

Hilfsmittel: Keine

E446 Grundlagen + Steuerungstechnik

Seite	1	2	3	4	5	6	Gesamt
Punkte	20	20	10	18	17	15	100
Erreicht							

-
1. Industrie 4.0 ist ein Zukunftsprojekt und wurde initiiert von ... [2]
.....
.....
 2. Was ist ein Prozessabbild der Eingänge? [2]
.....
.....
 3. Nennen Sie ein Beispiel, bei dem die ereignisgesteuerte Programmbearbeitung der zyklischen [2]
vorzuziehen ist.
.....
.....
 4. Für eine Steuerung muss eine maximale Reaktionszeit von 10ms garantiert werden. Was bedeutet [2]
das für die maximale Zykluszeit?
.....
.....
 5. Was passiert, wenn Sie einen Wert (Zahl) in Wort W0 und anschließend in das Doppelwort D1 [2]
schreiben?
.....
.....
 6. Wofür steht die Abkürzung FBS? [2]
.....
.....
 7. Was bedeuten die beiden Symbole --[/]-- und --(S)-- beim Kontaktplan? [3]
.....
.....
 8. Wie viele Schichten hat das ISO-OSI-Siebenschichtenmodell? [1]
.....
 9. Nennen Sie die vier wesentlichen Informationen/Bestandteile, aus denen das Telegramm eines [4]
ARP-Request aufgebaut ist. (Sie können die Abkürzungen aus dem Skript benutzen)
.....
.....

Automatisierungstechnik

WS16/17, Prof. Dr. M. Ross

10. Mit welchem Befehl kann man in der Kommandozeile/Eingabeaufforderung/Konsole die IP-Adresse ermitteln? [2]

.....
.....

11. Warum wird in vielen Feldbus-Systemen die OSI-Schicht 3 nicht implementiert? [2]

.....
.....

12. Gegeben ist die IP-Adresse 192.168.0.131/26 [4]
Ermitteln Sie dazu die Netzwerkadresse und die Broadcastadresse

.....
.....

13. Wie ist es möglich, dass mehrere Endgeräte (mit unterschiedlichen IP-Adressen) eines Heimnetzes über nur einen einzigen Router mit dem Internet verbunden sind? (D.h. obwohl der Besitzer des Heimnetzes von seinem Provider nur eine einzige IP-Adresse für seinen Router bekommen hat, können alle Geräte mit dem Internet kommunizieren) [2]

.....
.....

14. Welchen Vorteil hat die ungeschirmte Flachbandleitung beim ASi-Bus im Vergleich zum sonst üblichen runden Kabel? [2]

.....
.....

15. Was passiert, wenn der ASi-Master das Telegramm

0	0	0	0	0	0	0	0	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	1
---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---

 sendet? [2]

Hinweis:

ST	SB	SA	IK	IB	PB	EB
----	----	----	----	----	----	----

 ST-Startbit, SB-Steuerbit, SA-Slaveadresse, IK-Informationskennung, IB-Informationsbits, PB-Paritätsbit, EB-Endebit

.....
.....

16. Wie viele Adern werden beim Profibus verwendet? [2]

.....
.....

17. Was ist ein *Record Data CR* beim ProfiNet? [2]

.....
.....

18. Wie kann man an beim IO-Link einen digitalen Sensor anschließen, der gar nicht IO-Link-fähig ist? [2]

.....
.....

Automatisierungstechnik

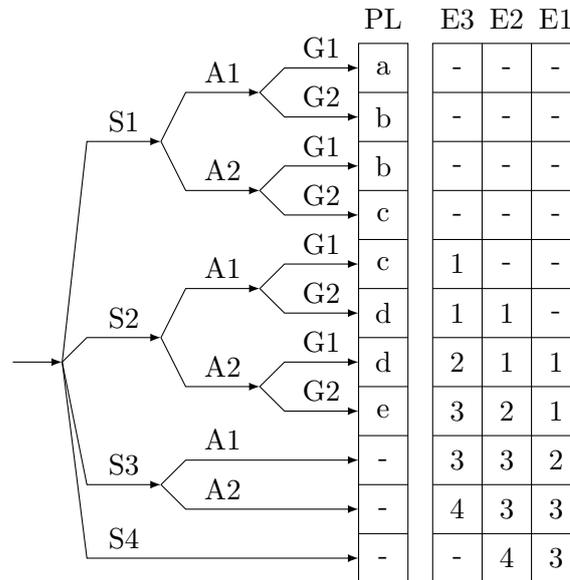
WS16/17, Prof. Dr. M. Ross

19. Bei einer Brennersteuerung eines Gaskraftwerkes herrscht beim Erlöschen der Flamme hohe Explosionsgefahr. Daher hat die Anlage einen Sensor zur Erkennung, ob die Flamme brennt, und einen Aktor, um beim Erlöschen der Flamme die Gaszufuhr zu unterbrechen.

Zur Risikobeurteilung muss man von folgenden Fakten ausgehen: Obwohl die Aufenthaltsdauer im Brennerraum gering ist, muss man im Schadensfall mit dem Tod mehrerer Personen rechnen. Bei unkontrolliertem Gasaustritt gibt es keine Möglichkeiten zur Gefahrenabwehrung, so dass die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Explosion mit relativ hoch bewertet werden muss.

- S1 leichte Verletzung
- S2 Tod einer Person
- S3 Tod mehrerer Personen
- S4 Katastrophe
- A1 selten
- A2 häufig
- G1 möglich
- G2 kaum möglich
- E1 sehr gering
- E2 gering
- E3 relativ hoch

SIL	1	2	3	4
PFD	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
PFH	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}



(a) Ermitteln Sie den Safety Integrity Level. [2]

.....

.....

(b) Welchen PDF muss die Anlage (mindestens) erfüllen? [2]

.....

.....

(c) Was kann man tun (und wie), falls die (Einzel-)PFD des Sensors zu schlecht ist (und es [2] keinen alternativen, besseren gibt)?

.....

.....

(d) Was kann man tun (und wie), falls die (Einzel-)PFD des Aktors zu groß ist (und es keinen [2] alternativen, besseren gibt)?

.....

.....

20. Was muss in der Sicherheitstechnik zum Einsatz kommen, wenn für besonders sicherheitskritische [2] Anwendungen eine SSPS nicht mehr ausreicht?

.....

.....

Automatisierungstechnik

WS16/17, Prof. Dr. M. Ross

21. Worin unterscheiden sich starke und schwache Konzessionsregel? [2]

.....
.....
.....

22. Warum muss ein SIPN für das Model Checking in eine Kripke-Struktur überführt werden [2]

.....
.....

23. Die Steuerung einer Fußgängerampel soll mittels Model Checking überprüft werden. Beschreiben Sie dafür folgende informelle Spezifikationen mittels LTL-Formeln. Nutzen Sie als atomare Aussagen die Menge $\{fr,fg,ar,ay,ag\}$ mit $f \hat{=} \text{Fußgänger}$, $a \hat{=} \text{Auto}$, $r \hat{=} \text{red}$, $y \hat{=} \text{yellow}$ und $g \hat{=} \text{green}$.

(a) Ein Fußgänger hat immer entweder Rot oder Grün (XOR). [2]

.....
.....

(b) Für Autos folgt Grün immer unmittelbar Gelb. [2]

.....
.....

24. Worin unterscheiden sich ein BEN und ein PTN? [2]

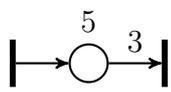
.....
.....

25. Was versteht man bei einem SIPN unter einem *Kontakt*? [2]

.....
.....

26. Erklären Sie den Begriff *Lebendigkeit* bei einem SIPN. [2]

.....
.....

27. Eliminieren Sie für folgendes PN Kantengewichte und Platzkapazitäten:  [4]

Automatisierungstechnik

WS16/17, Prof. Dr. M. Ross

28. Modellieren Sie die Steuerung eines Speichers durch einen Endlichen Automat. [7]

Der Speicher hat zwei identische, digitale Füllstandssensoren (oben E2, unten E3). Die Befüllung wird über den Taster E1 gestartet. Der Speicher wird über das Ventil A1 befüllt. Meldet der Sensor E2 den oberen Füllstand, endet die Befüllung und der Speicher wird über die Pumpe A2 automatisch geleert. Der untere Sensor E3 meldet, wenn der Speicher entleert ist. Durch den Aus-Schalter E4 (Öffner) kann das Füllen und Leeren jederzeit unterbrochen werden.



29. Nennen Sie die Kriterien der formalen Korrektheit eines SIPN und begründen Sie jeweils, warum man diese unbedingt einhalten sollte (bzw. was andernfalls passieren könnte)! [8]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

30. Welche wichtige Eigenschaft eines SIPN wird verletzt, wenn an Transitionen auch direkt Ausgänge in den Schaltbedingungen stehen dürften? [2]

.....

.....

Automatisierungstechnik

WS16/17, Prof. Dr. M. Ross

31. Entwerfen Sie das SIPN für eine Förderanlage für Schüttgüter (z.B. Kohle), die aus zwei Förderbändern besteht. Diese werden durch separate Motoren A1 und A2 angetrieben und ihre Drehzahlen werden digital durch Sensoren E1 und E2 überwacht.

Beim Einschaltbefehl E3 wird zuerst nur Band 2 gestartet.

Das Band 1 wird erst dann gestartet, wenn der Drehzahlsensor E2 das Erreichen der richtigen Drehzahl von Band 2 meldet.

Beim Ausschalten durch Öffner E4 wird Band 1 sofort gestoppt und erst mit einer Verzögerung von 45s das Band 2.

Falls eines der beiden Bänder, z.B. wegen Überlast, länger als 30s zum Erreichen der richtigen Drehzahl braucht, wird die Anlage gestoppt, die Leuchte A3 signalisiert eine Störung und die Anlage lässt sich nicht mehr einschalten. Andere Störungen gibt es nicht.

