

# Workshop Bericht

## Economics of Peer-to-Peer Systems

David Hausheer

*Computer Engineering and Networks  
Laboratory TIK, ETH Zurich, Switzerland  
(hausheer, stiller)@tik.ee.ethz.ch*

Peer-to-peer (P2P) Systeme sind mittlerweile weit verbreitet und finden Einsatz in verschiedenen Anwendungsgebieten wie File-Sharing, Verteiltem Rechnen und Ad-Hoc Netzen. Der Erfolg der P2P Technologie hängt stark mit deren vorteilhaften Eigenschaften wie Skalierbarkeit und Verlässlichkeit zusammen. Daneben sind aber auch die ökonomischen Fragestellungen in Bezug zu P2P von Interesse.

Zum ersten Mal wurden am zweitägigen Workshop zu „Economics of Peer-to-Peer Systems“ in Berkeley, CA (5.-6. Juni 2003) die ökonomischen Aspekte von P2P Netzen in einer separaten Veranstaltung diskutiert. Die hohe Anzahl an Anwesenden (mehr als 75) zeigte das grosse Interesse an diesem neuen Forschungsfeld. Die meisten der Teilnehmenden kamen aus dem Bereich der Informatik, aber auch Ökonomen, Soziologen und Entwickler waren an diesem Workshop vertreten. Besonders auffällig war die grosse Anzahl an jungen Forschern unter den Anwesenden, daneben nahmen aber auch bekannte Experten wie Hal Varian und Chris Dellarocas an diesem vielversprechenden Workshop teil.

Während der beiden Tage wurden 22 Position Paper präsentiert, wobei insgesamt 60 Paper eingegangen waren. Die Qualität der vorgestellten Paper war gesamthaft auf sehr hohem Niveau. Eine Mehrheit der Paper befasste sich mit den fehlenden Anreizen für Benutzer von P2P File-Sharing Systemen, ihre Ressourcen anderen zur Verfügung zu stellen. Dabei wurden einerseits die Gründe für das Nicht-Kooperieren analysiert, aber auch technische, ökonomische und soziale Mechanismen vorgeschlagen um die fehlenden Anreize zu kompensieren. Eine weitere Anzahl von Papern befasste sich hauptsächlich mit Reputation und Trust in P2P Netzen sowie generell im elektronischen Handel. Ausserdem wurden Accounting, Pricing und Rating in Bezug auf P2P Systeme verschiedentlich thematisiert. Einige Paper setzten sich zudem mit den

Topologieaspekten in P2P auseinander. Diese werde hier jedoch nicht behandelt. Im folgenden werden einige besonders interessante Arbeiten jeweils kurz vorgestellt<sup>1</sup>.

Chaki Ng und David Parkes von Harvard führten den neuen Begriff „Strategyproof Computing“ ein. Damit ist die Tatsache gemeint, dass heutige Systemprotokolle rationales Verhalten und Eigeninteresse von Benutzern, welche in erster Linie ihren Eigennutz maximieren wollen, zu wenig berücksichtigen.

Kevin Lai und John Chuang von der UC Berkeley stellten einen Mechanismus vor, der den Gesamtnutzen eines Systems erhöht, indem Tit-for-Tat (wie du mir, so ich dir) als Entscheidungsfunktion und Shared Histories als robuste Informationsspeicher gegen mögliche Angreifer verwendet werden.

Kavitha Ranganathan versuchte die fehlenden Anreize in P2P mit dem Ansatz eines Multi-Person Prisoners' Dilemma Modells zu beschreiben.

Roger Dingledine, Mitinitiant des Free Haven Projekts, untersuchte die gegensätzlichen Anforderungen von Reputation und Anonymität. Währenddem viele Ansätze in der P2P Forschung versuchten Free-Riding zu verhindern, sei in anonymen Systemen ein gewisser Anteil an Free-Riding nötig, um deren einwandfreien Betrieb sicherzustellen.

Andrew Twigg von Cambridge verglich in seiner Arbeit Reputation und Payment als Methoden für den Anreiz zur Kooperation in P2P Systemen. Er schlug „Stamps“ als generalisierten Ansatz vor, um die Vorteile aus den beiden Welten zu kombinieren.

Chris Dellarocas vom MIT gab einen umfassenden Bericht zum ersten Symposium über Online Reputation

---

<sup>1</sup> Die vollständige Liste der Paper befindet sich unter <http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pcon/>.

Mechanisms in Cambridge. Eine Zusammenfassung dieses Symposiums kann ebenfalls von der Webseite des P2P Economics Workshops heruntergeladen werden.

Hal Varian von der UC Berkeley untersuchte die sozialen Kosten von Sharing, d.h. die Anzahl der Produkte welche nicht produziert werden infolge von File-Sharing.

Bram Cohen, der Entwickler von BitTorrent (ein P2P File-Sharing System) gab eine Einführung in BitTorrent und dessen Tit-for-Tat Mechanismus um eine hohe Robustheit zu erlangen. Er machte geltend, dass die Bandbreite heutzutage die einzig knappe Ressource sei für welche eine Verrechnung sinnvoll und nötig sei. Dagegen sei mehr als genug CPU Leistung und Speicher vorhanden.

Chun Wu von der Academia Sinica in Taiwan präsentierte einen Mechanismus zur Priorisierung von Benutzern anhand von Rankings in einer Transaktions-basierten Reputation Matrix, als Anreiz zur Kooperation der Peers.

Emin Gün Sirer von Cornell stellte KARMA vor, ein P2P Accounting System welches mehrere unabhängige Account Holders benutzt, die in einer Pastry-ähnlichen Overlay Struktur angeordnet sind. Das System hält die Accounting Information auf eine sichere und verlässliche Art fest, welche robust ist gegen verschiedene mögliche Attacken.

David Rosenthal von der Stanford Library präsentierte einen zweistufigen Ansatz bestehend aus Rate Limitation und Proof-of-Effort um Attacken auf ihr P2P-basiertes Bibliothekssystem zu verhindern.

Sepandar Kamvar, Beverly Yang und Hector Garcia-Molina von Stanford entwickelten einen interessanten und zu anderen Lösungen inversen Ansatz, um das Kooperationsproblem zu lösen. Die Idee basiert auf sogenannten „Rights-to-Respond“ (RTR). Das Konzept geht einen Schritt weiter, indem bereits davon ausgegangen wird, das Peers für ihre Ressourcen bezahlt werden. RTRs dienen als Tokens und können dabei von Nachbarn gekauft werden. Sie erlauben es dem Besitzer auf Anfragen zu antworten, welche potentiell zu einem Geschäft führen können. Ein RTR kann auch an weitere Nachbarn weiterverkauft werden, was weitere Geschäfte ermöglicht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass viele interessante Ideen an diesem Workshop präsentiert wurden. Einige dieser Ideen befinden sich noch in einem frühen Stadium und können noch weiter erforscht werden. Es wurde zudem der Wunsch geäußert nach einer erhöhten Beteiligung der Ökonomen. Der nächste

Workshop wird übrigens im Juni 2004 in Harvard stattfinden<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Interessenten wenden sich an David Parkes (parkes@eecs.harvard.edu).