



Studiengruppe	MF1
Prüfungsfach	Datenkommunikation
Aufgabensteller	Prof. Dr.-Ing. Otto Parzhuber
Platz-Nr. (laut Verlosung)	
Saal-Nr.	
Datum	23.7.2018
Beginn	17:15 Uhr
Ende	18:45 Uhr

Name (Blockschrift) _____

Vorname _____

Geb.-Datum _____ Lfd.-Nr. in der Semesterliste _____

Der gültige Studenausweis mit Lichtbild ist am Prüfungsplatz aufzulegen.

Unterschrift _____ Aufsicht: _____

Prüfung Masterkurs Datenkommunikation SS 2018

1. Busankopplung I2C (siehe Anhang I+II)

Die 7-Bitadresse des in Anhang I gezeigten Temperatursensors TMP275 ist wie in der folgenden Tabelle festgelegt:

1	0	0	1	A2	A1	A0
---	---	---	---	----	----	----

- a. Geben Sie die 8 unterschiedlichen 7-Bit Adressen der im Anhang I gezeigten Schaltung an. Tragen Sie diese Adressen im Hexadezimalformat im Anhang I ein. 4 Pkt
- b. Welchen Zweck erfüllen die 5kOhm Widerstände? 1 Pkt

Im Anhang II ist ein Timingdiagramm für das Senden eines Kommandobyte und Empfangen von 2 Datenbytes gezeigt.

- c. (Frame 1) Für welchen der im Anhang I gezeigten Sensoren dient dieses Bild? 1 Pkt

- d. (Frame 2) Welches Kommandowort müssen Sie senden für den Empfang der Temperatur? 1 Pkt

e. (Frame 3) Geben Sie die 8-Bitadresse an.

1 Pkt

In Frame 4 und Frame 5 wird die Temperatur empfangen. Zuerst das High, dann das Low-Byte. Die unteren 4 Bits des Low Bytes sind nicht relevant, die Temperatur wird gebildet mit der folgenden Anweisung:

```
int16_t    temp = highByte <<8 | lowByte;  
           temp = temp >>4;
```

f. Die untersten 4 Bits (Bit0 bis Bit3) sind wie im Anhang dargestellt nicht relevant. Bit 4 und Bit5 bilden die Nachkommastellen mit 0,25 Grad C Auflösung. Geben Sie die binären oder hexadezimalen Werte für die folgenden Temperaturen an.

4 Pkt

+ 26 Grad
+ 90 Grad
+121 Grad
- 26 Grad
- 54 Grad

g. Wie lange dauert es, von allen angeschlossenen Sensoren einmalig die Temperatur zu lesen? Der I2C-Bus soll dabei mit 40 KHz betrieben werden.

2 Pkt

2. CAN-Bus

- a) Welcher der drei Teilnehmer mit den Identifiern A: 0b11101010011, B:0b11101110011 und C: 0b11101010010 gewinnt die Arbitrierung? Kurze Begründung. 1 Pkt

- b) Weshalb werden Stuffbits eingesetzt? 1 Pkt

- c) Wie viele Stuffbits sind bei einem Standardidentifizier und 6 Datenbytes möglich (Stuffbits werden erzeugt von SOF bis zum Ende des CRC, jedoch ohne den Delimiter) 2 Pkt

- d) Wie viele dominante Bits enthält ein Error-Flag? Weshalb ist es möglich, dass auch die doppelte Anzahl auf den Bus gelegt wird? 3 Pkt

- e) Wie viele Bits hat das Generatorpolynom? Wie viele Bits hat die zu prüfende Nachricht mit Standardidentifizier und 6 Datenbytes aber ohne Stuffbits 3 Pkt

- f) Welche Aufgaben erfüllt ein CAN-Transceiver? 1 Pkt

- g) Wie viele passive Error Frames kann ein CAN-Bus Knoten auslösen? Was geschieht wenn die maximale Anzahl erreicht ist? 2 Pkt

Der Bus wird nun mit einer Datenrate von $R=125 \text{ kBit/s}$ betrieben. Es sollen mit dem Standard Identifier $0b010101110101$ das Datenwort $0b11111110$ übertragen werden. Berücksichtigen Sie auch eventuelle Stuffbits.

- h) Wie viel Zeit vergeht zwischen dem Beginn des Startflag (SOF) und dem Ende des End of Flag (EOF)? 3 Pkt

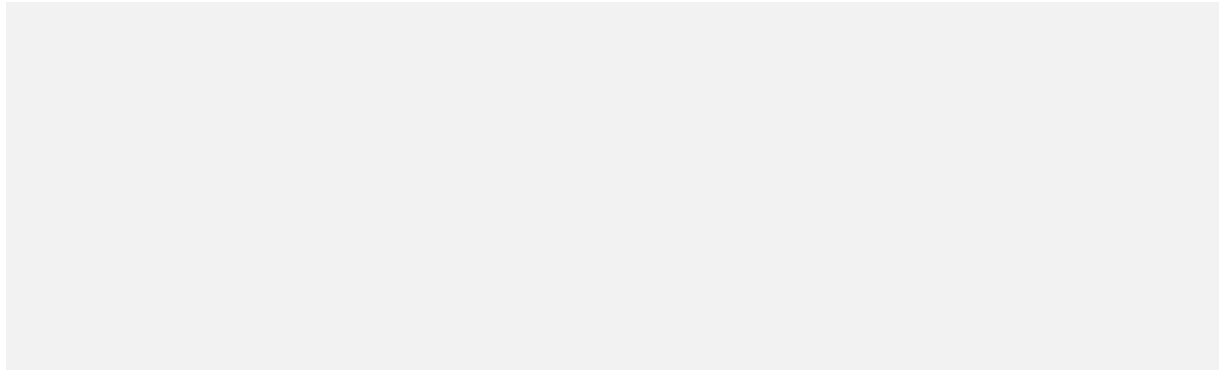
- i) Wie groß ist die Buslast in Prozent wenn der CAN-Busteilnehmer zyklisch im Abstand von 5 Millisekunden diesen Frame sendet 3 Pkt

Es sollen nun 5 Teilnehmer an dem CAN-Bus den Frame mit 125 kBit/s und 7 Bytes senden.

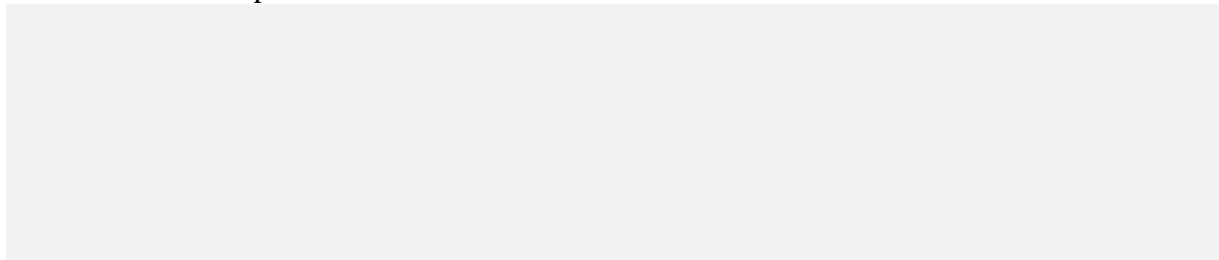
- j) In welchem Abstand in Millisekunden dürfen die Teilnehmer Frames auf den Bus schicken, wenn die Buslast nicht über 50% steigen darf? 3 Pkt

3. TCP-IP

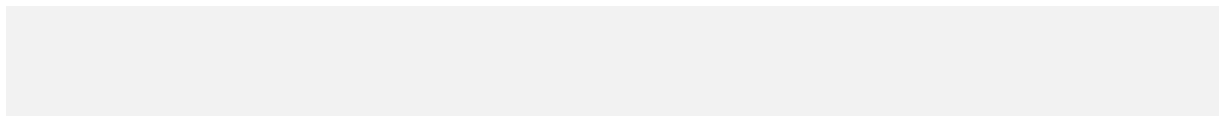
- a) Skizzieren Sie den Ablauf bei einer MQTT Übertragung. Ein Mikrocontroller soll einen Temperaturwert übertragen, der von einem Client (z.B. Webbrowser) abgefragt werden soll. Pkt 4



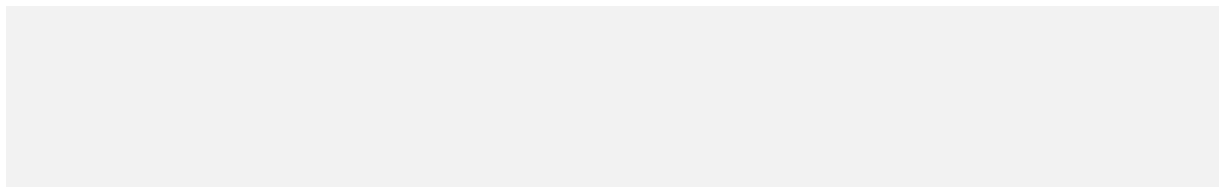
- b) Welchen Protokollen ordnen Sie die folgenden Begriffe zu: Request-Reply, Producer-Consumer und publish-subscribe? Pkt 3



- c) Geben Sie einen typischen MQTT Topic inklusive Pfadangabe an? Pkt 1

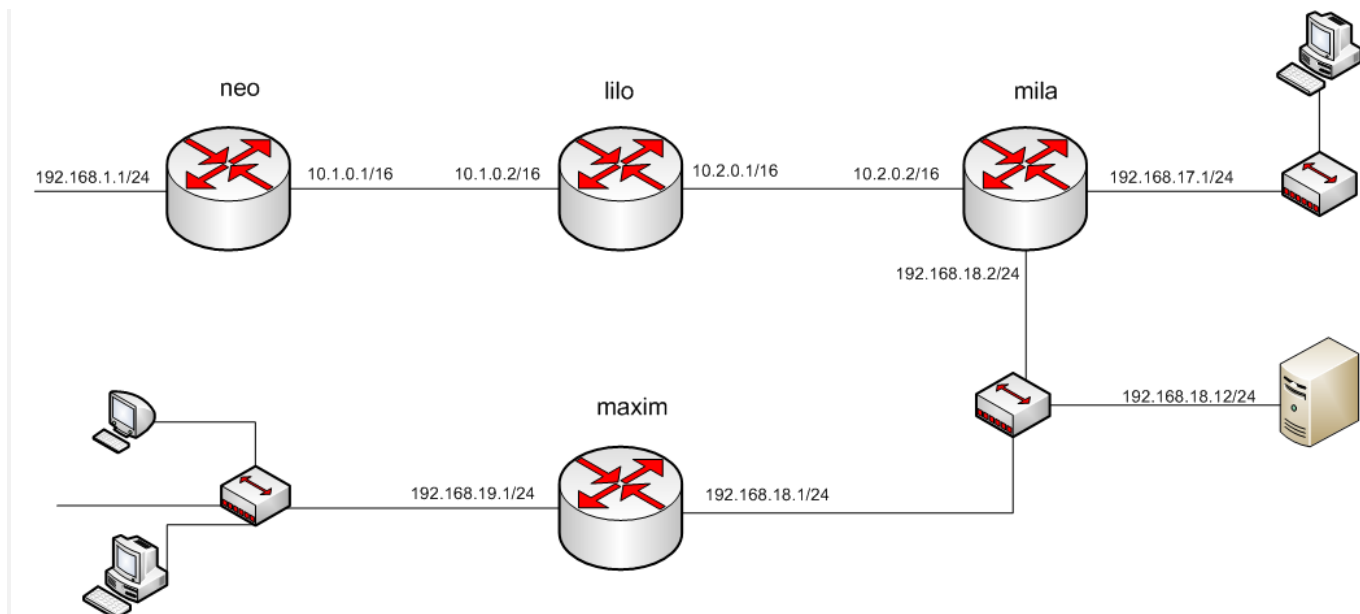


- d) Welche Wildcards können Sie bei MQTT Pfaden verwenden und was bewirken Diese? Pkt 3



e) Erstellen Sie eine statische Routingtabelle für den Router *mila*

5 Pkt



Ziel

Netzmaske

Gateway

a) Wie viele Hosts können an das Netz mit der IP Adresse 10.2.0.0/16 angeschlossen werden

1 Pkt

Anhang I: Beschaltung mehrerer Temperatursensoren TMP275:

