অধ্যায়-১৪ মাইক্রোপ্রসেসর ও মাইক্রোকন্ট্রোলার

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। মাইক্রোপ্রসেসর কী?** বাকাশিবো-২০০৮, ১৯, ২০

উত্তর ঃ মাইক্রোপ্রসেসর হলো একটি সিলিকন চিপের ওপর তৈরি ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC), যা কম্পিউটারের সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (CPU) হিসেবে কাজ করে এবং গাণিতিক ও যৌক্তিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে।

***** ২। মাইক্রোকন্ট্রোলার কী?** বাকাশিবো-২০১৪, ১৫, ১৫'পরি, ১৯, ২১, ২৪

উত্তর ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলার হলো একটি ক্ষুদ্র সমন্বিত সার্কিট (IC) বা সিঙ্গেল চিপ কম্পিউটার, যার মধ্যে একটি প্রসেসর (CPU), মেমোরি (RAM ও ROM) এবং ইনপুট/আউটপুট (I/O) পোর্ট একই চিপের ভেতর থাকে। এটি মূলত নির্দিষ্ট কোনো এমবেডেড সিস্টেম বা যন্ত্র নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়।

***** ৩। মাইক্রোকম্পিউটার বলতে কী বুঝ?** বাকাশিবো-২০১৩, ২২, ২৩

উত্তর ঃ মাইক্রোকম্পিউটার হলো মাইক্রোপ্রসেসর ভিত্তিক এমন একটি ছোট ও সাধারণ ব্যবহারযোগ্য কম্পিউটার, যা একবারে একজন ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারেন। যেমন ঃ পার্সোনাল কম্পিউটার, ল্যাপটপ, ট্যাবলেট ইত্যাদি।

**** ৪। কয়েকটি জনপ্রিয় মাইক্রোকন্ট্রোলারের নাম লেখ?**

বাকাশিবো-২০১৪'পরি, ২১

উত্তর ঃ জনপ্রিয় মাইক্রোকন্ট্রোলারের নাম হলোঃ

১. 8051 (Intel)

২. ATmega328P (Arduino Uno-তে ব্যবহৃত হয়)

৩. PIC16F877A (Microchip)

৪. STM32 (ST Microelectronics)

৫. ESP32 (Wi-Fi ও Bluetooth সমৃদ্ধ)

৬. MSP430 (Texas Instruments)

***** ১। মাইক্রোকন্ট্রোলার প্রকারভেদ লেখ?** বাকাশিবো-২০১৫, ১৯, ১৯'পরি

উত্তর ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলার প্রকারভেদ হলো ঃ

১. বাস উইডথ বা বিটের ভিত্তিতে (Based on Bus Width) ঃ

৮-বিট মাইক্রোকন্ট্রোলার (যেমন ঃ ৮০৫১)

১৬-বিট মাইক্রোকন্ট্রোলার (যেমন ঃ ৮০৯৬)

৩২-বিট মাইক্রোকন্ট্রোলার (যেমন ঃ ARM Cortex)

২. মেমোরির গঠনের ভিত্তিতে (Based on Memory Structure) ঃ

এমবেডেড মেমোরি মাইক্রোকন্ট্রোলার ঃ এতে মেমোরি চিপের ভেতরেই থাকে।

এক্সটারনাল মেমোরি মাইক্রোকন্ট্রোলার ঃ এতে মেমোরি ব্যবহারের জন্য বাইরে থেকে চিপ যুক্ত করতে হয়।

৩. ইন্সট্রাকশন সেটের ভিত্তিতে (Based on Instruction Set) ঃ

CISC (Complex Instruction Set Computer) t এতে জটিল ইন্সট্রাকশন ব্যবহার করা হয়।

RISC (Reduced Instruction Set Computer) t এটি দ্রুত কাজ করে এবং ইন্সট্রাকশন সংখ্যা কম থাকে।

৪. মেমোরি আর্কিটেকচারের ভিত্তিতে (Based on Architecture) ঃ

ভন নিউম্যান (Von Neumann) আর্কিটেকচার ঃ এতে ডাটা এবং প্রোগ্রামের জন্য একই মেমোরি স্পেস থাকে।

হার্ভার্ড (Harvard) আর্কিটেকচার ঃ এতে ডাটা এবং প্রোগ্রামের জন্য আলাদা আলাদা মেমোরি থাকে।

***** ২। মাইক্রোপ্রসেসর ও মাইক্রোকন্ট্রোলার মাঝে পার্থক্য লিখ?**

বাকাশিবো- ২০০৬, ১০, ১১, ১৩, ১৩'পরি, ২১, ২২, ২৩, ২৪

উত্তর ঃ মাইক্রোপ্রসেসর ও মাইক্রোকন্ট্রোলার মাঝে পার্থক্য হলোঃ

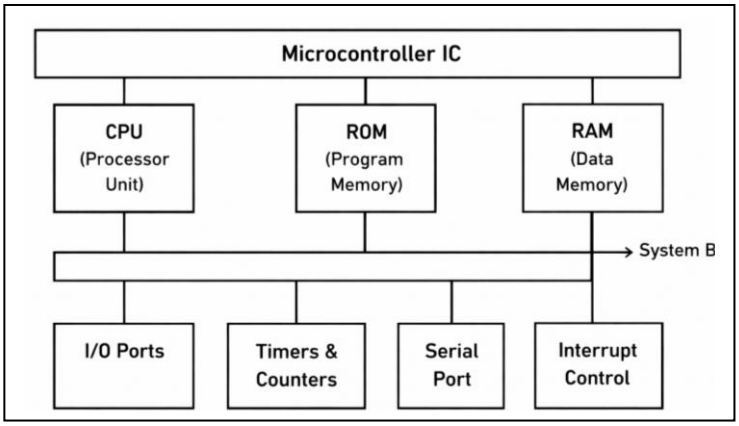
মাইক্রোপ্রসেসর	মাইক্রোকন্ট্রোলার
১। এটি মূলত একটি স্বতন্ত্র সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (CPU)।	১। এতে CPU-এর সাথে RAM, ROM এবং I/O পোর্ট একই চিপে থাকে।
২। RAM, ROM এবং টাইমার বাইরে থেকে যুক্ত করতে হয়।	২। সব প্রয়োজনীয় পেরিফেরালস চিপের ভেতরেই আগে থেকে থাকে।
৩। এটি পরিচালনার জন্য অধিক শক্তি বা বিদ্যুৎ প্রয়োজন।	৩। এটি খুব কম বিদ্যুৎ বা শক্তিতে কাজ করতে পারে।

৪। এটি মূলত সাধারণ ও জটিল কাজে ব্যবহৃত হয়।	৪। এটি নির্দিষ্ট এমবেডেড কাজে ব্যবহৃত হয়।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। একটি সাধারণ মাইক্রোকন্ট্রোলারের ব্লক ডায়াগ্রামসহ এর বিভিন্ন ব্লকের বর্ণনা দাও?** বাকাশিবো-২০১৪, ১৪'পরি, ১৫, ১৯

উত্তর ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলার হলো একটি একক ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC) চিপের ভেতরে অবস্থিত একটি সম্পূর্ণ মাইক্রোকম্পিউটার সিস্টেম। একটি সাধারণ কম্পিউটারের মতো এতেও প্রসেসর, মেমরি এবং ইনপুট-আউটপুট পেরিফেরাল থাকে, তবে সবকিছু একটিমাত্র চিপের (Chip) মধ্যে একত্রিত করা থাকে। নির্দিষ্ট কোনো স্বয়ংক্রিয় কাজ করার জন্য এটি ডিজাইন করা হয়।



একটি সাধারণ মাইক্রোকন্ট্রোলারে প্রধানত নিচের অংশগুলো থাকে ঃ

ক) সিপিইউ (CPU - Central Processing Unit) ঃ এটি মাইক্রোকন্ট্রোলারের মস্তিষ্ক। মেমরি থেকে ইনস্ট্রাকশন বা নির্দেশ গ্রহণ করা, তা ডিকোড (বিশ্লেষণ) করা এবং গাণিতিক ও যৌক্তিক কাজ (ALU এর

মাধ্যমে) সম্পন্ন করে তা এক্সিকিউট করা সিপিইউ-এর কাজ। এটি পুরো সিস্টেমের কাজকে সিঙ্ক্রোনাইজ এবং নিয়ন্ত্রণ করে।

খ) মেমরি (Memory) ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলারের মেমরি প্রধানত দুই ভাগে বিভক্ত।

রম (ROM) ঃ এখানে ব্যবহারকারীর লেখা মূল প্রোগ্রাম বা কোড স্থায়ীভাবে জমা থাকে। বিদ্যুৎ চলে গেলেও এই মেমরির ডেটা মুছে যায় না। বর্তমানে এর জায়গায় ফ্ল্যাশ (Flash) মেমরি বেশি ব্যবহৃত হয়।

র‍্যাম (RAM) ঃ প্রোগ্রাম চলাকালীন সময়ে সাময়িকভাবে ডেটা, ভেরিয়েবল বা হিসাবের ফলাফল সংরক্ষণ করার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। বিদ্যুৎ চলে গেলে এর ডেটা মুছে যায়।

গ) ইনপুট-আউটপুট পোর্ট (I/O Ports) ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলারকে বাইরের জগতের সাথে যুক্ত করার মাধ্যম হলো এই পোর্টগুলো। সেন্সর, পুশ বাটন বা কিপ্যাড থেকে সিগন্যাল গ্রহণ করার জন্য "ইনপুট পোর্ট" এবং মোটর, রিলে, এলইডি বা এলসিডি ডিসপ্লে চালানোর জন্য "আউটপুট পোর্ট" ব্যবহৃত হয়।

ঘ) টাইমার এবং কাউন্টার (Timers and Counters) ঃ

টাইমার ঃ প্রোগ্রামে নির্দিষ্ট সময়ের ডিলে তৈরি করা বা সময়ের হিসাব রাখার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

কাউন্টার ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলারের বাইরের কোনো ঘটনা (Event) কতবার ঘটলো, তা গণনা করার জন্য কাউন্টার ব্যবহৃত হয়।

ঙ) ইন্টারাপ্ট কন্ট্রোল (Interrupt Control) ঃ ইন্টারাপ্ট হলো একটি বিশেষ ধরনের সিগন্যাল। মাইক্রোকন্ট্রোলার যখন কোনো সাধারণ কাজ করতে থাকে, তখন যদি জরুরি কোনো সিগন্যাল আসে, তবে ইন্টারাপ্ট

কন্ট্রোল চলমান কাজকে সাময়িকভাবে থামিয়ে দেয় এবং জরুরি কাজটি আগে সম্পন্ন করে। কাজ শেষে আবার আগের অসমাপ্ত কাজে ফিরে যায়।

চ) সিরিয়াল পোর্ট (Serial Port) ঃ অন্যান্য মাইক্রোকন্ট্রোলার, কম্পিউটার বা সেন্সরের সাথে সিরিয়ালি ডেটা আদান-প্রদান করার জন্য সিরিয়াল কমিউনিকেশন পোর্ট (যেমন- UART, SPI, I2C) ব্যবহৃত হয়।

ছ) অসিলেটর সার্কিট (Oscillator Circuit) ঃ সিপিইউ এবং মাইক্রোকন্ট্রোলারের ভেতরের অন্যান্য অংশগুলোকে কাজ করার জন্য একটি নির্দিষ্ট গতির ক্লক পালস প্রয়োজন হয়। অসিলেটর সার্কিট এই ক্লক পালস তৈরি করে, যা মূলত মাইক্রোকন্ট্রোলারের কাজের স্পিড বা গতি নির্ধারণ করে দেয়।

***** ২। ৮০৫১ মাইক্রোকন্ট্রোলারের ব্যবহারে নির্দেশকা দেখাও?**

বাকাশিবো-২০১৯, ২০, ২০'পরি

উত্তর ঃ যেকোনো মাইক্রোকন্ট্রোলারকে দিয়ে নির্দিষ্ট কোনো কাজ করানোর জন্য যে কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয়, তাকে ইনস্ট্রাকশন (Instruction) বলে। ৮০৫১ মাইক্রোকন্ট্রোলারের কাজ করার ক্ষমতা ও সুবিধার ওপর ভিত্তি করে এর সম্পূর্ণ নির্দেশনাবলি বা ইনস্ট্রাকশন সেটকে (Instruction Set) প্রধানত ৫টি ভাগে ভাগ করা যায়। নিচে এই ৫ প্রকার ইনস্ট্রাকশন সেটের বর্ণনা এবং উদাহরণ দেওয়া হলো ঃ

১. ডেটা ট্রান্সফার নির্দেশনাবলি (Data Transfer Instructions)ঃ

এই নির্দেশগুলোর কাজ হলো মাইক্রোকন্ট্রোলারের এক স্থান থেকে অন্য স্থানে

ডেটা কপি বা স্থানান্তর করা। এই নির্দেশগুলোর মাধ্যমে ডেটার মূল মান পরিবর্তন হয় না।প্রধান কমান্ড ঃ MOV, PUSH, POP, XCHG.

২. গাণিতিক বা অ্যারিথমেটিক নির্দেশনাবলি (Arithmetic Instructions)ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলারে বিভিন্ন গাণিতিক কাজ, যেমন– যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ, মান বৃদ্ধি (Increment) এবং মান কমানো (Decrement) করার জন্য এই নির্দেশগুলো ব্যবহৃত হয়। গাণিতিক কাজের ফলাফল সাধারণত অ্যাকুমুলেটরে (A) জমা হয়। প্রধান কমান্ড ঃ ADD, SUBB, INC, DEC, MUL, DIV.

৩. লজিক্যাল নির্দেশনাবলি (Logical Instructions)ঃ ডিজিটাল লজিক গেটের কাজ এবং ডেটা রোটেট (Rotate) বা শিফট করার জন্য এই নির্দেশগুলো ব্যবহৃত হয়। এগুলো সাধারণত বিট-বাই-বিট লজিক অপারেশন করে। প্রধান কমান্ড ঃ ANL (AND), ORL (OR), XRL (XOR), CLR, CPL, RL, RR.

৪. বুলিয়ান বা বিট ম্যানিপুলেশন নির্দেশনাবলি (Boolean/Bit Manipulation Instructions)ঃ ৮০৫১ মাইক্রোকন্ট্রোলারের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো এটি সরাসরি মেমরি বা পোর্টের নির্দিষ্ট একটি মাত্র বিট (০ বা ১) নিয়ে কাজ করতে পারে। একটি নির্দিষ্ট বিটকে হাই (১) বা লো (০) করার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। প্রধান কমান্ড ঃ SETB, CLR, CPL, JB, JNB.

৫. প্রোগ্রাম ব্রাঞ্চিং বা কন্ট্রোল ট্রান্সফার নির্দেশনাবলি (Program Branching Instructions)ঃ সাধারণত প্রোগ্রাম এক লাইন থেকে পরের লাইনে সিরিয়ালি রান হয়। কিন্তু কোনো শর্তের ওপর ভিত্তি করে প্রোগ্রামের এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় লাফ দেওয়ার জন্য (Jump),

লুপ তৈরি করার জন্য বা সাবরুটিন কল করার জন্য এই নির্দেশগুলো ব্যবহৃত হয়। প্রধান কমান্ড ঃ JMP, SJMP, LJMP, CALL, RET, CJNE, DJ