

Assessment

Vorname: _____

Punkte: ____ / 90, Note: ____

Name: _____

Frei lassen für Korrektur.

Klasse: ☒ Klasse 4ia

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.

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) Wie lautet eine kurze, technische Definition von Internet of Things (IoT)? Punkte: ____ / 3

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

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein BLE ist eine Wide Area Network Technologie.
- ☐ Ja | ☐ Nein Die Reichweite von LoRaWAN ist maximal 100 m.
- ☐ Ja | ☐ Nein 3G Mobilfunk braucht mehr Energie als LoRaWAN.

3) Welche dieser Aussagen über Sensoren/Aktuatoren treffen zu? Punkte: ____ / 3

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein Eine LED Lampe ist ein Aktuator.
- ☐ Ja | ☐ Nein Ein Thermometer ist ein Aktuator.
- ☐ Ja | ☐ Nein Ein Knopf (Button) ist ein Sensor.

Mikrocontroller

4) Was sind drei wichtige Merkmale eines Mikrocontrollers?

Punkte: ____ / 3

5) Wie müssen die folgenden Sensoren/Aktuatoren angeschlossen werden? Punkte: ____ / 3

Verbindung von Sensor/Aktuator zu Adapter jeweils mit einer einfachen Linie einzeichnen.

	<p>A0</p> <p>D4</p> <p>D2</p> <p>I2C</p>	<p>LED</p> <p>Licht-Sensor (0-1024)</p> <p>Relay (on/off = high/low)</p>	
--	--	--	--

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

Punkte: ____ / 6

```
const int LIMIT = 42;
int state = 0;

void setup() { ... }

void loop() {
  int a = analogRead(sensorPin);
  int b = digitalRead(buttonPin);
  if (state == 0 && a >= LIMIT) {
    state = 1; // alert
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // on
  } else if (state == 1 && b == HIGH) {
    state = 2; // alert confirmed
    digitalWrite(ledPin, LOW); // off
  } else if (state == 2 && a < LIMIT) {
    state = 0; // normal operation
  }
}
```

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

IoT Plattformen

7) Entwerfen Sie die (minimale) Dokumentation für ein Web API mit TLS zum Speichern von Accelerometer Daten. Jeder Datenpunkt hat (x, y, z) und einen Zeitstempel. Punkte: ____ / 6

Verwenden Sie Platzhalter in Uppercase für Werte die sich ändern, z.B. token=API_TOKEN.

Internet Protokolle

8) Wie (Mechanismus & zwei Beispiele) gibt ein Web Service Fehler zurück? Punkte: ____ / 3

Bluetooth Low Energy (BLE)

9) Entwerfen Sie einen GATT Service für ein Thermometer, das wahlweise °C oder °F Werte liefert. Und einen zweiten GATT Service für eine mehrfarbige LED mit on/off und Farbwahl.

Welche Characteristics gibt es, welche Operationen (Read/Write/Notify)? Punkte: ____ / 4

Raspberry Pi als lokaler Gateway

10) Falls der Raspberry Pi als BLE Gateway mit mehreren BLE Sensor-Devices kommuniziert, wer ist Central und wer ist Peripheral, und wie findet der Gateway Devices? Punkte: ____ / 3

Messaging Protokolle

11) Modellieren Sie die MQTT Topic Hierarchie für ein Haus mit mehreren Türen, wobei an jeder Tür ein Device ist, mit RFID-Leser (publiziert gelesene IDs) und Türschloss-Aktuator (setzt Zustand auf open/closed).

Punkte: ____ / 3

12) Gegeben Ihre obigen Topics, welche Anfragen (PUB, SUB) macht ein MQTT Client, der die Schliess-Logik implementiert, und nur berechtigten IDs die Tür öffnet?

Punkte: ____ / 4

13) Wie kann ein Auto mit 3G und GPS-Sensor dem Disponenten via MQTT mitteilen, dass es gerade im Tunnel steckt, ohne Empfang? Zeichnen Sie ein Sequenzdiagramm. Punkte: __ / 6

14) Gegeben dieses ProtoBuf Message Schema:

Punkte: __ / 2

```
message Measurement {  
  required int32 temp = 1;  
  optional int32 humi = 2;  
}
```

Wie sieht eine entsprechende Message im JSON Datenformat aus, für temp = 23, humi = 42?

Long Range Connectivity

15) Wie kommen Daten vom Arduino mittels LoRaWAN zum App Backend? Punkte: ____ / 6

Zeichnen Sie ein Referenzmodell inkl. Gateway, Backend(s) und Transport-Protokolle.

16) Was ist zwei Vorteile von LoRaWAN, was sind zwei Nachteile?

Punkte: ____ / 4

Dashboards und Apps

17) Malen Sie ein Sequenzdiagramm das zeigt, wie "Glue Code" Daten von einem LoRaWAN Backend (per Webhook) zu einem Dashboard (mit MQTT Broker) bringt. Punkte: ____ / 6

Regelbasierte Integration

18) Welche drei Punkte unterscheiden Node-RED (auf dem Pi) und IFTTT? Punkte: ____ / 6

Beschreiben Sie pro Unterschied jeweils die Eigenschaften beider Seiten des Vergleichs.

Sprachsteuerung

19) Beschreiben Sie den Ablauf von "Computer, ask MyPillbox if I had my medicine" bis zur

Antwort "Yes, you took a pill today" mit allen Zwischenstationen.

Punkte: ____ / 6

20) Was ändert, wenn ein Voice Interface (z.B. Alexa) mehrere Benutzer anhand der Stimme

unterscheiden kann? Welche drei Use Cases werden dadurch möglich?

Punkte: ____ / 3

Edge Computing

21) Wieso ist der Raspberry Pi eher ein Edge Device als ein Arduino?

Punkte: ____ / 2

22) Was sind drei Vorteile von Edge Computing gegenüber Cloud Backends? Punkte: ____ / 3

23) Wie kann eine Analyse vor Ort mit Edge ML die Privatsphäre schützen? Punkte: ____ / 2

Zusatzblatt zu Aufgabe Nr. ____ von (Name) _____