

## Hauptdiplomklausur Informatik März 2001: Internet Protokolle

Name: ..... Vorname: .....

Matrikel-Nr.: ..... Semester: ..... Fach: .....

*Hinweise:*

1. Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblattes aus.
2. Überprüfen Sie bitte Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (**11** Seiten).
3. Tragen Sie die Lösungen – soweit möglich – direkt in die Klausur ein.
4. Zugelassene Hilfsmittel: nicht programmierbarer Taschenrechner
5. Bearbeitungszeit: 67 Minuten.

| Aufgabe | max. Punktzahl | Punkte |
|---------|----------------|--------|
| 1       | 7              |        |
| 2       | 14             |        |
| 3       | 22             |        |
| 4       | 8              |        |
| 5       | 16             |        |
| Summe   | 67             |        |

## **Aufgabe 1: Übersicht [7 Punkte]**

Sie führen einen Dateitransfer mittels ftp von einem Rechner der Uni-Mannheim zu ftp.cs.berkeley.edu durch. Nennen Sie ALLE in der Vorlesung besprochenen Protokolle die diesen Dateitransfer möglich machen. Wenn es Alternativen gibt, dann suchen Sie sich eine aus. Beschreiben Sie die Aufgabe jedes von Ihnen genannten Protokolls in einem kurzen! Satz.

Tip: Routing ist auch notwendig für den Dateitransfer.

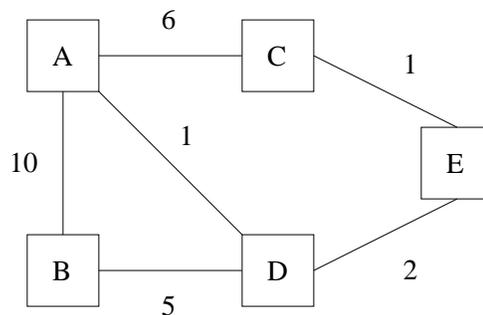
## Aufgabe 2: Interior Gateway Routing [14 Punkte]

(a) [2 Punkte] OSPF vs. RIP

OSPF und RIP sind zwei Protokolle für das Interior Gateway Routing. Warum hat sich OSPF gegenüber von RIP durchgesetzt?

(b) [6 Punkte] OSPF Routingtabelle

Gegeben sei das nachstehende Netzwerk in dem OSPF verwendet wird. Die Zahl über einer Kanten gibt deren Kosten an. Führen Sie die Berechnung der Routing Tabelle in A schrittweise durch. Für jeden Schritt der Berechnung nennen Sie bitte die Menge der besuchten Knoten (E), die Menge der möglichen Pfade für den nächsten Schritt(O) und die Menge der kürzesten Pfade (K).



(c) [6 Punkte] OSPF Linkausfall

In dem Netz der vorhergehenden Teilaufgabe fallen nun die Links AC und DE aus. Danach fällt auch der Link AD aus. Wiederum eine Zeit später fährt der Link AC wieder hoch. Es soll weiterhin OSPF als Routing Protokoll verwendet werden.

(i) [2 Punkte] Problem

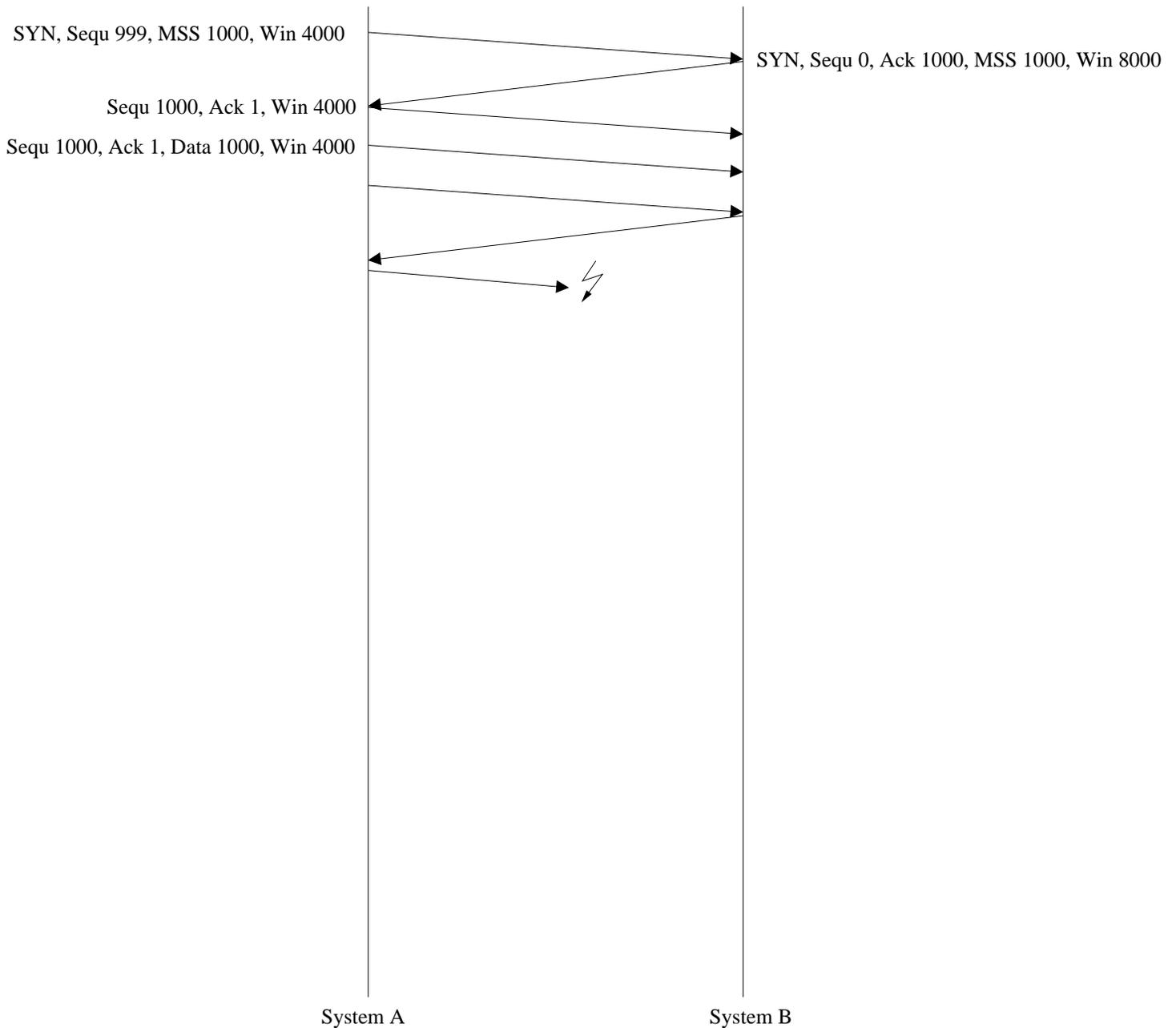
Welches Problem ist durch diesen Vorgang entstanden?

(ii) [4 Punkte] Lösung

Beschreiben Sie welche Art von Informationen bei OSPF zwischen A und C nach dem Hochfahren des Links AC ausgetauscht werden, um dieses Problem zu beheben.

### Aufgabe 3: TCP [22 Punkte]

Ein Client A möchte zu einem Server B eine TCP Verbindung aufbauen, 4 Pakete mit je 1000 Byte Nutzdaten übertragen und danach die Verbindung geordnet abbauen. Aufgrund einer kurzzeitigen Netzüberlast geht jedoch das dritte Datenpaket von A bei der Übertragung verloren. In der nachstehenden Abbildung ist ein time-sequence Diagramm dargestellt, in dem der Beginn der Verbindung bereits eingezeichnet ist.



(a) [5 Punkte] Verbindungsaufbau

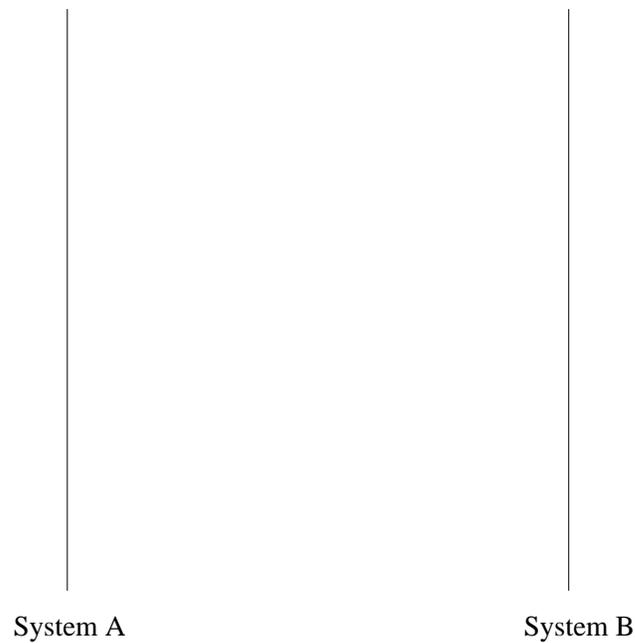
Erläutern Sie den im time-sequence Diagramm dargestellten TCP-Verbindungsaufbau. Geben Sie für jedes TCP-Segment (Nachricht) an warum es versandt wird und beschreiben sie alle in den TCP-Segment enthaltenen Informationen.

(b) [11 Punkte] Übertragung und Verbindungsabbau

Vervollständigen Sie nun das time-sequence Diagramm. Beachten Sie, daß das dritte Paket mit Nutzdaten verloren geht. Zeichnen Sie auch den geordneten Verbindungsabbau ein. Beschriften Sie jede Übertragung eines Segmentes analog zu den bereits im Diagramm eingetragenen Beschriftungen. Eine Ausführliche Beschreibung wie in a) ist nicht notwendig.

(c) [3 Punkte] Reset

Skizzieren Sie den ungeordneten Verbindungsabbau mittels reset. Verwenden Sie eine Notation analog zu der vorhergehenden Aufgabe. Achtung! Das Ergebnis kann sehr einfach sein. Sofern sie Angaben zu Sequenznummern oder andere Informationen benötigen nehmen Sie Werte an und annotieren Sie Ihre Skizze entsprechend.



(d) [3 Punkte] Reset vs. geordneter Verbindungsabbau

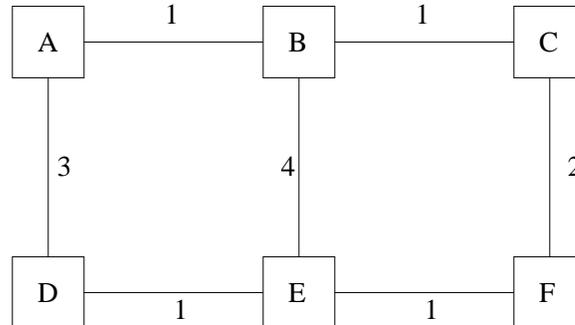
In welchen Aspekten unterscheidet sich ein Reset von einem geordnetem Verbindungsabbau?

## **Aufgabe 4: TCP über Funkverbindungen [8 Punkte]**

Gegeben sei ein Netzwerk bei dem die Verbindung vom letzten Router bis zum Endgerät über eine Funkverbindung läuft. Funkverbindungen haben die spezielle Eigenschaft, daß Pakete häufig wegen Funkproblemen (Interferenzen) verloren gehen. In diesem Netz soll TCP verwendet werden. Welches Problem ergibt sich daraus für TCP? Können Sie sich eine Lösungsmöglichkeit für dieses Problem vorstellen?

## Aufgabe 5: PIM-SM [17 Punkte]

Gegeben sei das folgende Netzwerk mit den Routern A bis F, die Kanten sind Verbindungen zwischen den Routern, die Zahlen sind die Routing-Metriken für die jeweiligen Verbindungen. In diesem Netz sind alle Router multicast-fähig. Die routing Tabellen seien durch einen geeigneten Algorithmus bestimmt, so daß Pakete jeweils den kürzesten Pfad zum Ziel nehmen.



Nun soll PIM-SM zum multicast Routing verwendet werden. Es sei im folgenden C der rendezvous Router und der einzige Sender im lokalen Netz von D. Verwenden Sie für die Aufgabe die folgende Notation:

- Data(1/G) A-B: Datenpaket Nummer 1 für Gruppe G von A nach B schicken
- Data(1) A-B: Datenpaket Nummer 1 per unicast von A nach B schicken
- RegisterStop(S,G) A-B: Vom rendezvous Router A verschickt um anzuzeigen, daß die Pakete von einem Sender im Lokalen Netz von B jetzt per multicast ankommen und nicht mehr per unicast geschickt werden müssen.
- Join(\*,G) A-B: Join für Gruppe G von A nach B schicken
- Join(S,G) A-B: Join für Gruppe G und Sender S von A nach B schicken
- Prune(\*.G) A-B: Prune für Gruppe G von A nach B schicken
- Prune(S,G) A-B: Prune für Gruppe G und Sender S von A nach B schicken

(a) [2 Punkte] Sitzungsbeitritt

Ein Empfänger im lokalen Netz von A tritt der Gruppe G bei, welche Nachrichten werden ausgetauscht?

(b) [6 Punkte] Senden

Der Sender im lokalen Netz von D sendet ein Datenpaket und der rendezvous Router möchte danach die Daten von D per multicast erhalten. Dann wird ein weiteres Datenpaket vom Sender geschickt. Welche Nachrichten werden ausgetauscht?

(c) [3 Punkte] Begründung

Welche Gründe könnte ein rendezvous Router haben die Daten per multicast erhalten zu wollen?

(d) [6 Punkte] Sender spezifischer Baum

Nun möchte der Router A einen Sender spezifischen Baum zu D aufbauen. Dann sendet der Sender im Netz von D ein weiteres Datenpaket. Welche Nachrichten werden ausgetauscht?