

Studienarbeit



Gleiche-zu-Gleiche Protokolle auf Basis
asynchroner Nachrichtenkommunikation
mit prototypischer Implementierung eines
Pastry-Netzwerks

27. Januar 2006

Alexander Liebrich

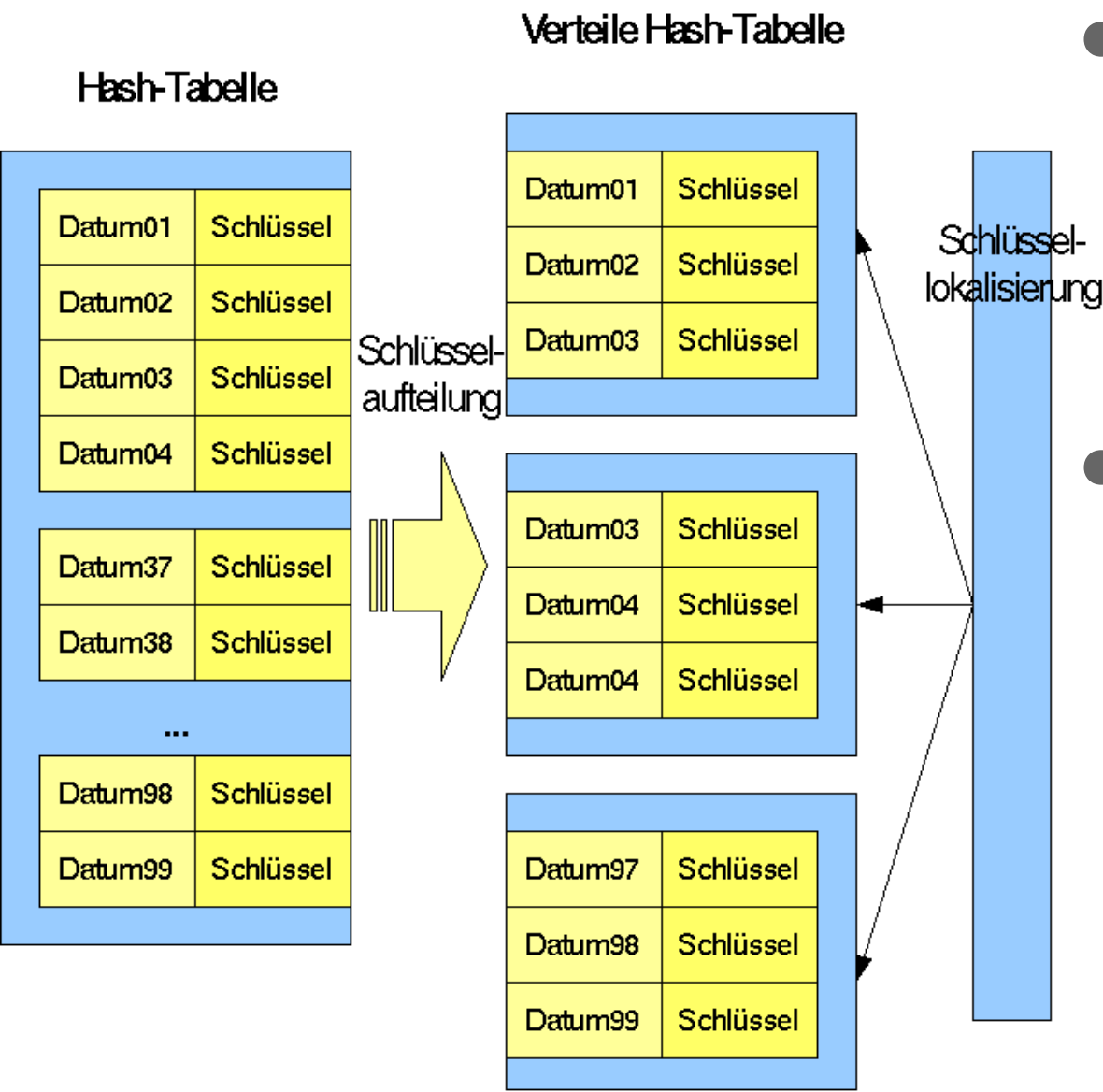
Übersicht

- Voraussetzungen
 - Gleiche-zu-Gleiche Netzwerke: Pastry
 - EventChannelNetwork
 - Strukturunterschiede
- Anpassung:
 - Ziel: Pastry-API auf EventChannelNetwork
 - Zuständigkeit, Routing, Adressierung, Caching
- Zusammenfassung

Gleiche-zu-Gleiche Netzwerke

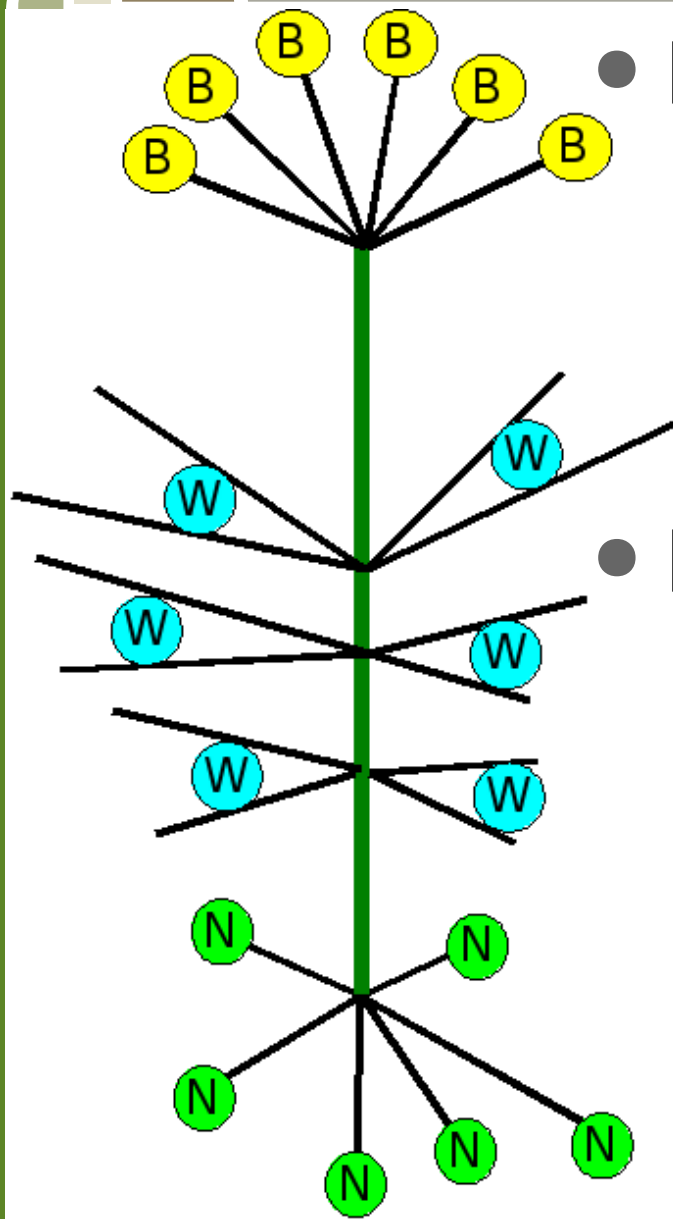
- Netzwerk aus Gleichberechtigten:
 - Gleichzeitig Dienstgeber u. Dienstnehmer
 - kein asymmetrisches (Client/Server) Verhältnis
 - Nutzung der Ressourcen seiner Teilnehmer
 - Gute Skalierbarkeit (Netz wächst mit)
 - Sog. Überlagerungsnetze:
 - basieren meist auf Punkt-zu-Punkt-Prinzip
 - Emulieren Viele-zu-Viele Kommunikation
 - Grundlage: verteilte Hash-Tabelle

Gleiche-zu-Gleiche-Netzwerke mit Verteilten Hash-Tabellen



- Funktionsweise
 - Schlüsselaufteilung
 - Lokalisierung (Distanzfunktion)
- Eigenschaften
 - dezentrale Verwaltung
 - Redundanz durch Überdeckung
 - Netzwerktopologie

Gleiche-zu-Gleiche-Netzwerke: Pastry-Middleware



- Netzwerktopologie (subjektiv):
 - Blattknoten (Leafset)
 - Weiterleitungsknoten (Routeset)
 - Nachbarknoten
- Eigenschaften:
 - Überwachung: $O(\log(n))$ Knoten
 - Weiterleitung:
 - Distanzfunktion: Anzahl gemeinsamer Knoten-ID-Stellen
 - $O(\log(n))$ Schritte zum Zielknoten

EventChannelNetwork

- Eigenschaften
 - Asynchrone Nachrichtenkommunikation
 - Konzipiert für eingebettete Systeme
 - Echtzeitanforderungen
 - Rundruf-Netzwerke (Viele-zu-Viele)
- Logische Kanäle
 - Abonnieren/Publizieren-Prinzip
 - Anonyme Adressierung
 - ermöglicht direkte Übernahme bei Ausfall
 - Prioritätsattribute

Abbildung: Pastry auf RMI

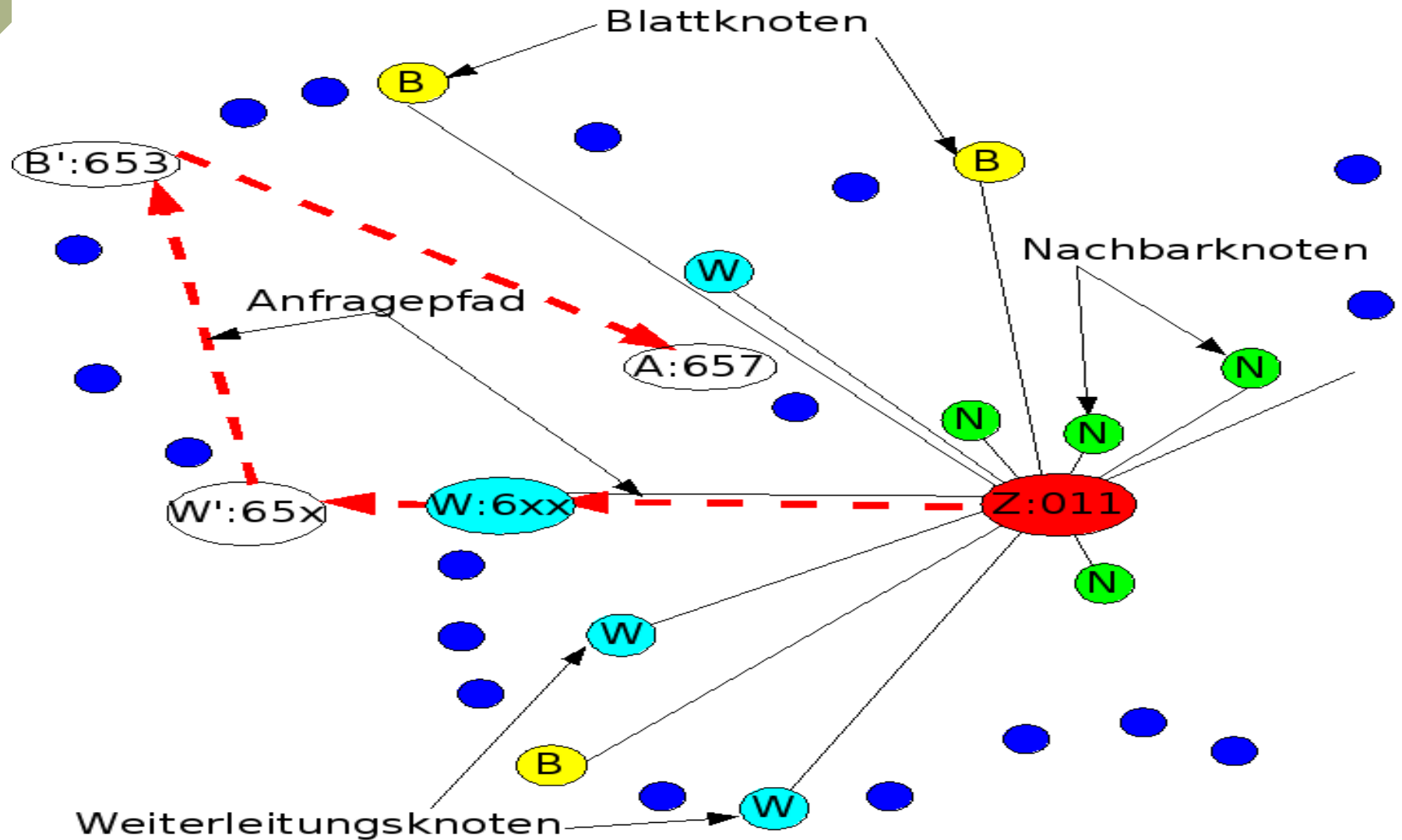
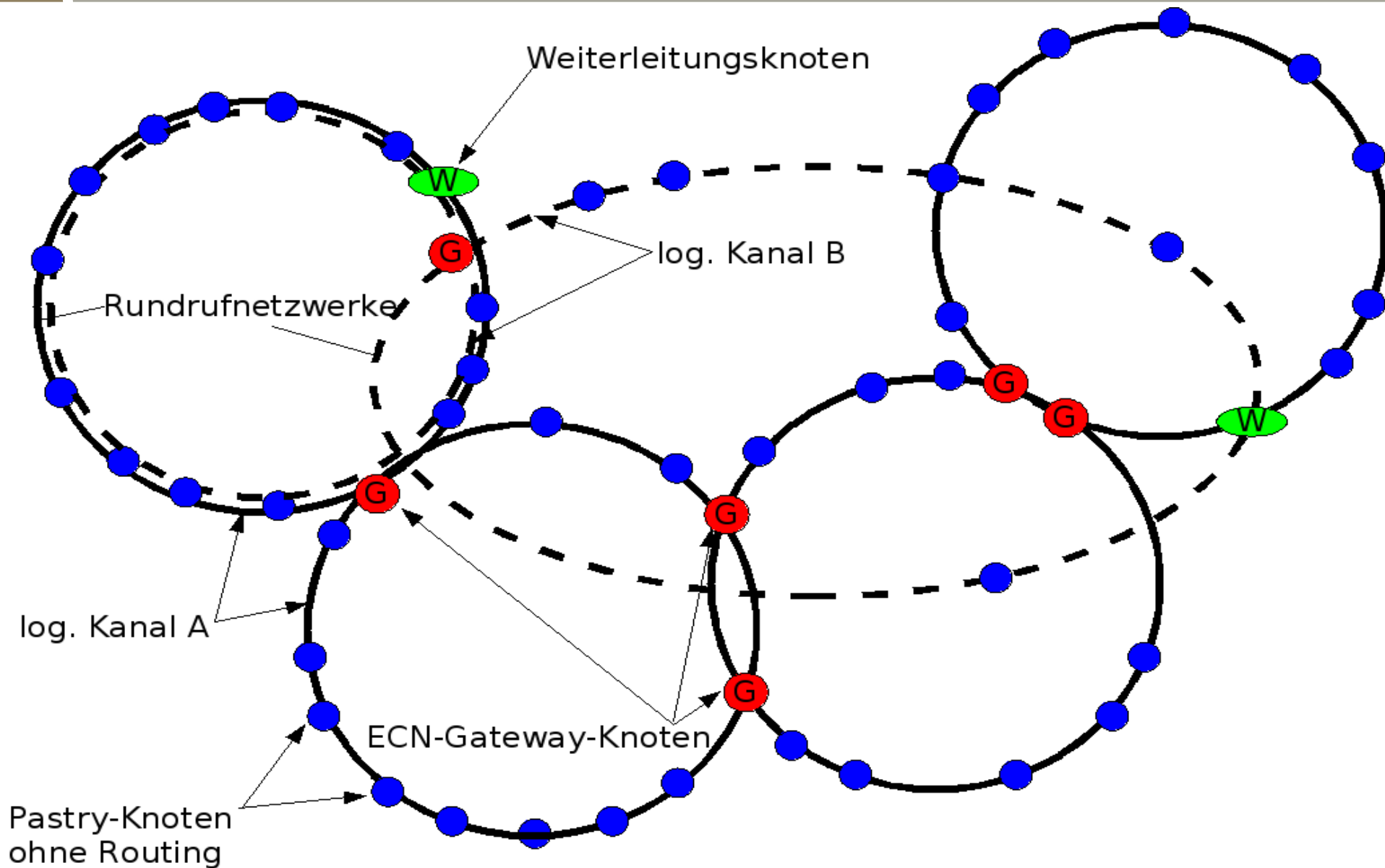


Abbildung: Pastry auf ECN



Integration des ECN in FreePastry

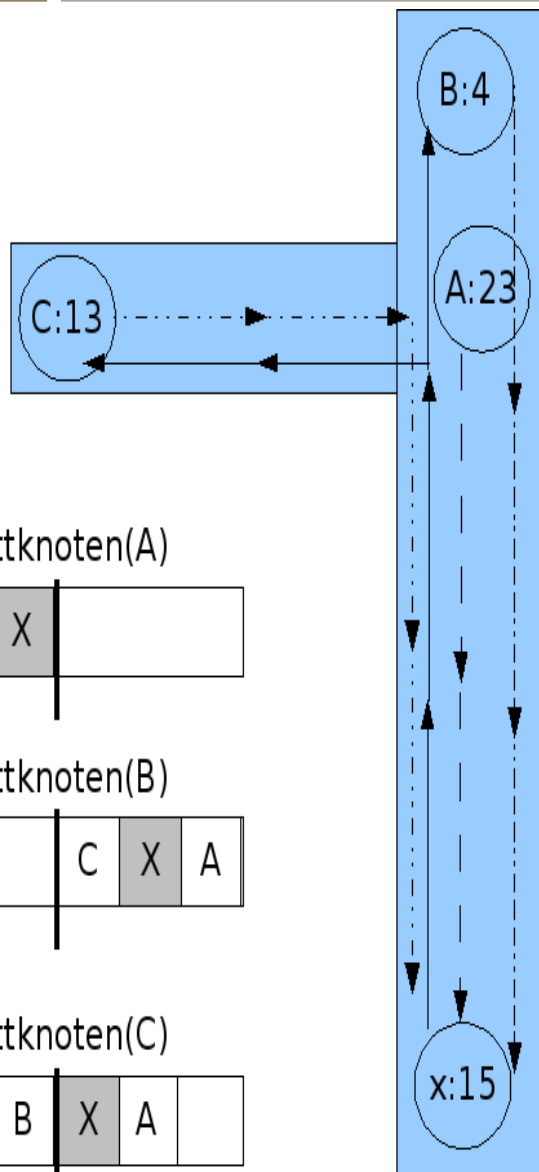
- Pastry über einen Nachrichtenkanal:
 - Zuständigkeitskette
 - Welche Knoten behandeln ein Anfrage
 - Knotenausfall und Übernahme einer Anfrage
 - Zwischenspeichern (Caching)
 - Entkoppelung
 - Max. Gültigkeit
 - Weiterleitungsfunktion (Routing) entfällt
 - Nur Blatt- und Nachbarknoten

Integration des ECN in FreePastry

- Pastry über mehrere Nachrichtenkanäle:
 - Routing
 - Knotenhierarchisierung
 - Superknoten mit Weiterleitungstabelle
 - Adressierung
 - Zufällige Adressierung unmöglich
 - Schlüsselpräfix aus Name oder ID eines Kanals

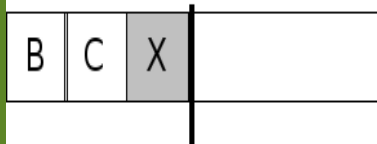
128bit Pastry-Schlüssel	
Zufallszahl	
Hash über IP-Adresse u. Port	Zufallszahl
Hash über EC-Name	Zufallszahl
EC-ID	Zufallszahl

Beispiel: Knotenbeitritt

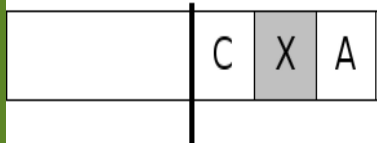


Zeitpunkt	Gesendet	Empfangen(von Knoten)
0	Schlüsselanfrage	-
4	-	Schlüsselbestätigung(A)
5	-	Blattknoten(A)
6	-	Nachbarknoten(A), Schlüsselbestätigung(B)
7	-	Blattknoten(B)
8	-	Nachbarknoten(B), Schlüsselbestätigung(C)
9	-	Blattknoten(C)
10	-	Nachbarknoten(C)

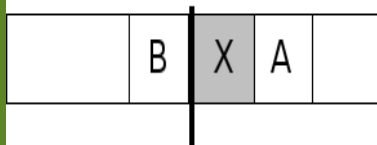
Blattknoten(A)



Blattknoten(B)



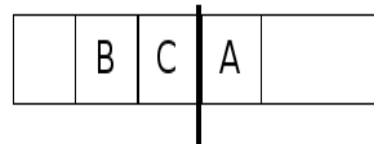
Blattknoten(C)



Pingtabelle(X)

Knoten	A	B	C	
Zeit	4	6	8	

Blattknoten(X)



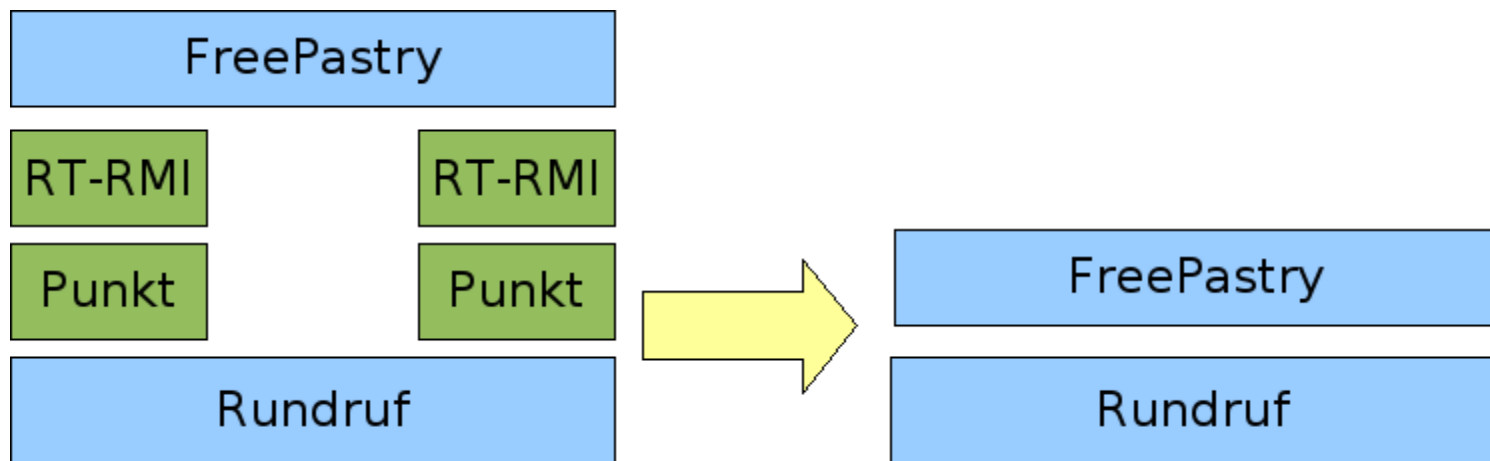
Beispiel: Knotenbeitritt

- Aufwand
 - Anzahl der Blattknoten
 - Bei Punkt-zu-Punkt-Pastry: $O(\log(n))$
- mögliche Verbesserungen
 - Nur eine Schlüsselbestätigung
 - Zuständigkeitsentscheidung
 - Keine Nachbarknoten
 - Gehen aus anderen Nachrichten hervor

Ergebnisse

- Vorteile:

- Reduzierter Nachrichtenaufwand
- Reduzierte Ressourcenanforderung durch Hierarchisierung
- Kein Protokollstapel (Rundruf->RMI->P2P)



Ausblick

- Mögliche Verbesserungen
 - Strukturanpassung an Netzwerktopologie
 - Erweiterte Cache-Ersetzungsstrategien
 -

EventChannelNetwork (Opt.)

- Vgl P2P:
 - Viele-zu-Viele muss aufbauend auf Punkt-zu-Punkt emuliert werden
 - Blockierende Anfrage-Antwort-Muster
 -