



# Homework5

23336003 陈政宇

# 1.

```
class Graph {
public:
    Graph(int vertices) : adjList(vertices) {}

    void addEdge(int v, int w) {
        adjList[v].push_back(w);
        adjList[w].push_back(v); // 无向图
    }

    bool hasPathOfLengthK(int V0, int V1, int k) {
        unordered_set<int> visited;
        return dfs(V0, V1, k, visited);
    }

private:
    vector<vector<int>> adjList;

    bool dfs(int current, int target, int k, unordered_set<int>& visited) {
        if (k == 0) {
            return current == target;
        }

        visited.insert(current);

        for (int neighbor : adjList[current]) {
            if (visited.find(neighbor) == visited.end()) {
                if (dfs(neighbor, target, k - 1, visited)) {
                    return true;
                }
            }
        }

        visited.erase(current);
        return false;
    }
};
```

## 2.

最早发生时间 (EET) 计算

计算:

1. 事件 1:
  - 最早发生时间  $EET(1) = 0$  (起点)
2. 事件 2:
  - $EET(2) = EET(1) + \text{工序时间}(1 \rightarrow 2) = 0 + 15 = 15$
3. 事件 3:
  - $EET(3) = EET(1) + \text{工序时间}(1 \rightarrow 3) = 0 + 10 = 10$
4. 事件 4:
  - $EET(4) = \max\{EET(2) + \text{工序时间}(2 \rightarrow 4), EET(3) + \text{工序时间}(3 \rightarrow 4)\}$
  - $EET(4) = \max\{15 + 50, 10 + 40\} = \max\{65, 50\} = 65$
5. 事件 5:
  - $EET(5) = EET(3) + \text{工序时间}(3 \rightarrow 5) = 10 + 40 = 50$
6. 事件 6:
  - $EET(6) = \max\{EET(4) + \text{工序时间}(4 \rightarrow 6), EET(5) + \text{工序时间}(5 \rightarrow 6)\}$
  - $EET(6) = \max\{65 + 15, 50 + 15\} = \max\{80, 65\} = 80$
7. 事件 7:
  - $EET(7) = EET(5) + \text{工序时间}(5 \rightarrow 7) = 50 + 120 = 170$
8. 事件 8:
  - $EET(8) = \max\{EET(6) + \text{工序时间}(6 \rightarrow 8), EET(7) + \text{工序时间}(7 \rightarrow 8)\}$
  - $EET(8) = \max\{80 + 300, 170 + 60\} = \max\{380, 230\} = 380$
9. 事件 9:
  - $EET(9) = \max\{EET(6) + \text{工序时间}(6 \rightarrow 9), EET(7) + \text{工序时间}(7 \rightarrow 9)\}$
  - $EET(9) = \max\{80 + 120, 170 + 15\} = \max\{200, 185\} = 200$
10. 事件 10:
  - $EET(10) = EET(9) + \text{工序时间}(9 \rightarrow 10) = 200 + 30 = 230$
11. 事件 11:
  - $EET(11) = \max\{EET(8) + \text{工序时间}(8 \rightarrow 11), EET(10) + \text{工序时间}(10 \rightarrow 11)\}$
  - $EET(11) = \max\{380 + 40, 230 + 20\} = \max\{420, 250\} = 420$

结果:

- 事件 1: 0
- 事件 2: 15
- 事件 3: 10
- 事件 4: 65

- 事件 5: 50
- 事件 6: 80
- 事件 7: 170
- 事件 8: 380
- 事件 9: 200
- 事件 10: 230
- 事件 11: 420

最迟发生时间 (LET) 计算

计算:

1. 事件 11:
  - 最迟发生时间  $LET(11) = EET(11) = 420$  (终点)
2. 事件 10:
  - $LET(10) = LET(11) - \text{工序时间}(10 \rightarrow 11) = 420 - 20 = 400$
3. 事件 9:
  - $LET(9) = \min\{LET(10) - \text{工序时间}(9 \rightarrow 10), LET(11) - \text{工序时间}(8 \rightarrow 11)\}$
  - $LET(9) = \min\{400 - 30, 420 - 40\} = \min\{370, 380\} = 370$
4. 事件 8:
  - $LET(8) = LET(11) - \text{工序时间}(8 \rightarrow 11) = 420 - 40 = 380$
5. 事件 7:
  - $LET(7) = \min\{LET(8) - \text{工序时间}(7 \rightarrow 8), LET(9) - \text{工序时间}(7 \rightarrow 9)\}$
  - $LET(7) = \min\{380 - 60, 370 - 15\} = \min\{320, 355\} = 320$
6. 事件 6:
  - $LET(6) = \min\{LET(8) - \text{工序时间}(6 \rightarrow 8), LET(9) - \text{工序时间}(6 \rightarrow 9)\}$
  - $LET(6) = \min\{380 - 300, 370 - 120\} = \min\{80, 250\} = 80$
7. 事件 5:
  - $LET(5) = \min\{LET(6) - \text{工序时间}(5 \rightarrow 6), LET(7) - \text{工序时间}(5 \rightarrow 7)\}$
  - $LET(5) = \min\{80 - 15, 320 - 120\} = \min\{65, 200\} = 65$
8. 事件 4:
  - $LET(4) = LET(6) - \text{工序时间}(4 \rightarrow 6) = 80 - 15 = 65$
9. 事件 3:
  - $LET(3) = \min\{LET(4) - \text{工序时间}(3 \rightarrow 4), LET(5) - \text{工序时间}(3 \rightarrow 5)\}$
  - $LET(3) = \min\{65 - 40, 65 - 40\} = \min\{25, 25\} = 25$
10. 事件 2:
  - $LET(2) = LET(4) - \text{工序时间}(2 \rightarrow 4) = 65 - 50 = 15$
11. 事件 1:
  - $LET(1) = \min\{LET(2) - \text{工序时间}(1 \rightarrow 2), LET(3) - \text{工序时间}(1 \rightarrow 3)\}$
  - $LET(1) = \min\{15 - 15, 25 - 10\} = \min\{0, 15\} = 0$

结果:

- 事件 1: 0
- 事件 2: 15
- 事件 3: 25
- 事件 4: 65
- 事件 5: 65
- 事件 6: 80
- 事件 7: 320
- 事件 8: 380

- 事件 9: 370
- 事件 10: 400
- 事件 11: 420

关键路径与最短工期

关键路径:

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 11$

最短工期: 420