BASES DE DATOS BASADAS EN GRAFOS

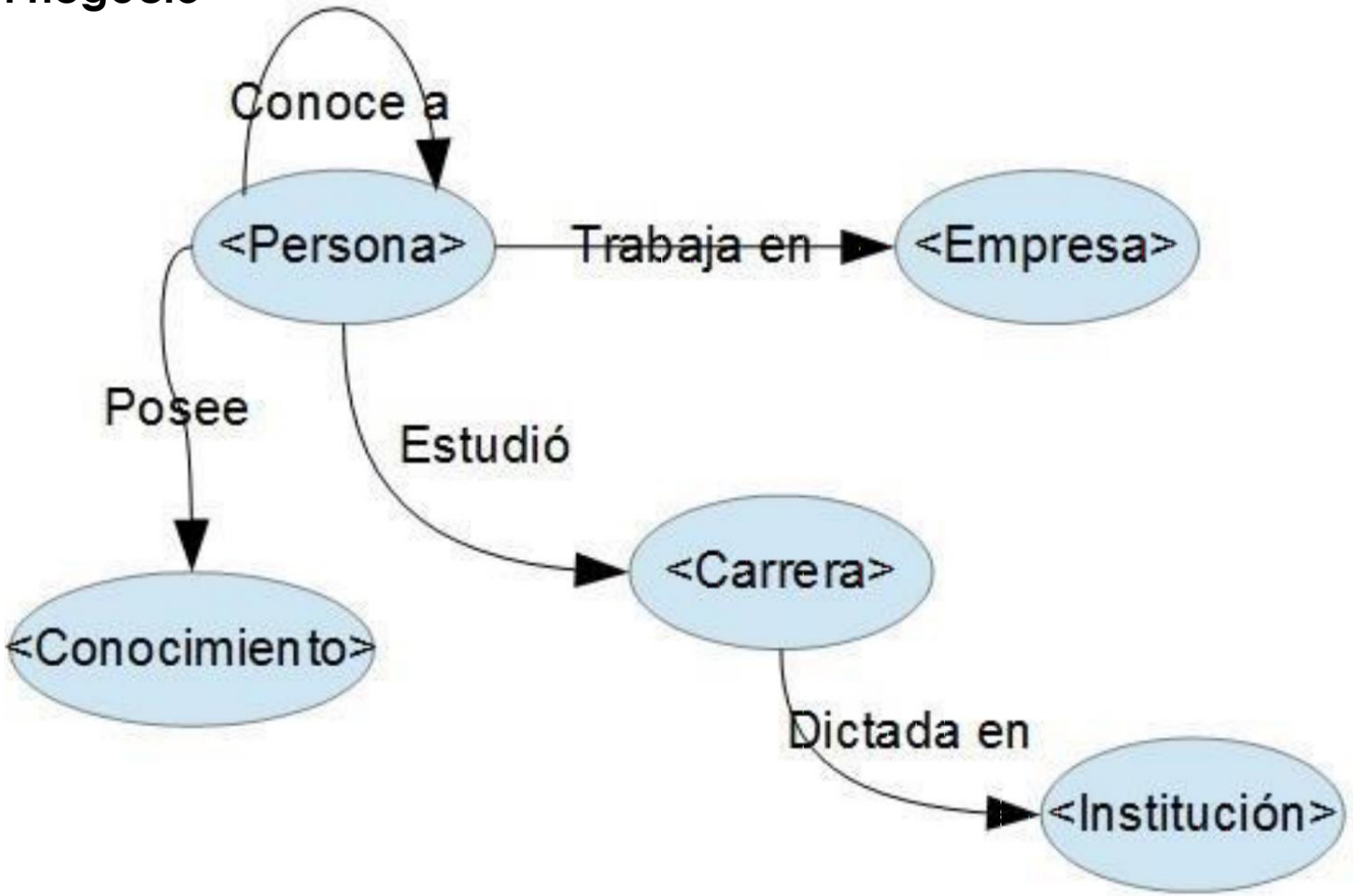
Ejemplos con Neo4J

GRAPH BASED

EMPEZAMOS CON UN CASO PRÁCTICO

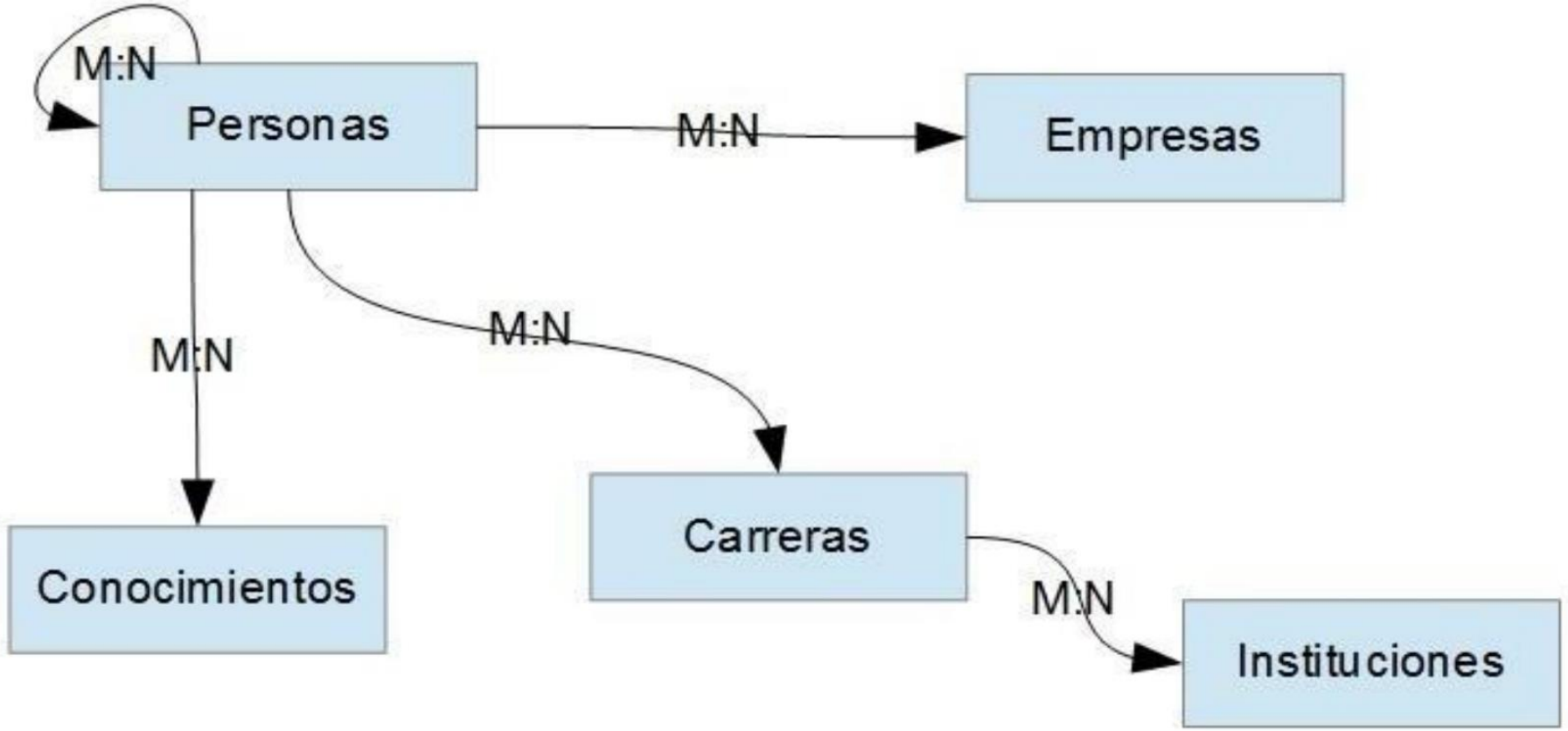
CASO PRÁCTICO: RED SOCIAL PROFESIONAL

Dominio del negocio



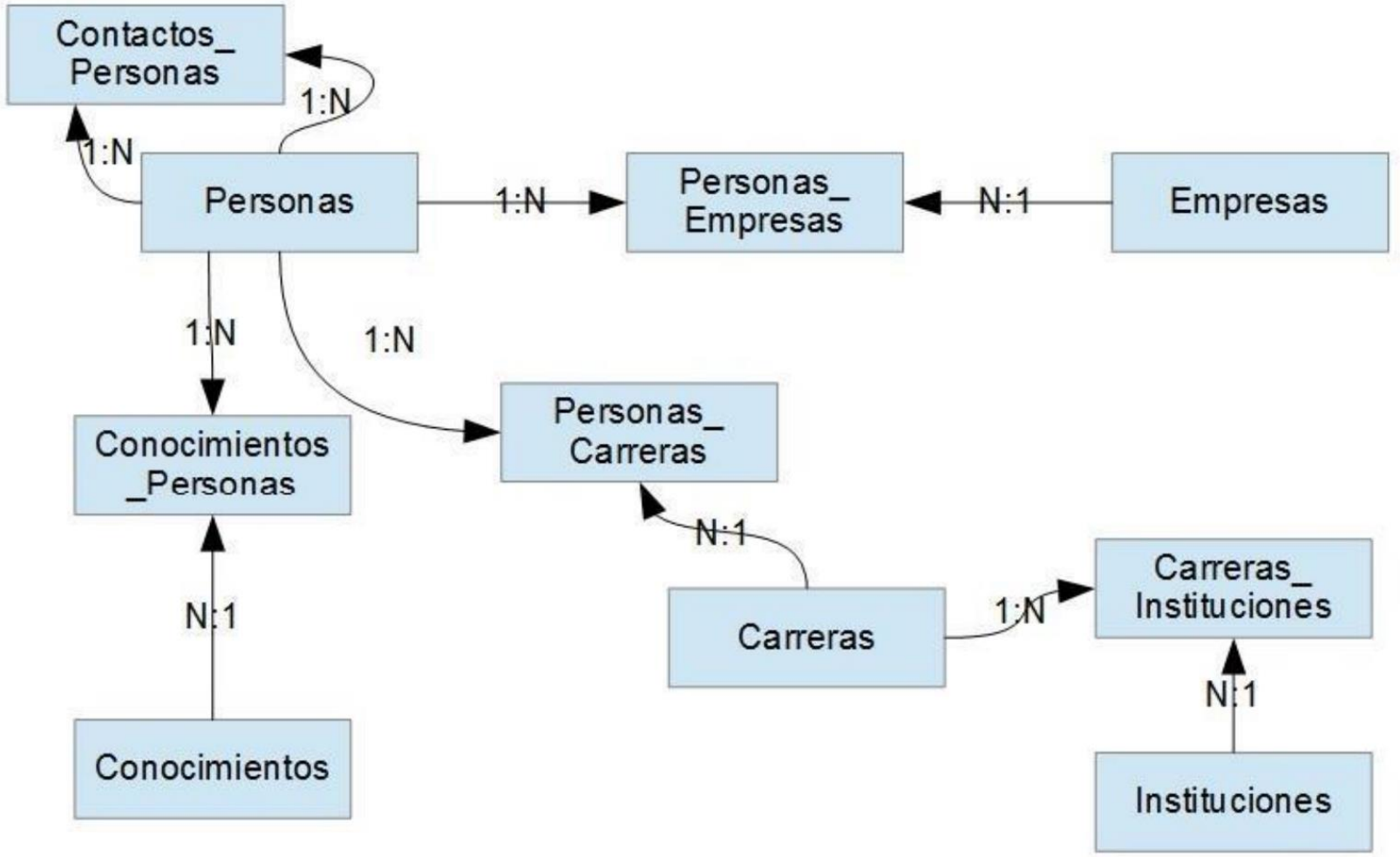
CASO PRÁCTICO: RED SOCIAL PROFESIONAL

Diseño Lógico Relacional



CASO PRÁCTICO: RED SOCIAL PROFESIONAL

Diseño Físico Relacional



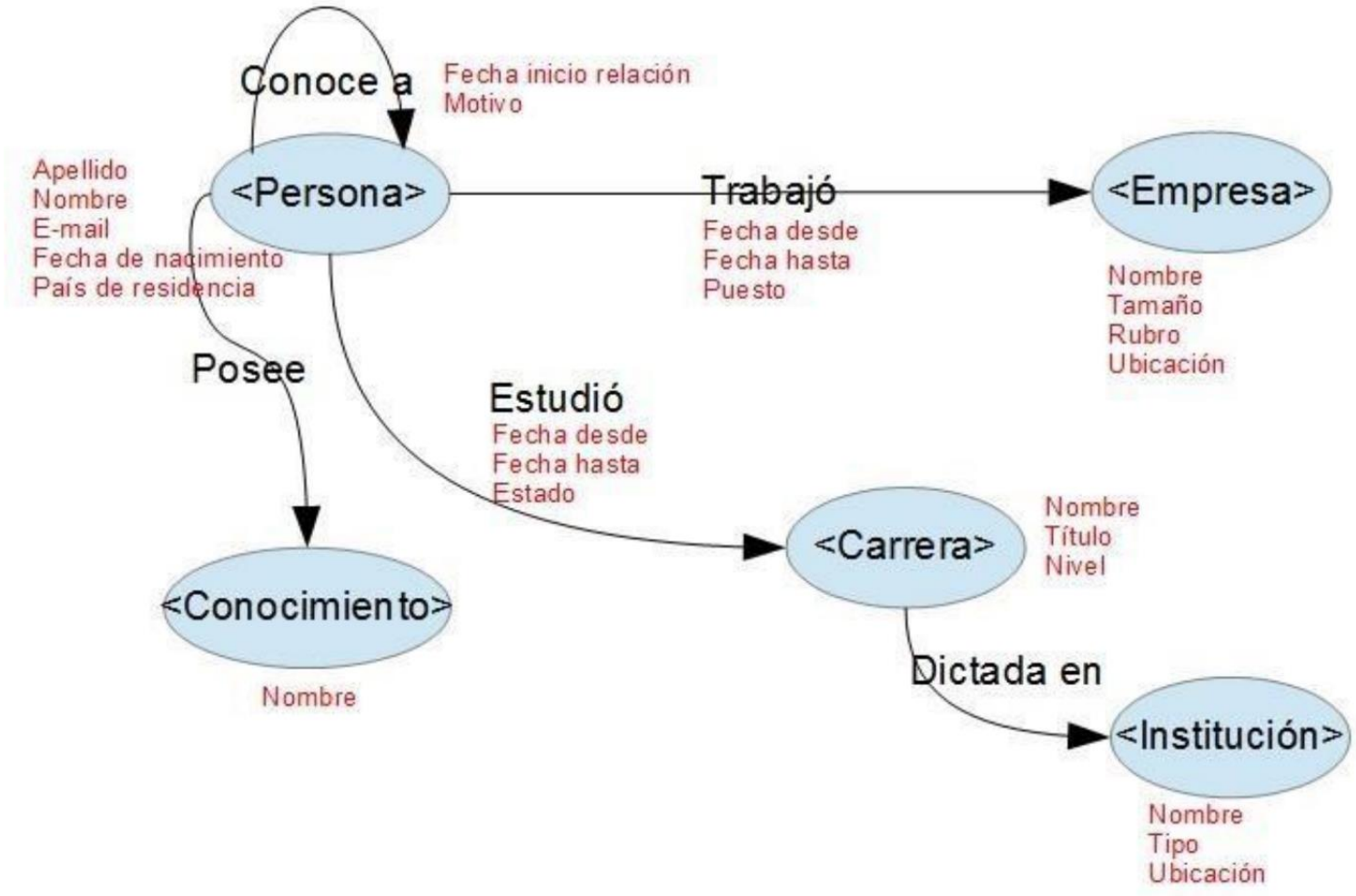
CASO PRÁCTICO: RED SOCIAL PROFESIONAL

Algunas consultas posibles

- Lista de personas que trabajan o trabajaron en empresas en las que una persona determinada trabajó, pero que no son sus contactos, para sugerirle nuevos contactos.
- Lista de personas que estudiaron o estudian en la misma institución que una persona determinada, pero que no son sus contactos, para sugerirle nuevos contactos.
- Ranking de los primeros 2 conocimientos que poseen más personas egresadas de la carrera "Ing en Sistemas de Información".
- Ranking de las 3 personas más populares: las que son conocidas por más personas en la red.

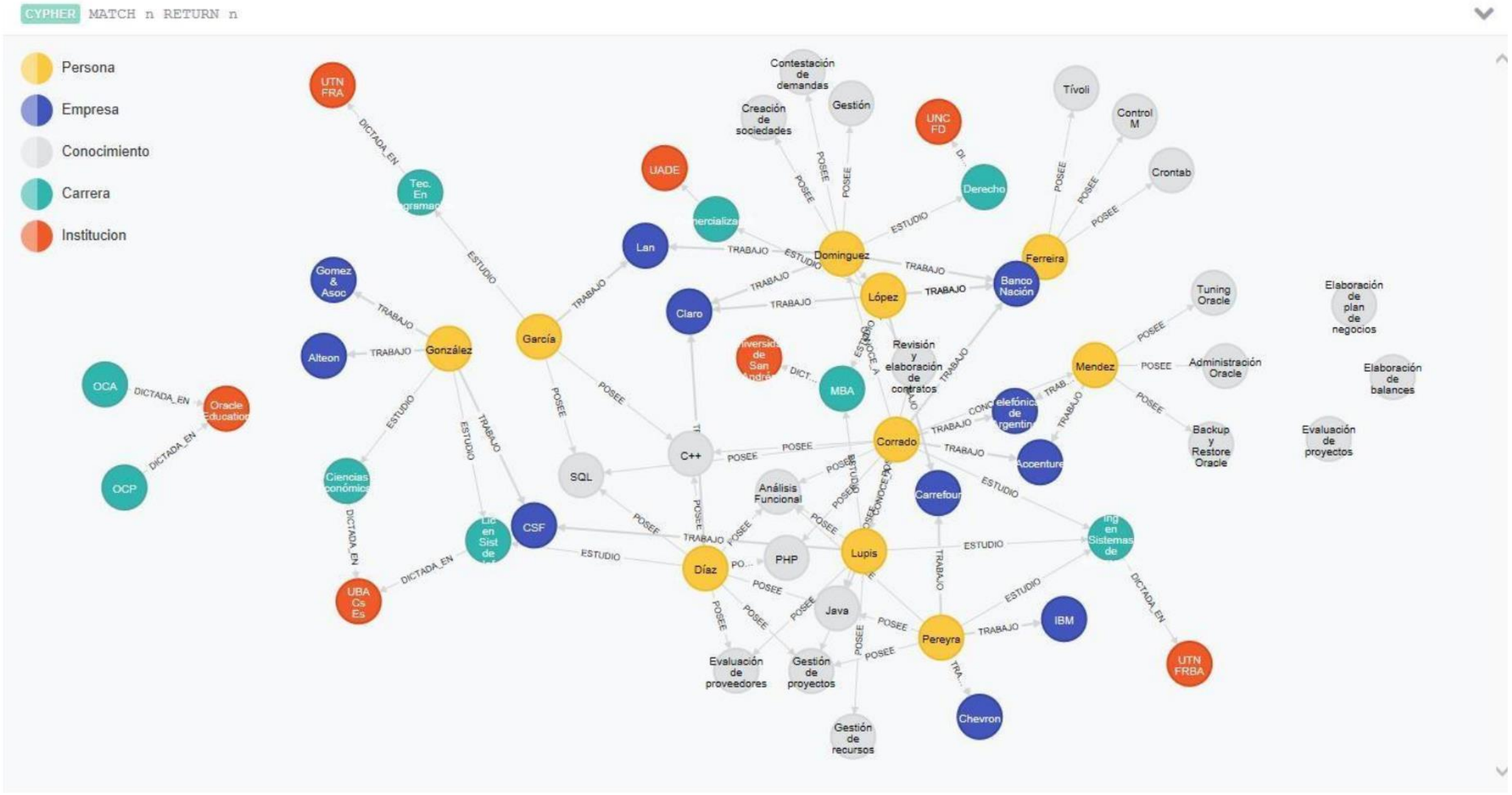
CASO PRÁCTICO: RED SOCIAL PROFESIONAL

Grafo de Propiedades

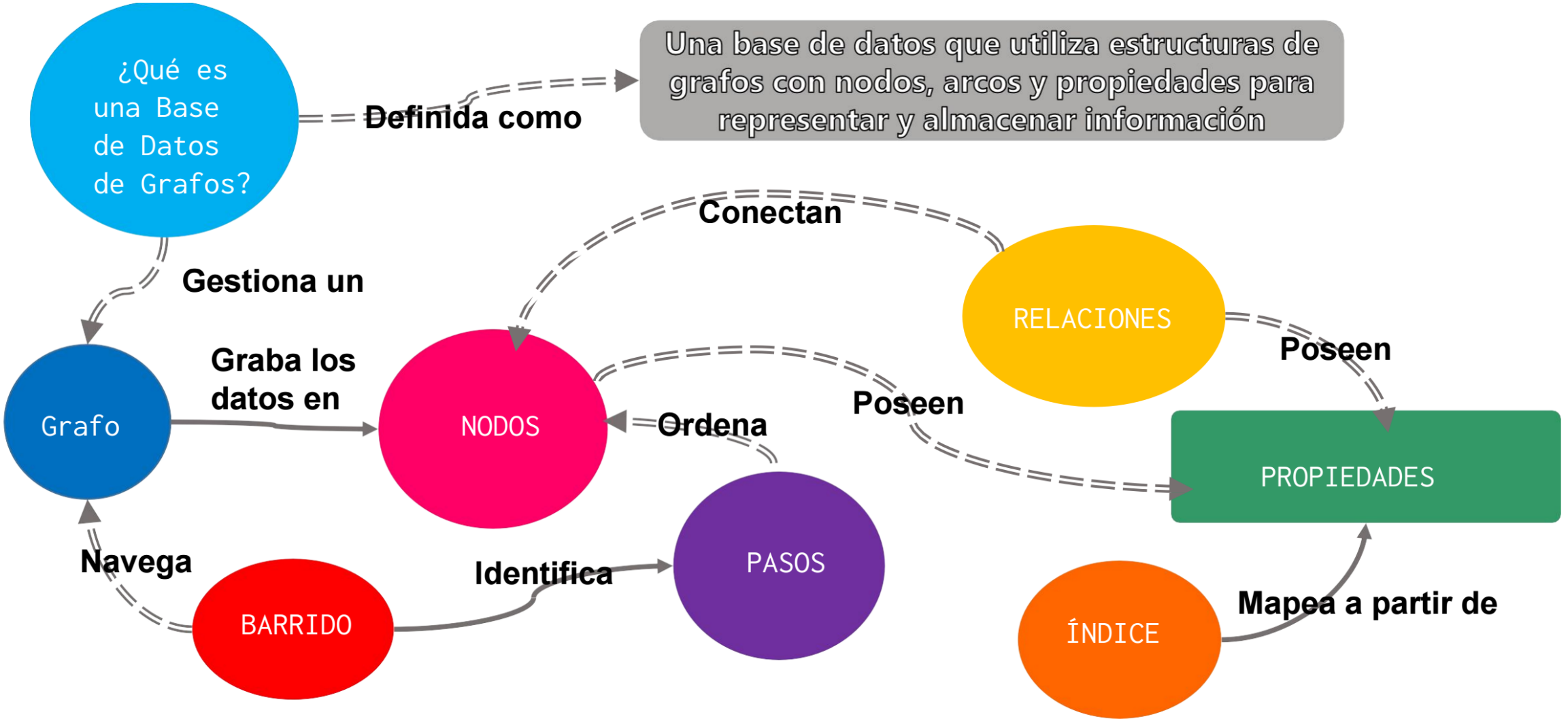


CASO PRÁCTICO: RED SOCIAL PROFESIONAL

Grafo de Datos



GRAPH BASED


¿Qué es una Base de Datos de Grafos?
Definida como
Una base de datos que utiliza estructuras de grafos con nodos, arcos y propiedades para representar y almacenar información
Gestiona un
Grafo
Graba los datos en
NODOS
Conectan
RELACIONES
Poseen
Poseen
PROPIEDADES
Ordena
PASOS
Navega
BARRIDO
Identifica
ÍNDICE
Mapea a partir de

GRAPH BASED

- **Las bases de datos de grafos nos permiten almacenar entidades y relaciones sobre esas entidades.**
- **Las entidades las denominamos Nodos que tienen propiedades.**
- **Las relaciones denominadas Arcos pueden también tener propiedades.**

GRAPH BASED

- **Las bases de datos de grafos nos permiten almacenar entidades y relaciones sobre esas entidades.**

- **Las entidades las denominamos Nodos que tienen propiedades.**
  - Podemos hacer una analogía entre un Nodo y un objeto instanciado en una aplicación
- **Las relaciones denominadas Arcos pueden también tener propiedades.**

GRAPH BASED

- **Las bases de datos de grafos nos permiten almacenar entidades y relaciones sobre esas entidades.**
- **Las entidades las denominamos Nodos que tienen propiedades.**
- **Las relaciones denominadas Arcos pueden también tener propiedades.**
  - Los arcos son direccionados

GRAPH BASED

- **Los nodos están organizados por relaciones que nos permiten encontrar patrones entre estos.**

- **La organización del Grafo permite que los datos sean almacenados una vez y luego interpretados de distintas maneras basándonos en sus relaciones.**

GRAPH BASED

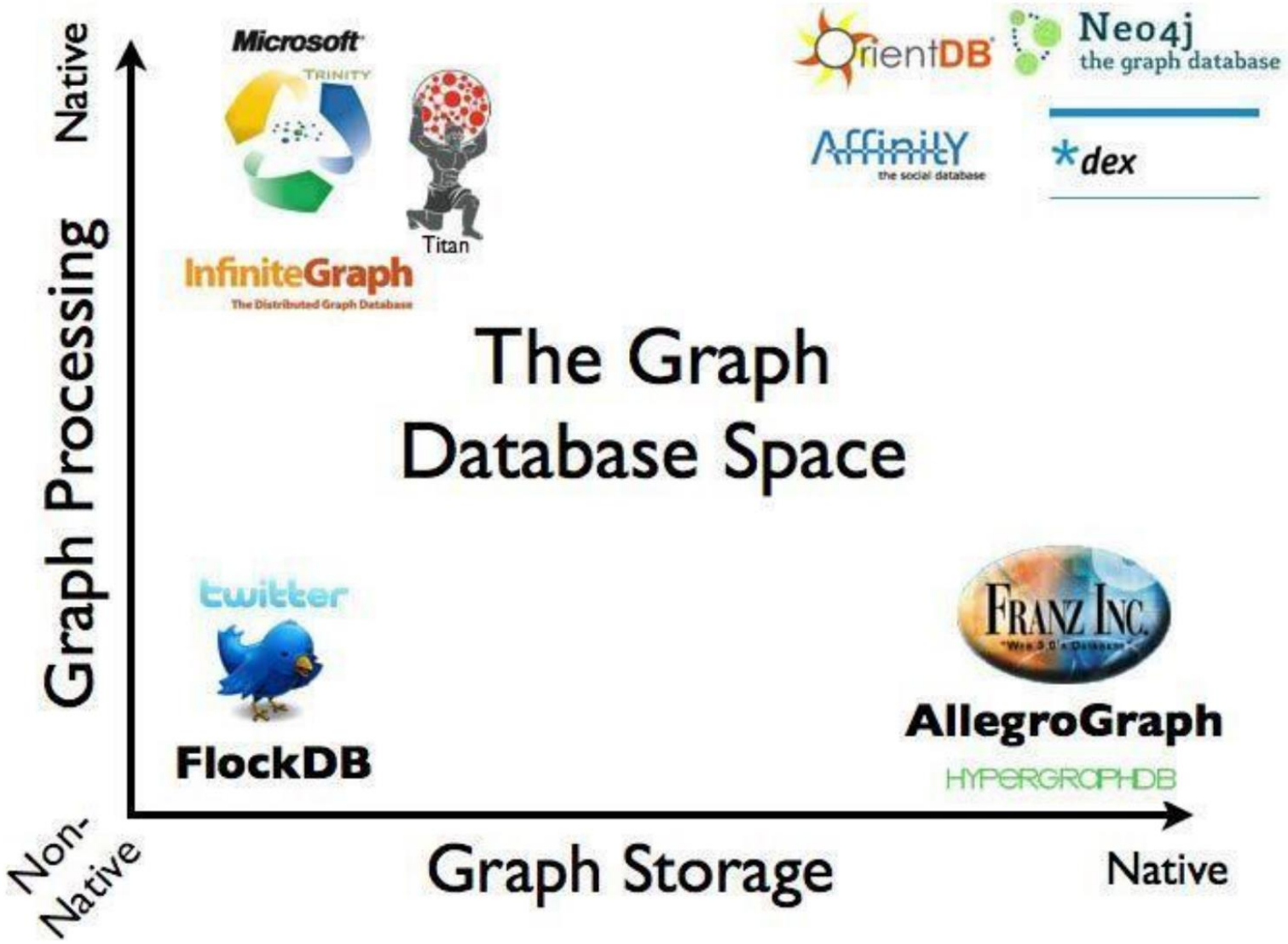
BASE DE DATOS	PUNTUACIÓN DE POPULARIDAD DB-ENGINES
NEO4J	52,06
ORIENTDB	4,76
ARANGODB	4,57
AMAZON NEPTUNE	2,90
DGRAPH	1,66
GIRAPH	1,59
INFINITE GRAPH	0,55
FLOCKDB	0,45

Fuente: **www.db-engines.com**

CATEGORÍAS DE DB BASADAS EN GRAFOS

Dos ejes:

- Almacenamiento interno del grafo
- Procesamiento del grafo



CONSULTA DE DATOS

- **Las Bases de datos de Grafos soportan acceso a sus datos a través de lenguajes de consulta tales como Gremlin (lenguaje específico para recorrer grafos).**
- **Gremlin puede ser utilizado en todas las bases orientadas a Grafos que implementen "Blueprints property graph" (*).**
- **Neo4J también cuenta con el lenguaje de consulta Cypher para recorrer grafos.**
  - *Cypher usa las keywords MATCH para búsqueda de patrones en relaciones, WHERE para filtrar propiedades en un nodo o relación, RETURN especifica qué retorna una consulta.*
  - *Cypher también provee métodos para operar los datos tales como ORDER, AGGREGATE, SKIP, LIMIT, entre otros.*

CONSULTA DE DATOS

- **Aparte de estos lenguajes de consulta, Neo4J nos permite consultar las propiedades de los nodos, recorrer los grafos, o navegar por las relaciones de nodos utilizando "bindings" con diferentes lenguajes de programación (Java/.NET/JavaScript/Ruby/Python/PHP/R/Perl...).**

- **Índices. Se pueden crear índices sobre propiedades de un nodo.**

- **Se pueden aplicar filtros direccionales (entrantes, salientes ó ambos).**

EN QUE CASOS USARLAS?

Datos interconectados:

- **Redes sociales** (likes, amigos, seguidores, etc.) ó laborales, por ej. representar a los empleados, sus conocimientos, y la relación de trabajo con otros empleados en diferentes Proyectos
- **Relaciones entre entidades de dominio de diferentes dominios** (por ejemplo, sociales, espaciales, comercio, redes y operaciones de IT, identidad y gestión de accesos) en una sola base de datos, puede hacer estas relaciones más valiosas, proporcionando la capacidad de recorrer a través de dominios.

Servicios de Ruteo, Despacho

- Cada ubicación en nuestra red de despacho es un nodo, las relaciones pueden contener la distancia entre las ubicaciones como propiedad.

EN QUE CASOS USARLAS?

- **Motores de Recomendaciones**:
  - Como los nodos y las relaciones se crean en el sistema, que pueden ser utilizados para hacer recomendaciones como "sus amigos también han comprado este producto" o "al facturar este artículo, estos otros artículos suelen ser facturados“ en tiempo real.
- **Sistemas con búsquedas recursivas con n niveles.**
- **Búsqueda de patrones en las relaciones para detectar el fraude en las transacciones en tiempo real.**
- **Gestión de datos maestros: líneas de organización y producción que naturalmente se modelan como grafos.**

EN QUE CASOS NO USARLAS?

- **Sistemas que requieren de actualizaciones masivas sobre todas las entidades o un conjunto de entidades para un atributo o conjunto de atributos específicos.**

- **Sistemas que requieren una alta distribución de datos debido a su gran tamaño.**

ALGUNOS CASOS DE ÉXITO DE NEO4J

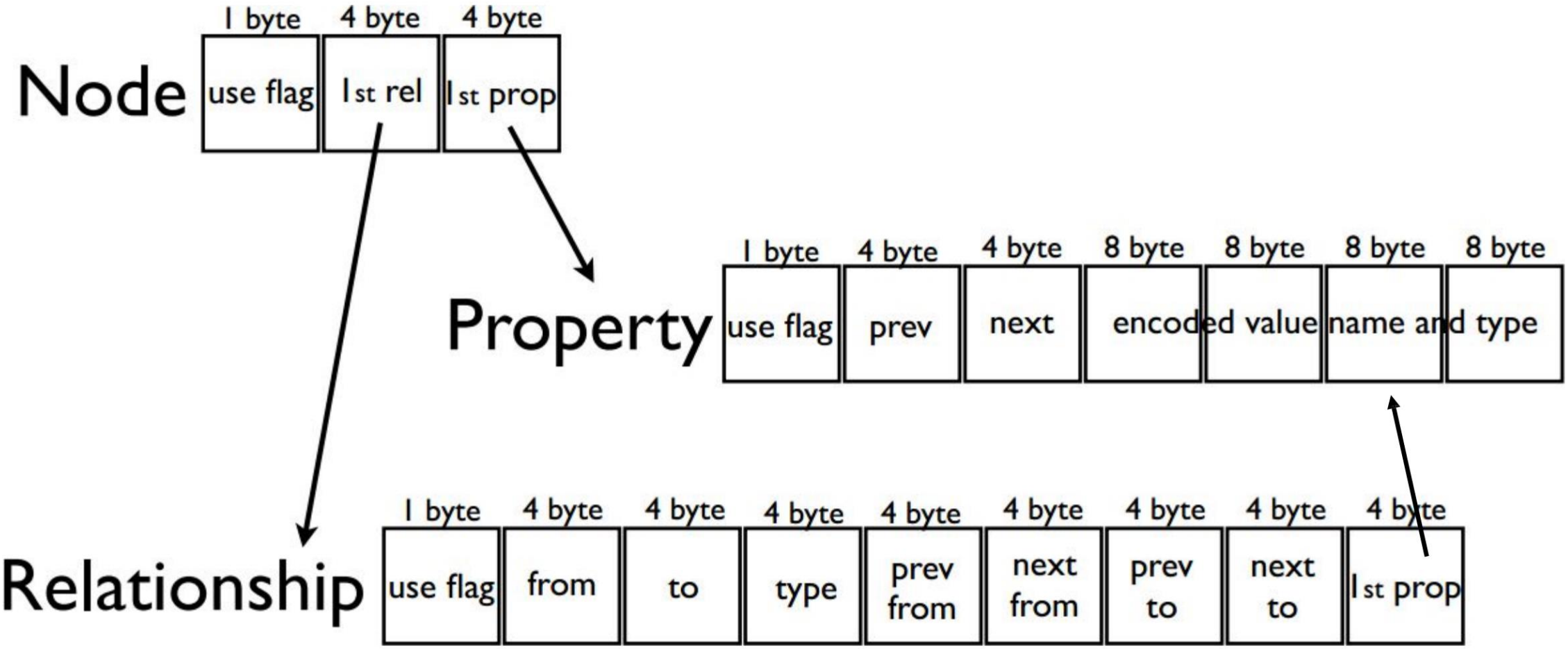
- **Detección de fraude**
- **Búsqueda basada en Grafos**
- **Identidad y control de acceso**
- **Gestión de datos maestros**
- **Redes y Operaciones IT**
- **Recomendaciones en tiempo real**
- **Redes sociales**

ESTRUCTURA INTERNA DE ALMACENAMIENTO

enUso
idPróximaRelación
idPróximaPropiedad
etiquetas
extra

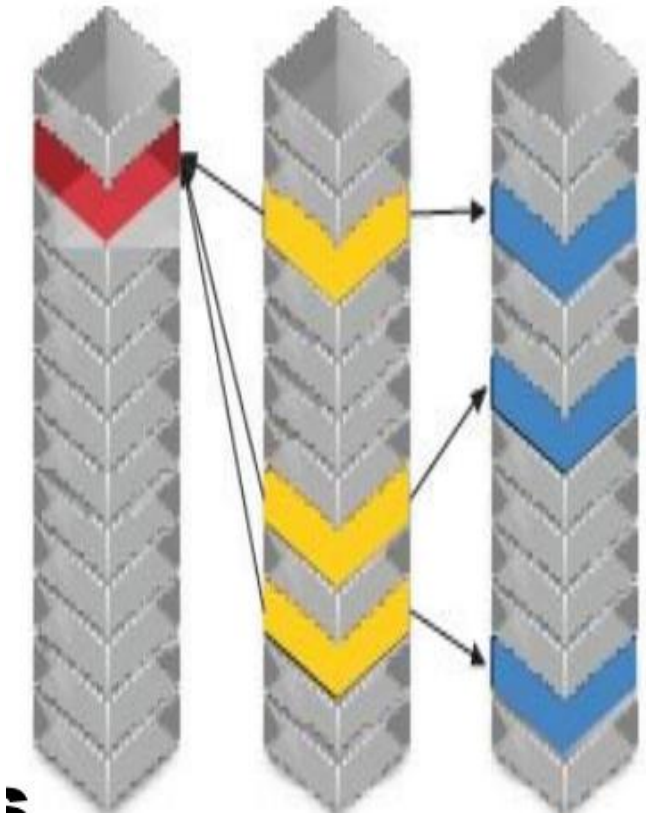
enUso	idPrimeraRelaciónPrevia	idPróximaPropiedad
primerNodo		
	idPrimeraRelaciónPróxima	primerMarcadorEnCadena
segundoNodo		
	idSegundaRelaciónPrevia	
tipoRelación		
	idSegundaRelaciónPróxima	

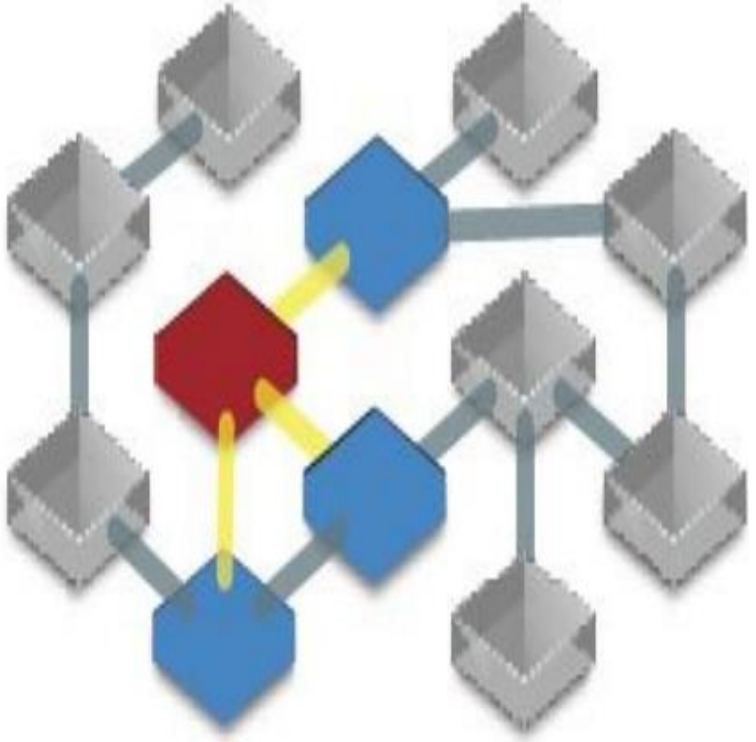
ESTRUCTURA INTERNA DE ALMACENAMIENTO



RDBMS VS GRAFOS

- **RDBMS: referencias a otras filas y tablas referenciando sus atributos clave mediante columnas de clave foránea.**
- **Joins: uso intensivo de procesamiento y memoria y costo exponencial.**
- **Si se usan relaciones de muchos a muchos, se debe introducir una tabla de join que guarde las FK de ambas tablas involucradas, lo cual incrementa más aún el costo de las operaciones de join.**





RDBMS VS GRAFOS

- **A pesar de su nombre, las BDs relacionales no guardan las relaciones entre los datos. Por eso no son adecuadas para los datos altamente conectados de hoy en día.**
- **Señales de relaciones:**
  - **Gran número de Joins**
  - **Numerosos auto-joins (joins recursivos), comunes para representaciones de árbol o jerárquicas.**
  - **Frecuentes cambios de esquema**
  - **Queries lentos a pesar de haber sido tuneados**
  - **Resultados precomputados**

Estos síntomas pueden indicar que se está intentando solucionar un problema de grafos con una BD relacional, donde el valor deriva de las relaciones entre los datos.

ARQUITECTURA MONGO

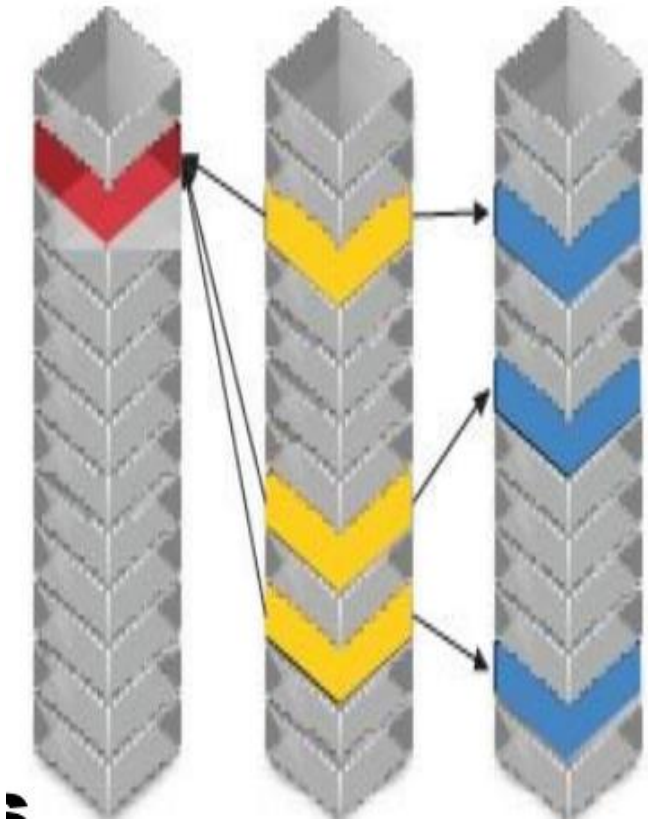
- **Relaciones:**

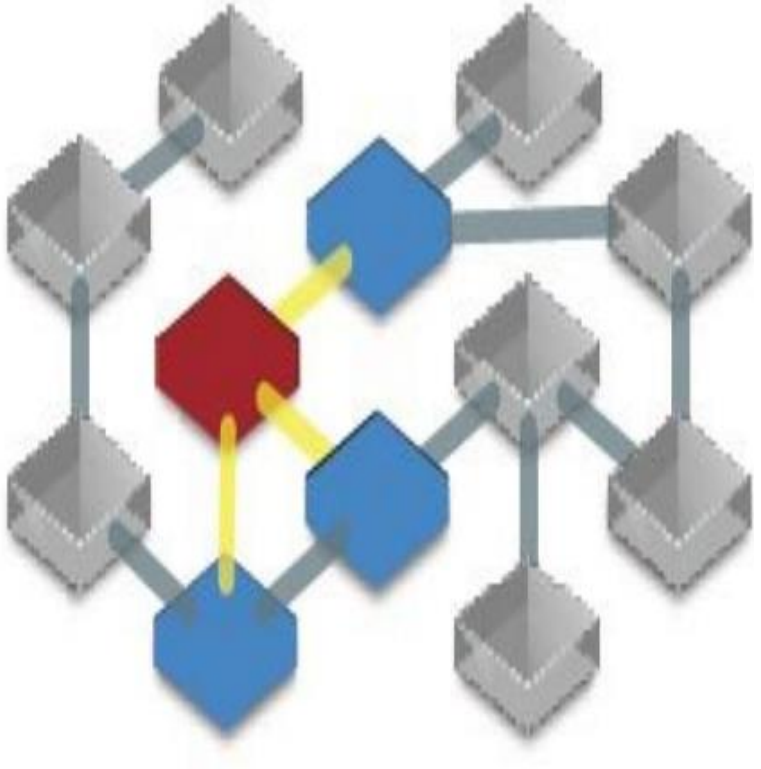
elementos privilegiados del modelo de grafos (sin necesidad de deducir las conexiones usando FK o procesamiento externo.

- **El modelo de grafos permite construir modelos sofisticados que mapean exactamente al dominio del problema.**

- **Próxima generación de las RDBMS, pero con soporte de primera clase para las relaciones.**

Equivalente a operación de join: recorrido de listas de relaciones con acceso directo a los nodos conectados.





FIN

PASEMOS A
LA PRÁCTICA