

Department of Automation and Applied Informatics  
M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2 Budapest University of Technology and Economics




# Mobil Peer-to-peer rendszerek

Kelényi Imre  
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
imre.kelenyi@aut.bme.hu

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 1

Department of Automation and Applied Informatics  
M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2 Budapest University of Technology and Economics



# Tartalom


- Mi az a Peer-to-peer (P2P)?
- Felhasználási területek, alkalmazások
- Saját fejlesztések (P2P fájlcsere)


  - Symella
  - SymTorrent
  - MobTorrent

- A legnagyobb korlát: az energia
- Kísérleti fejlesztések az energiafogyasztás csökkentésére

  - GridTorrent
  - BurstTorrent

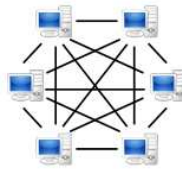
© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 2


 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics



 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP


## Peer-to-peer

- Nincs egységes definíció
  - „Olyan hálózati szolgáltatás, melyben a résztvevők egymás erőforrásait (sávszélesség, háttértár, processzoridő) használják és nem valamilyen központi komponensét (szerverét).”
  - Minden résztvevő kliens és szerver egyben



© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 3




 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics


 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## Miért jó a P2P?




- Előnyök
  - Skálázhatóság
  - Robosztus, hibatűrő
  - Segítségével jobb erőforrás kihasználtság érhető el
  - Nincs központi kontroll, nehezebben támadható
- Hátrányok/korlátok
  - Bonyolult hálózat, sok overhead
  - NAT/Firewall probléma
  - Nagy számú felhasználó kell, hogy gazdaságos legyen

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 4




 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## Alkalmazási területek

- Fájlf- és adatcserélés
- Kommunikáció
- Elosztott keresés, erőforrás felderítés
- Media streaming

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 5

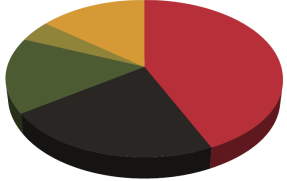

 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## Elterjedtség, generált adatforgalom

➤ „A P2P adatforgalom a feltöltési adatforgalomban dominál 61%-al, míg a letöltési irányban 22%-át teszi ki az összes adatforgalomnak.”

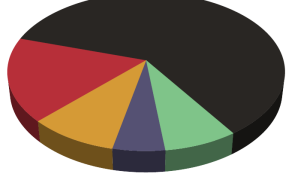
[www.sandvine.com](http://www.sandvine.com) - 2008 Global Broadband survey

Daily Bandwidth Share, Downstream





43.26%	Web
22.31%	P2P
15.70%	Web Media
4.40%	News Groups
14.33%	All Others

Daily Bandwidth Share, Upstream



17.11%	Web
61.08%	P2P
7.37%	Tunneling
5.38%	VoIP
9.06%	All Others

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 6




 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## P2P mobilon

---

- Mobilkészülékek erőforrás kapacitása megnövekedett, képesek szolgáltatások nyújtására
- Felhasználók szeretnék használni a PC-n megszokott P2P szolgáltatásokat
- Új lehetőségek
  - Lokáció információ
  - Hordozhatóság, állandó készenlét

© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
7




 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## Követelmények

---

- Hardver
  - Számítási kapacitás
  - Háttértár
- Internetkapcsolat
  - Mobilhálózaton keresztül (GPRS, 3G)
  - Wi-Fi
- Nyílt mobil szoftverplatform
  - Java ME, .NET CF, Symbian OS, Android, iPhone

© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
8


 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## Szoftveres követelmények

- Általános hálózati protokollok támogatása
  - TCP/IP, UDP, HTTP
- Nagyfokú párhuzamosság támogatása
  - Akár több száz párhuzamos hálózati kapcsolat
- Hozzáférés a fájlrendszerhez
  - Párhuzamos írás/olvasás több fájlon, véletlen hozzáférés

© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
9


 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 



## Saját mobil P2P fejlesztések

- Symella
- SymTorrent
  - GridTorrent
  - BurstTorrent
- MobTorrent
- (AndTorrent)






© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
10




 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## Gnutella

- Fájlcserélő hálózat
- Miután rákapcsolódtunk a hálózatra
  - Keresés a megosztott tartalmak között
  - Fájlok megosztása
  - Fájlok letöltése
- Nincs központi adminisztráció


  
 gnutella.com

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 11


 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## Symbianra

- Első mobil P2P fájlcsere alkalmazás
- Tervezési alapelvek:
  - Gyorsaságban felvegye a versenyt a PC-s alkalmazásokkal
  - A letöltés kiemelt fontosságú: támogassa a fájlok szimultán, több szálon történő átvitelét.
  - Felépítése moduláris, könnyen bővíthető legyen
- Megvalósítása Symbian OS-re
- Nyílt forráskód




© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 12

Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics

MŰEGYETEM 1782

AMORG  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## Symella



© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 13

Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics

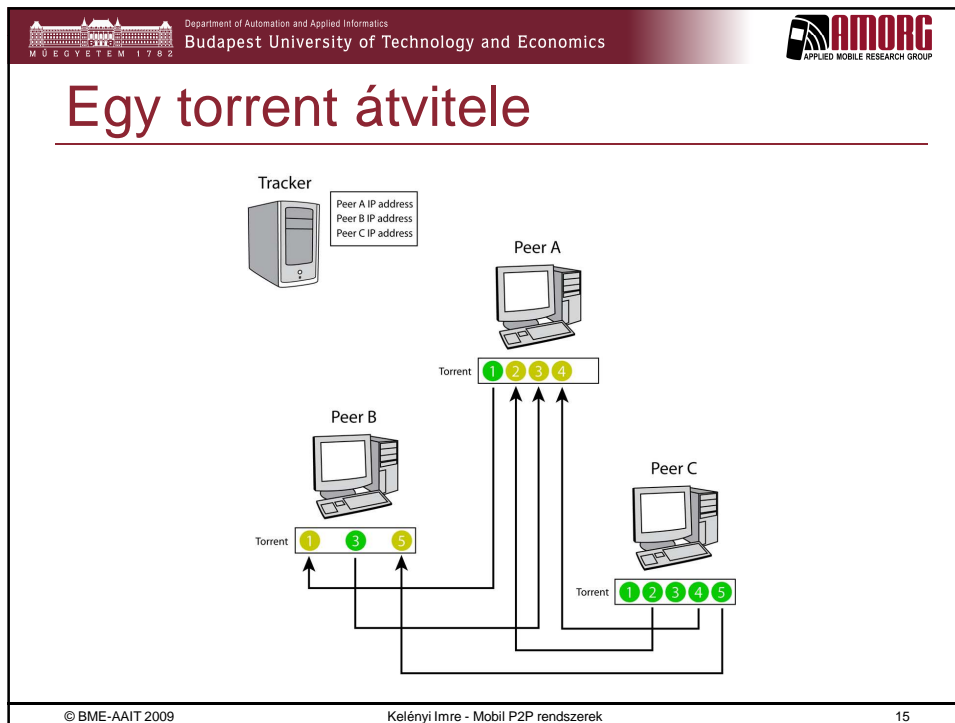
MŰEGYETEM 1782

AMORG  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## BitTorrent

- Elosztott fájlcsere-protokoll
  - Eredetileg nagyméretű adatokhoz
  - Keresést nem támogatja
- A fájlok kis darabokban kerülnek elküldésre
- Miközben az egy felhasználó letölt egy fájlt, a már letöltött darabokat feltölti másoknak

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 14



Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics

MŰEGYETEM 1782

AMORG  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## SymTorrent

- Első BitTorrent kliens mobiltelefonokra
- BitTorrent megvalósítás Symbian OS-re
- Párhuzamosan több torrent letöltése és megosztása, saját tracker a telefonon
- Eddig több mint 20000 letöltés
- Ingyenes, nyílt forráskód (GNU GPL)

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 16




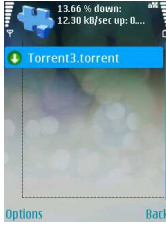
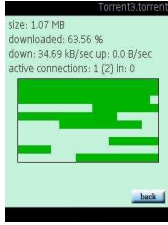

Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics

M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

AMORG  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## MobTorrent

- Első Java ME-alapú BitTorrent kliens, általános mobilkészülékekre
- Funkcionalitása megegyezik a SymTorrenttel
- Némileg gyengébb teljesítmény

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek

Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics

M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

AMORG  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## Java ME hiányosságok

- Hálózatkezelés
  - Max 9 párhuzamos kapcsolat
  - Túl hosszú „kapcsolódás timeout”
  - Egyszerre csak egy kapcsolódási kérés indítható
- Számítási kapacitás
  - Különösen hash ellenőrző értékek számításánál
- Fájlkezelés
  - Keresés fájlon belül lassú (nincs seek)

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 18

Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics

MŰEGYETEM 1782

AMORG  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## SymTorrent vs. MobTorrent

- Letöltési sebesség WLAN, tesztkörnyezet

	1 peer	3 peers	6 peers
SymTorrent N91	190	260	265
MobTorrent N91	65	82	95

- Letöltési sebességek összehasonlítása (KByte/sec)

	3G	WLAN
SymTorrent N91	50	150
MobTorrent N91	48	79
MobTorrent 6280	46	-

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 19

Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics

MŰEGYETEM 1782

AMORG  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## P2P energiaszükséglete


- SymTorrent energiamérések


Activity	WLAN (W)	3G (W)
SymTorrent	~1.1	~1.2
Voice call	~1.2	~1.2
Http	~1.1	~1.1
Viewing	~0.7	~0.7
Listening MP3	~0.4	~0.4
Idle	~0.05	~0.05

Time (s)	Full peer (W)	Client only (W)
0-10000	~1.0	~0.8
10000-28000	~0.6	~0.2

- Néhány órás üzemidő

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 20


 Department of Automation and Applied Informatics  
Budapest University of Technology and Economics


 AMORG  
APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## Megoldás az energiaproblémára?

- Kooperatív vezeték nélküli hálózatok
  - GridTorrent
- Hálózati forgalom szabályozása energiatakarékos módon
  - BurstTorrent

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 21



 Department of Automation and Applied Informatics  
Budapest University of Technology and Economics

 AMORG  
APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

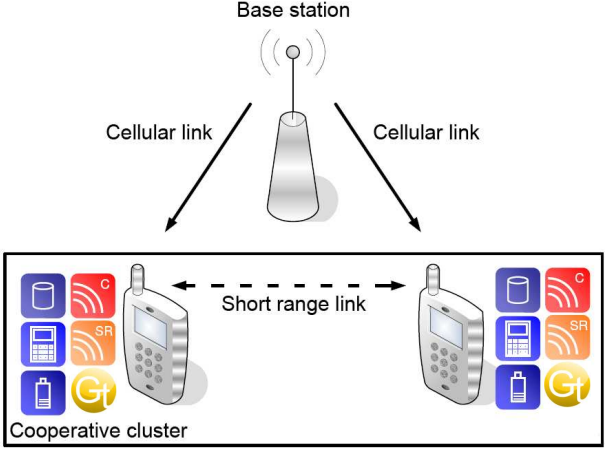
## Kooperatív vezeték nélküli hálózatok

- Több párhuzamos rádiós kapcsolat
  - Nagy hatótávolságú rádió: pl. 3G
  - Kis hatótávolságú rádió: pl. Bluetooth
- Kooperatív klaszter (grid)
  - Gyorsabb adatátvitel, robosztusabb, biztonságosabb
  - Kisebb energiafogyasztás
    - Energia/bit aránynak kisebbnek kell lennie a kis hatótávolságú rádiónál



© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 22


 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## Kooperatív vezeték nélküli hálózatok




© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
23



 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 


## GridTorrent

- BitTorrent kliens lokális kooperációval
  - SymTorrent-re épül
- A lokális klaszteren belüli peerek együttműködnek a gyorsabb és energiahatékonyabb letöltésért
- Támogatott hálózati interfészek:
  - Nagy hatótávolságú: mobil (GPRS, EDGE, HSPA), WLAN
  - Kis hatótávolságú : Bluetooth, WLAN



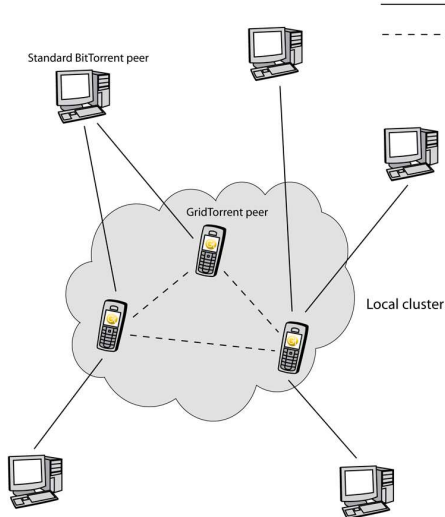
© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
24


 Department of Automation and Applied Informatics  
**Budapest University of Technology and Economics**


**AMORG**  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## GridTorrent klaszter

---



Standard BitTorrent peer

GridTorrent peer

Local cluster

— Long range

- - - Short range

© BME-AAIT 2009
Mobil P2P rendszerek
25


 Department of Automation and Applied Informatics  
**Budapest University of Technology and Economics**




**AMORG**  
 APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## GridTorrent működés közben

---





© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
26


 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 

## BurstTorrent

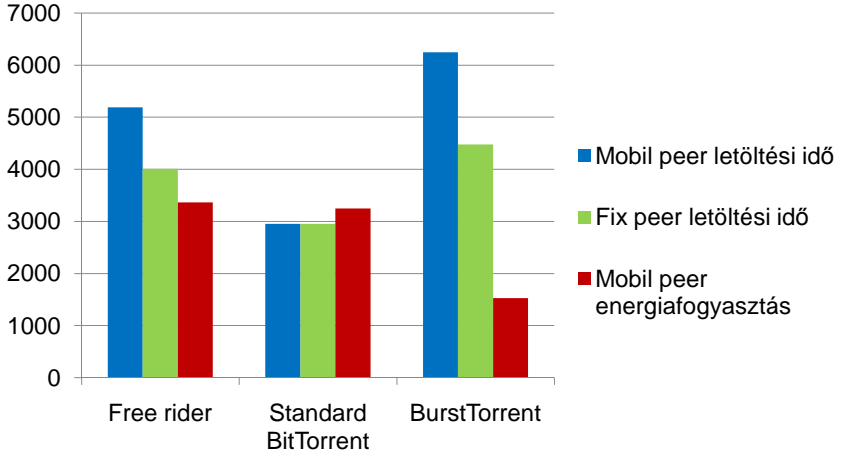
- Cél: ha adatátvitel történik, akkor az az elérhető legnagyobb sebességen történjen
  - Köztes időkbén a rádió kikapcsolható
- BurstTorrent
  - BitTorrent-re épülő energiahatékony protokoll
  - A mobil peerek időpontokat egyeztetnek a többi „fix” peer-el, hogy mikor történjen az átvitel
  - Hosszabb letöltési idő, de kisebb energiafogyasztás

© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
27


 Department of Automation and Applied Informatics  
 Budapest University of Technology and Economics
 


## BurstTorrent teljesítmény


- Szimulációs eredmények, 50% mobil peer



System	Mobil peer letöltési idő	Fix peer letöltési idő	Mobil peer energiafogyasztás
Free rider	~5200	~4000	~3400
Standard BitTorrent	~3000	~3000	~3300
BurstTorrent	~6300	~4500	~1500

© BME-AAIT 2009
Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek
28


 Department of Automation and Applied Informatics  
Budapest University of Technology and Economics


 AMORG  
APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## Összefoglalás

- A mai mobilkészülékek képességei elegendőek komplex P2P alkalmazások futtatásához
- Fájlcserélés: BitTorrent
- Legfőbb probléma a hálózati kommunikációból eredő nagy energiafogyasztás

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 29

 Department of Automation and Applied Informatics  
Budapest University of Technology and Economics

 AMORG  
APPLIED MOBILE RESEARCH GROUP

## Köszönöm a figyelmet!

- További információk
  - <http://symella.aut.bme.hu>
  - <http://symtorrent.aut.bme.hu>
  - <http://amorg.aut.bme.hu/projects/mobtorrent>
- Kérdések?

© BME-AAIT 2009 Kelényi Imre - Mobil P2P rendszerek 30