

STPViz

Visualizing network topologies with the help of the
Spanning Tree Protocol

Überblick

- ▶ **Einleitung & Motivation**
- ▶ **Spanning Tree Protocol (STP)**
- ▶ **STPViz**
- ▶ **Software-Switch**
- ▶ **Tests**
- ▶ **Zusammenfassung & Ausblick**



- ▶ **Einleitung & Motivation**
- ▶ **Spanning Tree Protocol (STP)**
- ▶ **STPViz**
- ▶ **Software-Switch**
- ▶ **Tests**
- ▶ **Zusammenfassung & Ausblick**



Warum STP?

- ▶ Redundanz in großen Netzwerken erwünscht



Warum STP?

- ▶ Redundanz in großen Netzwerken erwünscht
- ▶ Schleifen im Netzwerk entstehen

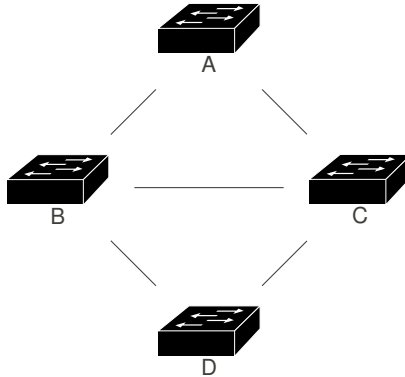


Warum STP?

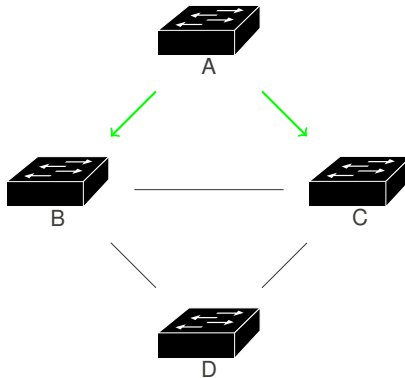
- ▶ Redundanz in großen Netzwerken erwünscht
- ▶ Schleifen im Netzwerk entstehen
- ▶ Das führt zu Broadcast Storms



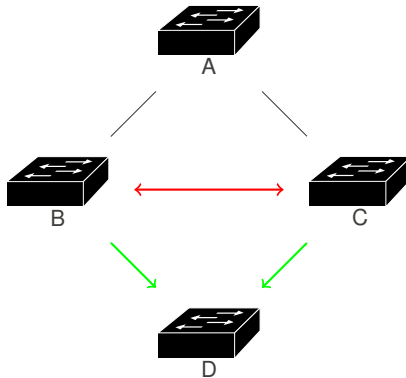
Broadcast Storms



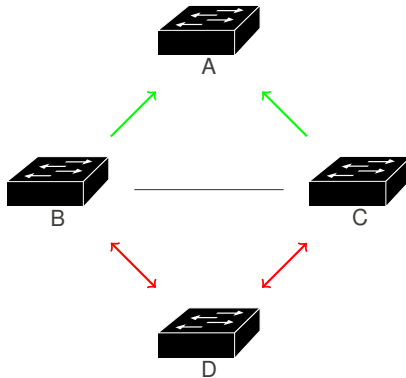
Broadcast Storms



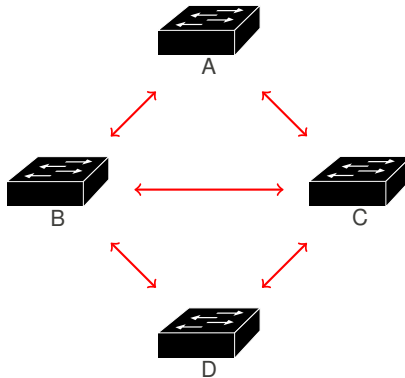
Broadcast Storms



Broadcast Storms



Broadcast Storms



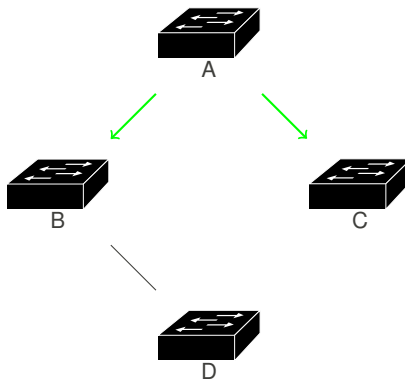
Broadcasts mit STP

STP deaktiviert doppelte Verbindungen.
Baum Topologie entsteht.



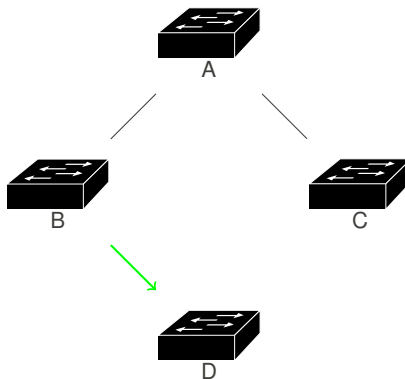
Broadcasts mit STP

STP deaktiviert doppelte Verbindungen.
Baum Topologie entsteht.



Broadcasts mit STP

STP deaktiviert doppelte Verbindungen.
Baum Topologie entsteht.



Was sind die Probleme?

- ▶ Große Netzwerke sind schwer zu administrieren



Was sind die Probleme?

- ▶ Große Netzwerke sind schwer zu administrieren
- ▶ STP verbirgt Fehler und Änderungen zusätzlich



Was sind die Probleme?

- ▶ Große Netzwerke sind schwer zu administrieren
- ▶ STP verbirgt Fehler und Änderungen zusätzlich
- ▶ STP Konfiguration ist komplex

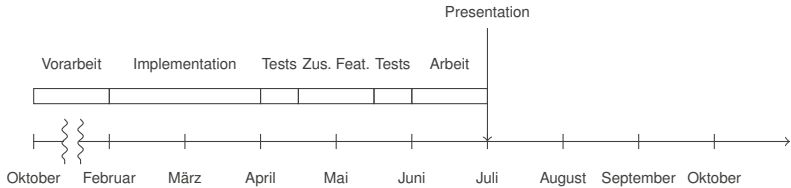


Was waren unsere Ziele?

- ▶ Nur STP
- ▶ Geringe verursachte Netzwerkauslastung
- ▶ Passiv
- ▶ Verteilt
- ▶ Geringe Hardwareauslastung
- ▶ Keine Instandhaltung notwendig
- ▶ Mehrere Bäume möglich



Zeitplanung



Überblick

- ▶ Einleitung & Motivation
- ▶ **Spanning Tree Protocol (STP)**
- ▶ STPViz
- ▶ Software-Switch
- ▶ Tests
- ▶ Zusammenfassung & Ausblick



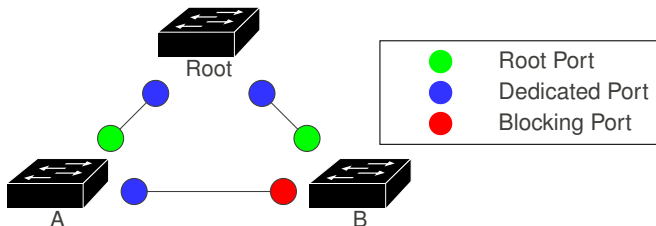
STP Funktionsweise

Ports zu doppelten Verbindungen werden deaktiviert.
Für jede Verbindung gibt es genau einen aktiven Port.



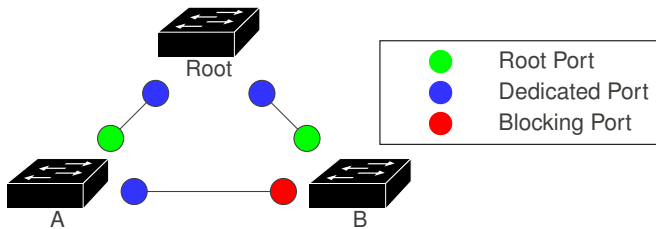
STP Funktionsweise

Ports zu doppelten Verbindungen werden deaktiviert.
Für jede Verbindung gibt es genau einen aktiven Port.



STP Funktionsweise

Ports zu doppelten Verbindungen werden deaktiviert.
Für jede Verbindung gibt es genau einen aktiven Port.



Bemerkung: Wir werden Switches Bridges nennen

STP Pakete

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Protocol Identifier																Version Id								BPDU Type							
Flags								Root Identifier																							
Root Identifier																															
Root Identifier								Root Path Cost																							
Root Path Cost								Bridge Identifier																							
Bridge Identifier																															
Bridge Identifier								Port Identifier																Message Age							
Message Age								Max Age																Hello Time							
Hello Time								Forward Delay																							



STP Pakete

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Protocol Identifier																Version Id								BPDU Type							
Flags								Root Identifier																							
Root Identifier																															
Root Identifier								Root Path Cost																							
Root Path Cost								Bridge Identifier																							
Bridge Identifier																															
Bridge Identifier								Port Identifier																Message Age							
Message Age								Max Age																Hello Time							
Hello Time								Forward Delay																							



STP Pakete

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Protocol Identifier																Version Id								BPDU Type							
Flags								Root Identifier																							
Root Identifier																															
Root Identifier								Root Path Cost																							
Root Path Cost								Bridge Identifier																							
Bridge Identifier																															
Bridge Identifier								Port Identifier																Message Age							
Message Age								Max Age																Hello Time							
Hello Time								Forward Delay																							



STP Pakete

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Protocol Identifier																Version Id								BPDU Type							
Flags								Root Identifier																							
Root Identifier																															
Root Identifier								Root Path Cost																							
Root Path Cost								Bridge Identifier																							
Bridge Identifier																															
Bridge Identifier								Port Identifier																Message Age							
Message Age								Max Age																Hello Time							
Hello Time								Forward Delay																							



STP Pakete

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Protocol Identifier																Version Id								BPDU Type							
Flags								Root Identifier																							
Root Identifier																															
Root Identifier								Root Path Cost																							
Root Path Cost								Bridge Identifier																							
Bridge Identifier																															
Bridge Identifier								Port Identifier																Message Age							
Message Age								Max Age																Hello Time							
Hello Time								Forward Delay																							



STP Pakete

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Protocol Identifier																Version Id								BPDU Type							
Flags								Root Identifier																							
Root Identifier																															
Root Identifier								Root Path Cost																							
Root Path Cost								Bridge Identifier																							
Bridge Identifier																															
Bridge Identifier								Port Identifier																Message Age							
Message Age								Max Age																Hello Time							
Hello Time								Forward Delay																							



- ▶ Einleitung & Motivation
- ▶ Spanning Tree Protocol (STP)
- ▶ **STPViz**
- ▶ Software-Switch
- ▶ Tests
- ▶ Zusammenfassung & Ausblick



Struktur & Funktion

- Mehrere Clients senden ihre Daten an einen Server.



Struktur & Funktion

- ▶ Mehrere Clients senden ihre Daten an einen Server.
- ▶ Server kombiniert Daten.



Struktur & Funktion

- ▶ Mehrere Clients senden ihre Daten an einen Server.
- ▶ Server kombiniert Daten.
- ▶ Parser erstellt Visualisierung



Struktur & Funktion

- ▶ Mehrere Clients senden ihre Daten an einen Server.
- ▶ Server kombiniert Daten.
- ▶ Parser erstellt Visualisierung



Struktur & Funktion

- ▶ Mehrere Clients senden ihre Daten an einen Server.
- ▶ Server kombiniert Daten.
- ▶ Parser erstellt Visualisierung

Client sammelt Daten aus STP Paketen und kombiniert sie zu einem Pfad zur Root.

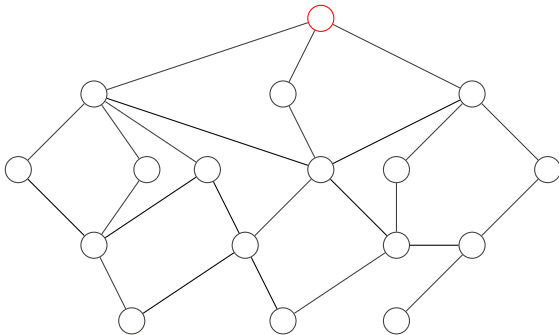


STP Pakete

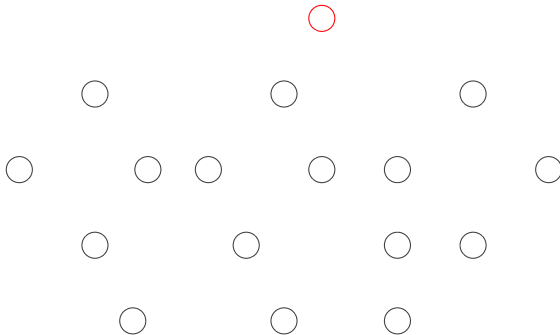
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Protocol Identifier																Version Id								BPDU Type							
Flags								Root Identifier																							
Root Identifier																															
Root Identifier								Root Path Cost																							
Root Path Cost								Bridge Identifier																							
Bridge Identifier																															
Bridge Identifier								Port Identifier																Message Age							
Message Age								Max Age																Hello Time							
Hello Time								Forward Delay																							



Pfadkonstruktion



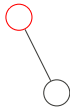
Pfadkonstruktion



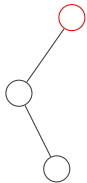
Pfadkonstruktion



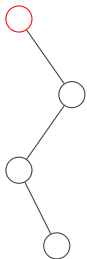
Pfadkonstruktion



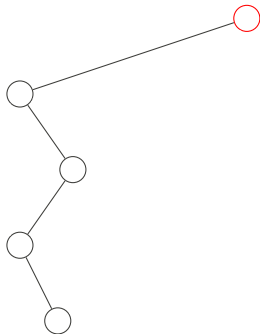
Pfadkonstruktion



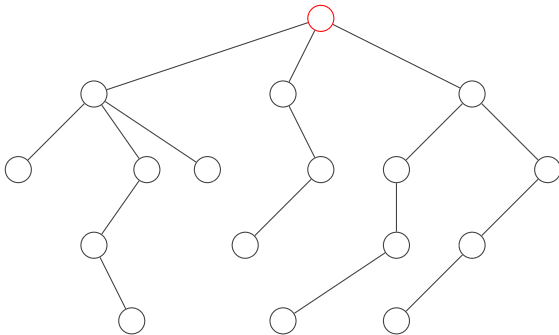
Pfadkonstruktion



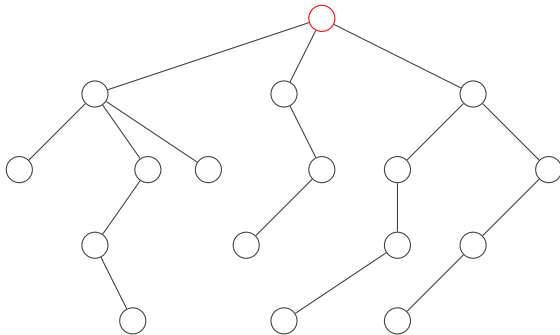
Pfadkonstruktion



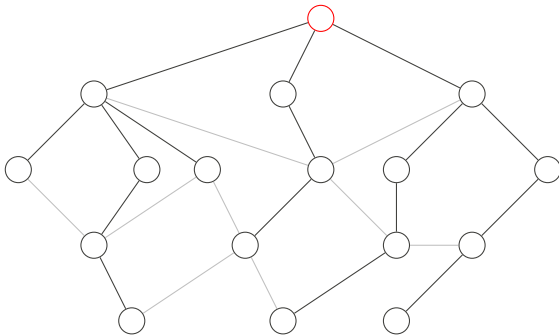
Pfadkonstruktion



Pfadkonstruktion



Pfadkonstruktion



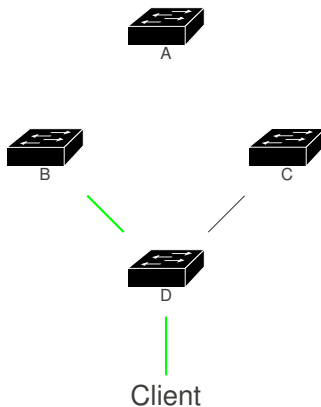
Problem

Durch diese Annahmen können Fehler entstehen.
Diese müssen korrigiert werden.



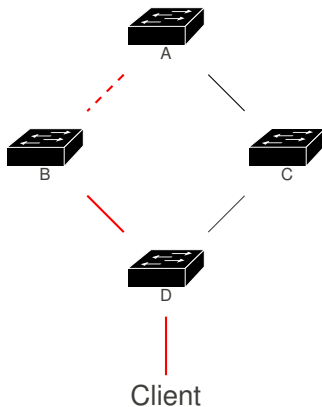
Problem

Durch diese Annahmen können Fehler entstehen.
Diese müssen korrigiert werden.

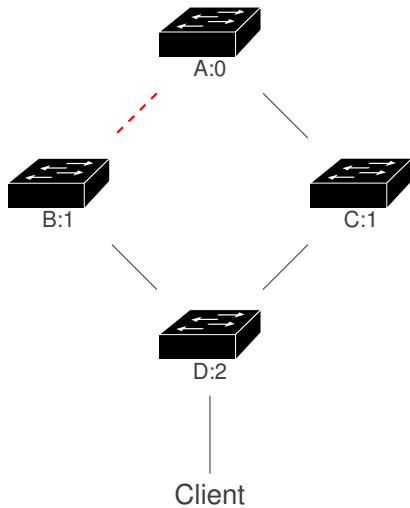


Problem

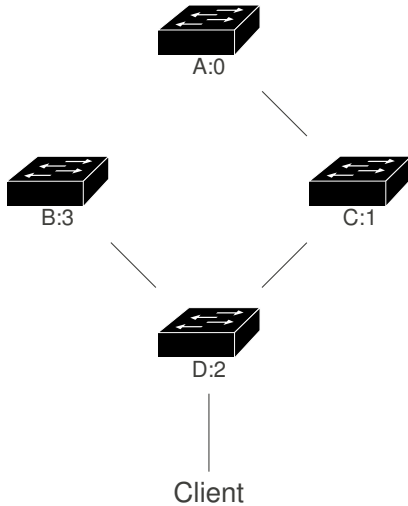
Durch diese Annahmen können Fehler entstehen.
Diese müssen korrigiert werden.



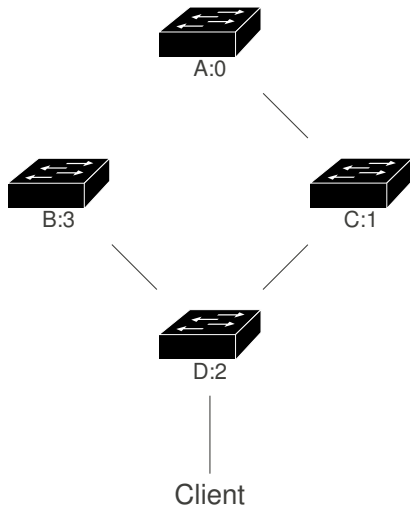
Fehlerkorrektur



Fehlerkorrektur



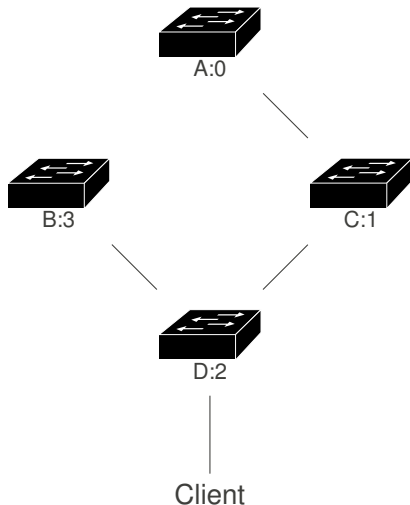
Fehlerkorrektur



1. Vergleiche alle Bridges mit allen anderen




Fehlerkorrektur



1. Vergleiche alle Bridges mit allen anderen
2. Entferne Duplikate mit höherer Message Age

Dadurch bleiben alle korrekten Annahmen erhalten

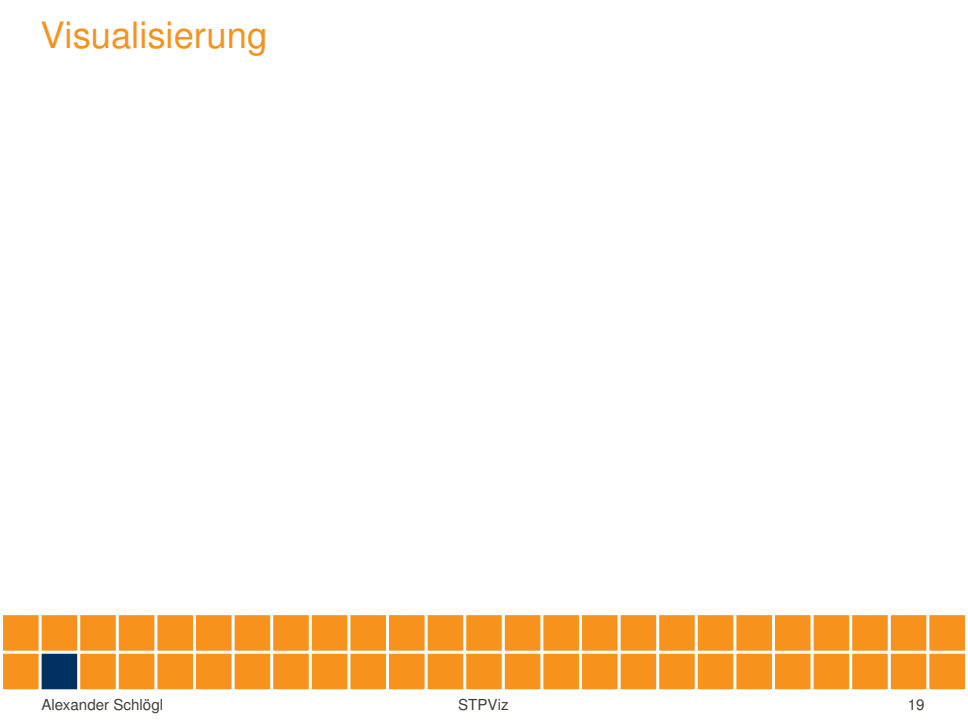
Visualisierung



Alexander Schlögl

STPViz

19



Root



Root

A, 1



Visualisierung

Root

A, 1

B, 1



Visualisierung

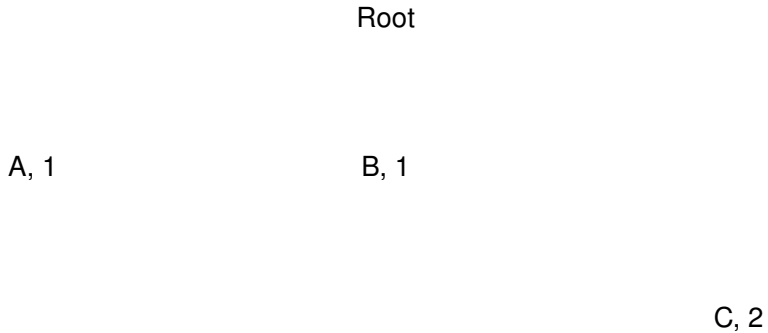
Root

A, 1

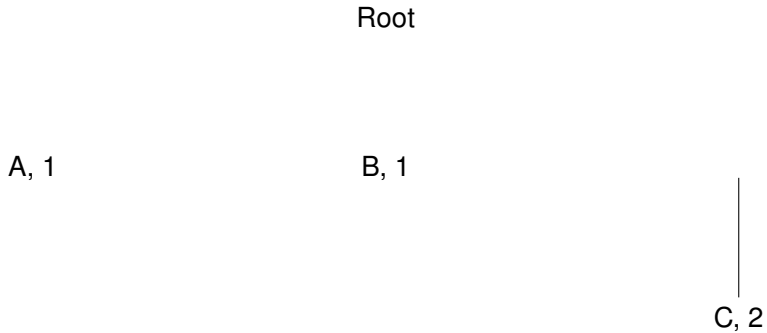
B, 1



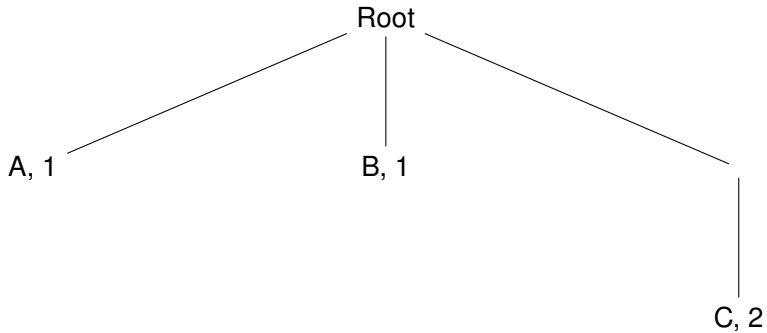
Visualisierung



Visualisierung



Visualisierung



Testen?



Überblick

- ▶ Einleitung & Motivation
- ▶ Spanning Tree Protocol (STP)
- ▶ STPViz
- ▶ **Software-Switch**
- ▶ Tests
- ▶ Zusammenfassung & Ausblick



Software-Switch

- ▶ STP Implementation in OpenWrt und dd-wrt fehlerhaft



Software-Switch

- ▶ STP Implementation in OpenWrt und dd-wrt fehlerhaft
- ▶ Emuliert STP fähige Bridge



Software-Switch

- ▶ STP Implementation in OpenWrt und dd-wrt fehlerhaft
- ▶ Emuliert STP fähige Bridge
- ▶ Multithreaded (POSIX Threads)



Software-Switch

- ▶ STP Implementation in OpenWrt und dd-wrt fehlerhaft
- ▶ Emuliert STP fähige Bridge
- ▶ Multithreaded (POSIX Threads)
- ▶ Probleme mit NetworkManager



Software-Switch

- ▶ STP Implementation in OpenWrt und dd-wrt fehlerhaft
- ▶ Emuliert STP fähige Bridge
- ▶ Multithreaded (POSIX Threads)
- ▶ Probleme mit NetworkManager
- ▶ Nicht sehr ausgiebig getestet



Software-Switch

- ▶ STP Implementation in OpenWrt und dd-wrt fehlerhaft
- ▶ Emuliert STP fähige Bridge
- ▶ Multithreaded (POSIX Threads)
- ▶ Probleme mit NetworkManager
- ▶ Nicht sehr ausgiebig getestet



Software-Switch

- ▶ STP Implementation in OpenWrt und dd-wrt fehlerhaft
- ▶ Emuliert STP fähige Bridge
- ▶ Multithreaded (POSIX Threads)
- ▶ Probleme mit NetworkManager
- ▶ Nicht sehr ausgiebig getestet



- ▶ **Einleitung & Motivation**
- ▶ **Spanning Tree Protocol (STP)**
- ▶ **STPViz**
- ▶ **Software-Switch**
- ▶ **Tests**
- ▶ **Zusammenfassung & Ausblick**

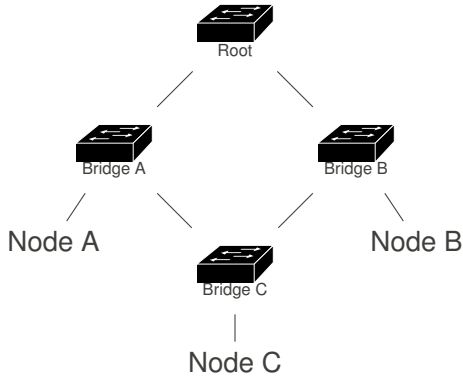


Testing

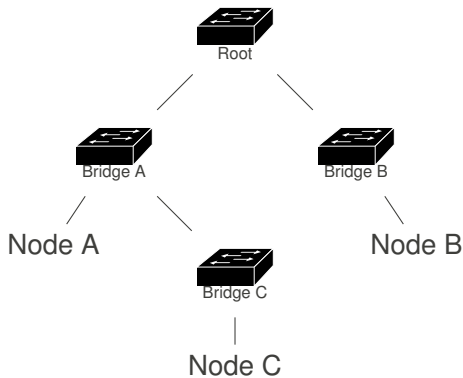
- ▶ Setup
- ▶ Physisches Setup
- ▶ Tests
- ▶ Resultate



Setup



Setup



Physisches Setup



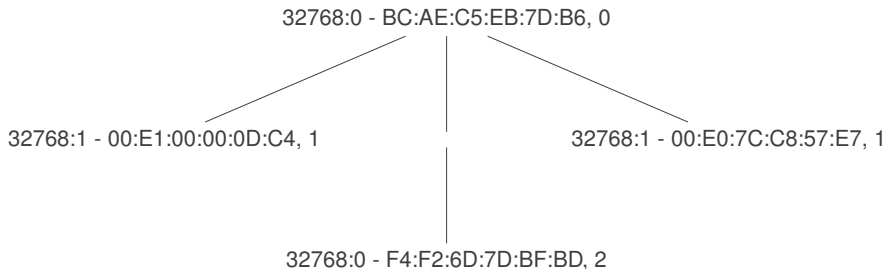
Plug and Play Test

STPViz wird gestartet, bevor Verbindung hergestellt wird.



Plug and Play Test

STPViz wird gestartet, bevor Verbindung hergestellt wird.



Überblick

- ▶ **Einleitung & Motivation**
- ▶ **Spanning Tree Protocol (STP)**
- ▶ **STPViz**
- ▶ **Software-Switch**
- ▶ **Tests**
- ▶ **Zusammenfassung & Ausblick**



Zusammenfassung und Ausblick

- ▶ STPViz Fähigkeiten
- ▶ STPViz Grenzen
- ▶ Software-Switch
- ▶ Sonstige Dinge (OpenWrt, dd-wrt)



Message

Ich hätte gerne, dass Zuseher folgendes mit nach Hause nehmen:

- ▶ Information aus STP zu extrahieren ist schwer, da es nur lokales Wissen benutzt.
- ▶ Wir haben es trotzdem geschafft (nur halt nicht mit maximaler Informationsdichte).
- ▶ Es gibt nicht viele Use Cases, aber es gibt sie.
- ▶ STPViz ist eine gute Grundlage für weitere Arbeiten.

