

SOFTMAX

ONLINE SCHOOL

Haque Villa, Rangamati Nir, DUET, Gazipur-1707

01784450949, 0967 8677 677

sosbd24@gmail.com

অধ্যায়-১০

IoT ডিভাইস, রাস্পবেরি পাই ও অন্যান্য ডেভেলপমেন্ট কিট

❖ **IoT ডিভাইস :** IoT বা ইন্টারনেট অব থিংস (Internet of Things) হলো এমন একটি নেটওয়ার্ক যেখানে বিভিন্ন ফিজিক্যাল ডিভাইস, যানবাহন, গৃহস্থালী যন্ত্রপাতি এবং অন্যান্য বস্তু সেন্সর, সফটওয়্যার এবং নেটওয়ার্ক সংযোগের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে এবং ডাটা সংগ্রহ ও শেয়ার করতে পারে।

উদাহরণস্বরূপ : আপনার স্মার্টফোন, স্মার্টওয়াচ, এবং স্মার্ট হোম ডিভাইসগুলি একে অপরের সাথে সংযুক্ত থেকে বিভিন্ন কাজ সম্পন্ন করতে পারে। যেমন- আপনি যদি বাড়ি থেকে দূরে থাকেন, তবুও আপনার স্মার্টফোনের মাধ্যমে আপনার বাড়ির লাইট, ফ্যান বা এসি নিয়ন্ত্রণ করতে পারবেন।

IoT প্রযুক্তি আমাদের দৈনন্দিন জীবনে অনেক সুবিধা নিয়ে এসেছে, যেমন- স্বয়ংক্রিয়ভাবে গৃহস্থালী কাজ সম্পন্ন করা, স্বাস্থ্য পর্যবেক্ষণ করা এবং যানবাহনের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করা ইত্যাদি।

❖ **যেভাবে কাজ করে IoT :** ইন্টারনেট অফ থিংস-এ যুক্ত থাকা ডিভাইসগুলির বিল্ট-ইন সেন্সর থেকে প্রাথমিক ভাবে ডাটা সংগ্রহ করা হয়। এভাবে বিভিন্ন ডিভাইস থেকে সংগ্রহ করা ডাটা আইওটি প্ল্যাটফর্মে শেয়ার করা হয়। তারপর ডাটা অ্যানালাইসিস করে কোন ডাটা সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ, সেটা ঠিক করে কাজে লাগানো হয়।

এই শক্তিশালী আইওটি প্ল্যাটফর্মগুলি বুঝতে পারে কোন তথ্য বা ইনফরমেশন বেশি জরুরি আর কোনটা বাদ দেয়া যায়। এভাবে সংগ্রহ করা ইনফরমেশন বা তথ্য দিয়ে প্যাটার্ন শনাক্ত করা হয়, যাতে কোনো ক্রাইসিস বা সংকট আসার আগেই প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নেয়া যায়।

SOS

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

** ১। IoT কী?

উত্তর : IoT এর পূর্ণরূপ Internet of Things. ইহা এমন একটি প্রযুক্তি, যেখানে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন বস্তু বা ডিভাইস ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে।

Note: IoT এর সাথে সংযুক্ত ডিভাইসসমূহকে IoT Device বলে। যেমন : Smart Phone, Smart Watch, Computer, Smart Lamp ইত্যাদি।

** ২। ARM কী?

উত্তর : ARM (Advanced RISC Machine) হলো একটি প্রসেসর আর্কিটেকচার যা কম শক্তি খরচ এবং উচ্চ কার্যকারিতার জন্য পরিচিত। এটি মূলত মোবাইল ডিভাইস, এমবেডেড সিস্টেম এবং অন্যান্য কম্পিউটিং ডিভাইসে ব্যবহৃত হয়।

ARM প্রসেসরগুলো সাধারণত ছোট এবং শক্তি সাশ্রয়ী, যা তাদের মোবাইল ফোন, ট্যাবলেট, স্মার্টওয়াচ এবং অন্যান্য পোর্টেবল ডিভাইসে ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও, এটি বিভিন্ন ইন্টারনেট অব থিংস (IoT) ডিভাইসেও ব্যবহৃত হয়।

* ৩। IoT ডিভাইসের বেসিক বিল্ডিং ব্লক বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : যে সকল উপাদান বা অংশ এক সাথে কাজ করে একটি কার্যকরী IoT সিস্টেম তৈরি করে, তাকে IoT ডিভাইসের বেসিক বিল্ডিং ব্লক বলা হয়।

** ৪। IoT ডিভাইসের বেসিক বিল্ডিং ব্লক সমূহ কী কী?

উত্তর : IoT ডিভাইসের বেসিক বিল্ডিং ব্লক সমূহ নিম্নরূপ :

i) Sensors & Actuators

- ii) Processors
- iii) IoT Gateway
- iv) IoT Applications এবং
- v) IoT Databases

**** ৫। IoT গেটওয়ে বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : IoT গেটওয়ে হলো এমন একটি ডিভাইস বা সফটওয়্যার, যা বিভিন্ন IoT ডিভাইসের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন করে এবং তাদের থেকে ডাটা সংগ্রহ করে কেন্দ্রীয় সার্ভারে পাঠায়। এটি সাধারণত Sensor, Actuator এবং অন্যান্য IoT ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং তাদের থেকে ডাটা সংগ্রহ করে।

**** ৬। IoT অ্যাপ্লিকেশন কী?**

উত্তর : IoT অ্যাপ্লিকেশন হলো এমন একটি প্রযুক্তি, যা বিভিন্ন ডিভাইস এবং সেন্সরকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে সংযুক্ত করে এবং তাদের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদান করে। এর মাধ্যমে বিভিন্ন কাজ সহজে এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে করা যায়।

যেমন : Smart Lighting, Smart Watch, Fitness Tracker, Smart Traffic System, Vehicle Tracking System ইত্যাদি।

***** ৭। IoT Database বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : IoT Database হলো এমন একটি ডাটাবেস, যেখানে বিভিন্ন IoT ডিভাইস থেকে সংগ্রহ করা বিপুল পরিমাণ ডাটা সংরক্ষিত থাকে। এই ডাটাবেসগুলি বিভিন্ন রকমের হতে পারে। যেমন : তাপমাত্রা, চাপ, আর্দ্রতা, অবস্থান, অডিও, ভিডিও ইত্যাদি।

*** ৮। IoT ডাটাবেস এর উদাহরণ দাও।**

- উত্তর :** IoT ডাটাবেস বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন :
- i) Time Series Database : InfluxDB, TimescaleDB, Prometheus
 - ii) NoSQL Database : MongoDB, Cassandra, HBase
 - iii) Graph Database : Neo4j, Amazon Neptune
 - iv) Cloud Database : Amazon DynamoDB, Google Cloud Big table

*** ৯। ফার্মওয়্যার (Firm Ware) কী?**

উত্তর : ফার্মওয়্যার হলো এক ধরনের বিশেষ সফটওয়্যার, যা হার্ডওয়্যারের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং বিভিন্ন হার্ডওয়্যারকে নিয়ন্ত্রণ করে। যেমন : কম্পিউটারের BIOS, স্মার্টফোনের অপারেটিং সিস্টেম, টেলিভিশন রিমোট কন্ট্রলের নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা ইত্যাদি।

*** ১০। জিএসএম মডিউল (GSM Module) কী?**

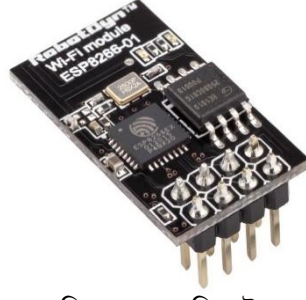
উত্তর : GSM এর পূর্ণরূপ Global System for Mobile Communication GSM Module হলো একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস, যা কোনো ডিভাইসকে মোবাইল নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত করতে সাহায্য করে। এটি মূলত মোবাইল নেটওয়ার্কের সিগন্যাল গ্রহণ করে তা ডিজিটাল ডাটায় রূপান্তরিত করে।



চিত্র : GSM Module

** ১২। রাস্পবেরি পাই (Raspberry Pi) কী?

উত্তর : রাস্পবেরি পাই ক্ষুদ্র একক বোর্ড কম্পিউটারের একটি সিরিজ, যা Raspberry Pi Foundation নামে একটি সংগঠন কর্তৃক স্কুল এবং উন্নয়নশীল দেশে প্রাথমিক কম্পিউটার বিজ্ঞান শিক্ষার উদ্দেশ্যে উন্নয়ন করা হয়।



চিত্র : রাস্পবেরি পাই

* ১৩। রোবটিক্স ডেভেলপমেন্ট বোর্ড (Robotics Development Board) কী?

উত্তর : রোবটিক্স ডেভেলপমেন্ট বোর্ড হলো একটি প্রোগ্রামেবল হার্ডওয়্যার প্ল্যাটফর্ম, যা Robotics Project তৈরি এবং উন্নয়নের জন্য ব্যবহৃত হয়। এতে মাইক্রোকন্ট্রোলার বা মাইক্রোপ্রসেসর থাকে, যা বিভিন্ন সেন্সর, মোটর এবং অন্যান্য ইলেকট্রনিক ডিভাইসকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

উদাহরণ : Arduino, Raspberry Pi, ESP32, Jetson Nano ইত্যাদি।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

*** ১। ARM আর্কিটেকচারের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর : ARM আর্কিটেকচার মূলত তার কম শক্তি খরচ, ছোট আকার এবং উচ্চ কর্মক্ষমতার জন্য পরিচিত। এই আর্কিটেকচারটি মোবাইল ডিভাইস, এমবেডেড সিস্টেম এবং অন্যান্য লো-পাওয়ার অ্যাপ্লিকেশনের জন্য আদর্শ।

ARM আর্কিটেকচারের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ :

- কম শক্তি খরচ : ARM প্রসেসরগুলি খুব কম শক্তি ব্যবহার করে, যা মোবাইল ডিভাইসের ব্যাটারি লাইফ বাড়াতে সাহায্য করে।
- ছোট আকার : ARM প্রসেসরগুলি আকারে ছোট, যা তাদেরকে ছোট ডিভাইসে সহজে ফিট করতে সাহায্য করে।
- উচ্চ কর্মক্ষমতা : ARM প্রসেসরগুলি মোবাইল অ্যাপ্লিকেশন এবং অন্যান্য কাজের জন্য যথেষ্ট দ্রুত।
- মাল্টি-কোর সাপোর্ট : আধুনিক ARM প্রসেসরগুলিতে মাল্টি-কোর সাপোর্ট থাকে, যা একসাথে একাধিক কাজ করতে সাহায্য করে।
- ভবিষ্যতের প্রযুক্তি : ARM প্রসেসরগুলি 5G, AI এবং মেশিন লার্নিংয়ের মতো নতুন প্রযুক্তিগুলিকে সমর্থন করে।
- মোবাইল ফাস্ট : ARM আর্কিটেকচার মূলত মোবাইল ডিভাইসের জন্য ডিজাইন করা হয়েছিল, যা এটাকে মোবাইল ফাস্ট আর্কিটেকচার করে তোলে।

** ২। ARM আর্কিটেকচারের প্রয়োগক্ষেত্র বা ব্যবহার লেখ।

উত্তর : ARM প্রসেসর হল একটি বিশেষ ধরনের মাইক্রোপ্রসেসর যা তার কম শক্তি খরচ, উচ্চ কর্মক্ষমতা এবং ছোট আকারের জন্য বিখ্যাত। এই প্রসেসরগুলোকে সাধারণত মোবাইল ডিভাইস, ট্যাবলেট, স্মার্টওয়াচ এবং অন্যান্য পোর্টেবল ইলেকট্রনিক্সে ব্যবহার করা হয়।

ARM আর্কিটেকচারের প্রয়োগক্ষেত্র বা ব্যবহার নিম্নরূপ :

- স্মার্টফোন এবং ট্যাবলেট : বেশিরভাগ স্মার্টফোন এবং ট্যাবলেটে ARM প্রসেসর ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ, অ্যাপলের A-সিরিজ চিপ, কোয়ালকমের স্ন্যাপড্রাগন চিপ এবং মিডিয়াটেকের হেলিও চিপ সবই ARM আর্কিটেকচারের উপর ভিত্তি করে।
- কম্পিউটার : কিছু কম্পিউটারেও ARM প্রসেসর ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ, রাস্পবেরি পাই এবং বিভিন্ন Chromebook-এ ARM প্রসেসর ব্যবহৃত হয়।
- সার্ভার : বড় ডাটা সেন্টারগুলিতে শক্তি দক্ষতার জন্য ARM সার্ভার ব্যবহার করা শুরু হয়েছে।
- এমবেডেড সিস্টেম : ARM প্রসেসরগুলি মাইক্রোওয়েভ ওভেন, ওয়াশিং মেশিন, গাড়ির ইঞ্জিন কন্ট্রোল ইউনিট এবং অন্যান্য অনেক ধরনের এমবেডেড সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়।
- IoT ডিভাইস : ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) ডিভাইসগুলি, যেমন স্মার্ট থার্মোস্ট্যাট, স্মার্ট বাল্ব এবং স্মার্ট লক ইত্যাদিতে ARM প্রসেসর ব্যবহার করে।

* ৩। ইন্টারনেট সংযোগের ক্ষেত্রে GSM ডিভাইসের ভূমিকা লেখ।

উত্তর : জিএসএম (GSM) ডিভাইসগুলি ইন্টারনেট সংযোগের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। জিএসএম (Global System for Mobile Communications) প্রযুক্তি মূলত মোবাইল ফোনের জন্য ব্যবহৃত হলেও, এটি ইন্টারনেট সংযোগের জন্যও ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এখানে জিএসএম ডিভাইসের কিছু প্রধান ভূমিকা তুলে ধরা হলো :

- মোবাইল ব্রডব্যান্ড : জিএসএম ডিভাইসগুলি মোবাইল ব্রডব্যান্ড সংযোগ প্রদান করে, যা ব্যবহারকারীদের মোবাইল ফোন বা ট্যাবলেটের মাধ্যমে ইন্টারনেট ব্যবহার করতে সক্ষম করে। এটি বিশেষ করে এমন এলাকায় কার্যকর যেখানে ব্রডব্যান্ড সংযোগ নেই।
- মোবাইল হটস্পট : অনেক জিএসএম ডিভাইস মোবাইল হটস্পট হিসেবে কাজ করতে পারে, যা অন্যান্য ডিভাইসকে ওয়াই-ফাই এর মাধ্যমে ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করে। এটি বিশেষ করে ভ্রমণের সময় খুবই উপকারী।

- iii) মেশিন-টু-মেশিন (M2M) যোগাযোগ : জিএসএম ডিভাইসগুলি মেশিন-টু-মেশিন যোগাযোগে ব্যবহৃত হয়, যেমন স্মার্ট মিটার, ট্র্যাকিং ডিভাইস, এবং অন্যান্য IoT (Internet of Things) ডিভাইস। এটি বিভিন্ন ডিভাইসের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদান সহজ করে।
- iv) রিমোট মনিটরিং এবং কন্ট্রোল : জিএসএম ডিভাইসগুলি রিমোট মনিটরিং এবং কন্ট্রোল সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়। যেমন নিরাপত্তা ক্যামেরা, স্মার্ট হোম ডিভাইস, এবং অন্যান্য রিমোট কন্ট্রোল সিস্টেম।

* ৪। ইন্টারনেট সংযোগের ক্ষেত্রে ওয়াই-ফাই মডিউলের ভূমিকা লেখ।

উত্তর : ওয়াইফাই মডিউল ইন্টারনেট সংযোগের ক্ষেত্রে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি একটি ওয়্যারলেস নেটওয়ার্কিং প্রযুক্তি যা কম্পিউটার, মোবাইল ডিভাইস এবং অন্যান্য প্রযুক্তির সাথে ইন্টারনেট সংযোগের সুযোগ দেয়। এখানে ওয়াইফাই মডিউলের কিছু প্রধান ভূমিকা তুলে ধরা হলো :

- i) ওয়্যারলেস কানেক্টিভিটি : ওয়াইফাই মডিউল ব্যবহার করে বিভিন্ন ডিভাইসকে তারবিহীনভাবে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করা যায়। এটি বিশেষ করে এমন এলাকায় কার্যকর যেখানে তারযুক্ত সংযোগ স্থাপন করা কঠিন।
- ii) মাল্টি-ডিভাইস কানেকশন : একটি ওয়াইফাই মডিউল একাধিক ডিভাইসকে একসাথে ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করতে পারে। এটি বাড়ি, অফিস, ক্যাফে, এবং অন্যান্য পাবলিক স্থানে ব্যবহৃত হয়।
- iii) মোবাইল হটস্পট : অনেক স্মার্টফোন এবং ট্যাবলেটে ওয়াইফাই মডিউল থাকে যা মোবাইল হটস্পট হিসেবে কাজ করতে পারে। এটি অন্যান্য ডিভাইসকে ওয়াইফাই এর মাধ্যমে ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করে।
- iv) ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) : ওয়াইফাই মডিউল বিভিন্ন IoT ডিভাইসে ব্যবহৃত হয়। যেমন স্মার্ট হোম ডিভাইস, স্মার্ট অ্যাপ্লায়েন্স এবং অন্যান্য সংযুক্ত ডিভাইস। এটি ডিভাইসগুলির মধ্যে ডাটা আদান-প্রদান সহজ করে।
- v) উচ্চ গতির ইন্টারনেট : ওয়াইফাই মডিউল উচ্চ গতির ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করতে সক্ষম, যা ভিডিও স্ট্রিমিং, অনলাইন গেমিং এবং অন্যান্য ব্যান্ডউইথ-ইনটেনসিভ কার্যক্রমের জন্য উপযুক্ত।

** ৫। রাস্পবেরি পাই বোর্ডের বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।

উত্তর : রাস্পবেরি পাই বোর্ডের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ :

- i) ছোট আকার এবং কম খরচ : রাস্পবেরি পাই একটি ক্রেডিট কার্ডের চেয়ে সামান্য বড় এবং খুবই সস্তা।
- ii) Linux-based অপারেটিং সিস্টেম : রাস্পবেরি পাই সাধারণত Raspbian নামে একটি Linux-based অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করে।
- iii) GPIO পিন : এই পিনগুলির মাধ্যমে রাস্পবেরি পাইকে বিভিন্ন ইলেকট্রনিক উপাদানের সাথে সংযুক্ত করা যায়।
- iv) USB পোর্ট : USB ডিভাইস, যেমন কীবোর্ড, মাউস এবং ওয়েবক্যাম সংযুক্ত করার জন্য USB পোর্ট থাকে।
- v) Ethernet এবং Wi-Fi : ইন্টারনেট সংযোগের জন্য Ethernet এবং Wi-Fi সুবিধা থাকে।
- vi) HDMI পোর্ট : মনিটর বা টেলিভিশন সংযুক্ত করার জন্য HDMI পোর্ট থাকে।
- vii) ভিডিও আউটপুট : কম্পোজিট ভিডিও আউটপুট সুবিধা থাকে।
- viii) অডিও আউটপুট : 3.5mm অডিও জ্যাক থাকে।
- ix) ক্যামেরা মডিউল : ক্যামেরা মডিউল সংযুক্ত করে ছবি এবং ভিডিও ক্যাপচার করা যায়।

** ৬। রাস্পবেরি পাই বোর্ডের ব্যবহার লেখ।

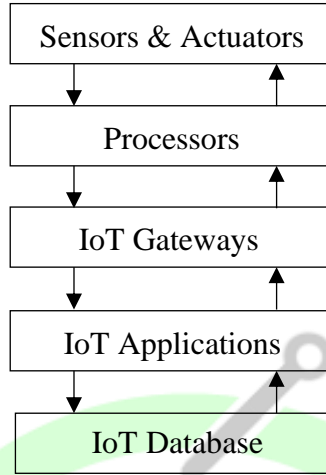
উত্তর : রাস্পবেরি পাই বোর্ডের ব্যবহার নিম্নরূপ :

- i) শিক্ষামূলক প্রকল্প : প্রোগ্রামিং শেখা এবং ইলেকট্রনিক্সের বেসিক ধারণা অর্জনের জন্য রাস্পবেরি পাই একটি চমৎকার টুল। এটি স্কুল এবং বিশ্ববিদ্যালয়গুলিতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।
- ii) হোম অটোমেশন : রাস্পবেরি পাই ব্যবহার করে স্মার্ট হোম সিস্টেম তৈরি করা যায়। যেমন লাইট কন্ট্রোল, থার্মোস্ট্যাট এবং নিরাপত্তা ক্যামেরা নিয়ন্ত্রণ।
- iii) মিডিয়া সেন্টার : রাস্পবেরি পাইকে Kodi বা Plex এর মতো সফটওয়্যার দিয়ে মিডিয়া সেন্টার হিসেবে ব্যবহার করা যায়, যা টিভি শো, মুভি এবং মিউজিক স্ট্রিম করতে সক্ষম।
- iv) রোবোটিক্স : রোবট তৈরি এবং নিয়ন্ত্রণের জন্য রাস্পবেরি পাই একটি জনপ্রিয় প্ল্যাটফর্ম। এটি সেন্সর এবং মোটর নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।
- v) ওয়েব সার্ভার : রাস্পবেরি পাই ব্যবহার করে একটি ছোট ওয়েব সার্ভার সেট আপ করা যায়, যা ব্যক্তিগত ব্লগ বা ছোট ব্যবসার ওয়েবসাইট হোস্ট করতে পারে।
- vi) গেমিং কনসোল : RetroPie এর মতো সফটওয়্যার ব্যবহার করে রাস্পবেরি পাইকে একটি রেট্রো গেমিং কনসোল হিসেবে ব্যবহার করা যায়, যা পুরানো গেমগুলি খেলতে সক্ষম।
- vii) নেটওয়ার্কিং প্রকল্প : রাস্পবেরি পাইকে VPN সার্ভার, অ্যাড-রকার (Pi-hole), বা নেটওয়ার্ক মনিটরিং টুল হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

*** ১। চিত্রসহ IoT ডিভাইসের বেসিক বিল্ডিং ব্লক বর্ণনা কর।

উত্তর : IoT বা Internet of Things ডিভাইসসমূহকে বিভিন্ন ধরনের উপাদান মিলে গঠন করা হয়। এই উপাদানগুলোকে একসাথে IoT ডিভাইসের বিল্ডিং ব্লক বা মূল উপাদান বলা হয়। মূলত এই বিল্ডিং ব্লকগুলি একসাথে কাজ করে একটি IoT ডিভাইসকে কার্যকর করে তোলে।

IoT ডিভাইসের বেসিক বিল্ডিং ব্লক :



চিত্র : IoT ডিভাইসের বেসিক বিল্ডিং ব্লক

- ১) **Sensors & Actuators:** সেন্সর হচ্ছে এমন একটি ডিভাইস, যা আমাদের পরিবেশ থেকে বিভিন্ন ধরনের ইনপুট সংগ্রহ করে তার সাপেক্ষে একটি আউটপুট প্রদান করে এবং তা প্রদর্শন করে। এখানে ইনপুট হিসেবে আমাদের পরিবেশের বিভিন্ন উপাদান যেমন : আলো, চাপ, তাপ, গতি, বল, আর্দ্রতা ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়। ইহা ইনপুট সংগ্রহ করে তা প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের ইলেকট্রনিক সিগন্যাল তৈরি করতে পারে। অ্যাকচুয়েটর হলো এমন এক ধরনের যান্ত্রিক সরঞ্জাম, যা গতি নিয়ন্ত্রণ এবং বাহ্যিক শক্তিকে ইনপুট হিসেবে গ্রহণ করে সুইচ অন/অফ করার মতো ক্রিয়া সম্পাদন করে। ইহা মূলত সেন্সর এর বিপরীত। এগুলো IoT ডিভাইস থেকে বৈদ্যুতিক সংকেতকে বাহ্যিক জগতের সাথে মিথস্ক্রিয়ায় রূপান্তর করে। যেমন : আলোক বা শব্দ নির্গমন করা বা একটি মোটরকে চালানো ইত্যাদি।
- ২) **Processors:** IoT ডিভাইসের প্রসেসর হলো সেই উপাদান যা ডিভাইসের সমস্ত ডেটা প্রক্রিয়াকরণ এবং সিদ্ধান্ত গ্রহণের কাজ করে। এটি মূলত একটি মাইক্রোকন্ট্রোলার বা মাইক্রোপ্রসেসর হতে পারে। কিছু জনপ্রিয় IoT প্রসেসর হলো :
 - i) **ESP32:** এটি একটি শক্তিশালী ডুয়াল-কোর মাইক্রোকন্ট্রোলার যা Wi-Fi এবং Bluetooth কানেক্টিভিটি সমর্থন করে। এটি IoT প্রজেক্টের জন্য খুবই জনপ্রিয়।
 - ii) **Arduino:** এটি একটি ওপেন-সোর্স প্ল্যাটফর্ম যা সহজে প্রোগ্রাম করা যায় এবং বিভিন্ন সেন্সর ও অ্যাকচুয়েটরের সাথে সংযুক্ত করা যায়।
 - iii) **Raspberry Pi:** এটি একটি ছোট কম্পিউটার যা IoT ডিভাইসের জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি শক্তিশালী এবং বিভিন্ন ধরনের কাজ করতে সক্ষম।
 - iv) **STM32:** এটি একটি ৩২-বিট মাইক্রোকন্ট্রোলার যা উচ্চ কার্যক্ষমতা এবং কম বিদ্যুৎ খরচের জন্য পরিচিত।

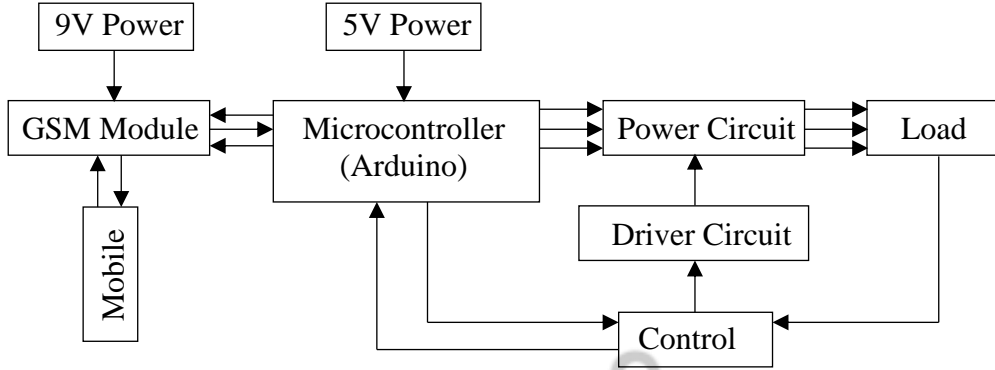
দএই প্রসেসরগুলো IoT ডিভাইসের মস্তিষ্ক হিসেবে কাজ করে এবং ডিভাইসের কার্যক্ষমতা নির্ধারণ করে।

- ৩) **IoT Gateways:** IoT গেটওয়ে (Internet of Things Gateway) হলো একটি ডিভাইস বা সফটওয়্যার যা বিভিন্ন IoT ডিভাইসের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন করে এবং তাদের থেকে ডাটা সংগ্রহ করে কেন্দ্রীয় সার্ভারে পাঠায়। এটি সাধারণত সেন্সর, অ্যাকচুয়েটর এবং অন্যান্য IoT ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং তাদের থেকে ডাটা সংগ্রহ করে প্রক্রিয়া করে।
- ৪) **IoT Applications:** IoT (Internet of Things) এপ্লিকেশন হল এমন সব কিছু যেখানে ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিভিন্ন ডিভাইস, সেন্সর এবং অ্যাকচুয়েটরগুলোকে যুক্ত করে নতুন ধরনের সেবা ও সুবিধা তৈরি করা হয়। সহজ কথায়, যখন আমরা আমাদের দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন বস্তুকে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করি এবং তাদের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন করি, তখন সেটিকে IoT এপ্লিকেশন বলা হয়।
- ৫) **IoT Database:** IoT ডাটাবেস হল এমন একটি ডাটাবেস যেখানে বিভিন্ন IoT ডিভাইস থেকে সংগ্রহ করা বিপুল পরিমাণ ডাটা সংরক্ষিত থাকে। এই ডাটাগুলি হতে পারে তাপমাত্রা, আর্দ্রতা, চাপ, অবস্থান, ভিডিও, অডিও রেকর্ডিং ইত্যাদি।

**** ২। GSM মডিউল এবং আরডুইনোসহ একটি অটোমেটিক সিস্টেমের ব্লক ডায়াগ্রাম বর্ণনা কর।**

উত্তরঃ GSM মডিউল : GSM এর পূর্ণরূপ Global System for Mobile Communication GSM Module হলো একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস, যা কোনো ডিভাইসকে মোবাইল নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত করতে সাহায্য করে। এটি মূলত মোবাইল নেটওয়ার্কের সিগন্যাল গ্রহণ করে তা ডিজিটাল ডাটায় রূপান্তরিত করে।

ব্লক ডায়াগ্রাম :



চিত্র : GSM মডিউল এবং আরডুইনোসহ একটি অটোমেটিক সিস্টেমের ব্লক ডায়াগ্রাম

চিত্র একটি স্মার্ট আটোমেশন সিস্টেম দেখানো হয়েছে। যা একটি GSM মডিউল, একটি Arduino Uno, Mobile Phone, Power Circuit, Driver Circuit, Control Circuit এবং বিভিন্ন ধরনের লোড দ্বারা গঠিত।

- GSM Module:** GSM Module কে প্রধান উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছে, যার সাথে মোবাইল ফোনের সিম কার্ড লাগানো আছে।
- Arduino Uno:** Microcontroller হিসেবে Arduino Uno ব্যবহার করা হয়েছে।
- Power Circuit:** Power Circuit টি মূলত AC মেইন লাইন বা High Voltage DC Source বা ব্যাটারির মাধ্যমে চালিত হয়ে থাকে। এর মূল কাজ হলো লোডের প্রয়োজন অনুযায়ী AC বা DC Energy তৈরি, যা উচ্চ ভোল্টেজ এবং কারেন্ট সহ্য করতে পারে। এই সার্কিট মূলত MOSFET, SCR, TRIAC, RELAY, IGBT ইত্যাদি ডিভাইসসমূহের সমন্বয়ে গঠিত।
- Driver Circuit:** Power Circuit কে পরিচালনা করার জন্য Driver Circuit টি ব্যবহৃত হয়।
- Control Circuit:** Arduino, Load সহ সকল ডিভাইসকে নিয়ন্ত্রণের জন্য Control Circuit ব্যবহার করা হয়।
- Load:** Load হিসেবে একটি কারখানার যাবতীয় ফ্যান, বাতি, পাম্প, মোটরসহ যাবতীয় সরঞ্জামাদি ব্যবহৃত হয়।

কার্যপ্রণালি : চিত্র হতে GSM মডিউল এবং Arduino Uno নিজেদের মধ্যে সংযুক্ত থেকে প্রয়োজনীয় সংকেত আদান-প্রদান করতে পারে। GSM মডিউলে একটি সিম কার্ড লাগানো থাকে যা ব্যবহারকারীর ফ্যান, লাইট, পাম্প, মোটর ইত্যাদি চালু বা বন্ধ করতে সিম কার্ডের নম্বরে একটি SMS পাঠানো হয়। এসএমএস পাঠানোর মাধ্যমে জিএসএম মডিউল সেই বার্তাটি পাবে এবং আরডুইনো ইনোতে একটি সংকেত পাঠাবে এবং একইভাবে আরডুইনো একটি ডিজিটাল সংকেত প্রদান করবে, যা কন্ট্রোল সার্কিটে স্থানান্তরিত হবে। পরবর্তীতে কন্ট্রোল সার্কিট ড্রাইভার সার্কিটে একটি সংকেত পাঠাবে এবং ড্রাইভার সার্কিট রিলে অন বা অফ করবে। এভাবেই নির্বাচিত ডিভাইসটি চালু বা বন্ধ হয়ে যাবে।

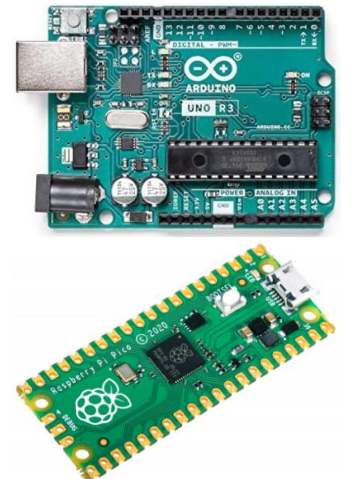
**** ৩। বিভিন্ন ধরনের Robotics Development বোর্ডসমূহ বর্ণনা কর।**

উত্তরঃ রোবটিক্স ডেভেলপমেন্ট বোর্ড হলো একটি প্রোগ্রামেবল হার্ডওয়্যার প্ল্যাটফর্ম, যা Robotics Project তৈরি এবং উন্নয়নের জন্য ব্যবহৃত হয়। এতে মাইক্রোকন্ট্রোলার বা মাইক্রোপ্রসেসর থাকে, যা বিভিন্ন সেন্সর, মোটর এবং অন্যান্য ইলেকট্রনিক ডিভাইসকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

উদাহরণ : Arduino, Raspberry Pi, ESP32, Jetson Nano ইত্যাদি।

নিম্নে বিভিন্ন ধরনের Robotics Development বোর্ডসমূহের বর্ণনা দেওয়া হলো :

- Arduino Uno:**
Processor: ATmega 328P
Memory: 2KB SRAM
GPIO Pins: 14
Connectivity: USB, UART, SPI
Manufacturer: Arduino
- Raspberry Pi Pico:**
Processor: RP2040
Memory: 264KB SRAM
GPIO Pins: 26
Connectivity: USB, UART, SPI
Manufacturer: Raspberry Pi Foundation



iii) **ESP32:**

Processor: Xtensa LX6
Memory: 520KB SRAM
GPIO Pins: 36
Connectivity: Wi-Fi, Bluetooth
Manufacturer: Espressif Systems

iv) **STM32 Nucleo:**

Processor: ARM Cortex-M
Memory: Varies
GPIO Pins: Varies
Connectivity: USB, UART, SPI
Manufacturer: STMicroelectronics

v) **Teensy 4.1:**

Processor: ARM Cortex-M7
Memory: 1024KB SRAM
GPIO Pins: 34
Connectivity: USB, UART, SPI
Manufacturer: PJRC (Paul Stoffregen)

vi) **NodeMCU:**

Processor: ESP8266
Memory: 80KB SRAM
GPIO Pins: 11
Connectivity: Wi-Fi
Manufacturer: Open-Source Community

vii) **Intel Galileo Gen 2:**

Processor: Intel Quark SoC
Memory: 256MB RAM
GPIO Pins: 20
Connectivity: USB, Ethernet
Manufacturer: Intel Corporation

