

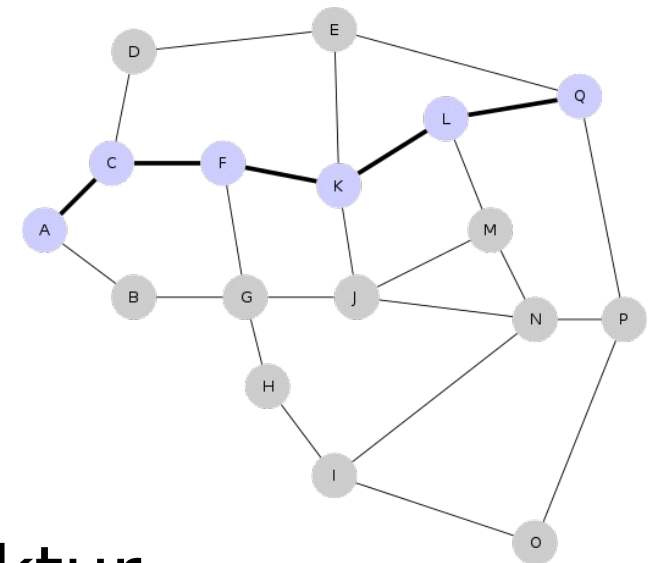
Alte und Neue Ad-Hoc Mesh Protokolle



Zusammengesucht von Moritz Warning

Wofür?

- Mesh Netzwerk
 - potenziell Loops
- Mobile
 - Topologie ändert sich
- Ad-hoc
 - Keine bestehende Infrastruktur





Routing Software

- Weiterleitung von Pakete
 - Algorithmus
- Implementation
 - Akademische Forschung
 - Mesh Routing Communities
 - Focus :-)

DSDV

- Destination-Sequenced Distance Vector routing
- 1994
- Akademisch

Aus Sicht von Knoten A

Destination	Next Hop	Number of Hops	Sequence Number	Install Time
A	A	0	A 34	00200
B	B	1	B 45	00220
C	B	2	C 28	00260



AODV

- Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing
 - reaktiv
- mehrheitlich akademisch
- 2003
 - MAD-HOC, AODV-UU, AODV-UCSB, ...
- Genutzt von Zigbee!

OLSR (1)

- Open Link State Routing
- 2004
- INRIA
- Algorithmus
 - Link State
 - MPR (Multi Point Relay)
- Freifunk Berlin

The logo for OLSR, consisting of the letters 'OLSR' in a stylized, blue, sans-serif font. The letters are interconnected, with the 'O' and 'L' sharing a vertical stroke, and the 'S' and 'R' sharing a vertical stroke.



OLSR / olsrd

- olsrd

- \$ git shortlog -s -n
- 2377 Ferry Huberts
- 845 Henning Rogge
- 685 Andreas Tonnesen
- 682 Bernd Petrovitsch
- 323 Hannes Gredler
- 280 Sven-Ola Tuecke
- 232 Thomas Lopatic
- 155 Markus Kittenberger
- 80 Hans-Christoph Steiner
- 80 Vasilis Tsiligiannis
- 47 Saverio Proto

- Aktiv 2004-2019
- Letztes Release 0.9.8
- Programmiert in C



OLSR / OONF

- OLSR.org Network Framework (OONF)
- `$ git shortlog -s -n`
 - 1479 Henning Rogge
 - ...
- 2011-2018
- v0.9.2
- Programmiert in C



batmand (1)

- Thomas Lopatic + Elektra Wagenrad
 - Antwort auf OLSR
 - praxisorientiert
- 2006-2011
- Algorithmus
 - Layer 3
 - distance vector



batmand (2)

- <https://git.open-mesh.org/batmand.git>
- `$ git shortlog -s -n`
 - 416 Marek Lindner
 - 86 Sven Eckelmann
 - 85 Andreas Langer
 - 62 Simon Wunderlich
 - 36 Axel Neumann
 - 24 Stefan Sperling
 - 11 Mirko Vogt
 - 11 Elektra Wagenrad
 - ...



batmand (3)

- Webseite

- <https://www.open-mesh.org/projects/batmand/wiki>

B.A.T.M.A.N.-adv (1)

- Better Approach To Mobile Ad-hoc Networking
- Teil des Linux Kernels
- Einsatz bei >95% der Freifunk Communities
- Algorithmus
 - Distance Vector
 - Bandbreiten Metrik
 - Layer 2 (Netzwerk Bridges)





B.A.T.M.A.N.-adv (2)

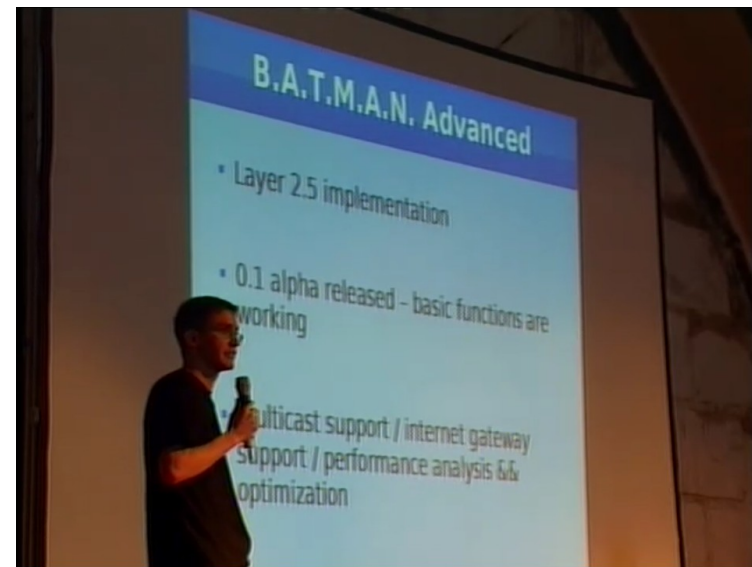
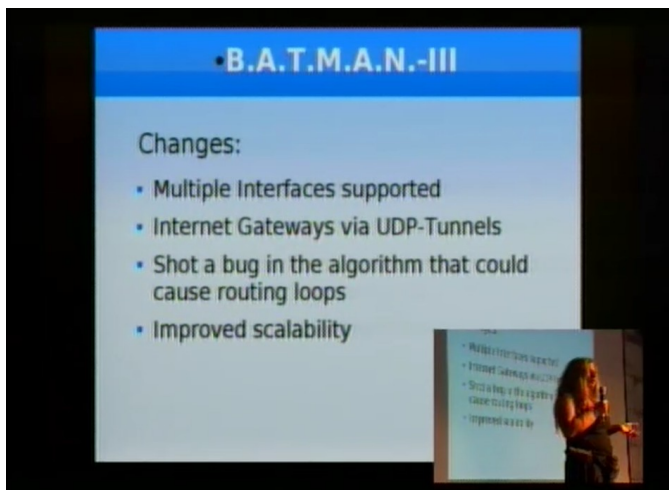
- Ab 2007 als Kernel Modul
 - Keine IP Adressen => MAC-Adressen
 - IP agnostisch
 - Durchsatzmetrik mit BATMANV
 - In kommerziellen Einsatz
- Code
 - IPv4, IPv6 + Multicast Gruppen
 - in C programmiert
- Großer Ethernet Switch

B.A.T.M.A.N.-adv (3)

- git shortlog -s -n
 - 1064 Sven Eckelmann *
 - 740 Marek Lindner
 - 449 Simon Wunderlich *
 - 404 Antonio Quartulli
 - 172 Linus Lüssing *
 - 46 Andrew Lunn
 - 37 Martin Hundebøll
 - 24 Matthias Schiffer
 - 21 Markus Pargmann
 - 15 Andreas Langer
 - 12 Linus Luessing
 - 11 Joe Perches
 - ...
- * arbeiten in einer Firma und pflegen batman-adv weiter 😁

B.A.T.M.A.N.-adv (4)

- Website:
 - <https://www.open-mesh.org/projects/batman-adv/wiki>



BMX6 (1)

- Axel Neuman
- BatMan eXperimental
 - bmx6 (aka BMX6)
 - 2006 - 2011
 - bmx7
 - 2011-2019
- Algorithmus
 - Basiert auf Distance-vector routing





BMX6 (2)

- Isolate node properties into single node description (e.g. addresses, name, networks)
- Propagate node description once and reference it via its hash (e.g. from routing updates)

BMX7 (1)

- RSA-signed node descriptions and routing updates
- Authenticated node IDentities
- Ownership proving IPv6 addresses
 - Crypto generated
- Secure routing against untrusted nodes
- Capacity and interference aware routing metric



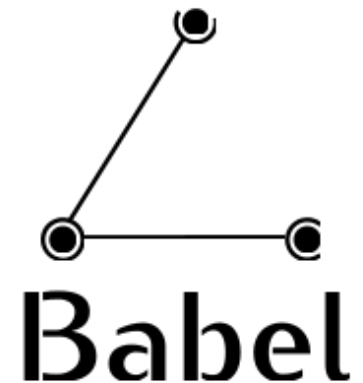


BMX6 / BMX7

- <https://bmx6.net> (defunct)
- <https://github.com/bmx-routing/>

Babel (1)

- Juliusz Chroboczek und andere
 - Paris-Diderot (Paris 7)
- Algorithmus
 - Proaktiv / Distance Vector
 - Inspiriert von DSDV, AODV, EIGRP
- Implementation
 - IPv4+IPv6
 - Layer 3





Babel (2)

- Entwicklung
 - Ab 2007
 - In kommerziellen Einsatz
- Code
 - In C programmiert
 - User space daemon



Babel (3)

- Webseite
 - <http://www.irif.fr/~jch/software/babel/>
- “Babel Doesn’t Care”
 - BattleMeshV8 (2015)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=1zMDLVIn3XM>
- “Evolution of the Babel Routing Protocol”
 - BattleMeshV12 (2019)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Mflw4BukshQ>

Yggdrasil (1)

- Menschen
 - Neil Alexander & Arceliar
- Experiment aus der Matrix/Element Community
- Algorithmus
 - Spanning Tree
 - Source Routing
 - Hop Count Metrik
- Von CJDNS inspiriert
 - Leidet unter Leistung and Skalierbarkeit

**YGGDRASIL
NETWORK** 

[matrix]

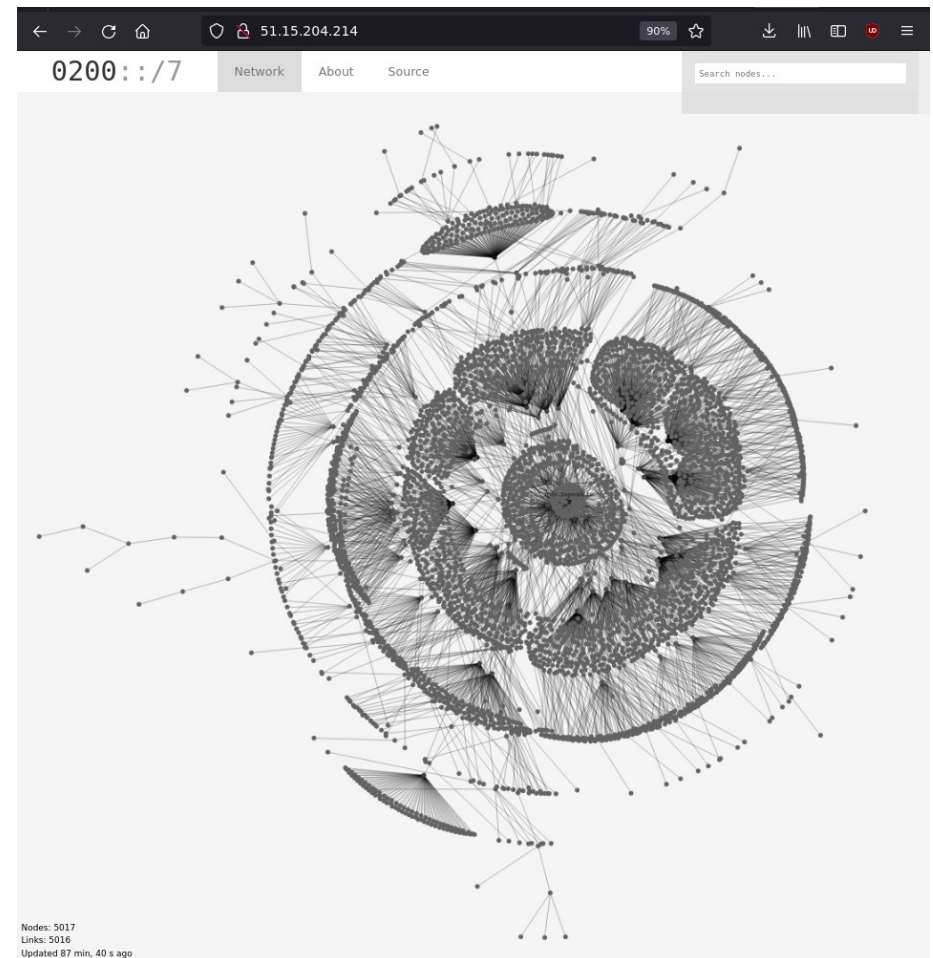


Yggdrasil (2)

- Code
 - In Go implementiert
 - Layer 3 / IPv6 only
 - Nutzt hohe MTUs
- Entwicklung ab Beginn 2018
- Addressbereich 0200::- End-zu-Ende Crypto
 - IPv6 Adresse aus öffentl. Schlüssel
- Niedrigster Schlüssel ist Wurzelknoten
 - eher unwichtig

Yggdrasil (3)

- Ein Netz
- Netz hat aktuell ~5000 Knoten
 - Stand 01.05.2022
 - <http://51.15.204.214/>
- Spannt vornehmlich über das Internet
 - Liste öffentlicher Peers
- Geht auch per WiFi 802.11s
- Local Auto Peering





Yggdrasil (4)

- Webseite: <https://yggdrasil-network.github.io/>
- Empfohlen:
 - “Growing Pinecones for P2P Matrix” (2022)
 - FOSEM 2022
 - https://fosdem.org/2022/schedule/event/matrix_p2p_pinecone/
 - “Pinecones and Dendrites - P2P Matrix Progress”
 - FOSDEM 2021
 - https://archive.fosdem.org/2021/schedule/event/matrix_pinecones/

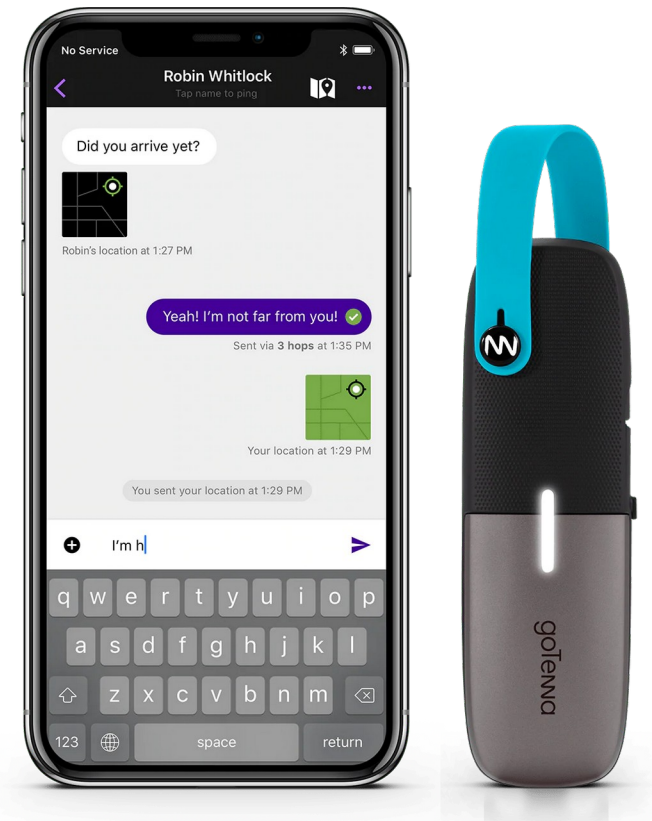


Ende/Anfang

- Danke
- Diskussion
- Sonne

Aspen Grove TM (1)

- Von/Für GoTenna
- Flutet bis zu X hops
- Weites optimiertes Fluten
- Produkt für
 - Wandere/Bergsteiger
 - z.Z. Fokus auf Militär



Quelle: <https://gotennamesh.com/>





Aspen Grove™ (2)

- Webseite
 - <https://gotenna.com/>
- Papers
 - “Long-Range Short-Burst Mobile Mesh Networking: Architecture and Evaluation” (2019)
 - “ECHO: Efficient Zero-Control Network-Wide Broadcast for Mobile Multi-hop Wireless Networks” (2018)

CJDNS (1)

- Caleb James DeLisle's Network Suite
 - Protokoll: CJDNS
 - Netz: Hyperboria
 - Ehemals "Project Meshnet"
- Overlay Netzwerk
- Ab 2011, nicht mehr aktiv entwickelt





CJDNS (2)

- Algorithmus
 - Source Routing
 - Layer 3
 - DHT
- Peering / Web of Trust model
- Null Routing Protokoll
 - Verschiedene Source Routing Protokolle als Plugins



CJDNS (3)

- Webseite:
 - <https://hyperboria.net/>



Serval Project

- Startete mit mesh auf Handys
 - ad-hoc war aber oft buggy
 - Geräte rooten für neuen Kernel
 - Viele verschiedene Geräte

-