Neo4j NoSQL Graph Database

เสนอ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ วิยานนท์

โดย

SELECT * FROM ใจเธอ

กลุ่มผู้เรียน B01

นายจิรัฏฐ์ อู่คงคา	66102010233
นายญาณภัทร ปานเกษม	66102010236
นายรัฐศาสตร์ จันทรา	66102010244

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา คพ242 ระบบฐานข้อมูล

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2567

สารบัญ

ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน การแนะนำสินค้าให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละคนถือเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญของเว็บไซต์เชิงพาณิชย์ เพื่อเพิ่มโอกาสในการตัดสินใจซื้อและยกระดับประสบการณ์ของผู้ใช้งาน โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำสินค้าที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามพฤติกรรมของผู้ใช้ โดยเลือกใช้ Neo4j ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL Graph Database ที่มีความเหมาะสมในการจัดการข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างซับซ้อน

การนำโครงสร้างข้อมูลแบบ Node และ Relationship (Edge) มาใช้ ช่วยให้ระบบสามารถเรียกค้นข้อมูลได้อย่างยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ ตอบสนองความต้องการของเว็บไซต์ที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลหลายมิติได้เป็นอย่างดี

โครงการนี้จึงนับเป็นแนวทางหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้ฐานข้อมูลกราฟในการพัฒนาระบบแนะนำสินค้า และสามารถนำไปต่อยอดหรือพัฒนาเพิ่มเติมได้ในอนาคต ทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านฐานข้อมูลกราฟในงานพัฒนาเว็บไซต์และระบบเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์

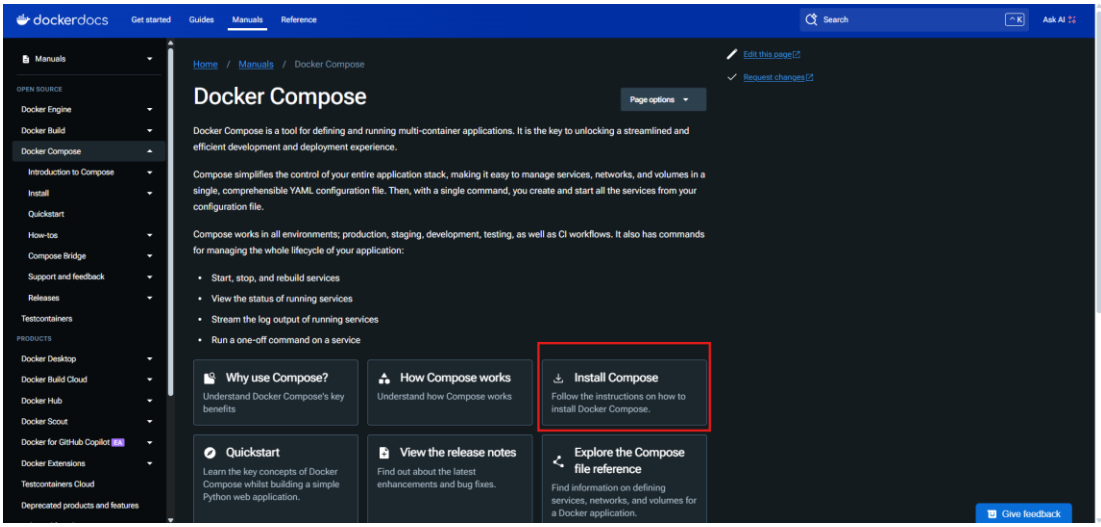
1. เพื่อพัฒนาระบบแนะนำสินค้าบนเว็บไซต์ที่สามารถปรับเปลี่ยนคำแนะนำให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและความสนใจของผู้ใช้งานแต่ละบุคคล
2. เพื่อศึกษาและประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลแบบกราฟ (Graph Database) โดยใช้ Neo4j ในการจัดเก็บและบริหารข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างกัน

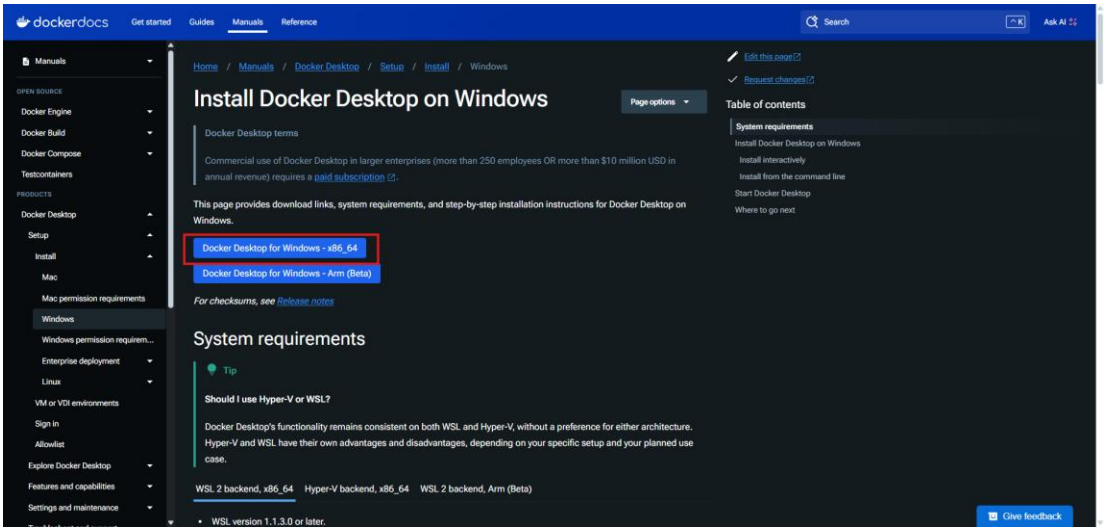
ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Neo4j Database ลงบนอุปกรณ์ของคุณและวิธีการใช้งานเบื้องต้น

1. ติดตั้ง Docker Desktop

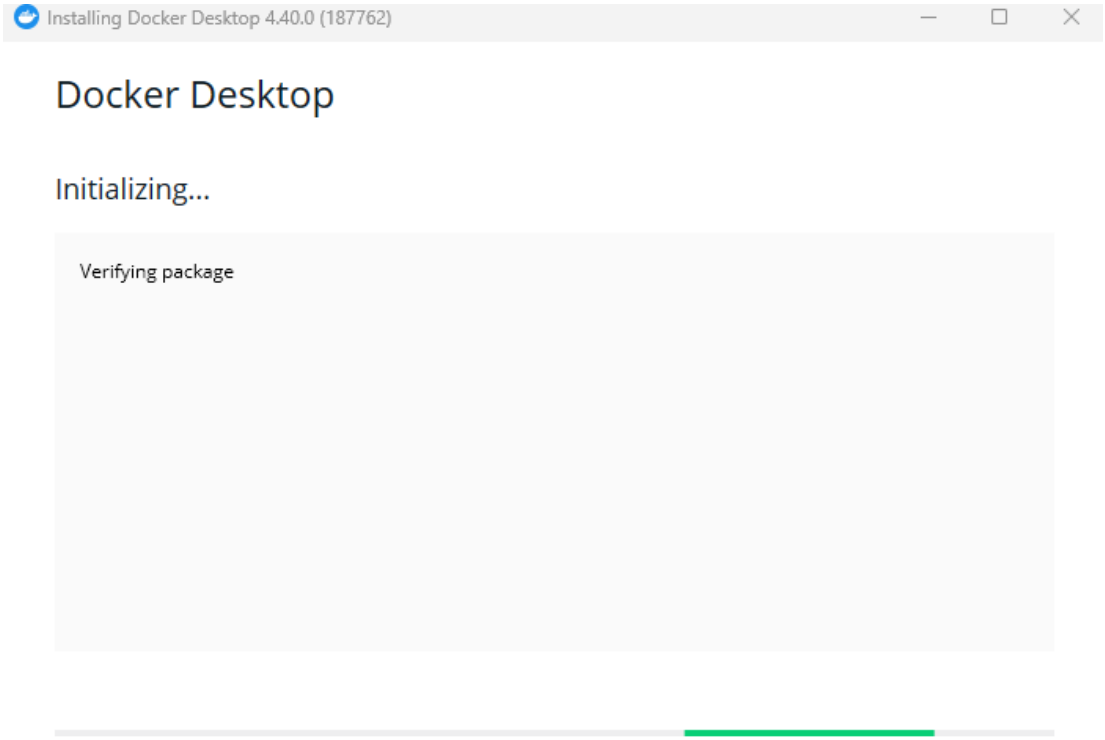
a. ดาวน์โหลด Docker Desktop จาก Website

https://www.docker.com/products/docker-desktop/



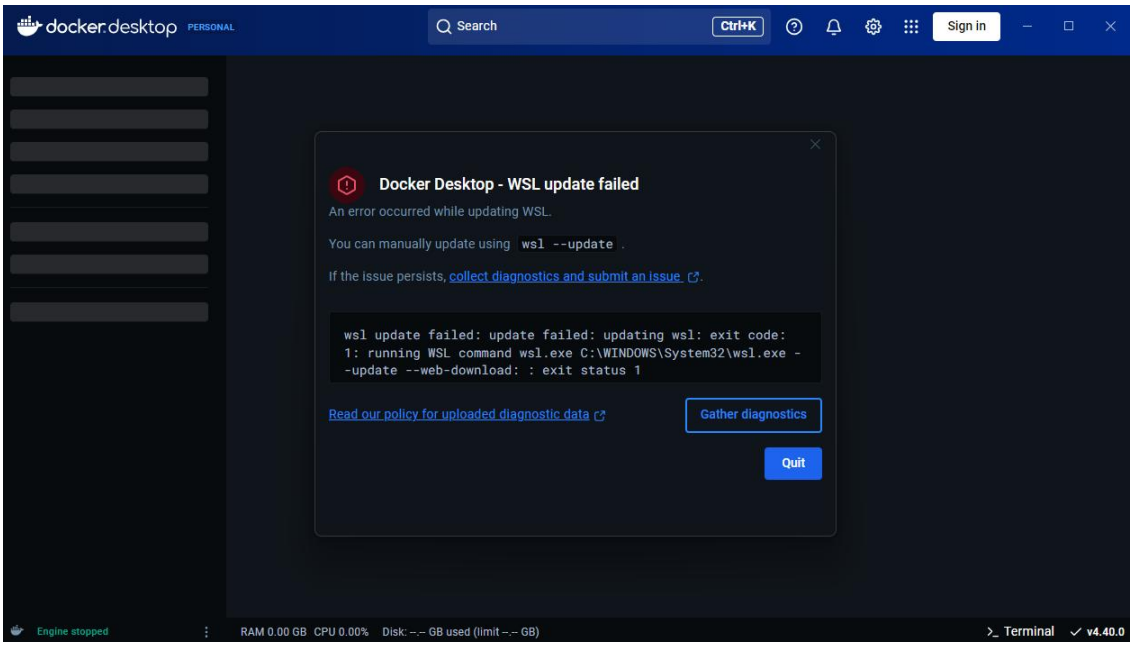


b. รันไฟล์ติดตั้ง Docker Desktop Installer.exe ขั้นตอนนี้อาจจะใช้เวลานานสักพัก

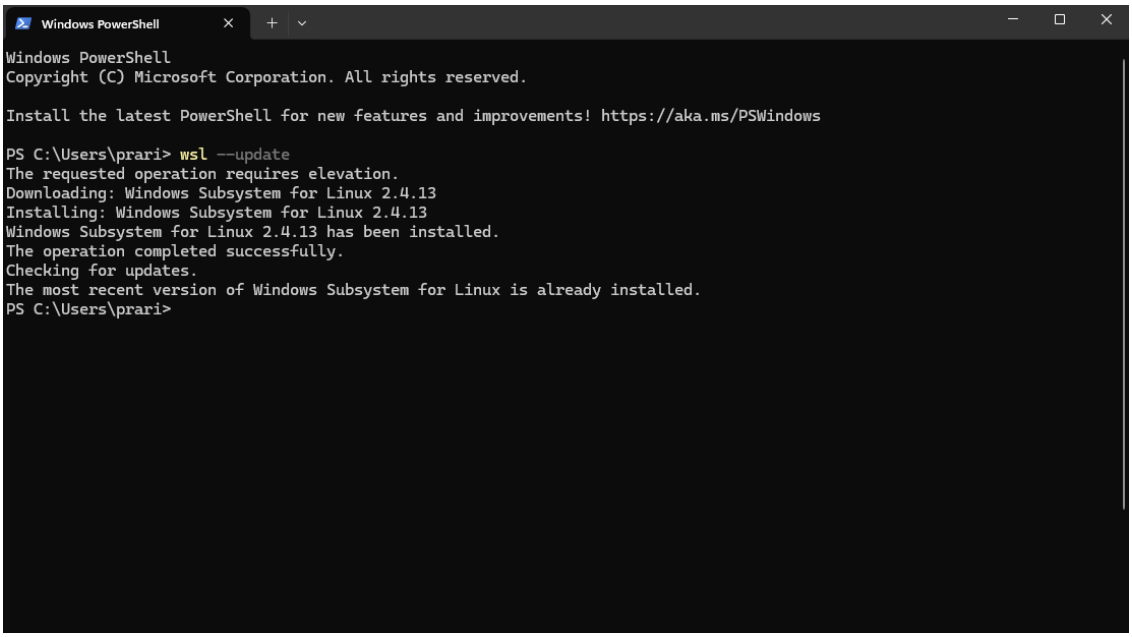


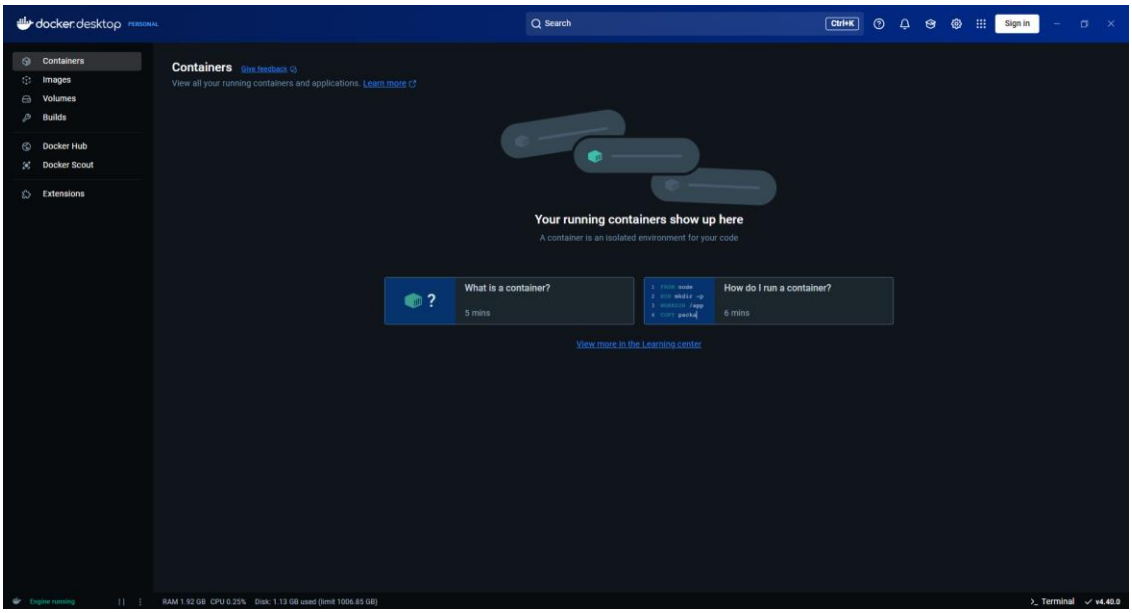
c. หากเกิดข้อผิดพลาดเมื่อเข้า Docker Desktop ครั้งแรก (หากไม่เกิดข้อผิดพลาด สามารถข้ามไปยังขั้นตอนถัดไปได้ทันที)

i. ปิดโปรแกรม



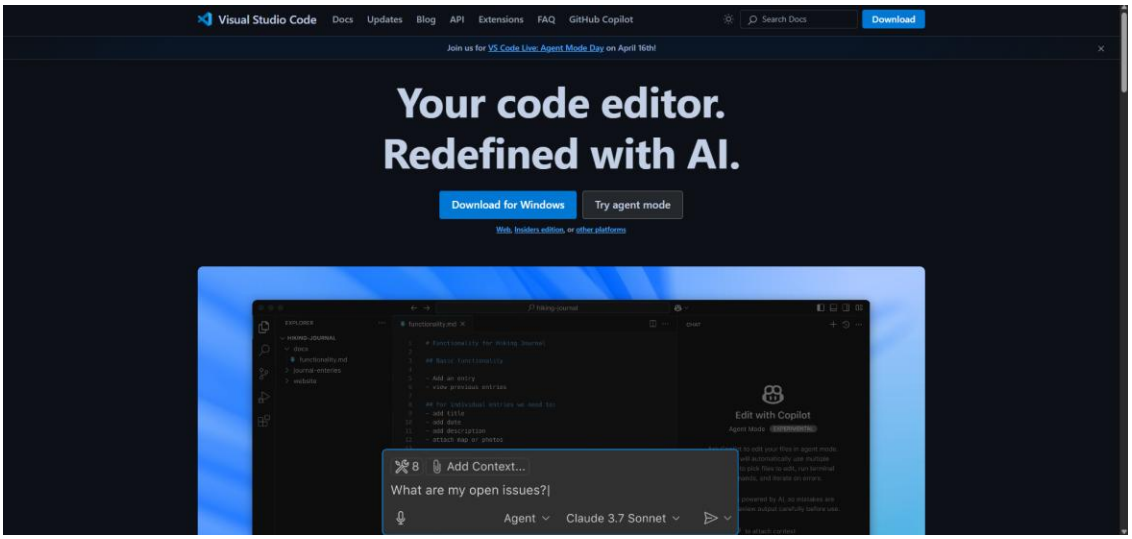
ii. เข้าโปรแกรม Terminal => Windows PowerShell และรันคำสั่ง **wsl –update** จากนั้นเปิดโปรแกรม Docker Desktop ใหม่อีกครั้ง





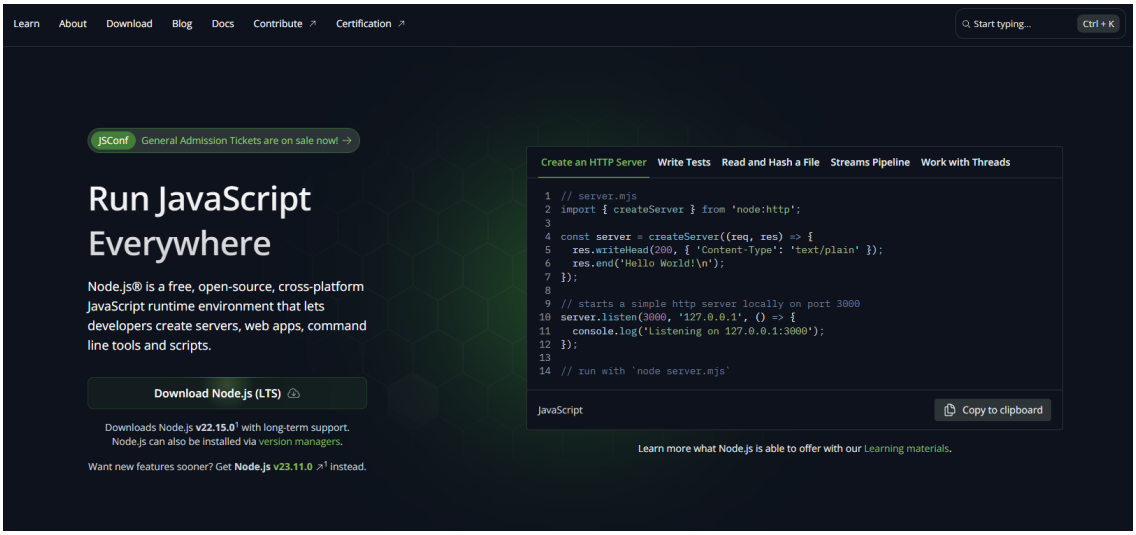
2. ติดตั้ง Visual Studio Code

ดาวน์โหลด Visual Studio Code จาก Website: https://code.visualstudio.com/



3. ติดตั้ง Node.js

ดาวน์โหลด Node.js จาก Website: https://nodejs.org/en



4. ติดตั้งระบบฐานข้อมูลลงบนเครื่อง โดยใช้ Docker Desktop และ Visual Studio Code

a. สร้างโปรเจค Folder ใหม่ใน Visual Studio Code

b. สร้างไฟล์ชื่อ docker-compose.yml ในระดับ Root และเขียนกำหนดค่า Config ต่าง ๆ ดังนี้

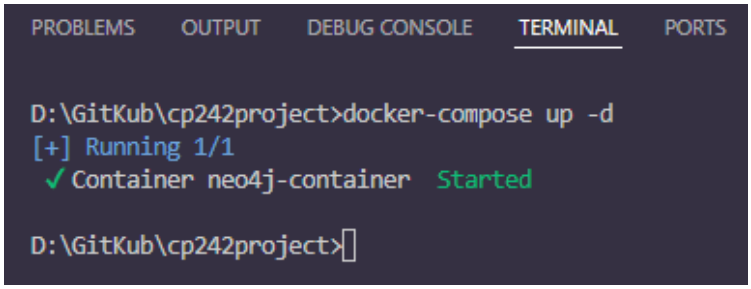
```
services:
  neo4j:
    image: neo4j:latest
    container_name: neo4j-container
    volumes:
      - ./neo4j_database/neo4j_data:/data
      - ./neo4j_database/neo4j_logs:/logs
      - ./neo4j_database/neo4j_plugins:/plugins
    environment:
      - NEO4J_AUTH=neo4j/Neo4j12345*
    ports:
      - "7474:7474"
      - "7687:7687"
    restart: always
```

ในตัวอย่างนี้มีการตั้งให้เรียกใช้ Image Neo4j version ล่าสุด ตั้งชื่อ Container ว่า neo4j-container เลือกเก็บข้อมูลไว้ใน Folder neo4j_database ตั้ง Username คือ neo4j และ Password คือ Neo4j12345* และกำหนด Ports สำหรับเข้าใช้ Neo4jBrowser คือ 7474 และ Port สำหรับเชื่อมต่อกับ Node.js คือ 7687 สามารถเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

c. ต้องมั่นใจว่า Path อยู่ใน Folder โปรเจคนั้น และรันคำสั่ง สามารถเลือกใช้ Command Prompt หรือ PowerShell ได้

```
docker-compose up -d
```

ผลลัพธ์ที่ได้

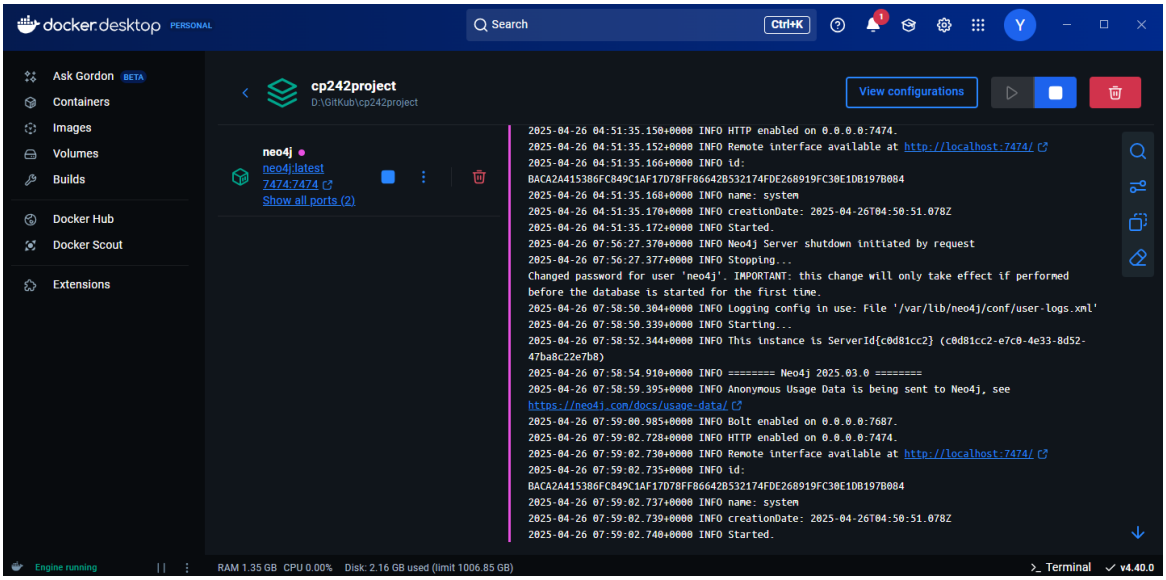


หมายเหตุ ในครั้งแรกที่รันจะต้องใช้เวลาในการโหลด Image สักพัก แต่หากรันครั้งที่สอง จะรันได้เร็วขึ้น

d. คำสั่งพื้นฐานสำหรับการจัดการ Docker ใน Terminal

```
docker-compose up -d // Start all containers
docker-compose stop // Stop all containers
docker ps // Show all process about containers
docker-compose down // Stop and remove all containers
```

e. สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Docker ได้ที่ Docker Desktop



5. การเชื่อมต่อ Node.js ให้สามารถทำงานร่วมกับ Neo4j Database ที่อยู่บน Docker แบบเบื้องต้น

a. ที่ Terminal ภายใต้ Folder Project รันคำสั่ง โดยรันทีละบรรทัด

```
npm init
npm install express neo4j-driver nodemon body-parser
```

b. สร้างไฟล์ชื่อ server.js และเขียนโค้ดด้านล่างนี้

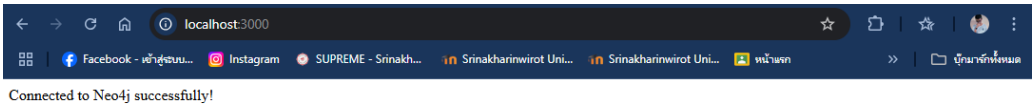
```
const express = require('express');
const bodyParser = require('body-parser');
const neo4j = require('neo4j-driver');

const app = express();
app.use(bodyParser.json());

const driver = neo4j.driver(
    'bolt://localhost:your_port',
    neo4j.auth.basic('your_username', 'your_password')
);
const session = driver.session();

app.get('/', async (req, res) => {
  try {
    await session.run('RETURN 1');
    res.send('Connected to Neo4j successfully!');
  } catch (error) {
    res.status(500).send('Failed to connect to Neo4j: ' +
  error.message);
  }
});

const PORT = 3000;
app.listen(PORT, () => {
  console.log(`Server is running on
  http://localhost:${PORT}`);
});
```

หมายเหตุ Port, Username และ Password ให้เลือกใช้ตามไฟล์ docker-compose.yml ที่ได้กำหนดค่าเอาไว้

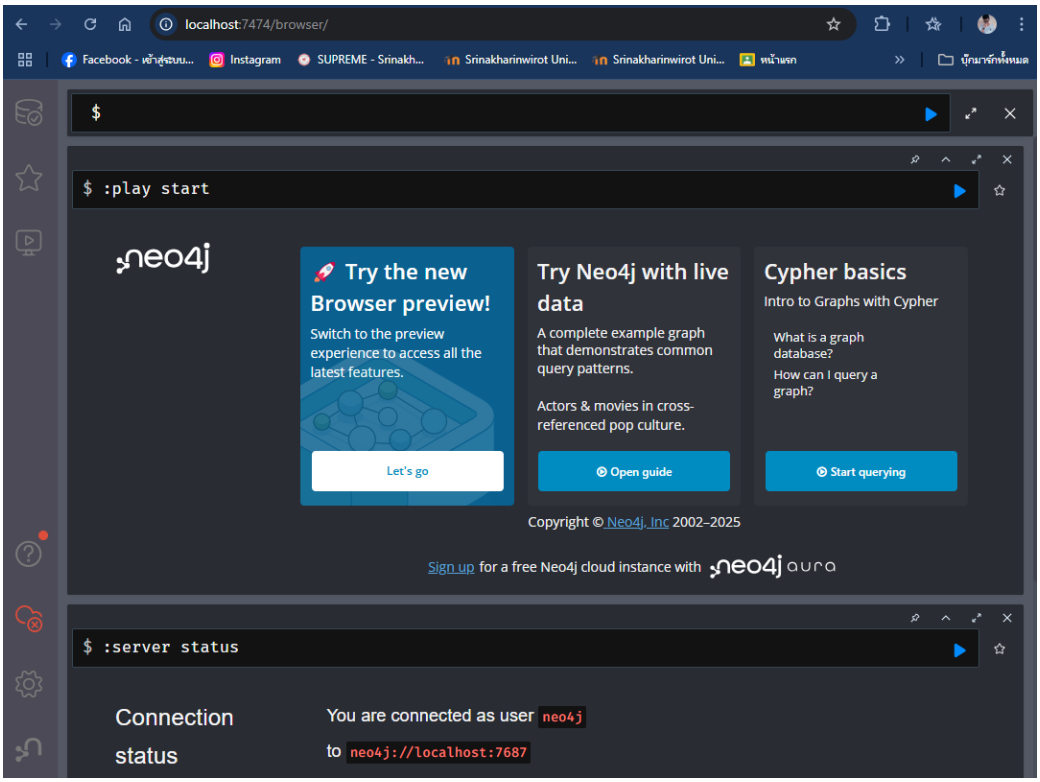
เมื่อกำหนดค่าเรียบร้อยแล้วให้รันนี้ใน Terminal

```
nodemon server.js
```

ผลลัพธ์



ไปที่ localhost:7474/browser จะเจอกับหน้า Interface สำหรับ Neo4j



หมายเหตุ ในครั้งแรกต้องล็อคอินด้วย Username และ Password ที่ได้ตั้งเอาไว้ และต้องเปิดใช้งาน Docker แล้วเท่านั้น

6. ทดสอบคำสั่ง CRUD เบื้องต้นด้วย Neo4j Driver จาก Node.js และ Postman

a. ติดตั้ง Postman จาก Website: https://www.postman.com/

b. ที่ Postman ให้เลือกใช้ URL: localhost:3000/ ที่ได้กำหนดไว้ใน Express.js

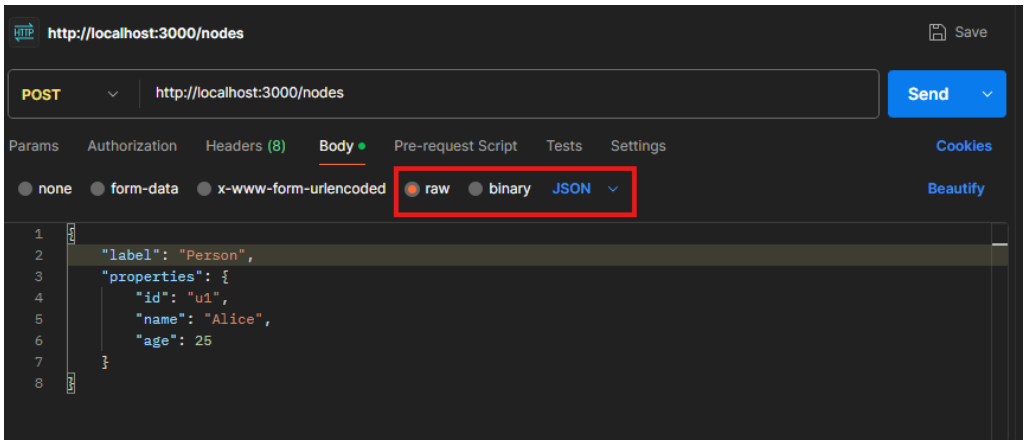
c. ทดสอบระบบ Create

i. เพิ่มโค้ดส่วนนี้เข้าไปใน server.js

```
app.post('/nodes', async (req, res) => {
  const { label, properties } = req.body;
  try {
    const result = await session.run(
      `CREATE (n:${label} $props) RETURN n`,
      { props: properties }
    );
    res.json(result.records[0].get('n').properties);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ error: error.message });
  }
});
```

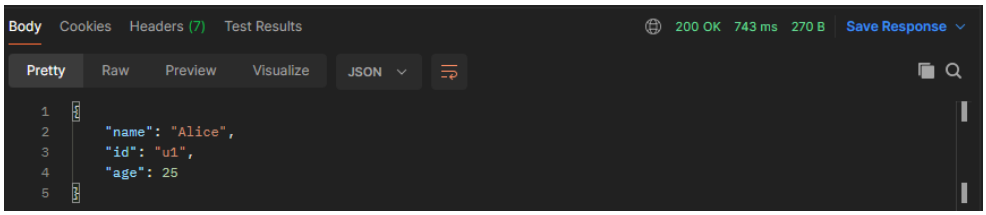
ii. ไปที่ Postman เลือก POST ไปที่ localhost:3000/nodes และทดสอบ

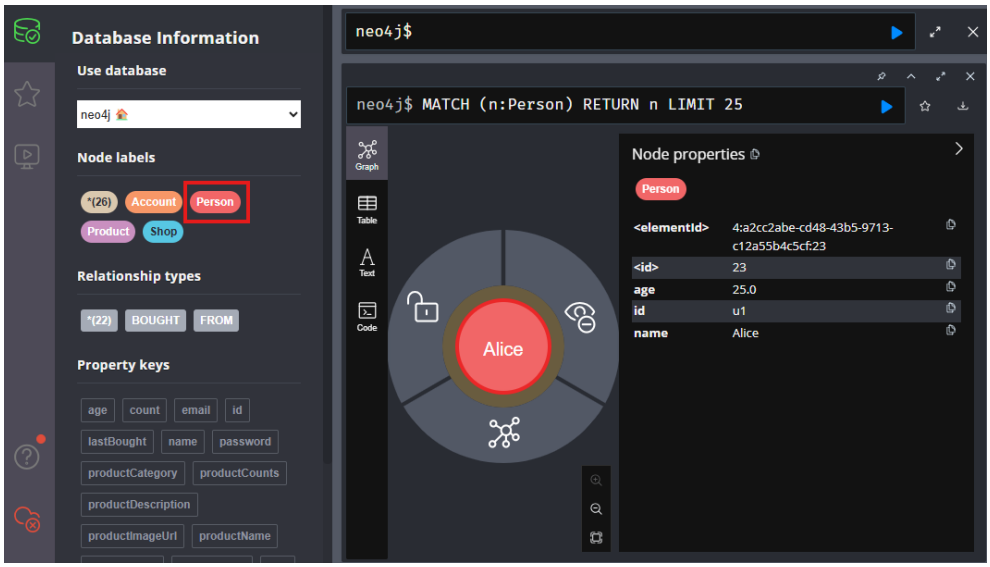
เลือก Body => Raw => JSON




```
{
  "label": "Person",
  "properties": { "id": "u1", "name": "Alice", "age":
  25 }
}
```

iii. ผลลัพธ์





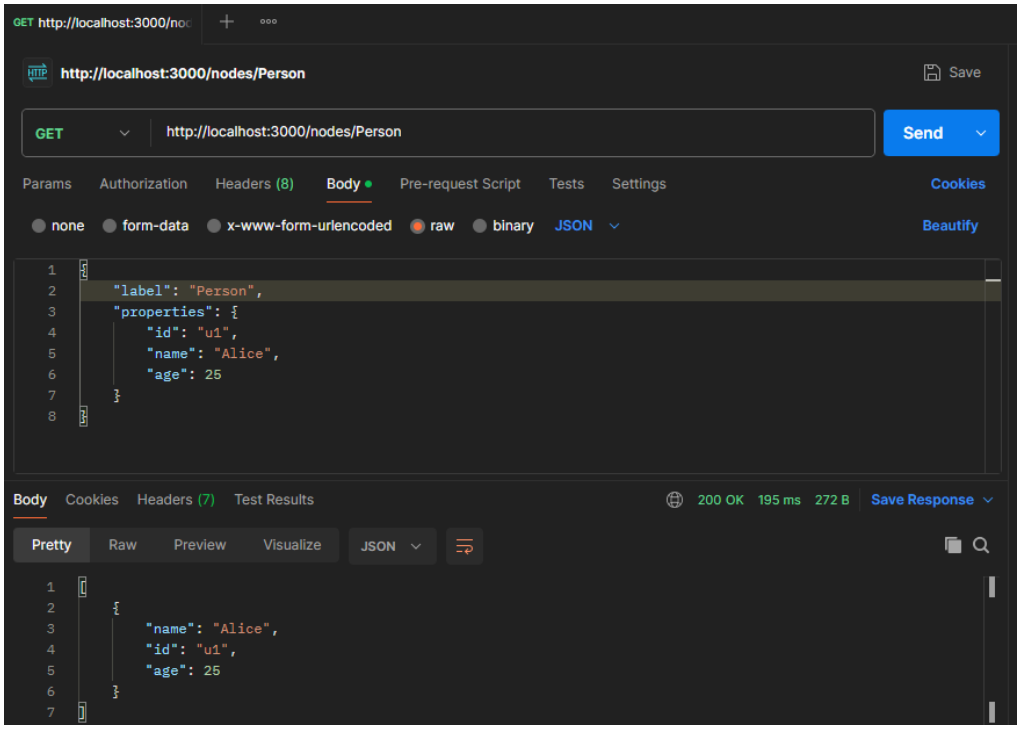
d. ทดสอบระบบ READ

i. เพิ่มโค้ดส่วนนี้เข้าไปใน server.js

```
app.get('/nodes/:label', async (req, res) => {
  const label = req.params.label;
  try {
    const result = await session.run(`MATCH
  (n:${label}) RETURN n`);
    const nodes = result.records.map(record =>
  record.get('n').properties);
    res.json(nodes);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ error: error.message });
  }
});
```

ii. ไปที่ Postman เลือก GET ไปที่ localhost:3000/nodes/:label และ ทดสอบ ใส่ชื่อ label ที่ต้องการ ในตัวอย่างนี้คือ Person

iii. ผลลัพธ์

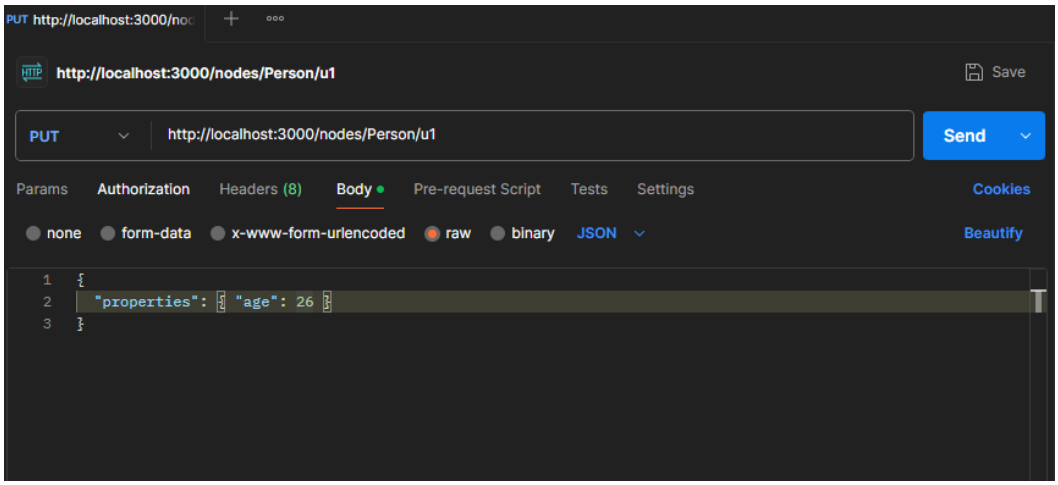


e. ทดสอบระบบ UPDATE

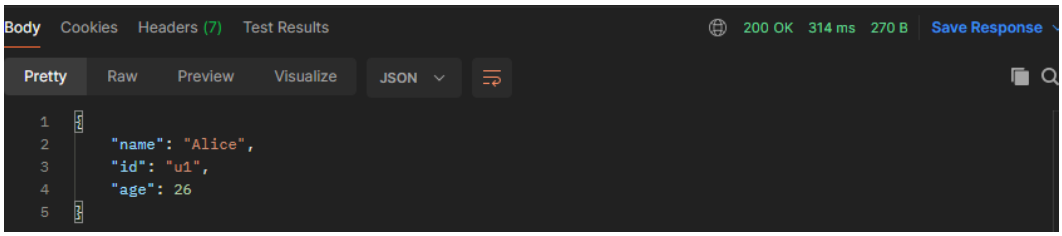
i. เพิ่มโค้ดส่วนนี้เข้าไปใน server.js

```
app.put('/nodes/:label/:id', async (req, res) => {
  const { label, id } = req.params;
  const { properties } = req.body;
  try {
    const result = await session.run(
      `MATCH (n:${label} {id: $id})
       SET n += $props
       RETURN n`,
      { id, props: properties }
    );
    res.json(result.records[0].get('n').properties);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ error: error.message });
  }
});
```

ii. ไปที่ Postman เลือก PUT ไปที่ localhost:3000/nodes/Person/:id และ ในตัวอย่างนี้คือ nodes/Person/u1



iii. ผลลัพธ์



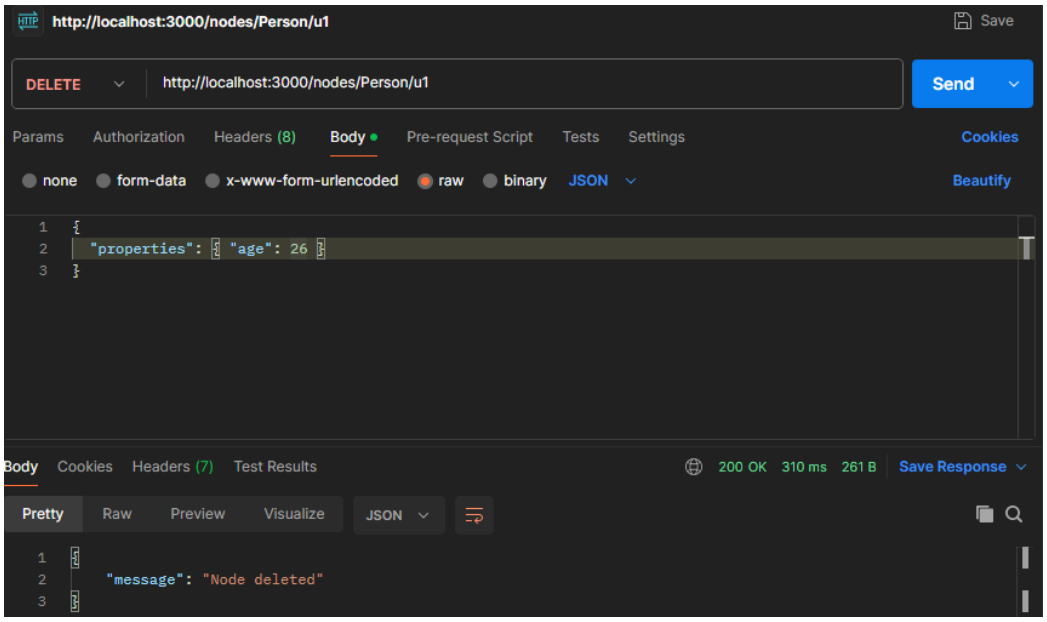
f. ทดสอบระบบ Delete

i. เพิ่มโค้ดส่วนนี้เข้าไปใน server.js

```
app.delete('/nodes/:label/:id', async (req, res) => {
  const { label, id } = req.params;
  try {
    await session.run(
      `MATCH (n:${label} {id: $id}) DETACH DELETE n`,
      { id }
    );
    res.json({ message: 'Node deleted' });
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ error: error.message });
  }
});
```

ii. ไปที่ Postman เลือก DELETE ไปที่ localhost:3000/nodes/Person/:id และ ในตัวอย่างนี้คือ nodes/Person/u1

iii. ผลลัพธ์

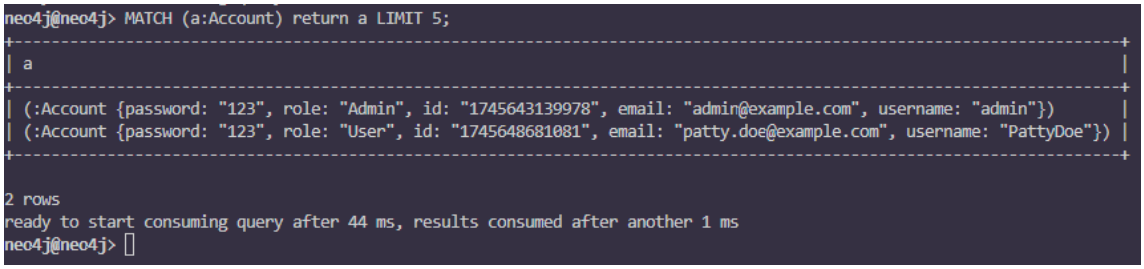


7. การเรียกใช้ Cypher-Shell Neo4j ผ่าน Docker

a. รันคำสั่งผ่าน Terminal เราสามารถใช้คำสั่ง CRUD ผ่าน Cypher-Shell ได้

```
docker exec -it <container-name> cypher-shell -u <username>
-p <password>
```

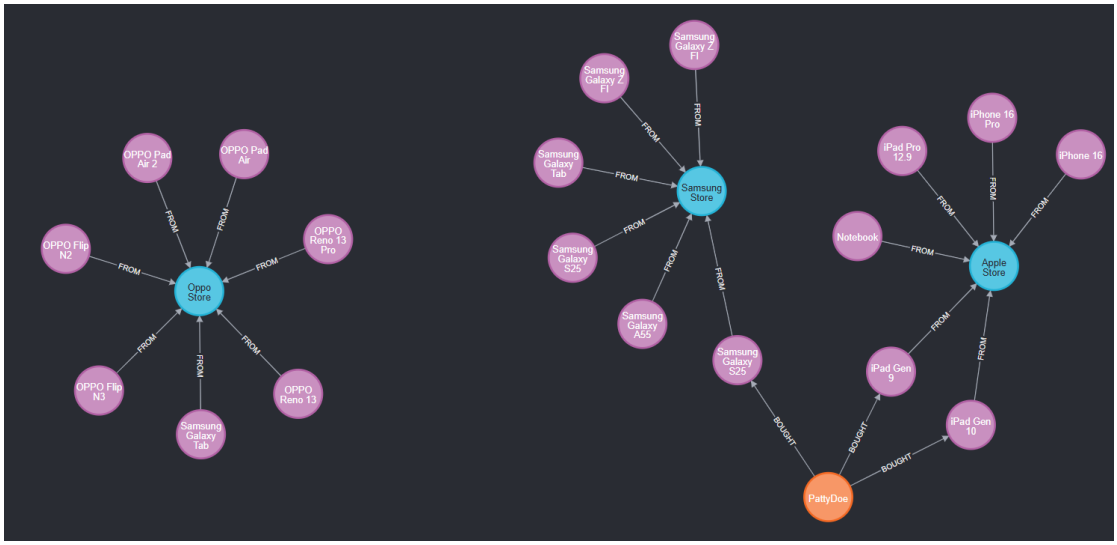
ผลลัพธ์



หมายเหตุ ทุกครั้งที่รันคำสั่งต้องลงท้าย ; ทุกครั้ง โดยที่ Docker ต้องเปิดใช้งานอยู่ และคำสั่งออกคือ

```
:quit
```

รายละเอียด CRUD Operation ของ Neo4j NoSQL Graph Database



สำหรับการ Execute คำสั่ง Cypher-Query เราสามารถเลือก Execute ผ่าน Neo4j Browser ได้หรือสามารถเลือก Execute ผ่าน Cypher-Shell ใน Docker ได้เช่นกัน โดยในตัวอย่างนี้เราจะใช้ Neo4j Browser เป็นหลัก

จากภาพข้างต้น เราจะสังเกตเห็นว่า Graph นั้นมีสิ่งที่เรียกว่า Node และ Edge ในการเชื่อมต่อแต่ละ Node เข้าด้วยกัน โดยเราจะสาธิตกระบวนการ CRUD กับ Node และ Edge

1. CRUD Operation สำหรับ Node

a. CREATE Operation

```
CREATE (node:Label {property: <your_property>});
```

Execute ผ่าน Neo4j Browser

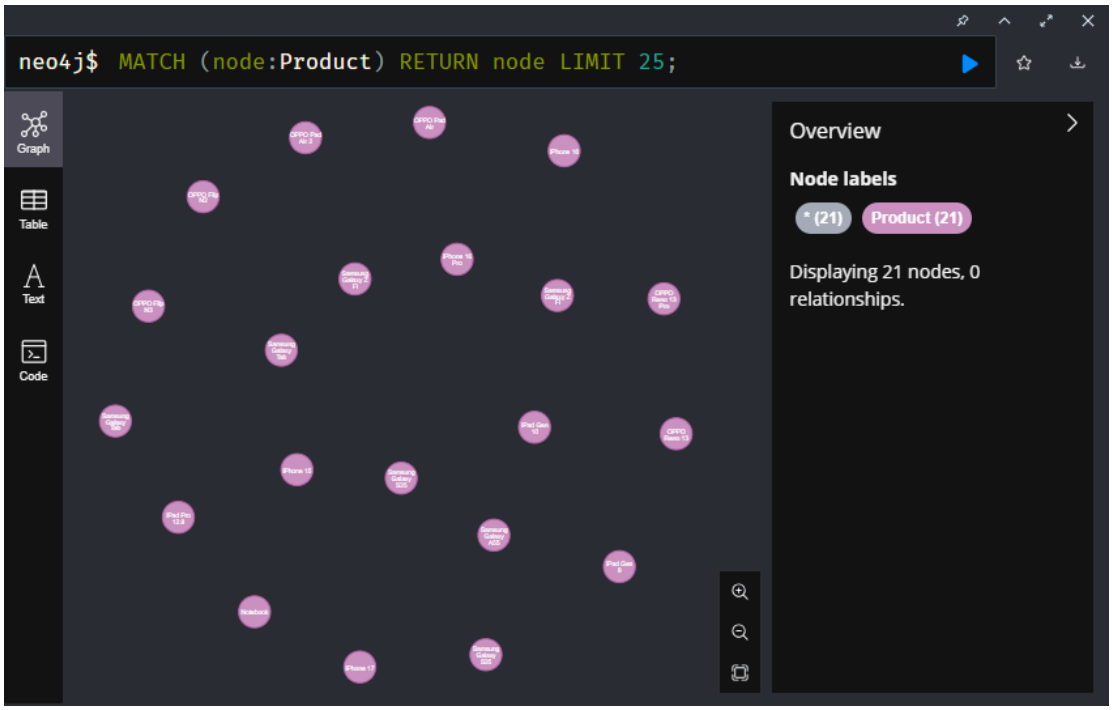
Execute ผ่าน Cypher-Chell ใน Docker

```
neo4j@neo4j> CREATE (p:Product {productName: 'iPhone 17', productPrice: 25000, productTags: 'SmartPhone'})
0 rows
ready to start consuming query after 15 ms, results consumed after another 0 ms
Added 1 nodes, Set 3 properties, Added 1 labels
neo4j@neo4j>
```

b. READ Operation

```
MATCH (node:Label)RETURN node LIMIT <number>;
```

Execute ผ่าน Neo4j Browser



Execute ผ่าน Cypher-Chell ใน Docker

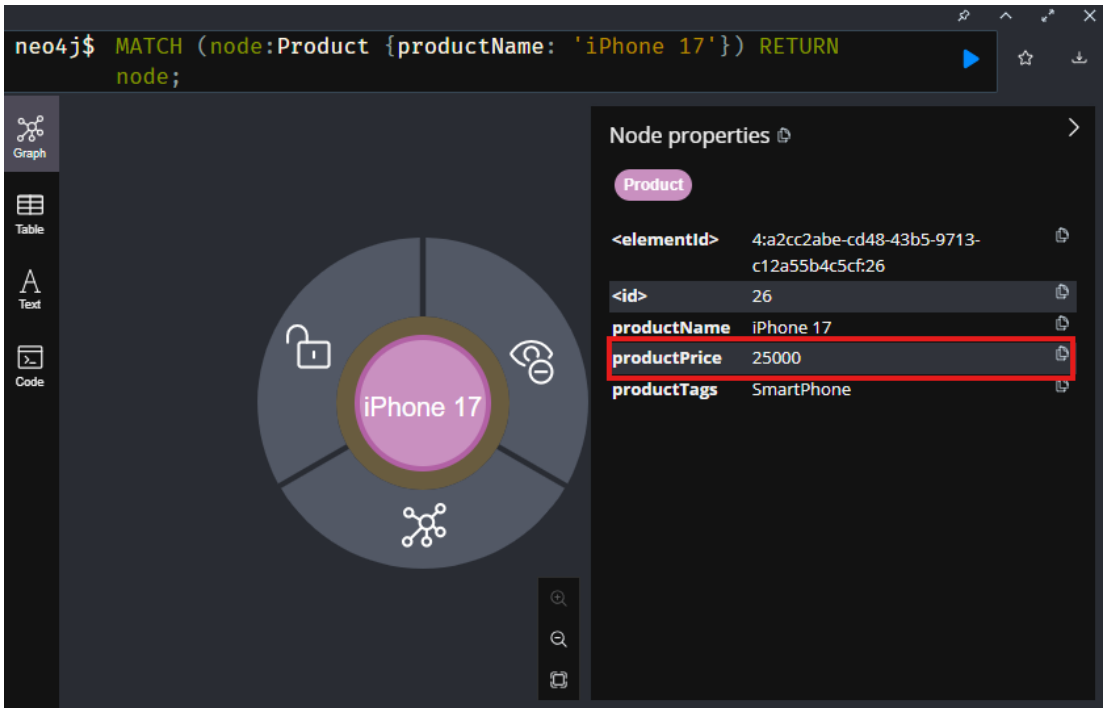
```
neo4j@neo4j> MATCH (node:Shop) RETURN node LIMIT 25;
+-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------+
| node                                                                                                                                                                  |
+-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------+
| (:Shop {shopName: "Samsung Store", shopPhone: "0998881248", id: "1745643181263", shopAddress: "114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110, Thailand."})                          |
| (:Shop {shopName: "Apple Store", shopPhone: "0998887777", id: "1745643212838", shopAddress: "789 Green Lane, Eco Town"})                                              |
| (:Shop {shopName: "Oppo Store", shopPhone: "0998887755", id: "1745643228818", shopAddress: "123 Main Street, Cityville"})                                             |
| (:Shop {shopName: "SWUShop", shopPhone: "0999999999", id: "1745648165481", shopAddress: "114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110, Thailand."})                               |
+-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------+

4 rows
ready to start consuming query after 43 ms, results consumed after another 1 ms
neo4j@neo4j>
```

c. Update Operation

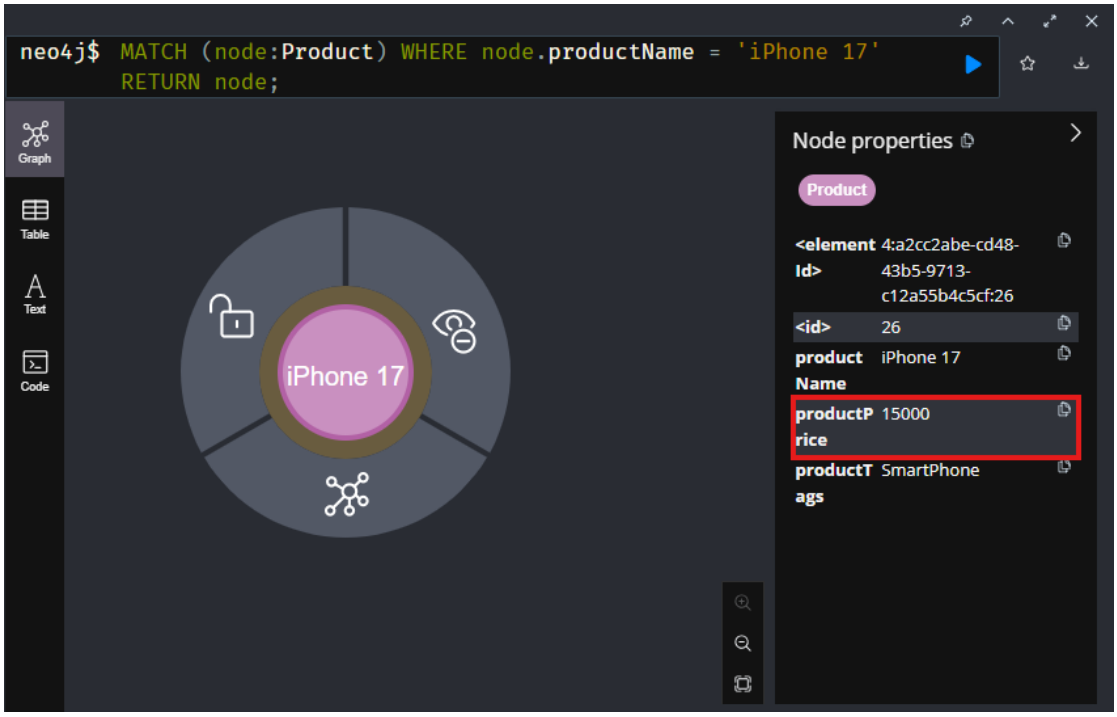
```
MATCH (node:Label {property: <your_property>})
SET node.property = <new_value>;
```

Execute ผ่าน Neo4j Browser

Before



After



d. Delete Operation

```
MATCH (node:Label {property: <your_property>})
DELETE node;
```

Execute ผ่าน Neo4j Browser

Execute ผ่าน Cypher-Chell ใน Docker

```
neo4j@neo4j> MATCH (node:Product {productName: "iPhone 15"}) DELETE node;
0 rows
ready to start consuming query after 19 ms, results consumed after another 0 ms
Deleted 1 nodes
neo4j@neo4j>
```

2. CRUD Operation สำหรับ Edge

a. CREATE Edge Operation

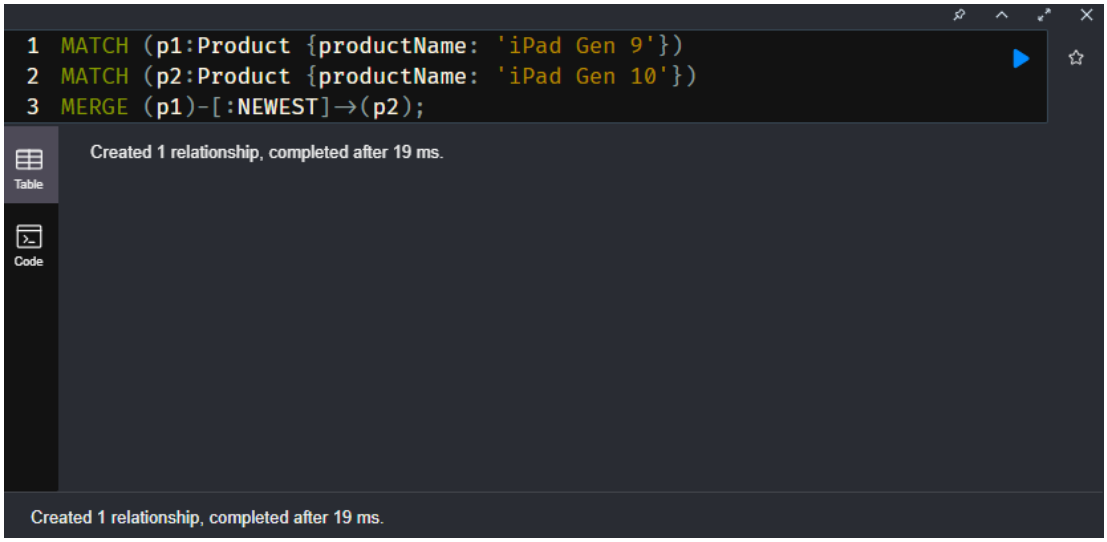
สร้าง Relationship จาก Node A ไปยัง Node B

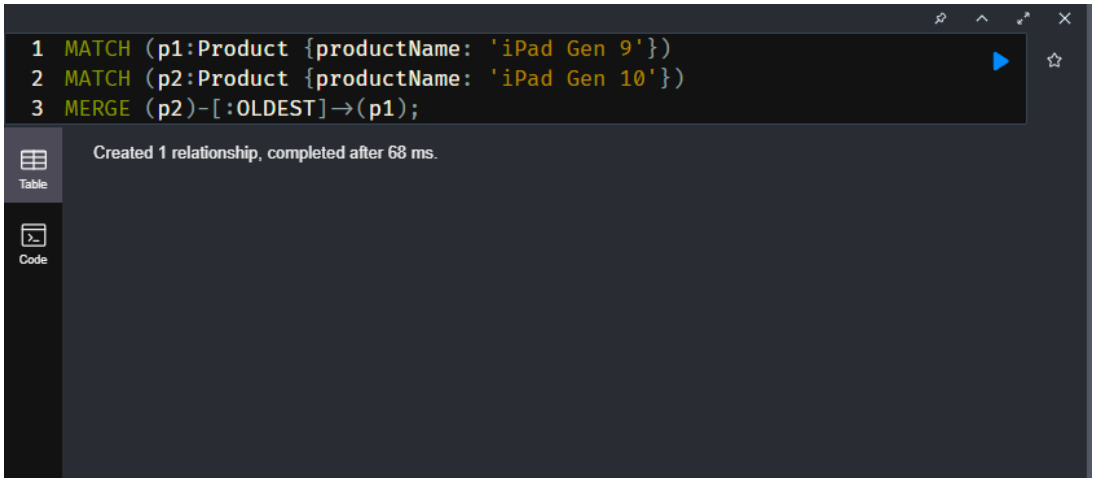
```
MATCH (a:LabelA {propertyKey: 'valueA'})
MATCH (b:LabelB {propertyKey: 'valueB'})
MERGE (a)-[:RELATIONSHIP_TYPE]->(b);
```

สร้าง Relationship จาก Node B กลับมายัง Node A

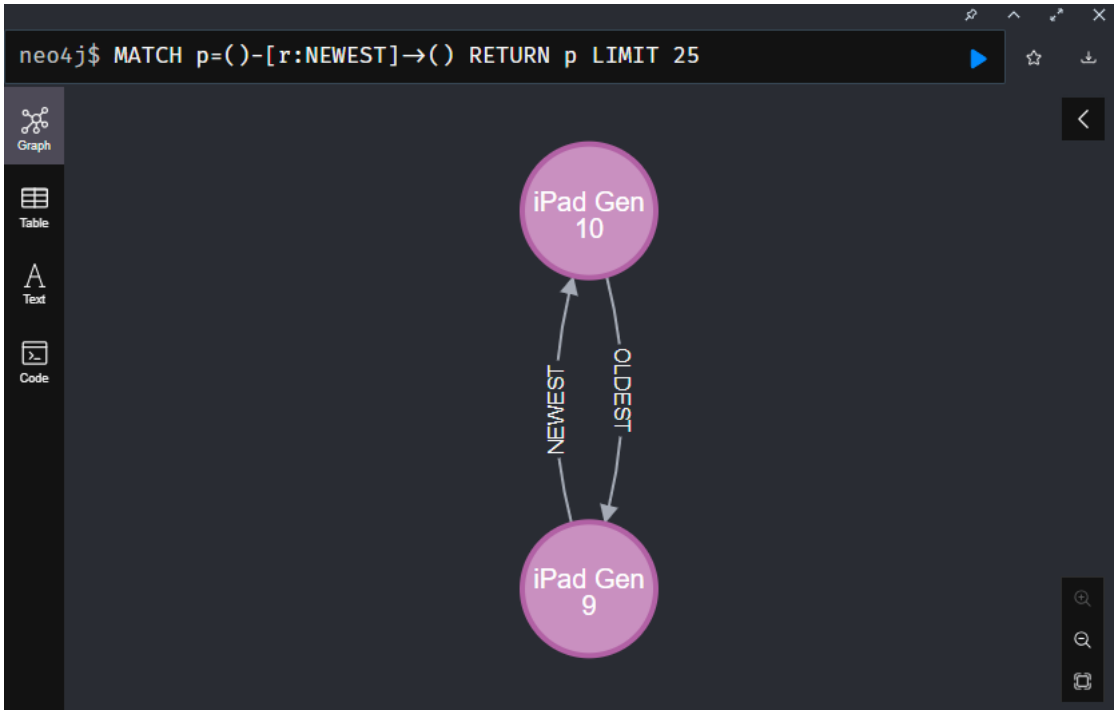
```
MATCH (a:LabelA {propertyKey: 'valueA'})
MATCH (b:LabelB {propertyKey: 'valueB'})
MERGE (b)-[:RELATIONSHIP_TYPE]->(a);
```

Execute ผ่าน Neo4j Browser





ผลลัพธ์

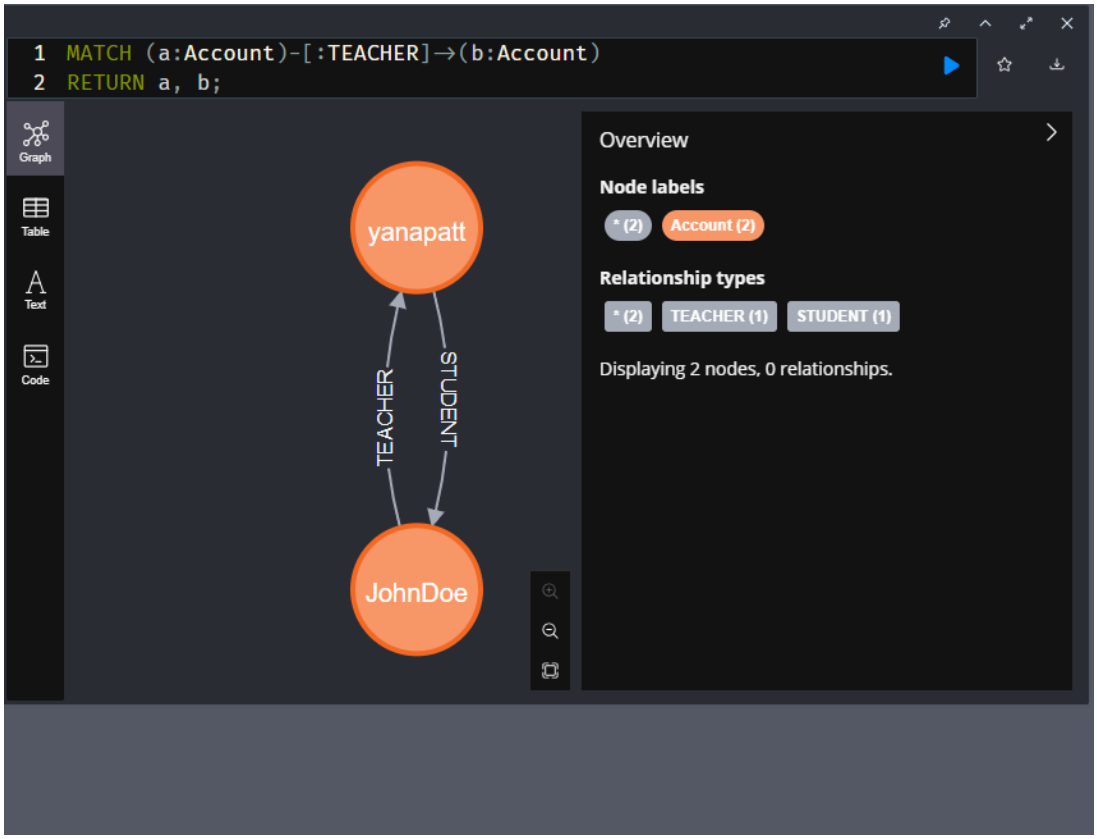


b. READ Edge Operation

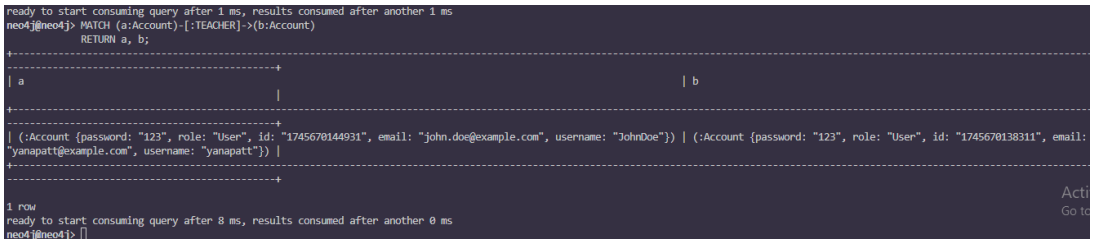
อ่านค่า Node ที่มีความสัมพันธ์กัน

```
MATCH (a:LabelA)-[:RELATIONSHIP_TYPE]->(b:LabelB)
RETURN a, b;
```

Execute ผ่าน Neo4j Browser



Execute ผ่าน Cypher-Chell ใน Docker



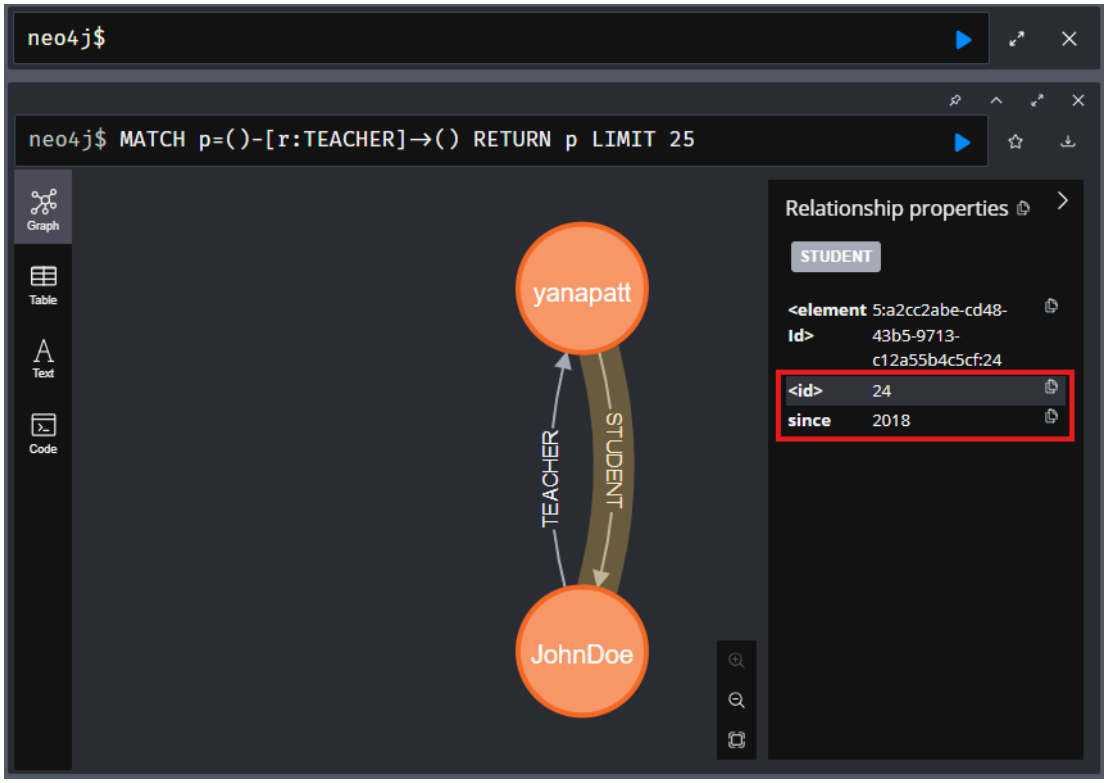
c. UPDATE Edge Operation

อัพเดทค่า Property ภายใน Edge

```
MATCH (a:LabelA)-[r:RELATIONSHIP_TYPE]->(b:LabelB)
SET r.propertyKey = newValue
RETURN r;
```

Execute ผ่าน Neo4j Browser

ผลลัพธ์

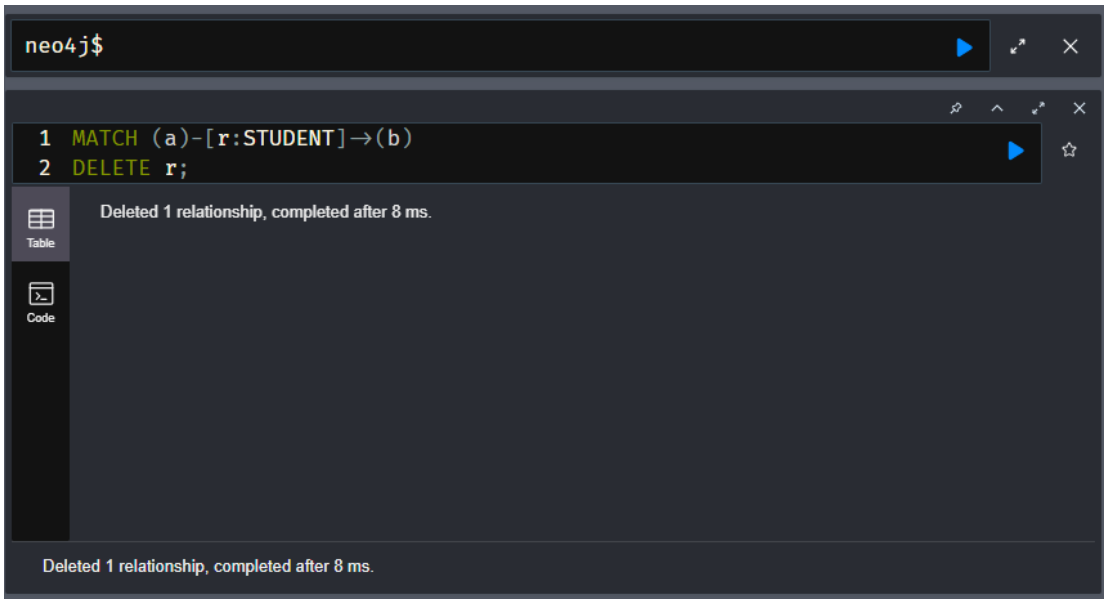


d. DELETE Edge Operation

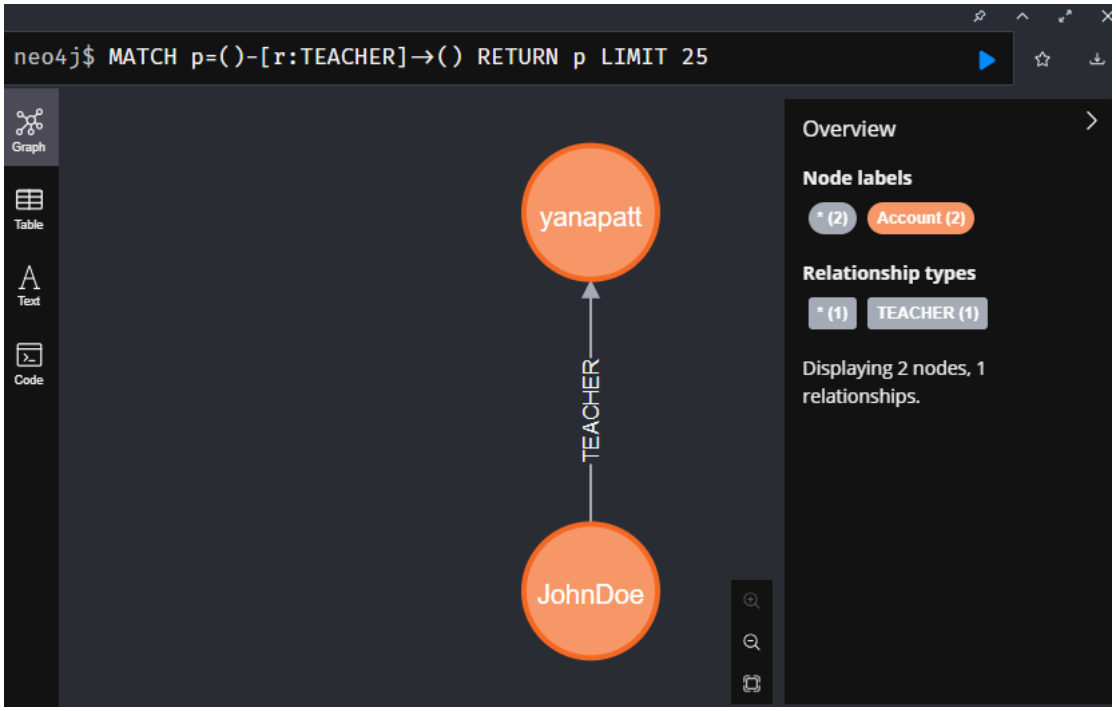
ลบ Edge ระหว่าง Node 2 nodes

```
MATCH (a)-[r:RELATIONSHIP_TYPE]->(b)
DELETE r;
```

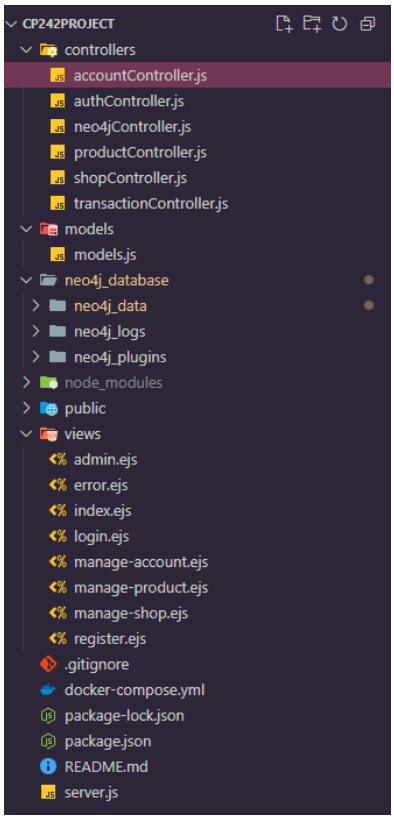
Execute ผ่าน Neo4j Browser



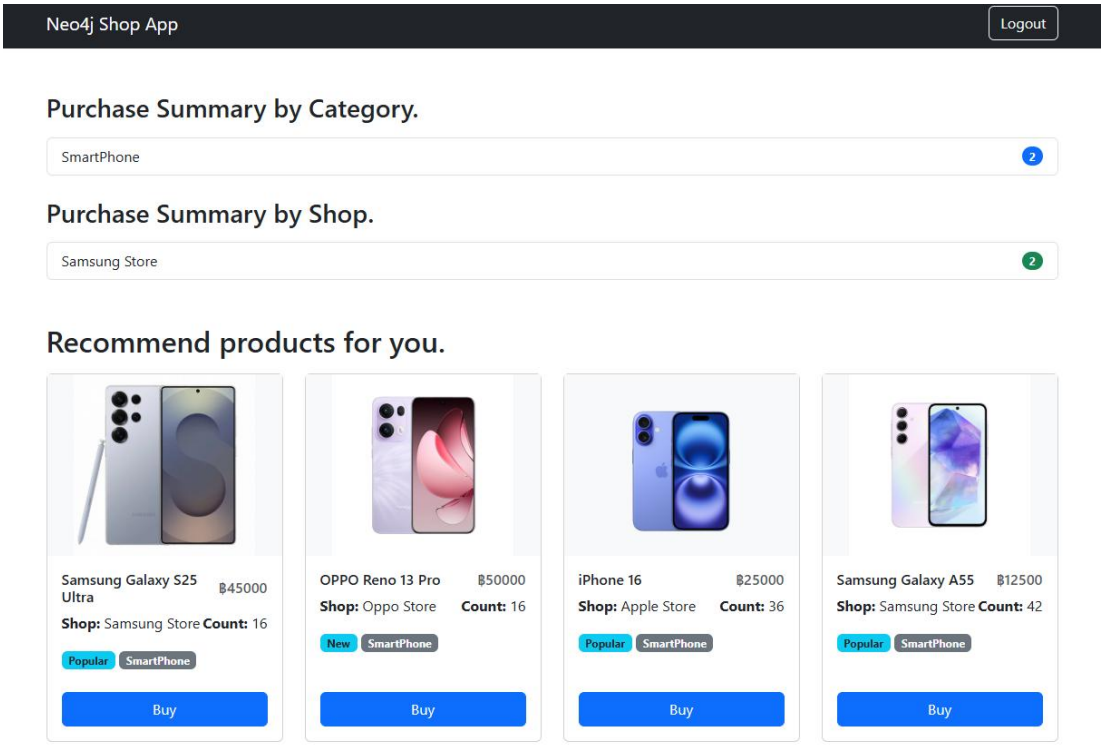
ผลลัพธ์



โครงสร้าง Folder Project



คำอธิบายเกี่ยวกับ Use Case



Website นี้เป็น Website เกี่ยวกับการขายสินค้า โดยจะมีร้านค้า สินค้า และผู้ซื้อ ซึ่งสินค้าจะมาจากร้านค้าแต่ละร้าน โดยสินค้าจะมีหมวดหมู่เป็นของตนเอง การทำงานของ Website นี้จะคอยตรวจจับว่า ผู้ซื้อ มีการชื่นชอบสินค้าประเภทไหนและสินค้าที่มาจากร้านไหนมากที่สุด สิ่งที่จะวัดความชื่นชอบได้นั่นคือ จำนวนการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละคน

ด้วยเหตุนี้เราจึงเลือกใช้ Neo4j NoSQL Graph Database เนื่องจากมีความเหมาะสมกับการทำระบบแนะนำสินค้า โดยเราจะเลือกเก็บข้อมูล สินค้า ร้านค้า และผู้ซื้อ เป็น Node และความสัมพันธ์ เป็น Edge ซึ่งเราได้ออกแบบ Node และ Edge ดังนี้

คำอธิบาย Node

- Account

```
{
  “id”: ,
  “username”: ,
  “email”: ,
  “role”: ,
  “password”:
}
```

Account ประกอบไปด้วย Properties id, username, email, role และ password

- Product

```
{
  “id”:,
  “productDescription”:,
  “shopId”:,
  “productCategory”:,
  “productCounts”:,
  “productTags”:,
  “productName”: ,
  “productPrice”: ,
  “productImageUrl”:
}
```

Product ประกอบไปด้วย Properties id, productDescription, shopId, productCategory, productCounts, productTage, productName, productPrice และ productImageUrl

- Shop

```
{
  “id”: ,
  “shopAddress”: ,
  “shopName”: ,
  “shopPhone”:
}
```

Product ประกอบไปด้วย Properties id, shopAddress, shopName และ shopPhone

คำอธิบาย Edge (Relationship)

Account – [:BOUGHT] -> Product

Product – [:FROM] -> Shop

โดย Relationship BOUGHT ระหว่าง Account และ Product จะมี Property Count ในการนับจำนวนครั้งที่ ผู้ซื้อ กดซื้อสินค้าในแต่ละครั้ง ป้องกันการสร้าง Relationship ซ้ำโดยไม่จำเป็น

เมื่อผู้ใช้สมัครและล็อคอินเข้าสู่ Website ในเริ่มต้นจะยังไม่มีสินค้าแนะนำ เนื่องจากยังไม่มีการสร้าง Relationship ระหว่าง Account และ Product

Register

Full Name

JohnDoe

Email Address

john.doe@example.com

Password

•••

Confirm Password

•••

Role

User

Register

Already have an account? Login

Neo4j Shop App

Logout

Products

Samsung Galaxy S25 Ultra ฿45000

Shop: Samsung Store **Count:** 14

Popular SmartPhone

This is Samsung Galaxy S25 Ultra.

Buy

Samsung Galaxy S25 ฿35000

Shop: Samsung Store **Count:** 42

New SmartPhone

This is Samsung Galaxy S25.

Buy

Samsung Galaxy A55 ฿12500

Shop: Samsung Store **Count:** 42

Popular SmartPhone

This is Samsung Galaxy A55.

Buy

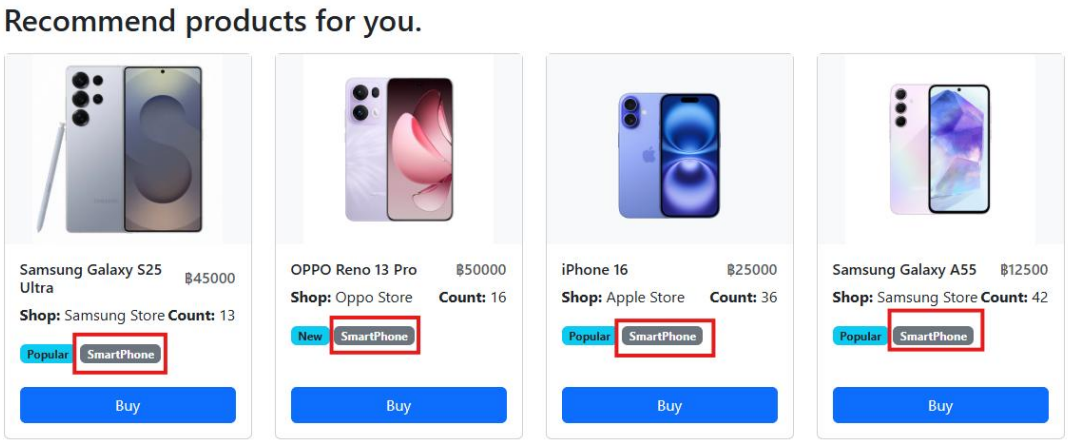
OPPO Reno 13 ฿33500

OPPO Reno 13 Pro ฿50000

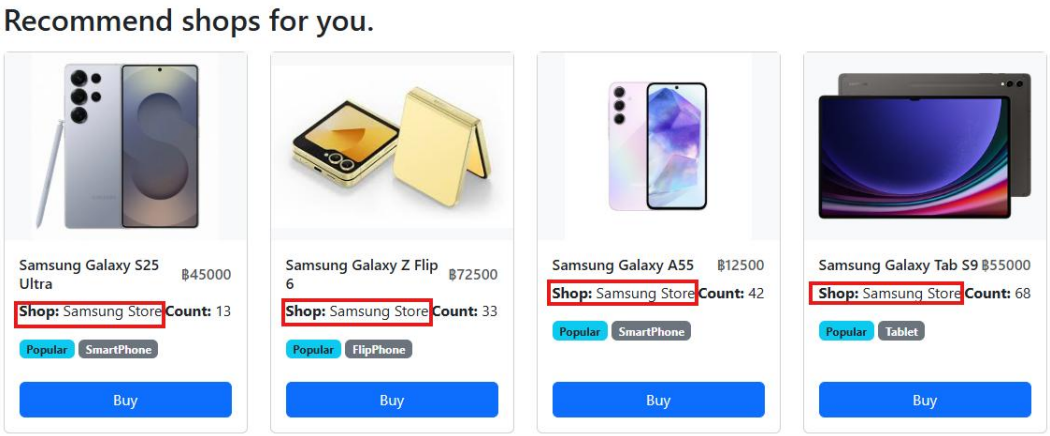
Samsung Galaxy Z Flip 6 ฿72500

ทันทีที่ผู้ใช้กดซื้อสินค้า ระบบจะมีการสร้าง Relationship ระหว่าง Account และ Product การแนะนำสินค้าจะเกิดขึ้น โดยแบ่งได้ 2 แบบ

- แบบที่ 1 แนะนำสินค้าที่มี Category เดียวกัน



- แบบที่ 2 แนะนำสินค้าที่มีจาก Shop เดียวกัน



โดยใช้ Count ที่เป็น Properties บน Relationship ระหว่าง Account และ Product ในการพิจารณาเลือกแนะนำสินค้า ซึ่งจะพิจารณาเลือกสินค้าที่มี Count สูงที่สุด

Purchase recorded successfully!

Purchase Summary by Category.

FlipPhone 2

SmartPhone 1

Purchase Summary by Shop.

Samsung Store 3

Recommend products for you.

Samsung Galaxy Z Flip 6 ฿72500

Shop: Samsung Store **Count:** 31

Popular FlipPhone

Buy

OPPO Flip N3 ฿45000

Shop: Oppo Store **Count:** 36

New FlipPhone

Buy

OPPO Flip N2 ฿75000

Shop: Oppo Store **Count:** 43

Popular FlipPhone

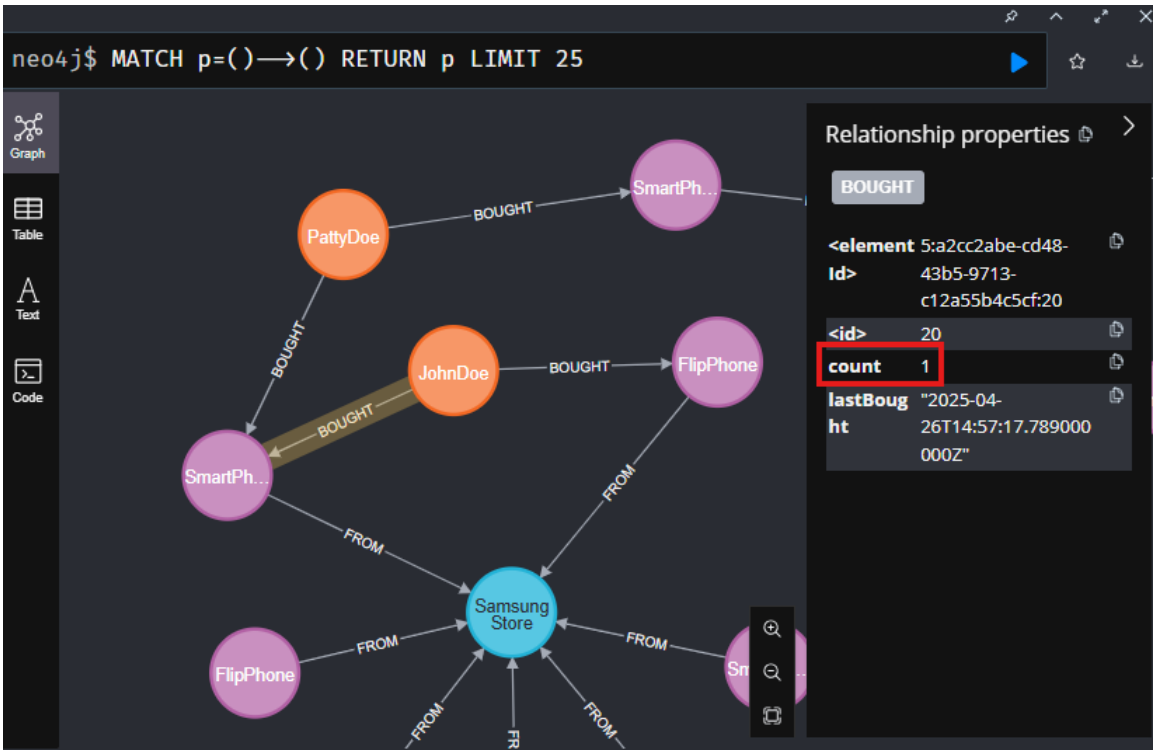
Buy

Samsung Galaxy Z Flip 5 ฿75000

Shop: Samsung Store **Count:** 53

Popular FlipPhone

Buy



คำอธิบายเกี่ยวกับการทำงานของ Application

ที่ models.js

```
const neo4j = require('neo4j-driver');

const driver = neo4j.driver(
    'bolt://localhost:7687',
    neo4j.auth.basic('neo4j', 'Neo4j12345*')
);

module.exports = driver;
```

มีการเรียกใช้ neo4j-driver ที่เป็น Package จาก Node.js ในการติดต่อกับ Neo4j โดยภายโค้ดจะมีการกำหนด Port การเชื่อมต่อ และ Authenticate ตามที่ได้ตั้งไว้ใน docker-compose.yml

ที่ neo4jController.js (โค้ดบางส่วน)

```
const driver = require('../models/models');

exports.authNeo4j = async (req, res, next) => {
    const session = driver.session();
    try {
        await session.run('RETURN 1');
        res.render('index', { status: 'Connected to Neo4j
successfully!' });
    } catch (err) {
        next(err);
    } finally {
        await session.close();
    }
}

// CREATE
exports.createNode = async (label, properties) => {
    const session = driver.session();
    try {
        const cypherQuery = `CREATE (n:${label}
$properties) RETURN n`;
        await session.run(cypherQuery, { properties });
    } finally {
        await session.close();
    }
```

```
};

// READ
exports.readNodes = async (label) => {
    const session = driver.session();
    try {
        const result = await session.run(`MATCH
(n:${label}) RETURN n`);
        return result.records.map(record =>
record.get('n').properties);
    } finally {
        await session.close();
    }
};
```

เป็นส่วนที่ใช้ในการทำ CRUD Operation ใน Neo4j โดยจะมีการเตรียม Cypher Query ล่วงหน้าเพื่อรอ Execute คำสั่ง

ที่ productController.js (โค้ดบางส่วน)

```
const neo4jController = require('./neo4jController');

exports.showManageAccountPage = async (req, res, next) => {
    try {
        const accounts = await
neo4jController.readNodes('Account');

        const accountEmail = req.params.email;
        let account = null;
        let isEdit = false;

        if (accountEmail) {
            account = accounts.find(a => a.email ===
accountEmail);
            isEdit = true;
        }

        res.render('manage-account', {
            message: req.query.message || null,
            accounts,
            isEdit,
            account
        });
    } catch (err) {
```

```
        next(err);
    }
};

// สำหรับ login: หา account โดย email และ password
exports.findAccountByEmailAndPassword = async (email,
password) => {
    const accounts = await
neo4jController.readNodes('Account');
    return accounts.find(acc => acc.email === email &&
acc.password === password);
};
```

เปรียบเสมือนตัวกลางในการรับ Request จากผู้ใช้ เพื่อให้ neo4jController Execute Cypher Query และส่งต่อผลลัพธ์จากการเรียก Method ใน neo4jController กลับไปให้หน้า ejs เพื่อแสดงข้อมูลประกอบการแสดงผล User Interface โดยจะมี accountController (จัดการเกี่ยวกับบัญชี), transactionController (จัดการเกี่ยวกับการซื้อสินค้า) และ shopController (จัดการเกี่ยวกับร้านค้า) ที่มีหน้าที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละงาน แต่มีหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกัน

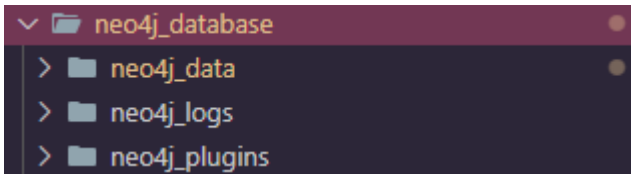
ที่ authController.js (โค้ดบางส่วน)

```
const neo4jController = require('./neo4jController');

exports.showManageAccountPage = async (req, res, next) => {
    try {
        const accounts = await
neo4jController.readNodes('Account');

        const accountEmail = req.params.email;
        let account = null;
        let isEdit = false;

        if (accountEmail) {
            account = accounts.find(a => a.email ===
accountEmail);
            isEdit = true;
        }

        res.render('manage-account', {
            message: req.query.message || null,
            accounts,
```

```
            isEdit,
            account
        });
    } catch (err) {
        next(err);
    }
};

// สำหรับ login: หา account โดย email และ password
exports.findAccountByEmailAndPassword = async (email,
password) => {
    const accounts = await
neo4jController.readNodes('Account');
    return accounts.find(acc => acc.email === email &&
acc.password === password);
};
```

มีหน้าที่ในการ Verify ความถูกต้องของบัญชีผู้ใช้ก่อนเข้าสู่ระบบ และจัดการบทบาทของ Account เพื่อจำแนก User ปกติและ Admin ส่งผลให้ 2 บทบาทนี้จะเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ในเว็ปไซต์ได้แตกต่างกัน

ข้อมูล Database ทั้งหมดที่อยู่ถาวร จะถูกจัดเก็บไว้ใน Folder ภายใต้ Folder Project



สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำสินค้าต่าง ๆ บนเว็ปไซต์ให้แก่ผู้ใช้งาน โดยเป็นการแนะนำที่สอดคล้องกับผู้ใช้งานแต่ละคน ซึ่งการใช้ Neo4j NoSQL Graph Database ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพยอดเยี่ยมและเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการจัดการหรือบริหารข้อมูลสำหรับการทำงานเว็ปไซต์ในลักษณะนี้ การมี Node และ Edge ทำให้การดึงข้อมูลต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามในระหว่างการพัฒนาเว็ปไซต์ก็ได้พบกับอุปสรรคมากมาย และเราได้คาดหวังว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการศึกษาและนำโครงการไปต่อยอดให้ดีขึ้นต่อไป

บรรณานุกรม

[k]code. (2565, กุมภาพันธ์). **Neo4j Docker quick start**. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2568. จาก https://www.youtube.com/watch?v=kyfcr5UPIqw&t=154s

Neo4jOfficial. (2568). **Neo4j Documentation.** สืบค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2568. จาก https://neo4j.com/-docs/