

Übung 1

Abgabe: 3. Mai 2021

Aufgabe 1.1: Eigenschaften von Diensten (4,5 Punkte)

In der Vorlesung haben Sie verschiedene Eigenschaften von Diensten kennengelernt: Ein Dienst kann

- entweder verbindungsorientiert oder verbindungslos,
- entweder bestätigt oder unbestätigt,
- entweder zuverlässig oder unzuverlässig

sein.

Betrachten Sie nun die folgenden drei Dienste:

- i) Streaming eines Videos von einem Streamingserver zum Client
- ii) Überweisung von Geld vom Konto eines Bankkunden auf das Konto eines anderen Bankkunden
- iii) Wahl zum Parlament durch einen Bürger per Briefwahl

Geben Sie für jeden der drei Dienste an, wie jede der drei oben aufgeführten Diensteigenschaften ausgeprägt sein sollte. (D.h., ob es z.B. sinnvoll wäre, einen Dienst bestätigt oder unbestätigt zu realisieren.) Begründen Sie Ihre Wahl.

Aufgabe 1.2: Bestätigung und Zuverlässigkeit (2 Punkte)

Auf Folie I-31 der Vorlesung ist der Postdienst dargestellt – er ist ein Beispiel für einen unbestätigten Dienst. Wie man eventuell aus eigener Erfahrung weiß, ist die Zustellung durch die Post zudem unzuverlässig (Briefe können verloren gehen). Möchte man eine garantierte Zustellung eines Briefes gewährleisten, kann man einen bestätigten Dienst implementieren (siehe Folie I-36 unten). Dies entspräche bei der Post der Versendung eines Einschreibens mit Rückschein: der Empfänger einer Sendung muss einen Beleg unterschreiben, der anschließend an den Absender zurückgesandt wird und diesem so als schriftlicher Beleg für die erfolgreiche Zustellung dient. Erhält er den Rückschein (die **Confirmation**) nicht, kann er annehmen, dass etwas schiefgegangen ist und selber darauf reagieren.

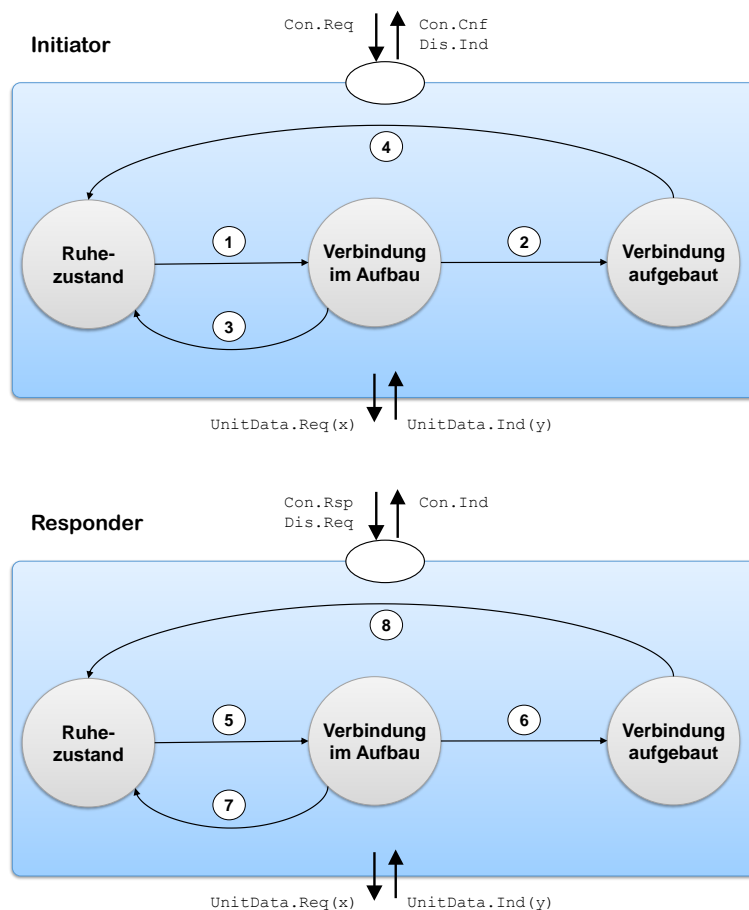
Betrachten wir nun anstelle des Postbeispiels ein System zur Kommunikation zwischen Rechnern. *Sind in Kommunikationssystemen unbestätigte Dienste generell unzuverlässig?* Falls ja: erläutern Sie, warum dem so ist. Falls nein: beschreiben Sie, wie eine zuverlässige Übertragung realisiert werden kann.

Aufgabe 1.3: Zustandsübergangsdiagramme (4,5 Punkte)

Auf Folie I-46 wurde ein Zustandsübergangsdiagramm vorgestellt, das einen bestätigten Verbindungsaufbau samt unbestätigtem Verbindungsabbau beschreibt. Das Diagramm zeigt die Zustandsübergänge aus Sicht des Dienstes.

In dieser Aufgabe betrachten wir die Protokollsicht und trennen die Diensterbringung in zwei verteilt laufende Instanzen – die Instanz „Initiator“ startet den Verbindungsaufbau, die Instanz „Responder“ reagiert auf den Verbindungsaufbau. Die beiden Instanzen kommunizieren miteinander über ein nicht näher beschriebenes Medium, das lediglich die Primitive `UnitData Req` und `UnitData Ind` bietet, also einen unbestätigten Dienst anbietet. Nehmen Sie an, dass das Medium Daten zuverlässig überträgt.

Nachfolgend sehen Sie die Zustandsübergangsdiagramme der Instanzen „Initiator“ und „Responder“. Zur Vereinfachung wurde angenommen, dass nur der Responder die Möglichkeit bietet, ein „Dis Req“ aufzurufen, also den Verbindungsabbau zu starten.



Beschriften Sie die Zustandsübergänge 1 - 8 korrekt. Geben Sie dabei bei Verwendung von `UnitData Req` und `UnitData Ind` in Klammern an, welcher Inhalt übergeben wird. (Z.B. CR für „Connection Request“, DR für „Disconnect Request“ oder CR für „Connection Confirmation“)

Aufgabe 1.4: Kontrollinformationen (2 Punkte)

Beim *Alternating Bit Protocol* wurden zwei Kontrollinformationen eingeführt, die eine zuverlässige Übertragung über ein Medium U ermöglichen sollten. Dies ist zum einen das 'Alternating Bit' als eine Sequenznummer, zum anderen das 'Verfälschungsbit', welches angibt, ob Daten bei der Übertragung verfälscht wurden oder nicht.

Geben Sie für beide Bits jeweils an, ob es sich um eine *Protokollkontrollinformation (PCI)* oder um eine *Schnittstellenkontrollinformation (ICI)* handelt. Begründen Sie jeweils Ihre Wahl!

Aufgabe 1.5: Schnittstelle zum Kommunikationssystem (2 Punkt)

Genau wie Schichten anderen Schichten ihren Dienst bereitstellen, stellt das Betriebssystem den Anwendungen die Nutzung des Kommunikationssystems bereit. Dazu implementieren alle modernen Betriebssysteme POSIX-kompatible Sockets.

Angenommen, ein Sender überträgt Daten mit Hilfe des User Datagram Protocol (UDP) über das Internet Protocol Version 6 (IPv6) zu einem Empfänger. *Finden Sie heraus, welche Systemaufrufe (syscalls) und in welcher Reihenfolge sie ein Sender bzw. ein Empfänger tätigen muss, um diese Übertragung zu ermöglichen. Wie wird dem Betriebssystem mitgeteilt, dass es diesen Kommunikationsdienst erbringen soll?*