

# Assessment

Vorname: \_\_\_\_\_

Punkte: \_\_\_\_ / 90, Note: \_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

*Frei lassen für Korrektur.*

Klasse: 5ibb1

Hilfsmittel:

- Ein A4 Blatt handgeschriebene Notizen.
- Lösen Sie die Aufgaben direkt auf den Prüfungsblättern.
- Zusatzblätter, falls nötig, mit Ihrem Namen und Fragen-Nr. auf jedem Blatt.

Nicht erlaubt:

- Unterlagen (Slides, Bücher, ...).
- Computer (Laptop, Smartphone, ...).
- Kommunikation mit anderen Personen.

Bewertung:

- Multiple Response: ☐ *Ja* oder ☐ *Nein* ankreuzen, +1/-1 Punkt pro richtige/falsche Antwort, beide nicht ankreuzen ergibt +0 Punkte; Total pro Frage gibt es nie weniger als 0 Punkte.
- Offene Fragen: Bewertet wird Korrektheit, Vollständigkeit und Kürze der Antwort.  
Antworten Sie in ganzen Sätzen, das ist oft klarer als nur einzelne Stichworte.

Fragen zur Prüfung:

- Während der Prüfung werden vom Dozent keine Fragen zur Prüfung beantwortet.
- Ist etwas unklar, machen Sie eine Annahme und notieren Sie diese auf der Prüfung.

# Internet of Things

1) Beschreiben Sie die folgenden drei IoT Anwendungsgebiete mit je einem Satz. Punkte: \_\_ / 6

Connected Products ...

Citizen Sensing ...

Industrie 4.0 (Industrial Internet) ...

2) Welche dieser Aussagen über Connectivity-Optionen\* treffen zu? Punkte: \_\_\_\_ / 3

*\*Annahme: Entsprechende Infrastruktur ist verfügbar. Zutreffendes ankreuzen:*

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | WiFi ist für Nutzer einer IoT Wetterstation einfacher als LoRaWAN.     |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | LoRaWAN ist für Security Kameras besser geeignet als 3G Mobilfunk.     |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Bluetooth ist besser geeignet zum Fernsteuern einer Drohne, als Wi-Fi. |

## Mikrocontroller

3) Was sind drei Vorteile eines Mikrocontrollers gegenüber einem Laptop? Punkte: \_\_\_ / 6

*Vorteile bzw. Argumente hier eintragen, jeweils beide Seiten ausformulieren:*

Mikrocontroller im Vorteil	Laptop im Nachteil

4) Zeichnen Sie ein Referenzmodell für ein Parkhaus mit drei kostenpflichtigen Plätzen, inkl. Sensoren und Aktuatoren, sowie einer App, welche die Anzahl freie Plätze zeigt. Punkte: \_ / 6

5) Gegeben den folgenden Code, wie sieht die State-Machine davon aus?

Punkte: \_\_\_\_ / 6

```
01 int state = 0; ...
02 int t0 = 0; // min
03 int dt = 0; // min
04
05 void setup() { ... }
06
07 void loop() {
08     int value = analogRead(rotarySensorPin);
09     int reset = digitalRead(resetButtonPin);
10     int start = digitalRead(startButtonPin);
11     if (state == 0 && start == LOW) {
12         dt = map(value, 0, 1024, 0, 60);
13     } else if (state == 0 && start == HIGH) {
14         t0 = millis() / 60000;
15         state = 1; // started
16     } else if (state == 1) {
17         long t = (millis() / 60000) - t0; // min
18         if (t >= dt) {
19             digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
20             state = 2; // expired
21         }
22     } else if (state == 2 && reset == HIGH) {
23         digitalWrite(buzzerPin, LOW);
24         state = 0; // initial
25     }
26 }
```

*Zeichnen Sie die State-Machine, States = Kreise, Übergänge = Pfeile, Input = Text bei Pfeil.*

6) Erweitern Sie die State-Machine, dass ein Reset vor dem Alarm möglich wird. Punkte: \_\_ / 6

*Zeilen-Nr. (gemäss Code aus Aufgabe 5) und Ihren eingefügten C Code hier hinschreiben.*

## IoT Plattformen

7) Entwerfen Sie die (minimale) Dokumentation für ein Web API mit TLS zum Steuern von N Devices mit je M Servomotoren, Input ist je eine Position *pos* in Grad (0-180). Punkte: \_\_ / 6

*Verwenden Sie Platzhalter in Uppercase für Werte die sich ändern, z.B. token=API\_TOKEN.*

## Internet Protokolle

8) Wie weiss ein Web Service, dass ein Client JSON schickt, und wie viele Bytes? Punkte: \_\_ / 3

## Bluetooth Low Energy (BLE)

9) Entwerfen Sie einen GATT Service um einen Servomotor zu steuern, der als Zielposition wahlweise Grad ( $0-180$ ) oder rad ( $0-\pi$ ) Werte annimmt. Die Zielposition wird in mehreren Zwischenschritten erreicht, die aktuelle Servoposition soll währenddessen auslesbar sein.

Welche Characteristics braucht es, welche Operationen (Read/Write/Notify)? Punkte: \_\_ / 6

## Raspberry Pi als lokaler Gateway

10) Wie können zwei BLE Peripherals Daten untereinander austauschen?

Punkte: \_\_\_ / 3

## Messaging Protokolle

11) Gegeben die folgende MQTT Topic Hierarchie eines Gebäudeleitsystems:

Punkte: \_\_\_ / 6

```
building
  /room
    /ROOM_ID
      /smoke-sensor "ok|alert"
      /sprinkler-actuator "on|off"
    /door
      /DOOR_ID
        /door-actuator "hold|release"
```

Welche Anfragen (PUB, SUB\*) macht ein MQTT Client, der bei Rauch alle Brandschutztüren eines Raums freigibt (d.h. offenstehende Türen gehen zu), und die dortigen Sprinkler startet?

*\*Nutzen Sie Wildcards der Form "a/+/c", um mehrere Topics (oder hier IDs) zu matchen.*

12) Was sind drei wesentliche Unterschiede von MQTT gegenüber HTTP?

Punkte: \_\_\_ / 6

*Unterschiede hier eintragen, jeweils beide Seiten ausformulieren:*

MQTT	HTTP

## Long Range Connectivity

13) Wieso ist LoRaWAN besser zum Datensammeln geeignet als zum Steuern? Punkte: \_\_\_ / 3



## Regelbasierte Integration

14) Welche Datenstruktur wird bei Node-RED zwischen den Nodes verwendet? Punkte: \_\_ / 3

## Sprachsteuerung

15) Welche der folgenden Use Cases sind mit Edge-Computing\*, ohne Internet möglich?

*\*Annahme: Es gibt im lokalen Netz weitere Devices mit Sensoren/Aktuatoren.* Punkte: \_\_ / 6

*Zutreffendes ankreuzen, Ja = ist möglich, Nein = ist nicht möglich:*

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | "Computer, hat es heute Morgen bei uns geregnet?" |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | "Computer, wie ist das Wetter morgen in London?"  |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | "Computer, habe ich die Fische heute gefüttert?"  |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | "Computer, füttere die Fische im Wohnzimmer!"     |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | "Computer, bestell neues Futter für die Fische!"  |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | "Computer, spiel mir die Bravo Hits von 1999!"    |

16) Welche dieser Use Cases werden mit einer Sprachsteuerung\* im Hotelzimmer möglich?

*\*Annahme: Das System ist am Internet, kann aber User nicht unterscheiden.* Punkte: \_\_ / 3

*Zutreffendes ankreuzen, Ja = ist möglich, Nein = ist nicht möglich:*

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Licht ein/ausschalten          |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Beleuchtungsprofil pro Gast    |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Essen auf das Zimmer bestellen |

## Edge Computing

17) Gegeben ein Gebäude mit mehrere Rauchsensoren und Brandschutztüren, was sind drei Argumente dafür, das Verhalten bei Feuer mit Edge Computing umzusetzen? Punkte: \_\_\_ / 3

18) Zeichnen Sie ein Referenzmodell\* für die Kamera-basierte Messung der Anzahl Personen in einem Raum. Das System soll Bilder per Machine-Learning auswerten und das Resultat in einer Web App zeigen, aber die Privatsphäre der Anwesenden respektieren. Punkte: \_\_\_ / 6

*\*Tragen Sie ein, wo die Auswertung geschieht, sowie gewählte Protokolle und Payloads.*

## Prototype to Product

19) Welche drei Hauptfaktoren bestimmen den Preis von Connected Products? Punkte: \_\_\_\_ / 3

*Zusatzblatt zu Aufgabe Nr. \_\_\_\_ von (Name) \_\_\_\_\_*