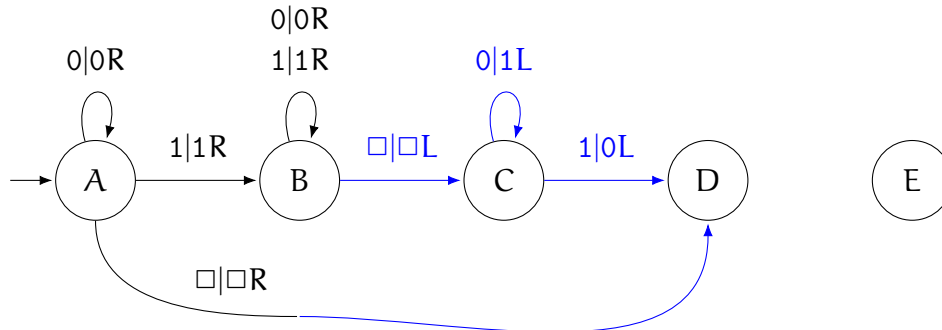


Punkte

**Aufgabe 6** (3 + 3 + 2 = 8 Punkte)

Gegeben sei der folgende Teil einer Turingmaschine  $T$  mit Bandalphabet  $X = \{0, 1, \square\}$ :



Eingabe sei jeweils ein  $w \in \{0, 1\}^+$  umgeben von Blanksymbolen  $\square$ . Der Kopf der Turingmaschine stehe zu Beginn stets auf dem ersten Symbol von  $w$ .

- a) Ergänzen Sie das Diagramm so, dass die entstehende Turingmaschine  $T$  für jede Eingabe  $w \in \{0, 1\}^+$  anhält und am Ende auf dem Band das Wort  $w' \in \{0, 1\}^+$  steht, für das gilt:

(i)  $|w'| = |w|$

(ii) 
$$\text{Num}_2(w') = \begin{cases} \text{Num}_2(w) - 1 & \text{falls } \text{Num}_2(w) > 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

*Hinweise:* Sie müssen nicht alle angegebenen Zustände verwenden. Sie sollten auch keine zusätzlichen Zustände verwenden (falls doch, gibt es Punktabzug). Wo in der Endkonfiguration der Kopf steht, ist gleichgültig.

- b) Geben Sie für die Eingabe  $w = 0100$  alle Konfigurationen an, die Ihre Turingmaschine bis zum Halten durchläuft.

Nutzen Sie dazu die Raster auf der Folgeseite. Notieren Sie nur den Teil des Bandes, der *keine* Blanksymbole enthält

- c) Bei der Beantwortung der folgenden Teilaufgaben dürfen Sie *keine* trigonometrischen Funktionen ( $\sin$ ,  $\cos$ , ...) verwenden:

- (i) Geben Sie eine Funktion  $f$  an mit  $\text{Time}_T \notin O(f)$ .

$f(n) = 1$

- (ii) Geben Sie eine Funktion  $g$  an mit  $\text{Time}_T \notin \Omega(g)$ .

$g(n) = n^2$

Platz für Antworten zu Aufgabe 6b):

Schreiben Sie jeweils in die untere Zeile eines Kastens die Bandbeschriftung und in die obere über dem aktuell besuchten Feld den Zustand. Füllen Sie erst die linke Spalte, danach die rechte. Die Anfangskonfiguration ist angegeben. Es steht mehr Platz zur Verfügung als nötig.

A					
	0	1	0	0	

A					
	0	1	0	0	

B					
	0	1	0	0	

B					
	0	1	0	0	

B					
	0	1	0	0	

C					
	0	1	0	0	

C					
	0	1	0	1	

C					
	0	1	1	1	

D					
	0	0	1	1	