

Peer-to-peer strategies for stimulating resource sharing

Mircea Bardac

Coordonator: Prof. dr. ing. Adina Magda Florea

23 decembrie 2010



ALMAS
Group

Cuprins

- ▶ Motivație
- ▶ Concepte în P2P
- ▶ Provocări în implementarea strategiilor
- ▶ Strategii P2P
 - ▶ selecția peer-ilor
 - ▶ selecția datelor
 - ▶ partajarea datelor
- ▶ Monitorizarea comportamentului
- ▶ Concluzii și dezvoltări viitoare

Motivație

- ▶ P2P - mediu complex și dinamic
 - ▶ motivații variate
 - ▶ participanți diverși
 - ▶ utilizare diversă
- ▶ îmbunătățirea serviciilor prin analiza comportamentului
 - ▶ prezicere - adaptare - învățare
- ▶ identificarea strategiilor folosite în prezent și a problemelor pe care le abordează

Concepte în P2P

- ▶ BitTorrent
- ▶ peer, tracker, torrent, torrent hash
- ▶ swarm, multi-swarming
- ▶ seeder vs. leecher

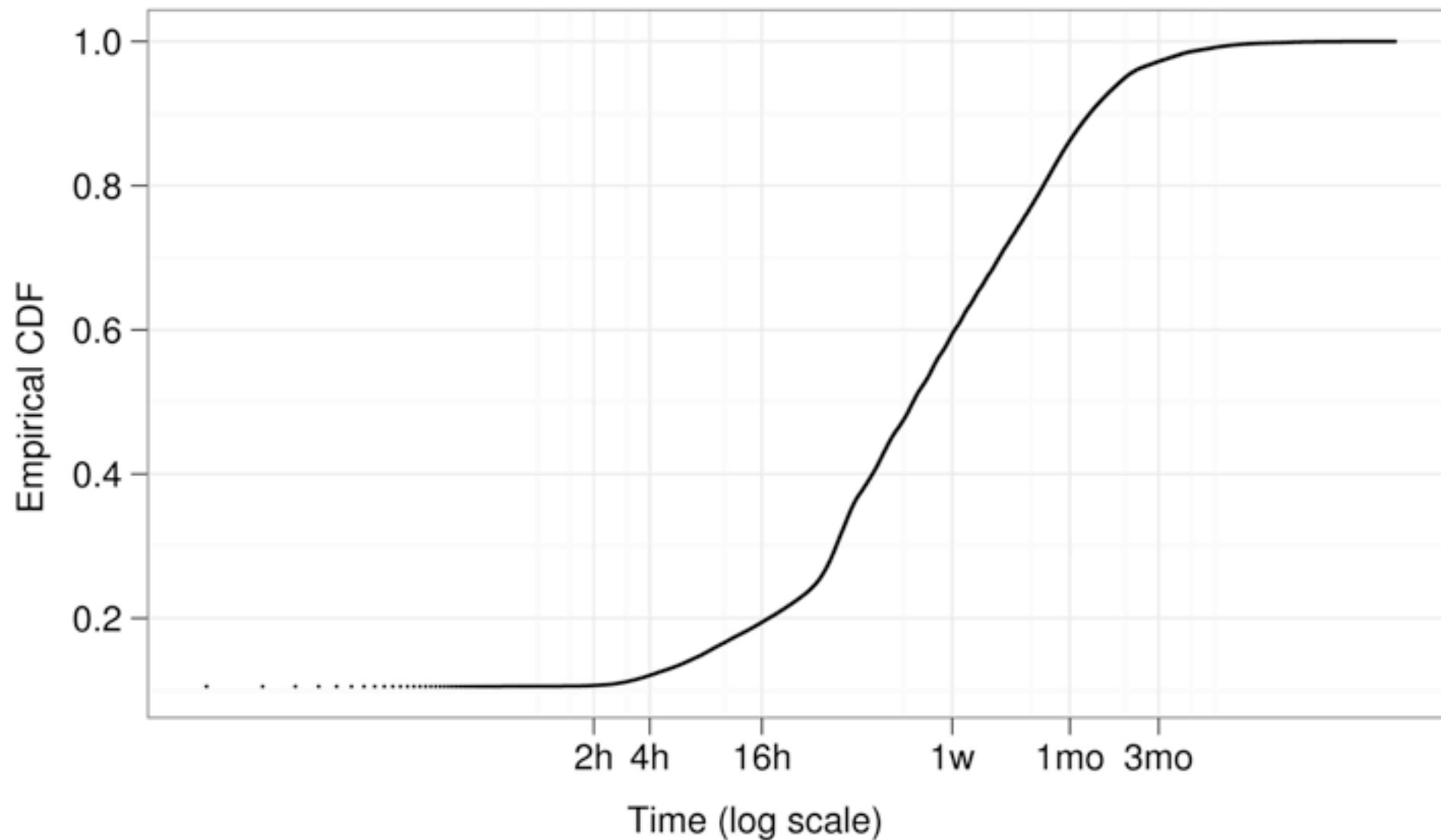
Provocări

- ▶ motivații variate, peer-i egoiști
- ▶ probleme de infrastructură
- ▶ atacuri asupra altor peer-i

Provocări (2)

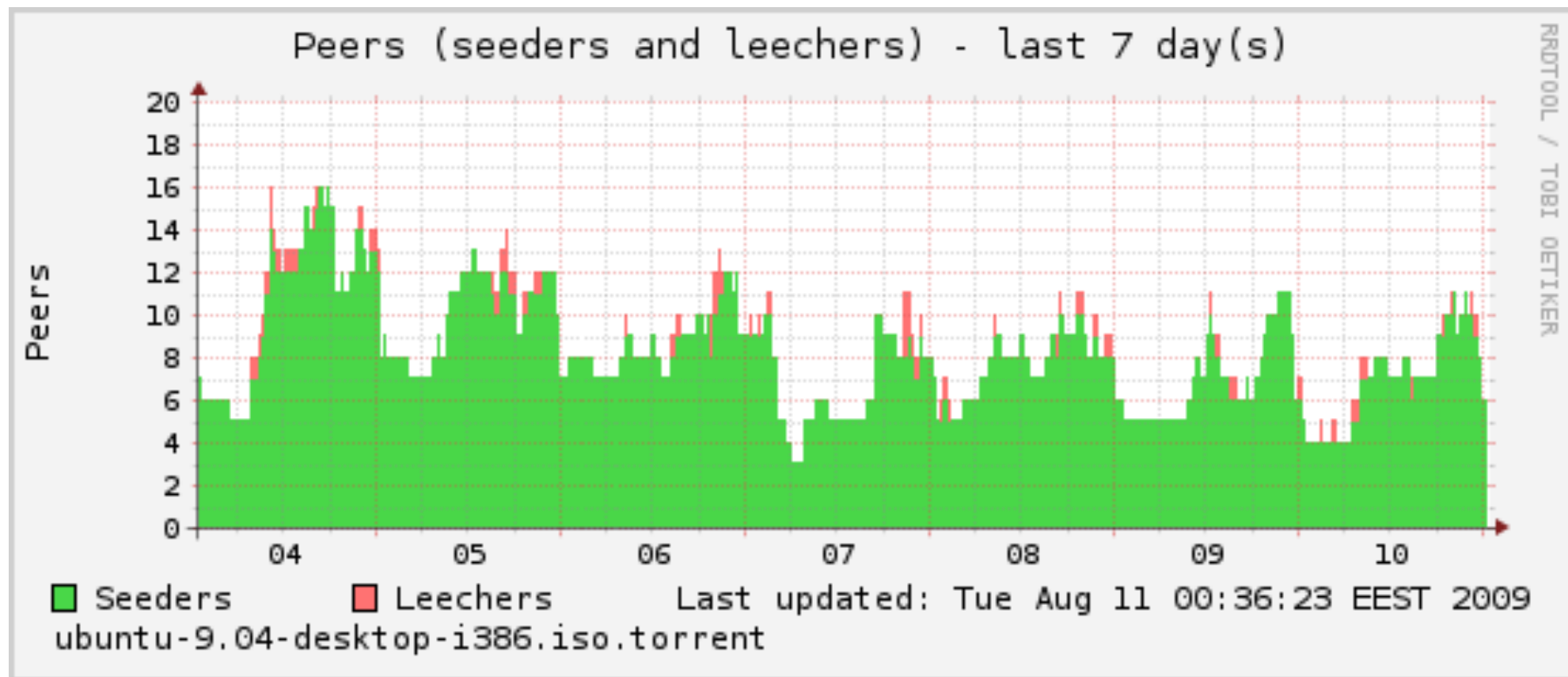
- ▶ population turn-over
 - ▶ “swarm ageing”
 - ▶ conținut învechit, interes în scădere
- ▶ population churn
 - ▶ variații ale contextului
 - ▶ motivele principale: sezonabilitate, conectabilitate

Churn

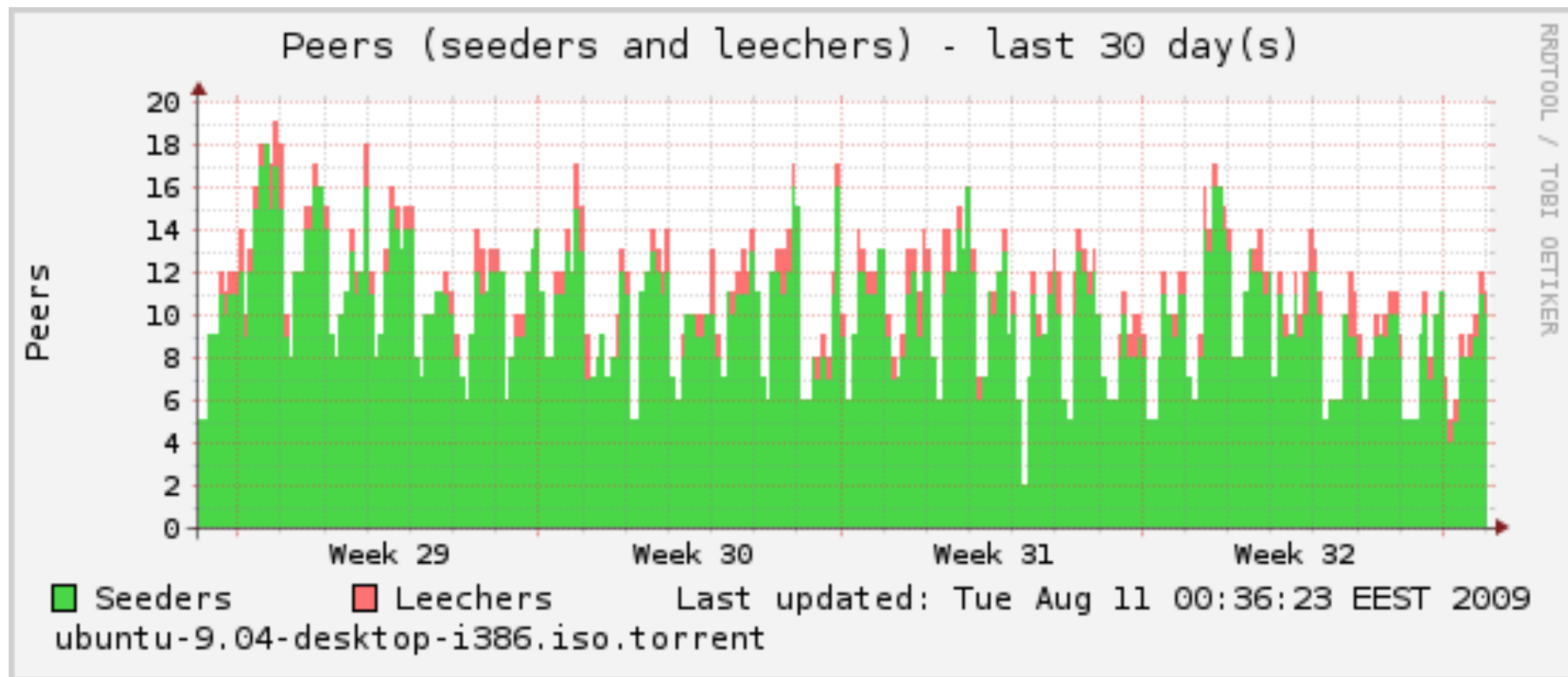


CDF cu lungimea sesiunii în Filelist.org (comunitate privată)

Comportament sezonier



Comportament sezonier



Provocări (3)

- ▶ free-riding
 - ▶ un peer doar consumă ce îi este pus la dispoziție de swarm, nu oferă nimic înapoi
 - ▶ cel mai dăunător comportament pentru “sănătatea” unui swarm

Provocări (4)

- ▶ Reputație
 - ▶ stocarea reputației: partajat sau distribuit
 - ▶ identificarea peer-ilor de-a lungul timpului
- ▶ White-washing
 - ▶ un peer renunță la vechea identitate pentru a își “șterge trecutul”
 - ▶ peer-ul acționează ca și cum ar fi nou în sistem

Provocări - atacuri (5)

- ▶ Sybil attacks
 - ▶ utilizarea mai multor identități simultan pentru a beneficia de resursele unui alt peer
- ▶ Collusion attacks
 - ▶ asocierea mai multor peeri cu scopul îmbunătățirii artificiale a imaginii proprii (creșterea reputației pentru ei înșiși)
- ▶ Eclipse attacks
 - ▶ izolarea unui peer onest prin influențarea tuturor vecinilor

Provocări - diseminarea informației

- ▶ Diseminarea informațiilor legate de reputație
- ▶ Politici de diseminare
 - ▶ **cui** transmit informații?
 - ▶ **ce** informații transmit?
 - ▶ **cum** transmit informații?
 - ▶ **când** transmit informații?

Strategii în P2P - selecția peer-ilor

- ▶ Bootstrapping
 - ▶ Peer lookup: trackers, DHT, PEX, Magnet Links
 - ▶ URLs vs. URNs (addressing by location vs. addressing by content)
- ▶ Managementul conexiunilor
 - ▶ chocked, unchocked messages
 - ▶ optimistic unchocking (unchoke slots)
 - ▶ high-capacity vs. low-capacity peers

Strategii - selecția peer-ilor (2)

- ▶ Peer similarity & sphere of influence
 - ▶ cu cine schimb informații legate de reputație
 - ▶ care sunt peer-ii care îmi oferă cea mai utilă informație
 - ▶ *cosine similarity*
- ▶ Context-aware peer selection
 - ▶ locality (AS-uri, zone geografice etc.)
 - ▶ disponibilitatea peer-ilor
 - ▶ disponibilitatea datelor

Strategii - selecția datelor

- ▶ Rarest-first algorithm
 - ▶ sunt preferate datele cele mai rare
 - ▶ fiecare peer are o **vedere subiectivă** asupra disponibilității datelor
- ▶ Bootstrapping
 - ▶ smart-seeding
 - ▶ super-seeding

Strategii - partajarea datelor

- ▶ **Tit-for-tat**
 - ▶ încurajează schimbul de date între 2 peeri
- ▶ **Give-to-get**
 - ▶ util în Video-on-Demand
 - ▶ încurajează schimbul dacă datele sunt date mai departe
- ▶ **Share-ratio enforcement**
 - ▶ $\text{share ratio} = \text{upload size} / \text{download-size}$

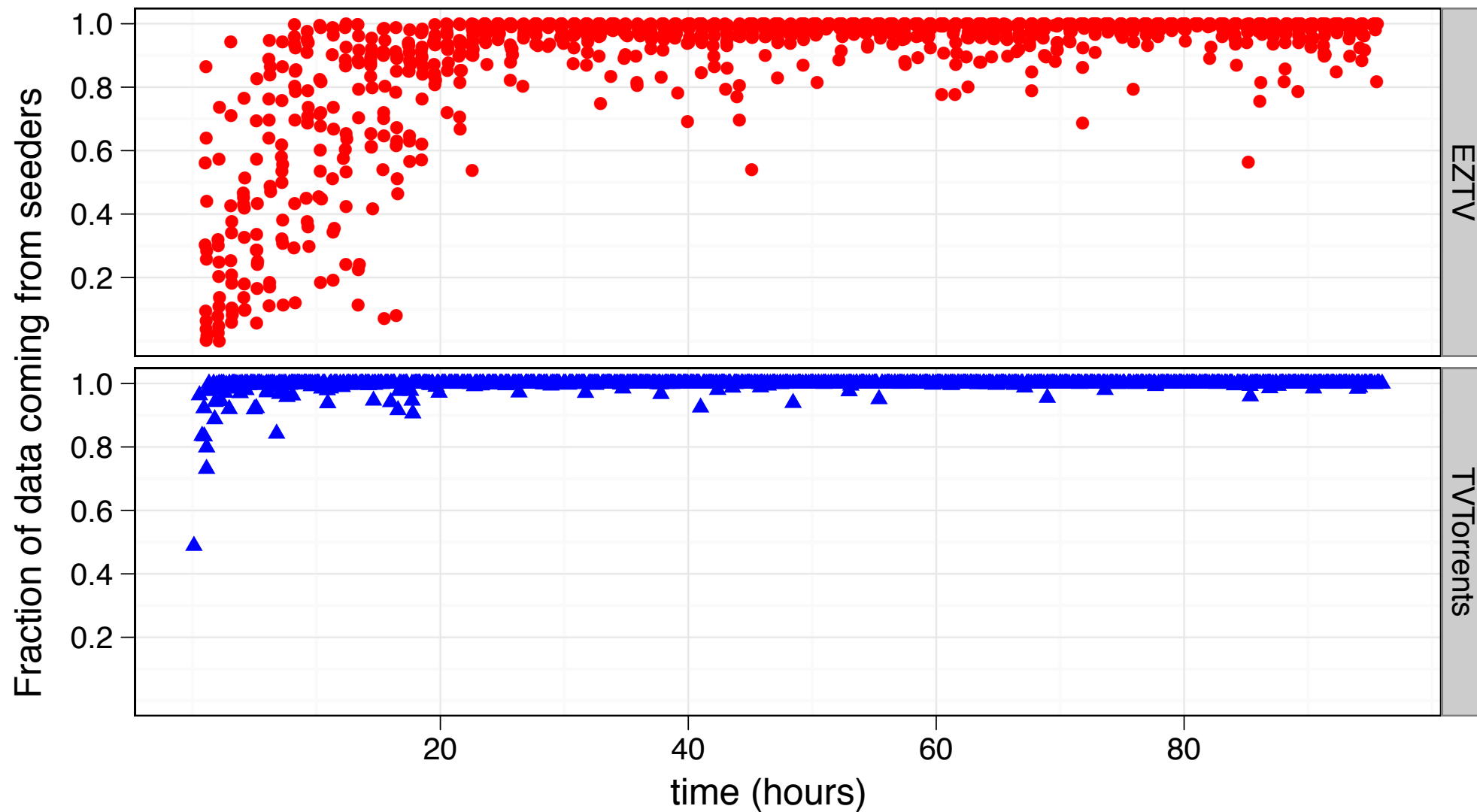
Strategii - partajarea datelor

- ▶ **Sisteme de reputație**
 - ▶ one-hop vs. multi-hop reputation
- ▶ **Multi-swar ming**
 - ▶ cross-swarm incentives

Strategii - comunități

- ▶ **Comunitate**
 - ▶ web server, tracker, reguli
- ▶ **Comunități**
 - ▶ publice: ThePirateBay, EZTV etc.
 - ▶ private: TVTorrents, Filelist.org etc.

Comunități



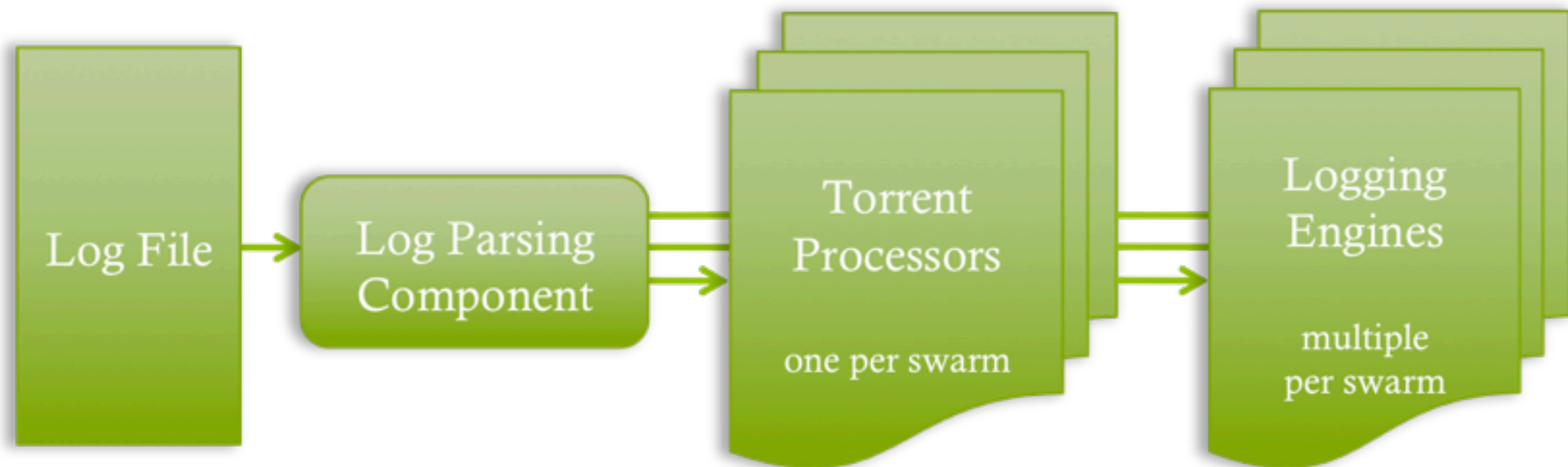
Fracțiunea de date care vine de la seeder-i într-o comunitate publică (sus)/privată (jos)

Monitorizarea în sisteme P2P (BitTorrent)

- ▶ Monitorizarea la nivelul de peer
 - ▶ granularitate
 - ▶ interacțiuni directe
- ▶ Monitorizarea tracker-ului
 - ▶ overview asupra întregului swarm
 - ▶ fără interferențe
- ▶ Mediu controlat vs. real-life

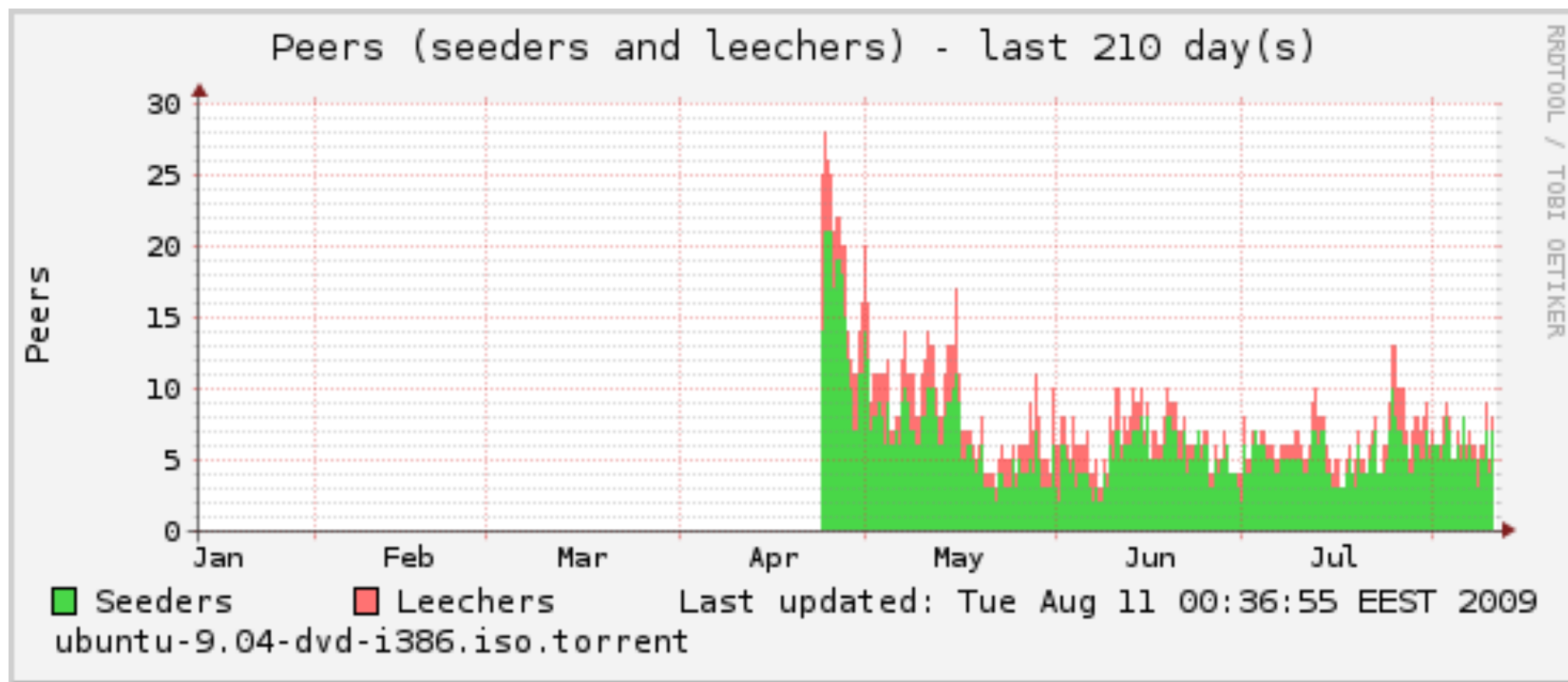
Tracker Monitor

- ▶ Distro Torrent Experiment
 - ▶ <http://torrent.cs.pub.ro/>



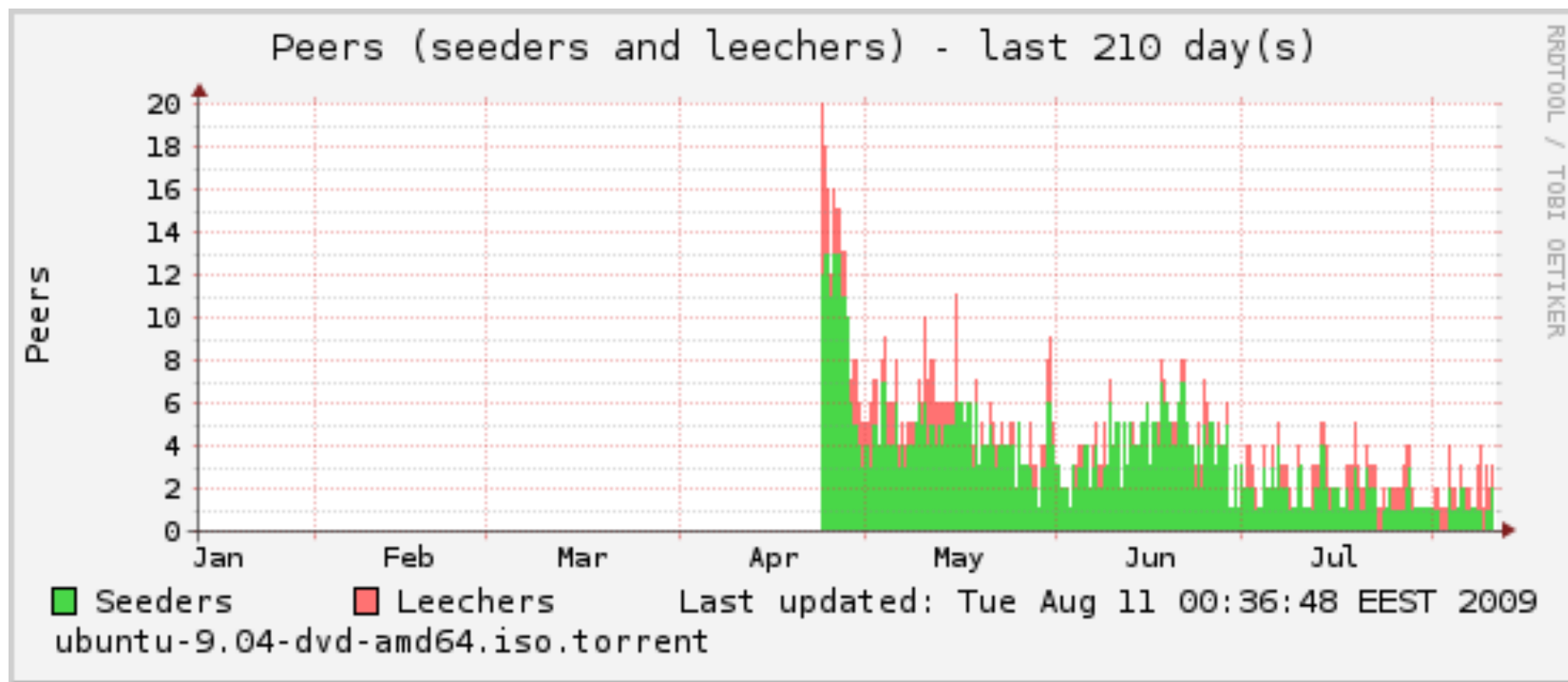
Evoluția swarm-ului

Flash-crowd & swarm ageing in real-life



Evoluția swarm-ului

Flash-crowd & swarm ageing in real-life



Strategii - comunități

- ▶ **Comunitate**
 - ▶ web server, tracker, reguli
- ▶ **Comunități**
 - ▶ publice: ThePirateBay, EZTV etc.
 - ▶ private: TVTorrents, Filelist.org etc.

Dezvoltări viitoare

- ▶ prezicerea dinamicii unui swarm
 - ▶ feedback loop: data caching, backups
- ▶ strategii inteligente pentru peeri bazate pe:
 - ▶ context
 - ▶ comportamentul sezonier
 - ▶ comportamentul prezis

Community traces

- ▶ se obțin în urma folosirii aplicațiilor de monitorizare a tracker-elor
- ▶ se înregistrează
 - ▶ numărul de peeri
 - ▶ traficul realizat
 - ▶ seeder-leecher ratio
- ▶ se pot utiliza ca sursă pentru generarea de scenarii de test realiste

Concluzii

- ▶ identificate problemele majore ce trebuie urmărite la design-ul
- ▶ identificate strategii pentru
 - ▶ selecția peer-ilor
 - ▶ selecția datelor
 - ▶ partajarea datelor date
- ▶ realizat un modul pentru realizarea trace-urilor în comunități

Peer-to-peer strategies for stimulating resource sharing

Mircea Bardac

Coordonator: Prof. dr. ing. Adina Magda Florea

<http://aimas.cs.pub.ro/people/mircea.bardac/>



ALMAS
Group