

---

# Aktuelle Trends in der Peer-to-Peer Forschung

---

Georg Wittenburg

Seminar P2P Netzwerke, SS '04

Freie Universität Berlin

15.7.2004

---

# Worum geht es?

- Die Forschung steht nicht still.
  - Jedes Jahr werden auf Konferenzen neue Ideen, Verfeinerungen und Analysen vorgestellt.
  - Einige ausgesuchte aktuelle Publikationen werden im Folgenden exemplarisch vorgestellt.
  - Allgemeine Trends des P2P Forschungsbereichs werden diskutiert.
-

---

# Wichtige Konferenzen

- IEEE P2P Conference

- Anfang September jedes Jahr seit 2001.
- Eher akademisch und wissenschaftlich.
- Publikationen sind reguläre, achtseitige Research Papers.

- O'Reilly P2P Conference

- Einmalig 2001, danach als Teil der „Emerging Technologies“ Reihe.
  - Eher anwendungs- und wirtschaftsorientiert.
  - Beiträge in Form von kurzen Artikeln und Präsentationen.
-

---

# Ausgewählte Publikationen

- *„Adaptive Probabilistic Search for Peer-to-Peer Networks“* – Dimitrios Tsoumakos und Nick Roussopoulos
  - *„Habitats: Organizing the Global Information Grid“* – Walter S. Baer
  - *„Integrating P2P into Daily Work“* – Bill Bryce
  - *„JXTA Search and other Distributed Search Techniques“* – Steve Waterhouse
  - *„Peer-to-Peer is Not Always Decentralized“* – Nelson Minar
  - *„The Cost of Using JXTA“* – Emir Halepovic und Ralph Deters
  - *„Trust and Reputation Model in Peer-to-Peer Networks“* – Yao Wang und Julita Vassileva
  - *„TrustMe: Anonymous Management of Trust Relationships in Decentralized P2P Systems“* – Aameek Singh und Ling Lui
-

---

# Ausgewählte Publikationen

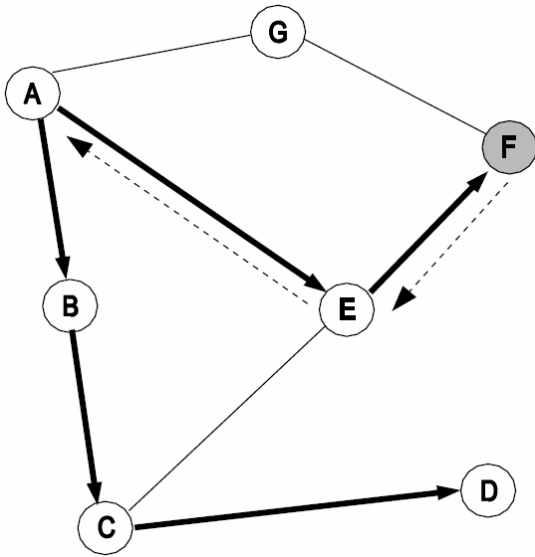
- *„Adaptive Probabilistic Search for Peer-to-Peer Networks“* – Dimitrios Tsoumakos und Nick Roussopoulos
  - *„Habitats: Organizing the Global Information Grid“* – Walter S. Baer
  - *„Integrating P2P into Daily Work“* – Bill Bryce
  - *„JXTA Search and other Distributed Search Techniques“* – Steve Waterhouse
  - *„Peer-to-Peer is Not Always Decentralized“* – Nelson Minar
  - *„The Cost of Using JXTA“* – Emir Halepovic und Ralph Deters
  - *„Trust and Reputation Model in Peer-to-Peer Networks“* – Yao Wang und Julita Vassileva
  - *„TrustMe: Anonymous Management of Trust Relationships in Decentralized P2P Systems“* – Aameek Singh und Ling Lui
-

---

# Adaptive Probabilistic Search (1)

- „*Adaptive Probabilistic Search for Peer-to-Peer Networks*“ in IEEE P2P 2003
    - Dimitrios Tsoumakos, MS in CS @ U Maryland
    - Nick Roussopoulos, Prof @ U Maryland
  
  - Inhalt:
    - Suchanfragen werden durch „*Walker*“ realisiert.
    - Knoten halten Zustand zu jeder Anfrage, um die Walker besser zu steuern.
-

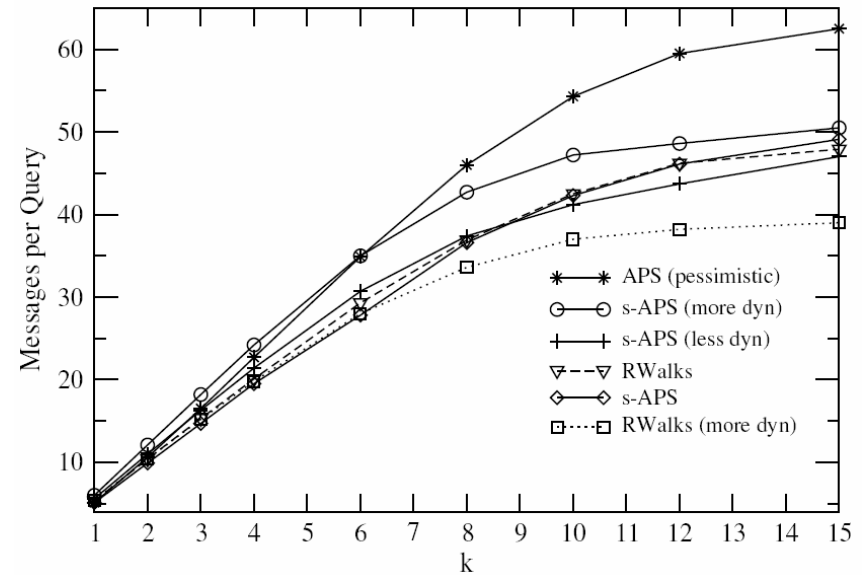
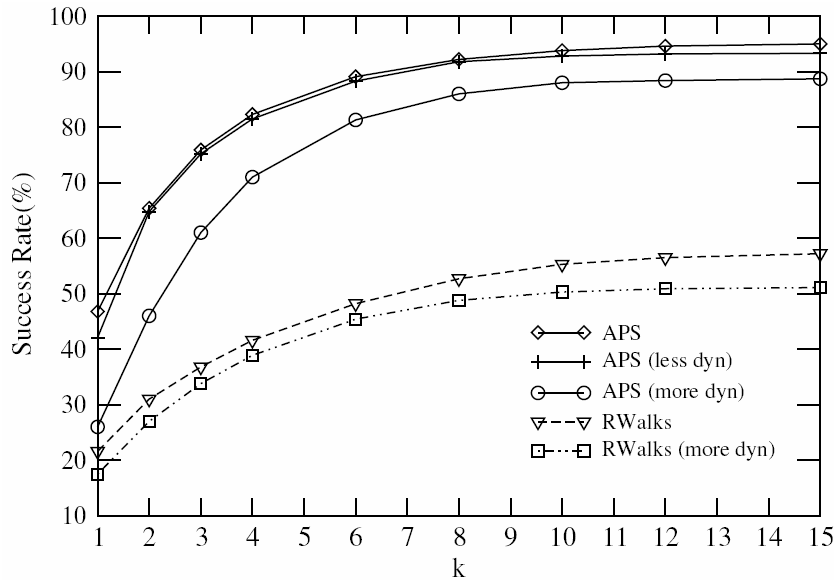
# Adaptive Probabilistic Search (2)



Indices	Initially	After walkers finish	After the updates
A→B	30	20	20
B→C	30	20	20
C→D	30	20	20
A→E	30	20	40
E→F	30	20	40
A→G	30	30	30

- Für jede Suchanfrage wird für jeden Nachbar ein Wert gespeichert.
- Diese gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass ein Walker zu diesem Nachbarn weiter läuft.
- Bei erfolgreicher Suche werden die Werte angepasst.

# Adaptive Probabilistic Search (3)



- Es ergibt sich eine höhere Trefferquote, während die Zunahme an Nachrichten vertretbar bleibt.
- Weitere Variationen lassen Raum für zusätzliche Optimierungen.

---

# Adaptive Probabilistic Search (4)

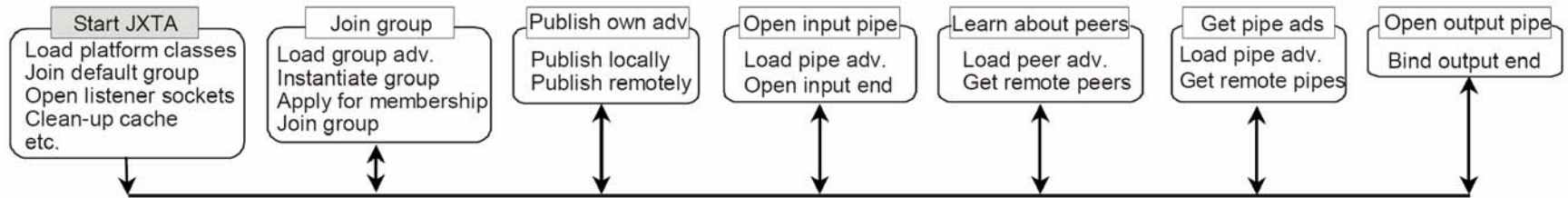
- **Bewertung:**
    - Das Paper stellt eine evolutionäre Weiterentwicklung bestehender Konzepte vor.
    - Die Ideen sind klar beschrieben, wurden implementiert und durch Simulation mit dem Stand der Technik verglichen.
-

---

# The Cost of Using JXTA (1)

- „*The Cost of Using JXTA*“ in IEEE P2P 2003
    - Emir Halepovic, MS in CS @ U Saskatchewan
    - Ralph Deters, Ass. Prof. @ U Saskatchewan
  
  - Inhalt:
    - Die Dauer von typischen Aktionen eines JXTA-Clients werden experimentell ermittelt.
    - Daraus resultieren eine Einschätzung der Qualität der Implementierung und Ratschläge an Entwickler.
-

# The Cost of Using JXTA (2)



Peer Configuration	Start JXTA	Get group	Join group	Publish ads	Open in pipe	Get cached peers	Get remote peers	Get cached pipes	Get remote pipes	Open out-pipe	Total
No Rdv	4465.8	1257.5	6.0	80.0	16.4	58.8	404.9	25.4	221.2	159.0	6695.0
No Rdv [with 40 ads]	8218.7	1337.2	6.0	81.8	20.7	61.8	392.9	28.4	236.1	173.5	10557.1
With Rdv on same LAN	5858.3	968.7	6.0	66.5	27.0	103.6	726.0	47.6	414.7	248.8	8467.4
With Rdv 6 hops away	6074.1	1190.1	6.6	65.8	16.5	123.3	1639.2	29.8	1173.4	693.2	11012.1

- Startup ist gegenüber anderen Operationen vergleichsweise teuer.
- Zeiten hängen stark von der Rendezvous-Verbindung und dem lokalen Cache ab.

---

# The Cost of Using JXTA (3)

- Resultate:
    - Anzahl der Nachrichten ist kritischer als deren Größe.
    - Propagate-Pipes haben den größten Aufwand aller Datenübertragungsmöglichkeiten.
  - Empfehlungen an Entwickler:
    - Wiederverwendung von Advertisements und Open Pipe-Handlers, um deren hohe Kosten zu vermeiden.
-

---

# The Cost of Using JXTA (4)

- **Bewertung:**

- Ein Schwerpunkt liegt auf der klaren Methodik; diese ist ausführlich und detailliert beschrieben.
  - Sinnvolle Schlussfolgerungen werden angeboten, besonders hilfreich durch Empfehlungen direkt an die Entwickler.
-

---

# Anonymous Trust Management (1)

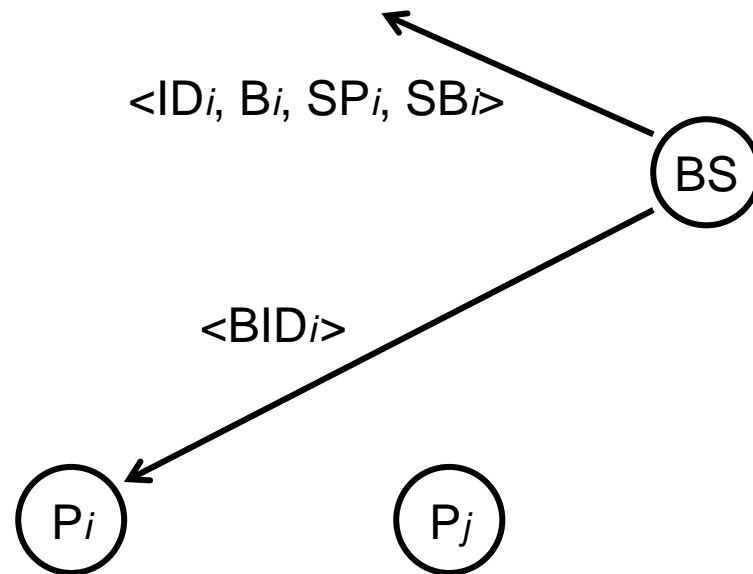
- „*TrustMe: Anonymous Management of Trust Relationships in Decentralized P2P Systems*“ in IEEE P2P 2003
    - Aameek Singh, PhD. in CS @ Georgia Tech
    - Ling Liu, Ass. Prof. @ Georgia Tech
  - Inhalt:
    - Es gibt Metriken für Vertrauen in P2P Netzwerken, aber keine Möglichkeiten, auf diese Information zuzugreifen.
    - Als Lösung wird das TrustMe-Protokoll vorgestellt, welches zusätzliche Anonymität von allen Parteien gewährleistet.
-

# Anonymous Trust Management (2.1)

Trust Holding Agents:



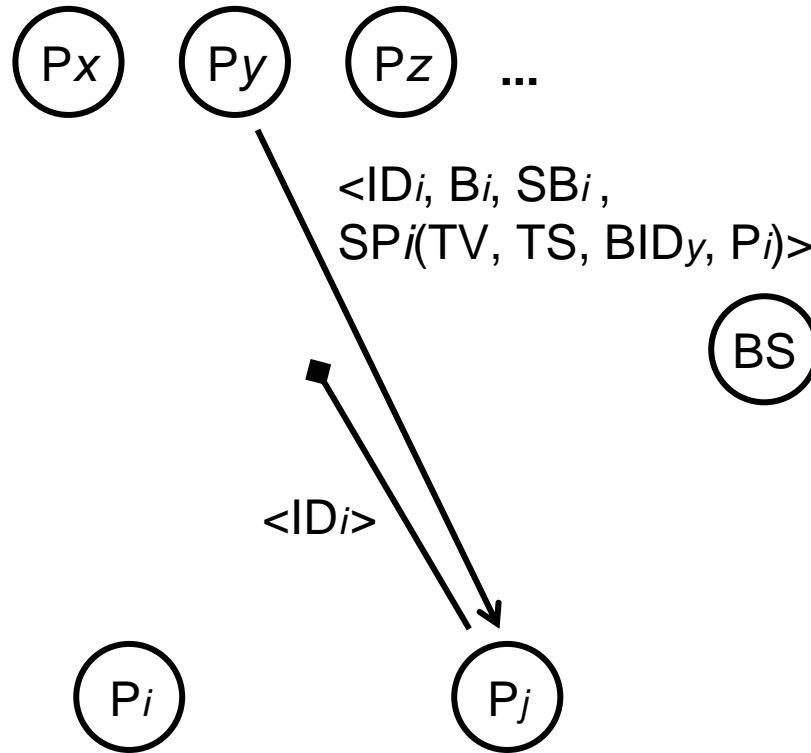
- THA – Trust Holding Agent
- P – Private Key
- B – Public Key
- SP – Bootstrap Private Key
- SB – Bootstrap Public Key
- TV – Trust Value
- TS – Time Stamp
- $K(M)$  – Encryption of Message
- BS – Bootstrap Server
- ID – Peer Identifier
- BID – Bootstrap Peer Identifier
- $\langle P_{BS}, B_{BS} \rangle$  - Keys of BS
- $\langle P_i, B_i \rangle$  - Keys of Peer  $i$
- $\langle SP_i, SB_i \rangle$  - BS Keys of Peer  $i$



Operation: *Am Netzwerk anmelden*

# Anonymous Trust Management (2.2)

Trust Holding Agents:



- THA – Trust Holding Agent
- P – Private Key
- B – Public Key
- SP – Bootstrap Private Key
- SB – Bootstrap Public Key
- TV – Trust Value
- TS – Time Stamp
- $K(M)$  – Encryption of Message
- BS – Bootstrap Server
- ID – Peer Identifier
- BID – Bootstrap Peer Identifier
- $\langle P_{BS}, B_{BS} \rangle$  - Keys of BS
- $\langle P_i, B_i \rangle$  - Keys of Peer  $i$
- $\langle SP_i, SB_i \rangle$  - BS Keys of Peer  $i$

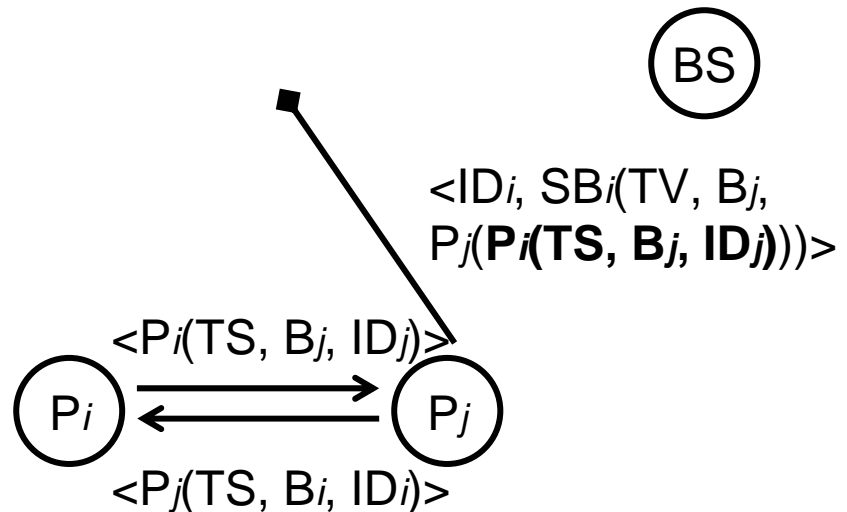
Operation: *Vertrauenswert erfragen*

# Anonymous Trust Management (2.3)

Trust Holding Agents:



- THA – Trust Holding Agent
- P – Private Key
- B – Public Key
- SP – Bootstrap Private Key
- SB – Bootstrap Public Key
- TV – Trust Value
- TS – Time Stamp
- K(M) – Encryption of Message
- BS – Bootstrap Server
- ID – Peer Identifier
- BID – Bootstrap Peer Identifier
- $\langle P_{BS}, B_{BS} \rangle$  - Keys of BS
- $\langle P_i, B_i \rangle$  - Keys of Peer  $i$
- $\langle SP_i, SB_i \rangle$  - BS Keys of Peer  $i$



Operation: *Vertrauensvotum abgeben*

---

# Anonymous Trust Management (3)

- Anonymität wird durch das Broadcasten der Anfragen im P2P-Netzwerk erreicht.
  - Authentizität geht aus verschlüsselten Nachrichten hervor, die bei jeder Interaktion ausgetauscht werden.
  - Verfügbarkeit ist durch Replikation der Knoten, die Vertrauensinformation speichern, gegeben.
-

---

# Anonymous Trust Management (4)

- **Bewertung:**
    - Das vorgestellte Protokoll schließt eine relevante Lücke im Anwendungsbereich.
    - Kryptographische Aspekte werden detailliert vorgestellt und auf Schwachstellen untersucht.
  
  - **Offene Fragen:**
    - Was ist ein Bootstrap Server?
    - Ist Schutz vor einer Gruppe von Angreifern möglich?
-

---

# Ausgewählte Publikationen

- *„Adaptive Probabilistic Search for Peer-to-Peer Networks“* – Dimitrios Tsoumakos und Nick Roussopoulos
  - *„Habitats: Organizing the Global Information Grid“* – Walter S. Baer
  - *„Integrating P2P into Daily Work“* – Bill Bryce
  - *„JXTA Search and other Distributed Search Techniques“* – Steve Waterhouse
  - *„Peer-to-Peer is Not Always Decentralized“* – Nelson Minar
  - *„The Cost of Using JXTA“* – Emir Halepovic und Ralph Deters
  - *„Trust and Reputation Model in Peer-to-Peer Networks“* – Yao Wang und Julita Vassileva
  - *„TrustMe: Anonymous Management of Trust Relationships in Decentralized P2P Systems“* – Aameek Singh und Ling Lui
-

---

# Ausgewählte Publikationen

- „*Adaptive Probabilistic Search for Peer-to-Peer Networks*“ – Dimitrios Tsoumakos und Nick Roussopoulos
  - „*Habitats: Organizing the Global Information Grid*“ – Walter S. Baer
  - „*Integrating P2P into Daily Work*“ – Bill Bryce
  - „*JXTA Search and other Distributed Search Techniques*“ – Steve Waterhouse
  - „*Peer-to-Peer is Not Always Decentralized*“ – Nelson Minar
  - „*The Cost of Using JXTA*“ – Emir Halepovic und Ralph Deters
  - „*Trust and Reputation Model in Peer-to-Peer Networks*“ – Yao Wang und Julita Vassileva
  - „*TrustMe: Anonymous Management of Trust Relationships in Decentralized P2P Systems*“ – Aameek Singh und Ling Lui
-

---

# Allgemeine P2P Trends (1)

- Allgemeine Konzepte sind ausgereift genug, um in **Standards und Libraries** formuliert zu werden, z.B. JXTA.
  - Bestehende Konzepte werden **evolutionär verfeinert**.
  - Durch **Analysen und Performanztests** werden Schwachpunkte von Standards und Implementierungen untersucht.
-

# Allgemeine P2P Trends (2)

- Allerdings stellen sich auch **Dogmen** ein.
  - „*Dezentralisierung ist immer gut.*“
  - P2P wird Selbstzweck.
- Und natürlich **Hype** und **Me-Too-Effekte**:



---

# Allgemeine P2P Trends (3)

- Wichtige, grundlegenden Fragen müssen stets sein:
    - *„Ist ein Aufwand für einen Nutzen gerechtfertigt?“*
      - Bandbreiteneffizienz als fundamentaler Vorteil von P2P
      - **VS.** Aufwand und Overhead der Implementierung
    - *„Welches ist die optimale Lösung für die konkrete Anwendung?“*
-

---

Ende

***Vielen Dank für  
Zeit und Aufmerksamkeit!***

---