

# 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) Nennen Sie ein konkretes IoT Anwendungsbeispiel zu jeder Eigenschaft.

Punkte: \_ / 6

*Komplettieren Sie jeweils den Satz, mit Beispiel und Begründung:*

IoT bringt Effizienz, z.B.

IoT bringt Bequemlichkeit, z.B.

IoT bringt neue Einsichten, z.B.

2) Welche dieser Aussagen über Connectivity-Optionen sind korrekt?

Punkte: \_ / 4

*Zutreffendes ankreuzen:*

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Bluetooth Connectivity ist ideal für landwirtschaftliche Anwendungen. |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Eine Option mit mehr Reichweite braucht immer auch mehr Strom.        |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | LoRaWAN Datenfunk hat mehr Bandbreite als Wi-Fi Connectivity.         |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Der Setup-Zeitpunkt ist je nach Connectivity Option verschieden.      |

## Mikrocontroller

3) Nennen Sie drei wesentliche Aufgaben für Mikrocontroller (ohne Connectivity). P.kte: \_ / 6

*Komplettieren Sie jeweils den Satz mit der Aufgabe, und einer kurzen Erklärung:*

Ein Mikrocontroller kann

Ein Mikrocontroller kann

Ein Mikrocontroller kann

4) Welche dieser Aussagen über Sensoren und Aktuatoren sind korrekt?

Punkte: \_ / 4

*Zutreffendes ankreuzen:*

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Temperatur-Sensoren wandeln ein elektrisches Signal in Wärme um.  |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Ein interaktives System ohne Connectivity braucht nur Aktuatoren. |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Analoge Sensoren haben einen grösseren Wertebereich als digitale. |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Analoge Sensoren können (via MCU) digitale Aktuatoren auslösen.   |

5) Gegeben den folgenden Code, wie sieht die State-Machine des Geräts aus? Punkte: \_ / 6

```
01 ... // ignore includes, defines
02
03 int state = 0;
04 DHT dht(DHT_PIN, DHT_TYPE);
05 TM1637 tm1637(CLK_PIN, DIO_PIN);
06
07 void setup() { ... } // ignore setup details
08 void display(float f) { ... } // 4-digit, ignore details
09
10 void loop() {
11     int h = digitalRead(BTN_1_PIN); // active high, labelled H
12     int t = digitalRead(BTN_2_PIN); // active high, labelled T
13     float humi = dht.readHumidity(); // %
14     float temp = dht.readTemperature(); // *C
15     if (state == 0 && !h && !t) {
16         display(humi);
17     } else if (state == 0 && !h && t) {
18         state = 1;
19     } else if (state == 1 && !h && !t) {
20         state = 2;
21     } else if (state == 2 && !h && !t) {
22         display(temp);
23     } else if (state == 2 && h && !t) {
24         state = 3;
25     } else if (state == 3 && !h && !t) {
26         state = 0;
27     }
28 }
```

Zeichnen Sie die State-Machine, mit Übergängen der Form  $[S_1] \text{---condition|action-->}[S_2]$ .

6) Schreiben Sie eine kurze Bedienungsanleitung für das Gerät aus Aufgabe (5). Punkte: \_ / 4

## IoT Plattformen

7) Welche sechs Informationen braucht es, um ein IoT Plattform API zu nutzen? Punkte: \_ / 6

*Nennen Sie jeweils die Art der Information und ein konkretes Beispiel:*

1.
2.
3.
4.
5.
6.

## Internet Protokolle

8) Welche dieser Aussagen zum Thema Internet Protokolle sind korrekt?

Punkte: \_ / 4

*Zutreffendes ankreuzen:*

- ☐ Ja | ☐ Nein      Curl ist ein Command Line Tool um einen Web-Server zu simulieren.
- ☐ Ja | ☐ Nein      CoAP ist eine Art "binär codiertes HTTP", das weniger Bytes braucht.
- ☐ Ja | ☐ Nein      HTTP kann nur Text-basierten Content (HTML, JSON, ...) übertragen.
- ☐ Ja | ☐ Nein      Bei Basic Authentication schickt der Server Passworte Base64-kodiert.

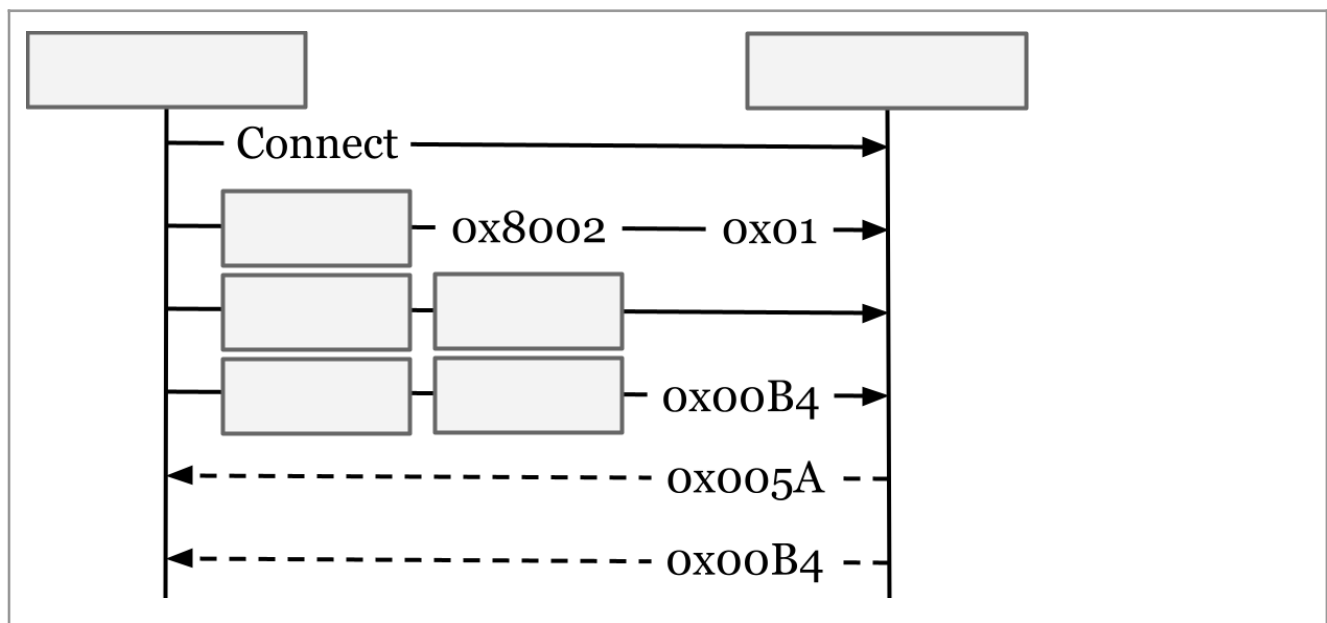
## Bluetooth Low Energy (BLE)

9) Gegeben diesen GATT Service, um einen langsamen Servo zu steuern (mittels Ziel-Winkel in Grad oder Rad) und die jeweils aktuelle Servoposition auszulesen, ergänzen Sie die Rollen, Operationen und UUIDs im untenstehenden Sequenzdiagramm.

Punkte: \_ / 6

```
0x8001 ServoService
  0x8002 UnitCharacteristic [W] // -> byte 0x00 for deg, 0x01 for rad
  0x8003 TargetPositionCharacteristic [W] // -> 0x???? = 0-180 or 0-π
  0x8004 ActualPositionCharacteristic [N] // <- 0x???? = 0-180 or 0-π
```

*Ergänzen Sie Rollen (Central, Peripheral), Operationen (Read, Write, Notify), und UUIDs:*



## Raspberry Pi als lokaler Gateway

10) Gegeben ein HTTP-zu-BLE Gateway mit Web-Service API, welche vier BLE-spezifischen Informationen muss ein Web-Request enthalten, um ein BLE Device zu steuern? Punkte: \_\_ / 4

*Nennen Sie jeweils die Art der Information:*

1 .
2 .
3 .
4 .

## Messaging Protokolle

11) Welche dieser Aussagen zu MQTT Topics, Clients und Brokern sind korrekt? Punkte: \_\_ / 4

*Zutreffendes ankreuzen:*

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Für jedes Topic speichert der Broker maximal eine Client Subscription.                                 |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Ein Client kann durch mehrere Subscriptions $n > 1$ Topics abonnieren.                                 |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Clients können nicht auf Topics publizieren, die mit <code>\$SYS/</code> beginnen.                     |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | Die Topic Wildcard <code>a/+/+/d</code> matched auf Topics <code>a/b/d</code> und <code>a/b/c/d</code> |

12) Gegeben die folgende MQTT Topic Hierarchie eines Parkhaus-Leitsystems: Punkte: \_ / 6

```
parking
  /entry
    /info-display "n" // number of free spaces
  /spaces
    /ID // space IDs are numbers, from 0 to N
      /distance-sensor "1m|2m" // car, no car
      /color-led "red|green" // taken, free
```

Welche Anfragen (PUB, SUB\*) macht ein MQTT Client, der über freie Plätze Buch führt, pro Platz die LED aktualisiert, und jeweils die Info-Anzeige der Anzahl freie Plätze aktualisiert?

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



## Long Range Connectivity

13) Nennen Sie je zwei wesentliche Argumente für diese LoRaWAN Use-Cases. Punkte: \_ / 6

*Komplettieren Sie jeweils den Satz mit einer kurzen Begründung (keine Wiederholungen):*

LoRaWAN ist geeignet für Citizen Sensing, weil

LoRaWAN ist geeignet für Industrie-Areale, weil

LoRaWAN ist geeignet für Gebäude-Automation, weil

14) Welche dieser Integrationen erlauben es einer App, Sensor-Daten zu lesen? Punkte: \_ / 4

*Zutreffendes ankreuzen (Semantik des Pfeils ist A—Request→B):*

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | [TTN LoRa Backend] —POST→ [Glue Code] ←GET— [App Backend] |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | [TTN LoRa Backend] ←PUB— [Glue Code] ←POST— [App Backend] |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | [TTN LoRa Backend] ←SUB— [Glue Code] —POST→ [App Backend] |
| <input type="checkbox"/> Ja   <input type="checkbox"/> Nein | [TTN LoRa Backend] ←POST— [Glue Code] —SUB→ [App Backend] |

## Dashboards und Apps

15) Nennen Sie drei wesentliche Aufgaben von Glue Code zwischen zwei Backends. P.kte: \_\_ / 6

*Komplettieren Sie jeweils den Satz, und geben Sie ein kurzes Beispiel:*

Glue Code transportiert

Glue Code übersetzt

Glue Code adaptiert

16) Wieso kann eine App wie Cayenne ein Sensor-Dashboard dynamisch kreieren? P.kte: \_\_ / 4

## Sprachsteuerung

17) Welche dieser Aussagen zu Sprachassistenten wie Amazon Alexa sind korrekt? P.kte: \_ / 4

*Zutreffendes ankreuzen:*

- ☐ Ja | ☐ Nein Die eigentliche Spracherkennung geschieht im Voice Service Backend.
- ☐ Ja | ☐ Nein Der Intent (Absicht) wird aus dem Wake-Word (Weck-Wort) erkannt.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die Antwort des Sprachassistenten nennt man Utterance (Äusserung).
- ☐ Ja | ☐ Nein Skills (Sprach-Apps) können auch auf einem Raspberry Pi laufen.

## Edge Computing

18) Zeichnen Sie ein Referenzmodell für ein mobiles IoT Messsystem, das 1 Gbps Sensordaten liest, mit Edge-Computing zu 9 Mbps verdichtet, und im Cloud-Backend ablegt. Punkte: \_ / 6

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

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