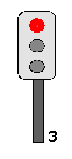
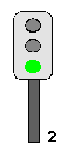
**B1 Ampelsteuerung**

Eine Ampel für Autofahrer dient zur Regelung des Straßenverkehrs zum Beispiel an Kreuzungen.

Dabei gibt es genau vier Farbzustände, die in der Abbildung in ungeordneter Reihenfolge dargestellt sind.



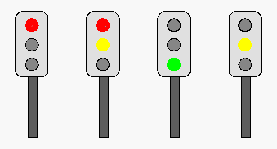
Aufgaben:

1. Bringen Sie die Farbzustände 1 bis 4 in eine gültige Reihenfolge. Geben Sie mindestens 2 Möglichkeiten an.
2. Welche Farbkombination kommt in der Realität nicht vor?
3. Die möglichen vier Zustände dieses endlichen Ampelautomaten sind mit der Abbildung gegeben. Welche weiteren Angaben werden zur Definition eines endlichen Automaten allgemein benötigt?
4. Beschreiben Sie die Steuerung einer Verkehrsampel als endlichen Automaten. Eingaben sind die Signale **fh** (Farbe halten) und **fw** (Farbe wechseln). Die Ausgaben sind die Farbkombinationen der Ampel: *rot*, *rotgelb*, *grün* und *gelb*.
   1. Geben Sie das Ein- und Ausgabealphabet in Mengenschreibweise an.
   2. Geben Sie die Zustandsmenge an.
   3. Treffen Sie Aussagen zum Startzustand. Begründe!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **fh** | **fw** |
| **z0** | **z0**/rot | **z1**/rotgelb |
| **z1** |  |  |
| **z2** | **z2**/grün |  |
| **z3** |  |  |

1. Ergänzen Sie Tabelle zur Überführungsfunktion. Hinweis: Die Bezeichnung der Zustände stimmt nicht mit der Nummerierung in der Grafik oben überein.
2. Stelle den Zustandsgraphen für diesen endlichen Automaten dar.
3. Wozu ist die Eingabe „fh“ (Farbe halten) erforderlich. Diskutiere.

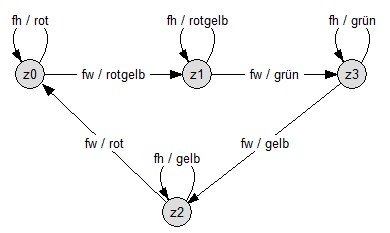
Mögliche Lösungen:



1. 1243 | 2431 |4312 | 3124
2. z.B. rot/grün grün/rot grün/gelb
3. Eingabealphabet, Ausgabealphabet, Überführungsfunktion, Ausgabefunktion und Startzustand
4. E = {fh, fw}; A = {rot; rot/gelb; grün; gelb}  
   Als Startzustand kann jeder Zustand gewählt werden.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **fh** | **fw** |
| **z0** | **z0**/rot | **z1**/rotgelb |
| **z1** | **z1**/rotgelb | **z2**/grün |
| **z2** | **z2**/grün | **z3**/gelb |
| **z3** | **z3**/gelb | **z0**/rot |

1. Lösung als Zustandstabelle:
2. Lösung als Zustandsdiagramm:



1. Mit der Eingabe „fw“ lassen sich zwar die Zustände durchschalten, aber es ist keine zeitliche Steuerung der Ampelphasen möglich. Wenn allerdings vorgegeben wird, dass z.B. alle 2 Sekunden ein Eingabezeichen gegeben wird, könnte man durch unterschiedlich viele aufeinander folgende Eingaben von „fh“ unterschiedlich lange Farbzustände halten.