

# Demo: Multipath TCP

Ondřej Caletka



5. října 2013



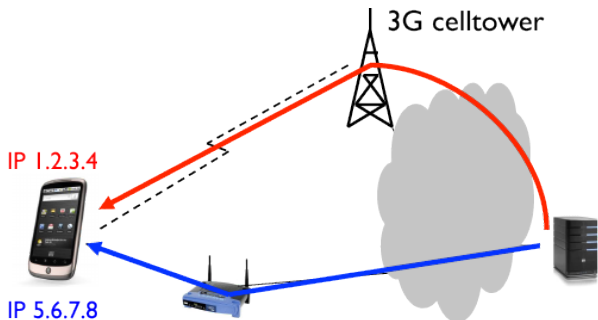
Uvedené dílo podléhá licenci Creative Commons Uveďte autora 3.0 Česko.  
Obsahuje citace z prezentace *Decoupling TCP from IP with Multipath TCP*, Olivier Bonaventure, UCL, Belgie

# Transmission Control Protocol

- Nejpoužívanější protokol sítě Internet
- Abstrakce spojení nad sítí, přenášející pakety
  - Automaticky řeší problémy na cestě paketů (ztráta, duplikace, přeuspořádání)
  - Pro programátora se chová jako sériová linka
- Od svého počátku pevně svázan s IP
  - Každý koncový bod je určen jedinou IP adresou
  - Nelze změnit IP adresu při zachování spojení
  - Nelze jedno TCP spojení realizovat po více párech adres – rychlostní omezení

# Současná zařízení

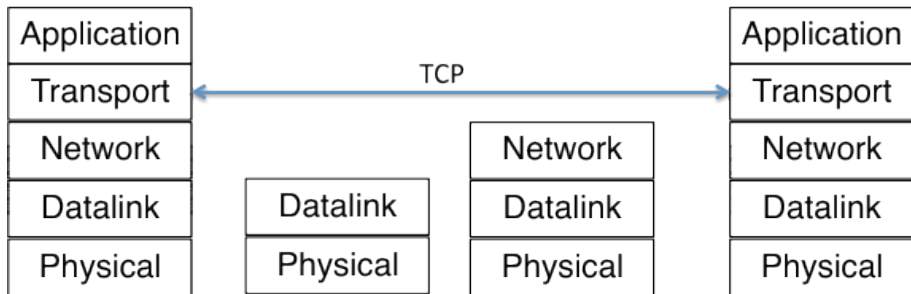
- Mají více spojení k síti
- Změna připojení vyžaduje všechna spojení zrušit a znovu navázat
- Řeší se obvykle na úrovni aplikace  
(Například v HTTP pomocí klávesy F5 ☺)



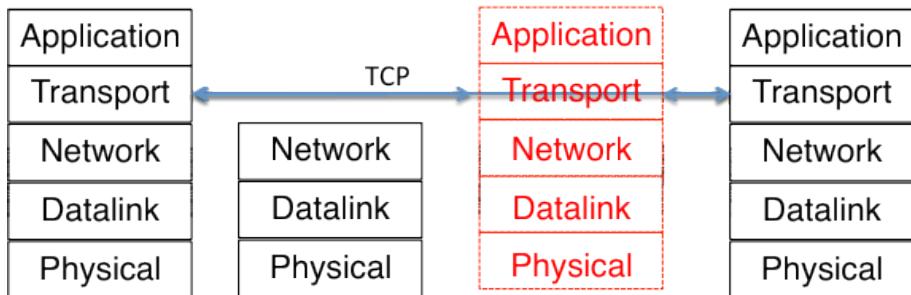
# Multipath TCP

- Vylepšení TCP protokolu pro podporu vícenásobného spojení v rámci jednoho logického spojení
- Plně respektující vrstevný model
  - Nevyžaduje žádné úpravy aplikací ani sítě
  - Interoperabilní s klasickým TCP
- Příklady využití:
  - Vyšší výkon využitím více nezávislých cest
  - Zálohování spojení a mobilita

# Vrstvový model – představa



# Vrstvový model – realita



# MiddleBox – nemoc internetu

- End-to-end princip v praxi neplatí
- MiddleBoxy podle vrstevového modelu neexistují
- Ve skutečnosti je jich velmi mnoho:
  - NAT
  - Application Layer Gateway (SIP ALG, FTP ALG, ...)
  - transparentní proxy
  - firewall s Deep Packet Inspection
  - libovolné zařízení se slovem „*security*“ v názvu
- Představují překážku v jakémkoli vylepšování protokolu TCP
- MPTCP jich dokáže většinu detekovat a eliminovat problémy jimi způsobené



# Implementace MPTCP

- Primárně se vyvíjí na <http://multipath-tcp.org/>
- K dispozici ve formě upravených zdrojových kódů Linuxu a patche pro FreeBSD
- Dosud neexistuje implementace pro Windows a MacOS
- iOS 7 jej údajně používá MPTCP pro komunikaci se SIRI



# Konfigurace MPTCP Linuxu

```
.config - Linux/x86 3.10.7 Kernel Configuration
```

```
> Networking support > Networking options
```

```
Networking options
```

Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus --->. Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, <M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> for Search. Legend: [\*] built-in [ ] excluded <M> module < > module capable

```
^(-)
```

```
[*] IP: PIM-SM version 2 support
[ ] IP: ARP daemon support
[ ] IP: TCP syncookie support
[*] TCP: advanced congestion control --->
[ ] TCP: MD5 Signature Option support (RFC2385)
<*> The IPv6 protocol --->
[*] NetLabel subsystem support
[*] MPTCP protocol
-*. Security Marking
[ ] Timestamping in PHY devices
```

```
v(+)
```

```
<Select>
```

```
< Exit >
```

```
< Help >
```

```
< Save >
```

```
< Load >
```



# Policy Routing

- MPTCP samo neurčuje, kudy data potečou, pouze nastaví správnou zdrojovou adresu
- Tradiční IP používá jednu směrovací tabulku
  - Existuje jen jedna výchozí cesta
  - Všechny pakety odcházejí preferovaným rozhraním, bez ohledu na zdrojovou adresu
  - Způsobuje problémy i v běžném životě (Ethernet + Wi-Fi na notebooku)
- Je třeba směrovat primárně na základě zdrojové IP adresy, je-li známa
  - Ruční konfigurace (`ip rule`)
  - Automaticky – postupy na webu MPTCP

# MPTCP v praxi

- Z hlediska uživatele se chová stejně jako obyčejné TCP
- Během handshakingu si odsignalizuje podporu MPTCP a také všechny další adresy
- Standardně se naváží spojení mezi všemi dvojicemi adres klienta a serveru, protokolem IPv4 i IPv6
- Přestane-li některé spojení fungovat, je nehrazeno jiným
- Pomocí upravené utility `ip` je možné chování upravovat
  - Například vyhradit linku jako záložní



- <http://amIUsingMPTCP.com/>
- <http://multipath-tcp.org/honeymap/map.html>
- video: mobilita
- video: rychlostní rekord
- živé demo

# Závěrem

- MPTCP používám asi měsíc bez jakýchkoli problémů
- Na dual-stack sítích použije IPv4 nebo IPv6 podle toho, který protokol je *opravdu* lepší
- MPTCP se asi nebude líbit providerům obsahu (mnohonásobně víc TCP spojení)
- Stejně tak z něj nebudou nadšeni ISP, snažící se odlehčit Carrier-Grade NAT pomocí IPv6
- Mobilita u MPTCP je pouze ve formátu *měkkého handoveru*, *tvrdý handover* není jak signalizovat



Děkuji za pozornost

