

Univerzitet Džemal Bijedić Mostar

Fakultet informacijskih tehnologija Mostar

Mostar, 12.03.2011

RM - Računarske mreže

HOWTO

Case study "Projekt LAN mreže"

1. Uvod

Neću se u velikoj mjeri držati uzorka “Primjer Case study”. Veću ću pažnju posvetiti tome KAKO sam došao do specifikacije opreme.

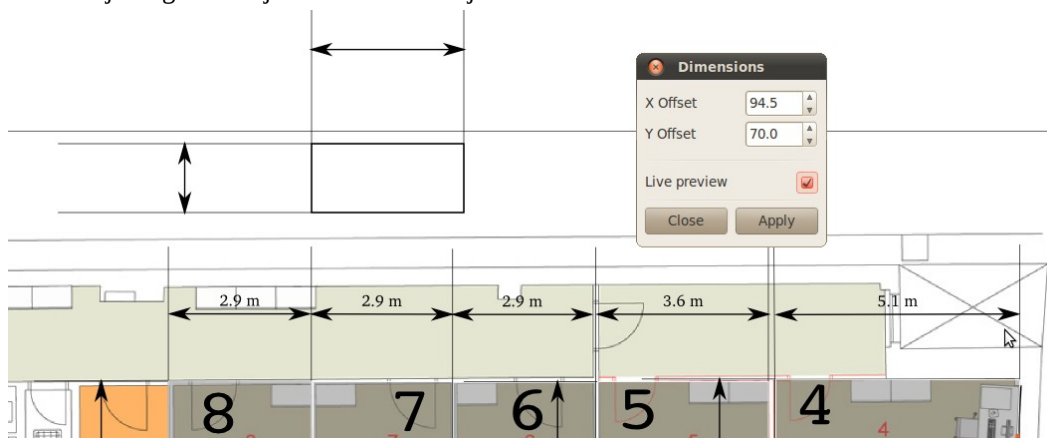
2. Inkscape kao CAD za ovaj case study

Za dizajn objekta sam koristio “inkscape” vector drawing program¹

Korišćeći inkscape-ov sistem layer-a², te izradom ekstenzije “Measure cables”³ jednostavno i precizno sam utvrdio potrebnu dužinu kablova. Uz ove opcije sam takođe sa sigurnošću utvrdio da pojedinačni kablovi ne prelaze dužinu 90 m⁴. Super sam ovo napravio :).

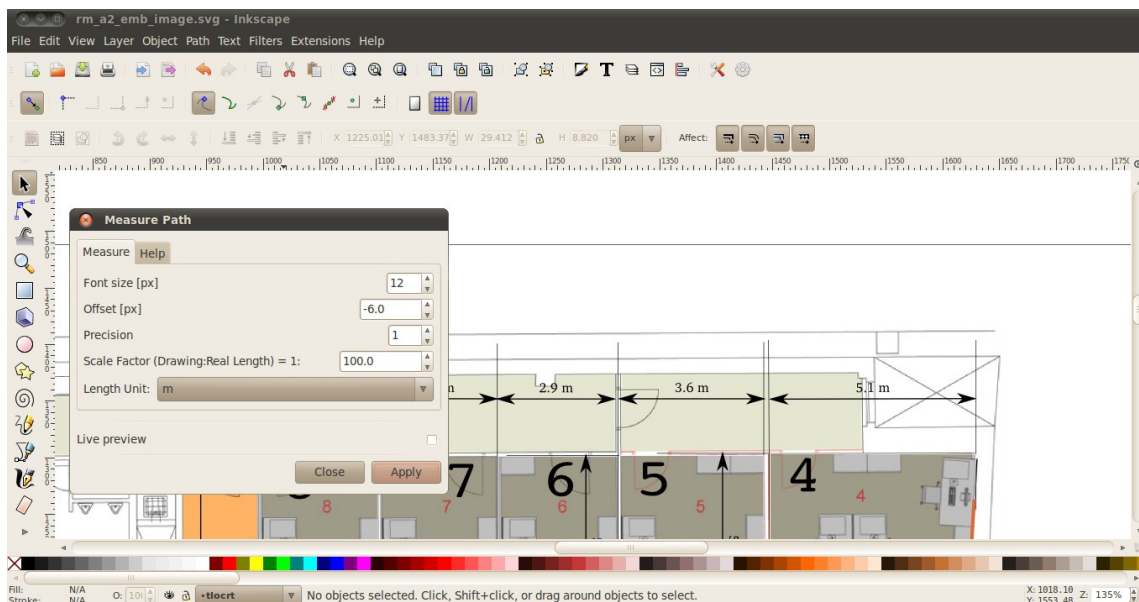
2.1) Extensions/Dimension

Korištena je ekstenzija za generisanje “kota” - dimenzija:



2.2) Extensions/Measure

Te dimenzija za utvrđivanje mjera. Faktor skaliranja je 100:1:

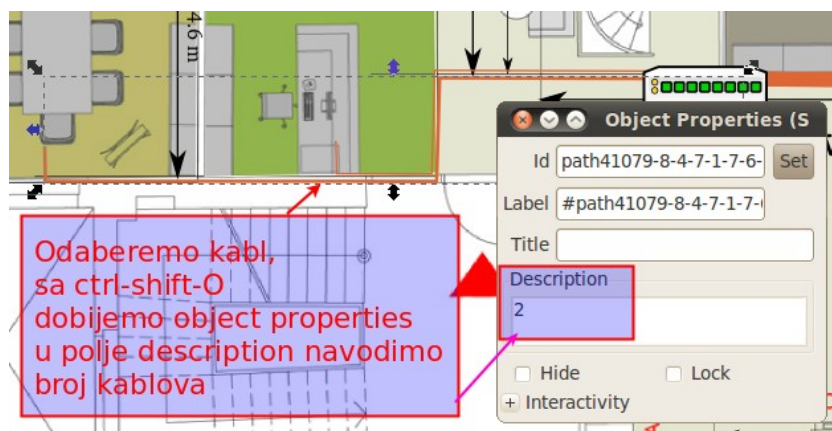


- 1 <http://inkscape.org/>
- 2 vrlo bitno za opciju automatskog proračuna dužina i broja kablova
- 3 https://github.com/hernad/FIT_RM/tree/master/inkscape/measure_cables
- 4 pravilo “90+10” = 90m dužina kabl - patch panel, 10m od utičnice do mrežnog uređaja

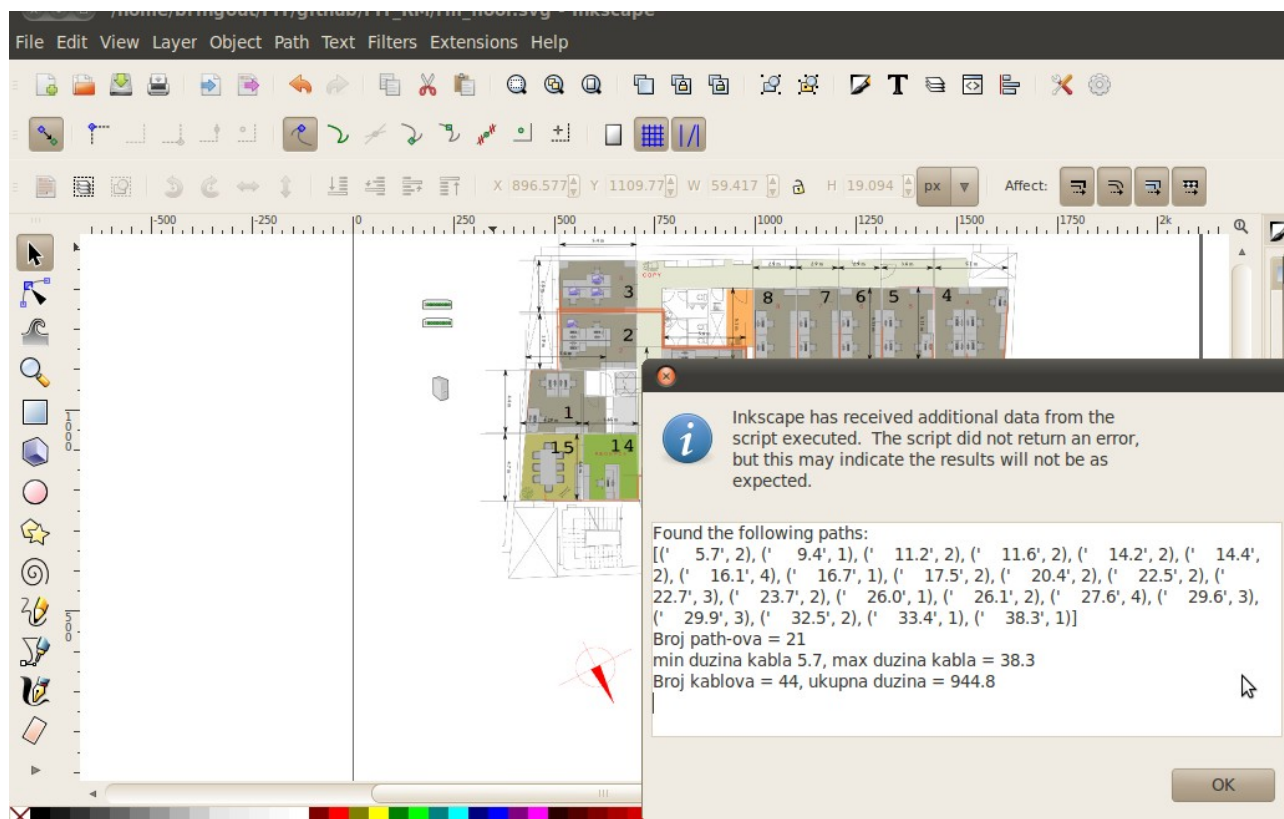
2.3 Mjerenje kablova

Napravio sam ekstenziju koja mjeri utrošak kablova. Projektant samo pravi “path-ove” od utičnice do uređaja. Bitno je da to radi na posebnom inkscape layer-u⁵.

Za svaki “path” moramo navesti broj kablova na sljedeći način:



Na kraju pokrećemo Extensions/Network/Measure Cables:



Kao rezultat dobijamo cool report, kao na predhodnoj slici.

[Ekstenzija je pisana python programskom jeziku](#), koji je inače primarni jezik za pisanje inkscape ekstenzija.

“Džonio” sam dosta iz postojećih ekstenzija, posebno ekstenzije “measure”.

⁵ u mom crtežu to je layer “kablovi_switch_1”

3. Bilješke pri kabliranju

- Prva tačka za switch je bila 9b pozicija, ali sam na kraju prebacio na
- U prostoriju 15 conference room ubacio 2 x LAN, iako nije naznačeno. U konferencijskoj sali se može očekivati potreba za Wireless AP-om. Ako to iskoristimo, opet nam ostane jedan LAN priključak.

4. Odabir opreme

4.1 Switch 48 x:

Uređaj, Proizvođač	Opis	Cijena / BH Dobavljač (Bez PDV)
Allied Telesis AT-GS950/48 48 x 10/100/1000T + 4 Gig SFP Combo Port Web Smart Switch	http://www.alliedtelesis.com/p-2166.html The WebSmart AT-GS950/48 features 48 10/100/1000T ports + 4 gig SFP uplink ports. It is an ideal fit for the SMB/SOHO market. This switch provides managed features ideal for simple QoS applications, and provides basic monitoring tools to improve your network. The Web Smart functions provide QoS features suitable for multimedia applications. With the web-based interface, you can set up 802.1Q VLANs to segregate traffic, QoS to prioritize mission-critical data such as voice or video packets, and link aggregation to create traffic pipelines. The AT-GS950/48 also provides network monitoring tools such as port mirroring and basic port statistics. Remote product management enables simple monitoring from anywhere. If your AT-GS950/48 switch does not have a GREEN ECO-friendly symbol on the left side of the switch front panel, please click HERE for the latest product documentation and firmware for your product.	Disti 1350 KM
LINKSYS 48-PORT SWITCH (SRW2048-EU)	http://b2b.avtera.ba/src/article.php?articleid=880 Osobine: - 48 portni 10/100/1000 full duplex, MDI/MDI-X - 4 x mini-Gbic (bakar, optika) - način preklapanja (store and forward) - kapacitet preklapanja 96 Gbps - WebView udaljeni nadzor/konfiguracija - konfiguracija sa web-a (HTTP/HTTPS) - 256 VLAN, (802.1q) - konzolni port - QoS (802.1p, Diffserv, CoS podpora) - filtriranje paketa - 802.1x - RADIUS, MD5 enkripcija - port mirroring - multicasting, broadcasting, flooding kontrola - MAC tabela (do 8000 naslovov) - nadogradnja HTTP ili TFTP - ventilator - mogućnost montaže u 19" komunikacijski ormar Šifra dobavljača: SRW2048-EU BAR KOD: 4260039344018, 745883568697	Avtera BH 2170 KM

4.2 Router

Uređaj, Proizvođač	Opis	Cijena / BH Dobavljač (Bez PDV)
Linksys WRT54GL	Linksys Wireless-G Broadband Router WRT54GL Wireless router - 4-port switch (integrated) - EN, Fast EN, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g	bring.out (iopenwrt firmware) 350 KM
Cisco 4500 M	end-of-sale http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps5199/prod_eol_notice09186a008032d40e.html	-
Cisco 500 Secure router	http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/routers/ps9305/qa_c67-485432.html	cca 600\$ US, u Bosni ne znam - cca 1500 KM

5. Specifikacija opreme

5.1 L1- Fizički sloj

Mjerenje kablova jednog sprata je dalo ove vrijednosti:

- [(' 5.7', 2), (' 9.4', 1), (' 11.2', 2), (' 11.6', 2), (' 14.2', 2), (' 14.4', 2), (' 16.1', 4), (' 16.7', 1), (' 17.5', 2), (' 20.4', 2), (' 22.5', 2), (' 22.7', 3), (' 23.7', 2), (' 26.0', 1), (' 26.1', 2), (' 27.6', 4), (' 29.6', 3), (' 29.9', 3), (' 32.5', 2), (' 33.4', 1), (' 38.3', 1)]
- Broj path-ova = 21
- min dužina kabla 5.7, max dužina kabla = 38.3
- Broj kablova = 44, ukupna dužina = 944.8

Znači, iz gornje kalkulacije dužina je cca 960 x 2, broj konektora 44 = cca 50

Veza između dva sprata se pravi između switch-eva direktno sa optičkim kablom.

Switch_prizemlje <-> Switch_prvi_sprat, Visina sprata 3 m, potrebno najviše 10 m kabla.

Uređaj	Lokacija	Količina	jmj	Cijena(*) (KM)	Vrijednost (*) (KM)
Cat 5e UTP	HCC	1920	m	0,5	960
RJ45 konektori	HCC	100	kom	1	100
Utičnice RJ45x2	HCC	44	kom	8	352
podžbukne vodilice	HCC	1000	m	0,3	300
Patch kablovi 2m	HCC	80	kom	5	400
Patch kablovi 3m	HCC	10	kom	6	60
SC konektor	VCC/HCC	2	kom	20	40
Fiber optički kabl	VCC	10	m	6	60
Patch kablovi 0,5m	MDF	98	kom	3	294
Patch panel 24	MDF	4	kom	150	600
Rack ormar	MDF	2	kom	250	500
Modem	MDF	obezbjeduje internet provadjer	kom	0	0
UPS	MDF	2	kom	500	1000
Ukupno KM (bez PDV)					4666

(*) Cijene su bez uračunatog PDV

5.2 L2 - Data link layer

Uređaj	Lokacija	Količina	jmj	Cijena(*) (KM)	Vrijednost (*) (KM)
SRW2048-EU	MDF/IDF	2	m	2200	4400
NIC	PC	svi računari imaju mrežne karte			0
Ukupno KM (bez PDV)					4400

(*) Cijene su bez uračunatog PDV

L3 - Mrežni sloj (network layer)

Uređaj	Lokacija	Količina	jmj	Cijena(*) (KM)	Vrijednost (*) (KM)
WRT54GL	MDF/IDF	1	m	350	350
Ukupno KM (bez PDV)					350

(*) Cijene su bez uračunatog PDV

5.3 Ukupno L1+L2+L3

Layer	Iznos
L1	4666
L2	4400
L3	350
Ukupno bez PDV	9416
PDV	1600,72
Ukupno sa PDV (KM)	11016,72

6. Shema IP adresa

S obzirom na cca 100 računara, koristimo bez dileme C shemu. S obzirom da switch-evi podržavaju VLAN, moguće je napraviti VLAN-ove po spratovima. Ako za to nema potrebe svi računari mogu stati bez problema u jedan C opseg:

- Mrežna adresa 192.168.60.1
- Broadcast: 192.168.60.255
- Subnet mask: 255.255.255.0
- Router: 192.168.60.254
- Switch-evi: 192.168.60.1, 192.168.60.2
- Server(1): 192.168.3 - 192.168.10
- DHCP opseg za radne stanice 192.168.11-192.168.45.253

7. Reference

[hernad-rm-1] <http://hernad.bring.out.ba/racunarske-mreze-case-study-projektant-ili-po>

8. Radno okruženje

- Radna stanica OS: Ubuntu desktop 10.04
- Aplikacije:
 - inkscape 0.47
 - Libreoffice 3.3.0
 - vi editor
- ruby 1.8.7 sa irb utility-jem
- python 2.6.5

9. artifakti na github.com

Na lokaciji nalaze se svi artifakti ovog rada:

- https://github.com/hernad/FIT_RM/tree/master/

Ako nemate inkscape, možete pogledati pdf output:

- https://github.com/hernad/FIT_RM/raw/master/rm_floor.pdf

Međutim, pravi pregled tek imamo kada dokument otvorim u inkscape -u:

- https://github.com/hernad/FIT_RM/raw/master/rm_floor.svg

10. Zaključak i završna zapažanja

U inženjerskom smislu ovaj rad sigurno nije remek-djelo. Ne znam kako se WRT54GL ponaša na na ovakvom LAN-u. Naravno to je ovisno o količini internet saobraćaja. Pretpostavljam da će u realnim situacijama ovaj router ipak biti ok, s obzirm da je, baram u BiH, najčešće kapacitet internet linka “usko grlo” po pitanju propusnosti sistema prema vani.

Što se tiče routiranja, firewall-inga, WRT54GL/opewrt linux odlično u praksi radi posao. Sa njim dugo godina imamo pozitivna iskustva⁶.

Računam svakako da će moj “Case study”, ako ništa dugo, barem po cijeni biti najbolji :)

⁶ <http://www.bring.out.ba/pages/about-o-nama>