

	1	2	Σ
Moritz Hahn			
Sarah Altenkrüger			

Übungsblatt Nr. 6 (Abgabetermin 03.06.2024)

Aufgabe 6.1

1.

Zunächst betrachten wir, wie sich die Information über das Präfix x verbreitet:

- **Router 4a** in AS4 kennt das Präfix x und verteilt es über **RIP** innerhalb von AS4 zu **4b** und **4c**.
- **Router 4c** in AS4 teilt die Information über x mit **Router 3c** in AS3 über **eBGP**.
- **Router 3c** teilt die Information über x in AS3 über **iBGP** mit **3b** und **3a**.
- **Router 3a** teilt die Information über x mit **1c** in AS1 über **eBGP**.
- **Router 1c** teilt die Information über x in AS1 über **iBGP** mit **1d**.

Damit können wir die Frage beantworten:

- **Router 1c**: erfährt die Information über x über **eBGP** (von **3a**).
- **Router 3c**: erfährt die Information über x über **eBGP** (von **4c**).
- **Router 1d**: erfährt die Information über x über **iBGP** (von **1c**).
- **Router 3a**: erfährt die Information über x über **iBGP** (von **3c**).

2.

Um zu bestimmen, ob I auf IF1 oder IF2 gesetzt wird, müssen wir den Weg des Pakets von **1d** zum Präfix x verfolgen:

- **Router 1d** erhält die Route zu x von **1c**.
- **Router 1c** hat die Route zu x von **3a**.
- Die Kommunikation zwischen **1c** und **3a** erfolgt über ihre direkte Verbindung.

Da der Weg vom Router **1d** zum Präfix x über den Router **1c** führt und die Verbindung von **1d** zu **1c** über das Interface IF1 läuft, wird I auf **IF1** gesetzt.

Begründung: Da der nächste Hop für Router 1d, um das Präfix x zu erreichen, über Router 1c erfolgt und die Verbindung von 1d zu 1c über IF1 läuft, wird I auf IF1 gesetzt.

3.

Mit der neuen Verbindung zwischen AS2 und AS4 (2c-4a) erhält **Router 1d** zwei verschiedene Routen zu x : eine über AS3 und eine über AS2. Welche Route **Router 1d** bevorzugt, hängt von den BGP-Pfadattributen ab, wie z.B. der Länge des AS-Pfads.

- Der Pfad über AS3: $1d \rightarrow 1c \rightarrow 3a \rightarrow 3c \rightarrow 4c \rightarrow 4a \rightarrow x$
- Der Pfad über AS2: $1d \rightarrow 1b \rightarrow 2a \rightarrow 2c \rightarrow 4a \rightarrow x$

Da BGP standardmäßig den Pfad mit der geringsten AS-Pfadlänge bevorzugt und der Pfad über AS2 kürzer ist (2 AS-Hops gegenüber 3 AS-Hops über AS3), wird **Router 1d** den Pfad über AS2 wählen.

Damit wird I auf **IF2** gesetzt, weil der Router 1d über 1b (und damit IF2) auf x zugreifen wird.

Begründung: Da der Pfad über AS2 kürzer ist (weniger AS-Hops), wird **Router 1d** den Pfad über AS2 bevorzugen, und I wird auf IF2 gesetzt.

4.

- Der Pfad über AS3: $1d \rightarrow 1c \rightarrow 3a \rightarrow 3c \rightarrow 4c \rightarrow 4a \rightarrow x$ (3 AS-Hops)
- Der Pfad über AS2: $1d \rightarrow 1b \rightarrow 2a \rightarrow 2c \rightarrow 5a \rightarrow 4a \rightarrow x$ (4 AS-Hops)

Da BGP standardmäßig den Pfad mit der geringsten AS-Pfadlänge bevorzugt und der Pfad über AS3 kürzer ist (3 AS-Hops gegenüber 4 AS-Hops über AS2:AS5:AS4), wird **Router 1d** den Pfad über AS3 wählen.

Damit wird I auf **IF1** gesetzt, weil der Router 1d über 1c (und damit IF1) auf x zugreifen wird.

Begründung: Da der Pfad über AS3 kürzer ist (weniger AS-Hops), wird **Router 1d** den Pfad über AS3 bevorzugen, und I wird auf IF1 gesetzt.

Aufgabe 6.2**1.****Runde 1:**

- **R1 \rightarrow R2:**
 - **Announce:**
 - * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R1
 - * ASPath: [AS1]

Runde 2:

- **R2 \rightarrow R5:**
 - **Announce:**
 - * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R2

- * ASPath: [AS1, AS2]

- **R2 → R3:**

- **Announce:**

- * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R2
 - * ASPath: [AS1, AS2]

Runde 3:

- **R5 → R3:**

- **Announce:**

- * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R5
 - * ASPath: [AS1, AS2, AS5]

- **R5 → R4:**

- **Announce:**

- * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R5
 - * ASPath: [AS1, AS2, AS5]

- **R5 → R6:**

- **Announce:**

- * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R5
 - * ASPath: [AS1, AS2, AS5]

- **R3 → R4:**

- **Announce:**

- * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R3
 - * ASPath: [AS1, AS2, AS3]

Runde 4:

- **R4 → R5:**

- **Announce:**

- * Prefix: 134.0.0.0/8
 - * NextHop: R4
 - * ASPath: [AS1, AS2, AS3, AS4]

Zusammenfassung der Nachrichten:

- **Announce:**
 - **Runde 1:** 1 Nachricht ($R1 \rightarrow R2$)
 - **Runde 2:** 2 Nachrichten ($R2 \rightarrow R5$, $R2 \rightarrow R3$)
 - **Runde 3:** 4 Nachrichten ($R5 \rightarrow R3$, $R5 \rightarrow R4$, $R5 \rightarrow R6$, $R3 \rightarrow R4$)
 - **Runde 4:** 1 Nachricht ($R4 \rightarrow R5$)

Insgesamt: 8 Announce-Nachrichten.

2.**R5 kennt folgende Routen zum Präfix 134.0.0.0/8:**

1. 134.0.0.0/8 über R2, ASPath: [AS1, AS2]
2. 134.0.0.0/8 über R3, ASPath: [AS1, AS2, AS3]
3. 134.0.0.0/8 über R4, ASPath: [AS1, AS2, AS3, AS4]

R5 gibt folgende Route gegenüber R6 bekannt:

- **Präfix:** 134.0.0.0/8
- **NextHop:** R5
- **ASPath:** [AS1, AS2, AS5]

Begründung: R5 wählt die Route mit dem kürzesten ASPath, und bei gleich langen ASPaths die Route mit der kleinsten Router-ID (R2).

3.

- **R2 sendet Withdraw-Nachrichten an R3:**
 - **Withdraw:**
 - * Präfix: 134.0.0.0/8
- **R5 sendet Withdraw-Nachrichten an R3, R4 und R6:**
 - **Withdraw:**
 - * Präfix: 134.0.0.0/8

3.

- **R2 sendet Withdraw-Nachrichten an R5:**
 - **Withdraw:**
 - * Präfix: 134.0.0.0/8
- **R3 sendet Withdraw-Nachrichten an R5 und R4:**
 - **Withdraw:**
 - * Präfix: 134.0.0.0/8

- **R5 sendet Withdraw-Nachrichten an R6:**
 - **Withdraw:**
 - * Präfix: 134.0.0.0/8