## Aufgabe 1: Begriffe

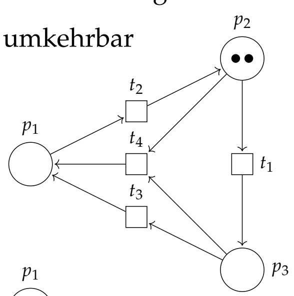
Begründen Sie, welche der folgenden Petri-Netze

(a) beschränkt

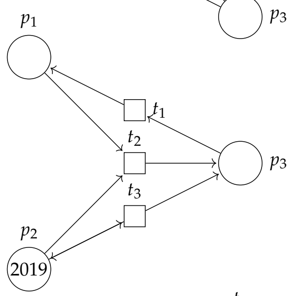
(b) lebendig

(c) verklemmungsfrei

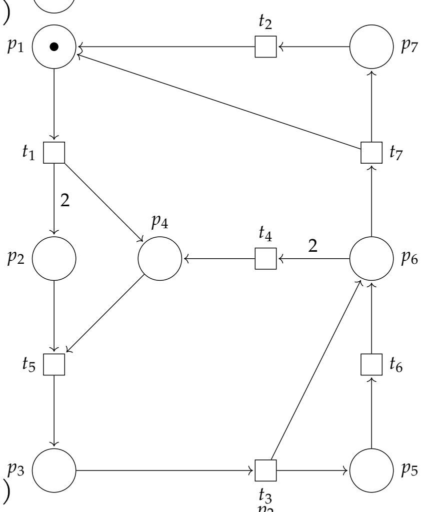
(d) umkehrbar



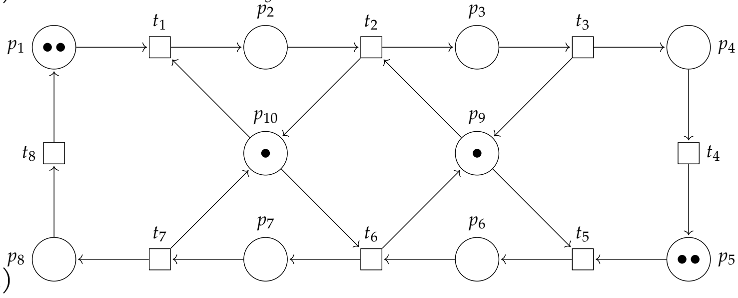

(a)




(b)

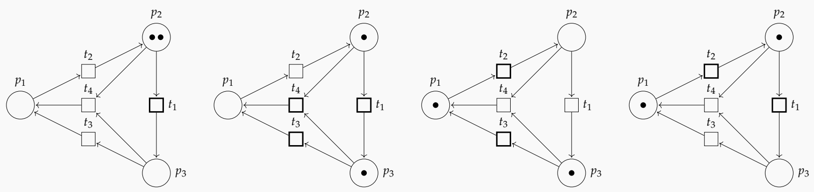



(c)




(d)

**(a)**




**beschränkt** ja, $M = 2$.

**lebendig** Nein, die Transition $t_4$ kann maximal einmal schalten (z. B. $t_1 \rightarrow t_4$)

**verklemmungsfrei** Ja, mit $t_1 \rightarrow t_3 \rightarrow t_2$ ist ein Zyklus gegeben.

**umkehrbar** Nein, nachdem $t_4$ einmal geschaltet hat, wird dem Petri-Netz eine Markierung entzogen, welche nie wieder erzeugt werden kann.

**(b)**

**beschränkt** Nein, solange in $p_2$ mindestens eine Markierung ist, kann $t_3$ beliebig oft schalten und somit die Anzahl der Markierungen in $p_3$ beliebig erhöhen.

**lebendig** Nein, da es nicht verklemmungsfrei ist.

**verklemmungsfrei** Nein, nachdem 2019 mal $t_2$ und anschließend $t_1$ geschaltet haben, befindet sich in $p_2$ keine Marke mehr. Daher können weder $t_2$ noch $t_3$ schalten.

**umkehrbar** Nein, da es nicht verklemmungsfrei ist.

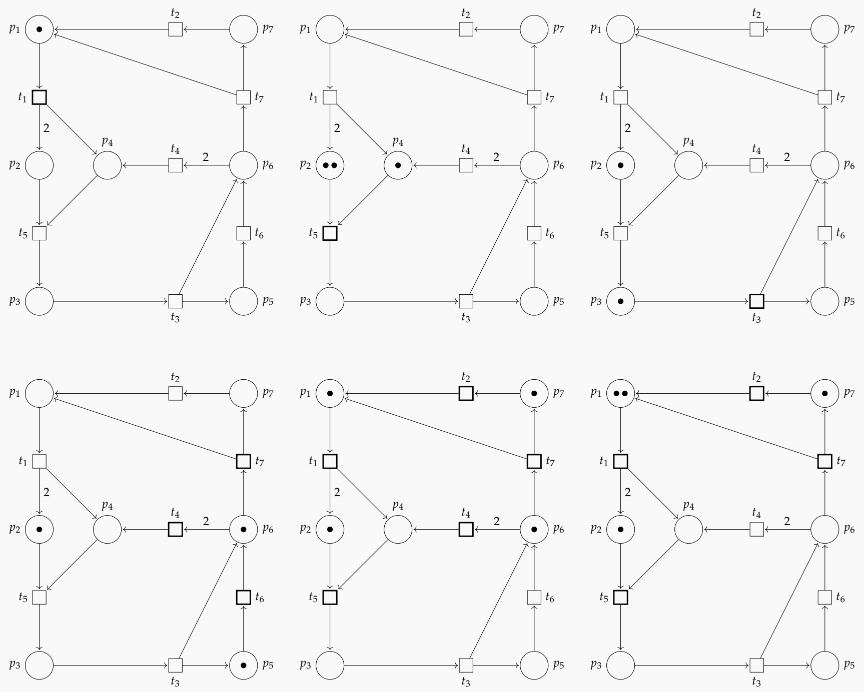
**(c)**

**beschränkt** Nein, $t_1 \rightarrow t_5 \rightarrow t_3 \rightarrow t_6 \rightarrow t_7 \rightarrow t_2$ bildet einen Zyklus, der nach jedem Umlauf die Anzahl der Marken in $p_1$ um eins erhöht.

**lebendig** Nein, da es nicht verklemmungsfrei ist.

**verklemmungsfrei** Nein, die Schaltfolge $t_1 \rightarrow t_5 \rightarrow t_3 \rightarrow t_6 \rightarrow t_4 \rightarrow t_5 \rightarrow t_3 \rightarrow t_6 \rightarrow t_4$ führt zu einer Verklemmung.

**umkehrbar** Nein, da es nicht verklemmungsfrei ist.




**(d)**

**beschränkt** Ja, mit M = 4.

**lebendig** Ja.

**verklemmungsfrei** Ja.

**umkehrbar** Ja.

sind. Im Falle der Beschränktheit soll ein minimales $M$ gefunden werden, sodass jede Stelle zu jedem möglichen Zeitpunkt höchstens $M$ Marken enthält.