

# Napster, Gnutella og FreeNet

Peer to Peer  
- eller noget der ligner.

# Indledning

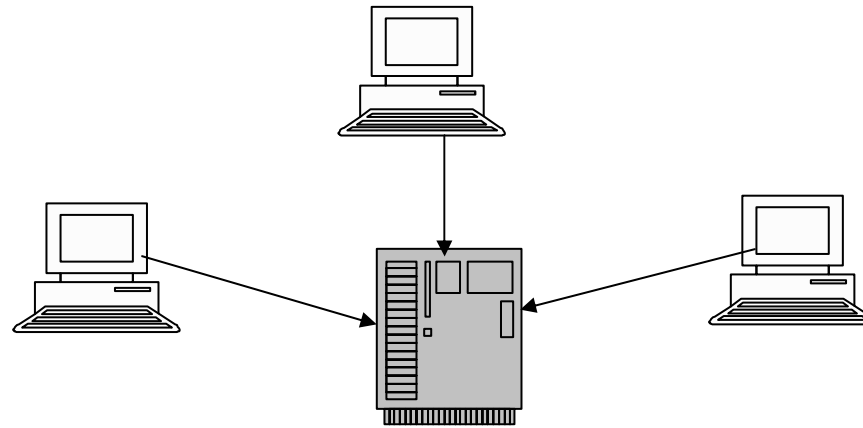
- Peer to Peer Network
  - Et netværk af ligeværdige maskiner
- 3 eksempler
  - Napster (Mere Client/Server en P2P)
  - Gnutella
  - FreeNet

# Dagsorden

- Første time
  - Generelt
  - Napster
  - Gnutella
- Anden time
  - Gnutella og skalering
  - FreeNet

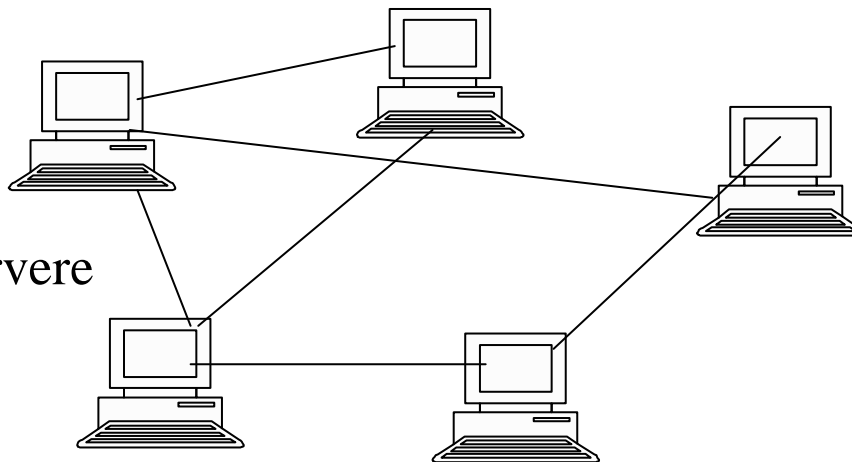
# Oversigt

- Client/Server



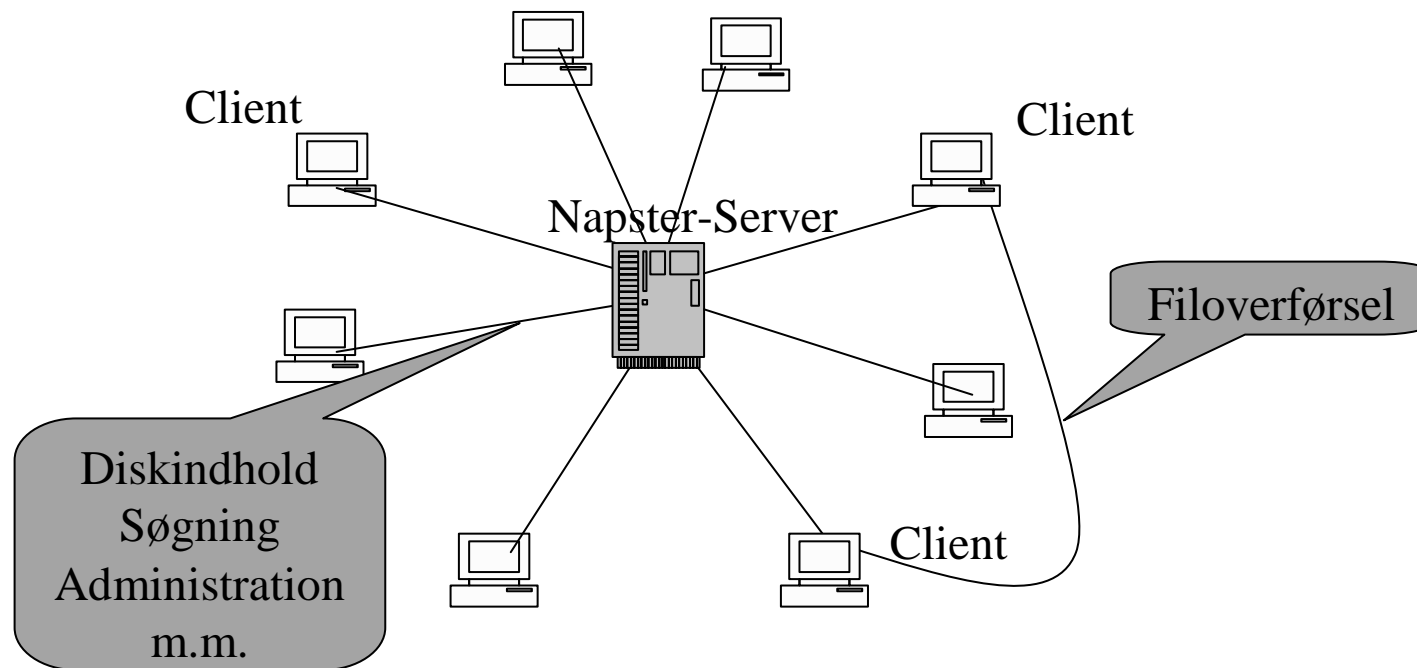
- Peer to Peer

- Alle maskiner er både klienter og servere



# Napster

- Kommercielt
- Kun deling af MP3-filer
- Grundlagt i Maj 1999 af Shawn Fanning
- Client/Server og lidt Peer to Peer



# Napster – Egenskaber

- Central registrering og søgning
- Decentral filudveksling
- Navngivning\*
  - Location (IP-adresse, port og filnavn)
    - Unix file system var "Location Transparent"
    - XMLStore var "Location Independent"
- Ikke et konventionelt filsystem
  - Man kan kun gemme og ændre lokalt
  - Lokalt er det OS-specifikt
  - Opførsel ved ændringer i filer under læsning er uspecificeret.

\* Distributed File Systems. Pultz & Boldt 2002

# Mere Napster - Egenskaber

- Protokol
  - Meget omfattende. Kan læses på nettet.
  - Totalt proprietær.
- Anonymitet
  - Ingen: Man kan altid se hvor en fil er placeret.
- Performance
  - Søgning
    - Afhænger kun af serverimplementation
    - Genererer kun lidt nettrafik
  - Download
    - Er kun afhængig af den decentrale forbindelse

# Endnu mere Napster

- Robusthed

- Hele systemet

- Den centrale server udgør et "single point og failure"

- Afhjælpes af store clusterløsninger og evt. flere Napster netværk.

- Kan evt. lukkes af én enkelt dommer

- Enkelte filer

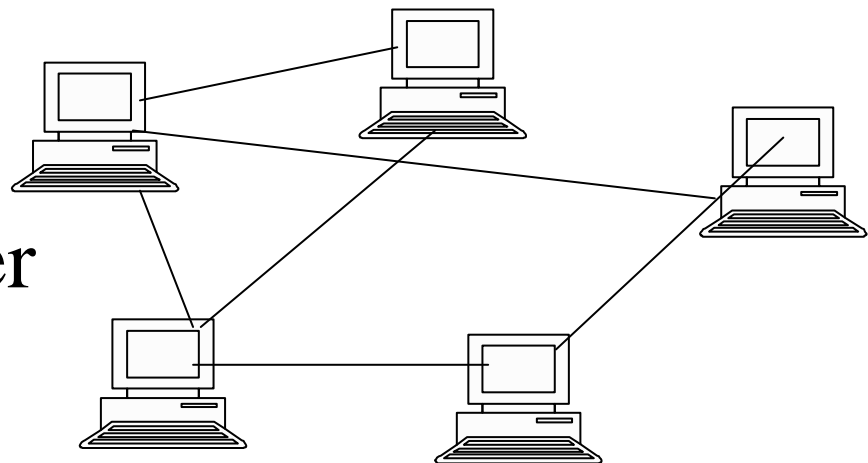
- En fil er kun tilgængelig så længe fil-udbyderen er online. Der gøres ikke noget for at afhjælpe dette.

# Gnutella

- Historie

- Første version 2000 af Justin Frankel fra NullSoft (AOL)
- AOL ”trækker” produktet tilbage, men..
- Det er allerede sluppet ud, og Gene Kan opretter en Gnutella portal, som hjælper til at fremme Gnutella og diverse kloner.

- Ægte Peer to Peer
- Alle typer af indhold
- I teorien ikke kun filer



# Mere Gnutella

- Mange implementeringer, som arbejder fint sammen.
  - Limewire
  - BearShare
  - Gnucleus
  - Morpheus
  - ToadNode

# Limewire ScreenShot 1

The screenshot shows the LimeWire application window titled "LimeWire: Running the Gnutella Network". The interface includes a menu bar (File, View, Navigation, Resources, Tools, Help) and a toolbar with buttons for Search, Monitor, Library, and LimeShop. The main area displays search results for "prince (294)" and "saybia (2)".

Quality	#	Name	Type	Size	Speed	Chat	Bitrate
☆☆☆☆	2	▶ Prince - 1999	mp3	3,392KB	T1	⊙	128
☆☆☆☆		Queen - Princes Of The Universe	mp3	3,385KB	T1		128
☆☆☆☆		Spin Doctors - Two Princes	mp3	6,054KB	T1		192
☆☆☆☆		Prince - Erotic City	mp3	7,360KB	Modem	⊙	256
☆☆☆☆		Prince - When Dove's Cry (Fatboy Slim rem)	mp3	6,400KB	Cable/...		192
☆☆☆☆		Princess Superstar - Bad Babysitter	mp3	3,571KB	T3 or ...	⊙	128
☆☆☆☆	2	▶ Prince - Diamonds and Pearls	mp3	4,447KB	Cable/...	⊙	128
☆☆☆☆		Spin Doctors - 2 Princes	mp3	4,018KB	T3 or ...	⊙	128
☆☆☆☆		Rockers Hi-Fi DJ-Kicks - The Black Album	mp3	8,627KB	T3 or ...		
☆☆☆☆		Dispatch; Prince of Spades	mp3	3,656KB	Cable/...	⊙	128
☆☆☆☆		Disney - Snow White - Someday My Prince	mp3	1,749KB	T1	⊙	128
☆☆☆☆		Prince - Live with Miles Davis at Paisley Pa	mp3	2,564KB	T1	⊙	128
☆☆☆☆		Prince - Purple Rain	mp3	4,464KB	Cable/...		112

Below the search results are buttons for Download, Chat..., Buy..., and Browse Host, along with a checked "Grouped" checkbox. A "Downloads" section is visible below, with columns for Name, Size, Status, Chat, Progress, Speed, and Time. At the bottom of the interface, there is a "Sharing 0 files" indicator, a "CASINO ON NET" banner for Craps, Roulette, Poker, Slots, Baccarat, and Blackjack, and a "LimeWire Media Player" control bar.

# LimeWire ScreenShot 2

The screenshot shows the LimeWire application window titled "LimeWire: Running the Gnutella Network". The interface includes a menu bar (File, View, Navigation, Resources, Tools, Help) and a toolbar with buttons for Search, Monitor, Connections, Library, and LimeShop. The main area displays a table of "Connected Hosts" with the following data:

Host	Status	Messages (I/O)	Bandwidth (I/O)	Dropped (I/O)	Hosts	Protocol	Vendor/Version
24.45.213.206:6346	Outgoing	90 / 7	0.041 / 0.004KB/s	0% / 0%	?	Ultrapeer	LimeWire 2.5.5
24.90.238.16:6346	Outgoing	8 / 5	0.004 / 0.000KB/s	0% / 0%	?	Ultrapeer	MorpheusOS 1.9...
149.159.22.24:6346	Outgoing	486 / 337	0.004 / 0.000KB/s	0% / 0%	?	Ultrapeer	MyNapster 3.4.3.0
63.230.173.252:6346	Outgoing	522 / 518	0.000 / 0.000KB/s	0% / 0%	?	Ultrapeer	LimeWire 2.6.3

Below the table, there are "Remove" and "Add" buttons, a text input field containing "6346", and a status indicator: "[Client] Keep approximately 4 connections up." At the bottom, there is a sharing status "Sharing 0 files", an advertisement for "UPGRADE TO LIMEWIRE PRO", and a set of playback controls.

# Morpheus ScreenShot 1

The screenshot shows the Morpheus 2.0 application window. The title bar reads 'Morpheus 2.0'. The menu bar includes 'File', 'Edit', and 'Help'. Below the menu bar is a navigation bar with buttons for 'Home', 'Search', 'Media', 'Traffic', 'Shop', and 'Web'. On the right side of the navigation bar are 'Media Manager' and 'Chat/IM' buttons.

The main interface is divided into several sections:

- Search Power:** A slider ranging from 'LOW' to 'BEST', currently set at 'OK'.
- Select Type:** Radio buttons for 'Everything' (selected), 'Audio', 'Documents', 'Images', 'Software', and 'Video'.
- Search:** A search input field containing 'fritz', with 'Search' and 'Clear' buttons below it.
- Search Results:** A table with columns 'Reliability', 'Title', 'Artist/Author', 'Size', and 'Length'. The results are filtered by 'prince(931)', 'henglein(0)', and 'fritz(2)'. The table shows several entries, with 'Purple Rain' by Prince selected.
- Download Options:** Buttons for 'Download', 'Download All', and 'Download Any', along with a checkbox for 'Only show bundles'.
- File Details:** A section for the selected file 'Purple Rain', showing 'Artist: Prince', 'Description: ripped by kboy', 'Category: Pop', 'Bitrate: 128', 'Length: 8:40', and 'Size: 8.1 MB'.

At the bottom of the window, there is a banner that reads 'IT COPIES DVD MOVIES' and a status bar showing 'downstream: 11.1 KB/sec upstream: 16.9 KB/sec'.

# Gnutella - Egenskaber

- Decentral registrering og søgning
- Decentral filudveksling
- Navngivning\*
  - Location (IP-adresse, port og filnavn)
    - Unix file system var "Location Transparent"
    - XMLStore var "Location Independent"
- Ikke et konventionelt filsystem
  - Man kan kun gemme og ændre lokalt
  - Lokalt er det OS-specifikt
  - Opførsel ved ændringer i filer under læsning er uspecificeret.

\* Distributed File Systems. Pultz & Boldt 2002

# Gnutella - Egenskaber

- Protokol
  - Helt åben
  - Meget Simpel. Gennemgås senere
- Anonymitet
  - Ingen: Man kan altid se hvor en fil er placeret (eller bag hvilken firewall.)
- Performance
  - ”Tilmelding”
    - Krævende – genererer meget trafik
  - Søgning
    - Krævende – genererer meget trafik (bredde først søgning, med TTL som begrænsende faktor.)
  - Download
    - Er kun afhængig af den decentrale forbindelse

# Gnutella - Egenskaber

- Robusthed
  - Hele systemet
    - Er meget robust hvis knuderne kan finde hinanden.
    - Har kun "host-caches som
  - Enkelte filer
    - En fil er kun tilgængelig så længe fil-udbyderen er online. Der gøres ikke noget for at afhjælpe dette.

# Gnutella Protokol

- Forbindelser til andre knuder via TCP/IP
  - Første forbindelse oprettes via en ”host cache”
    - Der er servere på nettet, som kan leverer lister over gode Gnutella knuder.
    - Kan give et ubalanceret net.
    - En knude kan godt afvise at blive forbundet til.
  - Hver knude forbinder sig til ca. 3 andre knuder
    - Der kan bruges forskellige regler. F.eks foretrækker en Limewire-knude andre Limewire-knuder.
    - Efter forbindelsen er oprettet sendes et Ping

# Gnutella Protokol

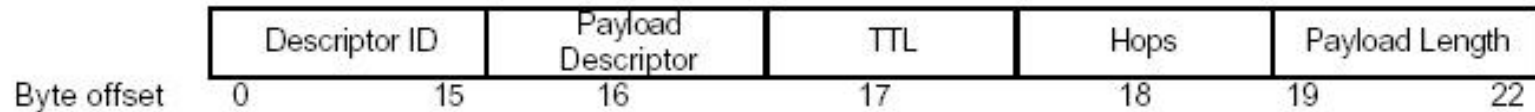
- Efter forbindelsen er oprettet er resten af kommunikationen besked-baseret (Messages)
- 5 Messages
  - Ping (Her er jeg, hvem er I?)
  - Pong (Jeg er...)
  - Query (Jeg søger ....)
  - QueryHit (Jeg har følgende match på din søgning)
  - Push (Jeg vil gerne have det du sgade du havde)

# Gnutella protokol

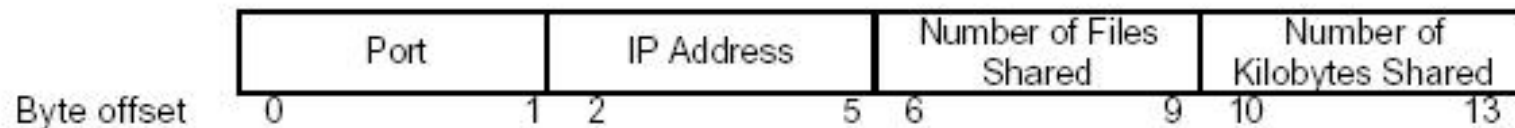
- En besked
  - Header:
    - En unik besked ID
    - TTL (Time to Live)
  - Body
    - Ping
    - Pong
    - Query
    - QueryHit
    - Push

# Gnutella Protokol (eksempler)

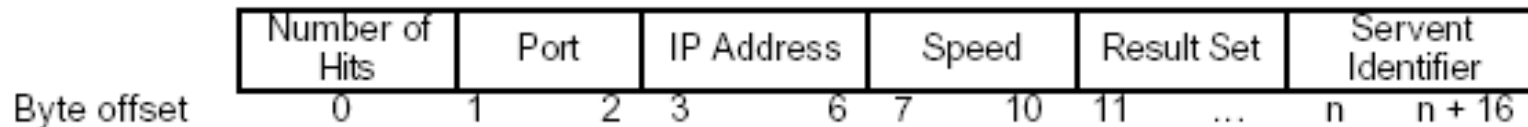
## Message Header (Descriptor)



## Pong payload



## QueryHit



# Gnutella Protokol Animation

Demo

# Gnutella Protokol – Routing

- Descriptor ID + Payload ID er vigtig.
  - Bruges til at genkende og fjerne tidligere modtagne beskeder
  - Bruges til at route Pong og QueryHit rigtigt retur i nettet.
- Time To Live (TTL) tælles én ned.
  - Normalt er TTL sat til 7 fra starten af.
  - Beskeder med unormale høje TTL kan smides væk.
- De enkelte knuder er ansvarlige for at rute rigtigt.

# Gnutella Protokol – Routing

- Routing

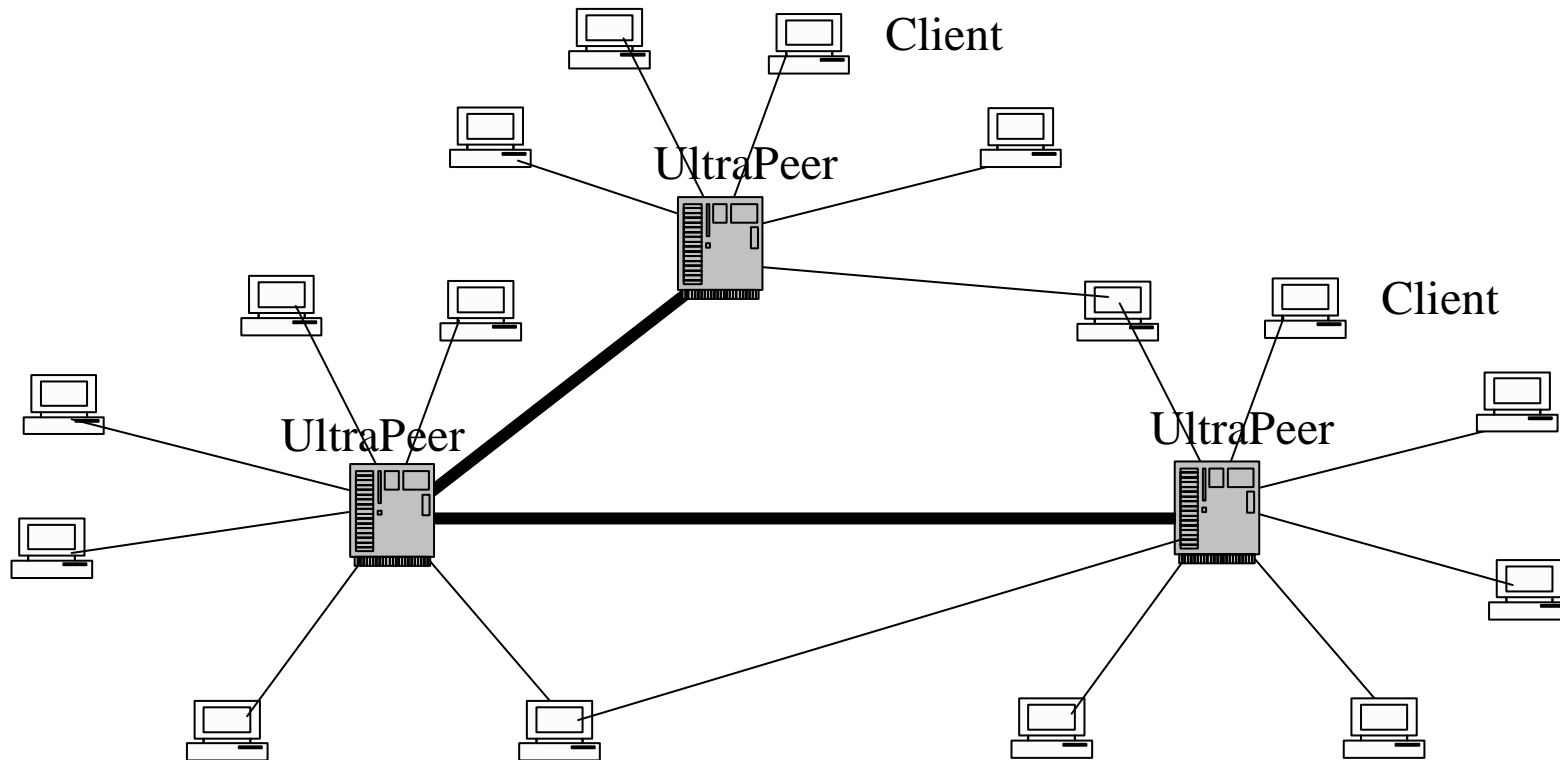
- Pong og QueryHit skal følge samme rute tilbage som den oprindelige Ping kom fra
- En knude skal levere alle Ping videre til de knuder den er forbundet til undtagen.
- Hvis TTL er 0 skal beskeden smides ud.
- Beskeddoubletter skal smides væk.
- Push routes tilbage til QueryHit afsender via Knude-ID (Servent Identifier)

# Gnutella Protokol - Kan det gøres bedre ?

- Lille TTL ved Ping
  - Giver mindre netværksbelastning
  - Giver mindre muligheder for at balancerer netværket.
- Caching af søgeresultater
  - QueryHit svar bliver hurtigere, men ikke så korrekte.
- SuperPeers også kaldet UltraPeers

# Gnutella Protokol - Kan det gøres bedre ?

- UltraPeers en slags dynamisk Napster



# Opsummering

- Napster
  - Client/Server med Lidt Peer to Peer
  - Skalerer godt
  - Single Point of Failure
  - Kompliceret protokol
- Gnutella
  - Ren Peer to Peer
  - Nem Protokol
  - Skalerer ikke så godt, men der er håb.

# Questions

- What is the main design difference between Napster and Gnutella?
- How does the Gnutella network avoid duplicated messages?
- How does Gnutella route queries?
- Can you store a file into the Gnutella network, turn your machine off and find the file from another machine?
- How could Gnutella scaling be enhanced ? (by using some of Freenet principles)
- How does Freenet route queries ?
- What is the purpose of KSKs ?
- Can you suggest a change in the Freenet protocol in order to support free-text queries ?
- Is it possible to remove a file from Freenet?