অধ্যায়-৩ ট্রান্সমিশন মিডিয়া ও সংযোগ

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। Transmission Media (ট্রান্সমিশন মিডিয়া) কী?**

বাকাশিবো- ২০১৪, ২৩

উত্তর ঃ যার মধ্য দিয়ে উৎস থেকে গন্তব্যে ডাটা বা তথ্য স্থানান্তরিত হয় অর্থাৎ ডাটা যোগাযোগের জন্য ট্রান্সমিটার এবং রিসিভারের মধ্যে একটা পথ বা রাস্তাকে ট্রান্সমিশন মিডিয়া বা ট্রান্সমিশন মিডিয়াম বলা হয়।

*** ২। Twisted Pair ক্যাবল কী? কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তর ঃ ডাটা ট্রান্সমিট করার জন্য দুটি পরিবাহী কপার বা অ্যালুমিনিয়ামের তারের সুষমভাবে তৈরি করা ক্যাবলকে Twisted pair ক্যাবল বলা হয়। সাধারণত Twisted Pair Cable ২ প্রকার। যথা-

i) STP (Shielded Twisted Pair) এবং

ii) UTP (Unshielded Twisted Pair)

**** ৩। Co-axial ক্যাবল বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১৪

উত্তর ঃ Co-axial শব্দের অর্থ সম-অক্ষীয় বা সমাক্ষ। Co-axial ক্যাবল এমন এক ধরনের ক্যাবল, যার কেন্দ্রে থাকে একটি সলিড কপার তারের কন্ডাক্টর এবং তারটিকে বৃত্তাকারে ঘিরে জড়ানো থাকে অপরিবাহী প্লাস্টিক ফোমের ইনসুলেশন। ইনসুলেশন ফোমের চার পাশের তামার তারের জাল এবং বাহিরে অপরিবাহী প্লাস্টিকের জ্যাকেট দিয়ে ঢাকা থাকে।

**** ৪। গঠন অনুসারে Co-axial ক্যাবলকে কয়টি ভাগে ভাগ করা যায় ও কী কী?**

উত্তর ঃ গঠন অনুসারে Co-axial ক্যাবলকে ২ টি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

i) Thicknet Co-axial Cable এবং

ii) Thinnet Co-axial Cable

*** ৫। অপটিক্যাল ফাইবার (Optical Fiber) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৭

উত্তর ঃ অপটিক্যাল ফাইবার হলো, ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ যেমন ঃ সিলিকা, কাঁচ অথবা প্লাস্টিক এর এক ধরনের পাতলা স্বচ্ছ তন্তু (সুতা) দিয়ে তৈরি, যা ডাটাকে আলোক সংকেতে রূপান্তর করে। এর মাধ্যমে আলোর গতিতে ডাটা আদান-প্রদান করা যায়।

*** ৬। Co-axial ক্যাবলের সুবিধাগুলো লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৬

উত্তর ঃ Co-axial ক্যাবলের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

১) অ্যানালগ ও ডিজিটাল ডাটা ট্রান্সমিশনে ব্যবহার করা যায়।

২) ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়।

৩) ডাটা স্থানান্তর গতি বেশি হয়।

৪) হাই ফ্রিকুয়েন্সি সিগন্যাল বহন করে।

**** ৭। RJ -45 Connector কী কাজে ও কোন Cable এ ব্যবহৃত হয়?** বাকাশিবো- ২০১৬, ১৭

উত্তর ঃ RJ -45 Connector সাধারণত কম্পিউটারকে ইথারনেট বেজ লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (LAN) এর সাথে সংযোগ দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। RJ -45 Connector UTP ক্যাবলে ব্যবহৃত হয়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। UTP ক্যাবলের গঠন বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০১৮'পরি, ২৩

উত্তর ঃ

চিত্র ঃ UTP ক্যাবল

Unshielded Twisted Pair (UTP) ক্যাবলকে চার জোড়া Wire Media ও বলা হয়। আনশিল্ডেড ট্যুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল এ প্রতিটি ট্যুইস্ট জোড়া থাকে কিন্তু প্রতিটি ট্যুইস্ট কোনো প্রকার শিল্ডিং করা থাকে না। শুধু মাত্র সবকটি ট্যুইস্টকে নিয়ে এক সাথে প্লাস্টিক এর কভার দ্বারা আবরণ করা থাকে। এই ক্যাবল সাধারণত লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কে (LAN) ব্যবহৃত হয়। দুটি পৃথক তারকে প্যাচানোর কারণে Radiated Noise এবং EMI দ্বারা UTP ক্যাবলে সিগন্যাল অপেক্ষাকৃত কম বাধাগ্রস্থ হয়।

**** ২। Twisted Pair ক্যাবলের সুবিধা-অসুবিধা লেখ।**

বাকাশিবো- ১১, ১২, ১৪, ১৬'পরি

উত্তর ঃ Twisted Pair Cable দুই প্রকার। যথা ঃ

i) Shielded Twisted Pair Cable

ii) Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable

STP এর সুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) STP ক্যাবল পুরু ও শক্ত হওয়ায় সহজেই নাড়াচাড়া করা যায়।

ii) সহজে Install করা যায়।

iii) 100 মিটার দূরত্ব পর্যন্ত ডাটা স্থানান্তর করা যায়।

iv) Open Wire এর তুলনায় এর ট্রান্সমিশন লস কম।

STP এর অসুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) Attenuation সমস্যা বিদ্যমান।

ii) EMI মুক্ত নয়।

iii) দূরত্ব বেশি হলে ডাটা ট্রান্সমিশন অসম্ভব।

UTP এর সুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) কম দূরত্বে যোগাযোগের ক্যাবল হিসেবে UTP ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

ii) UTP অন্যান্য ক্যাবলের চেয়ে দামে সস্তা।

iii) ইনস্টল ও রক্ষণাবেক্ষণ প্রক্রিয়া সহজ।

iv) 100 মিটার দূরত্ব পর্যন্ত Data স্থানান্তর করা যায়।

v) UTP ক্যাবলে চার জোড়া তার থাকে।

UTP এর সুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) বেশি দূরত্বে ডাটা স্থানান্তর করা যায় না।

ii) Attenuation সমস্যা বিদ্যমান।

iii) পুরোপুরি EMI মুক্ত নয়।

***** ৩। Co-axial Cable এর বৈশিষ্ট্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৬, ১০, ১৪, ১৪'পরি, ১৫

উত্তর ঃ Co-axial Cable এর বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ ঃ

i) অ্যানালগ ও ডিজিটাল উভয় ডাটা ট্রান্সমিশনে ব্যবহার করা যায়।

ii) Co-axial ক্যাবলে EMI সমস্যা নেই বললেই চলে।

iii) Installation Process অপেক্ষাকৃত সহজ।

iv) Co-axial ক্যাবলের Capacity বা Data Transmission Speed প্রায় 200 bps পর্যন্ত।

v) এর ফ্রিকুয়েন্সি রেঞ্জ 0-500 MHz.

*** ৪। Co-axial ক্যাবলের সুবিধা-অসুবিধা লেখ।**

উত্তর ঃ Co-axial ক্যাবলের সুবিধা-অসুবিধা নিম্নরূপ ঃ

সুবিধা ঃ

i) ফাইবার অপটিক ক্যবলের তুলনায় দামে সস্তা।

ii) অ্যানালগ ও ডিজিটাল উভয় ডাটা ট্রান্সমিশনে ব্যবহার করা যায়।

iii) Twisted Pair Cable এর চেয়ে অধিক দূরত্বে ডাটা পাঠানো যায়।

iv) ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম।

v) সহজেই ইনস্টল করা যায়।

vi) Cable TV ও Telephone Network এ ব্যবহার করা যায়।

অসুবিধা ঃ

i) Twisted Pair Cable এর চেয়ে দাম বেশি।

ii) Cable এর দৈর্ঘ্যের উপর ডাটা ট্রান্সমিশন রেট নির্ভরশীল।

iii) Repeater ছাড়া 1 km এর বেশি দূরত্বে ডাটা পাঠানো যায় না।

iv) Attenuation বিদ্যমান।

v) Typical Delay বিদ্যমান।

*** ৫। Fiber-Optic Cable এর বৈশিষ্ট্য লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৬'পরি

উত্তর ঃ Fiber-Optic Cable এর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ ঃ

১.UTP, STP ও Co-axial Cable এর চেয়ে দাম বেশি।

২.Install করা তুলনামূলক কঠিন।

৩.উচ্চগতিতে ডাটা ট্রান্সমিট করা যায়। (2Gbps)

৪.Attenuation নেই বললেই চলে।

৫.এটি গ্লাস ফাইবারের আকৃতি, যা মানুষের চুলের সমতুল্য।

৬.Frequency Range 186 থেকে 370 THz

৭.Repeater ছাড়াই 50 km পর্যন্ত ডাটা পাঠানো যায়।

***** ৬। Fiber -Optic ক্যাবলের সুবিধা-অসুবিধাগুলো লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১০, ১৫, ১৭, ১৮

উত্তর ঃ Fiber -Optic ক্যাবলের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) আলোর গতিতে প্রবাহিত লেজার রশ্মির সাহায্যে Data স্থানান্তর করা হয়।

ii) আকারে ছোট এবং ওজন অত্যন্ত কম।

iii) বিদ্যুৎ চৌম্বক প্রভাব মুক্ত অর্থাৎ EMI থেকে মুক্ত।

iv) ডাটার নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা বেশি।

v) পরিবেশের তাপ, চাপ ইত্যাদি ডাটা চলাচলের ক্ষেত্রে বাধা সৃষ্টি করতে পারে না।

vi) ট্রান্সমিশন লস কম হয়।

vii) এটিকে দূর পাল্লার কমিউনিকেশনে ব্যবহার করা যায়।

viii) উচ্চ ব্যান্ডউইথ সম্পন্ন।

Fiber Optic ক্যাবলের অসুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) একে খুব বাকালে ভেঙ্গে যায় বলে একে U আকারে বাকানো যায় না।

ii) দুটি কনভার্টার ব্যবহার করার প্রয়োজন পড়ে।

iii) এই ক্যাবল ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক তৈরির জন্য অনেক বেশি কারিগরি জ্ঞান সম্পন্ন কর্মীর প্রয়োজন হয়।

iv) রক্ষনাবেক্ষণ খরচ বেশি।

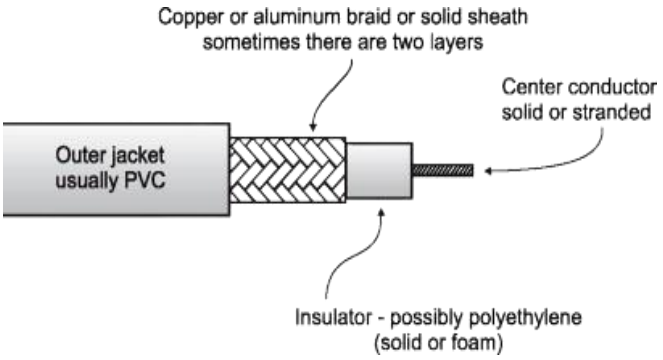
v) ফাইবার অপটিক ক্যাবল পুরোপরি অ্যাটেনুয়েশন মুক্ত নয়।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। Co-axial ক্যাবলের গঠন সম্পর্কে চিত্রসহ আলোচনা কর।**

বাকাশিবো- ২২০৫, ০৭, ১১, ১৬, ২০'পরি, ২৪

উত্তর ঃ



চিত্র ঃ **Co-axial Cable**

Co শব্দের অর্থ 'সহ বা সম', আর Axial শব্দটি এসেছে ইংরেজি Axis শব্দ থেকে যার অর্থ 'অক্ষ'। সুতরাং Co-axial এর মানে হলো 'সম-অক্ষীয় বা সমাক্ষ'। Co-axial ক্যাবল এমন এক ধরনের ক্যাবল, যার কেন্দ্রে থাকে একটি সলিড কপার তারের কন্ডাক্টর এবং তারটিকে বৃত্তাকারে

ঘিরে জড়ানো থাকে অপরিবাহী প্লাস্টিক ফোমের ইনস্যুলেশন এবং ইনস্যুলেশন ফোমের চারপাশে তামার তারের জাল বা নেট আকৃতির পরিবাহী তার এবং বাহিরে অপরিবাহী প্লাস্টিকের জ্যাকেট দিয়ে ঢাকা থাকে। অর্থাৎ একই অক্ষ বরাবর দুটি তড়িৎ পরিবাহি স্তর থাকে বলে একে Co-axial ক্যাবল বলে।

Co-axial ক্যাবলের গঠন ও কাজ ঃ কো-এক্সিয়াল ক্যাবল হলো এমন এক ধরনের ক্যাবল যাতে গোলাকার আকৃতির ২ টি Conductor, 1 টি Insulator এবং Jaket থাকে।

Conductor ঃ ২ টি Conductor এর মধ্যে একটি Conductor কে বলা হয়, Inner Conductor এবং অপরটি Outer Conductor. Inner Conductor সাধারণত Copper দিয়ে তৈরি, যার মধ্যে দিয়ে ডাটা প্রবাহিত হয়। আর Outer Conductor কে Shield বলা হয়। Co-axial ক্যাবলের Outer Conductor সাধারণত কপার তারের সুতা দ্বারা তৈরি। Inner Conductor কে বাহিরের Electrical Signal বা EMI থেকে রক্ষা করার জন্য Outer Conductor ব্যবহার করা হয়।

প্লাস্টিকের ফোমের ইনসুলেশন ঃ কপার তারকে ঘিরে জড়ানো থাকে প্লাস্টিকের ফোমের ইনসুলেশন। যাতে কপার তার বেঁকে বা কুচকে না যায়।

প্লাস্টিকের জ্যাকেট বা আউট সাইড ইনসুলেশন ঃ Outer Conductor এর বাহিরে পুরো তারকে ঢেকে দেয়ার জন্য প্লাস্টিকের কভার থাকে। যাতে বাহিরের আঘাতে নষ্ট না হয়। একে Cable Jacket ও বলা হয়। কো-এক্সিয়াল ব্যবহার করে এক কিলোমিটার পর্যন্ত দূরত্বে ডিজিটাল ডাটা প্রেরণ করা যায়। তবে ডাটা ট্রান্সফার রেট তারের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে। কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের ডাটা ট্রান্সফার রেট 200 mbps পর্যন্ত হতে পারে।

গঠন অনুসারে কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ২ প্রকার। যথা ঃ i) Thicknet (থিকনেট) এবং ii) Thinnet (থিননেট)

**** ২। Fiber Optic (ফাইবার অপটিক) ক্যাবলের চিত্রসহ বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৬, ০৭, ১১, ১৪, ১৫, ১৮, ২০'পরি, ২৩, ২৪

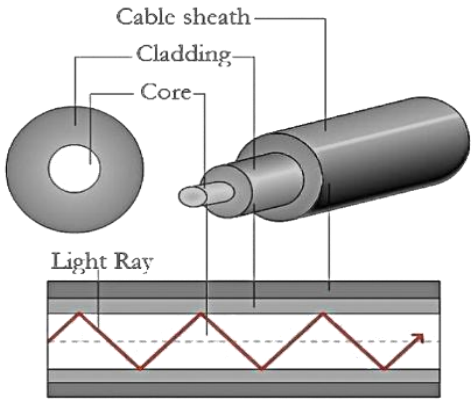
উত্তর ঃ ফাইবার অপটিক ক্যাবল হলো, ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ যেমন ঃ সিলিকা, কাঁচ, অথবা প্লাস্টিক এর এক ধরনের পাতলা স্বচ্ছ তন্তু (সুতা) দিয়ে তৈরি। যা ডাটাকে আলোক সংকেতে রূপান্তর করে এবং আলোর গতিতে ডাটা আদান-প্রদান করা যায়।

ফাইবার অপটিক ক্যাবল এর গঠন ঃ ফাইবার অপটিক ক্যাবল তৈরিতে খুব সরু তন্ত দিয়ে আলোর গতিতে প্রবাহিত লেজার রশ্মির সাহায্যে Data স্থানান্তর করা হয়। ফাইবার অপটিক ক্যাবলের ৩ টি স্তর থাকে। যথা ঃ

i) কোর (Core),

ii) ক্ল্যাডিং (Cladding) এবং

iii) জ্যাকেট (Jacket)



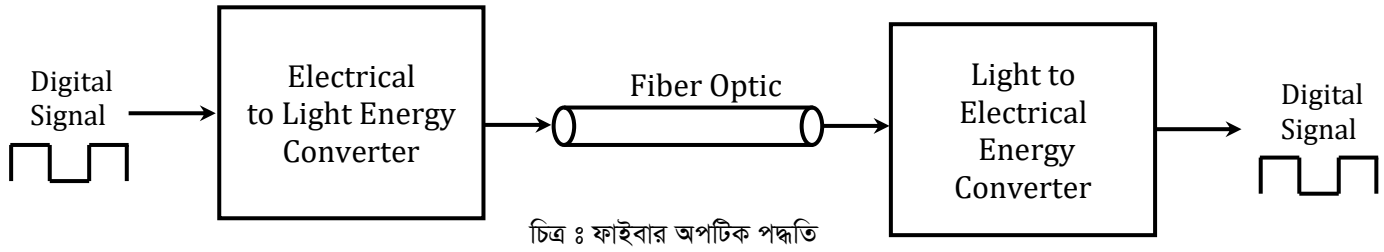
চিত্র ঃ ফাইবার অপটিক ক্যাবলের গঠন

i) কোর (Core) ঃ ফাইবার অপটিক ক্যাবলের Center এ আলো Transmission করার জন্য যে সরু কাচের Element থাকে তাকে Core (কোর) বলে। এটি সবচেয়ে ভেতরের স্তর। যার মধ্য দিয়ে আলোক সিগন্যাল সঞ্চালন করে। এই অংশের প্রতিসরাঙ্ক বেশি হয়ে থাকে। এটি সিলিকা মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচ বা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি। কোরের ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে।

ii) ক্ল্যাডিং (Cladding) ঃ কোরের বাহিরের চারপাশে ধাতব যে Concentric layer থাকে তাকে ক্ল্যাডিং (Cladding) বলা হয়। এটি কাঁচের তৈরি। এটি কোর থেকে নির্গত আলাকরশ্মি প্রতিফলিত করে তা পুনরায় কোরে ফেরত পাঠায়। এ স্তরটি ক্ল্যাডিং নামে পরিচিত। এই অংশের প্রতিসরাঙ্ক কম থাকে। ক্যাডিং এর ব্যাস 125 মাইক্রোমিটার।

iii) Jacket (জ্যাকেট) ঃ প্রতিটি ক্ল্যাডিং এর উপর প্লাস্টিক দিয়ে মোড়ানো আবরণটিকে জ্যাকেট (Jacket) বলা হয়। এটি ফাইবার অপটিক তারকে ঘর্ষণ, মরিচা, জলীয়বাষ্প থেকে রক্ষা করে। এখানে ব্যবহৃত প্লাস্টিক উপাদানসমূহের মধ্যে রয়েছে PVC (Polyvinyl Chloride) পথিইথিলিন, পলিইউরেথিন, পলিয়াসাইড ইত্যদি।

ফাইবার অপটিক ক্যাবলের কার্যাবলি ঃ ক্যাবলের শুরুতে একটি Electrical to Light Energy Converter এবং ক্যাবলের শেষ প্রান্তে একটি Light to Electrical Energy Converter ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ঃ ফাইবার অপটিক পদ্ধতি

অপটিক্যাল ফাইবার Electrical Signal Transmit করতে পারে না। Electrical Signal গুলোকে তাই অবশ্যই Light Signal এ Convert বা রূপান্তর করতে হয়। ফাইবার অপটিক ক্যাবল অত্যান্ত দ্রুত ডাটা আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের প্রযুক্তি কাজে লাগিয়ে অপটিক্যাল ফাইবার কাজ করে। এ ক্যাবলের মাধ্যমে ডাটা আদান- প্রদানের জন্য লেজার রশ্মি ব্যবহৃত হয়।