

# LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN

## BÀI 11: Các ngôn ngữ quyết định được

---

Phạm Xuân Cường  
Khoa Công nghệ thông tin  
[cuongpx@tlu.edu.vn](mailto:cuongpx@tlu.edu.vn)

1. Giới thiệu
2. Các bài toán quyết định được với ngôn ngữ chính quy
3. Các bài toán quyết định được với ngôn ngữ phi ngữ cảnh

## Giới thiệu

---

- **Tính quyết định** giúp chúng ta nghiên cứu kỹ hơn về khả năng giải quyết các bài toán của thuật toán
- Một số bài toán có thể giải được bằng thuật toán, một số thì không thể
  - Cần phải nghiên cứu về khả năng không giải quyết được
- Mục đích là để phát hiện ra giới hạn về tính giải được của thuật toán

**Các bài toán quyết định được với  
ngôn ngữ chính quy**

---

## Bài toán

Cho một DFA và một chuỗi  $w$ , DFA có chấp thuận chuỗi  $w$  không?

- Đây có phải là một bài toán quyết định không?  
Để trả lời câu hỏi ta cần đưa bài toán về bài toán ngôn ngữ

$$A_{DFA} = \{ \langle B, w \rangle \mid B \text{ là 1 DFA chấp thuận } w \}$$

## Định lý 1

$A_{DFA}$  là ngôn ngữ quyết định được

### Chứng minh

- Đưa ra một TM quyết định  $A_{DFA}$
- TM sẽ nhận chuỗi đầu vào là  $\langle B, w \rangle$
- TM sẽ kiểm tra xem B có biểu diễn đúng định dạng không
- TM sẽ mô phỏng B trên chuỗi w
- Nếu B đạt được trạng thái chấp thuận thì TM sẽ chấp thuận, ngược lại thì bác bỏ
- TM sẽ luôn luôn dừng (always halt)

## Định lý 2

$A_{NFA}$  là ngôn ngữ quyết định được

## Chứng minh

- Phương pháp 1: Đưa ra một TM quyết định  $A_{NFA}$  tương tự Định lý 1
- Phương pháp 2:
  1. Chuyển NFA B thành DFA C tương đương
  2. Chạy máy Turing M giống Định lý 1 với xâu đầu vào  $\langle C, w \rangle$
  3. Nếu M chấp thuận thì kết luận N chấp thuận, ngược lại N bác bỏ



### Định lý 3

$A_{REX}$  là ngôn ngữ quyết định được

### Chứng minh

1. Biến đổi biểu thức chính quy  $R$  thành NFA  $A$  tương đương
2. Chạy máy Turing  $M$  giống Định lý 2 với xâu đầu vào  $\langle A, w \rangle$
3. Nếu  $M$  chấp thuận thì kết luận  $R$  chấp thuận, ngược lại  $R$  bác bỏ

→ Khả năng quyết định được của máy Turing biểu diễn bởi DFA, NFA hay RE đều tương đương

# Một số bài toán ngôn ngữ khác

## Bài toán chấp thuận

$$A_{DFA} = \{ \langle B, w \rangle \mid B \text{ là 1 DFA chấp thuận } w \}$$

## Bài toán kiểm tra rỗng (Emptiness Testing)

$$E_{DFA} = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ là 1 DFA và } L(A) = \emptyset \}$$

## Bài toán kiểm tra tương đương (Equality Testing)

$$EQ_{DFA} = \{ \langle A, B \rangle \mid A, B \text{ là DFA và } L(A) = L(B) \}$$