

# 離散数学 レポート課題 4

細川 夏風

2024 年 11 月 9 日

## 問 1

無効グラフの例

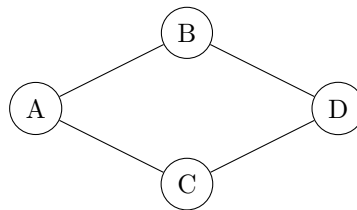


図 1 無向グラフの図

無向グラフの隣接行列

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

無向グラフの隣接リスト

- $A : \rightarrow B \rightarrow C$
- $B : \rightarrow A \rightarrow D$
- $C : \rightarrow A \rightarrow D$
- $D : \rightarrow B \rightarrow C$

有向グラフの例

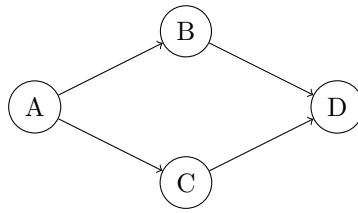


図 2 有向グラフの図

有向グラフの隣接行列

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

有向グラフの隣接リスト

- $A : \rightarrow B \rightarrow C$
- $B : \rightarrow D$
- $C : \rightarrow D$
- $D : \rightarrow$

## 問 2

問題: グラフが同型であるとはどういうことが説明し、同型な 2 つのグラフの例を挙げよ .

模範解答: グラフが同型であるとは、頂点の対応関係が存在し、辺の接続関係が保たれることを意味する . 同型な 2 つのグラフの例として、グラフは以下となる .

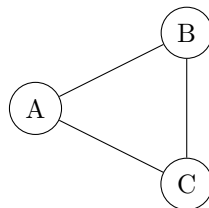


図 3 同型なグラフの図 A

## 問 3

問題: グラフの次数について説明し、与えられたグラフの各頂点の次数を求めよ .

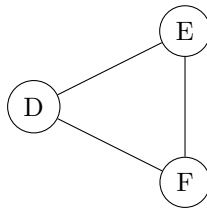


図 4 同型なグラフの図 B

模範解答: グラフの次数とは、ある頂点に接続されている辺の数を指す。グラフは以下となる。

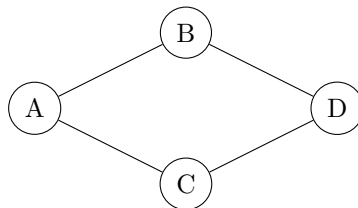


図 5 問題のために与えられたグラフ

各頂点の次数:

- A: 2
- B: 2
- C: 2
- D: 2

## 問 4

問題: 小道、道、回路、閉路の違いについて説明し、それぞれの違いを挙げよ。

模範解答:

- 小道: 頂点を重複せずに訪れる道。
- 道: 辺を重複せずに訪れる道。
- 回路: 始点と終点が同じで、頂点を重複しない道。
- 閉路: 始点と終点が同じで、辺を重複しない道。

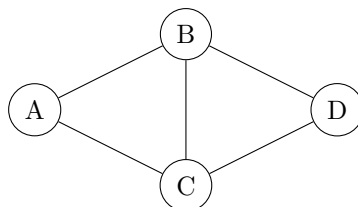


図 6 問題説明のためのグラフ

例:

- 小道:  $A \rightarrow B \rightarrow D$
- 道:  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$
- 回路:  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$
- 閉路:  $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B$

## 問 5

問題: 連結グラフの定義を述べ、連結グラフの例を示せ .

模範解答: 連結グラフとは、任意の 2 つの頂点間に道が存在するグラフを指す。グラフを以下とする .

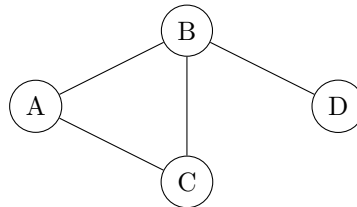


図 7 連結グラフの図

## 問 6

問題: オイラー回路とハミルトン閉路の違いを説明し、それぞれの例を挙げよ .

模範解答: オイラー回路とは、すべての辺を 1 回だけ通る閉路で、すべての頂点の次数が偶数である必要がある . ハミルトン閉路は、すべての頂点を 1 回だけ通る閉路のことである .

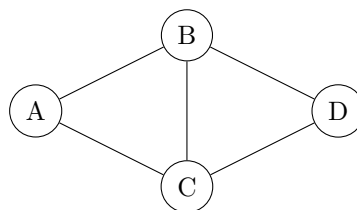


図 8 オイラー回路

オイラー回路の例: 上のグラフはオイラー回路を持っている .

ハミルトン閉路の例: 下のグラフはハミルトン閉路を持っている .

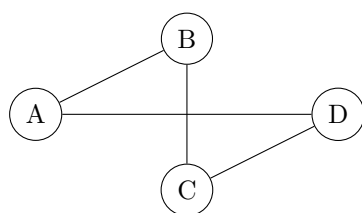


図 9 ハミルトン閉路