

Klausur: Rechnernetze Wintersemester 2019/2020
Datum und Uhrzeit: 24.02.2019 16:00 Uhr
Prüfungsdauer: 90 Minuten
Raum: Audimax
Erlaubte Hilfsmittel: Keine außer Schreibmaterial
Prüfer: Prof. Dr. Christian Schindelhauer

Nachname:
Vorname:
Matrikelnummer:
Fach:
Studiengang: ☐ Bachelor ☐ Master ☐ Lehramt ☐ sonstiges
Unterschrift:

ANMERKUNGEN

- Füllen Sie den oberen Teil dieses Deckblatt vollständig aus.
- Zusätzliche Blätter sind mit Namen und Matrikelnummer zu versehen.
- Mobiltelefone müssen ausgeschaltet sein.

PRÜFUNGSUNFÄHIGKEIT

Durch den Antritt dieser Prüfung erklären Sie sich für prüfungsfähig. Sollten Sie sich während der Prüfung nicht prüfungsfähig fühlen, können Sie aus gesundheitlichen Gründen von dieser auch währenddessen zurücktreten. Bitte informieren Sie in diesem Fall zuerst das Aufsichtspersonal, verlassen Sie dann die Prüfung und gehen Sie unverzüglich zum Arzt. Gemäß der Prüfungsordnungen sind Sie verpflichtet, die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe unverzüglich (innerhalb von drei Tagen) dem Prüfungsamt durch ein Attest mit der Angabe der Symptome schriftlich anzuzeigen und glaubhaft zu machen. Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie der Internetseite des Prüfungsamtes.

TÄUSCHUNG/STÖRUNG

Sofern Sie versuchen, während der Prüfung das Ergebnis ihrer Prüfungsleistung durch Täuschung (Abschreiben ...) oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel (Skript, Mobiltelefon, Radiozange, ...) zu beeinflussen, wird die betreffende Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) und dem Vermerk „Täuschung“ bewertet. Als Versuch gilt bei schriftlichen Prüfungen und Studienleistungen bereits der Besitz nicht zugelassener Hilfsmittel während und nach der Ausgabe der Prüfungsaufgaben. Sollten Sie den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stören, werden Sie vom Prüfer/Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfung ausgeschlossen. Die Prüfung wird mit „nicht ausreichend“ (5,0) mit dem Vermerk „Störung“ bewertet.

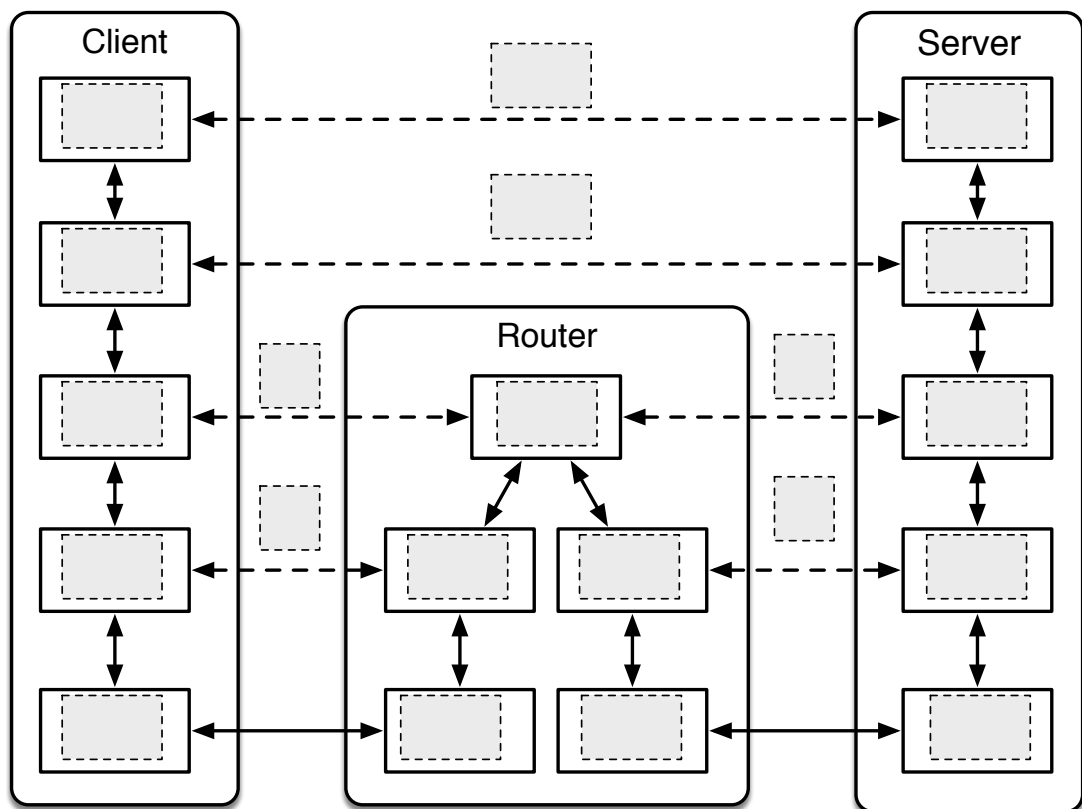
	Max. Anzahl Punkte	Erreichte Punkte	Bemerkung
Aufgabe 1	28		
Aufgabe 2	14		
Aufgabe 3	15		
Aufgabe 4	17		
Aufgabe 5	16		
Summe	90		

Note:
Klausur eingesehen am:
Unterschrift des Prüfers:

[28 Punkte]

(a) [12 Punkte] Ein Web-Browser kommuniziert über Funk zu einem WLAN-Router, der über Ethernet mit dem Web-Server verbunden ist. Füllen Sie in die grauen Felder die Nummer des korrekten Begriffs gemäß des Internet-Schichtenmodells ein.

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. 5G | 10. Ethernet Device | 19. Radio Device |
| 2. AES | 11. Ethernet Driver | 20. Router |
| 3. Aloha | 12. Ethernet Protocol | 21. RSA |
| 4. Autonomous System | 13. HTTP Client | 22. Server |
| 5. Avian Carriers | 14. HTTP Protocol | 23. TCP |
| 6. Client | 15. HTTP Server | 24. TCP Protocol |
| 7. CRC | 16. IP | 25. Trellis-Diagramm |
| 8. Distance-Vector-
Protocol | 17. IP Protocol | 26. Wireless Protocol |
| 9. DNS | 18. Medium Access | 27. WLAN Driver |
| | 19. MIMO | 28. Zigbee |



- (b) [4 Punkte] Nennen Sie zwei verschiedene Multiplex-Verfahren der physikalischen Schicht, mit der man am selben Ort zur selben Zeit senden kann!

--

- (c) [12 Punkte] Ordnen Sie folgenden elektromagnetische Bereiche nach ihrer Frequenz, indem Sie der längsten Wellenlänge die Nummer 1 geben, der zweitlängsten die Nummer 2 bis zur Nummer 12.

<input type="text"/>	Blau
<input type="text"/>	Gamma-Strahlung
<input type="text"/>	Grün
<input type="text"/>	IEEE 802.11b 2,4 GHz
<input type="text"/>	Infrarot
<input type="text"/>	Langwelle
<input type="text"/>	Mikrowelle
<input type="text"/>	Millimeterwelle
<input type="text"/>	Röntgen
<input type="text"/>	Rot
<input type="text"/>	Terahertzstrahlung/Submillimeterwelle
<input type="text"/>	Ultraviolett

Aufgabe 2: Cyclic Redundancy Check

[14 Punkte]

- (a) [10 Punkte] Berechnen Sie den 4-Bit-CRC für das Generatorpolynom $g(x) = x^4 + x + 1$ und die Eingabe 10101011.

1	0	1	0	1	0	1	1				
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1	0	1	0	1	0	1	1				
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

- (b) [4 Punkte] Geben Sie eine andere Eingabe an, die denselben 4-Bit-CRC hat (d.h. deren letzten vier Bits mit Ihren errechneten Wert übereinstimmen).

CRC

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 3: Datenbanken/Databases

[15 Punkte]

Betrachten Sie die folgenden selbsterklärenden Relationen *Person* und *Geburtstag* einer Datenbank.

Person			Geburtstag			
Vorname	Nachname	<u>Passnummer</u>	<u>Passnummer</u>	Tag	Monat	Jahr
Frank	Furt	123	213	5	11	1998
Bernd	Kastelküs	213	123	4	10	1999
Hans	Estadt	321	132	4	11	1998
Maria	Nengraben	312	321	5	11	1999
Claus	Thal	132	312	5	10	1999

- (a) [2 Punkte] Welches Ergebnis liefert folgende SQL-Anfrage für diese Instanz?

```
SELECT Vorname, Tag, Monat
FROM Person NATURAL JOIN Geburtstag
WHERE Jahr = 1998
```

- (b) [5 Punkte] Beschreiben Sie die Anfrage mit einem Ausdruck aus der Relationenalgebra!

- (c) [8 Punkte] Vervollständigen Sie folgende SQL-Anfrage, welche nur die Vornamen aller Personen ausgeben soll, welche den gleichen Geburtstag (nicht unbedingt im selben Jahr) haben. Bei dieser Instanz wäre also die gewünschte Antwort Bernd und Hans.

SELECT

FROM

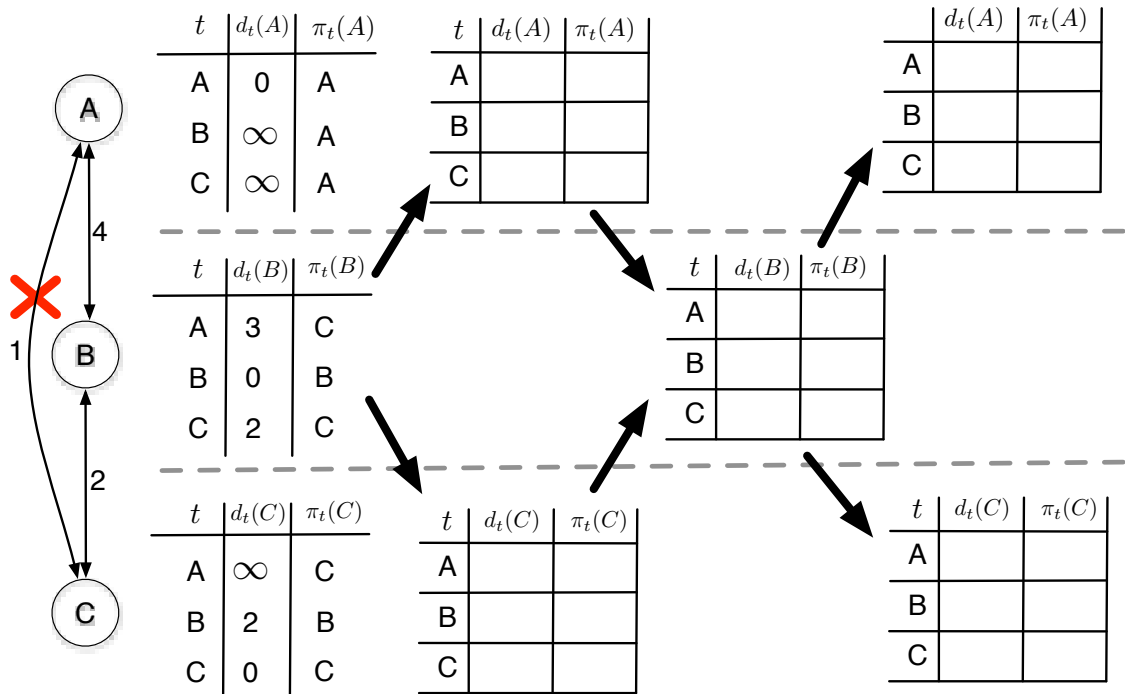
WHERE

Aufgabe 4: Distance-Vector Routing

[17 Punkte]

Betrachten Sie für ein Netzwerk mit drei Routern die folgende Abstandstabellen. Die Verbindung zwischen A und C ist gerade verloren gegangen.

- (a) [15 Punkte] Vervollständigen Sie die fehlenden Tabelleneinträge. Ein Pfeil beschreibt ein Advertisement eines Routers zu seinem Nachbarn, das die gesamte Routing-Tabelle enthält.



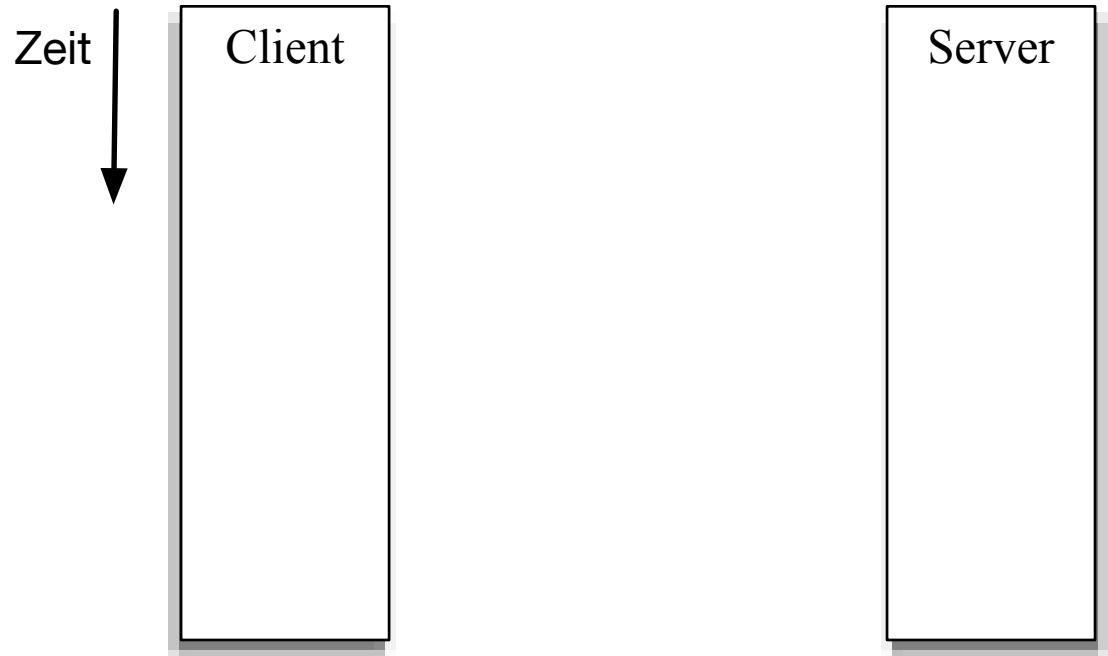
- (b) [1 Punkt] Hat der Algorithmus nun die endgültigen Werte ermittelt (ja/nein)?

- (c) [1 Punkt] Ist das Count-to-Infinity-Problem aufgetreten (ja/nein)?

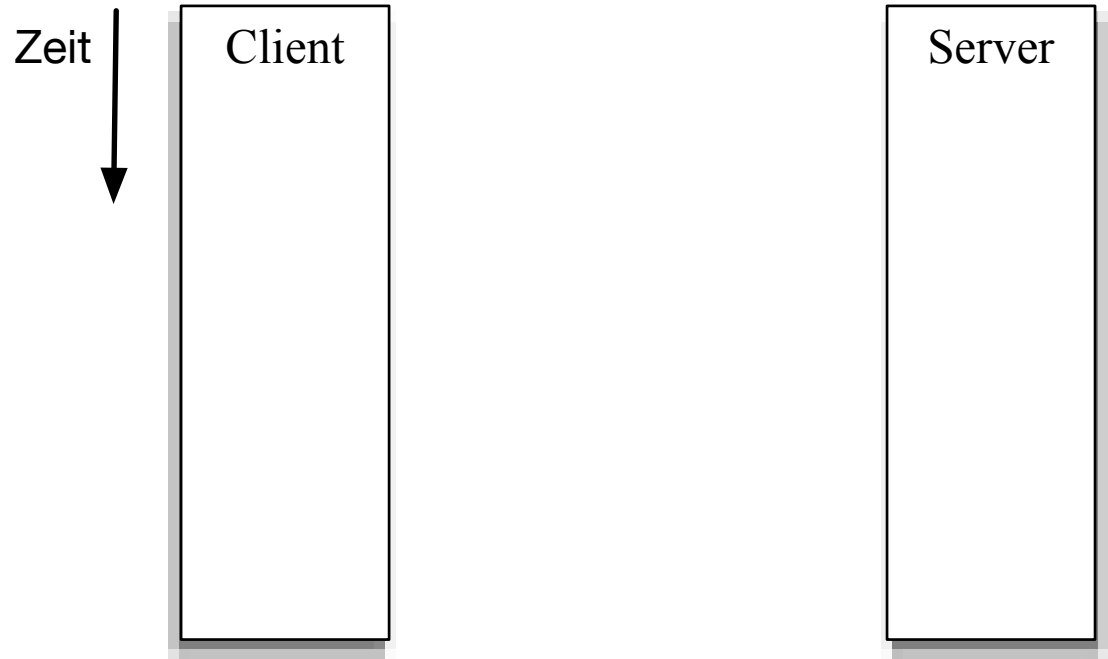
Aufgabe 5: TCP Verbindungsaufbau/Verbindungsende

[16 Punkte]

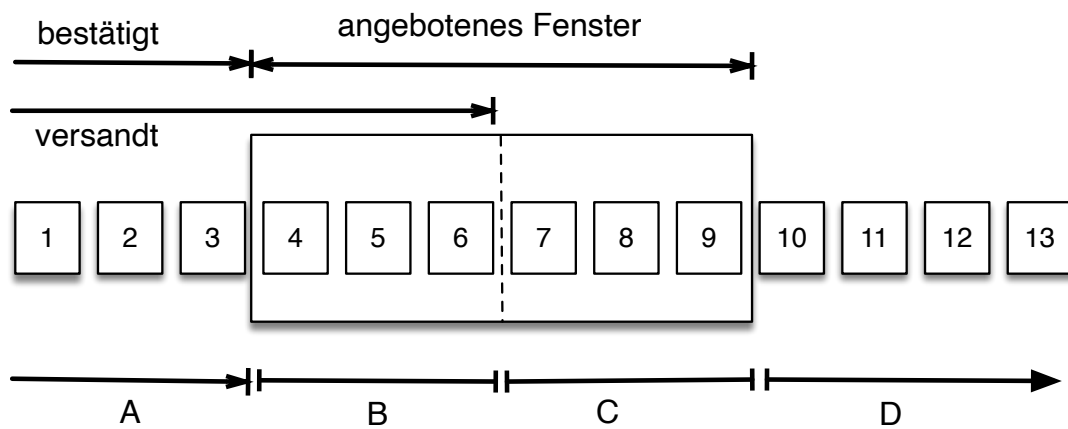
- (a) [4 Punkte] Zeichnen Sie in das Schaubild alle notwendigen TCP-Segmente zwischen Client und Server zur **Verbindungsaufnahme** ein. Fügen Sie die notwendigen Flagbits und die Sequence-Numbers und Acknowledge-Numbers für geeignete (von Null verschiedene) Werte an.



- (b) [4 Punkte] Zeichnen Sie in das Schaubild alle notwendigen TCP-Segmente zwischen Client und Server zum vollständigen **Verbindungsende** ein. Fügen Sie die notwendigen Flag-bits und die Sequence-Numbers und Acknowledge-Numbers für geeignete (von Null verschiedene) Werte an. Das Verbindungsende wird **vom Server** eingeleitet.



Betrachten Sie die nummerierten Bytes 1, 2, ... 13, die über TCP verschickt werden. Das vom Empfänger angebotene Fenster ist wie unten dargestellt. Die ersten sechs Bytes sind schon bestätigt.



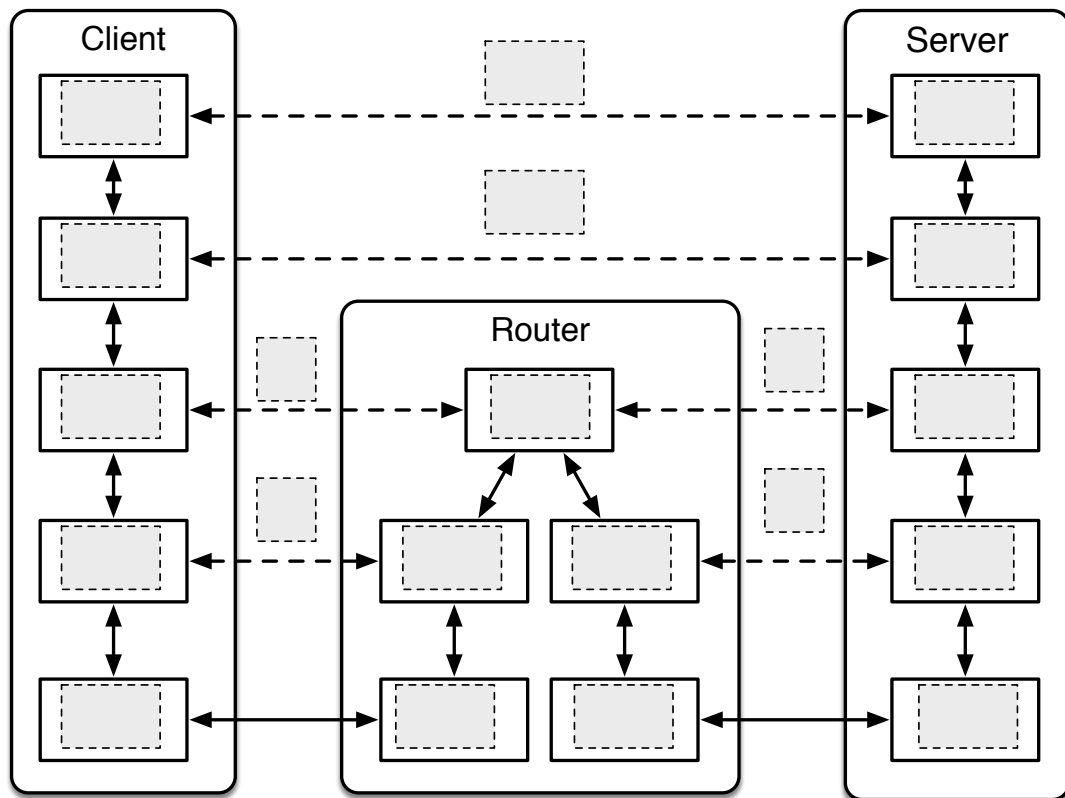
- (c) [2 Punkte] Aus welchen Bereich(en) können noch Bytes versendet werden?

- (d) [2 Punkte] Welche Fenstergröße muss vom Empfänger angeboten werden, wenn alle ausstehenden Pakete bestätigt werden und sich das Fenster nicht verschieben soll?

- (e) [4 Punkte] Welchen Einfluss hat das *congestion window* auf den Fenstermechanismus von TCP?

Extraseite: 2.Versuch – Streichen Sie gegebenenfalls die erste Lösung durch!

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. 5G | 10. Ethernet Device | 19. Radio Device |
| 2. AES | 11. Ethernet Driver | 20. Router |
| 3. Aloha | 12. Ethernet Protocol | 21. RSA |
| 4. Autonomous System | 13. HTTP Client | 22. Server |
| 5. Avian Carriers | 14. HTTP Protocol | 23. TCP |
| 6. Client | 15. HTTP Server | 24. TCP Protocol |
| 7. CRC | 16. IP | 25. Trellis-Diagramm |
| 8. Distance-Vector-Protocol | 17. IP Protocol | 26. Wireless Protocol |
| 9. DNS | 18. Medium Access | 27. WLAN Driver |
| | 19. MIMO | 28. Zigbee |



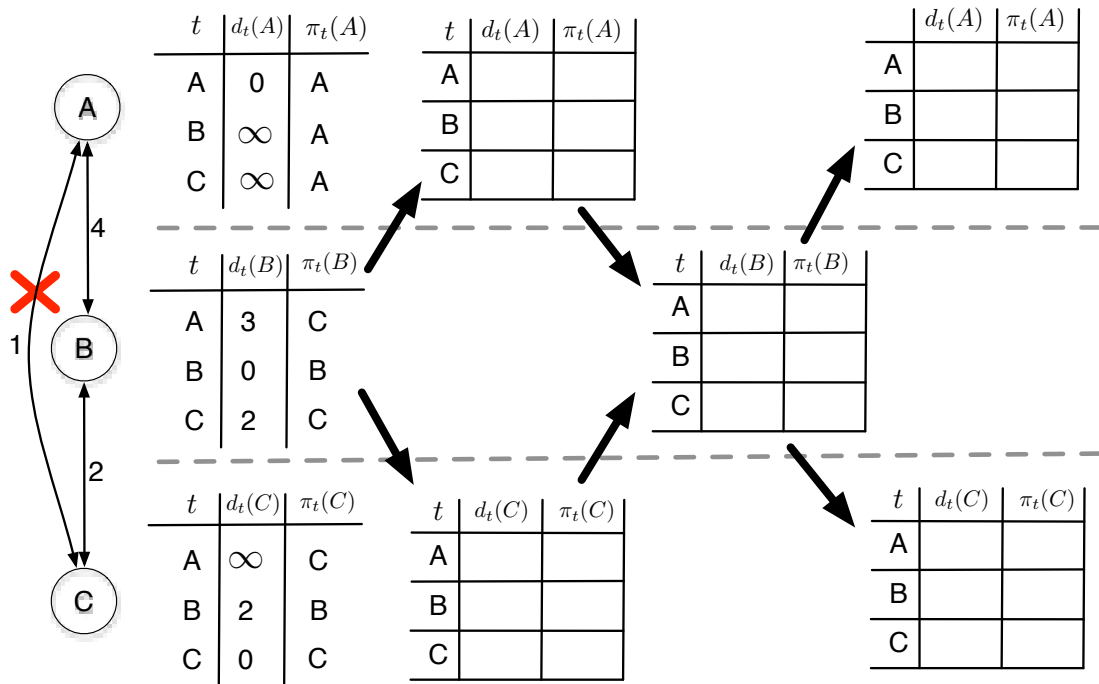
Extraseite: 2.Versuch – Streichen Sie gegebenenfalls die erste Lösung durch!

1	0	1	0	1	0	1	1				
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

1	0	1	0	1	0	1	1				
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Extraseite: Geben Sie die Aufgabe an!

2. Versuch – Streichen Sie gegebenenfalls die erste Lösung durch!



Extraseite: Geben Sie die Aufgabe an!

Extraseite: Geben Sie die Aufgabe an!

Extraseite: Geben Sie die Aufgabe an!