1 Thư viện thuật toán đồ thị

1.1 Neo4j Graph Data Science (GDS)

Neo4j GDS hỗ trợ nhiều thuật toán:

- Shortest Path: Dijkstra, BFS, A*, Yen
- Centrality: PageRank, Betweenness, Closeness
- Community Detection: Louvain, Label Propagation
- Similarity: Jaccard, Cosine
- Embedding: GraphSAGE, Node2Vec, FastRP

1.2 Python NetworkX

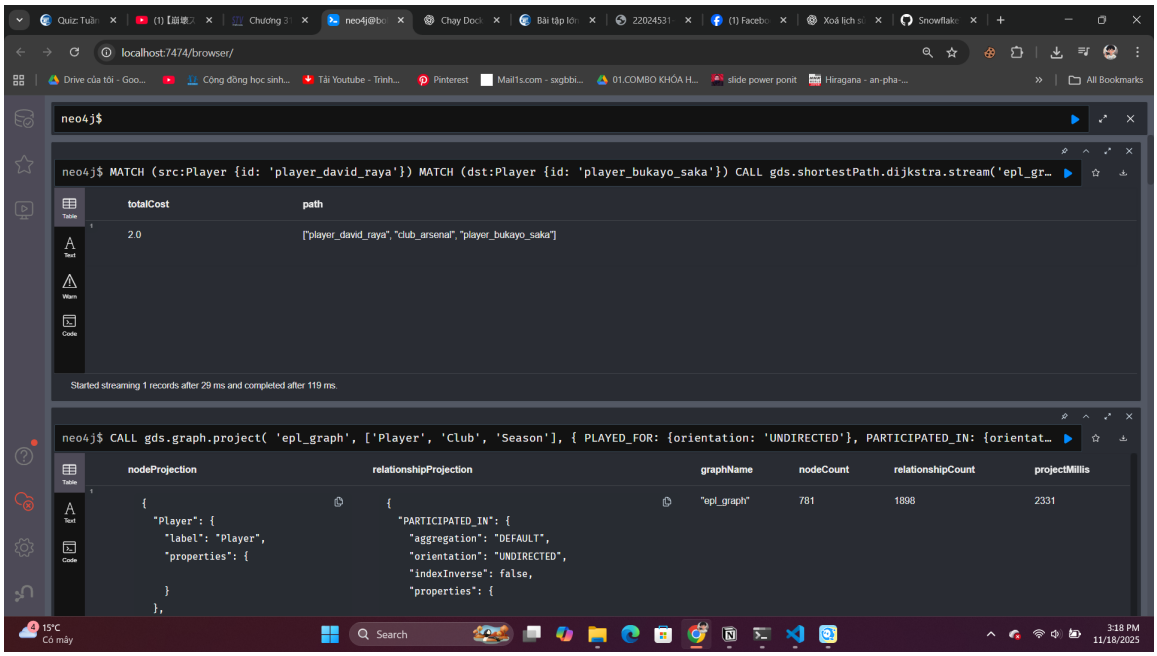
NetworkX là thư viện đồ thị trong Python, dùng để triển khai các thuật toán từ dữ liệu trích từ Neo4j.

2 Chạy thuật toán Shortest Path trong Neo4j GDS

Dưới đây là truy vấn chạy thuật toán Dijkstra giữa hai cầu thủ:

```
MATCH (src:Player {id: 'player_david_raya'})
MATCH (dst:Player {id: 'player_bukayo_saka'})
CALL gds.shortestPath.dijkstra.stream('epl_graph', {
    sourceNode: id(src),
    targetNode: id(dst)
})
YIELD totalCost, nodeIds
RETURN
    totalCost,
    [nodeId IN nodeIds | gds.util.asNode(nodeId).id] AS path;
```

Kết quả hiển thị trong Hình 1.



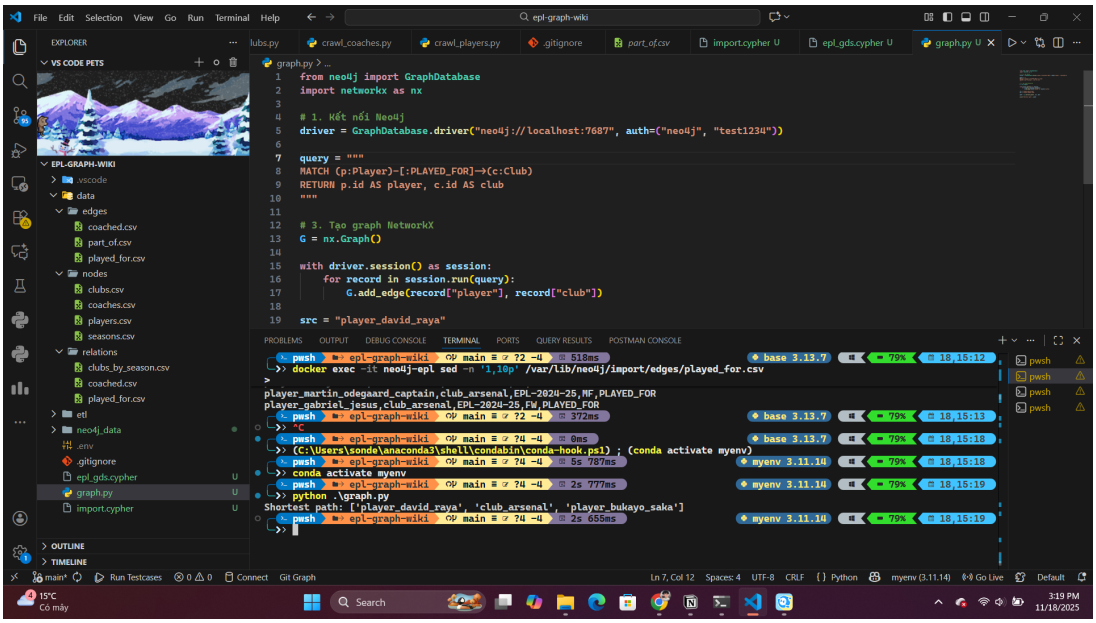
Hình 1: Kết quả thuật toán Dijkstra trong GDS

3 Chạy Shortest Path bằng Python NetworkX

Mã Python sử dụng để tính đường đi ngắn nhất:

```python
from neo4j import GraphDatabase
import networkx as nx

driver = GraphDatabase.driver(
    "neo4j://localhost:7687",
    auth=("neo4j", "test1234")
)

query = """
MATCH (p:Player)-[:PLAYED_FOR]->(c:Club)
RETURN p.id AS player, c.id AS club
"""

G = nx.Graph()

with driver.session() as session:
    for record in session.run(query):
        G.add_edge(record["player"], record["club"])

src = "player_david_raya"
dst = "player_bukayo_saka"

path = nx.shortest_path(G, src, dst)
print("Shortest path:", path)
```

Kết quả minh họa trong Hình 2.



Hình 2: Kết quả chạy thuật toán shortest path bằng Python NetworkX