

Staukontrolle durch Active Queue Management

Teil 1



Dominik Billing

Betreuer: Martin Metzker
05./12.07.2014

Gliederung



- Einführung und Motivation
- Staukontrolle in Netzen
- Anwendung und Definition von AQM
- Drei Beispiele für AQM
- Vergleich der vorgestellten Algorithmen
- Zusammenfassung

Gliederung



- Einführung und Motivation
- Staukontrolle in Netzen
- Anwendung und Definition von AQM
- Drei Beispiele für AQM
- Vergleich der vorgestellten Algorithmen
- Zusammenfassung

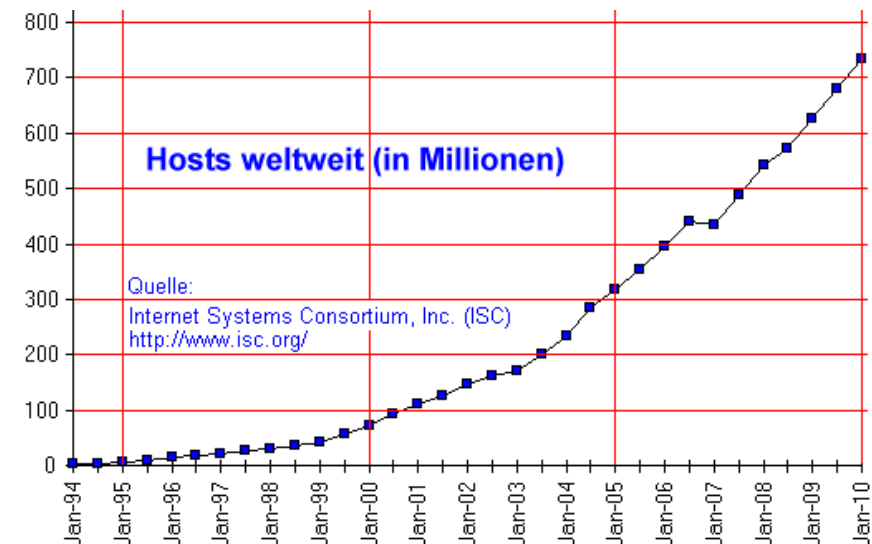
Einführung und Motivation



Einführung und Motivation



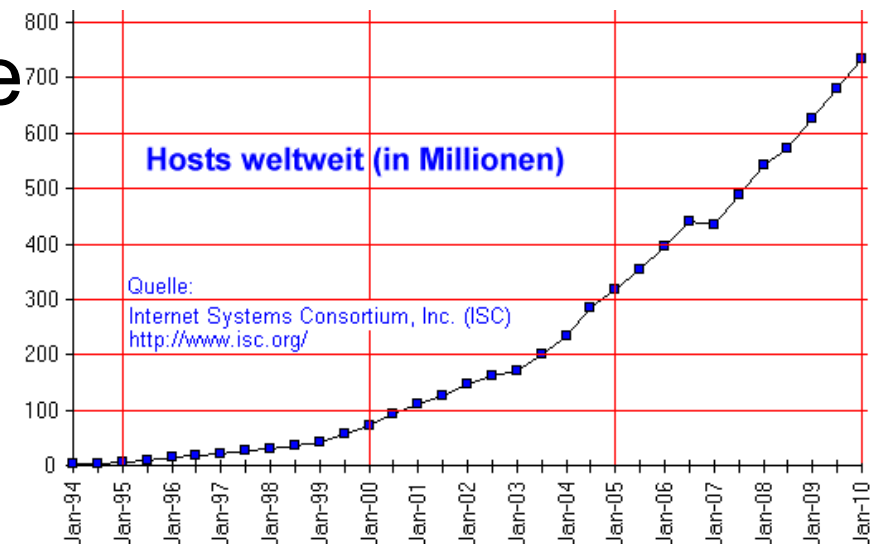
- Internet wächst unaufhaltsam



Einführung und Motivation



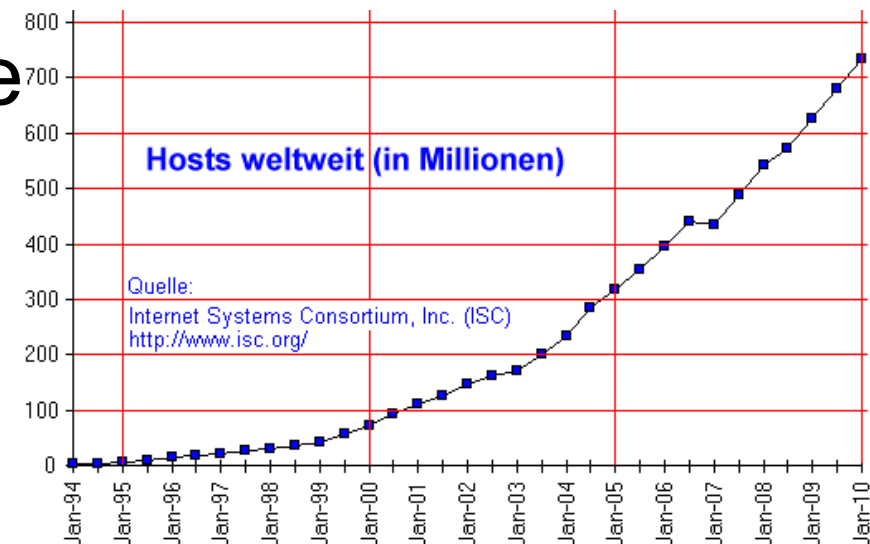
- Internet wächst unaufhaltsam
- Übertragungsrate knappste Resource



Einführung und Motivation



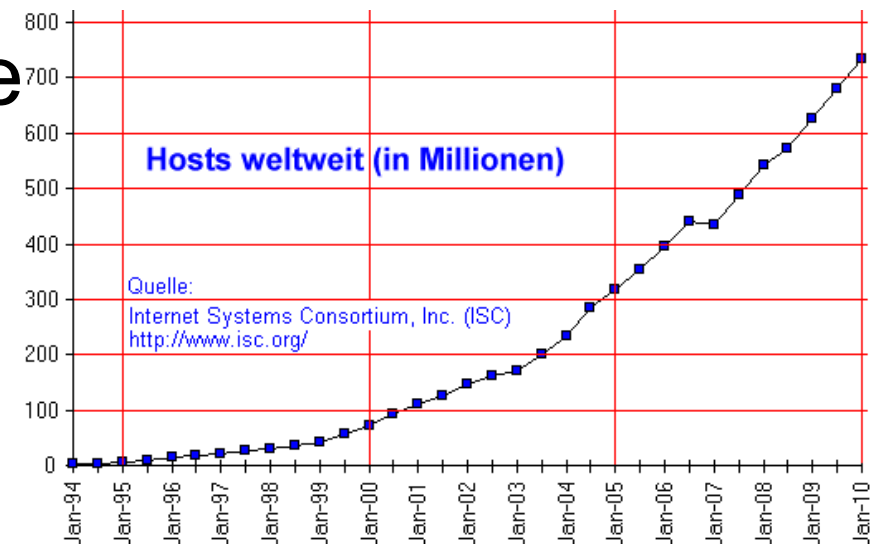
- Internet wächst unaufhaltsam
- Übertragungsrate knappste Resource
- Router sind Flaschenhälse bei E2E-Verbindungen



Einführung und Motivation



- Internet wächst unaufhaltsam
- Übertragungsrate knappste Resource
- Router sind Flaschenhälse bei E2E-Verbindungen
- Gängige Methoden sind nicht gut genug



Problemstellung



Problemstellung



Finde Mechanismen:

- Frühzeitige Stauerkennung
- Staukontrolle



Problemstellung



Finde Mechanismen:

- Frühzeitige Stauerkennung
- Staukontrolle

Ziel:

Staus vermeiden



Problemstellung



Finde Mechanismen:

- Frühzeitige Stauerkennung
- Staukontrolle

Ziel:

Staus vermeiden

Mittel:

durchschnittliche Pufferauslastung gering halten



Gliederung



- Einführung und Motivation
- **Staukontrolle in Netzen**
- Anwendung und Definition von AQM
- Drei Beispiele für AQM
- Vergleich der vorgestellten Algorithmen
- Zusammenfassung

TCP Staukontrolle



TCP Staukontrolle

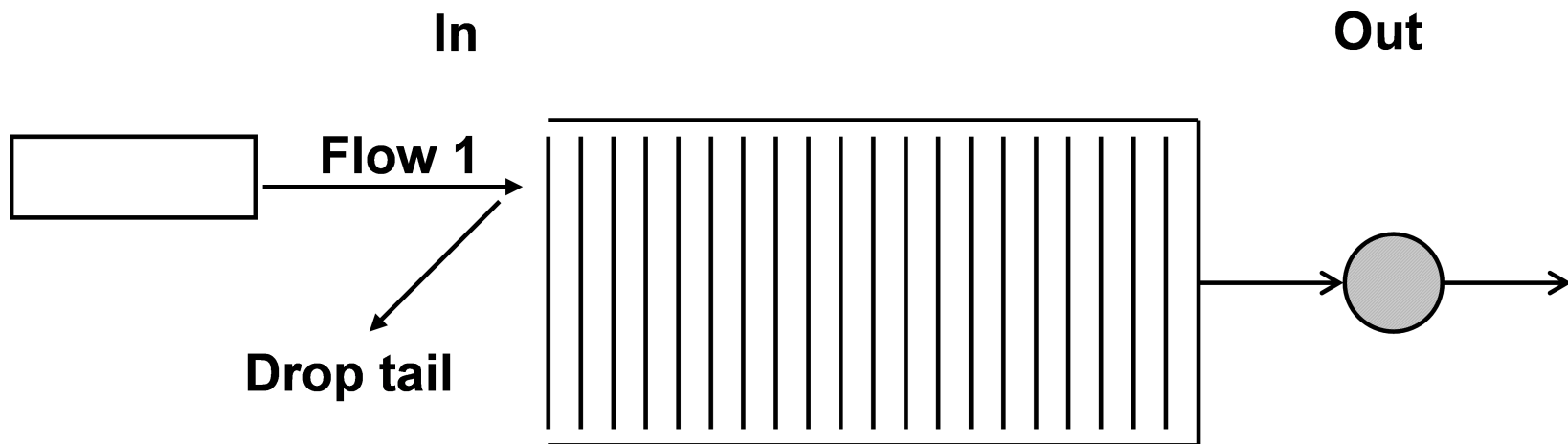


- TCP ist wichtigstes Transportschicht Protokoll im Internet

TCP Staukontrolle



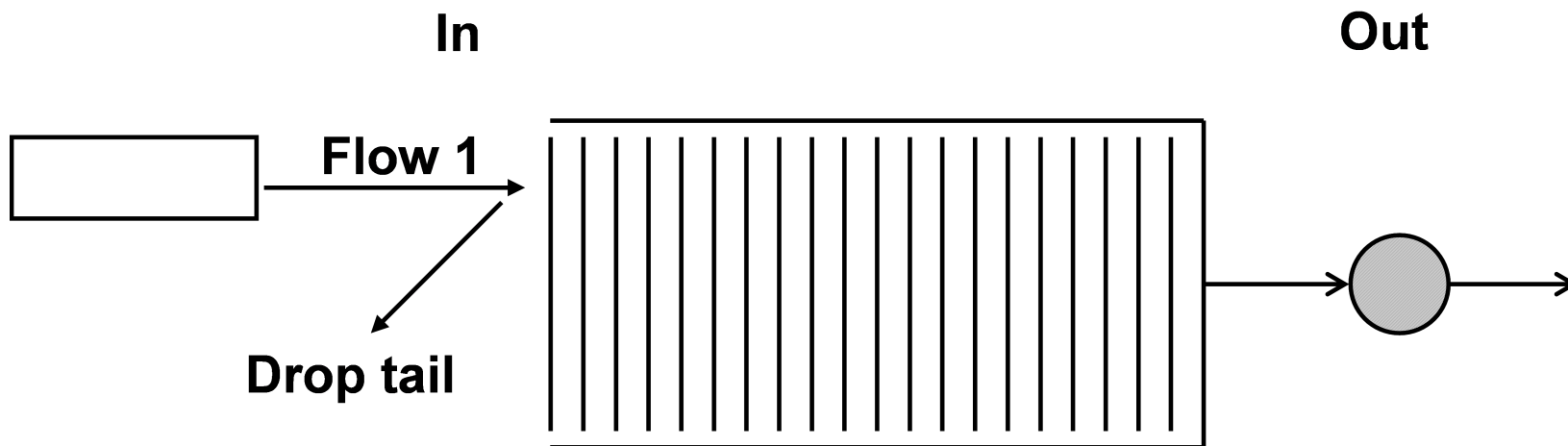
- TCP ist wichtigstes Transportschicht Protokoll im Internet
- Mechanismus: „Drop Tail“



TCP Staukontrolle



- TCP ist wichtigstes Transportschicht Protokoll im Internet
- Mechanismus: „Drop Tail“



- Stau: Pakete im Fluss fehlen

Staukontrolle in Netzen



Staukontrolle in Netzen



- TCP schlecht bei vielen Datenströmen

Staukontrolle in Netzen



- TCP schlecht bei vielen Datenströmen
- Routerpuffer vergrößern nicht möglich

Staukontrolle in Netzen



- TCP schlecht bei vielen Datenströmen
- Routerpuffer vergrößern nicht möglich
- Einzelne Router mit guten Mechanismen helfen nicht viel:

Die anderen Router bekommen vom Stau nichts mit

ECN: Explicit Congestion Notification



ECN: Explicit Congestion Notification



- Konzept:
Pakete markieren statt fallenlassen

ECN: Explicit Congestion Notification



- Konzept:
Pakete markieren statt fallenlassen
- Pro:
Kein erneuter Versandt von Paketen notwendig
Stauinformationen an andere Router

ECN: Explicit Congestion Notification



- Konzept:
Pakete markieren statt fallenlassen
- Pro:
Kein erneuter Versandt von Paketen notwendig
Stauinformationen an andere Router
- Contra:
Keine eigene Stauererkennung

ECN: Explicit Congestion Notification



- Konzept:
Pakete markieren statt fallenlassen
- Pro:
Kein erneuter Versandt von Paketen notwendig
Stauinformationen an andere Router
- Contra:
Keine eigene Stauererkennung
→ Kombination mit Algorithmus zur Stauererkennung

Routermethoden



Routermethoden



- Queue Management Algorithmen:
Verwaltung der Länge von Puffern durch
Fallenlassen von Paketen wenn nötig oder
angemessen

Routermethoden



- Queue Management Algorithmen:
Verwaltung der Länge von Puffern durch
Fallenlassen von Paketen wenn nötig oder
angemessen
- Scheduling Algorithmen
Verwaltung der Reihenfolge in Puffern durch
Umsortierung

Routermethoden



- Queue Management Algorithmen:
Verwaltung der Länge von Puffern durch
Fallenlassen von Paketen wenn nötig oder
angemessen
 - Scheduling Algorithmen
Verwaltung der Reihenfolge in Puffern durch
Umsortierung
- Beide Algorithmen vereinen

Lösungsvorschlag AQM: Active Queue Management



Lösungsvorschlag AQM: Active Queue Management



- Kombination von Queue Management und Scheduling

Lösungsvorschlag AQM: Active Queue Management



- Kombination von Queue Management und Scheduling
- Ziele:

Staus in Netzen rechtzeitig erkennen

Gleichbehandlung einzelner Datenströme

Lösungsvorschlag AQM: Active Queue Management



- Kombination von Queue Management und Scheduling
- Ziele:

Staus in Netzen rechtzeitig erkennen

Gleichbehandlung einzelner Datenströme

Nur wirksam bei flächendeckendem Einsatz!

Gliederung



- Einführung und Motivation
- Staukontrolle in Netzen
- **Anwendung und Definition von AQM**
- Drei Beispiele für AQM
- Vergleich der vorgestellten Algorithmen
- Zusammenfassung

Active Queue Management



- Definition:

Active Queue Management



- Definition:

AQM ist das aktive Neusortieren oder Fallenlassen von Paketen innerhalb eines Puffers mit den Zielen:

Active Queue Management



- Definition:

AQM ist das aktive Neusortieren oder Fallenlassen von Paketen innerhalb eines Puffers mit den Zielen:

- Möglichst wenige Pakete fallenlassen

Active Queue Management



- Definition:

AQM ist das aktive Neusortieren oder Fallenlassen von Paketen innerhalb eines Puffers mit den Zielen:

- Möglichst wenige Pakete fallenlassen
- Sehr kurze Verzögerung bei einfachen Datenquellen

Active Queue Management



- Definition:

AQM ist das aktive Neusortieren oder Fallenlassen von Paketen innerhalb eines Puffers mit den Zielen:

- Möglichst wenige Pakete fallenlassen
- Sehr kurze Verzögerung bei einfachen Datenquellen
- Übertragungsrate gleichbehandelnd aufteilen

Active Queue Management



- Definition:

AQM ist das aktive Neusortieren oder Fallenlassen von Paketen innerhalb eines Puffers mit den Zielen:

- Möglichst wenige Pakete fallenlassen
- Sehr kurze Verzögerung bei einfachen Datenquellen
- Übertragungsrate gleichbehandelnd aufteilen
- Staus frühzeitig erkennen

Active Queue Management



- Definition:

AQM ist das aktive Neusortieren oder Fallenlassen von Paketen innerhalb eines Puffers mit den Zielen:

- Möglichst wenige Pakete fallenlassen
- Sehr kurze Verzögerung bei einfachen Datenquellen
- Übertragungsrate gleichbehandelnd aufteilen
- Staus frühzeitig erkennen
- Einfache Implementierung und schnelle Reaktion

AQM Anwendung



AQM Anwendung



- Overheadvermeidung durch Kombination mit ECN

AQM Anwendung



- Overheadvermeidung durch Kombination mit ECN
→ Erfolg und Verbreitung von AQM-
Algorithmen hängt zusammen mit der
Kombinierbarkeit des Algorithmus mit ECN

AQM Anwendung



- Overheadvermeidung durch Kombination mit ECN
→ Erfolg und Verbreitung von AQM-Algorithmen hängt zusammen mit der Kombinierbarkeit des Algorithmus mit ECN
- Wirkliche Verbesserung nur möglich bei flächendeckender Anwendung

AQM-Algorithmen



- Viele AQM-Algorithmen bekannt:
 - RED (ARED, SRED, FRED, ATM-RED, RED-PD)
 - BLUE
 - AVQ
 - PI
 - CHOKe
 - REM
 - ...

AQM-Algorithmen



- Unterscheidung durch:



AQM-Algorithmen



- Unterscheidung durch:
 - Unterschiedliche Ansätze:
 - Wahrscheinlichkeitsberechnung
 - Optimierung



AQM-Algorithmen



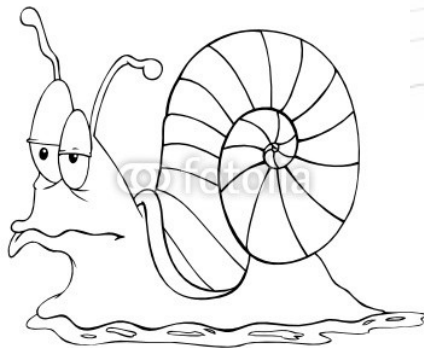
- Unterscheidung durch:
 - Unterschiedliche Ansätze:
 - Wahrscheinlichkeitsberechnung
 - Optimierung
 - Komplexität



AQM-Algorithmen



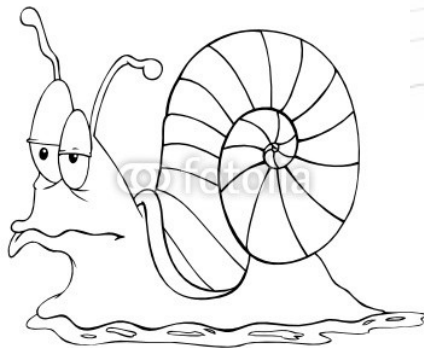
- Unterscheidung durch:
 - Unterschiedliche Ansätze:
 - Wahrscheinlichkeitsberechnung
 - Optimierung
 - Komplexität
 - Schnelligkeit



AQM-Algorithmen



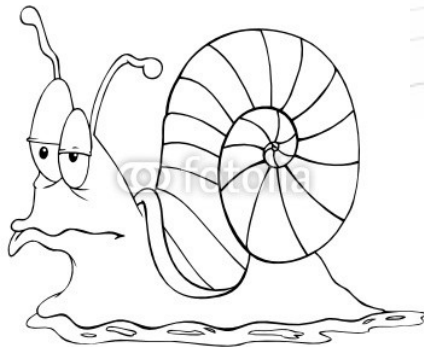
- Unterscheidung durch:
 - Unterschiedliche Ansätze:
 - Wahrscheinlichkeitsberechnung
 - Optimierung
 - Komplexität
 - Schnelligkeit
 - Einsatzgebiet



AQM-Algorithmen



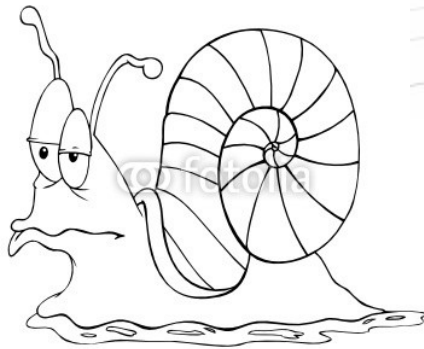
- Unterscheidung durch:
 - Unterschiedliche Ansätze:
 - Wahrscheinlichkeitsberechnung
 - Optimierung
 - Komplexität
 - Schnelligkeit
 - Einsatzgebiet
 - Parameter



AQM-Algorithmen



- Unterscheidung durch:
 - Unterschiedliche Ansätze:
 - Wahrscheinlichkeitsberechnung
 - Optimierung
 - Komplexität
 - Schnelligkeit
 - Einsatzgebiet
 - Parameter
 - Qualität



Gliederung



- Einführung und Motivation
- Staukontrolle in Netzen
- Anwendung und Definition von AQM
- **Drei Beispiele für AQM**
- **Vergleich der vorgestellten Algorithmen**
- **Zusammenfassung**

Quellen



- http://www.www-kurs.de/int_stat.htm
- <http://www.webquests.ch/umzugshelfer.html>
- K. Graffi, K. Pussep, N. Liebau, und R. Steinmetz, ``Taxonomy of active queue management strategies in context of peer-to-peer scenarios," Technische Universität Darmstadt, Tech. Rep., 2007
- <http://www.sliderocket.com/blog/2009/12/sliderocket-presentation-tip-best-practices-in-chart-and-diagram-design/>
- <http://www.projektkontrolle.de/qualitat/>
- <http://de.fotolia.com/id/25978838>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fragen?