



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Digital Broadcasting and Broadband Technologies (Master Studies)
Erasmus+ Project No. 561688-EPP-1-2015-1-XK-EPPKA2-CBHE-JP

This project has been founded with support from the European Commission
This publication[communication] reflects the views only of the author, and
the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of
the information contained therein.

DBBT

Digital Broadcasting & Broadband Technologies

Digitalne tehnologije za širokopojasni pristup

- ▶ Nastavnik: Prof. dr Gordana Gardašević
 - ▶ E-mail: gordana.gardasevic@etf.unibl.org
 - ▶ Kabinet: 1309 (3. sprat)

 - ▶ Asistent: Mr Jovan Galić
 - ▶ E-mail: jovan.galic@etf.unibl.org
 - ▶ Kabinet: 1207 (2. sprat)
- 

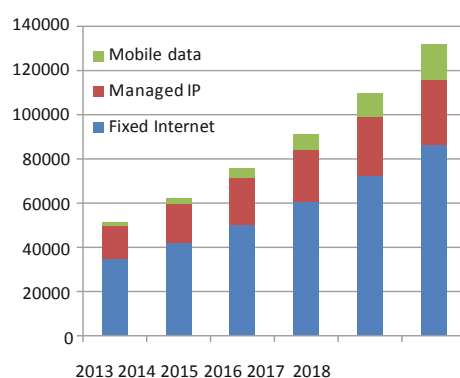
Uvod

Razvoj širokopoljasnih pristupnih tehnologija

Širokopoljasne žične pristupne tehnologije su zasnovane na xDSL, koaksijalnim kablovima, hibridnim sistemima vlakno-koaksijalni kabl (Hybrid fiber-coaxial; HFC), kao i na različitim arhitekturama pasivnih optičkih mreža (PON). Kada su u pitanju bežične širokopoljasne pristupne tehnologije, dominantni predstavnici su Wi-Fi, WiMAX i mobilni komunikacioni sistemi. Zahvaljujući konvergenciji žičnih i bežičnih tehnologija, aktuelan posrednički medijum prenosa je optičko vlakno.

Prenos video-saobraćaja, posebno onog visoke definicije kao npr. 8K Ultra High Definition (UHD) je planiran za 2020.g., a procjena je da će ukupna količina video-saobraćaja u 2020.g., preko mobilnih i fiksnih sistema, biti 2600 puta veća u odnosu na 2010.g.

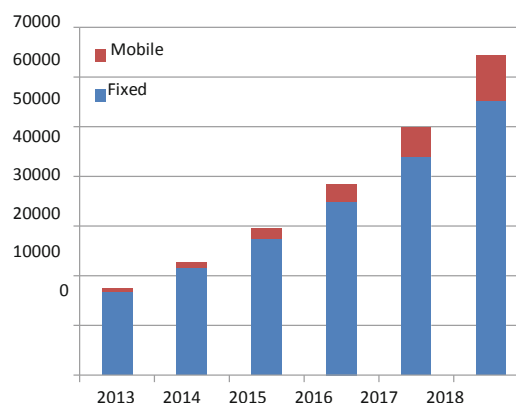
Sl. 1.1 Globalni IP saobraćaj
(petabytes/month).
Izvor: Cisco VNI 2014



Porast mobilnog saobraćaja će se i dalje nastaviti zahvaljujući novim vrstama telekomunikacionih usluga, kao npr. “proximity-aware” uslugama koje podrazumijevaju *device-to-device* (D2D) komunikacije, a omogućavaju uspostavljanje direktnih linkova između bežičnih uređaja, koristeći isti spektar i interfejs, kao i *machine-to-machine* (M2M) komunikacijama koje omogućavaju povezivanje velikog broja uređaja male snage i brzine u okviru ćelijske mreže. Sl. 1.1 ilustruje porast IP saobraćaja u periodu 2013–2018.g. na osnovu Cisco Visual Networking Index (VNI) izvještaja objavljenog 2014.g. Godišnji, globalni IP saobraćaj u 2016.g. prelazi vrijednost zettabyte (1000 exabytes). Do 2018.g., globalni IP saobraćaj će dostići 1.6 zettabyte/godini, ili 131.6 exabytes/mjesecu.

Sl. 1.2 ilustruje predviđanje porasta globalnog Internet video-saobraćaja.

Sl. 1.2. Globalni korisnički
Internet mrežni video-saobraćaj
(petabytes per month).
Izvor: Cisco VNI 2014



Brzine prenosa u širokopoljnim pristupnim mrežama će u 2018.g. biti tri puta veće u odnosu na 2013.g. Trenutno, Google Fiber obezbjeđuje simetričnu brzinu prenosa od 1 Gb/s, za neke gradove u SAD.

Tehnologije širokopojasnih pristupnih mreža

Širokopojasne žične pristupne mreže

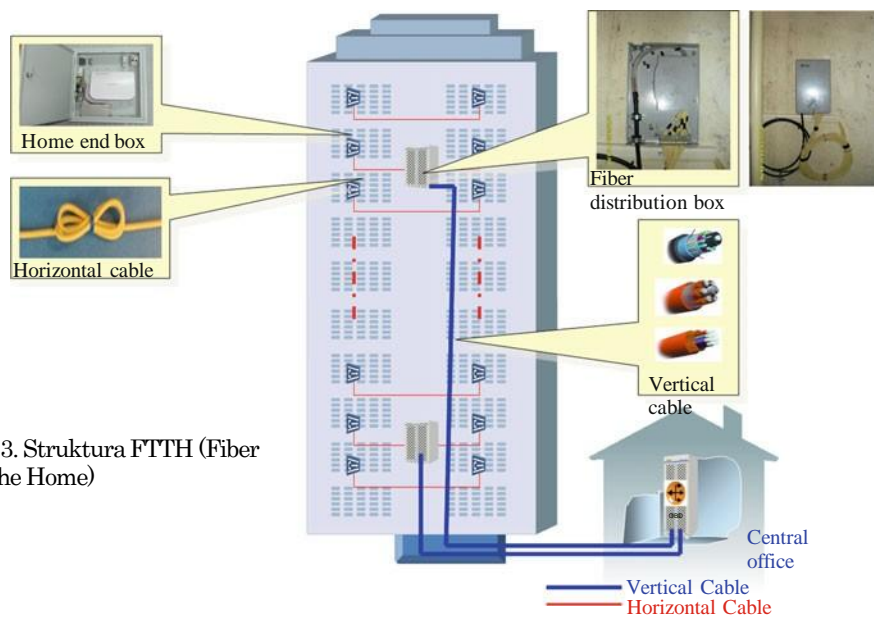
Ovakva vrsta veza obezbeđuje stabilan i fiksni propusni opseg do korisničkog područja (eng. user premises). Kao medijum prenosa koristi se koaksijalni kabl, optičko vlakno, upredene parice, te hibrid bakarnih i optičkih kablova. Širokopojasne usluge se obično označavaju kao “triple play,” odnosno, obezbeđuju širokopojasni Internet pristup, TV i telefonski prenos preko jedne širokopojasne konekcije.

U praktičnim realizacijama pristupnih mreža zastupljeni su istovremeno različiti tipovi prenosnih medijuma. PON (Passive Optical Network) omogućavaju povezivanje korisničkog područja sa širokopojasnim mrežama preko optičkog kabla širokog propusnog opsega (u skladu sa zahtjevom), brzine do 1 Gb/s. Domet je do 20 km.

xDSL tehnologije se zasnivaju na infrastrukturi postojećih bakarnih parica. Aktuelne xDSL tehnologije, kao npr. VDSL i VDSL2/2+, omogućavaju propusni opseg širine 50 Mb/s, na rastojanju od nekoliko stotina metara od korisničkog područja do centrale. Ostali tipovi žičnih pristupnih mreža baziranih na paricama i koaksijanim kablovima su npr. Ethernet koji omogućava prenos brzinom 100 Mb/s, sa dometom manjim od 100 m.

U nekim primjenama, PON i bakarne tehnologije se kombinuju da bi se postigle optimalne performanse i niža cijena realizacije. Npr., PON se realizuje do interfejsa sa centralom, a zatim se telefonskom linijom ili bakarnom paricom signal dovodi do korisničkog područja primjenom xDSL-a ili Ethernet-a.

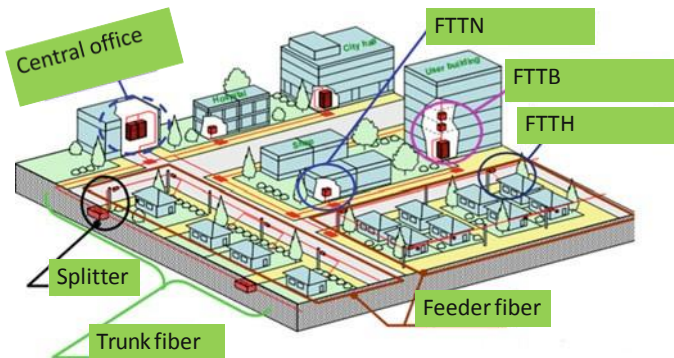
Primjeri povezivanja u pristupnim mrežama



Sl. 1.3. Struktura FTTH (Fiber To The Home)

Sl. 1.4. Arhitektura FTTx

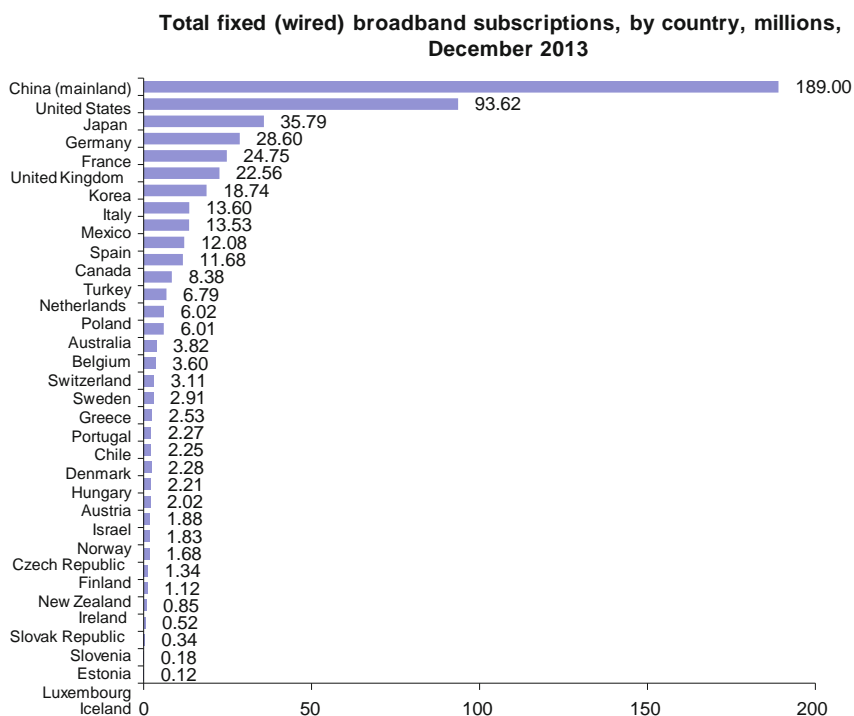
fiber-to-the-node (FTTN), fiber-to-the-curb (FTTC), fiber-to-the-building (FTTB), fiber-to-the-home (FTTH).



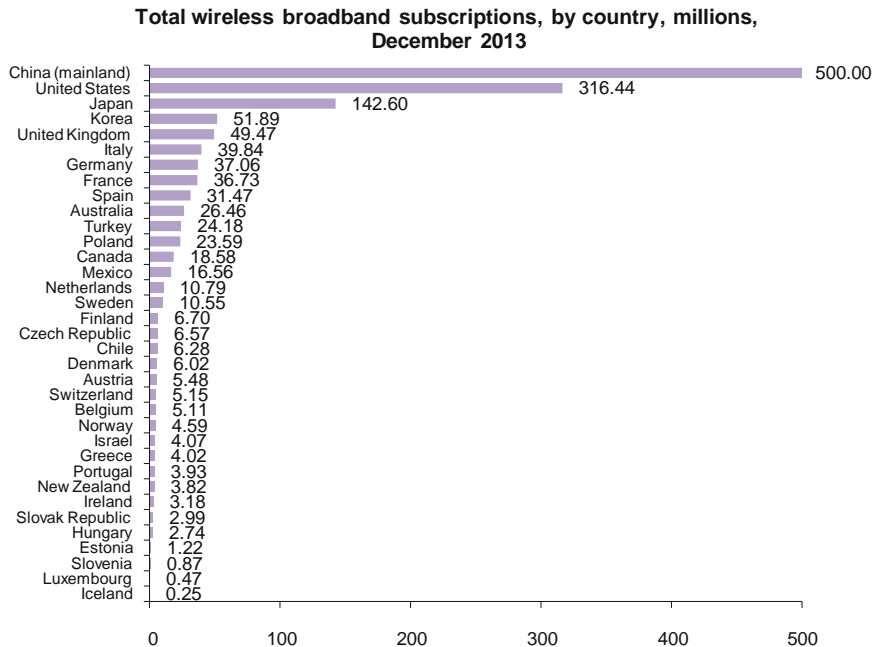
Sl. 1.5. Ilustracija konvergencije “fiber-wireless” mreža



Statistički podaci o broju pretplatnika



Sl.1.6. Ukupan broj pretplatnika fiksnog širokopojsnog pristupa (izražen u milionima) krajem 2013.g.



Sl.1.7. Ukupan broj pretplatnika bežičnog širokopojsnog pristupa (izražen u milionima) krajem 2013.g.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Digital Broadcasting and Broadband Technologies (Master Studies)
Erasmus+ Project No. 561688-EPP-1-2015-1-XK-EPPKA2-CBHE-JP

This project has been founded with support from the European Commission
This publication[communication] reflects the views only of the author, and
the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of
the information contained therein.

DBBT

Digital Broadcasting & Broadband Technologies