

## Übung 1

Abgabe bis **Mittwoch, 24. Oktober 15:30** via EPIIC: <http://ep.iic.jku.at>.

---

### 1. Wahrheitstabellen (2+3+3)

Überprüfe mittels einer vollständigen Wahrheitstabelle die (Un)-Gleichheit folgender Aussagen:

(a)  $x + y = \overline{x \cdot y}$

(b)  $x + (y \cdot z) = (x + y) \cdot (x + z)$

(c)  $\overline{x} \cdot \overline{y} + x \cdot z + y \cdot z = x \cdot y + x \cdot z$

### 2. Boolesche Algebra (3+3)

Prüfe oder widerlege die folgenden Aussagen und verwende dazu die Regeln und Gesetze der Booleschen Algebra. Gib dazu bei jedem Beweisschritt die verwendete Regel oder das verwendete Gesetz an.

(a)  $\overline{a \cdot (b + c) + (\overline{a} \cdot \overline{b})} = (\overline{a} \cdot \overline{b}) + (\overline{b} \cdot \overline{c})$

(b)  $(x + y) \cdot (\overline{x} + y) = (\overline{x} + y) \cdot (\overline{x} + \overline{y})$

(c) **Bonus (2):**  $\overline{a \cdot (b + d \cdot (c + \overline{a}))} = \overline{a} + \overline{b} \cdot (\overline{d} + \overline{c} \cdot a)$

### 3. Kombinatorische Schaltungen (4+4+2)

In dieser Aufgabe soll aufbauend aus einer textuellen Beschreibung eine Logikfunktion erstellt werden. Diese soll danach mittels Logikgattern realisiert und im letzten Schritt analysiert werden.

Die Alarmanlage verfügt über vier Eingänge:

- Der Eingang A wird von einem versteckten Schalter gesteuert. Ein geschlossener Schalter impliziert eine logische 1 am Eingang.
- Der Eingang B wird von einem Drucksensors einem dem Safe gesteuert. Befindet sich der Safe in seiner normalen Position liegt eine logische 1 am Eingang an.
- Der Eingang C wird von einer Uhr angesteuert. Ein logische 1 liegt am Eingang in der Zeit zwischen 09:00 – 17:00, den Geschäftszeiten an.
- Der Eingang D wird von einem Schalter an der Tür des Safe-Schranks gesteuert. Ist die Schranktür geschlossen, liegt eine logische 1 am Eingang, an.

Ein Alarm (eine logische 1 am Ausgang) soll nun unter folgenden Bedingungen ausgelöst werden:

- Wenn der Safe von seiner normalen Position weg bewegt wird und der versteckte Schalter geschlossen ist, oder
  - wenn der Schrank außerhalb der Öffnungszeiten der Bank geöffnet wird, oder
  - wenn sowohl die Schranktür als auch der versteckte Schalter geöffnet ist.
- (a) Beschreibe die Funktion dieser Alarmanlage als Schaltfunktion:
- (b) Generiere nun aus der Schaltfunktion der Alarmanlage eine kombinatorische Schaltung. Verwende dazu ausschließlich UND-, ODER-, und NICHT-Gatter. Achte dabei, dass nur UND- und ODER-Gatter mit zwei Eingängen erlaubt sind.
- (c) Gib die Kosten (Anzahl der Gatter und Tiefe) für die resultierende Schaltung an.