LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN

BÀI 9: Các biến thể của máy Turing

Phạm Xuân Cường
Khoa Công nghệ thông tin
cuongpx@tlu.edu.vn

Nội dung bài giảng

1. Giới thiệu

2. Máy Turing tùy chọn tại chỗ

3. Máy Turing bán vô hạn

4. Máy Turing đa băng

5. Máy Turing không đơn định

Giới thiệu

Giới thiệu

Có rất nhiều loại máy Turing khác nhau:

- Máy Turing có khả năng ở nguyên tại chỗ (Stay-option)
- Máy Turing bán vô hạn (Semi-infinite)
- Máy Turing đa băng
- Máy Turing không đơn định

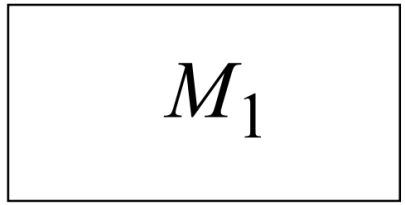
Mô hình gốc và các biến thể đều có chung một năng lực $\rightarrow$ Đều đoán nhận cùng một tập các ngôn ngữ

Chứng minh các mô hình TM là tương đương

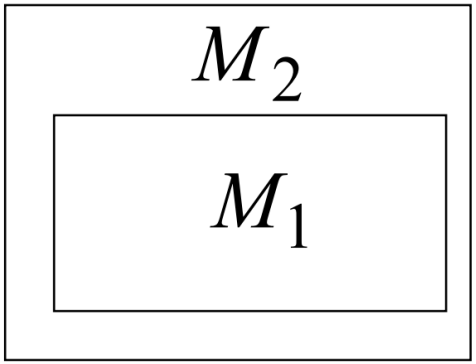
Để chứng minh các mô hình là tương đương $\rightarrow$ Kỹ thuật mô phỏng

Ví dụ:

Máy Turing M1 (Dạng chuẩn)



Máy Turing M2 (Một biến thể nào đó)



Cấu hình và lịch sử tính toán của máy M1 cũng tương tự như máy M2

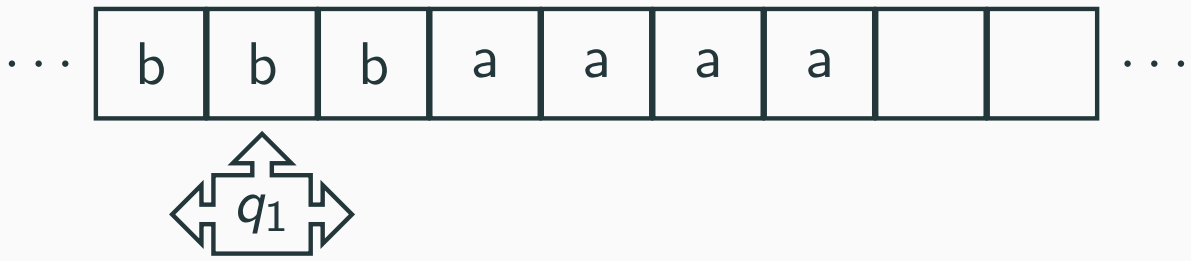
M1: $d_0 \Rightarrow d_1 \Rightarrow d_2 \Rightarrow \ldots \Rightarrow d_n$

M2: $d_0' \stackrel{*}{\Rightarrow} d_1' \stackrel{*}{\Rightarrow} d_2' \stackrel{*}{\Rightarrow} \ldots \stackrel{*}{\Rightarrow} d_n'$

Máy Turing tùy chọn tại chỗ

Máy Turing tùy chọn tại chỗ

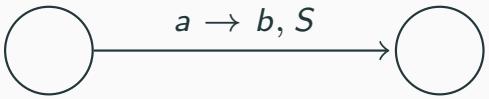
Đầu đọc của máy Turing loại này có khả năng không di chuyển khi thực hiện 1 chuyển dịch $\leftrightarrow$ Có khả năng giữ nguyên vị trí

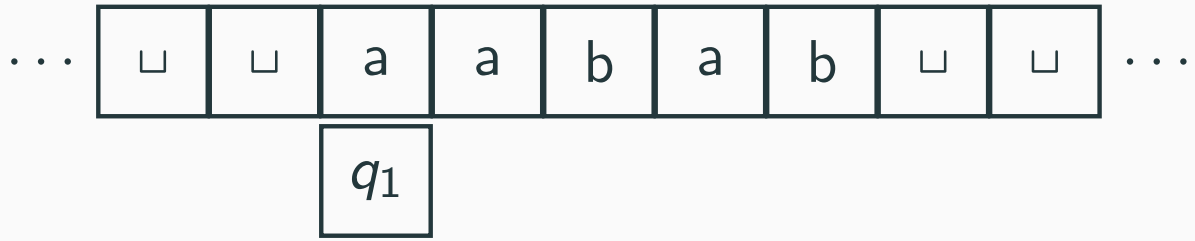


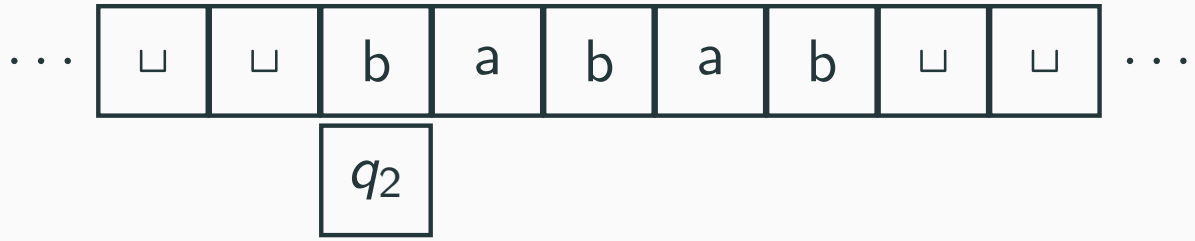
Hàm dịch chuyển:

$$\delta: \mathbf{Q} \times \Gamma \rightarrow \mathbf{Q} \times \Gamma \times \{\mathbf{L},\mathbf{R},\mathbf{S}\}$$

Ví dụ







Sự tương đương với TM chuẩn

Định lý 1

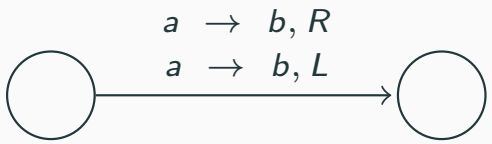
Mọi máy Turing tùy chọn tại chỗ đều có một máy Turing chuẩn tương đương

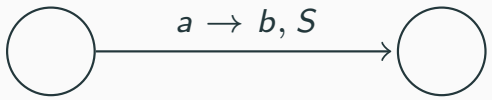
Chứng minh

1. Máy Turing tùy chọn tại chỗ mô phỏng một TM chuẩn (CM: Bỏ qua các chuyển dịch tại chỗ)
2. TM dạng chuẩn mô phỏng một máy Turing tùy chọn tại chỗ
   - Nếu là chuyển dịch sang trái hoặc phải thì thực hiện tương tự
   - Nếu là chuyển dịch tại chỗ thì thay thế bởi cặp chuyển dịch trái, phải hoặc phải, trái

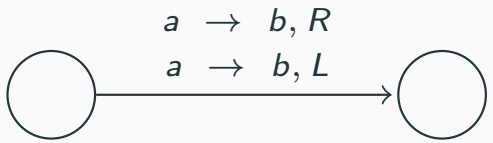
Ví dụ chứng minh

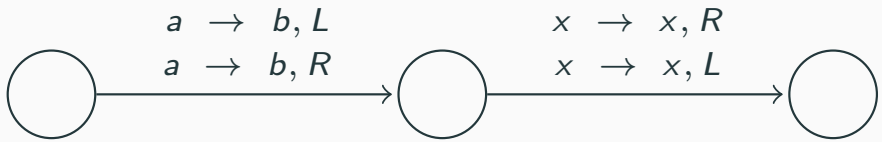
TM Chuẩn





Máy Turing tùy chọn tại chỗ





$\forall x \in \Gamma$