

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

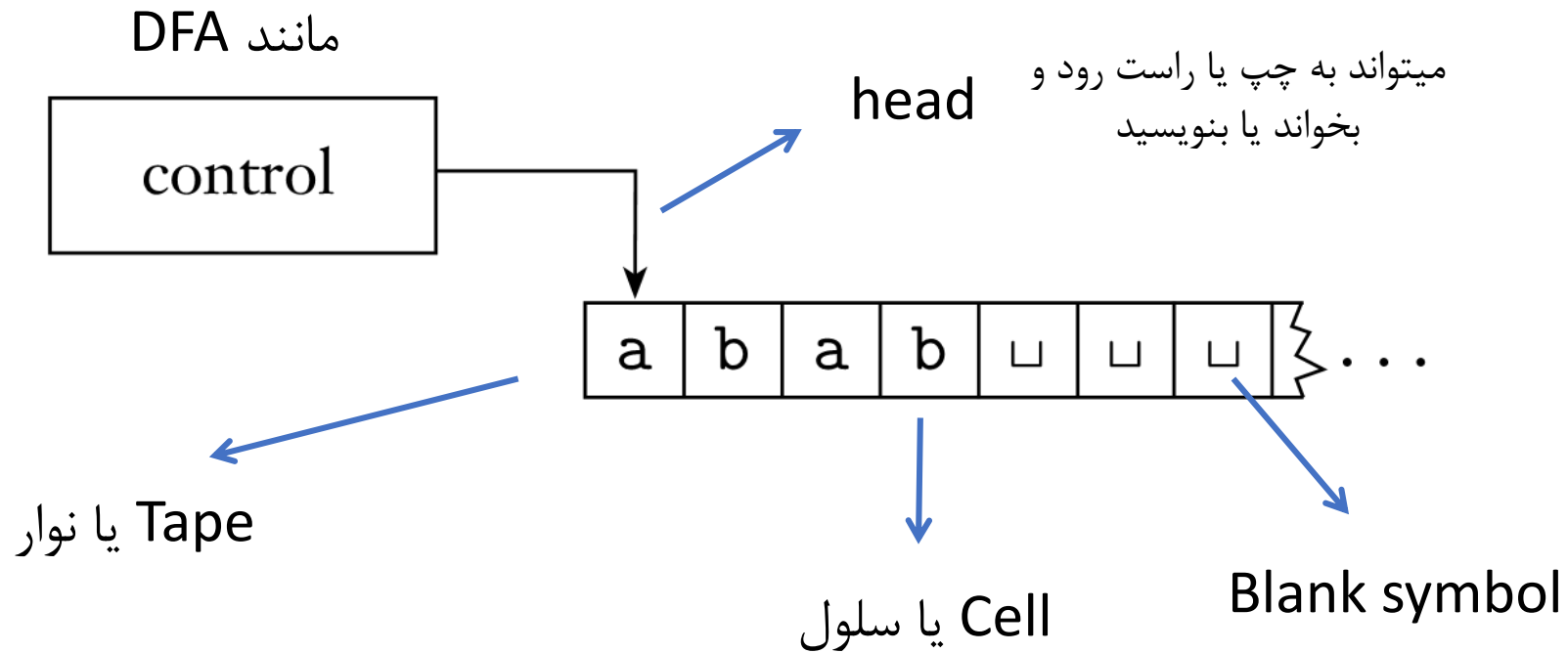
نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

جلسه ۲۱

مجتبی خلیلی
دانشکده برق و کامپیوتر
دانشگاه صنعتی اصفهان

ماشین تورینگ

- در ابتدا نوار خالی است و تنها ورودی روی آن نوشته میشود.
- دو حالت متفاوت برای **accept** و **reject** دارد.



ماشین تورینگ (تعریف فرمال)

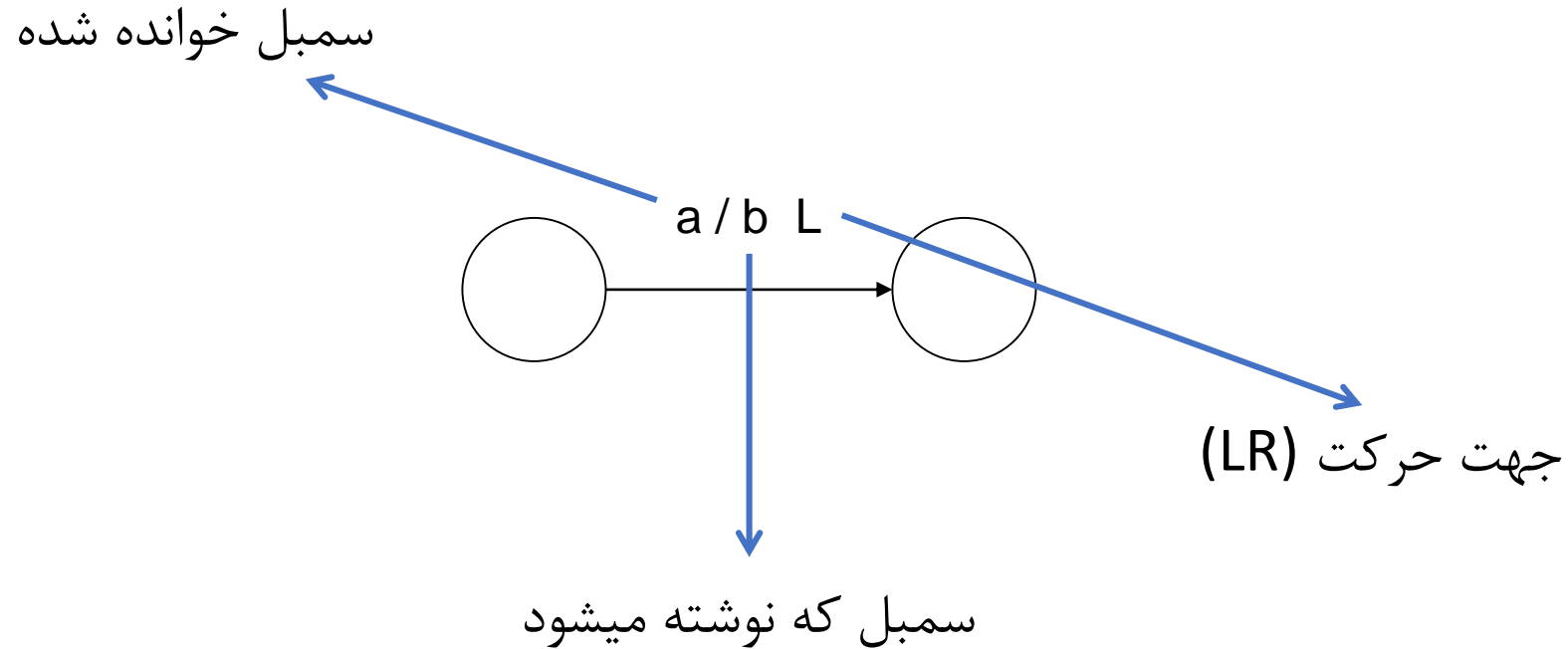
DEFINITION 3.3

A *Turing machine* is a 7-tuple, $(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}})$, where Q, Σ, Γ are all finite sets and

1. Q is the set of states,
2. Σ is the input alphabet not containing the *blank symbol* \sqcup ,
3. Γ is the tape alphabet, where $\sqcup \in \Gamma$ and $\Sigma \subseteq \Gamma$,
4. $\delta: Q \times \Gamma \longrightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$ is the transition function,
5. $q_0 \in Q$ is the start state,
6. $q_{\text{accept}} \in Q$ is the accept state, and
7. $q_{\text{reject}} \in Q$ is the reject state, where $q_{\text{reject}} \neq q_{\text{accept}}$.

ماشین تورینگ

○ تغییر حالات در ماشین تورینگ:

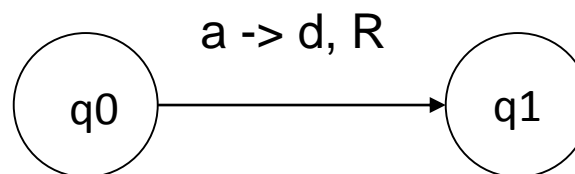
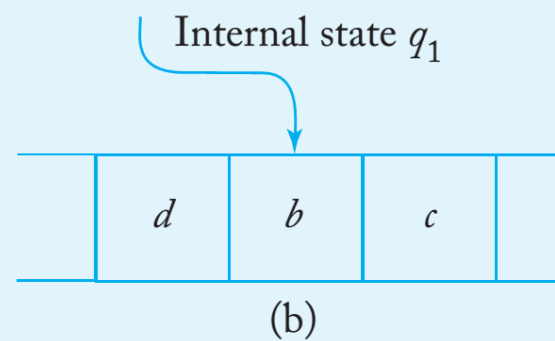
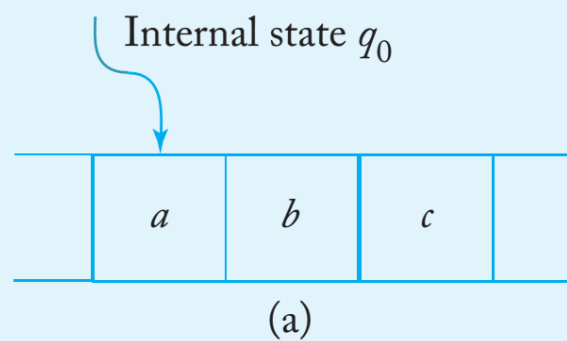


○ اگر a را خواندی b را بنویس و به چپ برو.

ماشین تورینگ

مثال: ○

$$\delta(q_0, a) = (q_1, d, R).$$



ماشین تورینگ

○ داشتیم:

$ua q_i bv$ yields $uac q_j v$

if $\delta(q_i, b) = (q_j, c, R)$.

○ به طور معادل:

A move from one configuration to another will be denoted by \vdash . Thus,
if

$$\delta(q_1, c) = (q_2, e, R),$$

then the move

$$abq_1cd \vdash abeq_2d$$

ماشین تورینگ

مثال: ○

EXAMPLE 9.2

Consider the Turing machine defined by

$$Q = \{q_0, q_1\},$$

$$\Sigma = \{a, b\},$$

$$\Gamma = \{a, b, \square\},$$

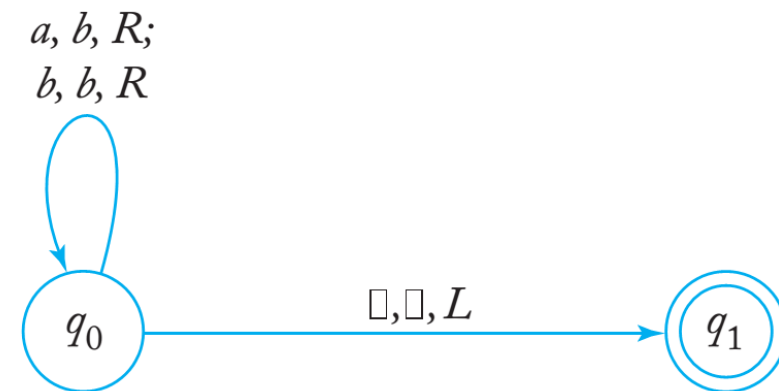
$$F = \{q_1\},$$

and

$$\delta(q_0, a) = (q_0, b, R),$$

$$\delta(q_0, b) = (q_0, b, R),$$

$$\delta(q_0, \square) = (q_1, \square, L).$$



ماشین تورینگ

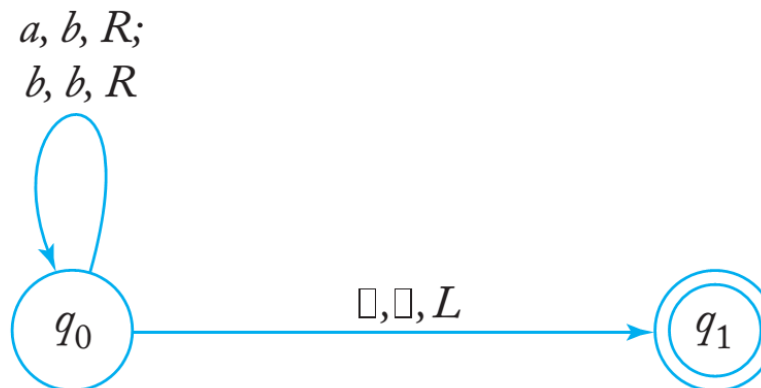
EXAMPLE 9.5

The action of the Turing machine in Figure 9.3 can be represented by

$$q_0aa \vdash bq_0a \vdash bbq_0\Box \vdash bq_1b$$

or

$$q_0aa \stackrel{*}{\vdash} bq_1b.$$



تشخیص پذیری

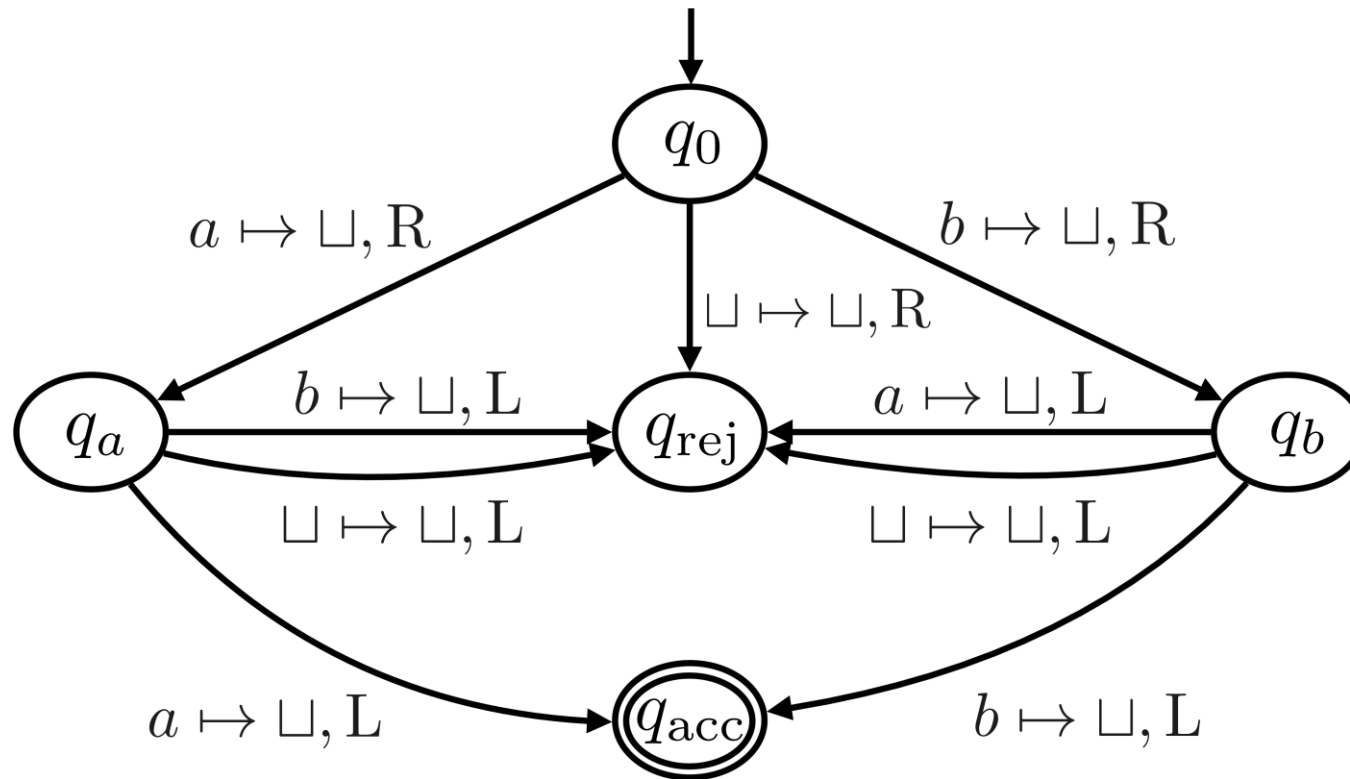
DEFINITION 3.5

Call a language *Turing-recognizable* if some Turing machine recognizes it.¹

¹It is called a *recursively enumerable language* in some other textbooks.

ماشین تورینگ

ماشین تورینگ زیر چه رشته‌هایی را میپذیرد؟ ○

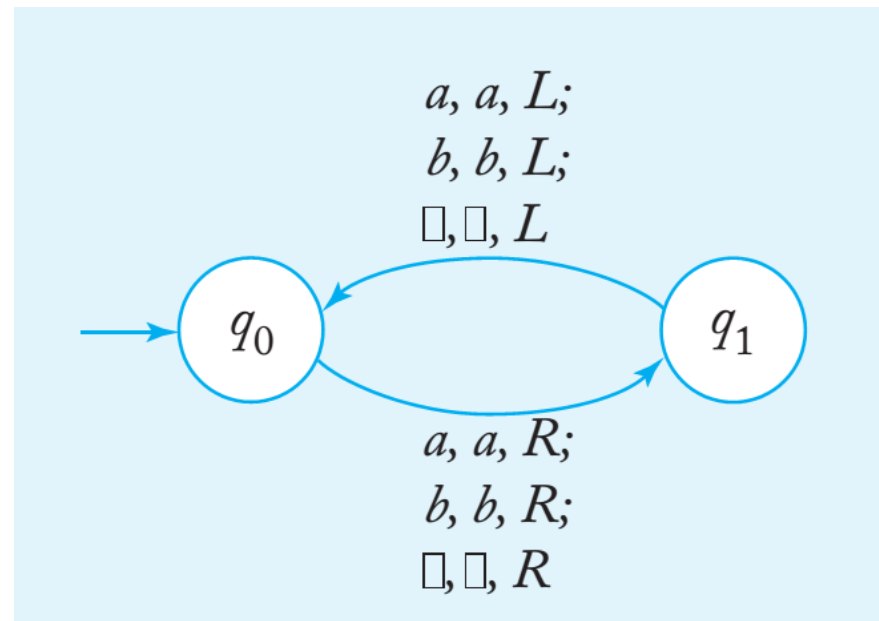


وجود حلقه

When we start a Turing machine on an input, three outcomes are possible. The machine may *accept*, *reject*, or *loop*. By ***loop*** we mean that the machine simply does not halt. Looping may entail any simple or complex behavior that never leads to a halting state.

وجود حلقه

ماشین تورینگ زیر چه میکند؟



تصمیم‌پذیری

- تحت یک ورودی w ، تفاوت است بین زمانی که ماشین وارد reject میشود و زمانی که در حلقه می‌افتد.
- ترجیح می‌دهیم ماشین روی همه ورودی‌های متوقف شود (halt). یعنی وارد حلقه نشود.
- چنین ماشینی را تصمیم‌گیرنده گوییم (یا accept یا reject).

تصمیم پذیری

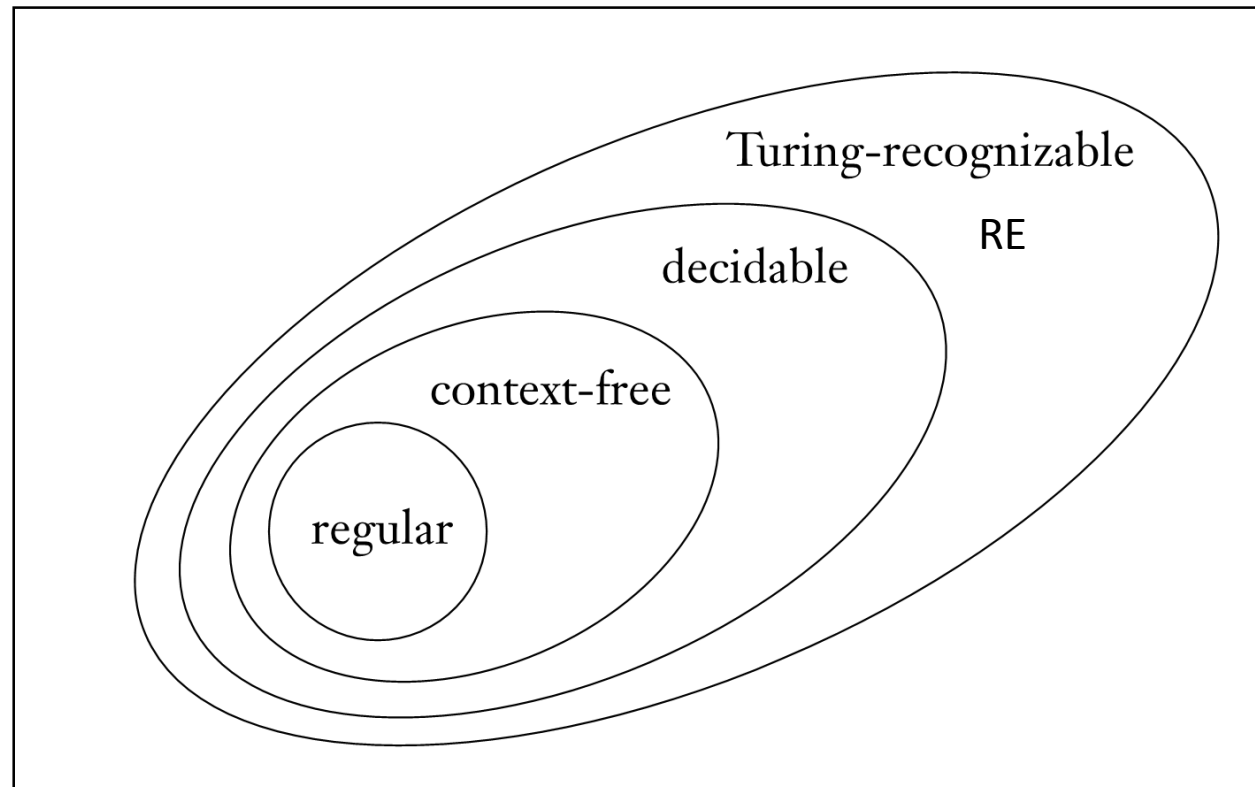
DEFINITION 3.6

Call a language *Turing-decidable* or simply *decidable* if some Turing machine decides it.²

²It is called a *recursive language* in some other textbooks.

○ هر زبان تصمیم پذیری یک زبان تشخیص پذیر نیز هست.

تصمیم پذیری



مثال

○ زبان شامل همه رشته‌های باینری شامل زیر رشته 101. یک TM که درباره این زبان تصمیم بگیرد.

