

Informationstechnik im Kraftfahrzeug

Ralf G. Herrtwich

Vorlesung im Sommersemester

Technische Universität Berlin
Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik

Beispiellösung B

Name:

Studiengang:

Matrikelnummer:

Die Verwendung von Unterlagen und Kommunikationsmitteln ist nicht gestattet.
Pro Aufgabe sind bis zu drei Punkte (in Halbschritten) zu erzielen.

Aufgabe	Punkte	Kommentar
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
Summe		
Note		

Zeitraumen: 80 Minuten

Note:

<9,5:5.0|≥9,5:4.0|≥11:3.7|≥12,5:3.3|≥14:3.0|≥15,5:2.7|≥17:2.3|≥18,5:2.0|≥20:1.7|≥21,5:1.3|≥23:1.0

Frage 1:

Bilden Sie eine sinnvolle dreistufige Einteilung von durch Elektronik bestimmten Systemen im Fahrzeug anhand ihrer Zuverlässigkeitsanforderungen, benennen Sie Charakteristik jeder Klasse und geben Sie pro Klasse zwei Beispiele der zu dieser Klasse gehörenden Systeme.

Lösungseckpunkte zu Frage 1:

Hohe Priorität:

Zum Steuern und sicheren Anhalten des Fahrzeugs nötige Systeme (0,5 Punkte) wie Lenkung, Bremse oder Passagierschutz (0,5 Punkte)

Mittlere Priorität:

Zum Antrieb und Betrieb des Fahrzeugs nötige Systeme (0,5 Punkte) wie Motor/Triebstrang und Fahrwerk/Reifen sowie Kombiinstrument (0,5 Punkte)

Niedrige Priorität:

Nicht zum unmittelbaren Fahrbetrieb erforderliche Systeme (0,5 Punkte) wie Klimaanlage, Navigationssystem, Autoradio, Diebstahlschutz und Diagnose (0,5 Punkte)

Frage 2:

Wie ist der in einer Diebstahlwarnanlage typischerweise verwendete Neigungssensor aufgebaut und wie funktioniert er?

Lösungseckpunkte zu Frage 2:

In einem Sensorgehäuse befinden sich Kondensatorplatten in einer nicht leitenden Flüssigkeit (1 Punkt).

Gemessen wird die Kapazität dieses Kondensators, die von der Eintauchtiefe abhängt (1 Punkt).

Eine Neigung des Fahrzeugs bewirkt eine Veränderung der Eintauchtiefe der einzelnen Kondensatorplatten und damit der Kapazität, so dass ab einem Schwellwert Alarm gegeben werden kann (1 Punkt).

Frage 3:

Beschreiben Sie, wie ein Steuergerät auf den CAN-Bus zugreift, um eine Nachricht zu senden, und wie damit umgegangen wird, wenn zwei CAN-Stationen gleichzeitig senden wollen. (Beschränken Sie sich dabei auf Fragen der Ebene Medium Access Control, MAC.)

Lösungseckpunkte zu Frage 3:

Der Zugriff auf den CAN-Bus erfolgt durch Beobachten des Sendeverhaltens anderer Stationen (Carrier Sense Multiple Access) und den Versuch, Kollisionen zu vermeiden (Collision Avoidance) (1 Punkt).

Eine Station hört den Bus ab und sendet nur, wenn der Bus frei ist (0,5 Punkt).

Senden zwei Stationen gleichzeitig, löst die eindeutige Priorität einer Nachricht den Konflikt auf: Sobald eine Station das Senden einer anderen Nachricht mit höherer Priorität feststellt, was durch geschickte Wahl der Bit-Codierung leicht möglich ist, bricht sie ihr Senden ab (1 Punkt).

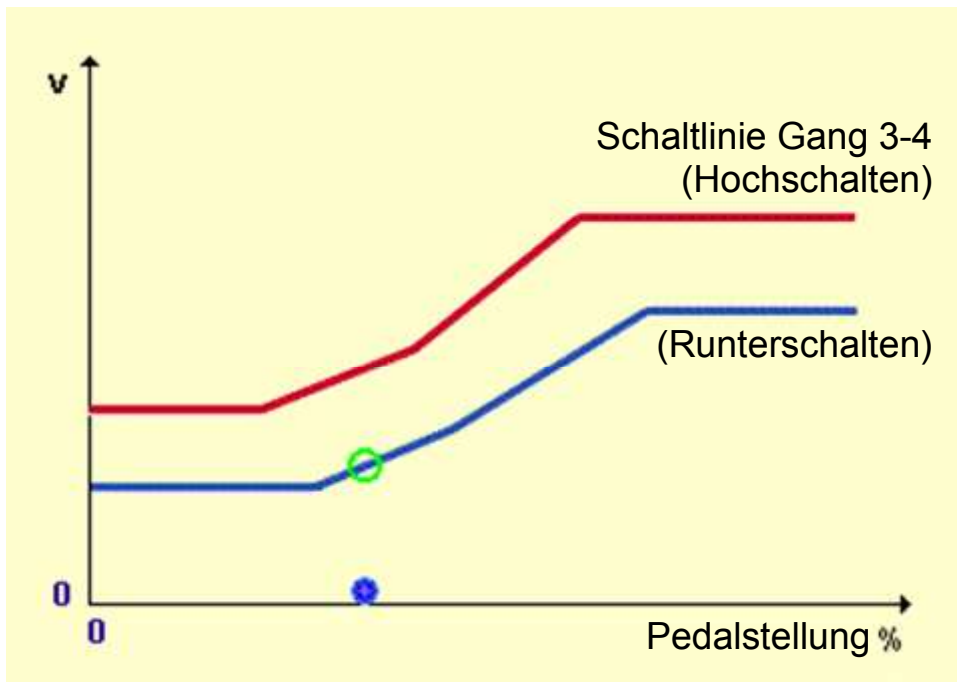
Sie wiederholt ihren Sendeversuch, sobald der Kanal wieder frei ist und bis sie Erfolg hat (0,5 Punkte).

Frage 4:

Zeichnen Sie den typischen Kennlinienverlauf für das Schalten eines Automatikgetriebes zwischen den Gängen 3 und 4 auf. Wieso sind die Kennlinie für das Hochschalten und die für das Herunterschalten nicht identisch?

Lösungseckpunkte zu Frage 5:

Eine typische Kennlinie sieht folgendermaßen aus:



(1 Punkt für Verlauf beider Kurven, 0,5 Punkte für Kurvenbeschriftung, 0.5 Punkte für Beschriftung der Achsen)

Jeder Gang kann einen gewissen Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlbereich abdecken. Lägen beide Kennlinien zusammen, würde unnötig oft geschaltet werden, wenn die Parameter um die Kennlinie herum schwanken (1 Punkt).

Frage 5:

Beschreiben Sie die Funktionsweise eines ABC-Systems bei einer schnellen Kurvenfahrt nach rechts.

Lösungseckpunkte zu Frage 7:

Bei einer Kurvenfahrt nach rechts legt sich das Fahrzeug nach links, d.h. es federn die linken Stoßdämpfer ein, die rechten aus (1 Punkt). Um den Fahrzeugaufbau möglichst gerade zu halten, wird die Bewegung kompensiert, indem die Ölmenge in den linken Federbeinen erhöht und in den rechten Federbeinen reduziert wird (1 Punkt). Auf diese Weise werden die linken Plunger nach oben gestemmt, die Karosserie hebt sich links an. Die rechten Plunger werden nach unten gedrückt, die Karosserie senkt sich rechts ab (1 Punkt).

Frage 6:

Welche Aktoren kann man im Fahrzeug zum Realisieren einer PRE-SAFE-Funktion, also zur Vorbereitung des Fahrzeugs auf einen drohenden Unfall, verwenden?

Lösungseckpunkte zu Frage 8:

Gurtstraffer betätigen (1 Punkt)

Schiebedach schließen
Fenster schließen
Motorhaube aufstellen
Überrollbügel aufstellen

(für alle übrigen jeweils 0,5 Punkte, maximal 2 Punkte – falsche Nennungen , z.B. „Airbag zünden“, „Motor abstellen“: 0,5 Punkte Abzug vom Endwert)

Frage 7:

In Amerika ist es üblich, dass Fahrzeuge verschlossen werden können und der Schlüssel im Fahrzeug bleibt. Wie würden Sie mittels eines im Fahrzeug installierten Telematiksystems den Prozess des Fernöffnens eines Fahrzeugs implementieren? Überlegen Sie dabei insbesondere, welche Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden können.

Lösungseckpunkte zu Frage 9:

Der Fahrer des Fahrzeugs ruft in der Notrufzentrale des Fahrzeugherstellers an und authentifiziert sich anhand eines zuvor vereinbarten Codes, ggf. mehrerer Fragen (1 Punkt).

Da man nicht zwingend davon ausgehen kann, dass der Fahrer beim Anruf neben dem Fahrzeug steht – Anruf von Festtelefon, da Handy vielleicht im Wagen – wird eine Zeit für die Fahrzeugöffnung vereinbart. Zu diesem Zeitpunkt ruft die Zentrale das Fahrzeugtelefon an und sendet einen Code, der als Anweisung zur Öffnung der Türen interpretiert wird (1 Punkt).

Um dieses System sicherer gegen Duplizieren und Abhören zu machen, verfügen Fahrzeug und Zentrale über den gleichen fahrzeugspezifischen Zufallszahlen-Generator, um dessen Zahl die Öffnungsanweisung ergänzt werden muss (1 Punkt).

Frage 8:

Digitale Karte, Radar und Kamera sind drei Sensoren im Fahrzeug. Nennen Sie für jeden dieser Sensoren je ein Fahrerassistenzsystem, das mit diesem Sensor allein realisiert werden kann, und beschreiben Sie, welche Rolle der Sensor dabei spielt. Geben Sie ein Beispiel, wie man das System durch Hinzunehmen eines der anderen Sensoren noch verbessern kann.

Lösungseckpunkte zu Frage 10:

Ein Höchstgeschwindigkeitswarner lässt sich mit einer digitalen Karte realisieren, in der die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für einzelne Streckenabschnitte hinterlegt sind (0,5 Punkte). Durch die Hinzunahme einer Kamera kann man auch Wechselzeichen erkennen (0,5 Punkte).

Ein Abstandsregeltempomat kann mit Radar das Führungsfahrzeug erfassen und den Abstand zu diesem Fahrzeug konstant einregeln (0,5 Punkte). Durch Verwenden einer digitalen Karte kann man vermeiden, dass in Ausfahrten bei vergessenem Abschalten des Systems das Fahrzeug beschleunigt wird (0,5 Punkte).

Ein Spurhalteassistent kann mittels Kamera Markierungen auf der Straße erfassen (0,5 Punkte). Durch Hinzunehmen der digitalen Karte, in der die Defizite von Fahrbahnmarkierungen erfasst sein könnten, lassen sich Fehlinformationen vermeiden (0,5 Punkte).

Es gibt natürlich weitere Beispiele.