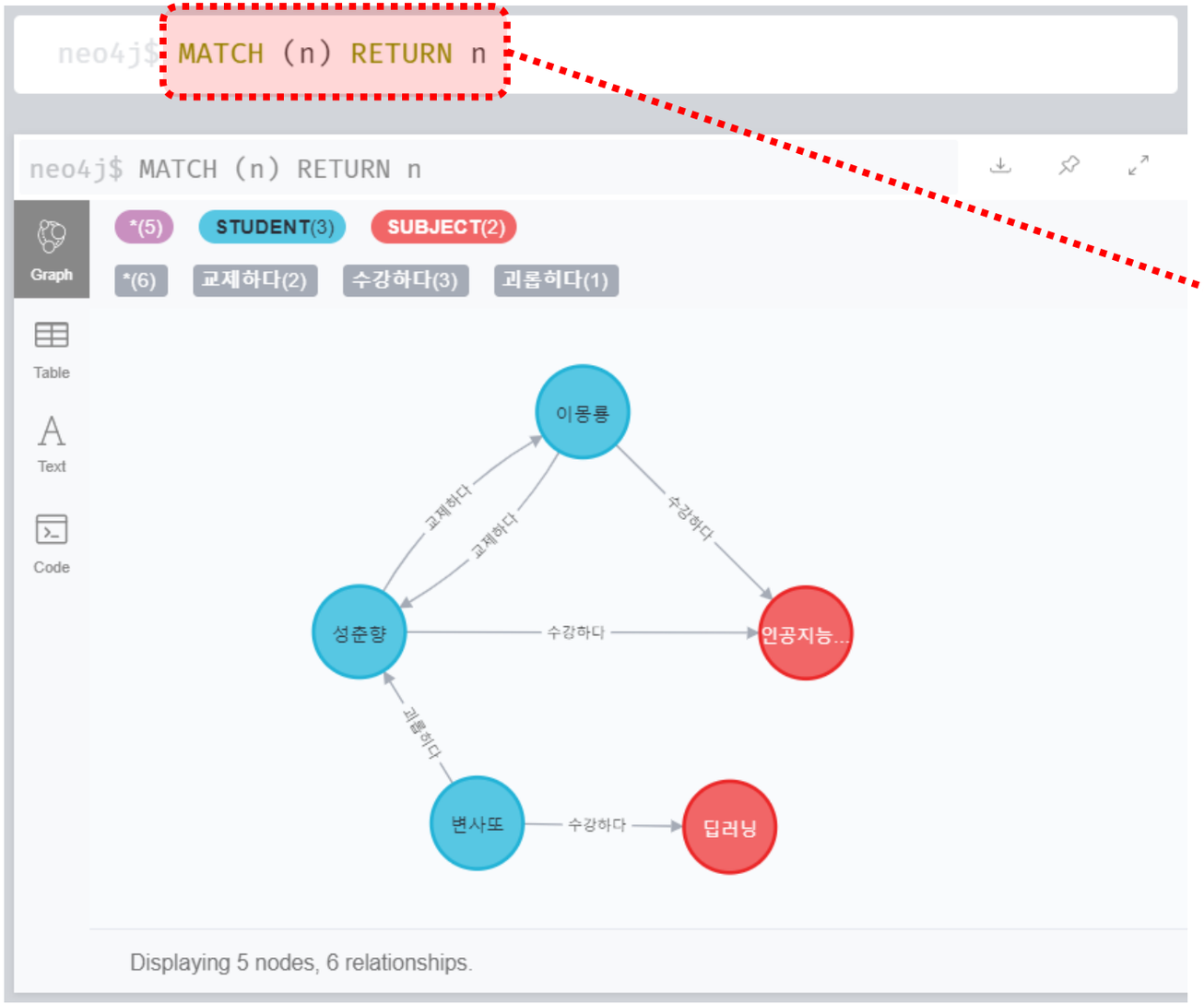
a, b, r를 리턴하여 출력

- Cypher Query CREATE - Relationship 생성

```
1 MATCH (a{성명:'이몽룡'}) MATCH (b{과목명:'인공지능기초'})
2 CREATE (a) -[r:수강하다] → (b)
3 RETURN a, b, r
```



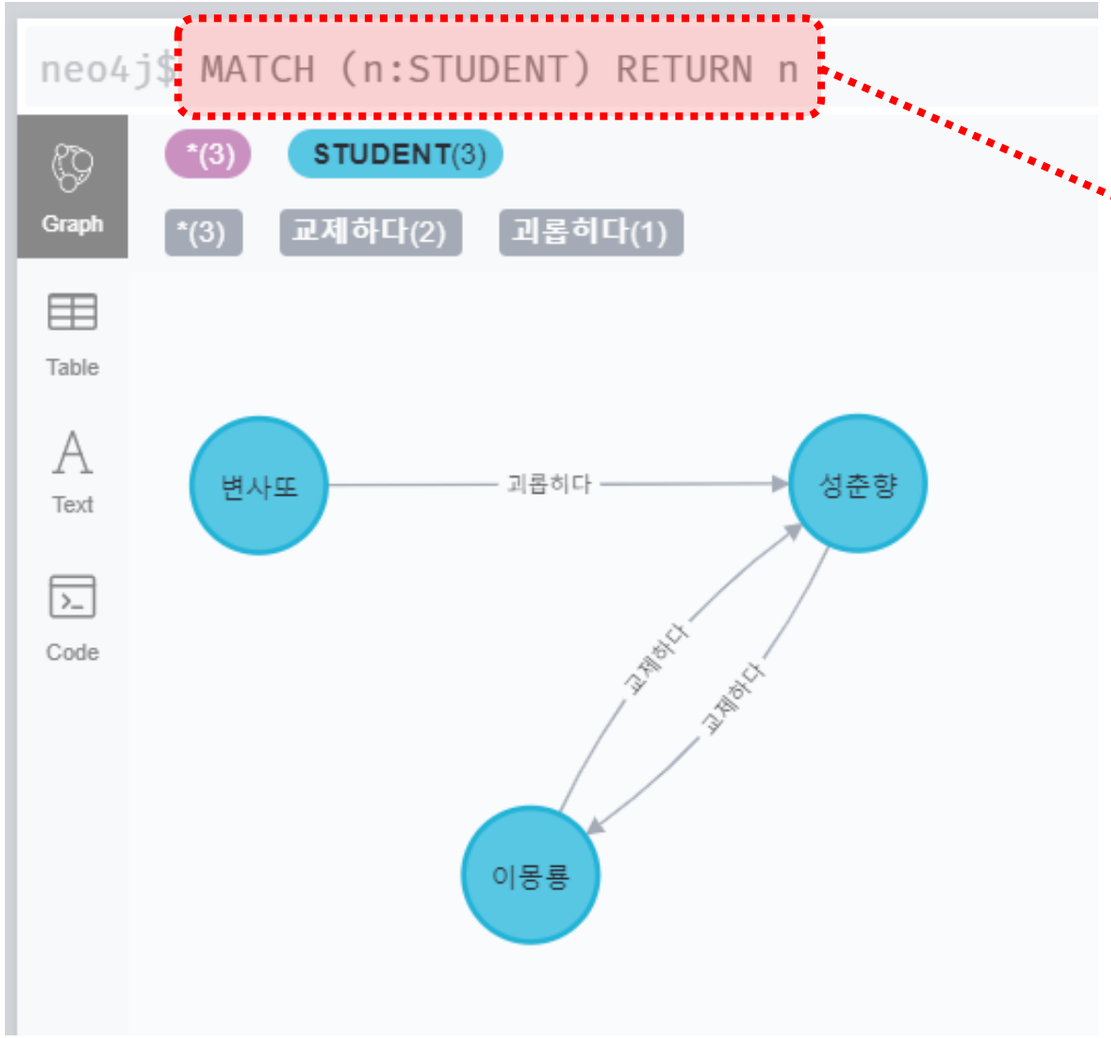
- Cypher Query CREATE - 생성 결과 조회



저장된 모든 Node
리턴 및 출력

Neo4j Node, Relationship 생성 실습

- Cypher Query MATCH



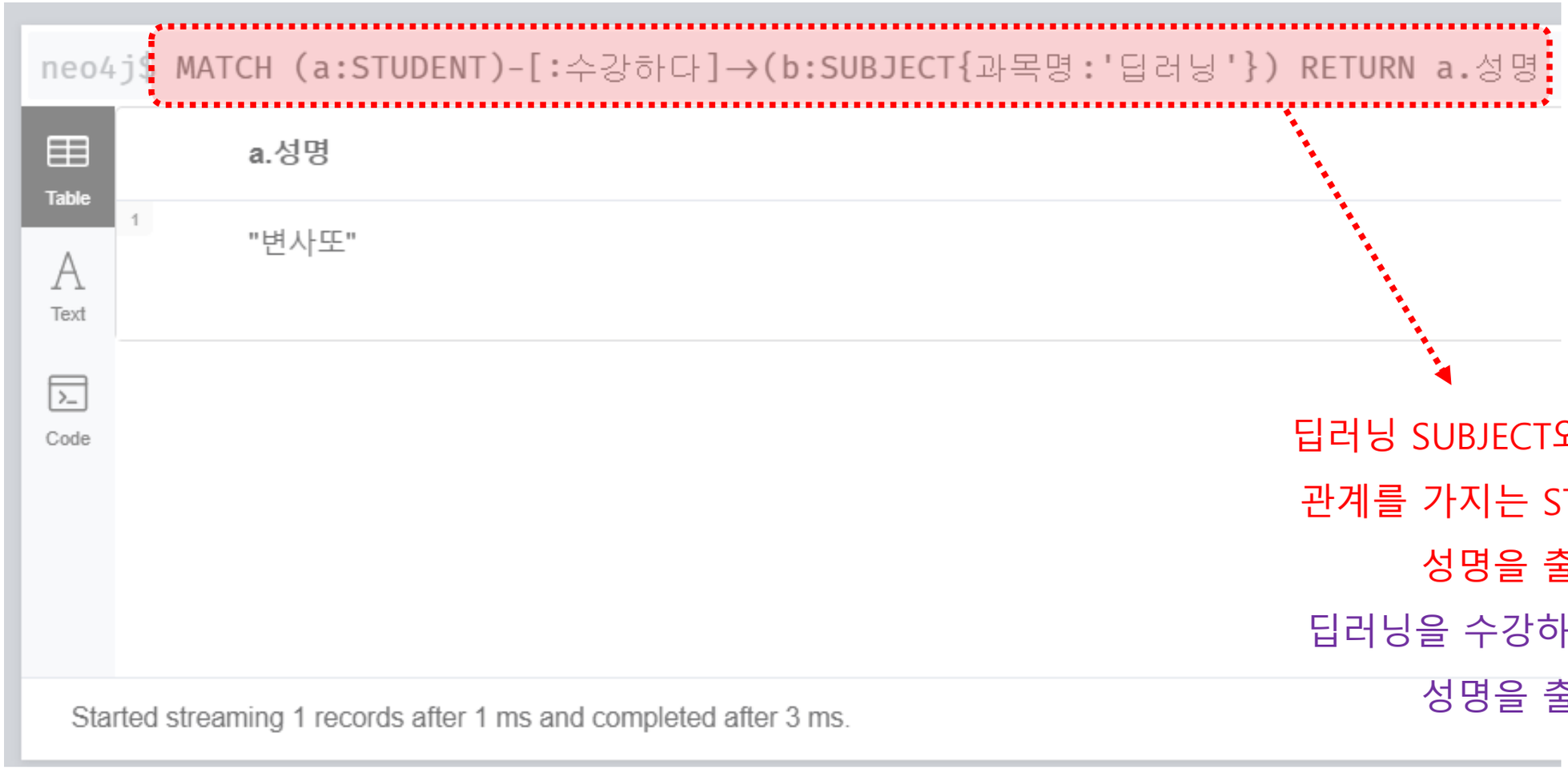
STUDENT Label 모두 출력

- Cypher Query MATCH

학점이 3학점인

STUDENT Label 모두 출력

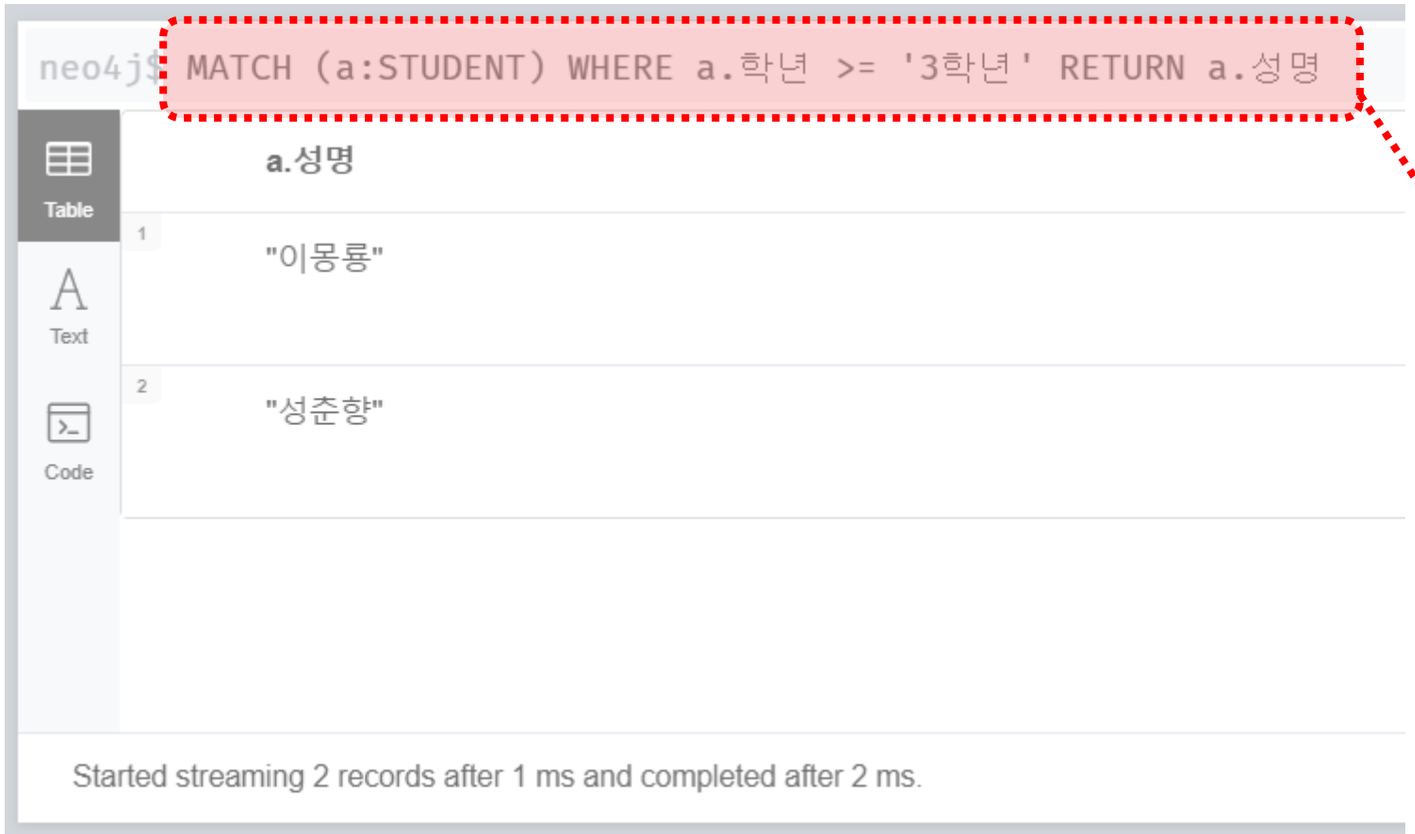
- Cypher Query MATCH



딥러닝 SUBJECT와 수강하다 관계를 가지는 STUDENT의 성명을 출력

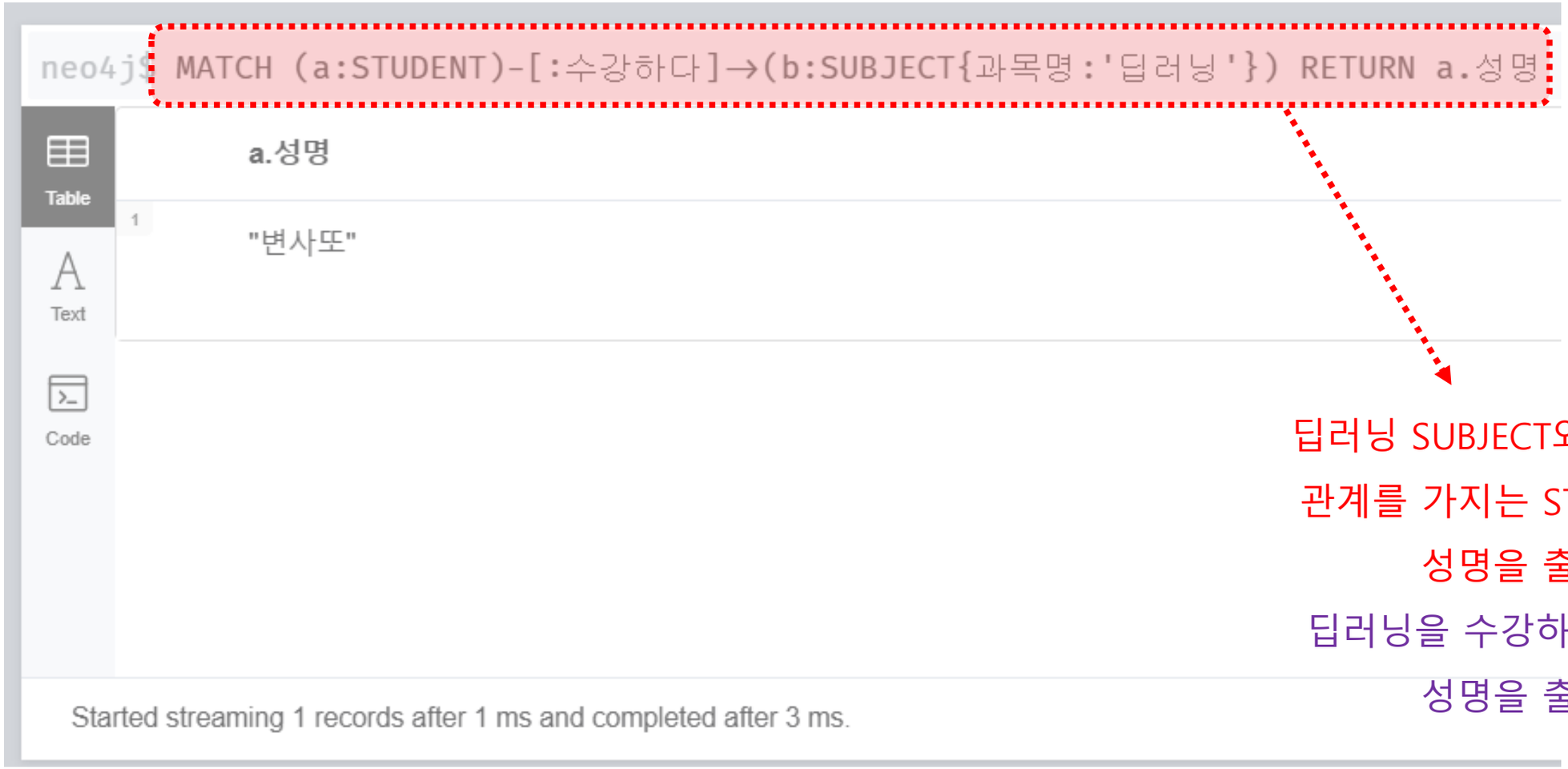
딥러닝을 수강하는 학생의 성명을 출력

- Cypher Query MATCH



STUDENT Label의
Node 중에서 학년 속성이
'3학년' 이상인 학생의
성명 출력

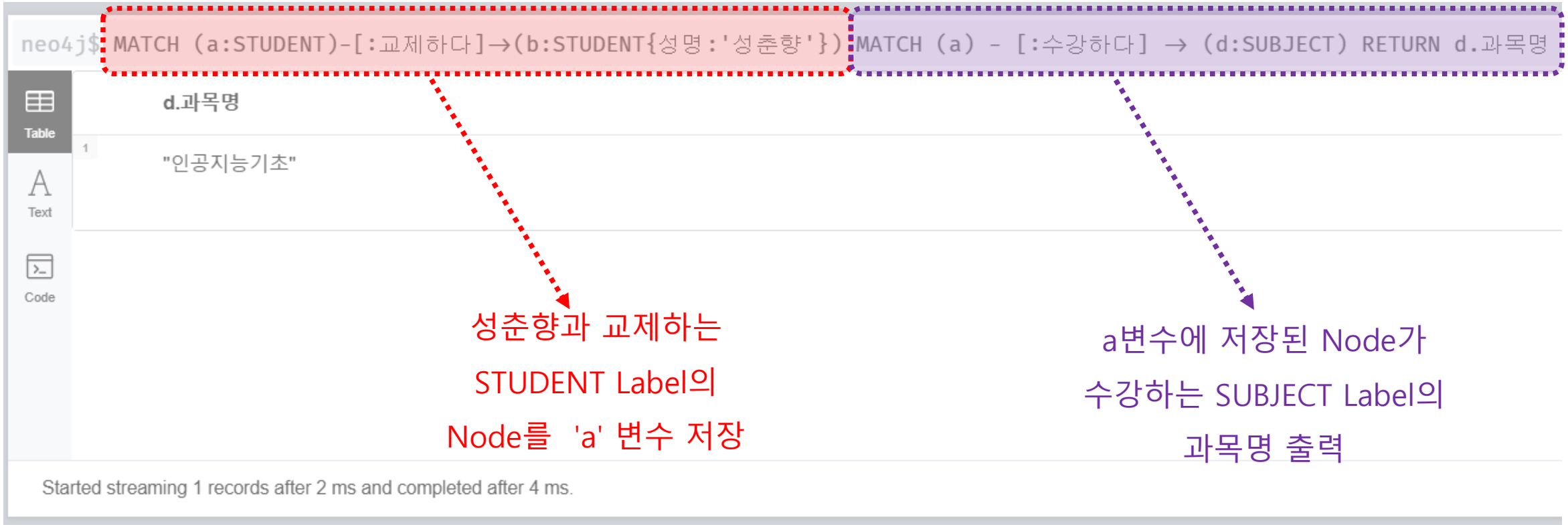
- Cypher Query MATCH



딥러닝 SUBJECT와 수강하다 관계를 가지는 STUDENT의 성명을 출력

딥러닝을 수강하는 학생의 성명을 출력

- Cypher Query MATCH



Neo4j Cypher Query MATCH 실습

추가 학습 : https://neo4j.com/docs/cypher-manual/4.1/