



شبکه های مخابرات نوری

Optical Communication Networks

مقطع درس: تحصیلات تکمیلی

شماره درس: ۱۱۲۷۰۱۴

تعداد واحد: 3 (نظری)

پیش‌نیاز: -

هدف: ارائه چشم انداز گسترده ای از فن آوری های اساسی شبکه های مخابرات نوری که ستون فقرات شبکه های ارتباطی مخابراتی و اینترنت امروزی را تشکیل می دهد. این درس به دانشجویان کمک می کند تا درک اساسی از طراحی، کنترل و مدیریت شبکه های نوری داشته باشند. عناوین تحت پوشش این درس شامل: عناصر شبکه های نوری، کاربردها و معماری شبکه، تکنیک های ارسال داده با سیگنال های همدوس و غیرهمدوس، مدل سازی کانال فیبر نوری، الگوریتم های تخصیص مسیریابی و طول موج، آرایش ترافیک، محافظت، ترمیم و شبکه های نوری منعطف.

سرفصل مطالب درس:

معرفی و تکامل شبکه های نوری:

تحولات بنیادی، سیستم های دسترسی چند گانه با تقسیم طول موج (WDM)، سوار و پیاده کردن ترافیک و اتصالات متقاطع نوری، زیر سیستم های نوری برای انتقال و سوئیچینگ، فیبرهای نوری (تک مد (SMF)، چند مده (MMF) و فیبرهای در حال ظهور)، تقویت کننده ها (EDFA، رامان و فناوری های جایگزین)، ترانسپوندرهای همدوس و غیرهمدوس، فرمت های مدولاسیون با قابلیت تصحیح خطا (FEC) و طراحی شکل دهی سیگنال، مدولاسیون با آشکار سازی مستقیم شدت نور، مدولاسیون I&Q همدوس.

مدل سازی اختلال لایه فیزیکی فیبر نوری

انتشار نور در فیبر: روشهای عددی و مدل سازی perturbation تحلیلی، مدل‌های GN و EGN، روشهای کاهش اثرات غیرخطی، ظرفیت کانال غیر خطی، کیفیت انتقال (اندازه گیری عملکرد سیستم با استفاده از SNR و Q-Factor).

تعیین مسیر و طول موج (طیف)

الگوریتم های مسیریابی کوتاه ترین مسیر، مسیریابی زوج مسیر مجزا از هم برای حفاظت، استراتژی های مسیریابی، ترتیب مسیریابی، مسیریابی چند مسیری، الگوریتم های تخصیص طول موج، RWA یک مرحله ای، مسیریابی و تخصیص طول موج آگاه از خرابی های لایه فیزیکی، شبکه های نوری انعطاف پذیر (کشسان)، مسیریابی و تخصیص طیف در شبکه های نوری منعطف

آرایش ترافیک

آرایش در شبکه های نوری، عوامل ایجادکننده آرایش در ترافیک، مشکل اصلی آرایش ترافیک، معماری گره های آرایش ترافیک، انتخاب سایت های آرایش ترافیک، بدهستان آرایش ترافیک، استراتژی های آرایش ترافیک، تکنیک های تکامل یافته برای رسیدگی به مصرف برق در لایه آرایش ترافیک

کنترل دینامیکی شبکه های نوری

پیشینه و تکامل لایه کنترل، عنصر محاسبه مسیر (PCE)، شبکه نرم افزار محور (SDN)، روندهای نوظهور برای مدیریت اجرایی و عملکرد شبکه نوری

استانداردهای شبکه های انتقال نوری

تاریخچه استاندارد شبکه های نوری، فرمت سیگنال OTN، مالتی پلکسینگ دیجیتال، روش های نگاشت سیگنالهای کلاینت، نگاشت اسلات شاخه های فرعی، سرویس گیرندگان OTN، OTN فراتر از 100G، مدیریت لایه محتوی داده نوری، رابط های کلاینت OTN، انتقال بسته (IP) در شبکه های نوری بر اساس پروتکل های SDH، OTN، Ethernet، GMPLS و MPLS ATM

مجازی سازی شبکه نوری

سیستم عامل شبکه، مجازی سازی منابع شبکه در شبکه های نوری، شبکه نوری مجازی (VON)، مجازی سازی عملکرد شبکه در شبکه های نوری

آشنایی با شبکه های دسترسی نوری

تکامل شبکه های دسترسی ثابت و تأثیر آن بر جامعه، معماری شبکه دسترسی: تکامل و روندها، سیستم ها/فن آوری ها و استانداردهای دسترسی نوری، شبکه های نوری پسیو، فناوری های لایه فیزیکی در شبکه دسترسی، فناوری های کنترل دسترسی در TDM-PON، امنیت و حریم خصوصی، شبکه بی سیم x-Haul روی PON.

منابع:

- [1] B. Mukherjee, I. Tomkos, M. Tornatore, P. Winzer, Y. Zhao, "Springer Handbook of Optical Networks", Springer International Publishing, 2020.
- [2] Jane M. Simmons, "Optical Network Design and Planning", Springer International Publishing, 2014.
- [3] R. Ramaswami, K. Sivarajan, Optical Networks: A practical Perspective, 3rd ed., Morgan Kaufmann, 2009.
- [4] L. Ruan and D- Z Du (eds), "Optical Networks- Recent Advances", Springer International Publishing, 2011.