

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 zwei wesentliche Unterschiede von IoT zu Physical Computing. Punkte: _ / 4

Unterschiede hier eintragen, jeweils beide Seiten ausformulieren:

| <i>IoT</i> | <i>Physical Computing</i> |
|------------|---------------------------|
| | |
| | |

2) Welche der Anwendungen unten sind typischerweise IoT Use Cases, d.h. sie sind nur dank Sensoren/Aktuatoren und einer Verbindung ins Internet möglich? Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Car Sharing (z.B. Mobility)
- ☐ Ja | ☐ Nein Küchenwecker (physisches Gerät)
- ☐ Ja | ☐ Nein Citizen Sensing (mit Community Map)
- ☐ Ja | ☐ Nein TV-Fernsteuerung (für Lautstärke, Kanal)

3) Welche physischen Eigenschaften spielen für die jeweilige Anwendung eine wesentliche Rolle, und wozu werden (lokal oder via Internet) Daten übertragen? Punkte: _ / 8

| <i>Anwendung</i> | <i>Physische Eigenschaften</i> | <i>Datenübertragung</i> |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Car Sharing | | |
| Küchenwecker | | |
| Citizen Sensing | | |
| TV-Fernsteuerung | | |

Mikrocontroller

4) Nennen Sie drei wesentliche Schritte, um Mikrocontroller zu programmieren. Punkte: _ / 6

Ergänzen Sie die Sätze und erklären Sie jeweils kurz, wieso das relevant ist:

Zuerst, den Mikrocontroller ...

Dann, auf dem Laptop ...

Resultat: ...

5) Nennen Sie drei wesentliche Schritte, um in Arduino *GPIO-Pins* zu verwenden. P.kte: _ / 6

Ergänzen Sie die Sätze und erklären Sie jeweils kurz, wieso das relevant ist:

In globalen Variablen, ...

In der `setup()` Funktion, ...

In der `loop()` Funktion, ...

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

```
01 ... // ignore includes, defines
02
03 int state = 0;
04 long t0; // ms
05 TM1637 tm1637(CLK_PIN, DIO_PIN);
06
07 void setup() { ... } // ignore setup details
08 void display(long sec) { ... } // 4-digit, ignore details
09
10 void loop() {
11     int l = digitalRead(BTN_L_PIN); // active high, labeled L
12     int r = digitalRead(BTN_R_PIN); // active high, labeled R
13     long t = millis();
14     if (state == 0 && !r) { display(0); }
15     else if (state == 0 && r) { t0 = t; state = 1; }
16     else if (state == 1 && !r) { state = 2; }
17     else if (state == 2 && !l && !r) {
18         long dt = (t - t0) / 1000;
19         display(dt); }
20     else if (state == 2 && l) { state = 3; }
21     else if (state == 3 && !l) { state = 0; }
22     else if (state == 2 && r) { state = 4; }
23     else if (state == 4 && !r) { state = 5; }
24     else if (state == 5 && l) { state = 3; }
25 }
```

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

IoT Plattformen

7) Vergleichen Sie diese Ansätze, Sensordaten mit einem Zeitstempel zu versehen. P.kte: _ / 4

Vor- und Nachteile hier eintragen, jeweils beide Seiten ausformulieren:

| Ansatz | Vorteil | Nachteil |
|---|---------|----------|
| Auf dem Device mit Zeitstempel versehen | | |
| Im Cloud-Backend mit Zeitstempel versehen | | |

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

Vor- und Nachteile hier eintragen, jeweils beide Seiten ausformulieren:

| Ansatz | Vorteil | Nachteil |
|-------------------------|---------|----------|
| Zertifikat verifizieren | | |
| Fingerprint prüfen | | |

Internet Protokolle

9) Welche dieser Aussagen zu Internet Protokollen sind korrekt? Punkte: _ / 4

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Bei Basic Authentication senden die Clients Passworte Base64-kodiert.
- ☐ Ja | ☐ Nein Das TCP/IP Protokoll basiert auf HTTP, es nutzt dieses als Transport.
- ☐ Ja | ☐ Nein HTTP kann statt Text-basierten auch binären Content übertragen.
- ☐ Ja | ☐ Nein CoAP nutzt binär codierte "HTTP Headers", um Bytes zu sparen.

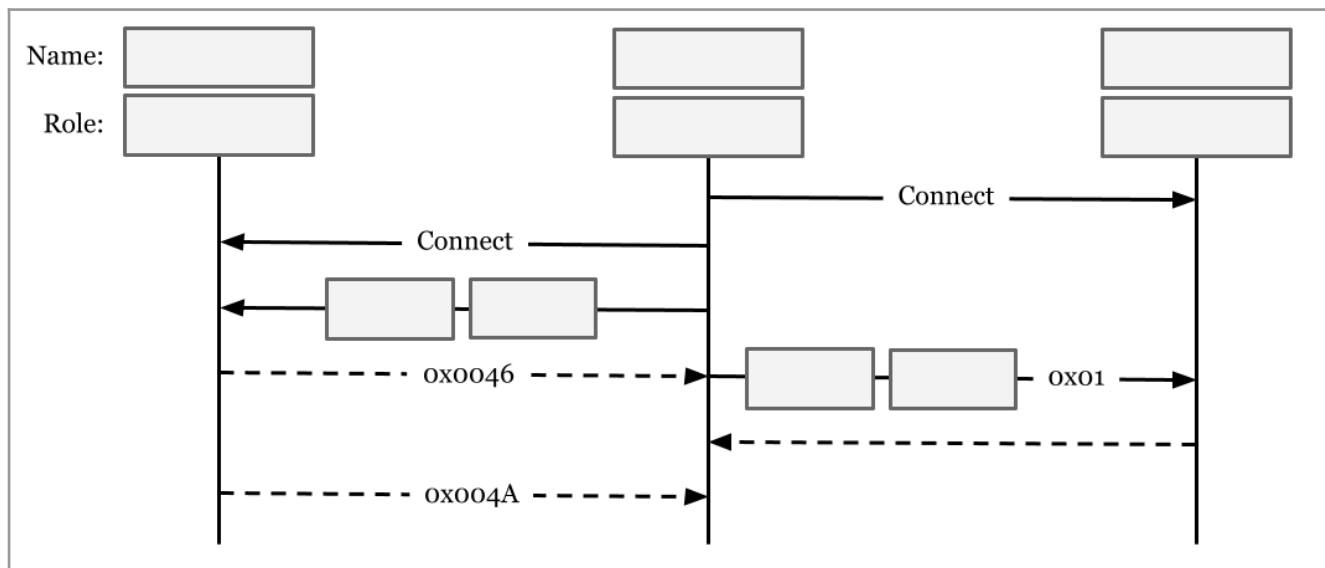
Bluetooth Low Energy (BLE)

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) Erklären Sie drei wesentliche Aufgaben eines lokalen Gateways im IoT Kontext. P.kte: _ /6

Ergänzen Sie die Sätze, indem Sie je ein Beispiel ausformulieren:

Connectivity überbrücken, z.B. ...

Identitäten abbilden, z.B. ...

Payloads umfüllen, z.B. ...

Messaging Protokolle

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

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Ein Client kann mit einer Subscription mehrere Topics abonnieren.
- ☐ Ja | ☐ Nein Der Broker kann beim Client eine "Last Will" Message hinterlegen.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die Topic Wildcard $a/b/\#$ matched auf Topics $a/b/d$ und $a/b/c/d$
- ☐ Ja | ☐ Nein Broker können spontan eigene Messages publizieren, ohne Client.

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

Dashboards und Apps

14) Erklären Sie, was Glue Code ist und wo dieser Code gehostet werden kann. Punkte: _ / 4

Ergänzen Sie die Sätze, und geben Sie je ein Beispiel:

Glue Code ist ...

Gehostet werden kann Glue Code ...

Regelbasierte Integration

15) Erklären Sie je einen wesentlichen Vor- und Nachteil von Tools wie Node-RED. P.kte: __ / 4

Ergänzen Sie die Sätze, und geben Sie je ein Beispiel:

Ein Vorteil ist ...

Ein Nachteil ist ...

Sprachsteuerung

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

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Die Spracherkennung erfolgt mittels JSON-Files im (AWS-) Backend.
- ☐ Ja | ☐ Nein Der Intent (Absicht) wird aus dem Wake-Word (Weck-Wort) erkannt.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die Antwort eines Skills (Sprach-App) heisst Utterance (Äusserung).
- ☐ Ja | ☐ Nein "Voice-Hardware" kann in eigene IoT Produkte eingebaut werden.

Edge Computing

17) Erklären Sie, wieso es Kosten spart und die Privatsphäre schützt, ein Kamera-basiertes IoT System zur Erkennung von Waldbränden mit Edge-Computing umzusetzen. Punkte: __ / 4

Ergänzen Sie die Sätze mit je einer, möglichst schlüssigen Begründung:

Edge-Computing spart Connectivity-Kosten, ...

Edge-Computing schützt die Privatsphäre, ...

Zusatzblatt zu Aufgabe Nr. ____ von (Name) _____