© IT-Läraren (itlararen.se)

Instuderingsuppgifter- Fiber

Syfte
Denna instuderingsuppgift ska ge en **översiktlig men tekniskt korrekt förståelse** för de vanligaste typerna av fiber som används vid byggnation av datanätverk i Europa, med särskilt fokus på **Sverige**. Efter genomförd uppgift ska studenten kunna:

- Förklara skillnaden mellan singlemode- och multimode-fiber
- Känna igen vanliga våglängder och deras användningsområden
- Koppla ihop fibertyp, optiska moduler (SFP/SFP+/QSFP) och räckvidd
- Identifiera vanliga kontakter och gränssnitt i praktiska nät
- Göra rimliga val av fiber och moduler i enklare designfall

Del 1 – Grundläggande fiberoptik

1.1 Vad är fiberoptisk kommunikation?

Fiberoptisk kommunikation innebär att data skickas som **ljuspulser** genom en glas- eller plastfiber. Jämfört med koppar ger fiber:

- Mycket högre bandbredd
- Längre räckvidd
- Immunitet mot elektromagnetiska störningar (EMI)

Reflektionsfråga:

- Varför är fiber förstahandsvalet i stam- och accessnät i Sverige?

Del 2 – Fibertyper

2.1 Multimode-fiber (MMF)

Multimode används främst för **korta avstånd**, ofta inom byggnader och datacenter. *Multimode används fortfarande, främst i datacenter och befintliga installationer, men i nya nät i Sverige väljs nästan alltid singlemode*.

Vanliga multimode-typer i Europa:

- **OM3** – 50/125 µm (laseroptimerad)
- **OM4** – 50/125 µm (bättre räckvidd än OM3)
- **OM5** – 50/125 µm (Wideband MMF, ovanligare)

Typiska våglängder:

- 850 nm (vanligast)

- 1300 nm (ibland)

Egenskaper:

- Lägre kostnad på transceivers – Även om skillnadenför kostnaderna mot single mode minskat
- Tjockare kärna → enklare hantering
- Begränsad räckvidd och framtidssäkerhet

Typiska användningsområden i Sverige:

- Fastighetsnät
- Datacenterswitch-till-server
- Patchning i teknikutrymmen

2.2 Singlemode-fiber (SMF)

Singlemode används för **långa avstånd** och är den dominerande fibertypen i moderna nät.

Vanlig standard:

- **OS2** – 9/125 µm

Typiska våglängder:

- 1310 nm
- 1550 nm
- (ibland 1490 nm i accessnät)

Egenskaper:

- Mycket långa avstånd (10–80 km+)
- Liten kärna → kräver precis optik
- Mer framtidssäker än multimode

Typiska användningsområden i Sverige:

- Stamnät
- Campusnät
- Mellan byggnader
- Operatörs- och stadsnät

Del 3 – Våglängder och räckvidd

3.1 Översikt

Våglängd	Fibertyp	Typisk användning
850 nm	MMF	Korta länkar (SR)
1310 nm	SMF/MMF	Medelavstånd (LR)
1550 nm	SMF	Långa avstånd (ER/ZR)

Reflektionsfråga:

- Varför används kortare våglängder främst i multimode-fiber?

Del 4 – Optiska gränssnitt och moduler

4.1 Vanliga modulformat

I svenska nät är dessa vanligast:

- **SFP** – upp till 1 Gbit/s
- **SFP+** – upp till 10 Gbit/s
- **SFP28** – upp till 25 Gbit/s
- **QSFP+ / QSFP28** – 40/100 Gbit/s

TITTA PÅ https://fibconet.com/sv/sfp-module-whats-it-and-how-to-choose-it/

Modulen avgör:

- Hastighet
- Våglängd
- Räckvidd
- Fibertyp

4.2 Vanliga beteckningar

Beteckning	Fiber	Våglängd	Räckvidd (typisk)
SR	MMF	850 nm	300–400 m
LR	SMF	1310 nm	10 km
ER	SMF	1550 nm	40 km
ZR	SMF	1550 nm	80 km

Instuderingsuppgift:

- Matcha rätt modul (SR/LR/ER) till rätt fiber och scenario.
- Hitta bilder på de olika modulerna

Del 5 – Kontakter och terminering

5.1 Vanliga kontakttyper i Sverige

- **LC** – standard i moderna nät (SFP/SFP+)
- **SC** – vanlig i äldre installationer och stadsnät
- **FC** – ovanlig i nya installationer

TITTA PÅ https://www.youtube.com/watch?v=iCJM7IRbsYU

5.2 Polering

- **UPC (blå)** – vanligast
- **APC (grön)** – används där låg reflektion krävs (t.ex. accessnät)

Viktig regel:

- APC och UPC ska **aldrig** blandas

Del 6 – Praktiska scenarier

Scenario 1

Du ska koppla två switchar i samma serverhall, 60 meter emellan.

- Rekommenderad fiber?
- Rekommenderad modul?

Scenario 2

Två byggnader på ett campus ska kopplas ihop, avstånd 2 km.

- Rekommenderad fiber?
- Rekommenderad våglängd?

Scenario 3

Ett stadsnät använder singlemode med APC-kontakter.

- Varför är APC lämpligt här?

Del 7 – Sammanfattning

- **Multimode (OM3/OM4)**: Kort avstånd, billigare, datacenter
- **Singlemode (OS2)**: Långa avstånd, framtidssäkert, standard i Sverige
- **850 nm**: Multimode, SR

- **1310/1550 nm**: Singlemode, LR/ER
- **LC-kontakt**: Standard i moderna nät

Inlämning (förslag)

1. Kort jämförelse: multimode vs singlemode (½ sida)
2. Tabell med tre valda SFP-moduler och deras egenskaper
3. Lösning och motivering till Scenario 1–3