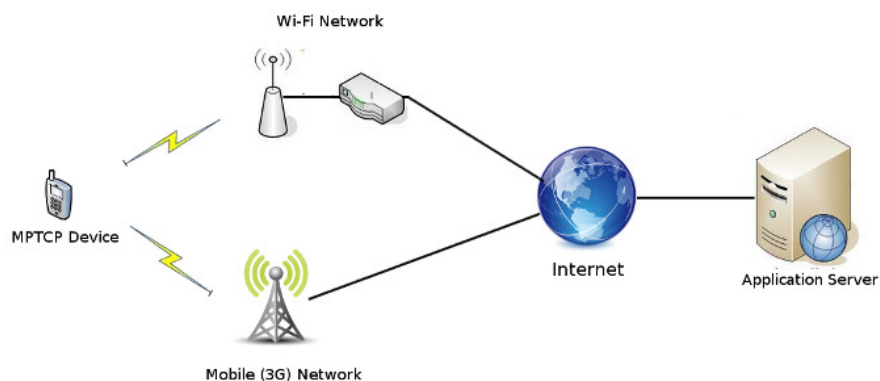


Vežba 11 – Multi-path TCP (MPTCP)

1. Uvod – Multi-path TCP

Korištenje više paralelnih TCP tokova se odnosi na razdvajanje jednog TCP toka na više paralelnih TCP tokova, pri čemu se podaci prenose različitim putevima. Ideja je da zagušenje može nastati na jednom putu, ali da će na drugom putu verovatno biti bolja situacija. Ideja Multi-path TCP-a (MPTCP) je da bude kompatibilan sa klasičnim TCP protokolom.

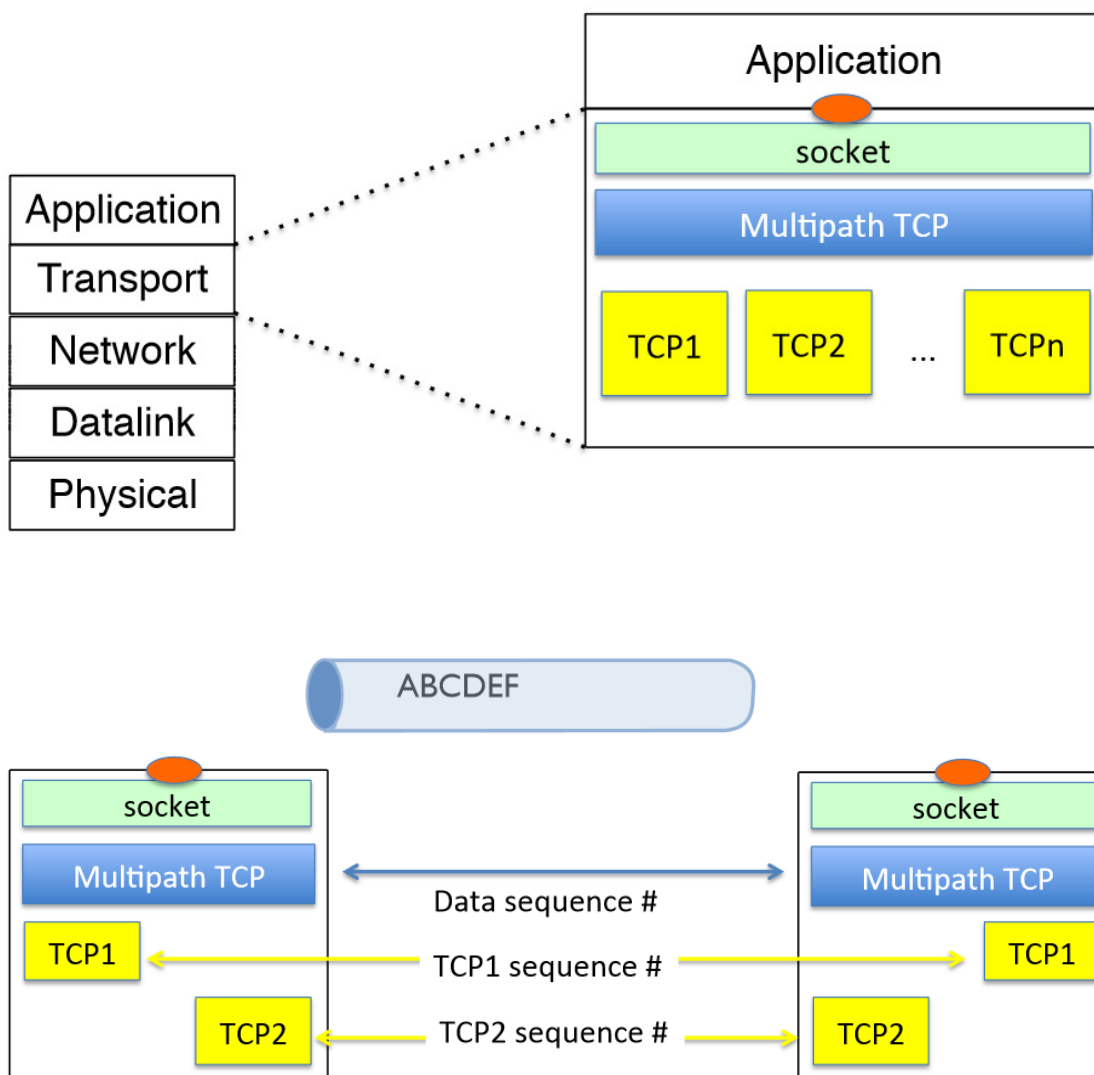


Slika 1. MPTCP



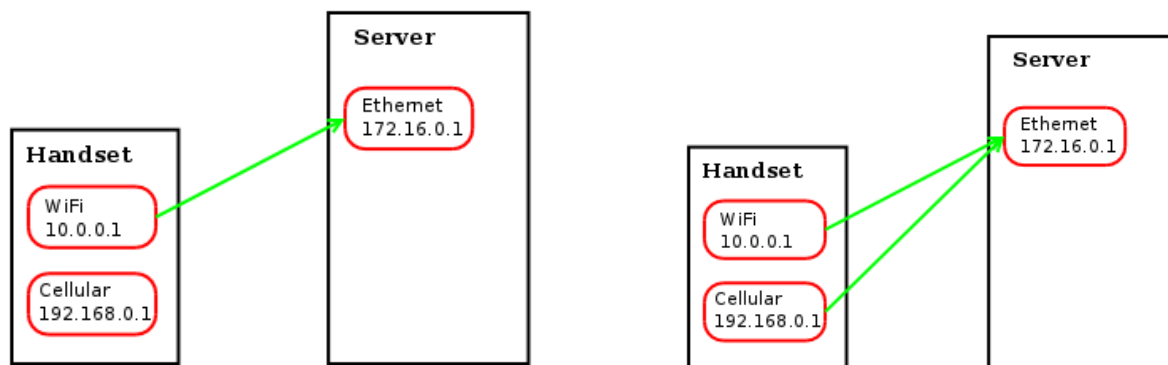
Slika 2. MPTCP - paralelni TCP tokovi

MPTCP je posebno koristan u kontekstu bežičnih mreža. Korištenje WiFi i mobilne mreže je tipičan slučaj korištenja. Veza između predajne i prijemne strane se može dodavati ili prekidati kad korisnik ulazi u domet tj. izlazi van dometa mreže bez narušavanja end-to-end TCP konekcije. Problem predaje veze (engl. *link handover*) se tako rešava uvođenjem apstrakcije u transportnom sloju, bez ikakvih posebnih mehanizama na nivou mreže ili linka. Primopredajna funkcionalnost može da bude implementirana na krajnjim tačkama bez potrebe uvođenja posebne funkcionalnosti u podmrežama - u skladu sa end-to-end principom.



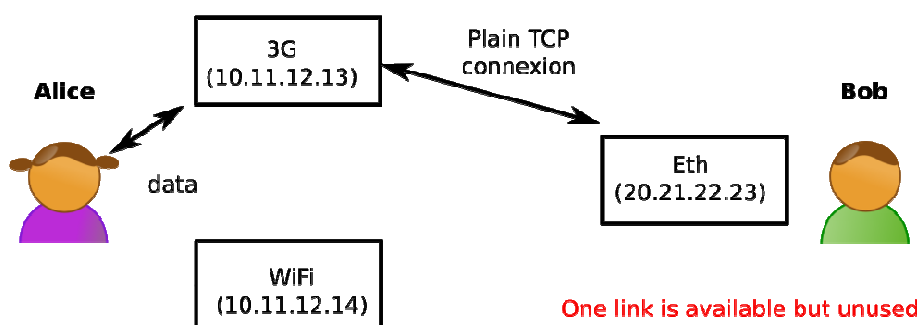
Slika 3. MPTCP arhitektura

U trenutku kad se tokom komunikacione sesije uspostavi više paralelnih tokova, odluka o načinu raspodele saobraćaja putem istih je prepuštena krajnjim tačkama sistema. Ukoliko se jedan paralelni tok npr. raskine ili jedna od strana eksplicitno zatvori jedan paralelni tok, MPTCP je zadužen da aplikacije tu promenu ne oseće. MPTCP skriva detalje o tome koje putanje koristi za prenos mrežnog saobraćaja od aplikativnog sloja.

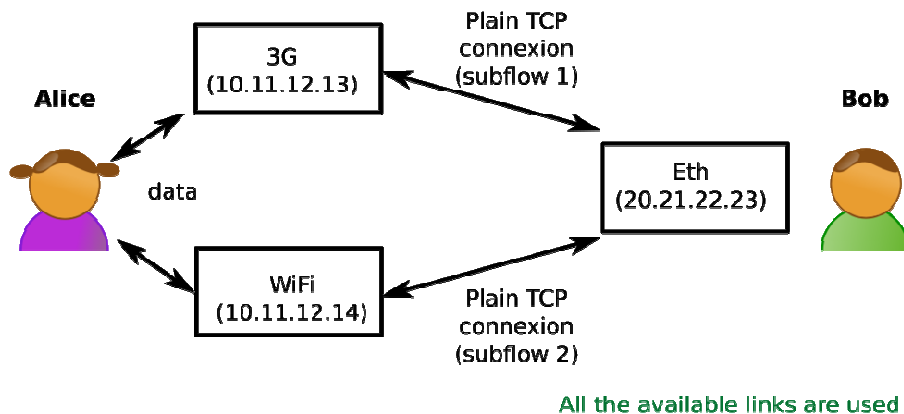


Slika 4. Dodavanje paralelnog TCP toka

Data transmission with plain TCP



Data transmission with MPTCP



Slika 5. Razlika između TCP-a i MPTCP-a

2. Korisnički interfejs

MPTCP koristi isti korisnički interfejs kao TCP, pri čemu se podaci prenose različitim putevima.

3. Implementacije MPTCP-a

U julu 2013, MPTCP radna grupa (*Internet Engineering Task Force's* (IETF)) je prijavila pet samostalnih implementacija MPTCP-a, uključujući referentnu implementaciju u kernelu Linuks operativnog sistema.

Trenutno dostupne implementacije su:

- Linux kernel (referentna implementacija) - Université Catholique de Louvain.
- FreeBSD (samo za IPv4) - Swinburne University of Technology.
- f5 Networks BIG-IP LTM.
- Citrix Netscaler.
- U okviru Apple iOS 7, objavljena 18. Septembra, 2013. kao prva komercijalno široko dostupna eksploatacija MPTCP-a.
- Apple Mac OS X 10.10, objavljena 16. Oktobra, 2014.



Slika 6. iOS7 MPTCP

U julu 2014. godine, Oracle je objavio da je razvijena implementacija na Solaris operativnom sistemu.

- Detaljna specifikacija protokola se može pronaći u RFC 6824 dokumentu.