



A MAGYARORSZÁGI **DIGITALIZÁCIÓ** SZOLGÁLATÁBAN

Barangolás a WebRTC világában.

Hol tartunk ma?

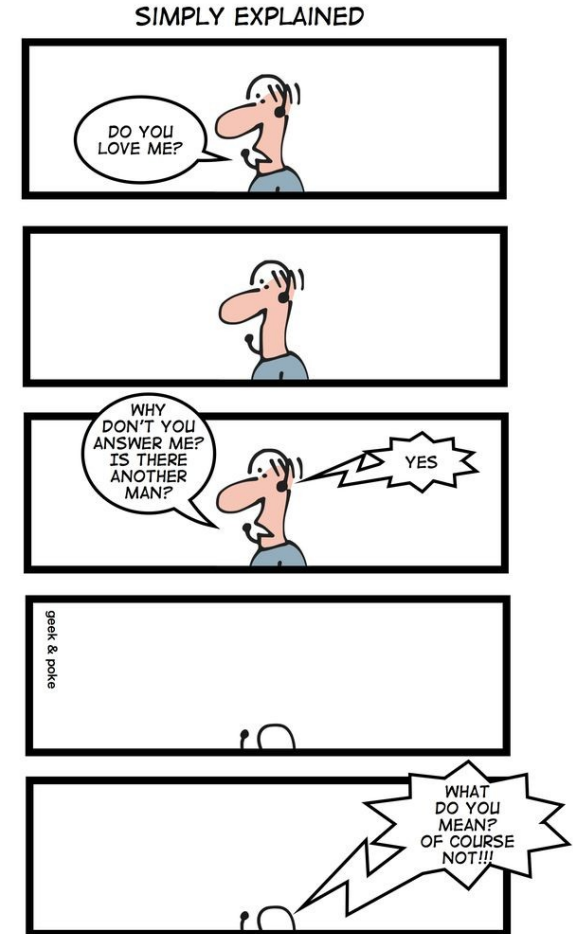
Mészáros Mihály

2017.11.15.

WebRTC, rtcweb

Multimédia Motor a böngészőben

- Valós Idejű Kommunikáció
 - Hang, Mozgókép, Adat
- Real Time Communication
 - VoIP
 - Telepresence
 - Streaming
 - Adat Kollaboráció
 - Együtt rajzolás
 - stb.



- Mission: To enable rich, high-quality RTC applications to be developed for the browser, mobile platforms, and IoT devices, and allow them all to communicate via a common set of protocols.
- WebRTC: “A framework, protocols and application programming interface that provide real time interactive voice, video and data in web browsers and other applications”
- WebRTC is a free, open project that provides browsers and mobile applications with Real-Time Communications (RTC) capabilities via simple APIs. The WebRTC components have been optimized to best serve this purpose.

- Amit biztos ismerünk:
 - Skype
 - Facebook messenger
 - appear.in (?)
- Google Refrencia app
 - <https://appr.tc/>
- Mi történik a háttérben
 - about:webrtc
 - chrome:webrtc-internals



- Pluginok nélkül
- Installáció nélkül
- Univerzális Multimédia Motor
 - hang, videó, adat
 - szinkronizáció
- Peer 2 Peer
- Tűzfalátjárás/Kapcsolat életben tartás
- Web API elrejtő a komplexitást
- Biztonság tervezéstől
 - Magánélet védelme
 - Azonosítás, Titkosítás
- Implementáció elérhető
 - Natív/Mobil platformokon is
- Tetszőleges Signaling protokoll
- Alacsony késleltetés
- Adaptív Torlódásvezérlés
- FEC

- Új piac
- >1,5 milliárd perc audio/video kommunikáció/hét
 - 45%-kal nőtt a tavalyi év óta
- >1300 Vendor és Projekt ami WebRTC-t használ
- ~ 3,5-4Mrd aktív böngésző (2016 Nov)
 - 2 Mrd aktív Chrome (57,1% piaci részesedés)
- 80% a böngészőknek WebRTC képes
 - chrome, firefox, opera, edge, safari
- Temérdek felhasználási lehetőség
- CPaaS (Communications Platform as a Service)



- Távoktatás/Korrepetálás
 - WebTut
- VIDEOTORIUM
 - CDN, webtorrent
- Streaminng/Webcast
 - Böngészőből szemináriumok közvetítése
- 4K/(8K?), 360fok imerzív videó átvitel
- Közös Tábla/rajzolás
- Adatgyűjtés/Control IoT
- Alacsony késleltetésű audio átvitel /Együtt Zenélés?/
- stb.

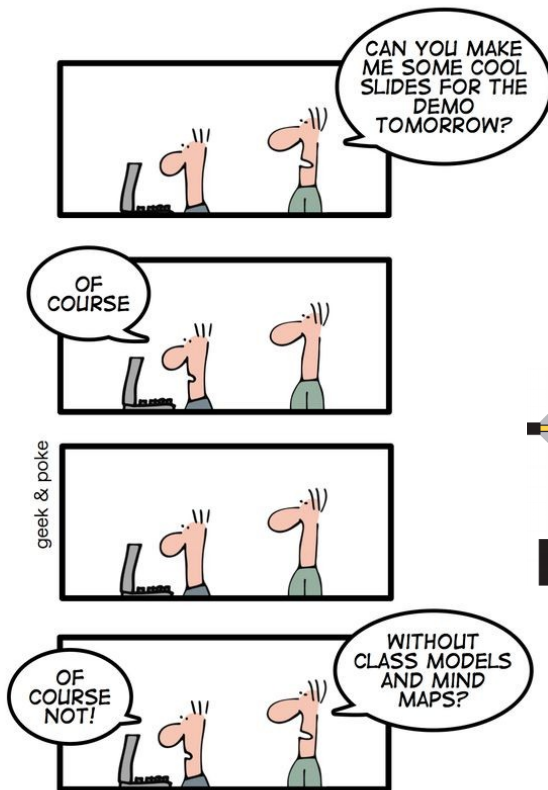


Architektúra

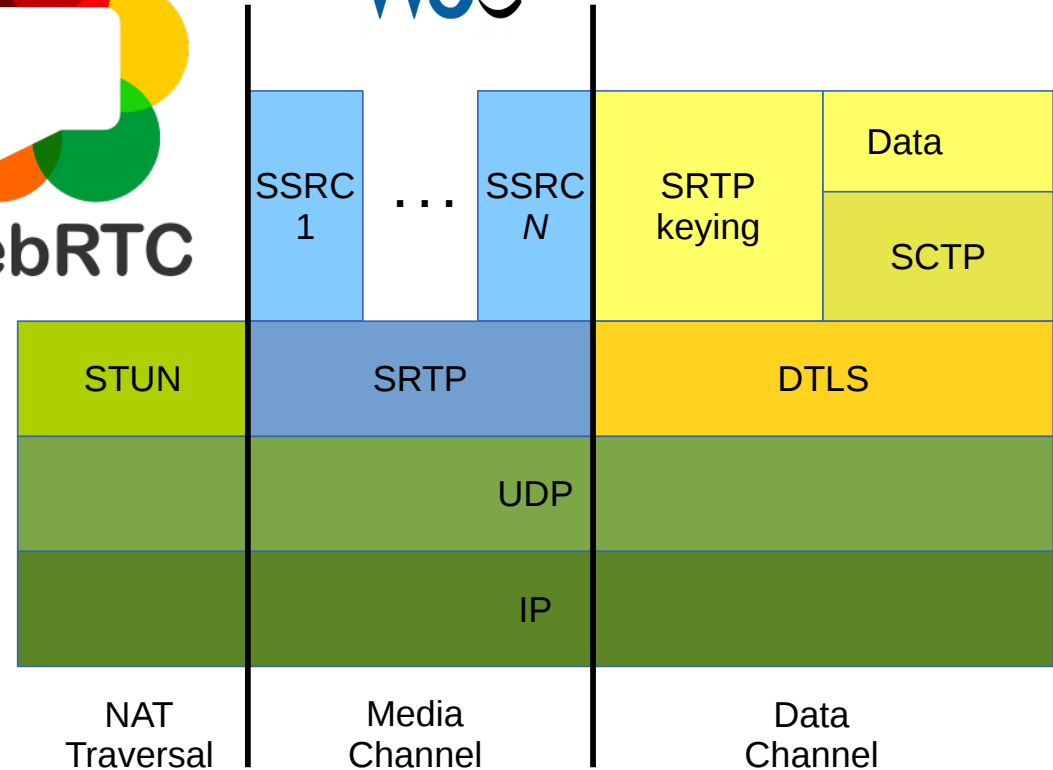
Mi van a motorháztető alatt?

WebRTC != egyszerű portéka

CODERS AND SLIDES



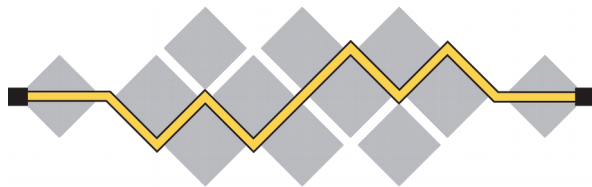
W3C[®]



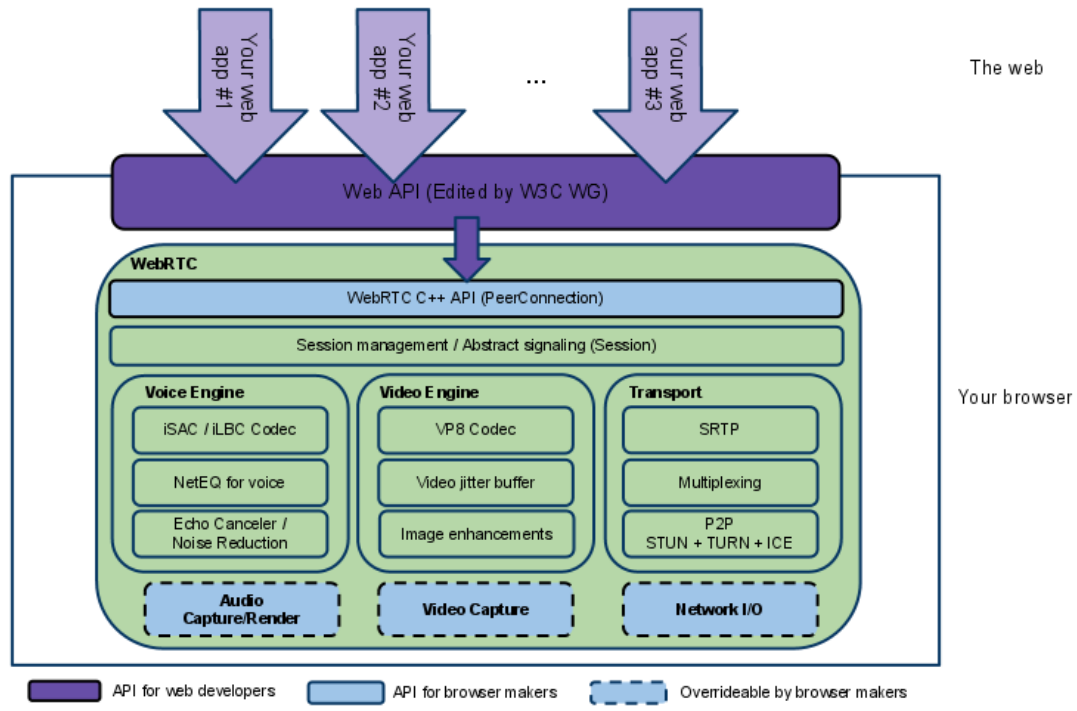
W3C®



WebRTC



IEETF®



Történelem

Egyszer volt, hol nem volt...
Web-en innen és túl..

7 éve egy nyári napon...



2010

2017

- 2009 Google Chrome csapat WebRTC gondolat megszületése
- 2010 Nyarán IETF 78 Informális ebéd Google, Microsoft, Apple, Mozilla, Skype, Ericsson, stb.
- 1 napos workshop <http://rtc-web.alvestrand.com/>
 - IETF WG, W3C WG
- 2011 Januárban lezárult a Global IP Solutions Google általi felvásárlása
- 2011 Május 5. W3C WebRTC WG hivatalosan is elindul
- 2011 Június 1. Google bejelenti WebRTC nyílt forrású sw csomagot(GIPS), és a chrome integrációt.
- 2011 November Chrome 23 WebRTC támogatás

- 2013 Január - Firefox 20 WebRTC támogatás (csak GuM)
- 2013 Február - Chrome Mozilla/Firefox interoperabilitás
- 2013 Július - Chrome for Android WebRTC támogatás
- 2013 Szeptember - Firefox for Android WebRTC támogatás
- 2013. Október 30. - Open H.264 (Cisco+Mozilla)
- 2013 Október - Opera 18 Beta WebRTC debütálás

Codec Mandatory To Implement

- MTI Audio codec:
 - Opus és G711
- MTI Video
 - konfliktus az RTCWEB munkacsoportban (IETF)
 - MTI Video Codec (Codec háború)
 - VP8 vs H.264
 - (VP9 vs H.265)
- Alliance for Open Media
 - AOMedia Video 1 (AV1) Fejlesztés
 - Amazon, Cisco, Google, Intel, Microsoft, Mozilla, Netflix stb.



- 2014 Szeptember OpenWebRTC (Ericsson)
- 2014 Október MicroSoft Edge ORTC támogatás bejelentés
- 2014 November MTI Video Codec konszenzus
 - A böngészőknek VP8 és H.264 is kötelezően implementálandó
- 2015 Szeptember MicroSoft Edge ORTC/WebRTC támogatás
- 2015 November Mozilla Canvas CaptureStream
- 2016 Január VP9 Chrome
- 2016 Április ICE Restart FireFox 48

- 2017 A fő cél befejezni a WebRTC 1.0 szabványosítását
 - Stabilitás és megbízhatóság a fő cél
 - Feature freeze
 - Csak hibajavítások
- 2017 Június - Safari 11 WebRTC támogatás
- 2017 Október - KITE WebRTC platform test (google/cosmo)
- 2017 Október - Third Party Audio codec támogatás
- 2017 November - WebRTC PeerConnection CR

Szabványosítás

Hol tartunk ma?

Egy szabvány mindenek felett!

HOW STANDARDS PROLIFERATE:
(SEE: A/C CHARGERS, CHARACTER ENCODINGS, INSTANT MESSAGING, ETC.)



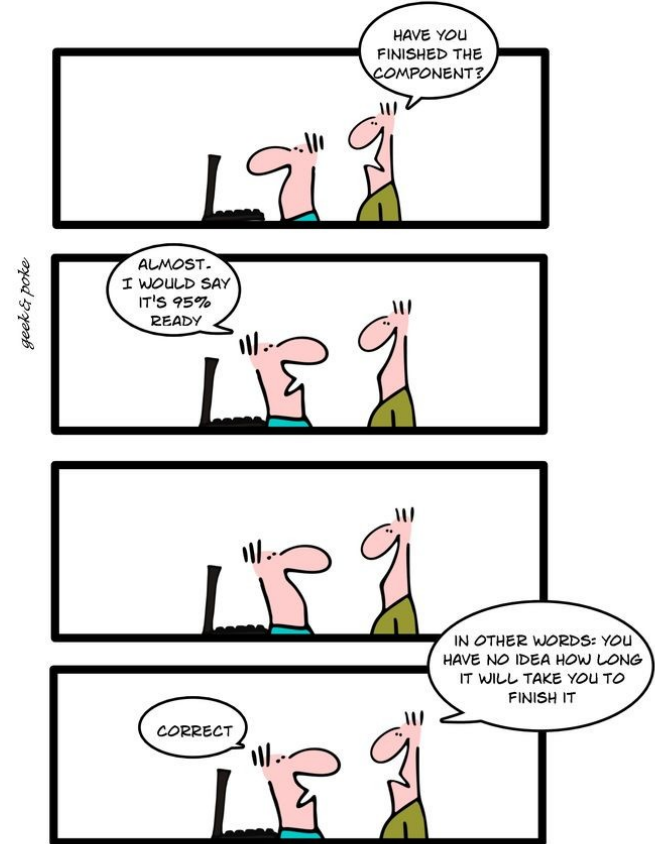
Forrás: <https://xkcd.com>



Forrás: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/AnneauUnique.png>



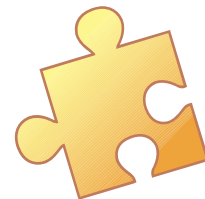
SIMPLY EXPLAINED



PROGRESS BAR

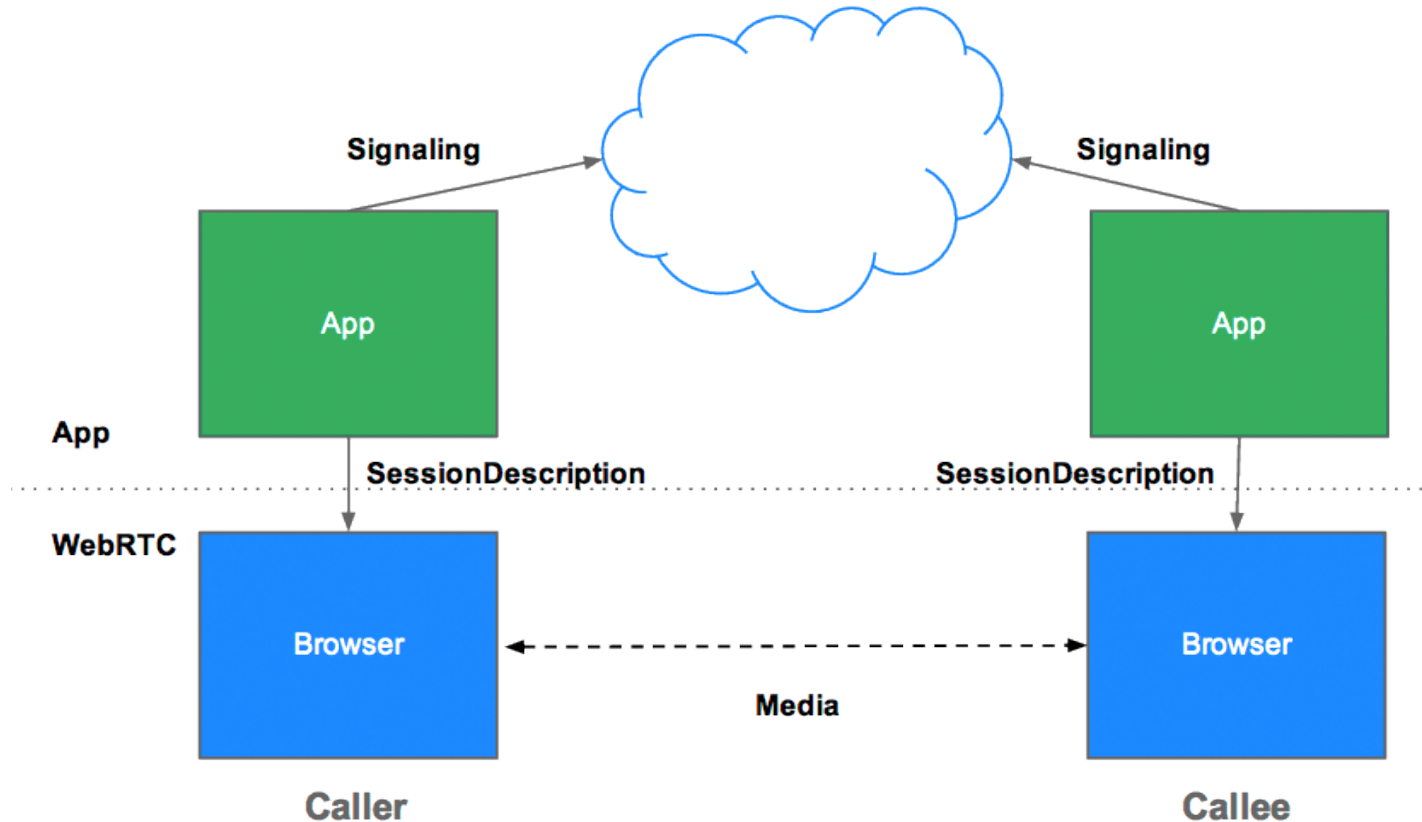
Forrás: <https://geek-and-poke.com>

- API és Szabványosítás
 - W3C (WEBRTC) HTML5 részeként JS API
 - A cél komplexitás elrejtése a Web programozók előtt
 - IETF (RTCWEB)
- Nem csak szabvány, hanem Referencia Implementáció is
- By Design
 - Titkosítás és Magánélet védelme, Tűzfalátjárás ICE, IPv6!
- Offer / Answer alapokon (SDP) vs. ORTC!
- Nem definiál a Signaling protokollt! (Bármilyen SIP/XMPP stb.)



JSEP

JavaScript Session Establishment Protocol





Specs



Tests



Compliance



Reliability

- W3C
 - WebRTC 1.0
 - → Candidate Release
 - Media Capture and Streams
 - Candidate Release
 - Stats
 - Working Document
- IETF
 - JSEP
 - → RFC
 - DataChannel
 - ~ RFC
 - RTP Usage
 - ~ RFC
 - A/V Codecs
 - RFC

- Élő szabvány
- Implementációs hézagok áthidalása
- Hézagok
 - Szabványosítás és implementáció
 - Implementáció és implementáció



Mind the Gap

Forrás:

<http://art.fritsahlefeldt.com/photo/2415/Mind-the-gap-no-text-Color-illustration.html>



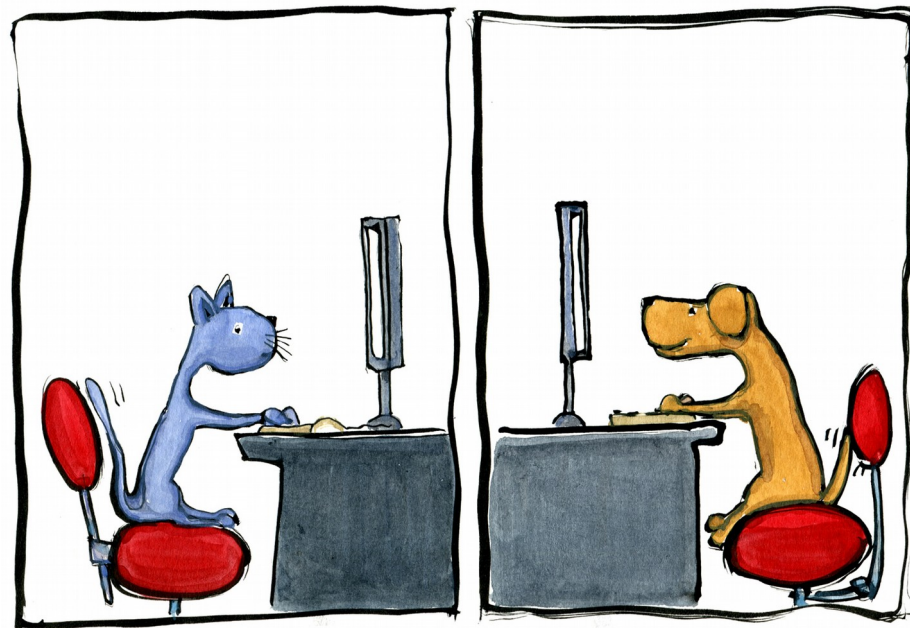
forrás:

<http://art.fritsahlefeldt.com/photo/2045/Goal-is-closer-than-you-think-Color-illustration.html>

AAI & WebRTC

Identity

- SRTP-DTLS titkosítás
- Személyazonosság és titkosító kulcs kriptográfiai összekapcsolása
- WebRTC Biztonsági modell
 - OpenID Connect
 - BrowserID
 - (SAML lásd: TF-WebRTC)



By Frits Ahlefeldt

Forrás:

<https://hikingartist.com/2012/01/03/cat-and-dog-online-2-0/>

TŰZFAL/NAT átjárás

Hogyan megy át a tű fokán a tevé,
ezen fő a napkeleti bölcseknek a feje.

A Tűzfal kívül tartja a nem kívánatos forgalmat..



Egyben megnehezíti a valós idejű kommunikációt. :-/

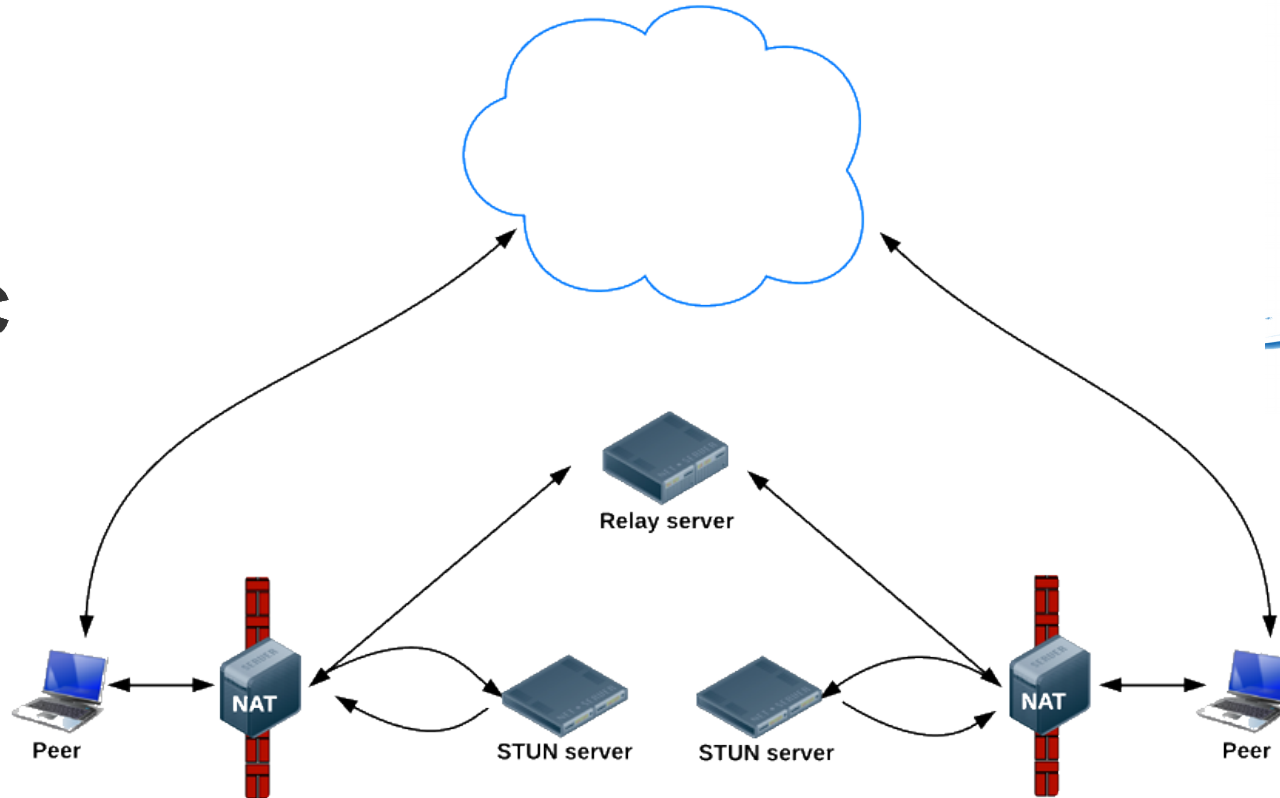


Cél: Szabványos NAT / Tűzfal-átjárás biztosítás az RTC szolgáltatások számára



- Miért gond, ha befalazzuk az ajtót és az ablakot?
- Az Internet ma:
 - NAT (különböző fajtái),
 - Tűzfal (csomagszűrés),
 - IPv4 => IPv6 áttérés,
 - Multihomed eszközök, stb.
- TCP nem ideális valós idejű tartalmak számára.

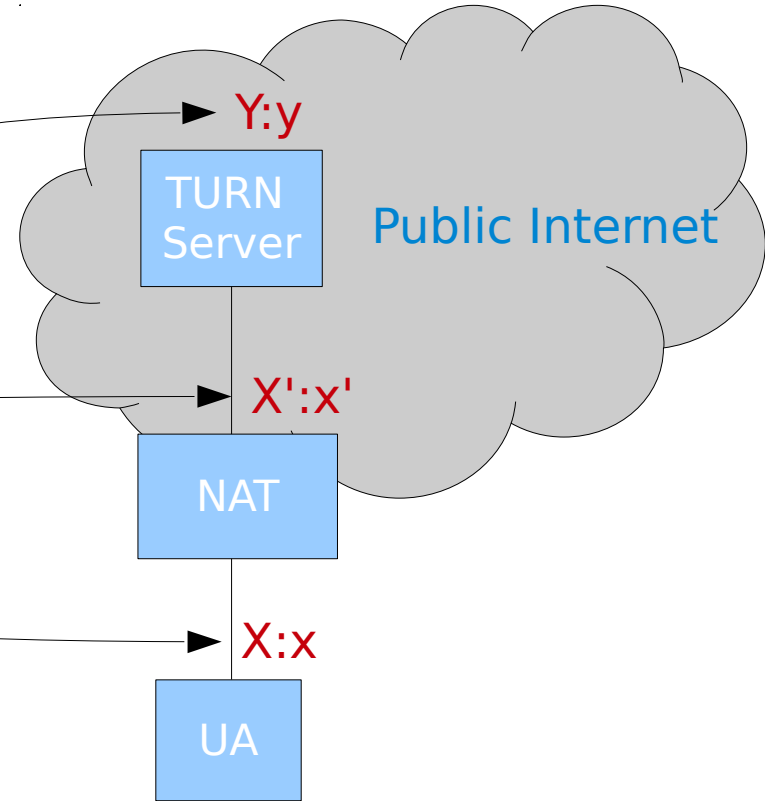




- Discovery and Candidate gathering
 - Allocation
- Prioritisation
- Exchange
- Connectivity Check
 - Frozen Algorithm
- Coordination
- Communication



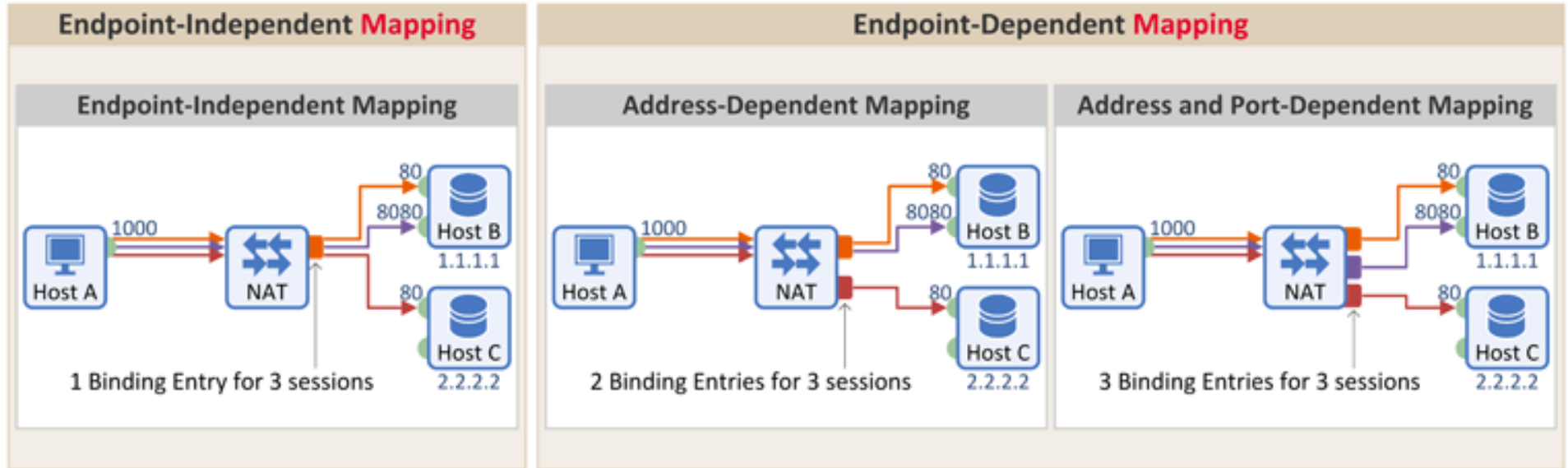
- Candidate pair
 - IP address, port, protocol
- Types
 - Relayed
 - Reflexive
 - Server, Peer
 - Host



- REQ-1:
 - A NAT MUST have an "**Endpoint-Independent Mapping**" behavior.
- REQ-8:
 - If application transparency is most important, it is RECOMMENDED that a NAT have "**Endpoint-Independent Filtering**" behavior. If a more stringent filtering behavior is most important, it is RECOMMENDED that a NAT have "**Address-Dependent Filtering**" behavior.
 - a) The filtering behavior MAY be an option configurable by the administrator of the NAT.

- Mapping
 - EIM
 - ADM
 - APDM
- Filtering
 - EIF
 - ADF
 - APDF

	RFC 5780 definition		RFC 3489 definition
NAT Type 1	Endpoint-Independent Mapping	Endpoint-Independent Filtering	Full Cone
NAT Type 2	Endpoint-Independent Mapping	Address-Dependent Filtering	Restricted Cone
NAT Type 3	Endpoint-Independent Mapping	Address and Port-Dependent Filtering	Port Restricted Cone
NAT Type 4	Address-Dependent Mapping	Endpoint-Independent Filtering	
NAT Type 5	Address-Dependent Mapping	Address-Dependent Filtering	
NAT Type 6	Address-Dependent Mapping	Address and Port-Dependent Filtering	
NAT Type 7	Address and Port-Dependent Mapping	Endpoint-Independent Filtering	
NAT Type 8	Address and Port-Dependent Mapping	Address-Dependent Filtering	
NAT Type 9	Address and Port-Dependent Mapping	Address and Port-Dependent Filtering	Symmetric

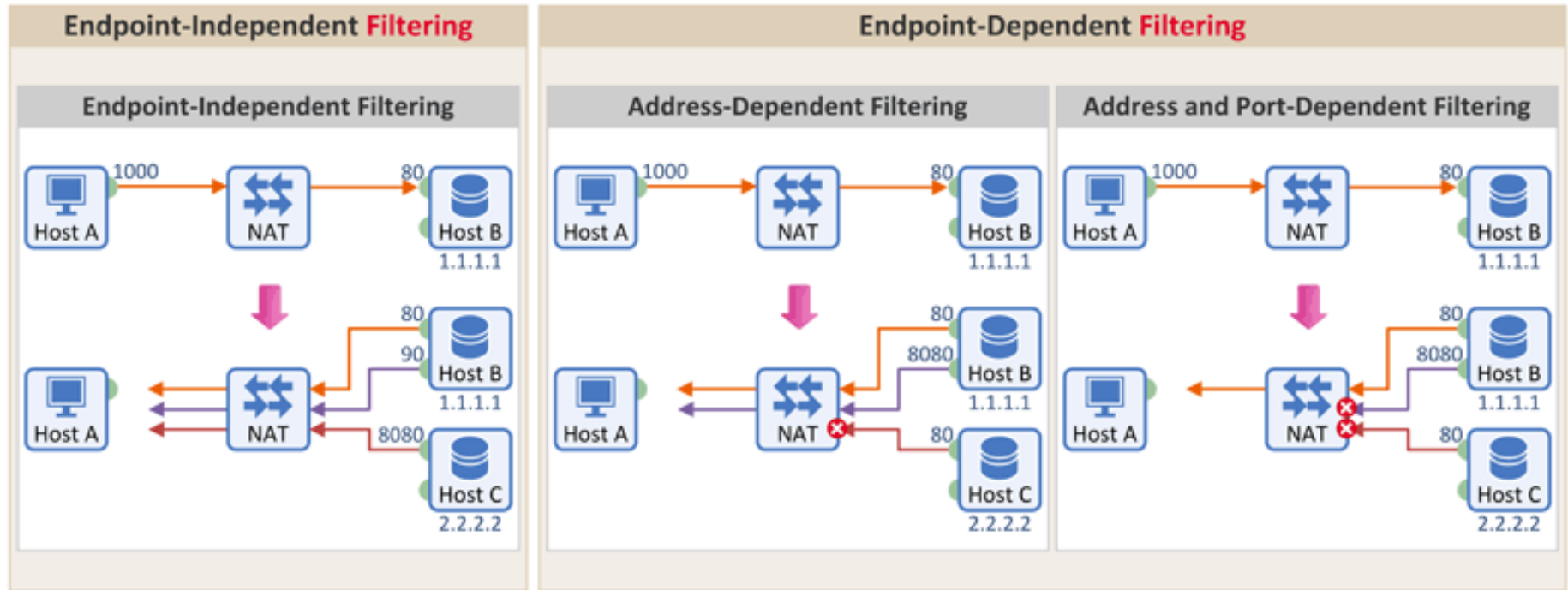


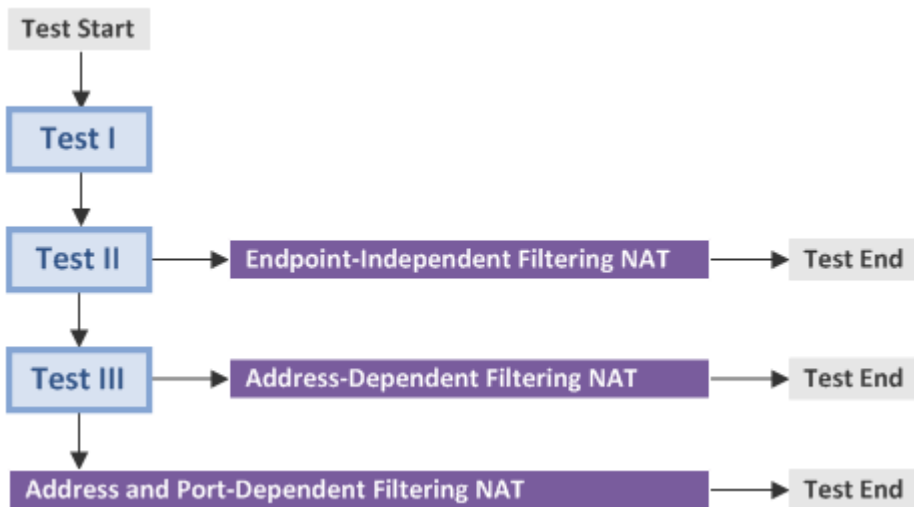


- TEST I
 - Primary IP, Primary Port
- TEST II
 - Alternate IP, Primary Port
- TEST III
 - Alternate IP, Alternate Port

Forrás:

<http://www.netmanias.com/en/post/techdocs/6067/nat-stun/nat-behavior-discovery-using-stun-rfc-5780>





- TEST I
 - Primary IP, Primary Port
- TEST II
 - Change Request IP and Port
- TEST III
 - Change Request Port

Forrás:

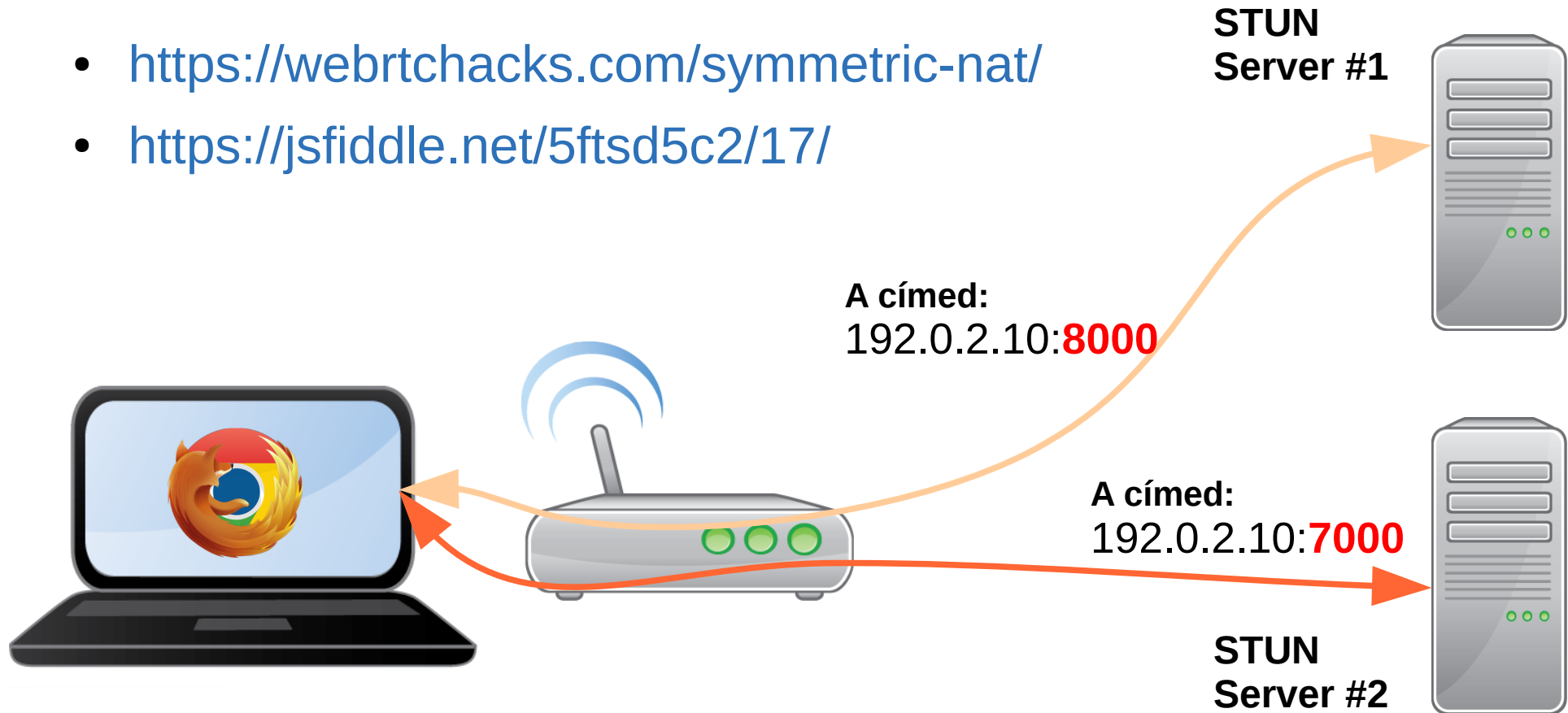
<http://www.netmanias.com/en/post/techdocs/6067/nat-stun/nat-behavior-discovery-using-stun-rfc-5780>

- Symmetric NAT
 - Address and Port dependent Mapping
 - Address and Port dependent Filtering
 - `iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE --random`
- Port restricted Cone NAT
 - Endpoint Independent Mapping
 - Address and Port dependent Filtering
 - `iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE`

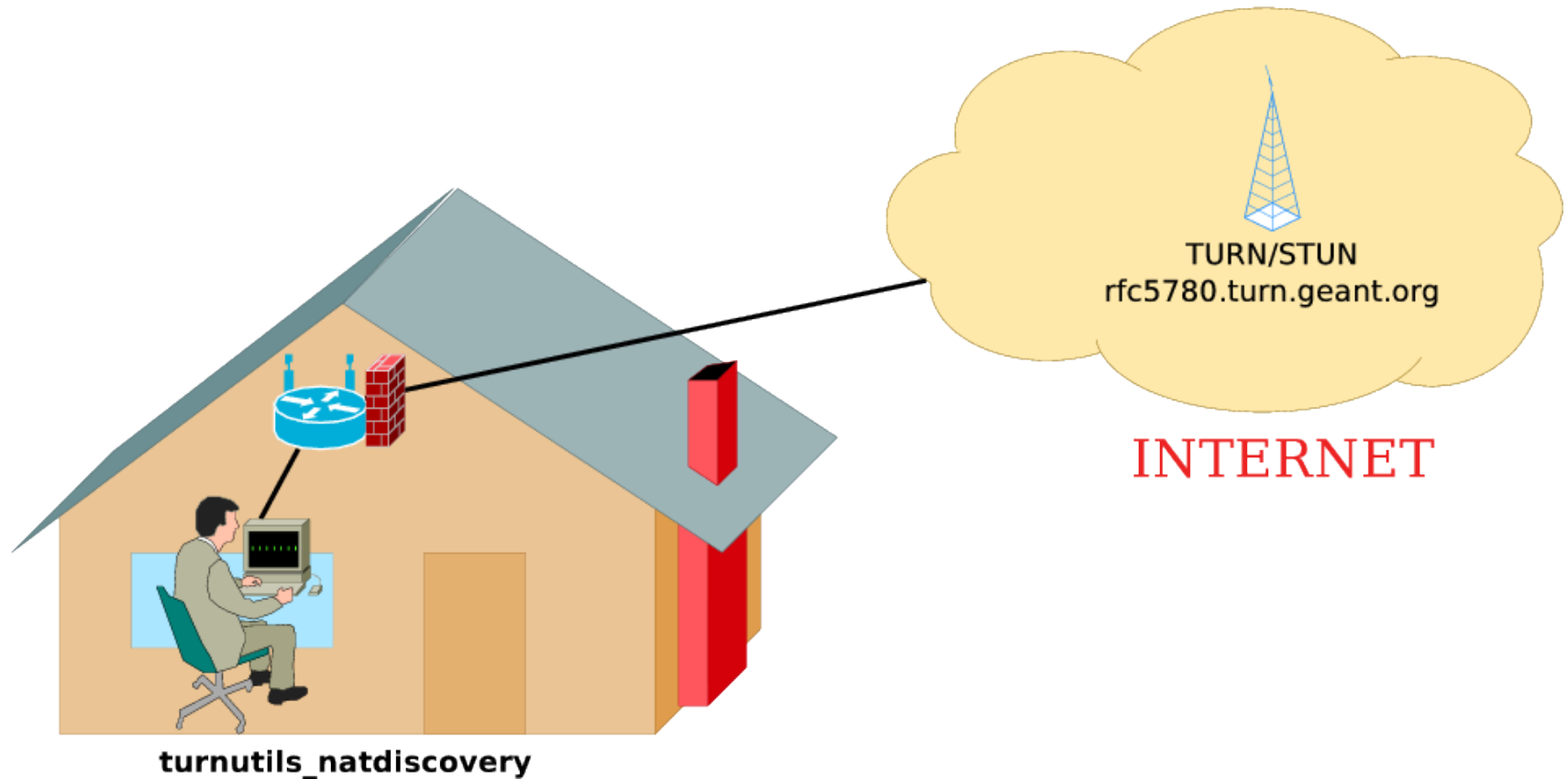
- Recommendations for Transport-Protocol Port Randomization
 - <https://tools.ietf.org/html/rfc6056>
- Updates to Network Address Translation (NAT) Behavioral Requirements (RFC4787++)
 - <https://tools.ietf.org/html/rfc7857>
- Min segít? pl. DNS cache mérgezés / Kaminsky támadás
 - <http://unixwiz.net/techtips/iguide-kaminsky-dns-vuln.html>
- De még a port randomizálás sem véd minden támadás ellen.
 - <https://arxiv.org/pdf/1205.5190.pdf>

Szimmetrikus NAT felismerés böngészőből

- <https://webrtcchacks.com/symmetric-nat/>
- <https://jsfiddle.net/5ftsd5c2/17/>



NAT Behaviour Discovery (RFC5780)



```
$ turnutils_natdiscovery -f -m rfc5780.turn.geant.org
...
=====
NAT with Address and Port Dependent Mapping!
=====
...
=====
NAT with Address and Port Dependent Filtering!
=====
$
```

Campus NAT Behaviors

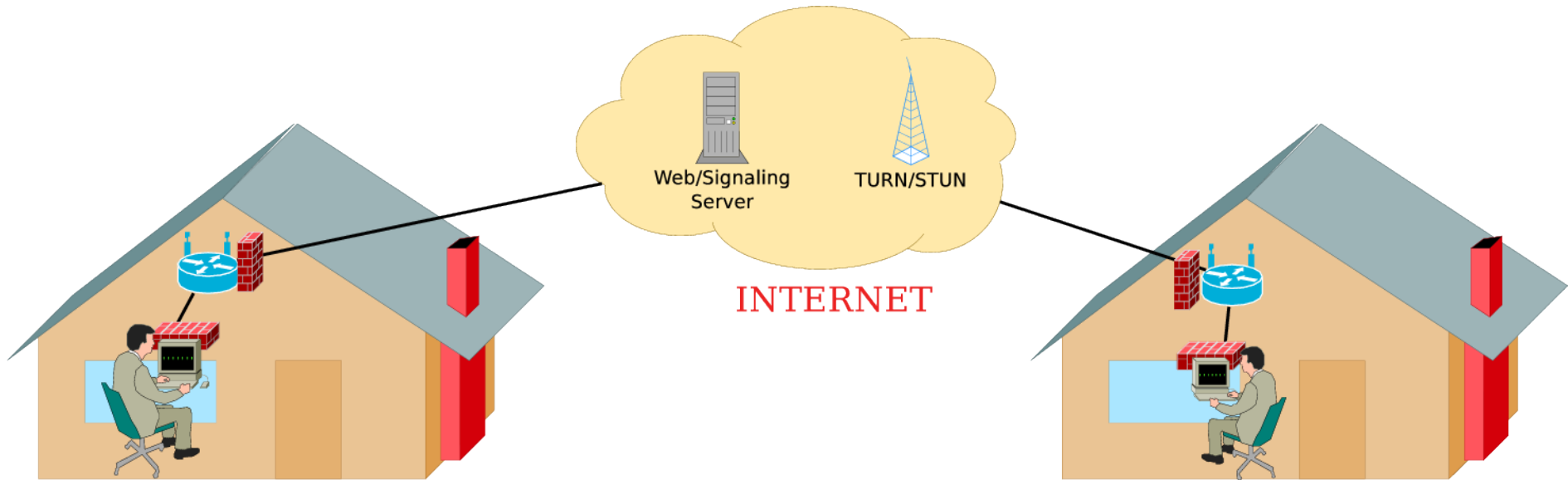
	EIM/EIF	EIM/ADF	EIM/APDF	APDM/APDF
Linux			Default	--random --random-fully
BSD			static-port	Default
Juniper vSRX	"persistent-nat any-remote-host"	"persistent-nat target-host"	"persistent-nat target-host- port"	Default
Cisco ios			Default	
Checkpoint 21400				Default

SOHO NAT Behaviors

	EIM/EIF	EIM/ADF	EIM/APDF	APDM/APDF
TP-Link			Default	
Mikrotik RouterBOARD			Default	
Lede 17.0.2 (Linux)			Default	--random
PF-Sense (BSD)			static-port	Default

	EIM/EIF	EIM/ADF	EIM/APDF	APDM/APDF
Win 10 Pro	Default			
macOS	Default			
iOS			Default	
Android			Default	

TURN biztos hogy kell?



27%

of the sessions
use a TURN
relay server

4.1. TURN Relay Usage

The relay server usage is an important metric for applications and services that want to use the least amount of infrastructure servers. Without any TURN relay servers, these sessions would fail to setup, therefore, deploying TURN servers is important to establish connectivity. We observe that on average 27% of the sessions use a TURN relay server.

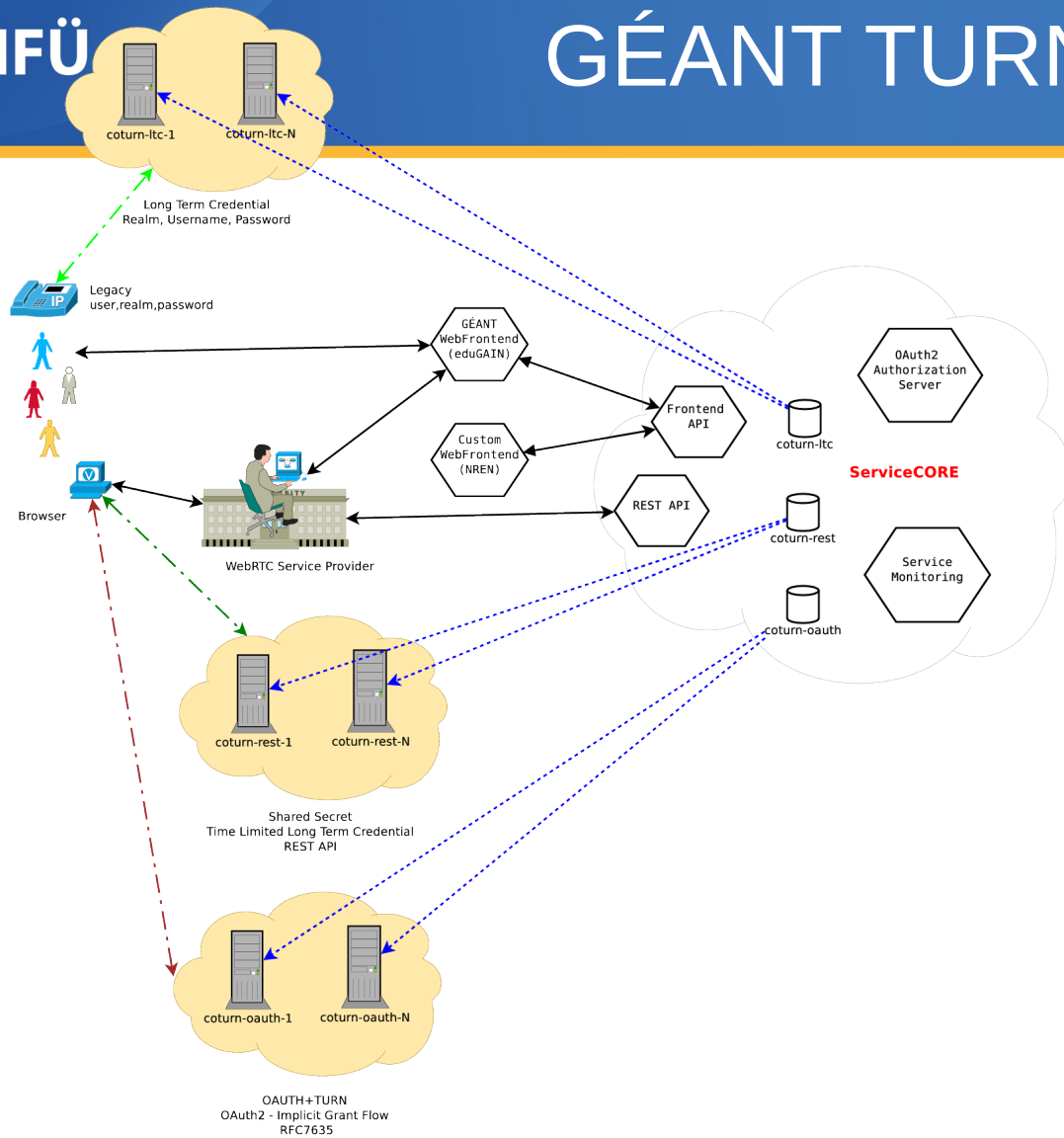
TABLE 4.1. TURN USAGE

Nov	Dec	Jan	Feb
26,2 %	27,4 %	29,0 %	26,3 %

Usage metrics from real world WebRTC deployments.

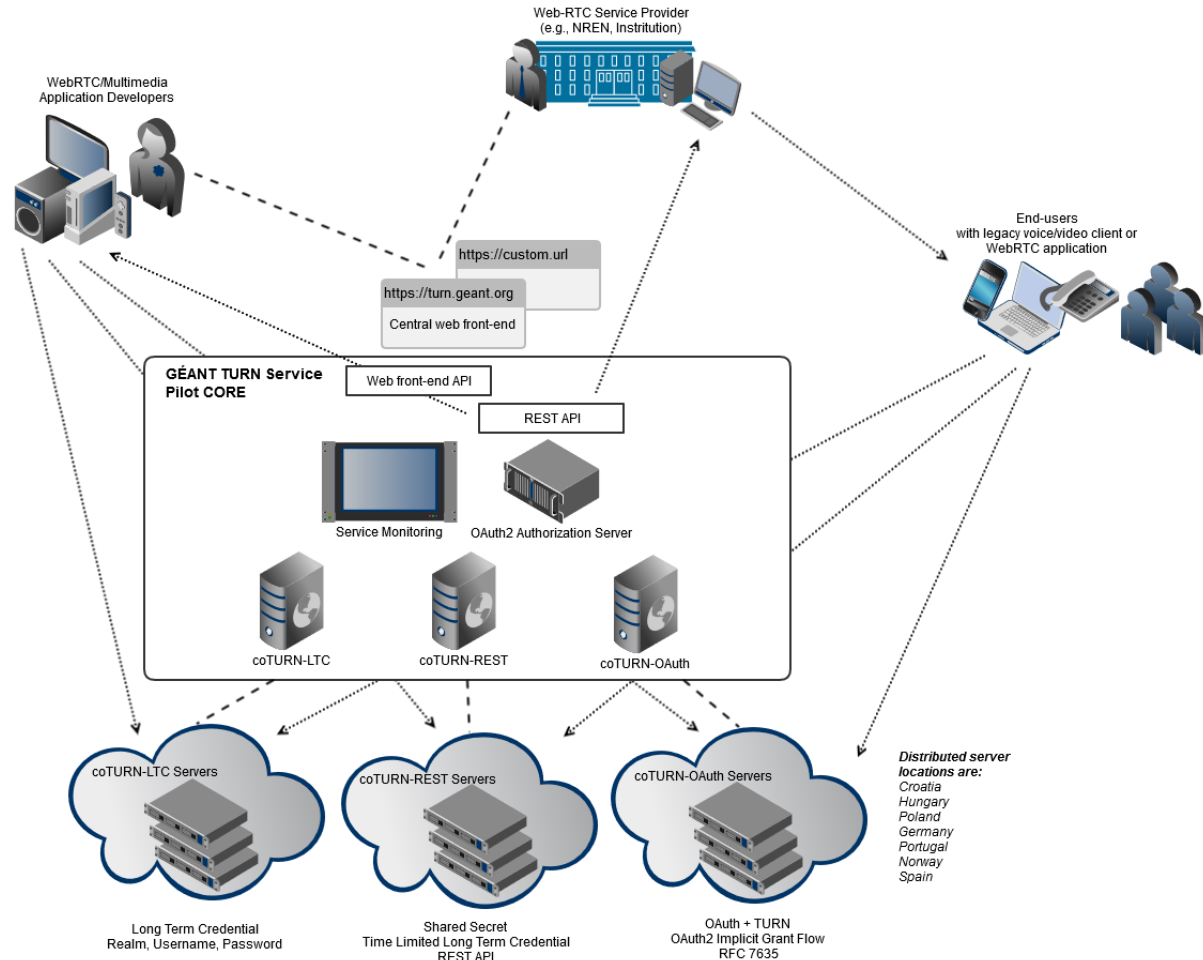
GÉANT

STUN/TURN pilot
Knockplop



- <https://turn.geant.org>
- 3 féle autentikáció
- Elosztott infrastruktúra
- Európai közös erőfeszítés
- Szabványosítás (W3C, IETF)
- Cél
 - Legközelebbi szerver használata
 - Média forgalom GÉANT hálózaton belül tartása

STUN/TURN Infrastruktúra

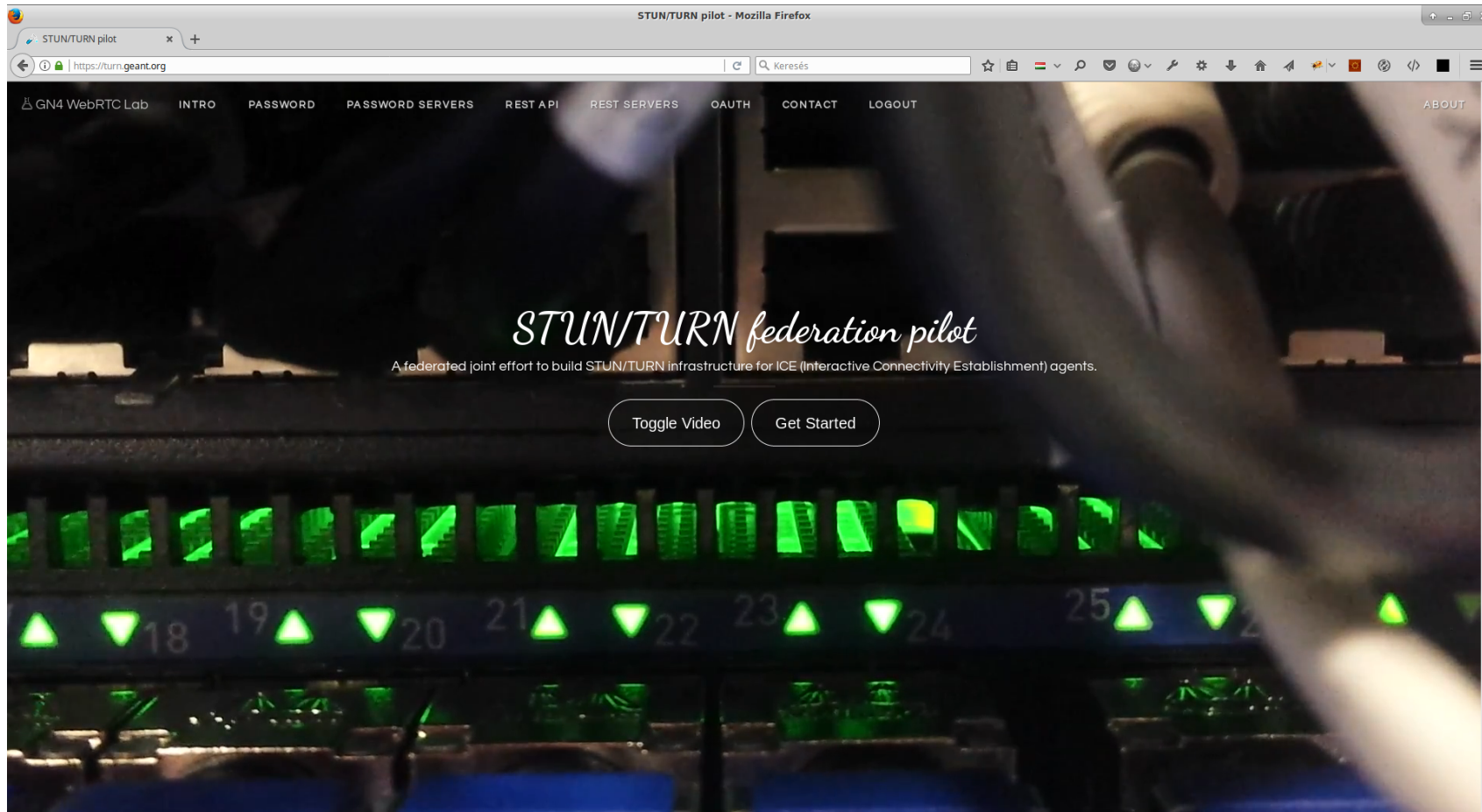


Hol is?



Demo:

<https://turn.geant.org>



- Firefox TURN setup
 - `media.peerconnection.use_document_iceservers`
 - `media.peerconnection.default_iceservers`
- CSipSimple
 - <https://en.wikipedia.org/wiki/CSipSimple>
 - PJSIP

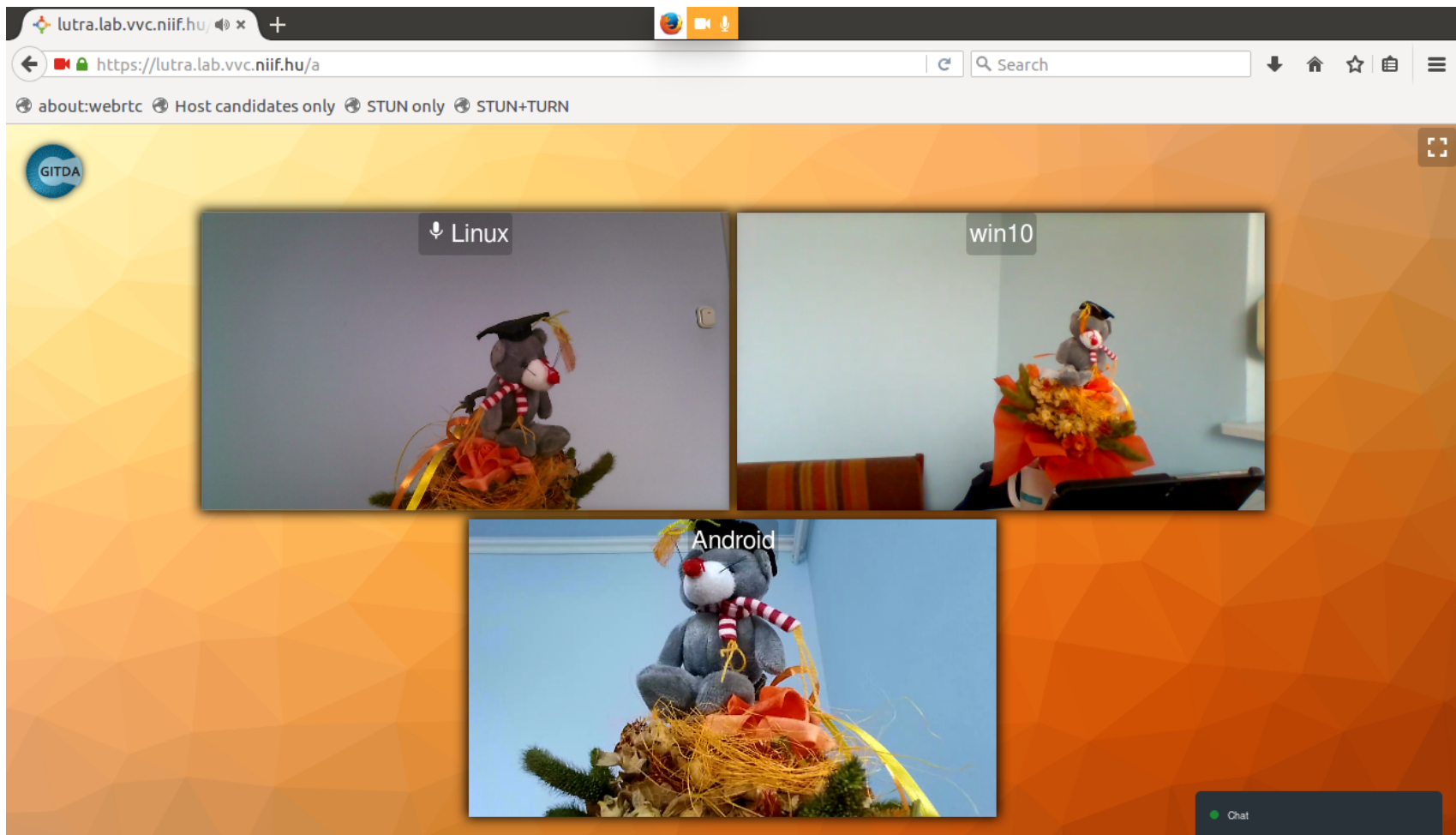


- Alap WebMeeting
- Szobák
 - Képernyő megosztás
 - Chat
- P2P
 - Teljes Összekapcsolt
 - Full Mesh
- Fogd és vidd rendezés
- MIT licenc

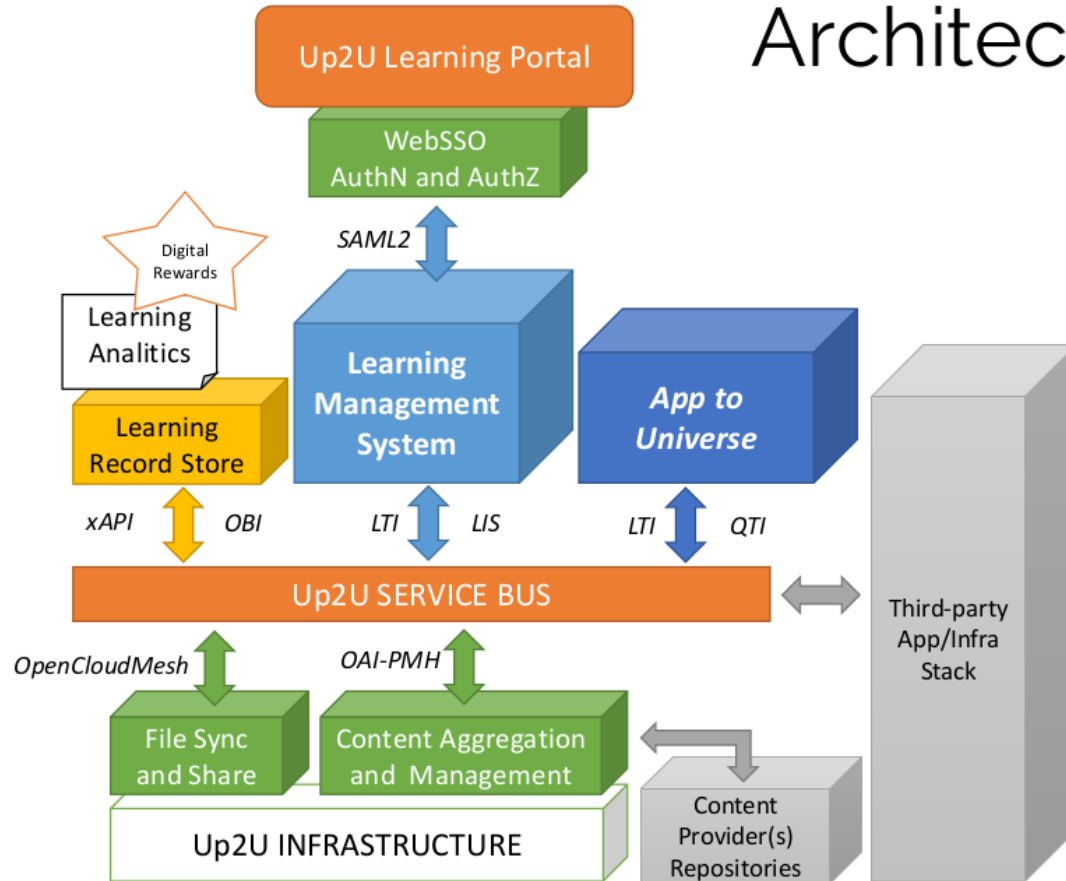
- node.js
 - web/https: express
 - signaling: socket.io
- Gulp
- GÉANT TURN
 - RTT TURN test
- Test mirror
 - <https://github.com/so010/knockplop>

 UNINETT

Knockplop Demo



Architecture



- Open Technology
- Standard APIs
- Value-add
- Scalable
- Modular
- Portable
- INTEROPERABILITY

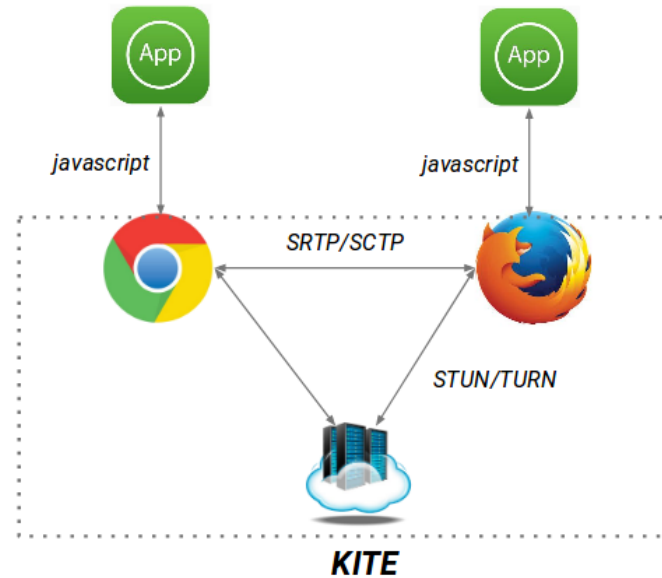
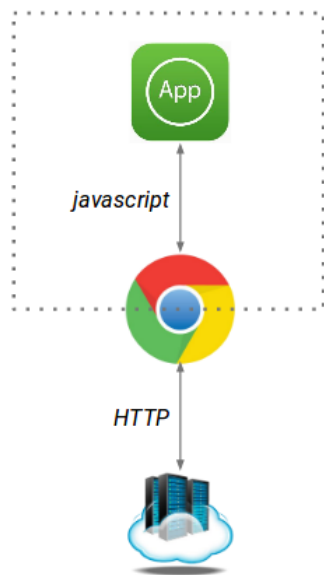
Tesztek

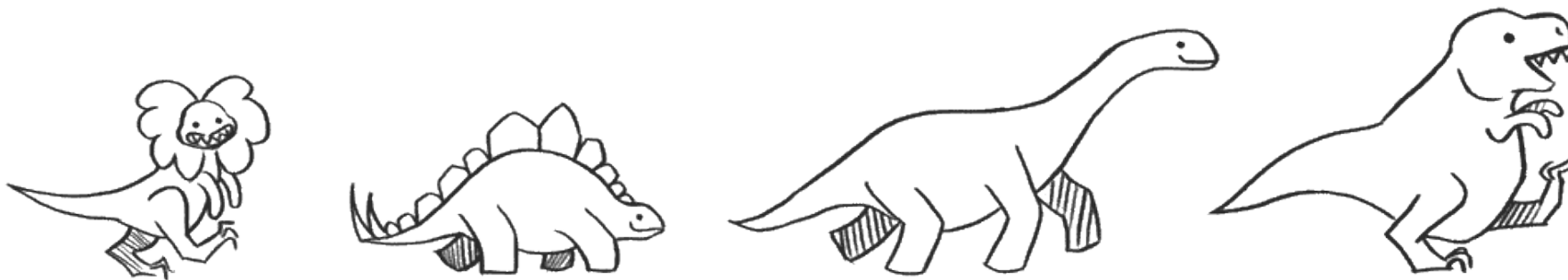
Hogy állunk?

Mikor érünk már oda?

Ott vagyunk már?

Web Platform Tests





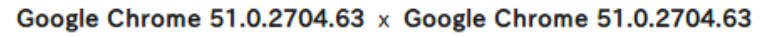
Test the Web Forward

W3C's one stop shop for Open Web Platform testing.

Forrás: <https://sny.no/2014/09/twpwd/testtwf.png>

- Test the Web Forward / WebPlatformTests(WPT)
 - Stand-alone tests
 - <https://wpt.fyi/webrtc>
 - <http://web-platform-tests.org/>
 - <http://testthewebforward.org/>
- KITE (Karoshi Interoperability Testing Engine)
 - COSMO consulting (<http://webrtcbydralex.com/>)
 - Manually testing webrtc interop felt like “death by overwork”
 - https://drive.google.com/file/d/0B398g_p42xgrdWVxaXU3amh2VUU/view

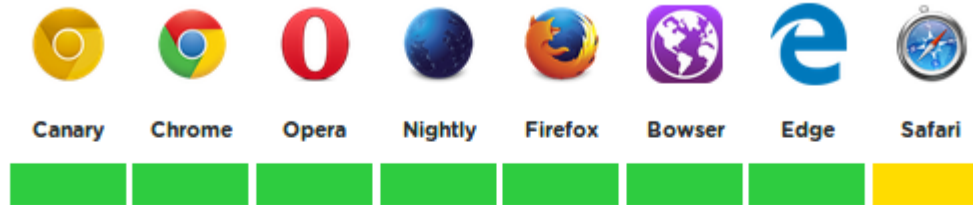
KAR●SHI 過労死
death by overwork



Is WebRTC Ready yet?

<http://iswebrtcreadyyet.com>

- Kész van?
- Mikor használható élesben?



There are lots of issues and bugs remaining of course. [Report bugs](#) when that is not the case or use a shim like [adapter.js](#) until implementations match the specification.

If you have any questions, use the [discuss-webrtc mailing list](#).

If you are looking for the scorecard that used to be on this site, you can find it [here](#).

A kezdet vége

WebRTC 1.0 PR a láthatáron!
(Az ördög a részletekben..)

- WebRTC 1.0 avagy a web multimédia képessé tétele jól halad!
- Nagy gyártók viszonylag harmonikusan, vállvetve dolgoznak
 - Nyílt Szabvány, Nyílt Forrás, Referencia implementáció
 - Mára az összes nagyobb böngésző támogatja
- Összefogás a szabvány fejlesztésére
 - Google, Mozilla, Cisco, Microsoft, stb.
 - Sok nagy cég, sok üzleti érdek => Ezek sokszor nehezen összehangolhatóak
 - eddig jól sikerült kezelni a konfliktusokat
- WebRTC NV = Mélyebb API-k
 - QUIC, Pokolba az SDP-vel => ORTC, AR/VR, SVC, Simulcast, Snowflake, stb.

- Big Data
 - Hívás Statisztikák elemzése
pl. ELK + Knockplop
- IoT (> Raspberry Pi)
 - Videómegfigyelés
 - DataChannel
valós idejű adatgyűjtés
- AI/Machine Learning
 - Computer Vision
 - TensorFlow + GuM demo
- 5G
 - Smooth roaming
 - ICE Restart, STUN API snowflake
- Mobile First
 - iOS, Android sdk
- Serverless Architecture
 - WebTorrent
 - Video CDN (Peer5)
- Blockchain
 - NIMIQ (P2P kommunikáció WebRTC data Channel)
 - Netflix vizsgálja (CDN)
- Codec
 - AV1
 - Simulcast, SVC, AR/VR, Audio Codec plugin
 - Nagy felbontás
 - 4K PSNC Demó

**Köszönöm a
Figyelmet!**

- <https://webrtc.org>
- <https://codelabs.developers.google.com/codelabs/webrtc-web>
- <https://turn.geant.org>
- <https://api.turn.geant.org>
- <https://meet.uninett.no>
- <https://lutra.lab.vvc.niif.hu>
- <https://github.com/up2university/docker-moodle>
- <https://webtorrent.io>
- <https://instant.io>
- <https://wiki.mozilla.org/Media/WebRTC/Privacy>
- <https://idevelop.ro/ascii-camera>