
Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Ein kurzer Überblick | 1 |
| 1.1 | Peer-to-Peer-Netzwerke im Jahr 2006 | 1 |
| 1.2 | Peer-to-Peer-Netzwerke seit 1999 | 4 |
| 1.3 | Was ist ein Peer-to-Peer-Netzwerk? | 6 |
| 1.4 | Ein Überblick über dieses Buch | 8 |
| 2 | Das Internet — unter dem Overlay | 11 |
| 2.1 | Die Schichten des Internets | 12 |
| 2.2 | Die Vermittlungsschicht: IPv4 | 14 |
| 2.2.1 | Routing und Paketweiterleitung | 18 |
| 2.2.2 | Autonome Systeme | 24 |
| 2.2.3 | ICMP, Ping und Traceroute | 27 |
| 2.3 | Die Transportschicht: TCP und UDP | 28 |
| 2.3.1 | UDP: User Datagram Protocol | 28 |
| 2.3.2 | TCP: Transmission Control Protocol | 28 |
| 2.4 | Das Internet im Jahr 2007 | 47 |
| 2.5 | Zusammenfassung | 53 |
| 3 | Die ersten Peer-to-Peer-Netzwerke | 55 |
| 3.1 | Napster | 55 |
| 3.2 | Gnutella | 57 |
| 3.3 | Zusammenfassung | 62 |
| 4 | CAN: Ein Netzwerk mit adressierbaren Inhalten | 63 |
| 4.1 | Verteilte Hash-Tabellen | 63 |
| 4.2 | Einfügen von Peers | 66 |
| 4.3 | Netzwerkstruktur und Routing | 69 |
| 4.4 | Defragmentierung nach dem Entfernen von Peers | 71 |
| 4.5 | Weitere Konzepte in CAN | 74 |
| 4.6 | Zusammenfassung | 79 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 5 | Chord | 81 |
| 5.1 | Verteilte Hash-Tabellen in Chord | 81 |
| 5.2 | Netzwerkstruktur und Routing | 85 |
| 5.3 | Latenzoptimiertes Routing | 92 |
| 5.4 | Zusammenfassung und Vergleich | 93 |
| 6 | Pastry und Tapestry | 95 |
| 6.1 | Verfahren von Plaxton, Rajamaran und Richa | 95 |
| 6.1.1 | Das Modell | 96 |
| 6.1.2 | Netzwerkstruktur | 97 |
| 6.1.3 | Operationen | 98 |
| 6.1.4 | Ergebnisse | 99 |
| 6.2 | Pastry | 100 |
| 6.2.1 | Netzwerkstruktur | 100 |
| 6.2.2 | Routing | 102 |
| 6.2.3 | Einfügen von Peers | 106 |
| 6.2.4 | Lokalität | 108 |
| 6.2.5 | Experimentelle Resultate | 111 |
| 6.3 | Tapestry | 115 |
| 6.3.1 | Netzwerkstruktur | 115 |
| 6.3.2 | Daten und Routing | 117 |
| 6.3.3 | Surrogate-Routing | 119 |
| 6.3.4 | Einfügen neuer Peers | 120 |
| 6.4 | Zusammenfassung | 123 |
| 7 | Gradminimierte Netzwerke | 125 |
| 7.1 | Viceroy | 126 |
| 7.1.1 | Das Butterfly-Netzwerk | 126 |
| 7.1.2 | Übersicht | 128 |
| 7.1.3 | Netzwerkstruktur von Viceroy | 128 |
| 7.1.4 | Bestimmung der erforderlichen Ebenen | 131 |
| 7.1.5 | Routing | 132 |
| 7.1.6 | Einfügen eines Peers | 135 |
| 7.1.7 | Diskussion | 136 |
| 7.2 | Distance-Halving | 136 |
| 7.2.1 | Kontinuierliche Graphen | 136 |
| 7.2.2 | Einfügen von Peers und das Prinzip der vielfachen Auswahl | 138 |
| 7.2.3 | Routing im Distance-Halving-Netzwerk | 140 |
| 7.3 | Koorde | 144 |
| 7.3.1 | Das De-Bruijn-Netzwerk | 144 |
| 7.3.2 | Netzwerkstruktur und Routing | 149 |
| 7.4 | Zusammenfassung | 154 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 8 | Geordnete Indizierung | 155 |
| 8.1 | P-Grid | 155 |
| 8.1.1 | Netzwerkstruktur von P-Grid | 157 |
| 8.1.2 | Einfügen von Peers | 159 |
| 8.1.3 | Suche | 159 |
| 8.1.4 | Weitere Eigenschaften | 161 |
| 8.1.5 | Zusammenfassung | 161 |
| 8.2 | Skip-Net | 162 |
| 8.2.1 | Skip-Listen | 162 |
| 8.2.2 | Skip-Graph | 164 |
| 8.2.3 | Suche im Skip-Graphen | 167 |
| 8.2.4 | Einfügen von Peers | 168 |
| 8.2.5 | Deterministisches Skip-Net | 170 |
| 8.2.6 | Zusammenfassung | 171 |
| 9 | Selbstorganisation | 173 |
| 9.1 | Die Verbindungsstruktur von Gnutella | 174 |
| 9.1.1 | Der Durchmesser des Gnutella-Netzwerks | 178 |
| 9.1.2 | Small-World-Netzwerke | 179 |
| 9.1.3 | Vergleich von Gnutella und Small-World-Netzwerken | 183 |
| 9.2 | Selbstorganisierende Zufalls-Netzwerke | 183 |
| 9.2.1 | Standardmodelle für Zufallsgraphen | 184 |
| 9.2.2 | Ungerichtete reguläre Zufallsgraphen | 186 |
| 9.2.3 | Gerichtete Zufallsgraphen mit regulärem Ausgrad | 189 |
| 9.3 | Topologie-Management durch Selbstorganisation | 194 |
| 10 | Sicherheit | 197 |
| 10.1 | Methoden der Kryptographie | 197 |
| 10.2 | Sicherheitsanforderungen in Peer-to-Peer-Netzwerken | 199 |
| 10.3 | Die Sybil-Attacke | 200 |
| 10.4 | Das Problem der Byzantinischen Generäle | 202 |
| 10.5 | Ein zensorresistentes Peer-to-Peer-Netzwerk | 206 |
| 11 | Anonymität | 209 |
| 11.1 | Arten der Anonymität | 209 |
| 11.2 | Methoden | 210 |
| 11.3 | Free-Haven | 219 |
| 11.4 | Free-Net | 221 |
| 11.5 | Gnu-Net | 223 |
| 11.6 | Zusammenfassung | 224 |
| 12 | Datenzugriff: Der schnelle Download | 225 |
| 12.1 | IP-Multicast | 225 |
| 12.2 | Scribe | 229 |
| 12.3 | Splitstream | 231 |

| | |
|--|------------|
| 12.4 Bittorrent | 232 |
| 12.5 Redundante Kodierung | 236 |
| 12.6 Netzwerkkodierung | 238 |
| 12.7 Zusammenfassung | 241 |
| 13 Peer-to-Peer-Netzwerke in der Praxis | 243 |
| 13.1 FastTrack | 243 |
| 13.2 Gnutella-2 | 244 |
| 13.3 eDonkey | 246 |
| 13.4 Overnet und Kademlia | 247 |
| 13.5 Bittorrent | 247 |
| 13.6 Skype | 248 |
| 14 Ausblick | 249 |
| 14.1 Anwendungen | 249 |
| 14.2 Juristische Situation | 252 |
| 14.3 Offene Fragen | 257 |
| Mathematische Grundlagen | 261 |
| A.1 Algebra | 261 |
| A.2 Graphtheorie | 263 |
| A.3 Wahrscheinlichkeitstheorie | 267 |
| Eingetragene Warenzeichen | 269 |
| Literaturverzeichnis | 271 |
| Abbildungsverzeichnis | 277 |
| Tabellenverzeichnis | 283 |
| Sachverzeichnis | 287 |



<http://www.springer.com/978-3-540-33991-5>

Peer-to-Peer-Netzwerke

Algorithmen und Methoden

Mahlmann, P.; Schindelhauer, C.

2007, XIV, 293 S., Hardcover

ISBN: 978-3-540-33991-5