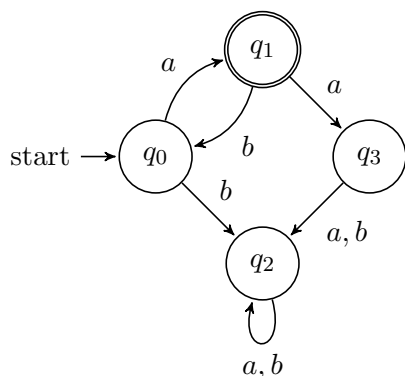
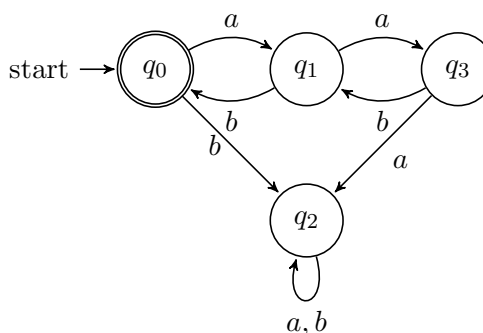


2. Harjoitusten malliratkaisut

Jani Rahkola ja Juhana Laurinharju

1. Olkoon kahden äärellisen automaatin M_1 ja M_2 tilat ja siirtymät seuraavat.

- (a) Mikä on kunkin automaatin aloitustila?
 (b) Mitkä ovat hyväksyviä tiloja?
 (c) Minkä tilajonon automaattit käyvät läpi syötteellä $aabb$?
 (d) Hyväksyvätkö automaattit syötteen $aabb$?
 (e) Hyväksyvätkö automaattit merkkijonon ε ?

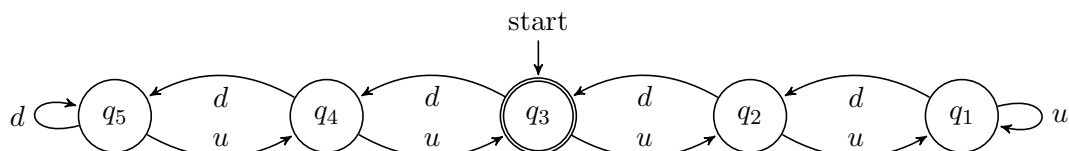
 M_1  M_2

- | | | |
|-----|-------------------|-------------------|
| (a) | q_0 | q_0 |
| (b) | $\{q_1\}$ | $\{q_0\}$ |
| (c) | $q_0q_1q_3q_2q_2$ | $q_0q_1q_3q_1q_0$ |
| (d) | ei | kyllä |
| (e) | ei | kyllä |

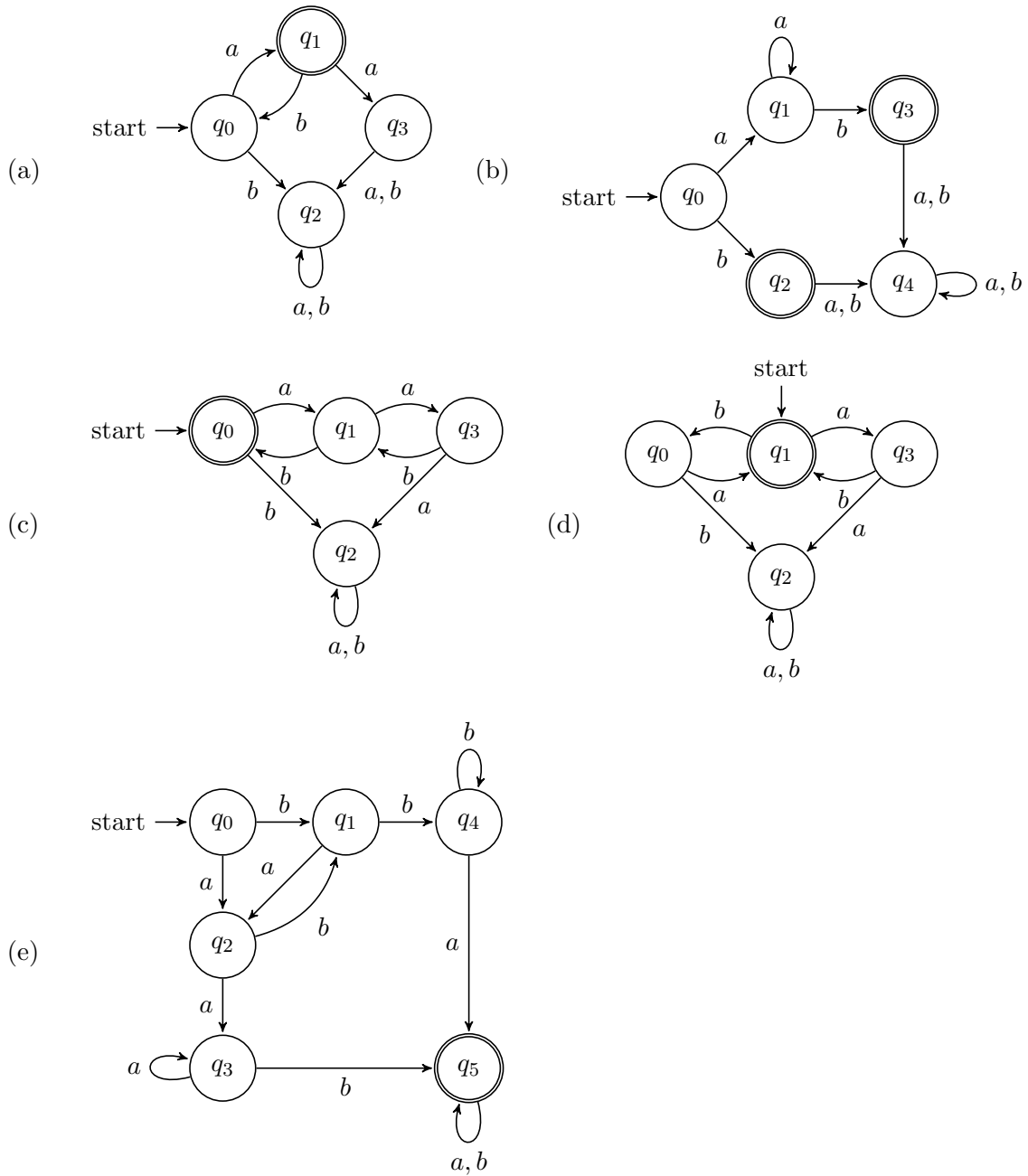
2. Olkoon äärellisen automaatin M formaali kuvaus $(\{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{u, d\}, \delta, q_3, \{q_3\})$ missä siirtymäfunktion määrittelee taulukko:

	u	d
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	q_3
q_3	q_2	q_4
q_4	q_3	q_5
q_5	q_4	q_5

Piirrä automaatti M (tilat ja siirtymät).



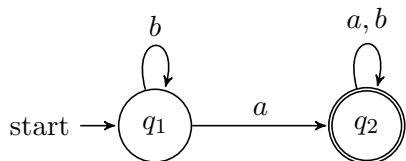
3. Minkälaisia merkkijonoja eli sanoja seuraavat äärelliset automaattit hyväksyvät?



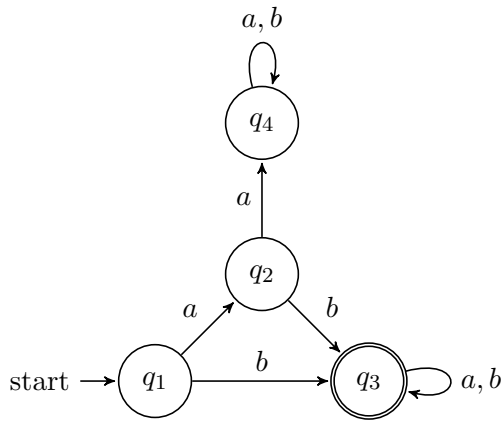
- (a) $\{a\} \circ \{ba\}^* = a(ba)^*$
 (b) $\{a\}^* \circ \{b\} = a^*b$
 (c) $(\{a\} \circ \{ab\}^* \circ \{b\})^* = (a(ab)^*b)^*$
 (d) $\{ab\}^* \cup \{ba\}^* = (ab)^*|(ba)^*$
 (e) $\{a, b\}^* \circ \{aab, bba\} \circ \{a, b\}^* = (a|b)^*(aab|bba)(a|b)^*$

4. Piirrä äärelliset automaatit tiloiheen ja siirtymänuoliseen seuraaville kielille.

- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää ainakin yhden } a:n\}$

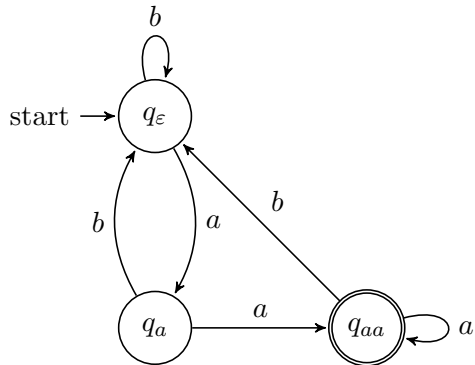


- (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ alkaa } b \text{ tai } ab:\text{llä}\}$



(c) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ loppuu } aa\text{:han}\}$

Suunnitellun automaatin olisi tarkoitus ”muistaa”, ollaanko nähty nolla, yksi vai ainakin kaksi a -merkkiä. Luodaan siis automaatille tilat jokaista kolmea vaihtoehtoa varten. Alku-tilassa ei olla vielä nähty yhtään a :ta. Tilassa q_a ollaan nähty yksi a ja tilassa q_{aa} ollaan nähty ainakin kaksi a :ta.



(d) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää merkkijonon } abab \}$

(e) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{jokaisen } w\text{:ssä olevan } a\text{:n edessä on } b\}$