

## Logik

Um Schaltnetze aufzubauen, können Sie das Programm HADES der Universität Hamburg nutzen:  
<http://tech-www.informatik.uni-hamburg.de/applets/hades/html/>

Einfach die Datei hades.zip herunterladen, in hades.jar umbenennen und mit

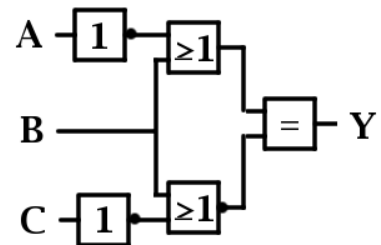
```
java -jar hades.jar
```

starten. Bitte beachten Sie, dass die Gatter in HADES in der US-Norm dargestellt sind. Eine Übersicht bietet <http://de.wikipedia.org/wiki/Logikgatter>

### Aufgabe 8.1 NAND-Konversion

Die Operation NAND bildet ein vollständiges boolsches Operatorsystem. Überführen Sie die gegebene Schaltung in eine nur aus NAND bestehende Schaltung. Achten Sie darauf, dass die Schaltung möglichst klein bleibt.

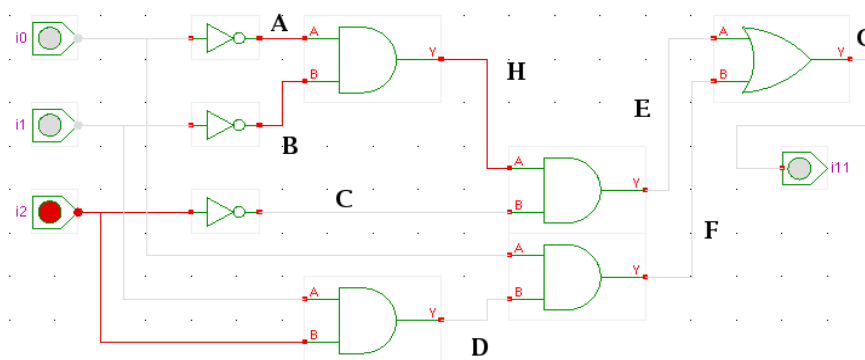
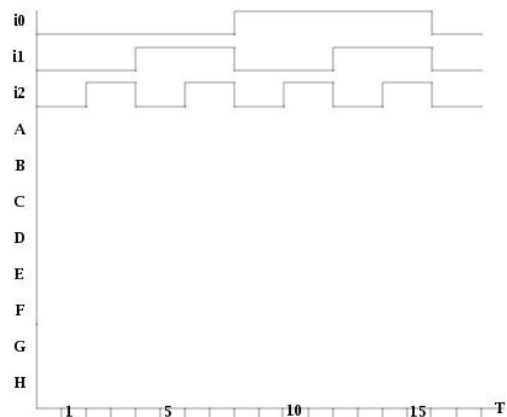
2 Punkte



### Aufgabe 8.2 Totzeiten

Bestimmen Sie für das gegebene Schaltnetz die Signallaufzeiten A bis H mit einer Totzeit von  $t = 1$  pro Gatter und markieren Sie die Stellen, an denen Hasards auftreten. Welche Funktion soll realisiert werden?

4 Punkte



### Aufgabe 8.3 Hasardfehler

5 Punkte

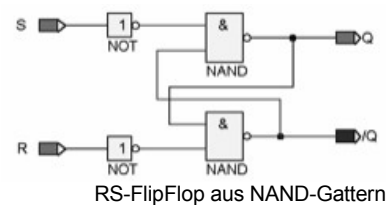
Das Schaltnetz aus Aufgabe 8.2 arbeitet nicht einwandfrei. Geben Sie für die Hazards an, um welchen Typ von Fehler es sich handelt oder ob der Hazard zu keinem Fehler führt. Versuchen Sie auch, die Fehler in der Schaltung zu korrigieren.

### Aufgabe 8.4 Flip-Flops

5 Punkte

Entwerfen Sie ein RS-FlipFlop, das aus NOR und NOT Gattern aufgebaut ist.

Erweitern Sie ihren Entwurf um einen Takt und nutzen Sie die Belegung R=S=1, um den gespeicherten Wert zu invertieren.



### Aufgabe 8.5 4-Bitspeicher

5 Punkte

Entwerfen Sie mit Hilfe von JK-FlipFlops ein 4-Bit-Register. Es stehen Ihnen eine Datenleitung D und ein Taktsignal C zur Verfügung.

Beschreiben Sie, wie die Werte zweier solcher Register miteinander addiert werden können. Welche Gatter werden benötigt? Wieviele Takte würde die Addition für n Bit benötigen?

