



SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT
SIRIKT 2008



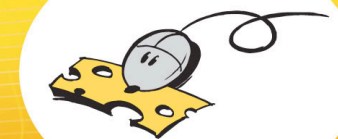
Večgigabitne povezave in lokalno omrežje: praktičen pristop

Aleš Zavodnik
Arnes
ales@arnes.si

Sirikt 2008

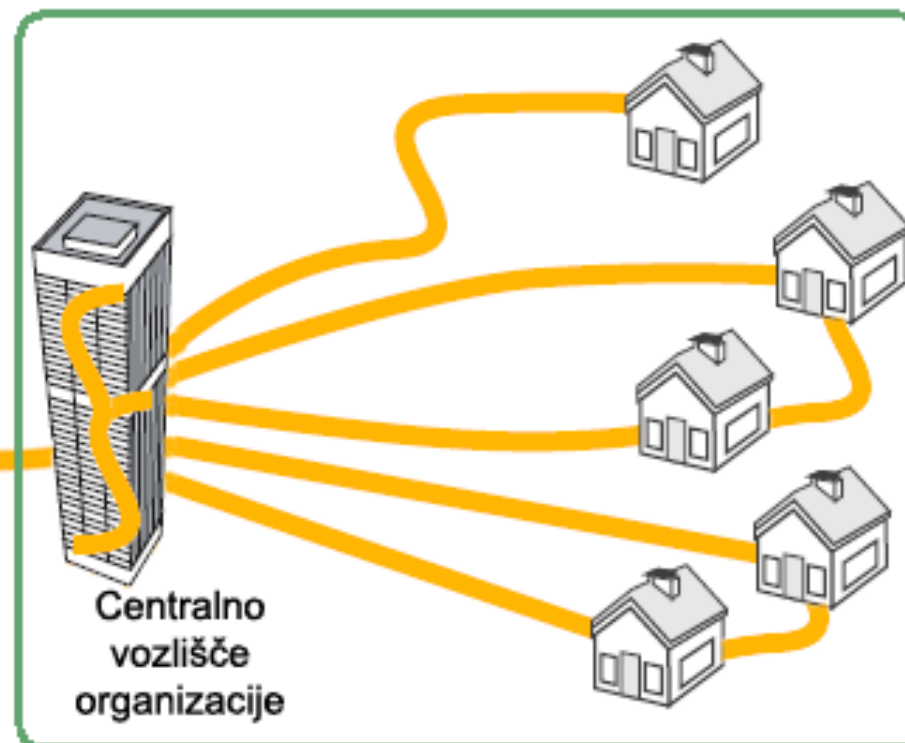


Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Kje jih lahko uporabimo

- V lokalnem omrežju
- Povezava do Arnes-a



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT **SIRIKT 2008**



Kdaj potrebujemo več gigabitne povezave



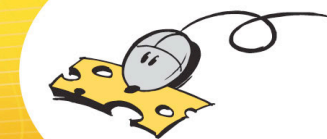
Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT SIRIKT 2008



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

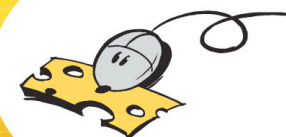


Naraščanje prometa

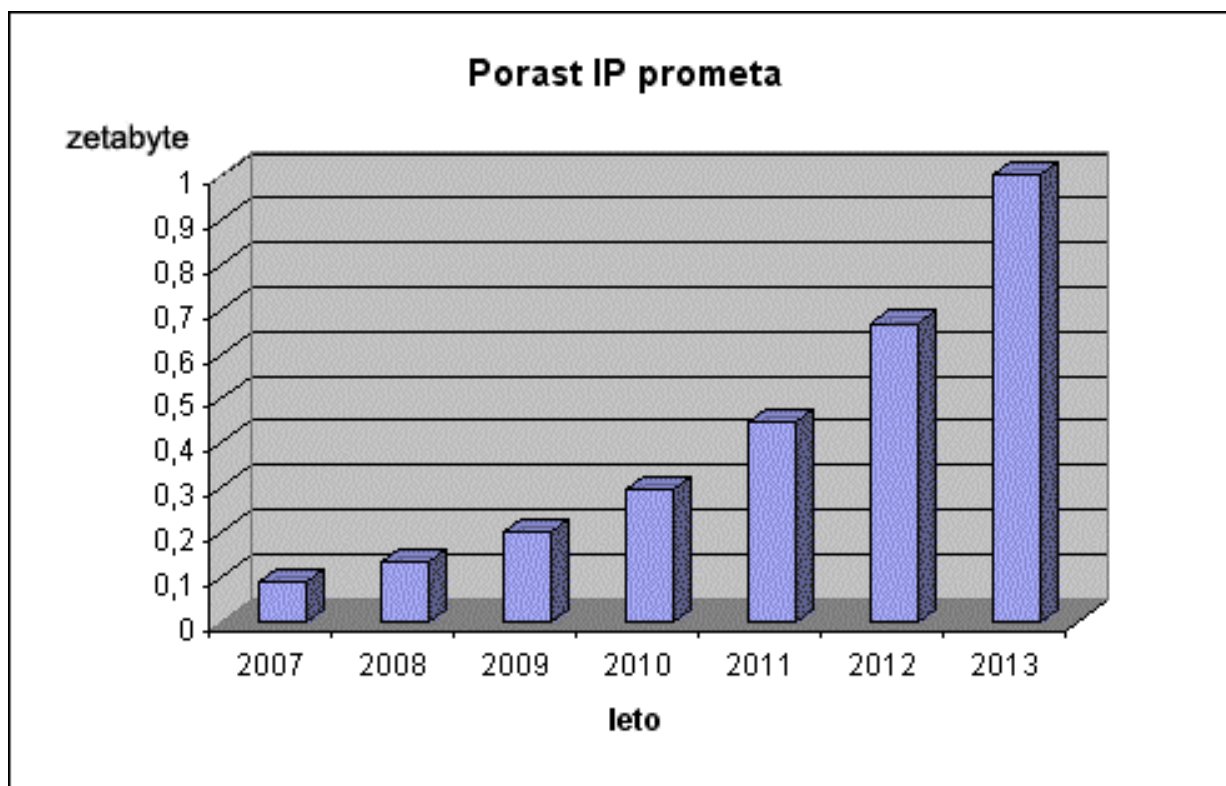
- Svetovni IP promet se v povprečju podvoji vsaki dve leti.
- Predvideva se, da bo promet znotraj lokalnih omrežij naraščal hitreje kot promet v hrbteničnih omrežjih.
- Vsak nov PC ima že 1Gb/s ethernet vmesnik
- Potrebe po kapaciteti rastejo, na tržišču so že strežniki z ethernet vmesniki hitrosti 10Gb/s



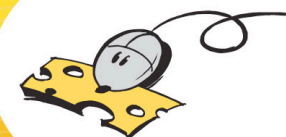
Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Naraščanje svetovnega prometa



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



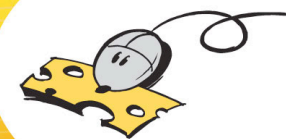
Napoved za leto 2013 razvrščeno po aplikacijah:

| | |
|--|-------------------------|
| • Filmi na zahtevo in P2P aplikacije | 100 exabytes (10%) |
| • Video klici in virtualni operacijski sistemi | 400 exabytes (40%) |
| • Shranjevanje varnostnih kopij | 50 exabytes (5%) |
| • Medmrežne igre, medmrežni video | 200 exabytes (20%) |
| • IPTV | 100 exabytes (10%) |
| • Poslovni IP promet | 100 exabytes (10%) |
| • <u>Ostalo (telefonija, www, e-pošta, glasba ...)</u> | <u>50 exabytes (5%)</u> |
| • Skupaj | 1 zetabyte |

***leta 2007 -> 0,09 zetabyte**



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



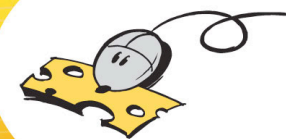
Napovedovati prihodnost je tvegan posel

- “One day there will be a telephone in every major city in the USA”
A.G.Bell, cca. 1880
- “I think there is a world market for as many as 5 computers.”
T.J.Watson, predsednik IBM, 1943
- “There is no need for any individual to have a computer in their home.”
K.Olsen, predsednik Digital Equipment, 1977





SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT **SIRIKT 2008**



Kdaj še potrebujemo več gigabitne povezave



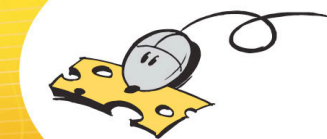
Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT **SIRIKT 2008**



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



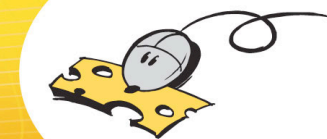
Namenske povezave točka-točka

Namenjene resnim mednarodnim projektom

- Tam kjer običajni IP promet ne zadošča več
- Vzpostavitev direktne povezave med laboratoriji ali gručami strežnikov
- Pasovna širina je namenjena le potrebam projekta
- Organizacija mora sama zagotoviti povezavo do hrbtenične opreme Arnes-a



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

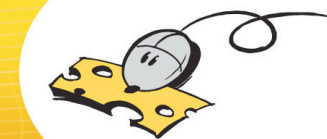


Kako dodati gigabitno povezavo v praksi

- Lastne prenosne kapacitete – če so na voljo
 - Uporaba UTP ožičenja
 - Uporaba dodatnih optičnih vlaken
- Kaj pa če lastnih kapacitet nimamo
 - Enovlakenski moduli
 - CWDM
 - DWDM
 - Najem dodatnih optičnih vlaken

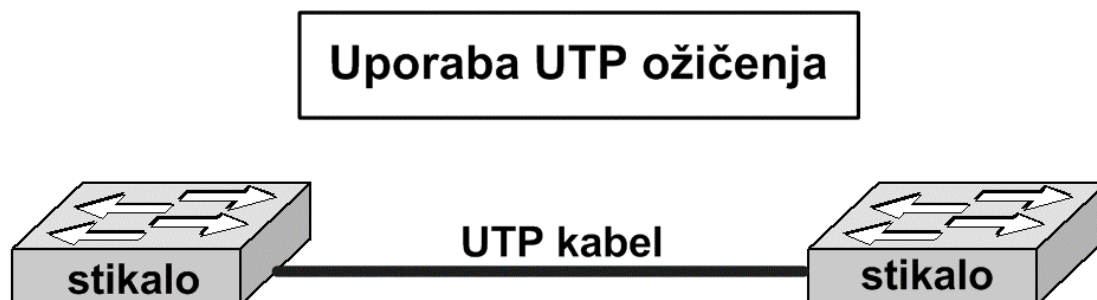


Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

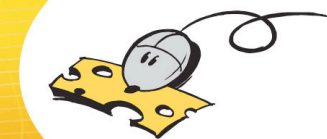


Uporaba dodatnih bakrenih povezav (UTP)

- znotraj stavbe
- do 90 metrov
- združevanje v enotno ethernet povezavo do 8x 1Gb/s

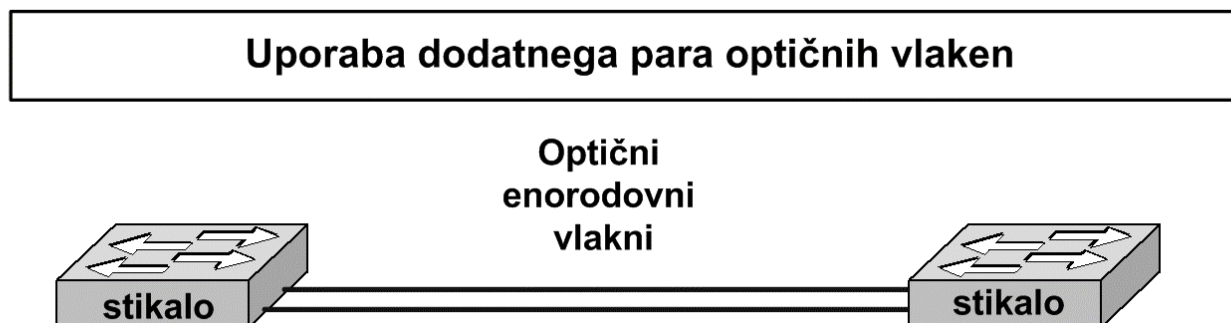


Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Uporaba dodatnih optičnih vlaken

- znotraj stavbe
- med stavbami
- preko dveh vlaken optike
- združevanje v enotno ethernet povezavo do 8x 1Gb/s

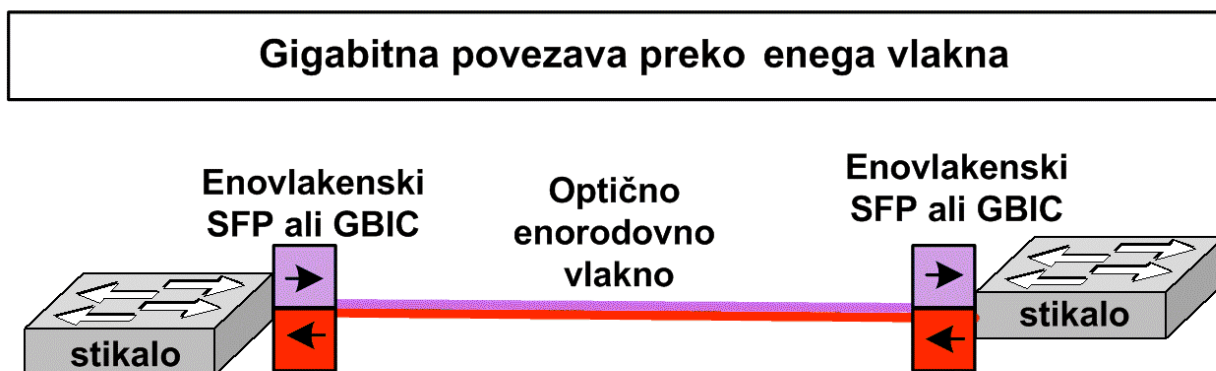


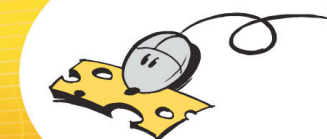
Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



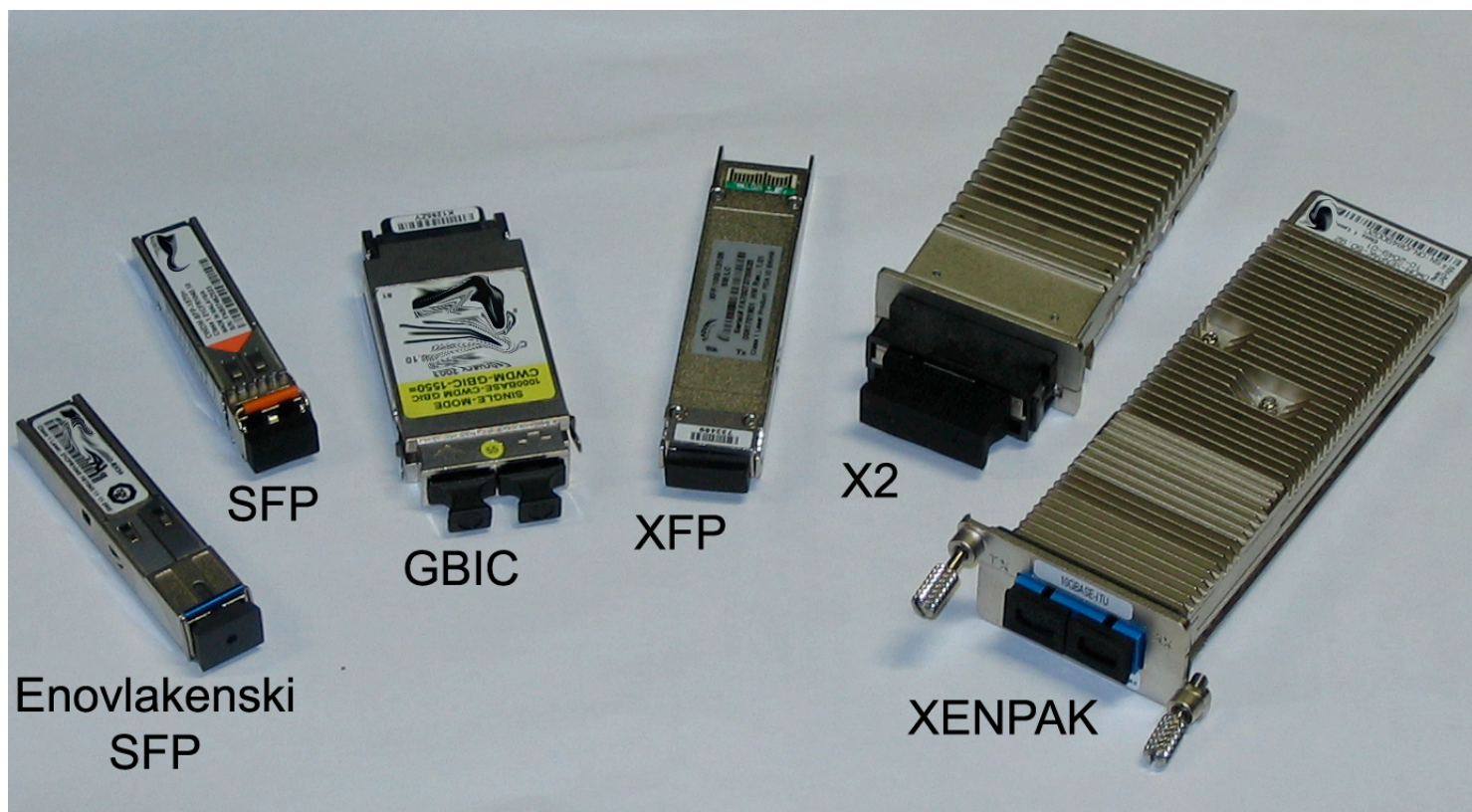
Uporaba obstoječih vlaken – enovlakenski moduli

- eno vlakno nadomesti obstoječo 1Gb/s povezavo
- drugo vlakno uporabimo za dodatno 1Gb/s povezavo.

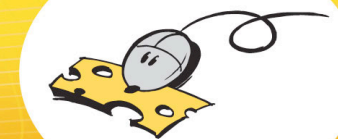




Elektro - optični pretvorniki



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



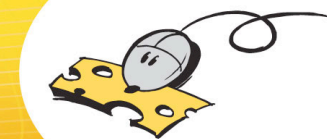
Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT **SIRIKT 2008**

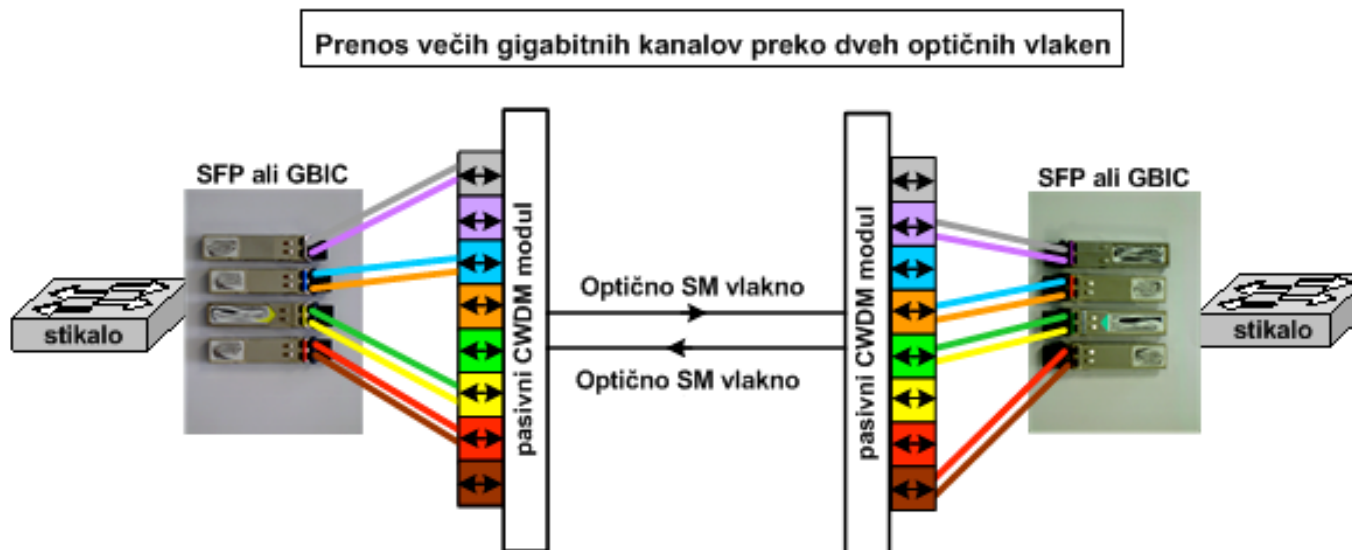


Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

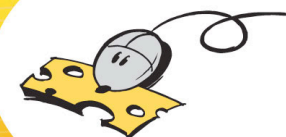


Uporaba obstoječih vlaken – CWDM

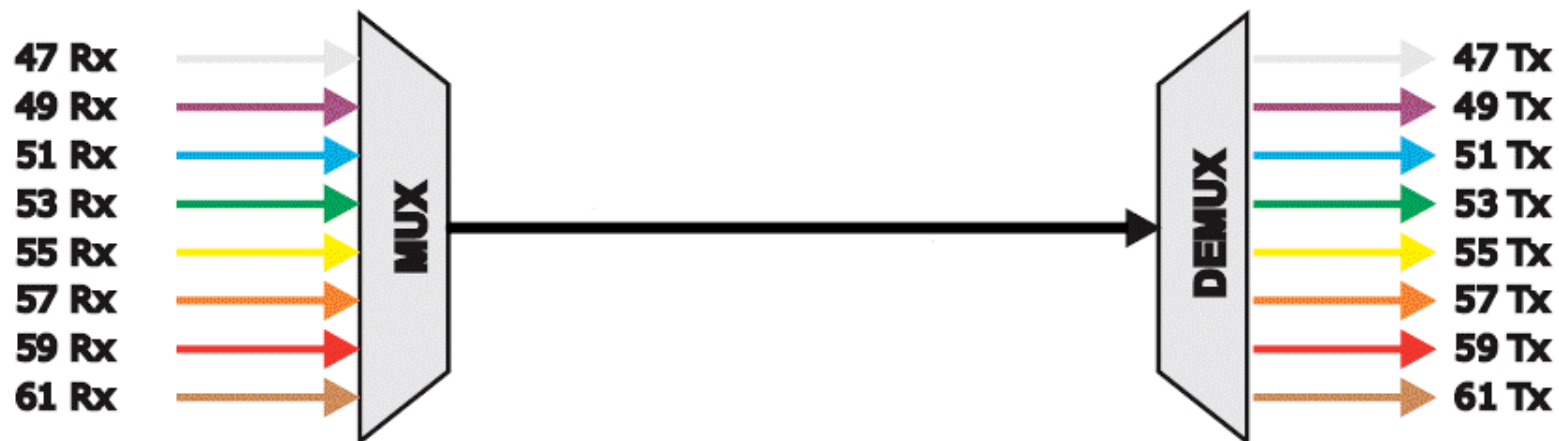
- do 8x 1Gb/s (preko dveh vlaken)



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



MUX/DEMUX - princip delovanja - CWDM modul

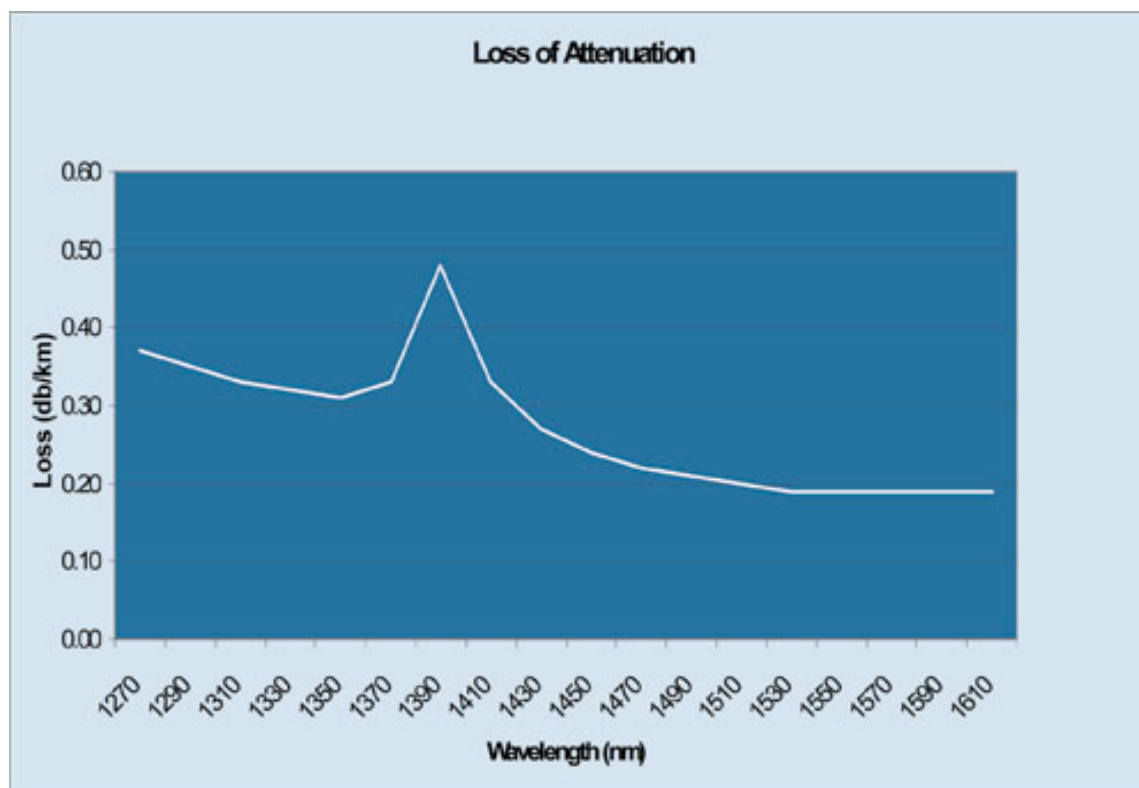


Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

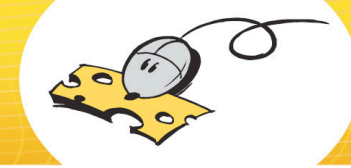


Optični kabel in izgube

- Kabli brez vodnega vrha – G.652c, G.652d, G.657



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Uporaba obstoječih vlaken – DWDM

- Za splošno uporabo v lokalnih omrežjih
 - predrago
 - prezmogljivo



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT **SIRIKT 2008**



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Cene

| MODUL – optični pretvornik | Cena min [Euro] | Cena max [Euro] |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| SFP – LX (SM vlakno) | 200 | 600 |
| SFP - Enovlakenski | 300 | 1000 |
| SFP - CWDM | 500 | 2500 |
| CWDM – mux/demux | 2000 | 3000 |
| XFP 10Gb/s | 700 | 4000 |

- Cene so brez DDV in brez popustov



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Cenovna primerjava

| Dodatna 1Gb/s povezava | Cena min [Euro] | Cena max [Euro] |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| UTP ožičenje | 0 | 0 |
| Lastni optični vlakni (par SFP) | 400 | 1200 |
| Enovlakenski SFP (par SFP) | 600 | 2000 |
| CWDM (2x SFP in 2x mux/demux) | 5000 | 11000 |
| CWDM dodatni kanal (2x SFP) | 1000 | 5000 |
| Najem 2x optično vlakno (5 let) | 10000 | 15000 |

- Stikala niso zajeta v izračunu, saj jih moramo zagotoviti ne glede na tip povezave
- V izračunu cene za najem optike je upoštevan najem za dobo 5 let (250 Euro/mesec)



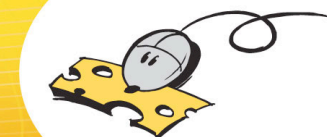


Združevanje ethernet povezav v enotno ethernet povezavo

- Standard IEEE 802.3ad (EtherChannel)
- Združimo lahko do 8 fizičnih ethernet vmesnikov v eno logično ethernet povezavo
- glavni namen je povečevanje prepustnosti (do 80Mb/s, 800Mb/s, 8Gb/s, 80Gb/s, odvisno od hitrosti vmesnikov)
- Dosežemo višjo stopnjo zanesljivosti
- 802.3ad lahko uporabimo tudi za povezovanje strežnikov



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Kako izbrati in zagotoviti pravilno rešitev

- Predvidena življenska doba, določena na podlagi dosedanjih izkušenj:
 - PCji, strežniki 3 – 6 let
 - Aktivna oprema (stikala, usmerjevalnik, modemi) 4 – 8 let
 - UTP ožičenje 10 – 15 let
 - Enorodovni optični kabel > 15 let
- Gradnja novega omrežja za zahtevne uporabnike bi morala predvideti naštetе gradnike
 - Glavna vozlišča povezana z enorodovnim optičnim vlaknom (vsaj 48 vlaken)
 - Stikala z 10/100/1000BASE-T vmesniki, 1000BASE-FX in mogoče 10GBASE-LR vmesniki namenjenimi povezavi do glavnega stikala in 10GBASE-SR vmesniki za povezovanje zmogljivejših strežnikov
 - UTP ožičenje, ki podpira prenosne hitrosti do vključno 10Gb/s



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Za konec

- Najcenejša rešitev je uporaba lastne infrastrukture
 - Zagotoviti moramo rezervo v prenosnih kapacitetah
 - Graditi lastno optično infrastrukturo
- Zakupljena optika: Če nam 1Gb/s ni dovolj gremo lahko na enovlakenske optične module, dobimo 2Gb/s, če to ni dovolj uporabimo tehnologijo CWDM, do 8Gb/s (do 18Gb/s – z omejitvami)
- Več gigabitne povezave so postale širše uporabne
- Na tržišču so na voljo cenovno sprejemljive rešitve
- Pri načrtovanju omrežja moramo znati oceniti naše potrebe v prihodnosti



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



Vprašanja s katerimi se srečujejo načrtovalci omrežij

- Za kakšno opremo naj se odločimo
- Kaj nam bo ta oprema nudila v prihodnosti
- Čez koliko let bo potrebna zamenjava za zmogljivejšo
- Koliko denarja bomo morali investirati
- Kakšne so možnosti za nadgradnjo ali celo vzpostavitev povezave točka-točka
- Koliko denarja bomo ob dani zahtevi po nadgradnji morali dodati
- ...

HVALA!

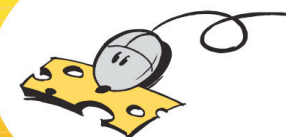


Evropski
Socialni
Sklad

Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.



SPLET IZOBRAŽEVANJA IN RAZISKOVANJA Z IKT **SIRIKT 2008**



Viri

- University of Minesota. 2008. Digital Technology Center. Dostop: <http://www.dtc.umn.edu/> (5. 3. 2008).
- Discovery Institute. 2008. Vstopna stran. Dostop: <http://www.discovery.org/> (5. 3. 2008).
- Cisco. 2008. Vstopna stran. Dostop: <http://www.cisco.com/> (5. 3. 2008).
- Vstopna stran. Dostop: <http://www.savetibet.org/>
- Vstopna stran. Dostop: <http://www.mrv.com/>
- Vstopna stran. Dostop: <http://www.omnitron-systems.com/>



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.