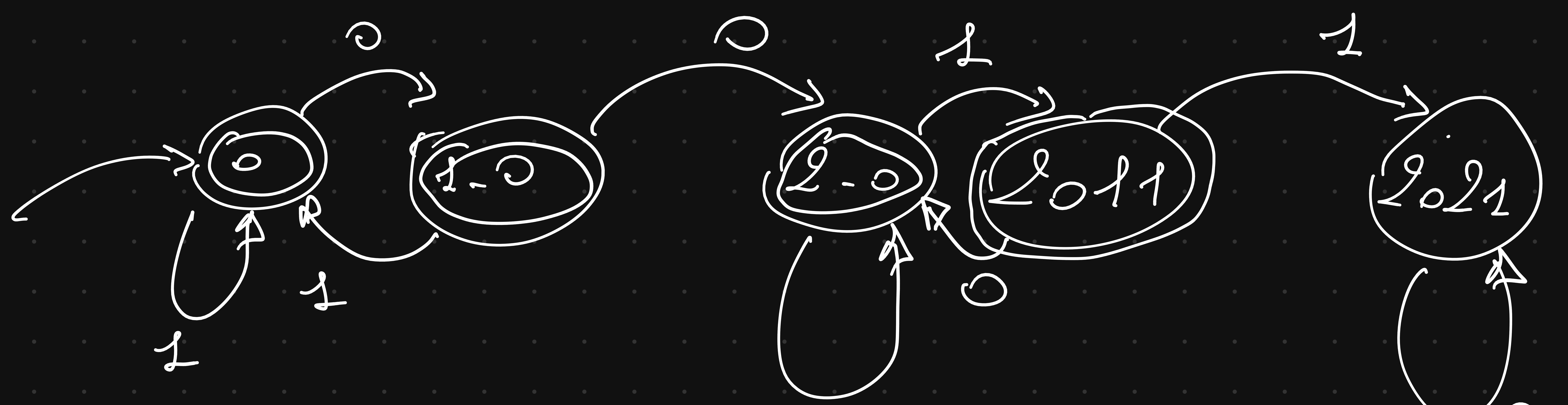
Esercizio

$L \in \Sigma_B^*$ insieme di parole tali che dopo 00 non compare mai la sottostringa 11



$\underline{00}1010\underline{11}0$

Automi non deterministici a stati finiti (NFA)

- definizione
- linguaggio accettato
- Relazioni con DFA

Esercizio

$L \in \Sigma_B^*$ dopo la stringa 00 non compare la stringa 11, tranne l'ultima occorrenza di 00 che deve essere seguita (non immediatamente) da 11.

$$00 \ldots \cancel{11} \ldots 00 \ldots \cancel{11} \ldots 00 \ldots 11 \ldots$$

NFA

Σ: alfabeto di input

Q: insieme di stati

$q_0 \in Q$: stato iniziale

$F \subseteq Q$ stati accettanti

$\delta: (Q \times \Sigma) \mapsto 2^Q$ funzione di transizione

2^Q insieme dei sottoinsiemi di Q

diagramma di transizione

- DFA per ogni stato, per ogni carattere esiste un solo arco uscente

- NFA Per ogni stato, per ogni carattere non ho limiti sul numero di archi uscenti

Linguaggio accettato da un NFA

Transizione estesa $\hat{\delta} : (Q \times \Sigma^*) \longmapsto 2^Q$

NFA accetta la parola $w \in \Sigma^*$ se e solo se

$$\hat{\delta}(q_0, w) \cap F \neq \emptyset$$

DFA: $\hat{\delta}(q, w) = \begin{cases} w = \varepsilon & \\ w = a & a \in \Sigma \\ w = ax & a \in \Sigma \quad x \in \Sigma^* \end{cases}$

$$\hat{\delta}(q, ax) = \hat{\delta}(\delta(q, a), x)$$

$\boxed{\text{NFA}}$ $\hat{\delta} : (Q \times \Sigma^*) \longmapsto 2^Q$

$$\hat{\delta}(q, w) = \begin{cases} w = \varepsilon & \\ w = a & a \in \Sigma \\ w = ax & a \in \Sigma,\ x \in \Sigma^* \end{cases}$$

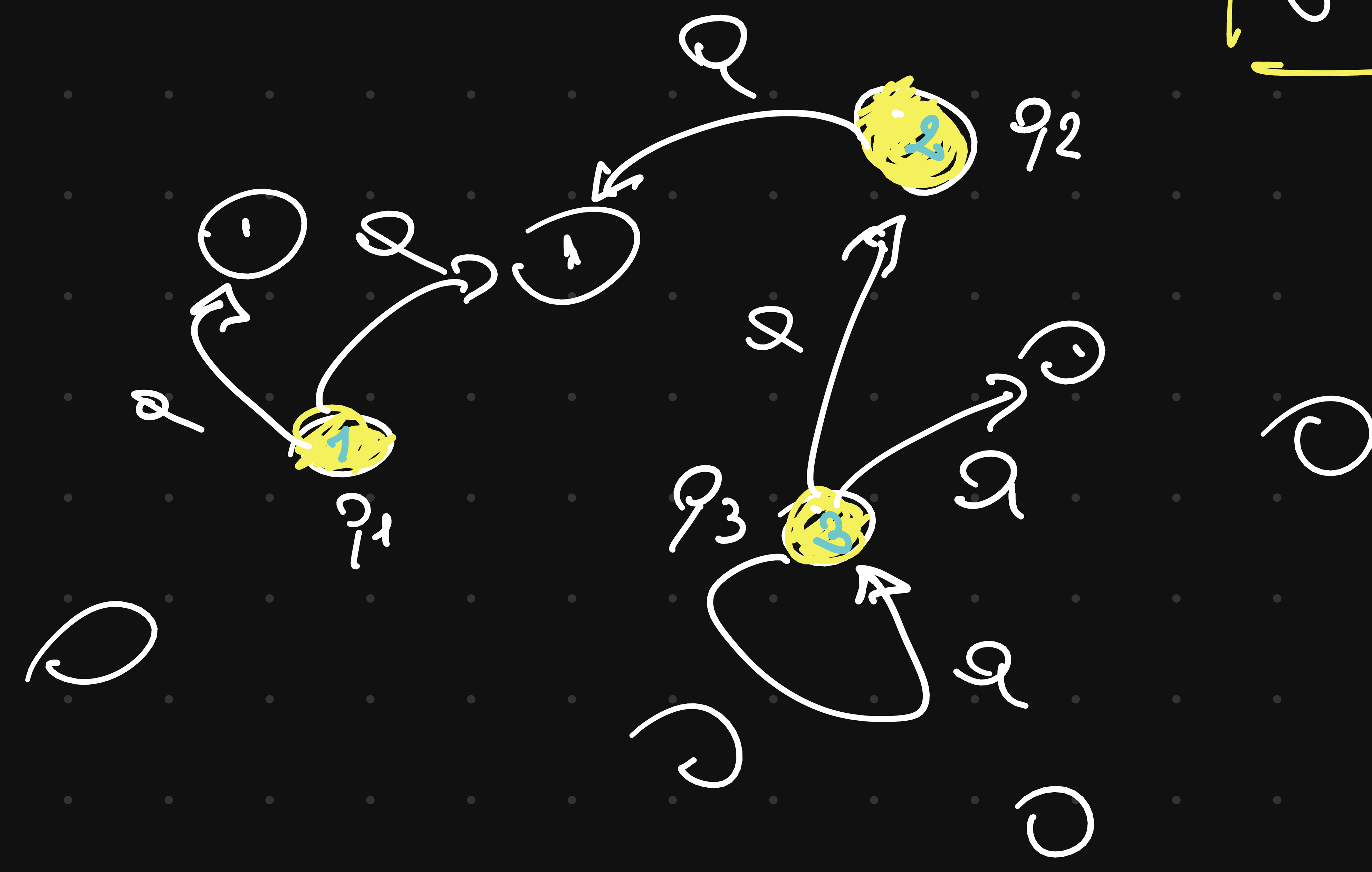
$\hat{\delta}(q, \varepsilon) = q$

$\hat{\delta}(q, a) = \delta(q, a)$ ← sottoinsieme di Q

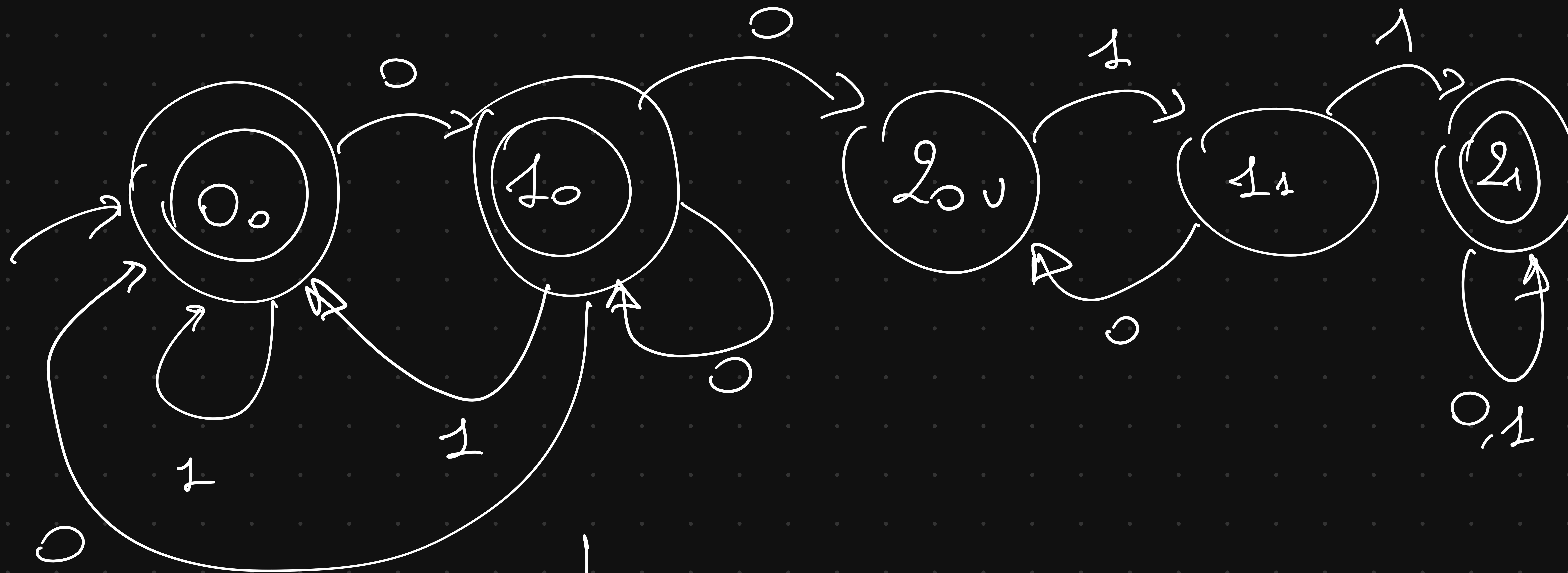
$$\hat{\delta}(q, xa) = \cancel{\delta\left(\hat{\delta}(q, x), a\right)} \bigcup_{p \in \hat{\delta}(q, x)} \delta(p, a)$$

w

$\boxed{\hat{\delta}(q,x)}$



$\delta(q_1,a) \cup \delta(q_2,a) \cup$
$\cup\, \delta(q_3,a)$

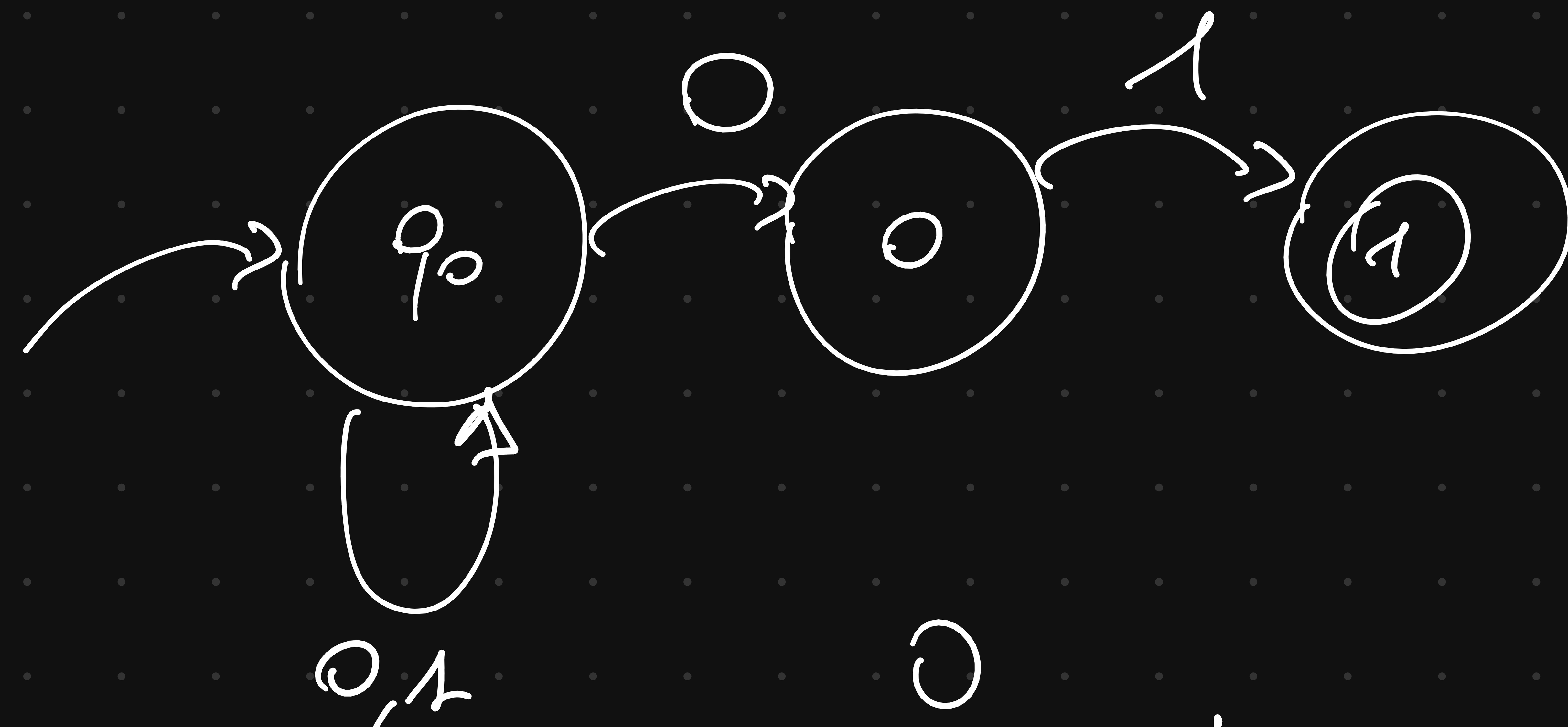


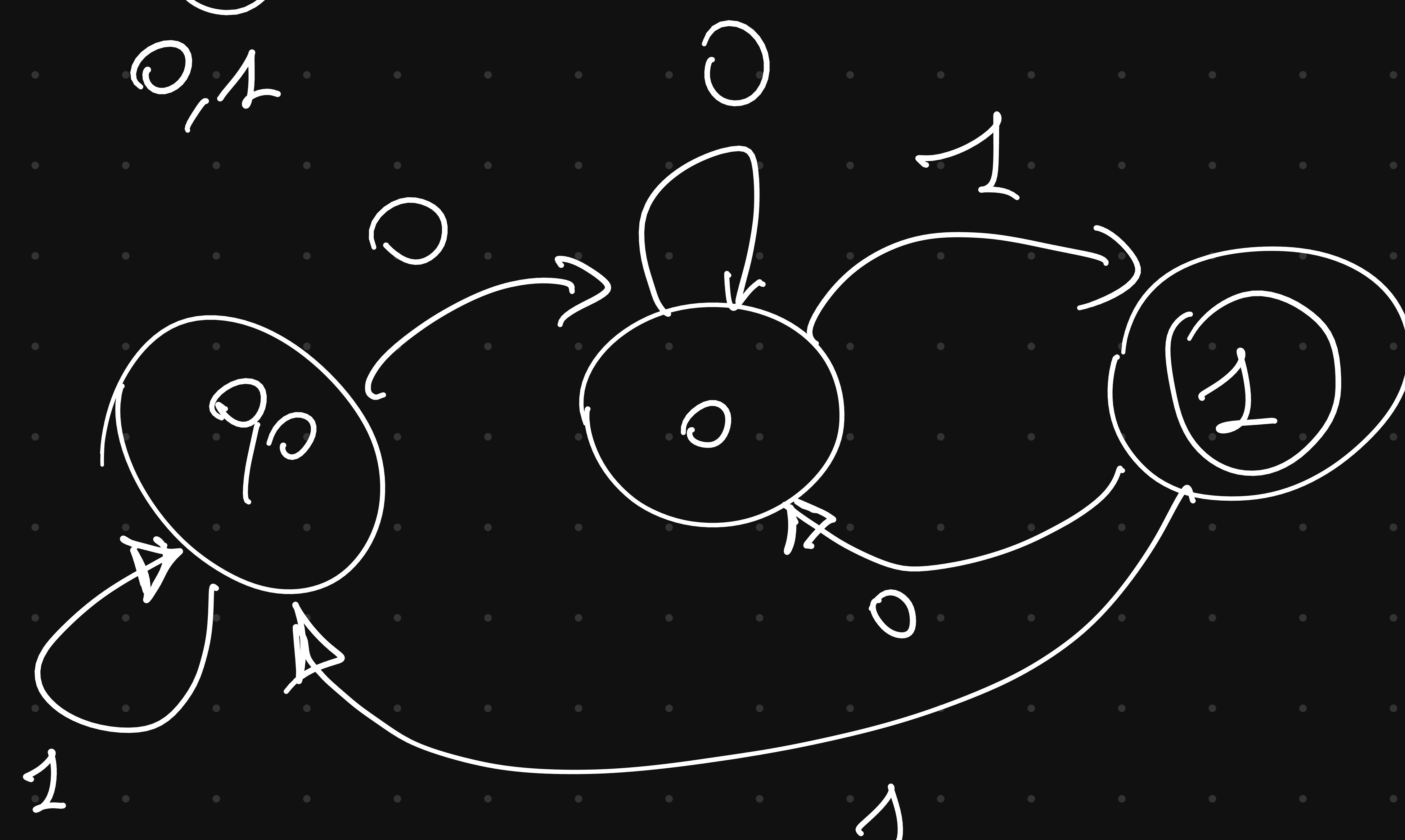
00 _ _ _ _ 00

00 _ _ _ _

00b

$L \in \Sigma_B^*$ tutte e sole le parole che finiscono con la stringa 01





Relazione fra DFA e NFA

Sia L un linguaggio accettato dal NFA A_N

Allora esiste un DFA A_D che accetta L

$NFA = \langle \Sigma, Q_N, q_0, F_N, \delta_N \rangle$

Voglio un DFA che accetti lo stesso linguaggio

$DFA = \langle \Sigma, 2^{Q_N}, q_0, F_D, \delta_D \rangle$

$F_D = \{ S \subseteq Q_N \text{ t.c. } S \cap F_N \neq \emptyset \}$

$\delta_D(S, a) = \bigcup_{p \in S} \delta_N(p, a)$