

TELEKOMMUNIKATSIYA TRANSPORT ALOQA TARMOG‘INI OPTIMALLASHTIRISH

Allamuratova Zamira Jumamuratovna,

Raxmonov Shahzod Ma’ruf o‘g‘li.

¹TATU dotsent, ²TATU magistranti

e-mail: wwwraxmonovvv@mail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada telekommunikatsiya transport tarmog‘ini optik tola yordamida optimallashtirish masalasi ko‘rib chiqildi. MIMO texnologiyasini tahlili keltirilgan.

Аннотация

В данной статье рассматривается вопрос оптимизации телекоммуникационной транспортной сети с использованием оптического волокна. Дан анализ технологии MIMO.

Abstract

This article discusses the issue of optimizing the telecommunications transport network using optical fiber. An analysis of MIMO technology is provided.

Kalit so‘zlar: Multipleksatsiya, kuchaytirgich, aloqa tarmoqlar, bir tolali optik tola, ko‘p tolalik optik tola, WDM texnologiyasi.

Ключевые слова: Мультиплексирование, усилитель, сети связи, одноволоконное оптическое волокно, многоволоконное оптическое волокно, технология WDM.

Keywords: Multiplexing, amplifier, communication networks, single-fiber optical fiber, multi-fiber optical fiber, WDM technology.

Xalqaro standartlarga muvofiq, optik tolali shishaning tashqi diametri (qoplama) $0,125 \pm 0,0007$ mm, qoplama qatlamining tashqi diametri esa 0,235 dan 0,265 mm gacha bo‘ladi. Optik aloqa tizimlarida keng qo‘llaniladigan optik tola tashqi diametri 0,125 mm bo‘lgan bir tolali bir rejimli tola bo‘lib odatiy holda uning tezligi 100 terabit/s tezlikga chiqadi, to‘lqin uzunligi 1530 nm va 1625 nm diapazonlarida esa sekundiga taxminan 200-300 terabit tezlikgacha chiqadi. Bundan ko‘rinib turibdiki to‘lqin uzunligini o‘zgartirish yordamida ma’lumotlarni o‘tkazish qobiliyatini oshirish mumkin, yani to‘lqin uzunligi bo‘yicha multiplekslash (WDM) texnologiyasini ko‘rib chiqamiz. WDM - bu bitta optik tola ichida turli to‘lqin uzunlikdagi optik signallarni uzatish usuli. WDM - to‘lqin uzunliklari soniga mutanosib ravishda uzatish qobiliyatini oshirish uchun keng qo‘llaniladigan texnologiya. Biroq, WDM texnologiyasida ham bitta kanal yordamida 90 dan ortiq to‘lqin o‘tkazib bo‘lmaydi.

Tolaning fizik xususiyatlaridan kelib chiqadigan turli o‘tkazuvchanlik xususiyatlariga ega bo‘lgan chegaralar bo‘yicha optik tolali uzatish uchun turli to‘lqin uzunliklari diapazoni belgilanadi. C-diapazoni (to‘lqin uzunligi 1,530 - 1,565 nm) va L diapazoni (1,565 - 1,625) nm) ko‘pincha uzoq masofalarga uzatish uchun ishlatiladi, O-bandli (1260 - 1360 nm) hozirda faqat qisqa masofali aloqa uchun qo‘llaniladi, U-diapazoni (1,625 - 1,675 nm) mos kuchaytirish yo‘qligi sababli kamdan-kam qo‘llanilsa-da, yangi kuchaytirgich texnologiyalari yaqinda E-diapazoni (1,360 - 1,460 nm), S-diapazoni (1,460 - 1,530 nm) foydalanish bo‘yicha tadqiqotlarni amalga oshirishga imkon berdi.

Optik tolalar koaksiyal va boshqa elektr kabellar bilan solishtirganda juda kichik uzatish yo‘qotilishiga ega, lekin ma’lumotlar ko‘pincha uzoq masofalarga uzatilganligi sababli, vaqti-vaqti bilan, odatda, bir necha o‘nlab kilometrlardan keyin zaiflashuvni yo‘qotish kerak. Bu odatda bir vaqtning o‘zida ko‘plab to‘lqin uzunligi (WDM) kanallarini kuchaytira oladigan optik kuchaytirgichda amalga oshiriladi. Optik tolaning asosiy materialiga erbiy (Er^{3+}) va tuliy (Tm^{3+}) kabi kam miqdorda rare-earth ionlarini qo‘shish orqali kuchaytirishga bu ionlarni pastroq to‘lqin

uzunlikdagi kuchaytirgich lazerlari bilan quvvatlantiriladi va keyin stimulyatsiya qilingan nurlar orqali signal fotonlarini kuchaytirishga erishish mumkin. Bunday kuchaytirgichlar optik tolali aloqaning uzatish diapazonini sezilarli darajada oshirdi va bir vaqtning o'zida ko'plab to'lqin uzunligi kanallarini kuchaytirishga imkon berdi.

MIMO(Multiple-input-multiple-output) raqamli signalni qayta ishlash bu optik signalning kelish vaqti rejimga qarab farq qiladigan ko'p rejimli uzatishda qabul qiluvchiga ishlov berishda deyarli har doim MIMO texnologiyasi talab qilinadi. MIMO - simsiz aloqada ko'p yo'nalishli shovqinlarni bartaraf etish uchun ishlatiladigan signalni qayta ishlash texnikasi va optik aloqada bir xil optik tolada tarqaladigan turli optik signallar o'rtasidagi shovqinni bartaraf etish uchun ishlatiladi. MIMO-ni qayta ishlash vazifasi har bir rejimning tarqalish tezligidagi farqga va ma'lumotlarni uzatish masofasiga qarab ortadi, ya'ni uzatish masofasi oshgani sayin asta-sekin qiyinlashadi. Hozirgi vaqtda qisqa va uzoq masofali optik aloqa tizimlari uchun foydalaniladigan standart bir yadroli bir rejimli tolaning quvvati soniyasiga taxminan 250-300 terabit bilan cheklangan deb hisoblanadi. Ushbu muammoni hal qilish uchun ko'p yadroli optik tolalar va ko'p rejimli optik tolalar bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Asosiy tarmoq talablarini tahlil qilish: Birinchi bosqichda optik tolalar qanday talablarga javob berishi va buning uchun qanday uskunalari ishlatilishi kerakligini tushunish kerak edi. Bizning oldimizga qo'ygan vazifalarni tahlil qilib bo'lgach, optik tola yordamida quyidagi funktsiyalarni bajarishi kerakligi aniqlandi:

- 1) Har xil to'lqin uzunlikdagi to'lqinlarni optik toladan o'tkazish va uni qiymatlarini aniqlash.
- 2) WDM texnologiyasidan foydalangan holda optik toladan tezroq ma'lumot o'tkazish.
- 3) Xizmat sifatining zarur ko'rsatkichlarini taqdim etish (QoS).

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Barthelemy, Marc (2010). "Fazoviy tarmoqlar". Fizika bo'yicha hisobotlar. 499 (1–3): 1–101. [arXiv:1010.0302](https://arxiv.org/abs/1010.0302). [Bibcode:2011 yil ... 499 1B. doi:10.1016 / j.physrep.2010.11.002](https://doi.org/10.1016/j.physrep.2010.11.002).
2. Helbing, D (2001). "Trafik va unga bog'liq bo'lgan ko'p zarrachali tizimlar". Zamonaviy fizika sharhlari. 73 (4): 1067–1141. [arXiv:kond-mat / 0012229](https://arxiv.org/abs/kond-mat/0012229). [Bibcode:2001RvMP ... 73.1067H. doi:10.1103 / RevModPhys.73.1067](https://doi.org/10.1103/RevModPhys.73.1067).
3. S., Kerner, Boris (2004). Yo'l harakati fizikasi: empirik avtomagistralning naqsh xususiyatlari, muhandislik qo'llanmalari va nazariyasi. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [ISBN M; Bachem, A \(iyun 1996\). Yo'l harakati 9783540409861. OCLC 840291446](https://www.isbn-international.org/product/9783540409861).
4. <https://www.nict.go.jp>, Standart qoplama diametridagi ko'p yadroli tolada sekundiga 1 Petabaytni muvaffaqiyatli uzatish.

