অধ্যায়-১৪ পিএলসি নেটওয়ার্কিং

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। নেটওয়ার্ক টপোলজি কী?** বাকাশিবো- ২০১৮, ১৭

উত্তরঃ একটি নেটওয়ার্কের আওতায় থাকা বিভিন্ন ডিভাইস বা ব্যবহারকারীরা একে অপরের সাথে যৌথভাবে যুক্ত থাকে, সেই নকশাকে নেটওয়ার্ক টপোলজি বলা হয়। এটি একটি ফিজিক্যাল স্কিমেটিক যা ডিভাইসের আন্তঃসংযোগ ব্যবস্থা নির্দেশ করে।

***** ২। নেটওয়ার্ক কী?** বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৫, ১৫'পরি, ১৭, ১৮'পরি, ২১

উত্তরঃ নেটওয়ার্ক হলো এমন একটি ব্যবস্থা যার মাধ্যমে অনেকগুলো ব্যবহারকারী একে অন্যের সাথে যোগাযোগ করতে পারে। শিল্পকারখানায় পিএলসি (PLC), কম্পিউটার, রোবট এবং সিএনসি মেশিনের মধ্যে পারস্পরিক তথ্য আদান-প্রদান ও নিয়ন্ত্রণের জন্য যে আন্তঃসংযোগ গড়ে তোলা হয়, তাকে নেটওয়ার্ক বলে।

**** ৩।কমিউনিকেশন মডিউল-এর কাজ লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৫'পরি, ১৬'পরি, ১৮'পরি

উত্তরঃ কমিউনিকেশন নেটওয়ার্ক সিস্টেমে দূরবর্তী পিএলসি (PLC) এবং ফিল্ড ডিভাইস থেকে ডাটা গ্রহণ এবং অন্য পিএলসিতে ডাটা পাঠানোর জন্য যে বিশেষ ইন্টারফেস সার্কিট ব্যবহার করা হয়, তাকে কমিউনিকেশন মডিউল বলে।

***** ৪ । LAN ও WAN কী?** বাকাশিবো- ২০১৪, ১৬, ১৭

উত্তরঃ

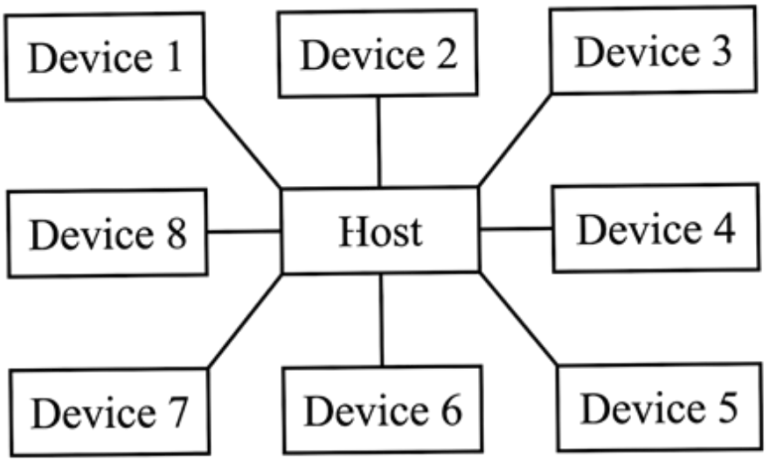
i) LAN (Local Area Network) ঃ একটি নির্দিষ্ট বিল্ডিং বা ছোট এলাকার মধ্যে কম্পিউটার ও পিএলসি এর মধ্যকার যোগাযোগ নেটওয়ার্ক।

ii) WAN (Wide Area Network) ঃ দূরবর্তী বা বিশাল এলাকা জুড়ে বিস্তত একাধিক ল্যান (LAN)-এর সমন্বয়ে গঠিত যোগাযোগ ব্যবস্থা।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। স্টার টপোলজি চিত্র ব্যাখ্যা কর।** বাকাশিবো- ২০১৬, ১৮

উত্তরঃ



চিত্র ঃ স্টার টপোলজি

কার্যপ্রণালিঃ

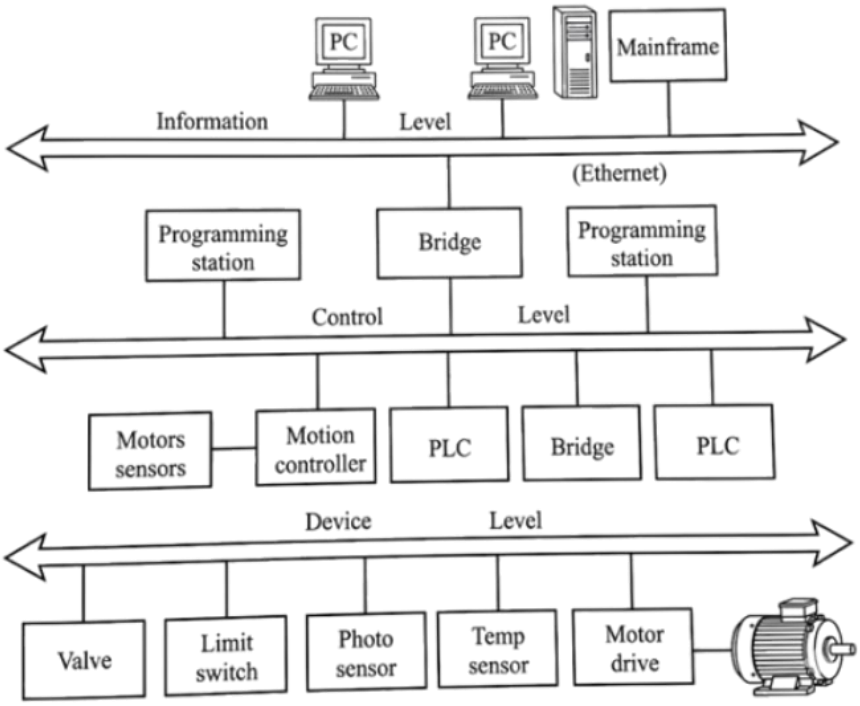
স্টার টপোলজিতে প্রতিটি টার্মিনাল বা ডিভাইস সরাসরি একটি কেন্দ্রীয় কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। এই কেন্দ্রীয় কম্পিউটারকে হোস্ট (Host) বা মাস্টার বলা হয় এবং অন্য ডিভাইসগুলোকে স্লেভ (Slave) বলা হয়। এখানে ডিভাইসগুলো নিজেদের মধ্যে সরাসরি যুক্ত থাকে না। হোস্টের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদান করে। হোস্ট কম্পিউটারটি সম্পূর্ণ নেটওয়ার্কের ডাটা রাউটিং ও যোগাযোগ নিয়ন্ত্রণ করে। এই সিস্টেমে লাইন খরচ কম হলে কেন্দ্রীয় হোস্ট কম্পিউটারটি নষ্ট হয়ে গেলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে পড়ে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ব্লক চিত্রসহ তিন স্তর নেটওয়ার্কের বর্ণনা দাও।**

বাকাশিবো- ২০১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি, ১৭, ১৯, ২১

উত্তর ঃ ব্লক চিত্রসহ তিন স্তর নেটওয়ার্ক নিচে বর্ণনা করা হলো-



চিত্র ঃ তিন স্তর নেটওয়ার্ক

কার্যপ্রণালি ঃ

i) ইথারনেট বা ইনফরমেশন লেভেল ঃ

নেটওয়ার্কের সর্বোচ্চ স্তর হলো ইথারনেট। এটি একটি নেটওয়ার্ক যা পিসি, মেইনফ্রেম কম্পিউটার এবং উচ্চতর ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের মধ্যে তথ্য ও ডাটা ফাইল বিনিময়ে কাজ করে। এই স্তরের মূল কাজ হলো ফিন্যান্সিয়াল, ইনভেন্টরি এবং প্রোডাকশন সংক্রান্ত বড় ডাটা আদান-প্রদান করা। সাধারণ ইথারনেটে রিয়েল-টাইম প্রসেস নিয়ন্ত্রণ করা কিছুটা কঠিন হতে পারে। এই সমস্যা সমাধানের জন্য 'ডিটারমিনিস্টিক নেটওয়ার্ক' ব্যবহার করা হয়।

ii) কন্ট্রোল লেভেল ঃ

নেটওয়ার্কের মধ্যবর্তীর স্তর কে কন্ট্রোল লেভেল বলা হয়। এই স্তরের প্রধান কাজ হলো পিএলসি (PLC), সুপারভাইজারি কম্পিউটার, প্রোগ্রামিং স্টেশন এবং এইচএমআই (HMI) স্টেশনের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে। এটি একটি ডিটারমিনিস্টিক যোগাযোগ ব্যবস্থা প্রদান করে। যা ইন্ডাস্ট্রিয়াল কন্ট্রোল সিস্টেম এর জন্য অত্যন্ত জরুরি। এখানে এইচএমআই (HMI) স্টেশনটি একটি অপারেটিং কন্ট্রোল প্যানেল হিসেবে কাজ করে। যার মাধ্যমে অপারেটর মেশিনের বর্তমান অবস্থা বা ইনফরমেশন মনিটরে দেখতে পারেন। এর মাধ্যমে অপারেটররা সিস্টেমকে প্রয়োজন অনুযায়ী 'On/Off' করার মতো গুরুত্বপূর্ণ কমান্ড প্রদান করতে পারেন।

iii) ডিভাইস লেভেল নেটওয়ার্ক ঃ

নেটওয়ার্কের সর্বনিম্ন এবং সরাসরি যন্ত্রপাতির সাথে যুক্ত স্তরটিকে ডিভাইস লেভেল নেটওয়ার্ক বলা হয়। এই স্তরে বিভিন্ন ফিল্ড ডিভাইস যেমন ঃ সেন্সর, লিমিট সুইচ, মোটর ড্রাইভ, ভালভ এবং ফটো সেন্সর সরাসরি পিএলসি এর

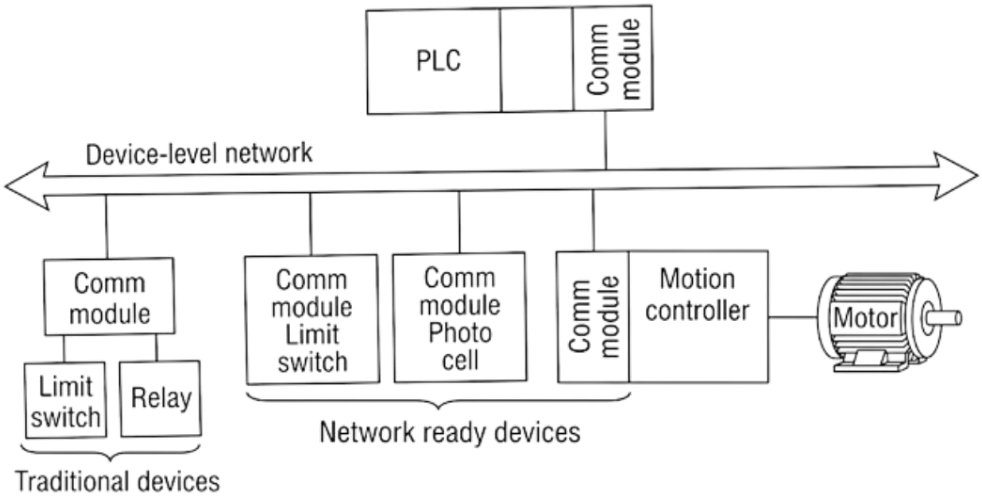
সাথে যুক্ত থাকে। এই স্তরের মূল কাজ হলো সেন্সর থেকে প্রাপ্ত সিগন্যালগুলো পিএলসিতে পাঠানো এবং পিএলসির নির্দেশ অনুযায়ী অ্যাকচুয়েটর বা মোটর পরিচালনা করা হয়। ডিভাইস লেভেল নেটওয়ার্ক ব্যবহারের ফলে যন্ত্রপাতির ওয়্যারিং অনেক সহজ ও সরল হয় । সেন্সর ডাটা নয়েজমুক্ত ভাবে নিখুঁতভাবে গন্তব্যে পৌঁছাতে পারে। এটি মূলত নেটওয়ার্কের একদম 'রুট লেভেল' বা ভিত্তি হিসেবে কাজ করে।

***** ২। Industry-তে PLC Network-এ Communication-এর গুরুত্ব বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০১৮, ২০, ২৩'পরি

উত্তর ঃ Industry-তে PLC Network-এ Communication-এর গুরুত্ব নিচে বর্ণনা করা হলো ঃ

শিল্প কারখানায় পিএলসি (PLC) নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ডাটা আদান-প্রদান হয় । এর কেন্দ্রে রয়েছে একটি মেইন পিএলসি ইউনিট। যার সাথে একটি বিশেষ 'কমিউনিকেশন মডিউল' যুক্ত থাকে। এই মডিউলটি মূলত একটি ইন্টারফেস সার্কিট হিসেবে কাজ করে। যা দূরবর্তী বিভিন্ন ডিভাইস থেকে তথ্য সংগ্রহ করে এবং পিএলসির নির্দেশনাসমূহ সংশ্লিষ্ট ডিভাইসে পৌঁছায় দেয়। পুরো যোগাযোগ প্রক্রিয়াটি একটি 'ডিভাইস লেভেল নেটওয়ার্ক' এর মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। যা কারখানার প্রতিটি প্রান্তের যন্ত্রপাতির মধ্যে সংযোগ রক্ষা করে। এই নেটওয়ার্কের অধীনে বিভিন্ন ধরনের ডিভাইসের কার্যপদ্ধতি চিত্র অনুযায়ী ভিন্ন ভিন্ন হয়। যেমন ঃ সাধারণ বা ট্র্যাডিশনাল ডিভাইস' হিসেবে পরিচিত । লিমিট সুইচ বা রিলেগুলো সরাসরি নেটওয়ার্কের ভাষা বোঝে না। তাই সেগুলোকে একটি সাধারণ কমিউনিকেশন মডিউলের মাধ্যমে নেটওয়ার্কে অন্তর্ভুক্ত করা হয়। অন্যদিকে, আধুনিক 'নেটওয়ার্ক

রেডি' ডিভাইসগুলো নিজস্ব সক্ষমতায় সরাসরি নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত হয়ে ডাটা আদান-প্রদান করতে পারে। চিত্রের শেষ অংশে দেখা যায় একটি মোশন কন্ট্রোলার ও কমিউনিকেশন মডিউলের মাধ্যমে একটি মোটর যুক্ত থাকে। যখন পিএলসি থেকে কোনো সিগন্যাল নেটওয়ার্কের মাধ্যমে পাঠানো হয়। তখন মোশন কন্ট্রোলার সেই সংকেত গ্রহণ করে মোটরটিকে নিখুঁতভাবে পরিচালনা করে। এভাবে একটি শিল্প কারখানায় ডাটা গ্রহণ ও প্রেরণের মাধ্যমে পিএলসি নেটওয়ার্ক পুরো উৎপাদন ব্যবস্থাকে স্বয়ংক্রিয় এবং গতিশীল রাখে।

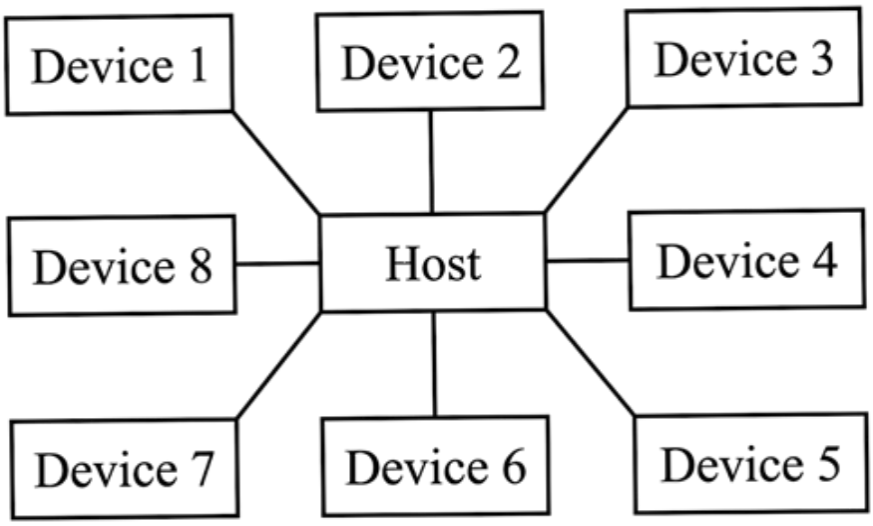


***** ৩। নেটওয়ার্ক টপোলজির চিত্রসহ বর্ণনা দাও।**

বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৬'পরি, ২২

উত্তর ঃ নেটওয়ার্ক টপোলজির চিত্রসহ নিচে বর্ণনা করা হলো-

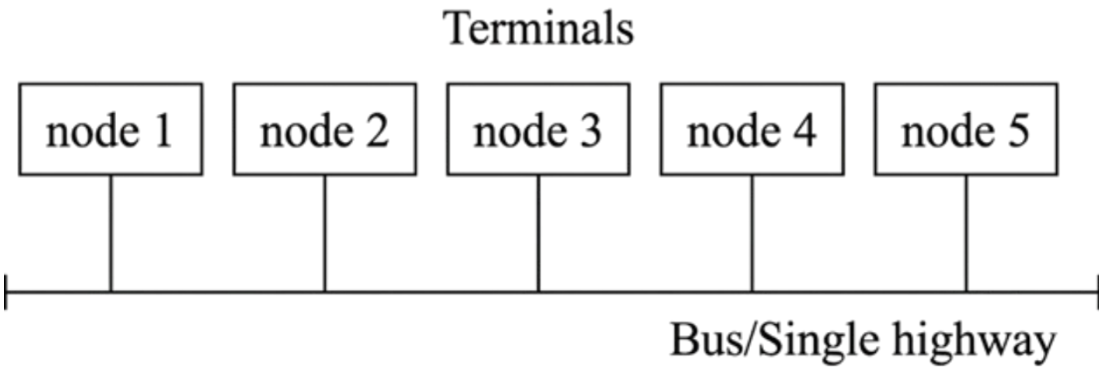
i) স্টার টপোলজি-



কার্যপ্রণালীঃ

স্টার টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার বা ডিভাইস সরাসরি একটি কেন্দ্রীয় কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে, যাকে হোস্ট (Host) বলা হয়। এই ব্যবস্থায় প্রান্তিক ডিভাইসগুলো সরাসরি নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ করতে পারে না। যেকোনো তথ্য আদান-প্রদানের জন্য কেন্দ্রীয় হোস্টের মাধ্যমে যেতে হয়। হোস্ট কম্পিউটার মূলত মেমরি, প্রসেসিং এবং সুইচিংয়ের কাজ পরিচালনা করে । নেটওয়ার্কের প্রতিটি ডিভাইসের মধ্যে লজিক্যাল পথ তৈরি করে তথ্যের আদান-প্রদান নিয়ন্ত্রণ করে। এই পদ্ধতিতে নেটওয়ার্কের কোনো একটি নির্দিষ্ট ডিভাইস নষ্ট হয়ে গেলে পুরো সিস্টেমের উপর কোনো প্রভাব পড়ে না। কেন্দ্রীয় হোস্ট কম্পিউটারটি কোনো কারণে অচল হয়ে পড়লে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্কটি বিকল হয়ে যায়। সহজ গঠন এবং কেন্দ্রীয় নিয়ন্ত্রণের সুবিধার কারণে এই টপোলজি অত্যন্ত জনপ্রিয়।

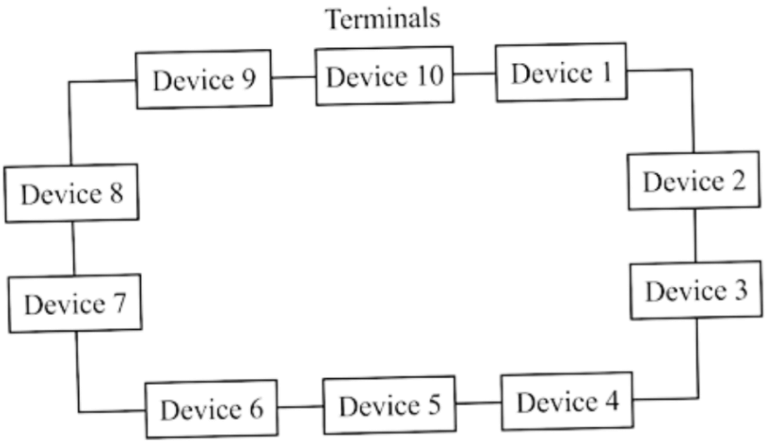
ii) বাস টপোলজি-



কার্যপ্রণালীঃ

বাস টপোলজিতে একটি মূল ক্যাবল লাইনের মাধ্যমে প্রতিটি কম্পিউটার বা নোড সরাসরি যুক্ত থাকে। এই পদ্ধতিতে যখন একটি কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারে তথ্য পাঠাতে চায়। তখন সে মেসেজের সাথে প্রাপক কম্পিউটারের ঠিকানা যুক্ত করে দেয়। লাইনটি ফ্রি থাকলে সেখানে মেসেজটি ছেড়ে দেয়। এই মেসেজটি বাসের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় প্রতিটি কম্পিউটার এর কাছে পৌঁছায় কিন্তু কেবল নির্দিষ্ট ঠিকানার কম্পিউটারটি মেসেজ গ্রহণ করে। তথ্যটি সফলভাবে গ্রহণ করার পর প্রাপক কম্পিউটার প্রেরককে একটি সংকেত পাঠিয়ে লাইনটি আবার সবার জন্য উন্মুক্ত করে দেয়। এই ব্যবস্থায় অল্প তার প্রয়োজন হয় । একটি কম্পিউটার নষ্ট হলে পুরো নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা হয় না। যা একে একটি সহজ ও কার্যকর নেটওয়ার্ক মডেলে পরিণত করেছে।

iii) রিং টপোলজি-



কার্যপ্রণালী ঃ

রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার বা ডিভাইস একে অপরের সাথে যুক্ত হয়ে একটি বৃত্তাকার বা রিং এর মতো লুপ তৈরি করে। এই পদ্ধতিতে ডাটা আদান-প্রদানের জন্য সাধারণত 'টোকেন পাসিং' পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। টোকেন পাসিং ব্যবস্থায় একটি বিশেষ সিগন্যাল বা টোকেন নেটওয়ার্কের চারদিকে ঘুরতে থাকে। যখন কোনো ডিভাইস তথ্য পাঠাতে চায় তখন সে টোকেনটি সংগ্রহ করে । তথ্য এর সাথে ডাটা জুড়ে দিয়ে নির্দিষ্ট গন্তব্যের ঠিকানায় পাঠিয়ে দেয়। মেসেজটি রিং এর মাধ্যমে প্রতিটি ডিভাইসের কাছে যায়। নির্দিষ্ট প্রাপক সেটি গ্রহণ করে। যতক্ষণ পর্যন্ত প্রাপক ডাটা গ্রহণ করে টোকেনটি মুক্ত না হয়। ততক্ষণ পর্যন্ত অন্য কোনো ডিভাইস নতুন তথ্য পাঠাতে পারে না। এই টপোলজিতে কোনো কেন্দ্রীয় কম্পিউটার থাকে না। ডাটা কেবল একমুখী বা দ্বিমুখী নির্দিষ্ট পথে ঘোরে। এটি বেশ সুশৃঙ্খল পদ্ধতি কিন্তু নেটওয়ার্কের যেকোনো একটি ডিভাইস বা সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলে পুরো সিস্টেমটি অচল হয়ে যায়।