

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 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) Nennen Sie drei wesentliche Technologie-Trends, durch die IoT möglich wurde. P.kte: _ / 6

Antwort hier eintragen, pro Technologie-Trend einen kurzen Satz formulieren:

2) Welche der Anwendungen unten sind *klare* IoT Use Cases, d.h. sie sind *nur* mit Sensoren bzw. Aktuatoren *und* einer Verbindung ins Internet sinnvoll umsetzbar? Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Bike Sharing (fixe Standorte, Karte welche Bike-Verfügbarkeit anzeigt)
- ☐ Ja | ☐ Nein Earpod Kopfhörer (für Smartphones, ohne Kabel, zum Telefonieren)
- ☐ Ja | ☐ Nein Kaffeemaschine (für Privathaushalte, mit Bohnenfach, Mahlwerk)
- ☐ Ja | ☐ Nein Seifenspender (für Grossfirmen, mit Lieferanten-Notifikation)

3) Wozu werden allenfalls (gar nicht, lokal oder via Internet) Daten übertragen? Punkte: _ / 4

Antwort hier eintragen, jeweils einen kurzen Satz formulieren:

Anwendung (wie oben)	Datenübertragung
Bike Sharing	
Earpod Kopfhörer	
Kaffeemaschine	
Seifenspender	

Mikrocontroller

4) Nennen Sie drei wesentliche Eigenschaften von Mikrocontrollern (MCUs). Punkte: _ / 6

Antwort hier eintragen, pro Eigenschaft einen kurzen Satz formulieren:

5) Gegeben den folgenden Code: Korrigieren Sie die drei wesentlichen Fehler. Punkte: _ / 6

```
01 int buttonPin = 9;
02 int ledPin = 5;
03
04 void setup() {
05   pinMode(buttonPin, INPUT);
06   pinMode(ledPin, INPUT);
07   digitalWrite(ledPin, LOW);
08 }
09
10 void loop() {
11   int state = analogRead(buttonPin);
12   Serial.println(state);
13   digitalWrite(ledPin, state);
14   delay(100);
15 }
```

Antwort hier eintragen. Symptome: Kein Output, LED geht nicht an, wenn Button gedrückt.

Zeile	Korrigierter Programmtext

6) Gegeben den folgenden Code: Wie sieht die State-Machine des Geräts aus? Punkte: _ / 10

```
01 ... // ignore includes, define statements
02
03 int state = READY;
04 long t0; // s
05 DHT dht(DHT_TEMP_PIN, DHT11);
06
07 void setup() { ... } // ignore details
08
09 void loop() {
10     int btn_start = digitalRead(BTN_START_PIN); // active high
11     int btn_stop = digitalRead(BTN_STOP_PIN); // active high
12     int dt_strength = map(analogRead(ROT_GRAIN_PIN), 0, 1024,
13         DT_STRENGTH_WEAK, DT_STRENGTH_STRONG); // s
14     int dt_size = map(analogRead(ROT_SIZE_PIN), 0, 1024,
15         DT_SIZE_ESPRESSO, DT_SIZE_LUNGO); // s
16     float temp = dht.readTemperature(); // °C
17     long t = millis() / 1000; // s
18     if (state == READY && btn_start) { // assume HIGH != 0, LOW == 0
19         t0 = t; digitalWrite(REL_GRINDER_PIN, HIGH); // grinder on
20         state = GRINDING;
21     } else if (state == GRINDING && (t - t0 > dt_strength)) {
22         digitalWrite(REL_GRINDER_PIN, LOW); // grinder off
23         digitalWrite(REL_HEATER_PIN, HIGH); // heater on
24         state = HEATING;
25     } else if (state == HEATING && temp > 90.0) {
26         digitalWrite(REL_HEATER_PIN, LOW); // heater off
27         t0 = t; digitalWrite(REL_PUMP_PIN, HIGH); // pump on
28         state = PUMPING;
29     } else if (state == PUMPING && (btn_stop || (t - t0 > dt_size))) {
30         digitalWrite(REL_PUMP_PIN, LOW); // pump off
31         state = READY;
32     }
33 }
```

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

IoT Plattformen

7) Welche dieser Aussagen zu IoT Plattformen und API Endpunkten sind korrekt? P.kte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Eine IoT Plattform hat mindestens einen MQTT API Endpunkt.
- ☐ Ja | ☐ Nein Zeitstempel im Backend zu erfassen, erlaubt einfachere Devices.
- ☐ Ja | ☐ Nein HTTP API Endpunkte erlauben oft GET, um Messwerte zu lesen.
- ☐ Ja | ☐ Nein Der Pfad eines POST Web-Requests enthält immer die Device ID.

8) Beschreiben Sie drei Sicherheitsstufen für Zugriff auf Web-Server mit TLS. Punkte: _ / 6

Antwort hier eintragen, pro Sicherheitsstufe einen kurzen Satz formulieren:

Sicherheitsstufe	Beschreibung

Internet Protokolle

9) 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 Die HTTP Header eines Web Requests enthalten den Status Code.
- ☐ Ja | ☐ Nein UDP basiert auf dem IP Protokoll und nutzt es für Adressierung.
- ☐ Ja | ☐ Nein CoAP ist ein binäres Transportprotokoll, welches UDP ersetzt.

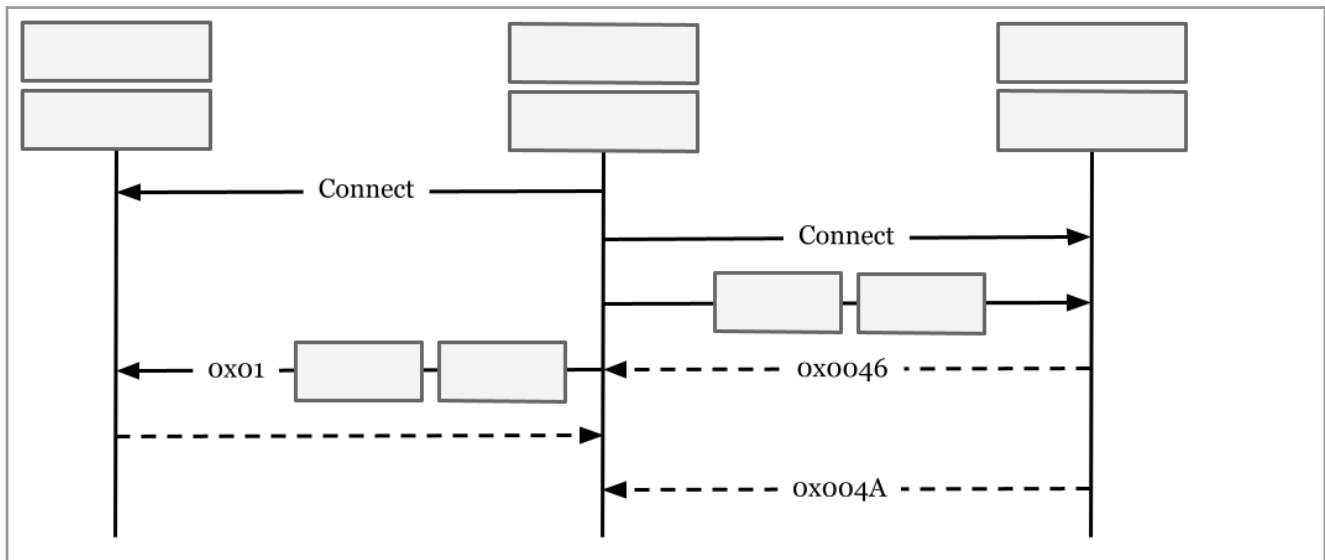
Bluetooth Low Energy (BLE)

10) Gegeben diese GATT Services für ein Blutzucker-Messgerät und eine Insulinpumpe, sowie ein Drittgerät, welches die beiden verbindet: Ergänzen Sie die Geräte-Namen, ihre BLE Rolle, Operationen und relevant UUIDs im Sequenzdiagramm unten. Punkte: _ / 10

```
0x181F Continuous Glucose Monitoring (CGM) Service
  0x2AA7 CGM Measurement [N] // <- 0x0000 - 0xffff, mg/dL

0x0D44 Insulin Pump (Patch) Service
  0x11DD Set Bolus (...) [W] // -> 0x00 - 0xff, units
```

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



Lokale IoT Gateways

11) Welche Infos braucht das Web API eines Gateways, das BLE Devices steuert? Punkte: _ / 6

Antwort hier eintragen, pro BLE-spezifische Information einen kurzen Satz formulieren:

Messaging Protokolle

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

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Ein Broker kann mit einer Subscription mehrere Topics abonnieren.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die Topic Wildcard $a/+/c$ matched auf die Topics $a/b/c$ und $c/b/c$.
- ☐ Ja | ☐ Nein Ein Client kann eine Message Payload im Binärformat versenden.
- ☐ Ja | ☐ Nein Ein Client kann vom Broker eine "Quality of Service" verlangen.

Long Range Connectivity

13) Welche dieser Integrationen erlauben es einer App, LoRa-Devices zu steuern? Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen, Semantik des Pfeils ist $A \text{ ---Request--> } B$ (nicht immer = Datenfluss):

- ☐ Ja | ☐ Nein [TTN LoRa Backend] \leftarrow PUB \leftarrow [Glue Code] \leftarrow POST \leftarrow [App Backend]
- ☐ Ja | ☐ Nein [TTN LoRa Backend] \leftarrow SUB \leftarrow [Glue Code] \leftarrow POST \rightarrow [App Backend]
- ☐ Ja | ☐ Nein [TTN LoRa Backend] \leftarrow POST \rightarrow [Glue Code] \leftarrow SUB \rightarrow [App Backend]
- ☐ Ja | ☐ Nein [TTN LoRa Backend] \leftarrow POST \leftarrow [Glue Code] \leftarrow GET \rightarrow [App Backend]

Dashboards und Apps

14) Vergleichen Sie selbst-gehostete Dashboards mit 3rd-party Cloud Angeboten. Punkte: _ / 4

Ergänzen Sie die Sätze mit einer kurzen Begründung:

Selbst-gehostete Dashboards sind ...

3rd-party Cloud Angebote sind ...

Regelbasierte Integration

15) Erklären Sie das Prinzip regelbasierter Integration, was wird integriert, wie? Punkte: _ / 4

Ergänzen Sie die Sätze mit einer kurzen Erklärung:

Integriert wird ...

Und zwar so, ...

Sprachsteuerung

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

Zutreffendes ankreuzen:

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

Edge Computing

17) Erklären Sie, wieso es sinnvoll ist, ein IoT-System zur Anzeige von Fahrgastinformationen auf Displays in einem Eisenbahnwagen mit Edge-Computing umzusetzen. Punkte: _ / 4

Ergänzen Sie die Sätze mit je einem kurzen Beispiel:

Edge-Computing ist lokal verfügbar, ...

Edge-Computing kann schnell reagieren, ...

Zusatzblatt zu Aufgabe Nr. ____ von (Name) _____