

Eexam

Sticker mit SRID hier einkleben

Hinweise zur Personalisierung:

- Ihre Prüfung wird bei der Anwesenheitskontrolle durch Aufkleben eines Codes personalisiert.
- Dieser enthält lediglich eine fortlaufende Nummer, welche auch auf der Anwesenheitsliste neben dem Unterschriftenfeld vermerkt ist.
- Diese wird als Pseudonym verwendet, um eine eindeutige Zuordnung Ihrer Prüfung zu ermöglichen.

Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme

Klausur: IN0010 / Hausaufgabe 5
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Georg Carle

Datum: Montag, 25. Mai 2020
Uhrzeit: 16:00 – 23:59

Bearbeitungshinweise

- Die erreichbare Gesamtpunktzahl beträgt 43 Punkte.
- Bitte geben Sie bis spätestens Sonntag, den **31. Mai um 23:59 CEST** über TUMexam ab.
Bitte haben Sie Verständnis, wenn das Abgabesystem noch nicht reibungslos funktioniert. Wir arbeiten daran!
- Ihren **persönlichen** Link zur Abgabe finden Sie auf Moodle. Geben Sie diesen **nicht** weiter.
- Bitte haben Sie Verständnis, falls die Abgabeseite zeitweilig nicht erreichbar ist.

Bitte nehmen Sie die Hausaufgaben dennoch ernst:

- Neben der Einübung des Vorlesungsstoffs und der Klausurvorbereitung dienen die Hausaufgaben auch dazu, den Ablauf der Midterm zu erproben.
- Finden Sie einen für sich selbst praktikablen und effizienten Weg, die Hausaufgaben zu bearbeiten. Hinweise hierzu haben wir auf https://grnvs.net/homework_submission.pdf für Sie zusammengestellt.

Hörsaal verlassen von _____ bis _____ / Vorzeitige Abgabe um _____

Aufgabe 1 Medienzugriffsverfahren (16 Punkte)

0 ☐

1 ☐

2 ☐

a)* Erläutern Sie kurz das Prinzip von *ALOHA*.

0 ☐

1 ☐

b) Wie werden Kollisionen in *ALOHA* erkannt?

0 ☐

1 ☐

c) Erläutern Sie kurz das Prinzip von **Slotted ALOHA**.

0 ☐

1 ☐

2 ☐

d) Worin besteht der Vorteil von *Slotted ALOHA* gegenüber normalem *ALOHA*?

0 ☐

1 ☐

2 ☐

e)* Erläutern Sie kurz das Prinzip von *CSMA*.

0 ☐

1 ☐

2 ☐

f) Erläutern Sie kurz, welche Ergänzungen *CSMA/CD* gegenüber reinem *CSMA* hat.

g) Wie werden erfolgreiche Übertragungen bei *CSMA/CD* bei Ethernet erkannt?

0
1

h) Erläutern Sie kurz, welche Ergänzungen *CSMA/CA* gegenüber reinem *CSMA* hat.

0
1
2

i)* Was versteht man unter *Binary Exponential Backoff*?

0
1
2
3

Aufgabe 2 ALOHA und CSMA/CD (16 Punkte)

Gegeben sei ein Netzwerk (s. Abbildung 2.1) bestehend aus drei Computern, welche über ein Hub miteinander verbunden sind. Die Distanzen zwischen den Computern betragen näherungsweise $d_{12} = 1 \text{ km}$ bzw. $d_{23} = 500 \text{ m}$. Etwaige indirekte Kabelführung darf vernachlässigt werden. Die Übertragungsrate betrage $r = 100 \text{ Mbit/s}$. Die relative Ausbreitungsgeschwindigkeit betrage wie üblich $\nu = 2/3$. Die Lichtgeschwindigkeit sei mit $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ gegeben.

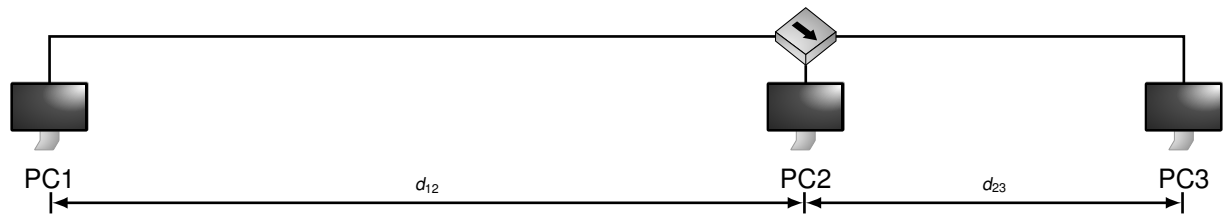


Abbildung 2.1

Zum Zeitpunkt

- $t_0 = 0 \text{ s}$ findet keine Übertragung statt und keiner der Rechner hat Daten zu versenden,
- $t_1 = 5 \mu\text{s}$ beginnt PC1,
- $t_2 = 15 \mu\text{s}$ beginnt PC2 und
- $t_3 = 10 \mu\text{s}$ Beginn PC3

jeweils einen Rahmen der Länge 94 B zu senden.

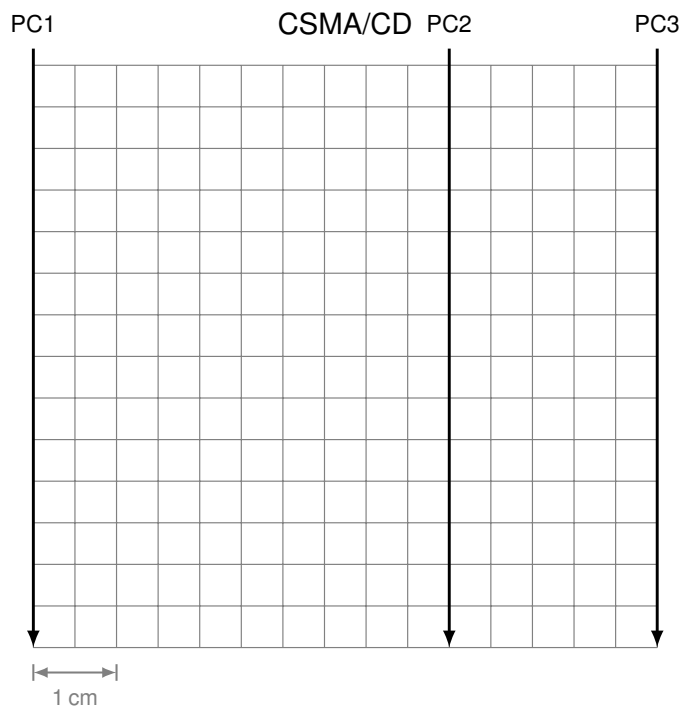
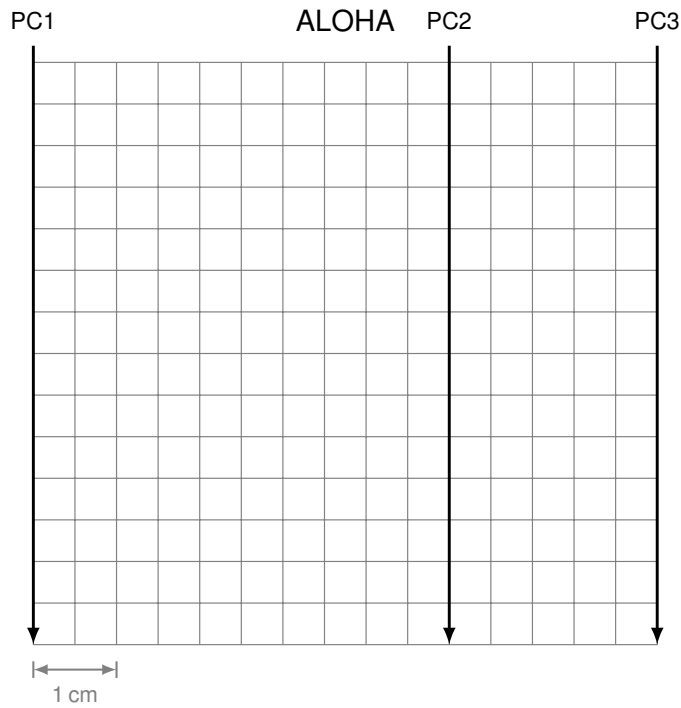
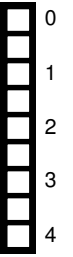
0 ☐
1 ☐

a)* Berechnen Sie die Serialisierungszeit t_s für eine Nachricht.

0 ☐
1 ☐
2 ☐

b)* Berechnen Sie die Ausbreitungsverzögerungen $t_p(1, 2)$ und $t_p(2, 3)$ auf den beiden Streckenabschnitten.

c) Zeichnen Sie für ALOHA und 1-persistentes CSMA/CD jeweils ein Weg-Zeit-Diagramm, das den Sendevorgang im Zeitintervall $t \in [t_0, t_0 + 30 \mu s]$ darstellt. Maßstab: $100 \text{ m} \triangleq 5 \text{ mm}$ bzw. $2,5 \mu s \triangleq 5 \text{ mm}$, Slotzeit: $\approx 5 \mu s$



0 ☐ d) Aus der vorhergehenden Teilaufgabe ist zu erkennen, dass bei beiden Verfahren Kollisionen auftreten. Im Gegensatz zu ALOHA funktioniert CSMA/CD aber unter den gegebenen Umständen nicht. Warum?

1 ☐
2 ☐

0 ☐ e) Wie lautet für CSMA/CD die Bedingung, dass ein Knoten eine Kollision rechtzeitig erkennen kann?

1 ☐

0 ☐ f) Berechnen Sie für CSMA/CD die maximale Entfernung zweier Rechner innerhalb einer Kollisionsdomäne in Abhängigkeit der minimalen Rahmenlänge. Setzen Sie die Werte für FastEthernet ein ($r = 100 \text{ Mbit/s}$, $l_{\min} = 64 \text{ B}$).

1 ☐
2 ☐
3 ☐

0 ☐ g)* Welchen Einfluss haben Hubs, Brücken und Switches auf die Kollisionsdomäne?

1 ☐
2 ☐
3 ☐

Aufgabe 3 Cyclic Redundancy Check (CRC) (11 Punkte)

Die Nachricht 10101100 werde mittels CRC, wie in der Vorlesung eingeführt, gesichert. Als Reduktionspolynom sei $r(x) = x^3 + 1$ gegeben.

a)* Wie lang ist die Checksumme?

☐ 0
☐ 1

b) Bestimmen Sie die Checksumme für die gegebene Nachricht.

☐ 0
☐ 1
☐ 2
☐ 3

c)* Geben Sie die übertragene Bitfolge an.

☐ 0
☐ 1

Bei der Übertragung trete nun das Fehlermuster 0010000000 auf.

d)* Wie lautet die empfangene Bitfolge?

☐ 0
☐ 1

0

1

2

e) Zeigen Sie, dass der Übertragungsfehler erkannt wird.

0

1

f)* Geben Sie ein Fehlermuster an, welches nicht erkannt werden kann.

g) CRC wurde in der Vorlesung ausdrücklich als fehlererkennender, nicht aber als fehlerkorrigierender Code eingeführt. Zeigen Sie, dass mittels CRC selbst 1 bit-Fehler im konkreten Beispiel dieser Aufgabe nicht korrigierbar sind.



Zusätzlicher Platz für Lösungen. Markieren Sie deutlich die Zuordnung zur jeweiligen Teilaufgabe. Vergessen Sie nicht, ungültige Lösungen zu streichen.

