

RTU studiju kurss "Ciparu komutācijas sistēmas"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	RAE482
Nosaukums	Ciparu komutācijas sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Andris Skrastiņš - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti, 6.0 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Pēdējos desmit gados aktuāla kļūst lokālo tīklu tehnoloģijas Ethernet pielietošanas iespēju paplašināšana, izmantojot to kā nesējvidi starp tīkliem. Kurss ir balstīts uz Metro Ethernet Forum apstiprinātiem dokumentiem un attiecīgiem IEEE standartiem. Ņemot vērā Ethernet tehnoloģijas relatīvo vienkāršību un mazākas izmaksas ir pilnveidotas iespējas pielietot to lielāka mēroga tīklos. Metro Ethernet Forum ir izveidoti un standartizēti Ethernet nesējvides pakalpojumi (Carrier Ethernet Services). Ethernet nesējvidē ar tiltu palīdzību tiek izveidoti savienojumi starp virtuāliem privātiem tīkliem, izmantojot VLAN identifikatorus. Lai nodrošinātu pakalpojuma mērogošanu, izšķir pakalpojumu sniedzēja tīklu un pakalpojumu sniedzēja pamattīklu, katrā no tiem ar savu identifikatoru kopu. Kursā ir apskatīta arī trafika inženierija Ethernet nesējvidē. Tā salīdzināta ar trafika inženieriju IP/MPLS vidē. Apskatīta arī Ethernet nesējvides un programmatūras definētu tīklu sadarbība. Ethernet nesējvides arhitektūru labi raksturo Ethernet kadra attīstība un pielietošana dažāda līmeņa tīklos. Analizēta Ethernet nesējvides risinājumu pielietošana CAMPUS (Metropolitan area networks) tīklos.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Kursa apgūšanas rezultātā studentam jāprot: - Paskaidrot VLAN koncepciju un tās priekšrocības iestāžu tīklos; paskaidrot dažādu Ethernet nesējvides pakalpojumu veidošanu un to pielietošanu. Analizēt Ethernet nesējvides priekšrocības CAMPUS un lielākos tīklos. Pamatot dažādu VLAN identifikatoru kopu veidošanu. Kursa nobeigumā jāizstrādā kursa projekts, kurā jāveic Ethernet nesējvides pielietošanas analīze dažādās situācijās.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Rūpīgi apgūt kursa materiālus. Iepazīties ar pieejamo literatūru. Patstāvīgi sagatavoties kontroldarbiem un eksāmenam. Izvēlēties un precizēt kursa projekta tēmu atbilstoši kursa saturam.
Literatūra	<ol style="list-style-type: none"> David Hucabi. CCNP SWITCH 642-813. Oficial Certification Guide. Pearson Education, 2010. John Kieffer, Yongchao Fan. Introduction to Carrier Ethernet: A foundation for MEF-CECP training. Fujitsu. Second Edition – November 2015. Sachidananda Kangovi. Peering Carrier Ethernet Networks. Morgan Kaufman. 2016 Paul Simoneau. The OSI Model: Understanding the Seven Layers of Computer Networks. Global Knowledge, 2006. Abdul Kasim. Delivering Carrier Ethernet: Extending Ethernet Beyond the LAN. McGraw-Hill, 2008. Mehmet Toy. Networks and Services: Carrier Ethernet, PBT, MPLS-TP and VPLS. WILEY. 2012. Oļģerts Belmanis. Ciparu kanālu komutācija. Mācību līdzeklis. RTU TI, 2015. Fujitsu Network Communications INC. Carrier Ethernet Essentials. Fujitsu, 2010. A.Kavacis, G.Lauks. Daudz-protokolu iezīmju komutēšana, MPLS. RTU TI, 2008. Gilbert Held. Carrier Ethernet. Providing the Need for Speed. CRC Press, 2008. Greg Bernstein, Bala Rajagopalan, Debanjan Saha. Optical Network Control. Pearson Education, Inc, 2004. ASR 9000: Carrier Ethernet Network Architecture Brief. Cisco Systems, 2008. MEF Technical Specifications. Ethernet Academy Articles. Ethernetacademynet, 2015 В.Г.Олифер, Н.А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Изд. 4-ое. Питер, 2010. Ed Tittel. Carrier Ethernet for Dummies. Wiley. 2009. Visi internetā pieejamie materiāli par šo kursu.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Izpratne par ciparu komutācijas sistēmu pamatiem, par Ethernet tehnoloģiju, datoru arhitektūru, ciparu iekāru darbību un teletrafika teoriju.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads.Komutācija pakešu tīklos Ethernet pamata koncepcija. Kas ir Ethernet nesējvide (Carrier Ethernet). Ethernet nesējvides veidošana un standarti. Ethernet tehnoloģijas pielietošanas paplašināšana	4	0	0	0
Ethernet nesējvides pakalpojumi. Ethernet nesējvides pakalpojumu definīcijas un pieci galvenie atribūti. Trafika parametri saistībā ar joslas profilu. Veiktspējas parametri	4	0	0	0
Ethernet evolūcija no Ethernet IEEE802.3 uz Ethernet nesējvidi Ethernet VLAN (IEEE 802.1Q), pakalpojumu sniedzēja tīklu (Provider Bridge IEEE 802.1ad), pakalpojumu sniedzēja pamattīkla tiltu (Provider	6	0	0	0
Ethernet nesējvide kā pakešu transporta sistēma. Jauna tīkla arhitektūra ar Ethernet nesējvidi. Dažādu IP pakalpojumu atbalsts. Otrā slāņa VPN Ethernet nesējvidē.	4	0	0	0

Ethernet kadru komutācija ar pakalpojuma sniedzēja tiltu (802.1ad provider Bridge) un pakalpojumu sniedzēja pamattīklā (Provider backbone Network). Pakalpojumu VLAN identifikatori.	4	0	0	0
Elastīgais pakešu aplis (RPR) kā Ethernet nesējvides pielietojums.	6	0	0	0
Nesējvides Ethernet kadra virsraksta evolūcija. Attīstība no pakalpojumu sniedzēja tilta QinQ līdz pamattīkla tiltam MACinMAC 802.1ah.	6	0	0	0
Metro Ethernet Forums kā Ethernet nesējvides attīstītājs. Ethernet trafika inženierijas risinājumu salīdzinājums ar MPLS-TE.	4	0	0	0
Pakalpojumu sniedzēja pamattīkla trafika inženierijas (PBB-TE) attīstība līdz pakalpojumu sniedzēja pamattīkla transportam (PBT), no IEEE 802.1ah līdz IEEE 802.1Qay.	4	0	0	0
IEEE 802.1Qay. PBB-TE vadības plaknes atdalīšana no datu plaknes. Ārējā pārvaldība un vadība. PBB-TE kā uz savienojumu orientēta Ethernet komutācija.	4	0	0	0
Komutācija optiskajos tīklos.	2	0	0	0
Kursa projekts. Izstrādāšana un aizstāvēšana.	16	0	0	0
Kopā:	64	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot paskaidrot komutācijas procesu OSI otrā slānī. Izprot Ethernet komutācijas priekšrocības. Pārzina VLAN koncepciju un iespējas kā arī Komutējamos VLAN no gala līdz galam caur VLAN kanālu.	Kontroldarbs. Prezentācija seminārā.
Prot paskaidrot Ethernet nesējvides pakalpojumu veidošanas un komutācijas procesu. Izprot Ethernet kadra komutācijas priekšrocības.	Kontroldarbs. Prezentācija seminārā.
Pārzina virtuālā privātā tīkla pakalpojumu (VPSL) koncepciju un iespējas kā arī komutāciju no gala līdz galam caur Ethernet nesējvides tīkliem	Kontroldarbs. Prezentācija seminārā.
Spēj paskaidrot iestādes CAMPUS tīkla priekšrocības. Pārzina tīkla arhitektūru, Ethernet nesējvidi, Ethernet kadra komutāciju un pārsūtīšanu.	Kontroldarbs. Prezentācija seminārā.
Prot paskaidrot trafika inženierijas iespējas Ethernet nesējvidē un salīdzināt ar trafika inženierijas iespējām MPLS/IP. Saprot Ethernet nesējvides un programmatūras definētu tīklu savietojamības iespējas	Kontroldarbs. Prezentācija seminārā.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.0	3.0	1.0	0.0		*	