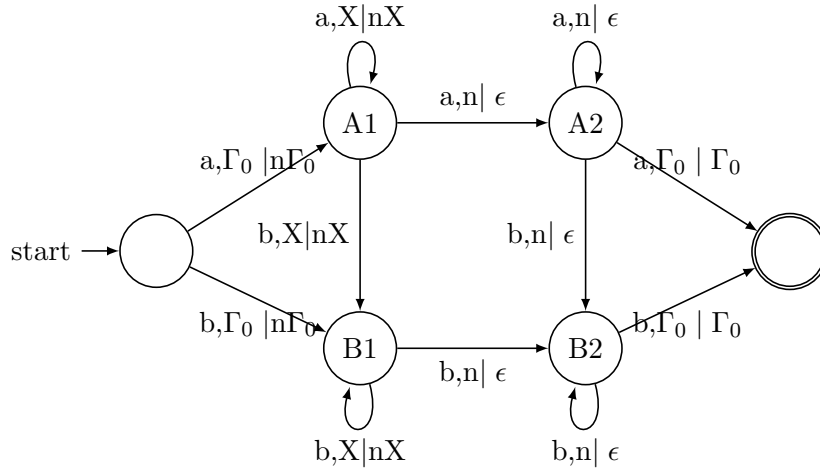


### Aufgabe H30

- 1) Die Sprache ist kontextfrei:



- 2) Angenommen  $L_2$  sei kontextfrei. Dann muss das Pumpinglemma für kontextfreie Sprachen gelten:  
Sei  $n \in \mathbb{N}$ ,  $z \in L_2$  mit  $z = a^{2^n}$  und  $|z| = 2^n \geq n$ .  
Dann muss es eine Zerlegung von  $z$  in  $uvwxy$  geben mit:

- (1)  $|vwx| \leq n$
- (2)  $|v| > 0$
- (3)  $uv^iwx^iy \in L_2 \forall i \in \mathbb{N}$

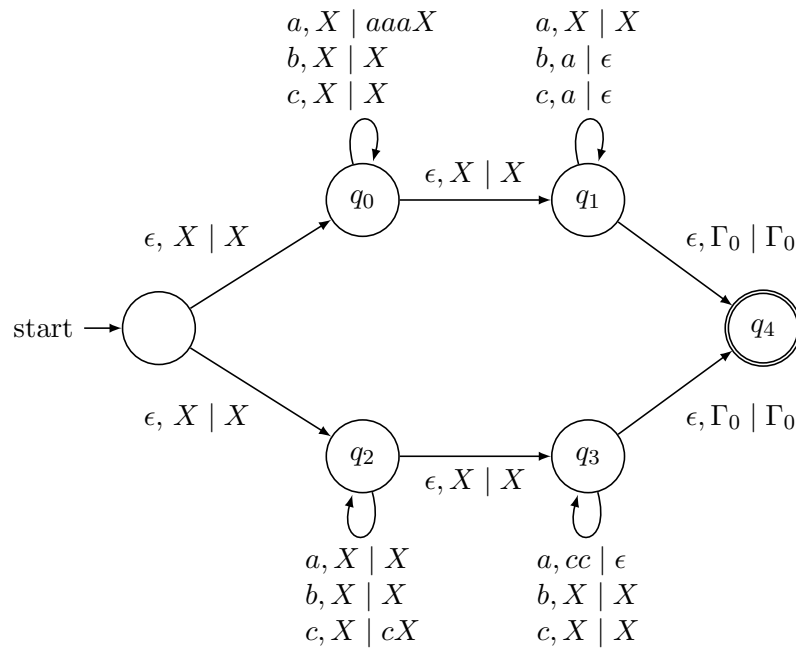
Betrachte  $i = 2$ :

$$|uv^2wx^2y| = |uvwxy| + |v| + |x| = |z| + |vx| \leq 2^n + n < 2^{n+1}$$

Damit ist  $uv^2wx^2y \notin L_2$  also gilt das Pumpinglemma nicht und  $L_2$  ist nicht kontextfrei.

- 3)

### Aufgabe H31



a)

### Aufgabe H32