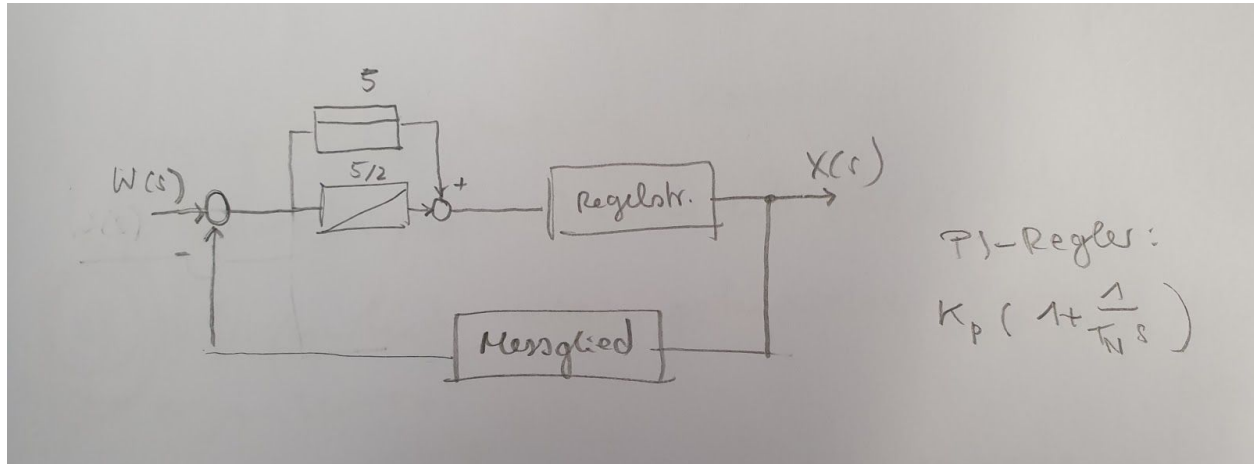


# Klausur WS 18/19

## Aufgabe 1

### Teilaufgabe 1

- a) PD-Glied =  $K * (1 + T_V * s)$
- b) Hurwitz und Nyquist-Kriterium



- c) Muss man das Messglied dazu schreiben?
- d) Für i) K erhöhen (also P, um schneller zum Sollwert zu kommen - optional) und  $T_N$  verkleinern (also I verstärken, um den Sollwert zu erreichen). Für ii) den Proportionalteil K verkleinern um Schwingungen zu verringern (?) . ja, denke auch. Nach dem Wikipedia Link würde man doch  $T_V$  erhöhen damit der overshoot und die settling time reduziert werden?  
[https://en.wikipedia.org/wiki/PID\\_controller#Manual\\_tuning](https://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller#Manual_tuning)
- e)  $X_1 = G_1 - G_2$   
 $X_2 = 1/G_3$   
 $X_3 = G_4 / (G_4 - 1)$  (Hergeleitet aus der Gleichung  $X_3 * (w(t) * G_4 - w(t)) = w(t) * G_4$ )
- f) Regelgröße: Temperatur des Wassers, Stellgröße: Einstellung d. Wasserhahns

### Teilaufgabe 2

- a) Mindestens 200Hz.  $f_{abstast} > 2f_{max} \Rightarrow f_{abstast} > 2/10ms = 200Hz$  Stimmt das? Eigentlich wenn das Signal mit 10ms schon digital abgetastet ist brauch ich doch nur eine Frequenz von 100Hz
- b) Aliasing
- c) A: A/D-Wandlung, Abtastglied B: Regler  
C: D/A-Wandlung, Halteglied  
D: Regelstrecke
- d)  $f(t) = 3t + e^{5t} \rightarrow F(z) = (3Tz)/(z-1)^2 + z/(z-e^{5T})$
- e) Stabil da beide Pole mit 1/2 und 2/3 Beträge kleiner 1 haben. pol 2 ist bei -2/3

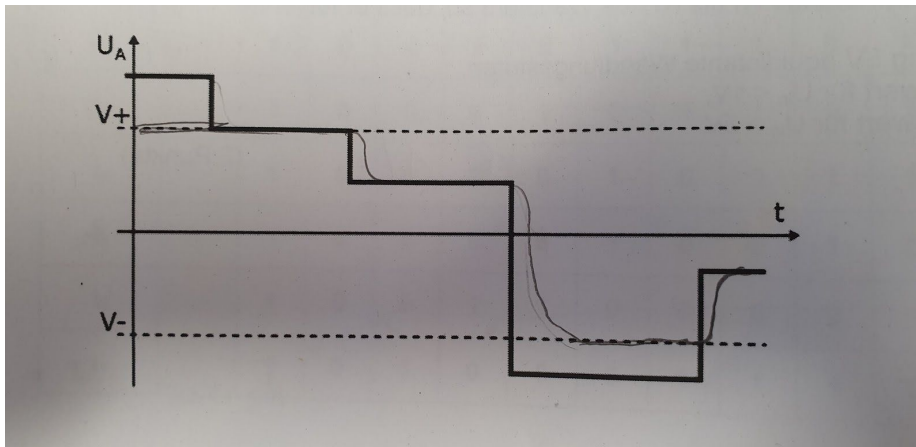
## Aufgabe 2

### Teilaufgabe 1

- a) Ein Watchdog ist ein Zähler welcher mit jedem Takt dekrementiert wird. Erhält der Watchdog den Heartbeat eines Programms, wird der Zähler für dieses Programm zurückgesetzt. Bei einem Nulldurchgang wird das Programm oder System zurückgesetzt. Dies dient der Behebung von Verklemmungen. Bei einem Windowed Watchdog wird der Zähler nicht zurückgesetzt, es wird erst bei einem Nulldurchgang überprüft, ob es einen Heartbeat innerhalb des Zeitfensters gab.
- b) Register → L1-Cache → L2-Cache → L3-Cache → Hauptspeicher → Festplatte. Ordnung ist aufsteigend in Größe, absteigend in Zugriffsgeschwindigkeit.
- c) Die Bus-Brücke bindet externe Komponenten an den Systembus an. Durch die Brücke können externe Komponenten unabhängig vom Prozessor angebunden werden, zudem können die Prioritäten mittels der Brücke hierarchisch kaskadiert werden. Diese Architektur ist damit flexibler und modularer als die prozessorabhängige Architektur. Denke im Zusammenhang mit "Prozessorabhängig" ist es vor allem dass Hauptspeicher und Peripherie CPU-Spezifisch sind, dagegen bei unabhängig sind sie Standardisiert und die CPU kann ausgetauscht werden <https://youtu.be/2Vp1Bi-ZZq0?t=4814> bei abhängig ist das Bus-Protokoll Pentium, andernfalls PCI. Ich habe es andersherum Argumentiert: Durch eine Bus-Bridge kann eine CPU (da sie nicht mehr die Bussprache sprechen muss) universell bei verschiedenen Bussen mit versch. Busstandards verwendet werden. Dadurch kann man beliebige (und somit P/L effizientere) CPUs nehmen, statt auf den Bus zugeschnittene.
- d) Synchron, gemultiplexer Adress- und Datenbus, echtzeitfähig, Multi-Master

### Teilaufgabe 2

- a) Siehe VL
- b) An jedem Knoten muss die Summe der Eingangsströme gleich der Summe der Ausgangsströme sein.
- c)



- d) I ist ein nicht-invertierender Verstärker  $U_A/U_E = (R_1 + R_2)/R_1$   
II ist ein Subtrahierer  $U_A = U_{e+} - U_{e-}$   
III Durchflussmesser subtrahiert die verstärkten Spannungen. (Subtrahierer mit Vorverstärkung)  
 $U_A = (R_1 + R_2)/R_1 * U_{e+} - (R_1 + R_2)/R_1 * U_{e-}$
- e)  $R_1 = R_4 = R/2$  und  $R_2 = R_3 = R$  wie kommt man darauf? Angegeben ist minimaler Ausgangswert (00) bei <1V und maximaler (11) bei >5V, dh bei äquidistanten Stufen dazwischen müssen die Referenzspannungen 5V, 3V, 1V sein. Damit muss der Spannungsabfall dazwischen je 1V, 2V, 2V, 1V sein um von 6 auf 0 zu kommen. Dh erster und letzter Widerstand haben zB 1 Ohm und die dazwischen 2 Ohm.

## Aufgabe 3

### Teilaufgabe 1

- a) 1011101100
- b) Standard-Ethernet mangels Priorisierung nicht echtzeitfähig (bei Kollision muss man eine zufällige Dauer warten, wobei jeder gleiche Priorität hat; Kollisionen können theoretisch beliebig oft passieren). Token Passing ist echtzeitfähig da die Token-Holding-Time begrenzt ist und somit eine Worst Case Zugriffszeit berechenbar ist.
- c) Ring: relativ wenige Verbindungen, dennoch ausfallsicher gegen einen Verbindungsausfall

Kann Ring nicht eigentlich nicht schnell kaputt gehen, wenn einer ausfällt? Nicht bei Duplex Verbindungen. Da erst ab 2 Ausfällen.

Vorschlag: Baum, Wenn eines der Blätter ausfällt, sind andere nicht betroffen Du hast aber ein Problem wenn ein Knoten oder sogar die Wurzel ausfällt

- d) Voll-vermaschtes Netz (alle Knoten mit allen verbunden)
- e) Senden nicht mehr ab Bit 5/3/5/8/-/4/3. Knoten 5 darf senden

### Teilaufgabe 2

- a)  $H = \text{Benötigte Prozessorzeit} / \text{Verfügbare Prozessorzeit}$ .  $H = \text{sum}(\text{ausführungsdauer/periodenzeit})$  Für mehr als 100% ist es unmöglich eine zulässigen Schedule zu finden
- b) Bei RMS wird jedem Task die Inverse seiner Periodendauer als Priorität zugewiesen. Tasks müssen unabhängig voneinander sein, Periodendauer konstant sein und die Periodendauer gleich der Zeitschranke.
- c) LLF: A/A/B/B/C/C/B/C/A/A/-  
EDF: A/A/B/B/B/C/C/C/A/A/-
- d) Nachteil von LLF: mehr Kontextwechsel.  
Vorteil von LLF: besseres Verhalten unter Überlast als EDF
- e) Schwerer vorhersagbares Zeitverhalten, schwerer zu testen.

## Aufgabe 4

### Teilaufgabe 1

- a) Sperrsynchronisation, Reihenfolgesynchronisation
- b) Ein Deadlock ist ein Zustand in dem verschiedene Prozesse sich gegenseitig benötigte Betriebsmittel blockieren. Beispiel: Zwei Personen wollen mit einem Set Besteck essen. Eine Person hat eine Gabel, die andere das Messer, daher können beide nicht essen. Das Betriebsmittel ist dabei das Besteck.
- c) Betriebsmittel werden immer in derselben Reihenfolge vergeben, Abhängigkeitsanalyse
- d) Asynchron, da der Sender durch das Warten auf die Antwort nicht blockiert ist
- e)  $256B = 2^8$  damit ist der Offset 8 Bit. Da die logische Adresse 16 Bit hat, muss die Seitenadresse 8 Bit betragen  
 $256MB = 2^{28}$ . Da der Offset 8 Bit ist, ist die Basisadresse 20 Bit.
- f) Middleware ist anwendungsneutral und setzt oberhalb des Betriebssystem-Schicht und vermittelt zwischen verschiedenen verteilten Anwendungen. Dabei versteckt sie die Komplexität und Heterogenität des verteilten Systems.

## Teilaufgabe 2

- a) System 2 sollte gewählt werden, da es eine gute ACET bietet bei akzeptabler WCET.
- b) 1 - Staubsauger, 2 - für ätzende Flüssigkeiten , 3 - Lagerraum für Silvesterraketen , 4 - Kernkraftwerk
- c) Es kann keine absolute Sicherheit geben. "(...) da nach unseren Analysen die verbleibenden Risiken akzeptabel sind".
- d) 5G kann keine Voraussetzung sein, da es zusammenbrechen kann. Dennoch kann es bei Kommunikation mit anderen Autos zusätzliche Sicherheit bieten, sofern es verfügbar ist.