

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 Frage-Nr. auf jedem Blatt.

Nicht erlaubt:

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

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 Anwendungsgebiete von IoT Technologie. Punkte: _ / 6

Antwort hier eintragen, pro Anwendungsgebiet einen kurzen Satz formulieren:

Connected Products ...
Citizen Sensing ...
Industrial IoT ...

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

Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Bluetooth Connectivity ist ideal für landwirtschaftliche Anwendungen.
- ☐ Ja | ☐ Nein Eine Option mit mehr Reichweite braucht immer auch mehr Strom.
- ☐ Ja | ☐ Nein LoRaWAN Datenfunk hat mehr Bandbreite als Wi-Fi Connectivity.
- ☐ Ja | ☐ Nein Der Setup-Zeitpunkt ist je nach Connectivity Option verschieden.

Mikrocontroller

3) Nennen Sie drei wesentliche Eigenschaften von Mikrocontrollern (MCUs).

Punkte: _ / 6

Antwort hier eintragen, pro Eigenschaft einen kurzen Satz formulieren:

4) Gegeben den folgenden Code: Wie sieht die State-Machine des Geräts aus? Punkte: _ / 6

```
01 ... // ignore includes, define statements
02
03 int state = 0; ... // additional variables, etc.
04 int t0 = 0; // min
05 int dt = 0; // min
06
07 void setup() { ... }
08
09 void loop() {
10   int value = analogRead(rotarySensorPin);
11   int reset = digitalRead(resetButtonPin);
12   int start = digitalRead(startButtonPin);
13   if (state == 0 && start == LOW) {
14     dt = map(value, 0, 1024, 0, 60);
15   } else if (state == 0 && start == HIGH) {
16     t0 = millis() / 60000;
17     state = 1; // started
18   } else if (state == 1) {
19     long t = (millis() / 60000) - t0; // min
20     if (t >= dt) {
21       digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
22       state = 2; // expired
23     }
24   } else if (state == 2 && reset == HIGH) {
25     digitalWrite(buzzerPin, LOW);
26     state = 0; // initial
27   }
28 }
```

Zeichnen Sie die State-Machine, mit Übergängen der Form $[S1] \text{---} \text{condition} | \text{action} \text{---} [S2]$.

IoT Plattformen

5) Entwerfen Sie eine 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`.

6) Vergleichen Sie diese Ansätze, einen Web-Server mit TLS zu verifizieren. Punkte: / 4

Je einen wesentlichen Vorteil und Nachteil pro Ansatz, als kurzen Satz formulieren:

Ansatz	Vorteil	Nachteil
Zertifikat verifizieren		
Fingerprint prüfen		

Internet Protokolle

7) Welche dieser Aussagen zu Internet Protokollen sind korrekt?

Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Basic Authentication ist sicher, weil mit Base64 verschlüsselt wird.
- ☐ Ja | ☐ Nein Sowohl HTTP als auch MQTT nutzen TCP als Transportprotokoll.
- ☐ Ja | ☐ Nein UDP basiert auf dem IP Protokoll und nutzt es für Adressierung.
- ☐ Ja | ☐ Nein CoAP ist ein binäres Transportprotokoll, welches UDP ersetzt.

8) Wie (Mechanismus & zwei Beispiele) gibt ein Web Service Fehler zurück?

Punkte: _ / 4

Antwort hier eintragen, als kurzen Satz formulieren.

Bluetooth Low Energy (BLE)

9) Welche dieser Aussagen zu Bluetooth Low Energy (BLE) sind korrekt?

Punkte: _ / 4

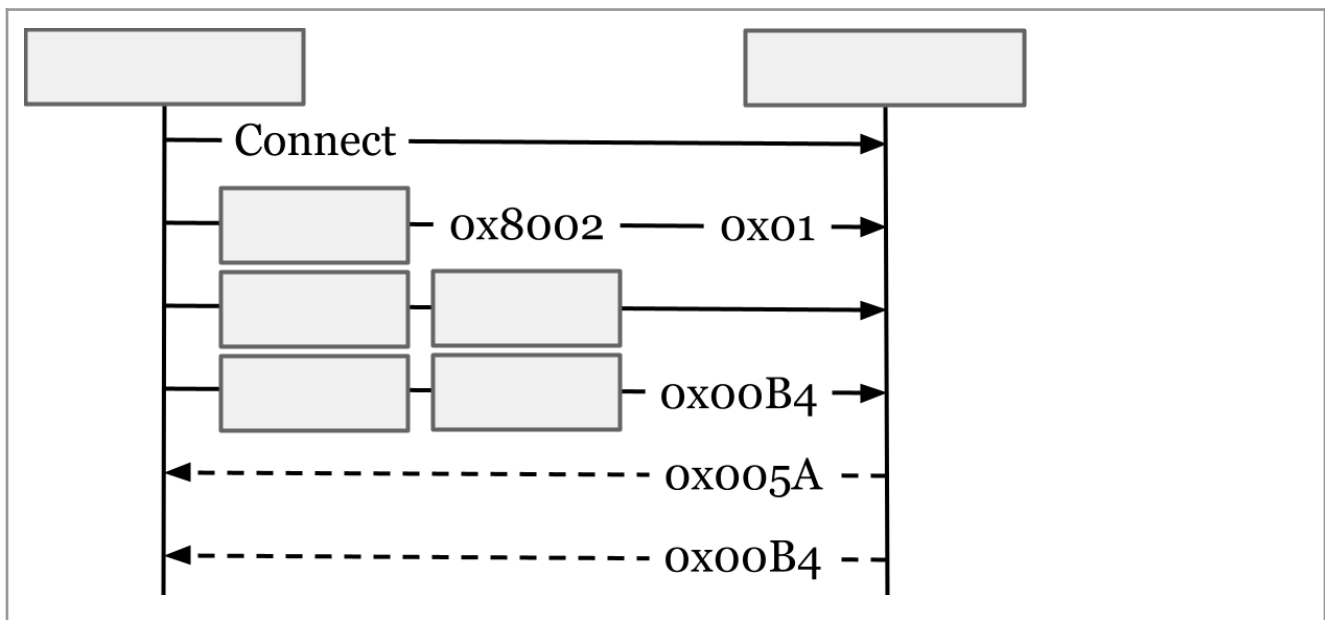
Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Die typische Reichweite eines BLE-Senders ist ein paar hundert Meter.
- ☐ Ja | ☐ Nein Beide, das Central und das Peripheral, senden bei Read Funksignale.
- ☐ Ja | ☐ Nein Ein einzelnes BLE-Characteristic kann mehrere Services enthalten.
- ☐ Ja | ☐ Nein Jedes BLE-Gerät wird durch seine 16/128-bit UUID identifiziert.

10) 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:



Lokale IoT Gateways

11) Welche dieser Aussagen zu lokalen IoT Gateways sind korrekt?

Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Oft übersetzen lokale IoT Gateways Adressen bzw. IDs von Devices.
- ☐ Ja | ☐ Nein Lokale IoT Gateways senden Steuerkommandos ans Cloud Backend.
- ☐ Ja | ☐ Nein Für BLE nehmen lokale IoT Gateways oft die Peripheral Rolle ein.
- ☐ Ja | ☐ Nein Mehrere lokale IoT Gateways können dasselbe Backend nutzen.

Messaging Protokolle

12) 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.*

Long Range Connectivity

13) Wieso ist LoRaWAN besser zum Datensammeln geeignet als zum Steuern? Punkte: _ / 4

14) 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 ...

Dashboards und Apps

15) Welche dieser Aussagen zu Glue Code (a.k.a. Adapter) sind korrekt? Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Glue Code transportiert oft Daten zwischen zwei IoT Plattformen.
- ☐ Ja | ☐ Nein Glue Code ist oft gleichzeitig ein Client von zwei Cloud Backends.
- ☐ Ja | ☐ Nein Glue Code wird jeweils in zwei Teile geteilt, ein Teil pro Backend.
- ☐ Ja | ☐ Nein Glue Code kann woanders laufen als die integrierten Backends.

16) Wieso kann eine App wie Cayenne ein Sensor-Dashboard dynamisch kreieren? Punkte: _ / 4

Regelbasierte Integration

17) Welche dieser Aussagen zu regelbasierter Integration sind korrekt?

Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Ein HTTP Webhook Aufruf sendet Messwerte zu einer Datenquelle.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die IFTTT Plattform integriert IoT Produkte über deren Backends.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die NodeRED Software erlaubt IoT Integration auf dem Gateway.
- ☐ Ja | ☐ Nein Sowohl IFTTT als auch NodeRED haben Consumer als Zielgruppe.

Sprachsteuerung

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

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Eine Sprach-App (Skill) wird über einen spezifischen Namen aktiviert.
- ☐ Ja | ☐ Nein Aus einer Äusserung (Utterance) wird eine Absicht (Intent) erkannt.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die Spracherkennung erfolgt mit Machine-Learning direkt im Gerät.
- ☐ Ja | ☐ Nein Ein Slot ist ein Platzhalter für ein Weckwort (Wake-Word), z.B. Alexa.

Edge-Computing

19) Welche dieser Aussagen zu Edge-Computing sind korrekt?

Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Edge-Computing macht weltweite IoT Deployments einfacher.
- ☐ Ja | ☐ Nein Edge-Computing verschiebt lokale Logik ins Cloud-Backend.
- ☐ Ja | ☐ Nein Edge-Computing ermöglicht zeitnahe Entscheidungen vor Ort.
- ☐ Ja | ☐ Nein Edge-Computing reduziert die Menge der übertragenen Daten.

Zusatzblatt zu Aufgabe Nr. ____ von (Name) _____