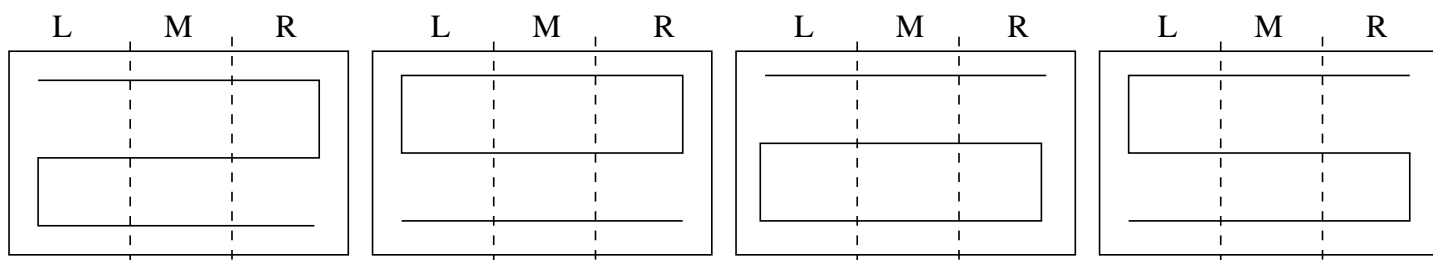


Satz: Sei Z das Problem, zusammenhängende Muster in $\{0, 1\}^{n \times m}$ nach 1 und unzusammenhängende Muster nach 0 abzubilden. Dabei heißt ein Muster \vec{x} zusammenhängend, sofern je zwei Punkte x_{ij} und x_{kl} mit Wert 1 über einen Pfad von Punkten mit Wert 1 verbunden werden können.

Ein Rosenblatt Perzeptron mit Masken vom Durchmesser m ($m \geq 5$) kann auf Eingaben aus $\{0, 1\}^{n \times m}$ für $n \geq 3m$ das Problem Z nicht lösen.

Bew: Betrachte die folgenden Muster.



Perzeptron berechnet $H(\vec{w}^t \vec{x} - \theta)$

Unterteile $\vec{w}^t \vec{x}$:

l_i = Beitrag der Masken, die auf linken Bereich zugreifen,

m_i = Beitrag der Mitte,

r_i = Beitrag von rechts.

Da die Muster in den entsprechenden Bereichen teilweise gleich sind, erhält man

$$m_1 = m_2 = m_3 = m_4,$$

$$l_1 = l_3, r_1 = r_2, l_2 = l_4, r_3 = r_4.$$

Wären die obigen Muster korrekt, dann gälte:

$$l_1 + m_1 + r_1 \geq \theta$$

$$l_2 + m_1 + r_1 < \theta$$

$$l_1 + m_1 + r_3 < \theta$$

$$l_2 + m_1 + r_3 \geq \theta$$

$$\Rightarrow l_1 + l_2 + 2m_1 + r_1 + r_3 < 2\theta \leq l_1 + l_2 + 2m_1 + r_1 + r_3$$

:(