

Tutorübung zur Vorlesung Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme Übungsblatt 10 (24. Juni – 28. Juni 2013)

Hinweis: Die mit * gekennzeichneten Teilaufgaben sind ohne Kenntnis der Ergebnisse vorhergehender Teilaufgaben lösbar.

Aufgabe 1 Network Address Translation

In dieser Aufgabe soll die Weiterleitung von IP-Paketen (IPv4) bei Verwendung eines NAT-fähigen Routers betrachtet werden. Für die Zuordnung zwischen öffentlichen und privaten IP-Adressen verfügt ein NAT-fähiger Router über eine Abbildungstabelle, die die Beziehung zwischen lokalem und globalem Port speichert. Viele NAT-fähige Geräte speichern zusätzlich noch weitere Informationen wie die entfernte IP-Adresse oder die eigene globale IP-Adresse (z. B. wenn der Router mehr als eine globale IP besitzt). Davon wollen wir hier absehen.

Abbildung 1 zeigt die Netztopologie. Router R1 habe NAT aktiviert, wobei auf IF1 eine private und auf IF2 eine öffentliche IP-Adresse verwendet werde. Router R2 nutze kein NAT. PC 2 habe bereits mit Server 2 kommuniziert, wodurch der Eintrag in der NAT-Tabelle von R1 entstanden ist (siehe Abbildung 1). Wählen Sie dort, wo Sie die Freiheit haben, sinnvolle Werte für die IP-Adressen und Portnummern. Der Sender setze das TTL-Feld des IP-Headers auf 64.

- a)* Geben Sie PC 1 und Interface 1 von R 1 eine passende IP-Adresse. Das Subnetz ist 10.0.0.0/24.
- b)* PC1 sende nun ein IP-Paket mit TCP-Payload an Server 2 mit Zielport 80 (HTTP). Geben Sie die Felder für die Quell-IP, Ziel-IP, Quell-Port, Ziel-Port und TTL des IP- bzw. TCP-Headers für das Paket an den folgenden drei Stellen an:
- zwischen PC1 und R1
 - zwischen R1 und R2
 - zwischen R2 und Server 2

Geben Sie außerdem neu entstehende Einträge in der NAT-Tabelle von R1 an.

c) Server 2 antworte nun PC1. Geben Sie analog zur vorherigen Teilaufgabe die Header-Felder an den drei benannten Stellen sowie neu entstehende Einträge in der NAT-Tabelle von R1 an.

d)* Nun möchte PC3 eine Verbindung zu Server 1 aufbauen. Kann dies unter den gegebenen Umständen funktionieren? (Begründung!)

Aufgabe 2 Binärpräfixe

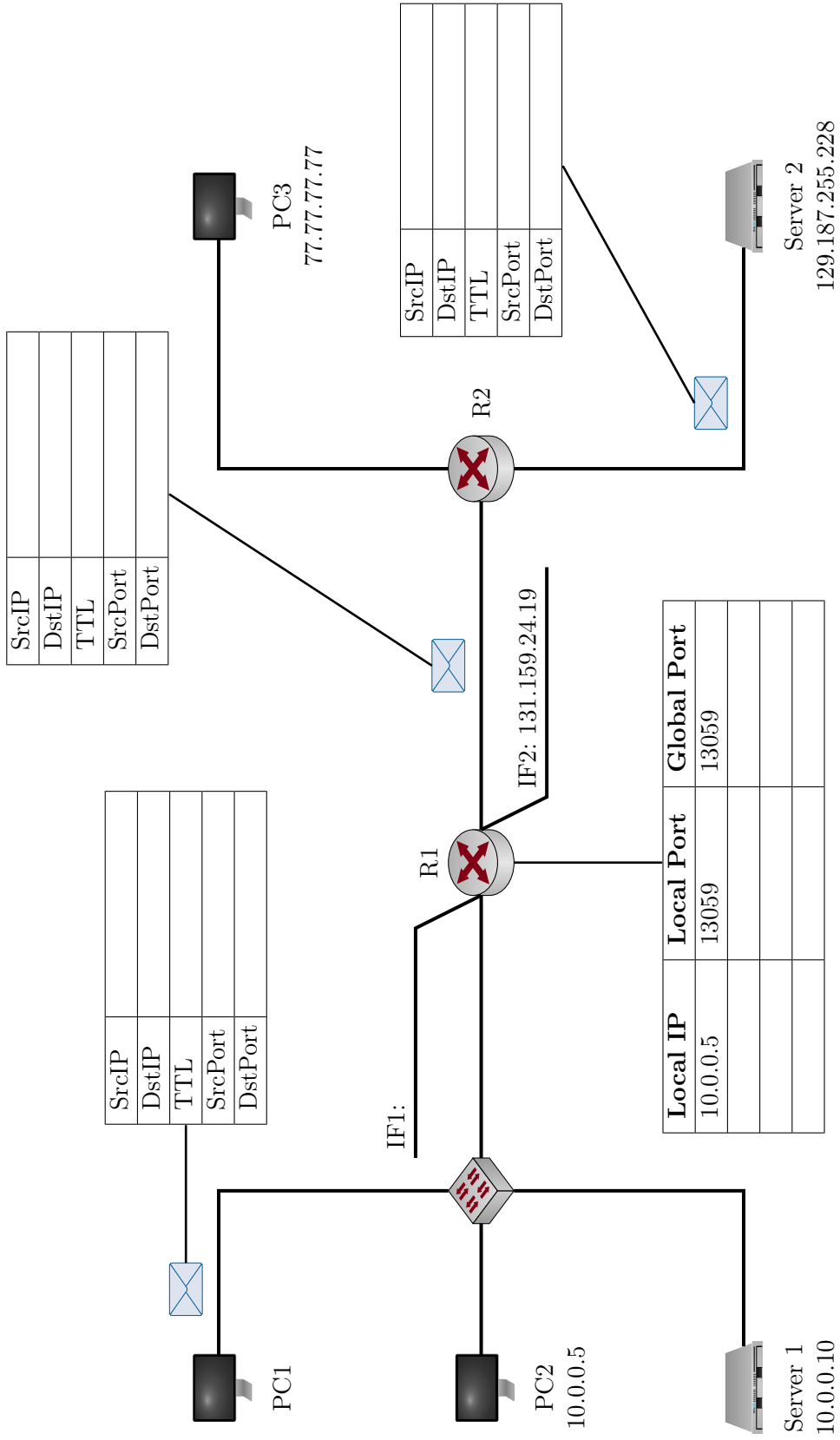


Abbildung 1: Lösungsblatt für Aufgabe 2a/b)

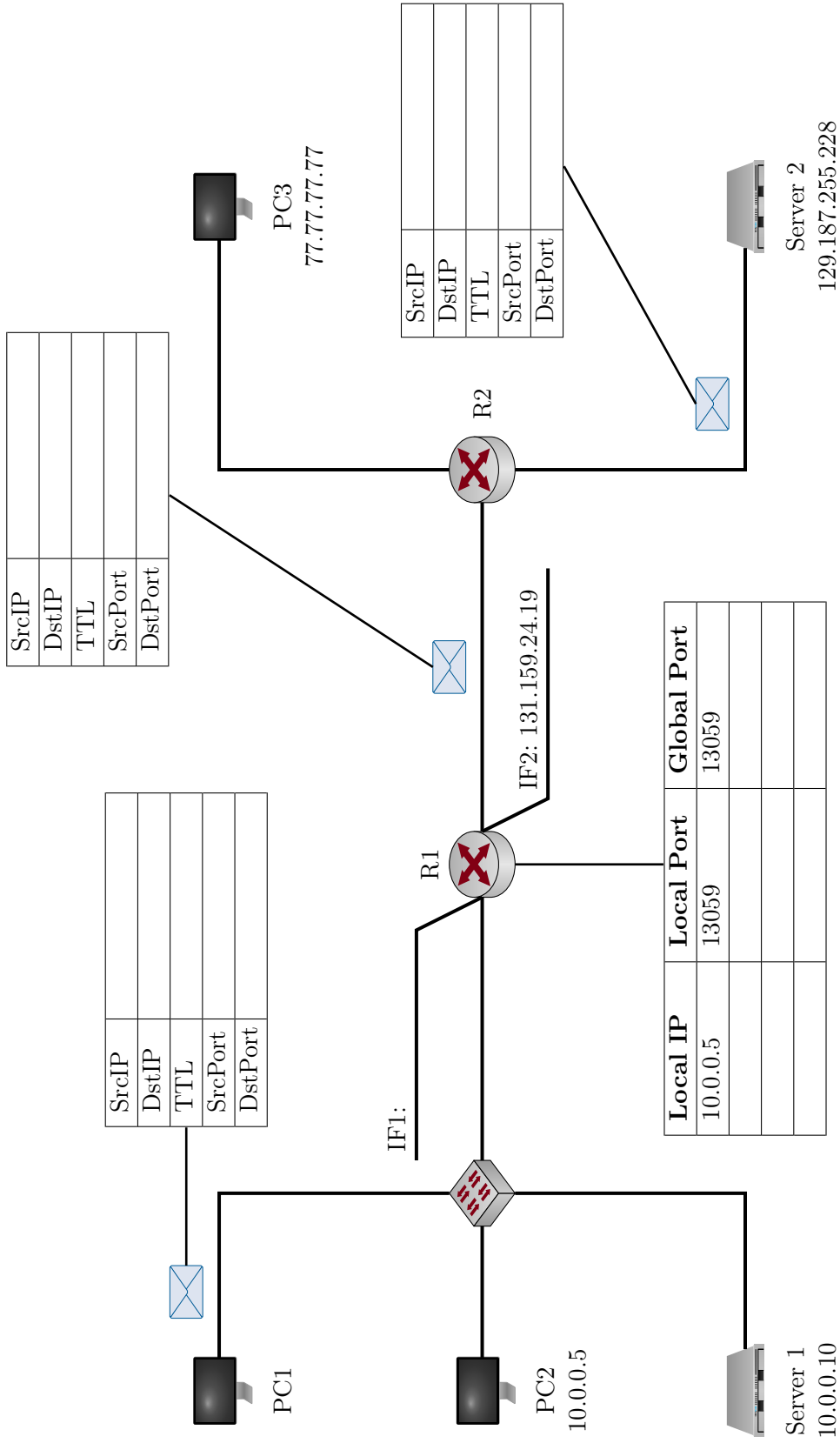


Abbildung 2: Lösungsblatt für Aufgabe 2c)

SI-Präfix	Wert	Binärpräfix	Wert
k (kilo)	10^3	Ki (Kibi)	2^{10}
M (Mega)	10^6	Mi (Mebi)	2^{20}
G (Giga)	10^9	Gi (Gibi)	2^{30}
T (Tera)	10^{12}	Ti (Tebi)	2^{40}
P (Peta)	10^{15}	Pi (Pebi)	2^{50}

Tabelle 1: SI-Präfixe und Binärpräfixe im Vergleich

Die Unterschiede zwischen Binärpräfixen und SI-Präfixen sorgen immer wieder für Verwirrung. Das Problem besteht in widersprüchlichen Angaben insbesondere auf Seiten der Betriebssysteme: Häufig wird die Speicherbelegung von Massenspeichern in Binärpräfixen angegeben, obwohl die angegebenen Einheiten SI-Präfixe enthalten. Ein Beispiel: Sie kaufen eine Festplatte mit einer vom Hersteller ausgewiesenen Kapazität von 3 TB. Im Kleingedruckten auf der Verpackung finden Sie den Hinweis „1 TB = 10^{12} B“. Es handelt sich also klar um SI-Präfixe. Nehmen wir an, das verwendete Betriebssystem rechnet mit Binärpräfixen.

a)* Geben Sie die Kapazität der Festplatte in TiB an.

b)* Bestimmen Sie für die in Tabelle 1 angegebenen Präfixe den prozentualen Unterschied zwischen SI- und Binär-präfixen.

Übrigens: Die Angabe von Binärpräfixen ist nur für Byte-Werte üblich. Bitwerte, z. B. kbit oder Mbit, werden ausschließlich mit SI-Präfixen angegeben.