

# **COPYRIGHT NOTICE**

## **THÔNG BÁO BẢN QUYỀN**

© 2023 Duc A. Hoang (Hoàng Anh Đức)

### **COPYRIGHT (English):**

This document is licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC-BY-SA 4.0). You are free to share and adapt this material with appropriate attribution and under the same license.

This document is not up to date and may contain several errors or outdated information.

Last revision date: 2023-04-25

### **BẢN QUYỀN (Tiếng Việt):**

Tài liệu này được cấp phép theo Giấy phép Quốc tế Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (CC-BY-SA 4.0). Bạn được tự do chia sẻ và chỉnh sửa tài liệu này với điều kiện ghi nguồn phù hợp và sử dụng cùng loại giấy phép.

Tài liệu này không được cập nhật và có thể chứa nhiều lỗi hoặc thông tin cũ.

Ngày sửa đổi cuối cùng: 2023-04-25



Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

# VNU-HUS MAT3500: Toán rời rạc

## Bài tập Lý thuyết đồ thị II

Hoàng Anh Đức

Bộ môn Tin học, Đại học KHTN, ĐHQG Hà Nội  
hoanganhduc@hus.edu.vn

**Bài tập 1.** Cho  $G = (V, E)$  là một đồ thị có hướng. Một đỉnh  $w \in V$  được gọi là *hướng tới được* (reachable) từ đỉnh  $v \in V(G)$  nếu tồn tại một đường đi có hướng từ  $v$  đến  $w$ . Hai đỉnh  $v, w$  là *lẫn nhau hướng tới được* (mutually reachable) nếu như  $w$  hướng tới được từ  $v$  và  $v$  hướng tới được từ  $w$ .

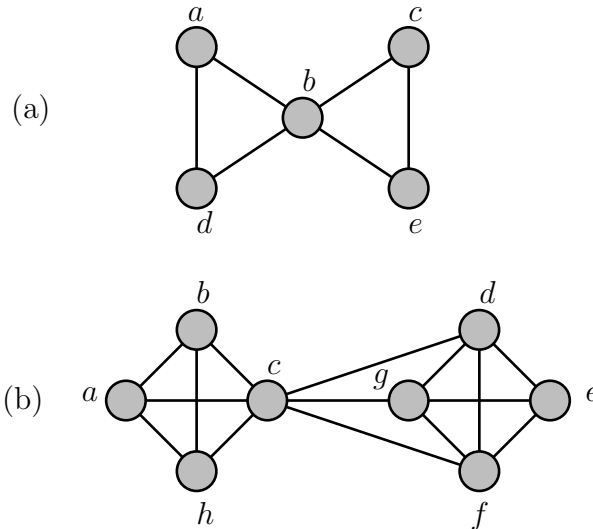
- (a) Chứng minh rằng nếu  $u, v$  là lẫn nhau hướng tới được và  $v, w$  là lẫn nhau hướng tới được thì  $u, w$  là lẫn nhau hướng tới được.
- (b) Sử dụng phần (a), chứng minh rằng nếu  $H$  và  $K$  lần lượt là các thành phần liên thông mạnh chứa  $u$  và  $v$  thì  $H = K$  hoặc  $H$  và  $K$  không có đỉnh chung, trong đó  $u, v$  là các đỉnh bất kỳ.

**Bài tập 2.** Chứng minh rằng mỗi đồ thị sau không có đỉnh cắt

- (a)  $C_n$  với  $n \geq 3$
- (b)  $W_n$  với  $n \geq 3$
- (c)  $K_{m,n}$  với  $m \geq 2$  và  $n \geq 2$
- (d)  $Q_n$  với  $n \geq 2$

**Bài tập 3.** Chứng minh rằng một đồ thị vô hướng liên thông bất kỳ gồm  $n$  đỉnh có ít nhất  $n - 1$  cạnh.

**Bài tập 4.** Với mỗi đồ thị trong các trường hợp sau, tìm  $\kappa(G)$ ,  $\lambda(G)$ , và  $\min_{v \in V} \deg(v)$ .



**Bài tập 5.** Tìm số đường đi độ dài  $n$  giữa hai đỉnh phân biệt của  $K_4$  với  $n$  bằng

- (a) 2
- (b) 3

(c) 4

(d) 5

**Bài tập 6.** Với những giá trị nào của  $n$  thì các đồ thị sau có chu trình Euler?

(a)  $K_n$

(b)  $C_n$

(c)  $W_n$

(d)  $Q_n$

**Bài tập 7.** Hãy xác định xem các đồ thị sau có chu trình/đường đi Euler hay không? Nếu có, hãy tìm một chu trình/đường đi Euler trong đồ thị đó.

