

Mymensingh Polytechnic Institute



- Subject- Sensor & IOT System
- Sub Code-28563
- Prepared by
- Fouzia Huque
- Instructor(Tech)Computer

Chapter-1

INTRODUCTION to IoT & IoT ARCHITECTURE

After completing this chapter we will learn about-

- **what is IoT.**
- **the Application of IoT.**
- **Layers of the IoT architecture.**

IoT-

IoT বা ইন্টারনেট অব থিংস হচ্ছে আন্তঃসম্পর্কিত ডিভাইসগুলোর একটি নেটওয়ার্ক যা অন্যান্য IoT ডিভাইস এবং ক্লাউডের সাথে ডাটা সংযোগ এবং বিনিময় করে থাকে। সেন্সর এবং সফটওয়্যারের মত প্রযুক্তির সাথে IoT ডিভাইসগুলো এম্বেডেড থাকে।

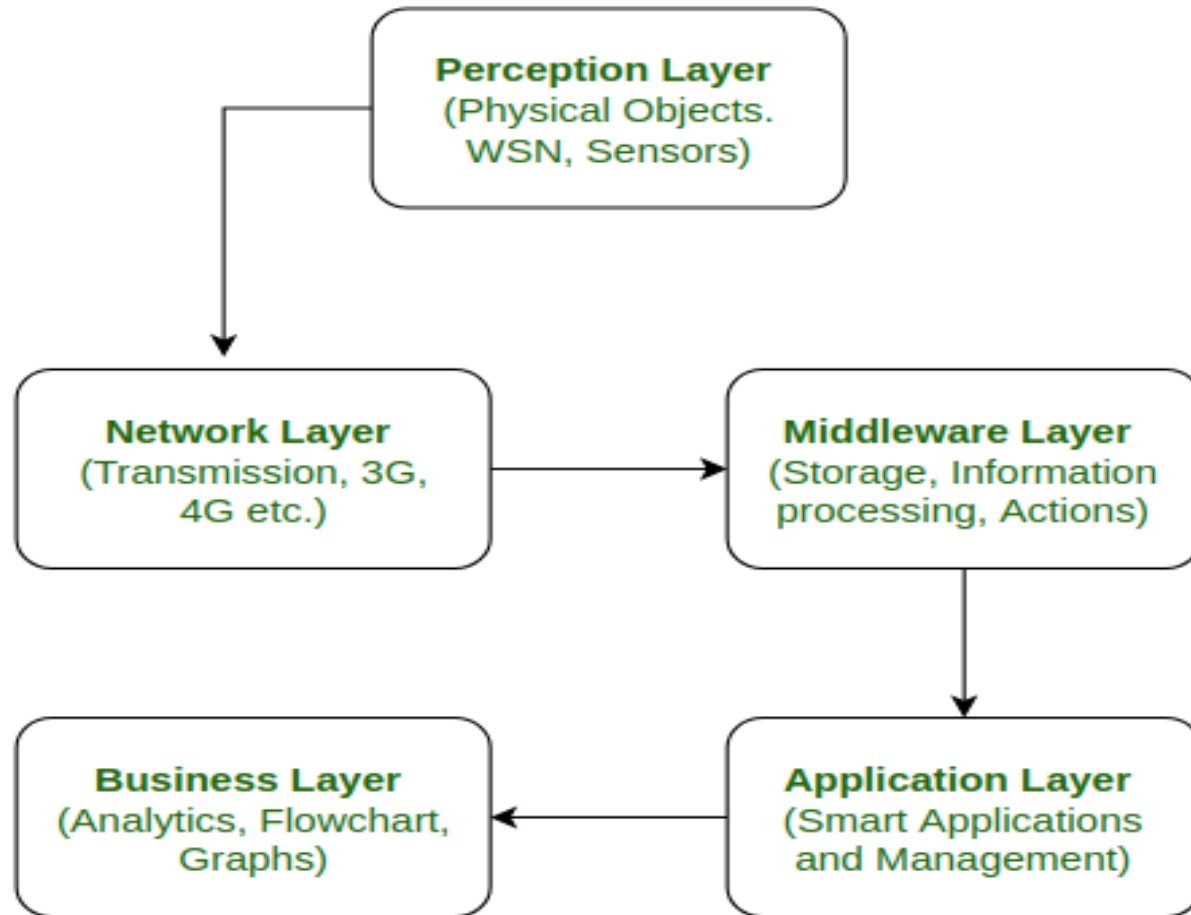
স্মার্ট ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলো ইন্টারনেটের মাধ্যমে একে অপরের সাথে যুক্ত থেকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ বা তথ্যের আদান-প্রদান এবং তথ্য বিশ্লেষণ করে সিদ্ধান্ত নিতে পারে।

আইওটির বিভিন্ন ব্যবহারসমূহ

- ১) স্মার্ট হোমস
- ২) স্মার্ট সিটি
- ৩) স্ব-চালিত যানবাহন
- ৪) অনলাইন শপিং
- ৫) স্বাস্থ্য
- ৬) কৃষি
- ৭) ট্রাফিক ব্যবস্থাপনা
- ৮) শক্তি সঞ্চয়
- ৯) পরিধানযোগ্য
- ১০) দূষণ নিয়ন্ত্রণ

- **1. Smart Home Automation-**আইওটি প্রযুক্তি হোম অটোমেশনে বিপ্লব ঘটিয়েছে, বিস্তৃত ব্যবহারের ক্ষেত্রে সরবরাহ করে। স্মার্ট থার্মোস্ট্যাটগুলি বাড়ির মালিকদের শক্তি দক্ষতা অনুকূল করে তাদের গরম এবং কুলিং সিস্টেমগুলি দূরবর্তীভাবে নিয়ন্ত্রণ এবং নিরীক্ষণ করতে দেয়। অতিরিক্তভাবে, স্মার্ট লাইটিং সিস্টেমগুলি ব্যবহারকারীদের দূরবর্তীভাবে লাইট নিয়ন্ত্রণ করতে বা সময়সূচী সেট করার অনুমতি দিয়ে সুবিধা এবং শক্তি সঞ্চয় সরবরাহ করে।
- **2. Healthcare Monitoring and Management-**আইওটি ডিভাইসগুলি দূরবর্তী রোগী পর্যবেক্ষণ এবং পরিচালনা সক্ষম করে স্বাস্থ্যসেবাকে রূপান্তরিত করেছে। স্বাস্থ্য সেন্সর দিয়ে সজ্জিত স্মার্টওয়াচ এবং ফিটনেস ট্র্যাকারের মতো পরিধানযোগ্য ডিভাইসগুলি গুরুত্বপূর্ণ লক্ষণ, শারীরিক ক্রিয়াকলাপ এবং ঘুমের ধরণগুলির ডেটা সংগ্রহ করে।
- **3. Industrial Automation and Optimization-**ইন্ডাস্ট্রিয়াল ইন্টারনেট অব থিংসের (আইওটি) মাধ্যমে ইন্ডাস্ট্রিয়াল সেটিংসে আইওটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ম্যানুফ্যাকচারিং প্ল্যান্টগুলি পারফরম্যান্স নিরীক্ষণ, অসজ্জাতি সনাক্ত করতে এবং প্রক্রিয়াগুলি অনুকূল করতে যন্ত্রপাতিগুলিতে এম্বেড করা আইওটি সেন্সর ব্যবহার করে। অতিরিক্তভাবে, আইওটি-সক্ষম সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমগুলি রিয়েল-টাইম দৃশ্যমানতা সরবরাহ করে, প্রবাহিত সরবরাহ, ইনভেন্টরি ম্যানেজমেন্ট এবং ভবিষ্যদ্বাণীমূলক বিশ্লেষণ সক্ষম করে।
- **4. Smart Cities and Infrastructure-**আইওটি প্রযুক্তি শহরগুলিকে স্মার্ট এবং সংযুক্ত পরিবেশে রূপান্তরিত করেছে। স্মার্ট সিটি উদ্যোগগুলি শহরে জীবনের বিভিন্ন দিক যেমন ট্র্যাফিক প্রবাহ, পার্কিংয়ের প্রাপ্যতা, বায়ুর গুণমান এবং বর্জ্য ব্যবস্থাপনা পর্যবেক্ষণ ও পরিচালনা করতে আইওটি সেন্সর নিয়োগ করে। তদুপরি, আইওটি সিস্টেমগুলি অনুকূলিত শক্তি বিতরণ এবং পরিচালনার জন্য স্মার্ট গ্রিডগুলির বিকাশে ব্যবহার করা যেতে পারে।
- **5. Environmental Monitoring and Conservation-**আইওটি ডিভাইসগুলি পরিবেশ পর্যবেক্ষণ এবং সংরক্ষণে সহায়ক। বাস্তুতন্ত্র, জলাশয় বা শহরে অঞ্চলে মোতায়েন করা পরিবেশগত সেন্সরগুলি বায়ুর গুণমান, তাপমাত্রা, আর্দ্রতা এবং দূষণের মাত্রার মতো পরামিতিগুলির ডেটা সংগ্রহ করে।

Layers of the IoT architecture-



ইন্টারনেট অফ থিংসের ৫ লেয়ার আর্কিটেকচার

- **Perception Layer -**

- এটি আইওটি আর্কিটেকচারের প্রথম লেয়ার। উপলব্ধি স্তরের মধ্যে, তাপমাত্রা, আর্দ্রতা সামগ্রী, অনুপ্রবেশকারী সনাক্তকরণ, শব্দ ইত্যাদির মতো দরকারী তথ্য সংগ্রহ করতে সেন্সর এবং অ্যাকচুয়েটরের সংখ্যা ব্যবহার করা হয়। এই লেয়ারের মূল কাজ হচ্ছে পারিপার্শ্বিক পরিবেশ থেকে তথ্য পাওয়া এবং অন্য লেয়ারে **Data pass** করা যাতে ঐ তথ্যের উপর ভিত্তি করে কিছু কাজ করা যায়।
- **Network Layer** :নাম অনুসারে, এটি উপলব্ধি এবং মিডলওয়্যার স্তরের মধ্যে সংযোগকারী স্তর। এটি **Perception** (উপলব্ধি) স্তর থেকে ডেটা পায এবং 3G, 4G, ইউটিএমএস, ওয়াইফাই, ইনফ্রারেড ইত্যাদির মতো নেটওয়ার্কিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে মিডলওয়্যার স্তরে ডেটা প্রেরণ করে। একে যোগাযোগ স্তরও বলা হয় কারণ এটি **Perception** এবং **Middleware** স্তরের মধ্যে যোগাযোগের জন্য দায়ী। প্রাপ্ত তথ্য গোপনীয় রেখে সুরক্ষিতভাবে ডেটা স্থানান্তর করা হয়।

- **Middleware Layer :**

মিডলওয়্যার লেয়ারে স্টোরেজ, কম্পিউটেশন, প্রসেসিং, অ্যাকশন নেওয়ার ক্ষমতার মতো কিছু উন্নত বৈশিষ্ট্য রয়েছে। এটি সমস্ত ডেটা-সেট সংরক্ষণ করে এবং ডিভাইসের ঠিকানা এবং নামের উপর ভিত্তি করে এটি সেই ডিভাইসকে উপযুক্ত ডেটা দেয়। এটি সেন্সর থেকে প্রাপ্ত ডেটা-সেটের উপর করা গণনার ভিত্তিতেও সিদ্ধান্ত নিতে পারে।

- **Application Layer :** অ্যাপ্লিকেশন স্তর মিডলওয়্যার স্তর থেকে প্রাপ্ত তথ্যের উপর ভিত্তি করে সমস্ত অ্যাপ্লিকেশন প্রক্রিয়া পরিচালনা করে। এই অ্যাপ্লিকেশনটিতে **E-mail** প্রেরণ, অ্যালার্ম সক্রিয় করা, সুরক্ষা ব্যবস্থা, কোনও ডিভাইস চালু বা বন্ধ করা, স্মার্টওয়াচ, স্মার্ট কৃষি ইত্যাদি জড়িত।

- **Business Layer :** যে কোনও ডিভাইসের সাফল্য কেবল এতে ব্যবহৃত প্রযুক্তির উপর নির্ভর করে না বরং এটি কীভাবে তার গ্রাহকদের কাছে সরবরাহ করা হচ্ছে তার উপরও নির্ভর করে। বিজনেস লেয়ার ডিভাইসের জন্য এই কাজগুলো করে থাকে। এটিতে ফ্লোচার্ট, গ্রাফ তৈরি, ফলাফলের বিশ্লেষণ এবং ডিভাইসটি কীভাবে উন্নত করা যায় ইত্যাদি জড়িত।

What Are the Main Components of IoT?

- যখন আমরা আইওটির "উপাদানগুলি" সম্পর্কে কথা বলি, তখন আমরা হার্ডওয়্যার এবং সফ্টওয়্যারটির কথা উল্লেখ করছি যা একটি আইওটি ডিভাইস বা সিস্টেম তৈরি করে।
- হার্ডওয়্যার উপাদানটি ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত **Physical** ডিভাইসগুলিকে বোঝায়। এগুলি সেন্সর এবং ক্যামেরা থেকে শুরু করে গাড়ি এবং শিল্প মেশিন পর্যন্ত কিছু হতে পারে।
- অন্যদিকে সফ্টওয়্যার উপাদানটি হল প্রোগ্রাম এবং অ্যালগরিদমগুলির সেট যা এই ডিভাইসগুলিতে চালিত হয় এবং তাদের ডেটা সংগ্রহ এবং বিশ্লেষণ করতে, সিদ্ধান্ত নিতে এবং কর্ম সম্পাদন করতে সক্ষম করে।

- বলা হয়ে থাকে, আইওটির সাধারণত চারটি প্রধান উপাদান থাকে- সেন্সর ও অ্যাকচুয়েটর, কানেক্টিভিটি, ডেটা প্রসেসিং এবং ইউজার ইন্টারফেস।

- সেন্সর এবং অ্যাকচুয়েটর

এগুলি এমন ডিভাইস যা পরিবেশ থেকে ডেটা সংগ্রহ করে এবং সেই ডেটার উপর ভিত্তি করে ক্রিয়া পরিচালনা করে। এগুলিকে কখনও কখনও আইওটিতে "জিনিস" হিসাবে উল্লেখ করা হয়।

- সেন্সরগুলি তাপমাত্রা, আলো, শব্দ বা চাপের মতো ডেটা সংগ্রহ করতে ব্যবহৃত হয়। অন্যদিকে, অ্যাকচুয়েটরগুলি সংগৃহীত তথ্যের উপর ভিত্তি করে একটি ক্রিয়া সম্পাদন করতে ব্যবহৃত হয়, যেমন একটি আলো চালু করা বা দরজা খোলার।

- কানেক্টিভিটি

ডেটা সংগ্রহ করার পরে, ক্লাউড (বা অন্যান্য ডেটা স্টোরেজ অবস্থান) এ যাওয়ার জন্য এটির একটি উপায় প্রয়োজন যাতে এটি প্রক্রিয়া এবং বিশ্লেষণ করা যায়। এখানেই আসে কানেক্টিভিটির প্রসঙ্গ।

কানেক্টিভিটি ডিভাইসগুলি সংযোগ করতে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রযুক্তিকে বোঝায়

- ডাটা প্রসেসিং

ডেটা দরকারী হওয়ার জন্য, এটি ডেটা প্রসেসিংয়ের মাধ্যমে প্রক্রিয়াজাতকরণ এবং বিশ্লেষণ করা দরকার। ডেটা প্রসেসিং অ্যালগরিদম এবং সফটওয়্যারকে বোঝায় যা সংগৃহীত ডেটা বোঝার জন্য ব্যবহৃত হয়।

এটি সাধারণ ডেটা সমষ্টি থেকে জটিল মেশিন লার্নিং পর্যন্ত কিছু হতে পারে।

- ইউজার ইন্টারফেস

ইউজার ইন্টারফেস হ'ল যা মানুষকে আইওটি ডিভাইস এবং সিস্টেমের সাথে ইন্টারঅ্যাক্ট করতে দেয়। এটি টি এর শেষ পর্যায়।

অ্যাপ্লিকেশনের উপর নির্ভর করে, এই সমস্ত উপাদানগুলির প্রয়োজন হতে পারে না।

উদাহরণস্বরূপ, একটি সাধারণ আবহাওয়া স্টেশন তৈরিতে অ্যাপ্লিকেশনের উপর নির্ভর করে, এই সমস্ত উপাদানগুলির প্রয়োজন হতে পারে না।

আবহাওয়া স্টেশন তৈরি কেবল সেন্সর, সংযোগ এবং ডেটা প্রসেসিংয়ের প্রয়োজন হতে পারে।

তবে, স্ব-ড্রাইভিং গাড়ি তৈরির জন্য উপরের সমস্ত এবং কিছু অতিরিক্ত উপাদান যেমন জিপিএস এবং লিডারের প্রয়োজন হবে।

শেষে, আইওটি অনেকগুলি বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন সহ একটি বিশাল এবং জটিল ক্ষেত্র, তবে আমরা যা জানি তা হ'ল **technology is only go** (প্রযুক্তিটি কেবল যায়)

[MQTT একটি Publisher - Subscriber নেটওয়ার্ক প্রোটোকল যা ডিভাইসগুলির মধ্যে message আদান-প্রদান করে]

MQTT প্রোটোকল একটি মেসেজিং প্রোটোকল। ইহা ৩টি উপাদান নিয়ে গঠিত।

- Publisher
- Broker এবং
- Subscriber

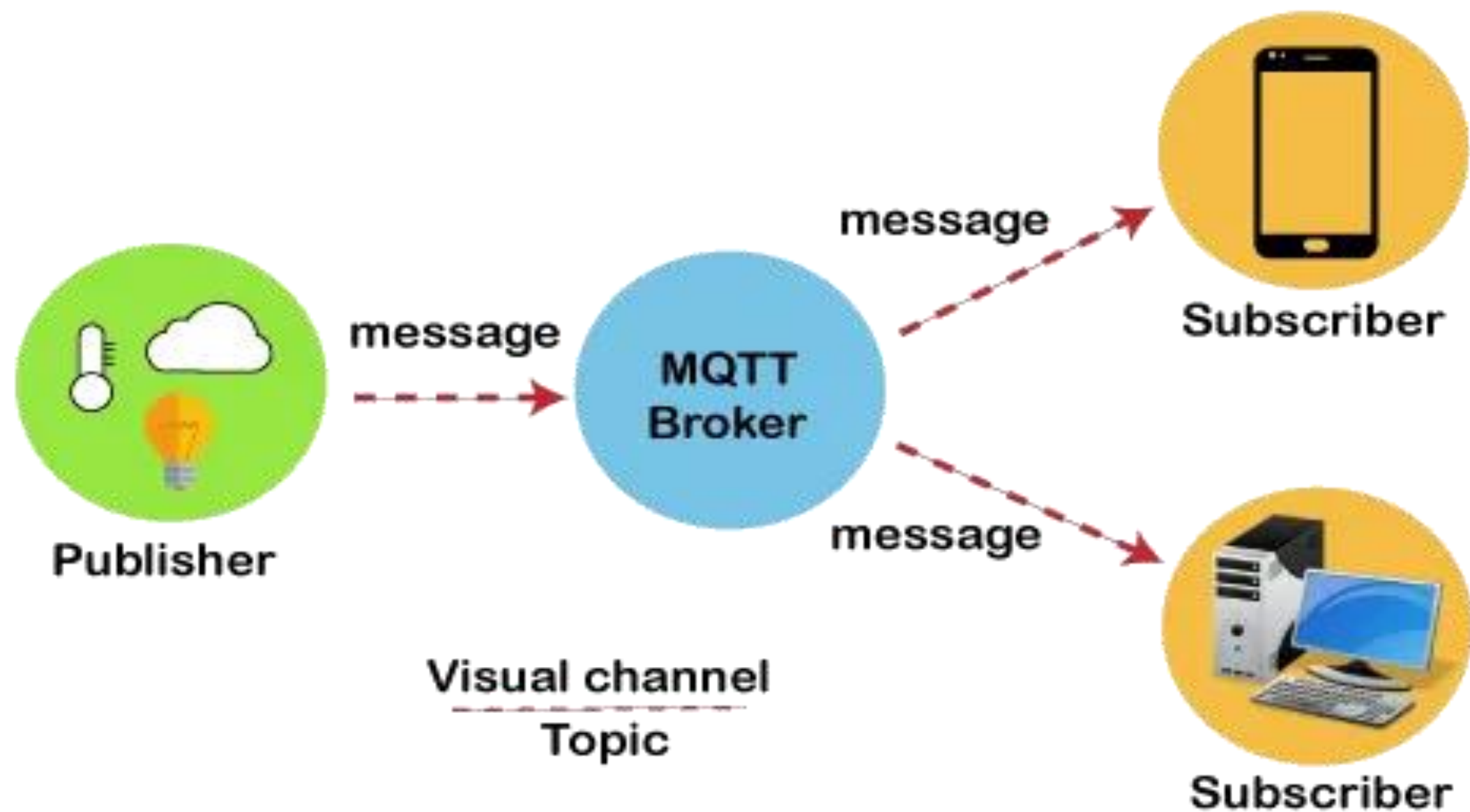
Publisher- এটি sensor data publish করে। যেমন- light sensor তার টেম্পারেচার 20° publish করে এবং তা Broker এর কাছে মেসেজ পাঠায়।

Subscriber- একাধিক Subscriber থাকতে পারে যাদের এপ্লিকেশন বলে।

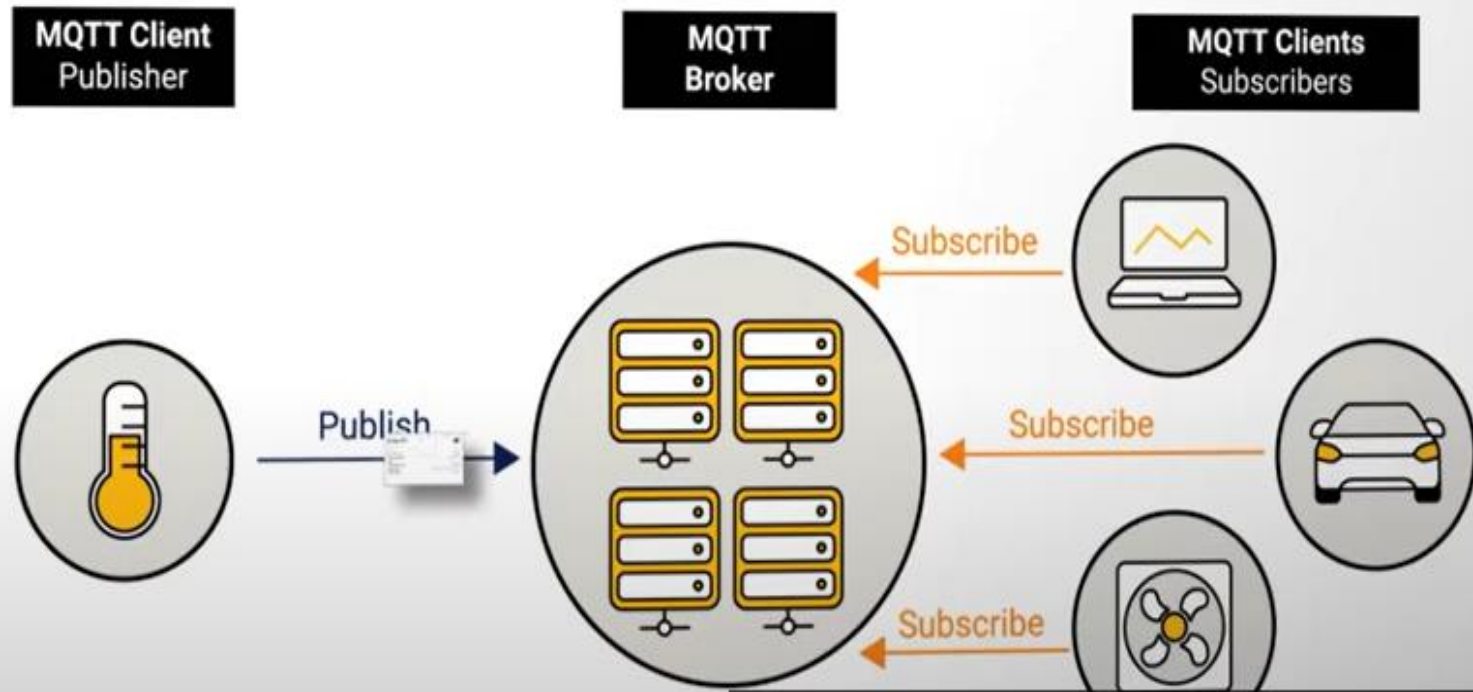
এপ্লিকেশনগুলি sensor ডাটার আলাদা আলাদা তথ্যের প্রতি আগ্রহী। Broker এর নিকট মেসেজ পাঠিয়ে তা জানতে চায়। এটি একটি IOT প্রোটোকল।

Broker- Publisher এবং Subscriber কে কানেক্ট করে। Subscriber যেসব সেন্সর ডাটার প্রতি আগ্রহী তা Publisher থেকে Subscriber এর নিকট পৌঁছে দেয়।

MQTT Architecture



Publish



producing messages and
how this works is the mqtt

MQTT

- MQTT is an application Layer Protocol located at Layer 7 in OSI model which works on **Publish/Subscribe** concept
 - Runs on the **top of TCP/IP**
 - Messages are published and subscribed by a mediator called **"Broker"**
 - Broker can be in **local** or in **internet**
 - Offers **three** level of **QoS**
 - QoS 0 - Fire and Forget (no guarantee)
 - QoS 1 - Deliver at least once
 - QoS 2 - Deliver exactly once
- e offers three level of QoS so what does it mean so



12:29 / 17:20 • MQTT >



CoAP(Constrained Application Protocol)

- এটি একটি IOT প্রটোকল।
- ছোট Device এর মধ্যে ডাটা ট্রান্সমিশনের জন্য যখন low Bandwidth প্রয়োজন হয় তখন CoAP ব্যবহার হয় অর্থাৎ এটি সীমাবদ্ধ Device এর জন্য একটি বিশেষ ইন্টারনেট এপ্লিকেশন প্রটোকল। ছোট ও কম পাওয়ার যুক্ত ডিভাইসগুলিকে IOT এর মধ্যে সংযুক্ত হওয়ার অনুমতি দেয়ার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।
- CoAP একটি Application Layer প্রটোকল যা Request-Response মডেল অনুসরণ করে কাজ করে।
- এটি Restful আর্কিটেকচার ব্যবহার করে কারণ Low Power সেন্সর ব্যবহার করা হয়।
- ইহা HTTP প্রটোকলের উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়েছে। এখানে HTTP র চেয়ে কম resource ব্যবহার করা হয়।
- CoAP ক্লায়েন্ট Request করার জন্য GET, PUT, DELETE মেথড ব্যবহার করতে পারে।

CoAP মেসেজ নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত-

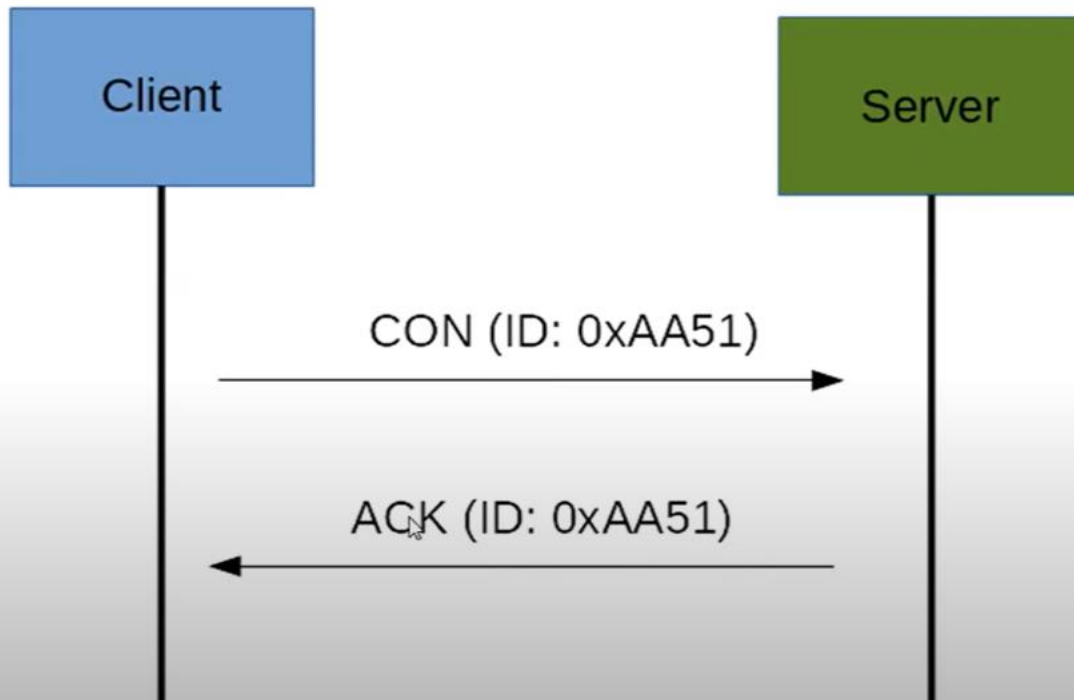
- Binary Header
- Compact option
- Pay Load

Types of CoAP message-

1. Confirmable message(CON)
2. Non confirmable message(NON)
3. Acknowledgement message(ACK)
4. Reset(RST)

CoAP(Constrained Application Protocol)

1. Confirmable message



Confirmable মেসেজ পেতে CoAP এর Confirmable message ব্যবহার করা হয়। client এক্ষেত্রে নিশ্চিত হয় যে মেসেজটি সার্ভারে পৌঁছাবে। Acknowledge না পাওয়া পর্যন্ত Confirm message ক্রমাগত পাঠান হয়। ।

non Confirmable মেসেজ এর জন্য সার্ভারকে Acknowledge করার প্রয়োজন নেই। এগুলো বিশ্বস্ত নয় এবং গুরুত্বপূর্ণ তথ্যও নেই।

MOTT এবং CoAP এর পার্থক্য

বিষয়	MQTT	CoAP
ট্রান্সপোর্ট প্রটোকল	TCP(ট্রান্সমিশন কন্ট্রোল প্রটোকল)	UDP(ইউজার ডাটাগ্রাম প্রটোকল)
কমিউনিকেশনে র ধরণ	Publish/Subscribe model	Request/Response model
মেসেজের ধরণ	Publish, Subscribe, Connect, Disconnect etc.	GET, POST, PUT, DELETE etc
পরিমাপযোগ্যতা	বড় আকারের স্থাপনার জন্য উপযুক্ত	সীমাবদ্ধ ডিভাইস এবং নেটওয়ার্কের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।
ব্যবহার ক্ষেত্র	IoT এর বিশাল পরিসর	সীমিত রিসোর্সসহ সীমাবদ্ধ ডিভাইস।

CoAP

RFC 7252 Constrained Application Protocol

“The Constrained Application Protocol (CoAP) is a specialized web transfer protocol for use with constrained nodes and constrained networks in the **Internet of Things**.

The protocol is designed for machine-to-machine (M2M) applications such as smart energy and building automation.”

But it is adapted to the needs and restrictions
of small devices.

Chapter-2

IOT Devices and Sensors

After completing this chapter we will learn about-

- different type of IoT devices & sensors.
- 2.2 Sensor technologies for data collection methods. .

IOT ডিভাইসগুলিকে বিস্তৃতভাবে তিনটি প্রধান বিভাগে শ্রেণিবদ্ধ করা যেতে পারে: পরিধানযোগ্য, হোম অটোমেশন ডিভাইস এবং শিল্প আইওটি (আইওটি) ডিভাইস।

১. পরিধানযোগ্য

- এই ডিভাইসগুলি স্বাস্থ্য পর্যবেক্ষণ, ক্রিয়াকলাপ ট্র্যাকিং এবং ব্যক্তিগতকৃত **notification** এর মতো কার্যকারিতা সম্পাদন করে, পরিধানযোগ্য ইলেকট্রনিক্স এমন পণ্য যা দৈনন্দিন কার্যকারিতার মধ্যে ইলেকট্রনিক প্রযুক্তি এবং কম্পিউটিং ডিভাইসগুলো প্রয়োগ করে থাকে। ওয়্যারেবল ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলো হলো ছোট ডিভাইস যা মাথা, ঘাড়, বাহু, ধড় এবং পায়ে পরা যায়।

• স্মার্টওয়াচ

স্মার্টওয়াচগুলি হল পরিধানযোগ্য ডিভাইস যা বিভিন্ন সেন্সর যেমন হার্ট রেট মনিটর, অ্যাক্সিলোমিটার এবং জাইরোস্কোপ দিয়ে সজ্জিত থাকে। স্মার্টওয়াচগুলি ফিটনেস ট্র্যাকিং, বিজ্ঞপ্তি সতর্কতা এবং মোবাইল ডিভাইসের সাথে একীকরণের মতো কার্যকারিতা সরবরাহ করে, যা ব্যবহারকারীদের সংযুক্ত থাকার অনুমতি দেয়।

- ফিটনেস ট্র্যাকার

ফিটনেস ট্র্যাকারগুলি হ'ল কমপ্যাক্ট পরিধানযোগ্য ডিভাইস যা গৃহীত পদক্ষেপ, আচ্ছাদিত দূরত্ব, ক্যালোরি বার্ন এবং হার্টের হারের মতো শারীরিক ক্রিয়াকলাপগুলি নিরীক্ষণ এবং ট্র্যাক করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। ফিটনেস ট্র্যাকারগুলি ফিটনেস উৎসাহীদের মধ্যে জনপ্রিয় কারণ তারা ক্রিয়াকলাপের স্তর, ঘুমের গুণমান এবং সামগ্রিক সুস্থতার অন্তর্দৃষ্টি সরবরাহ করে।

- স্বাস্থ্য পর্যবেক্ষণ ডিভাইস

স্বাস্থ্য পর্যবেক্ষণ ডিভাইসগুলি পরিধানযোগ্য IOT ডিভাইসগুলোর একটি পরিসীমাকে অন্তর্ভুক্ত করে যা নির্দিষ্ট স্বাস্থ্যবিষয়ক প্যারামিটারগুলো নিরীক্ষণের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। উদাহরণগুলির মধ্যে রয়েছে ডায়াবেটিক রোগীদের রক্তের গ্লুকোজ মনিটর, রক্তচাপ মনিটর এবং ইসিজি ডিভাইস ইত্যাদি।

- অবস্থান ট্র্যাকিং ডিভাইস

জিপিএস(Global positioning System)-সক্ষম স্মার্টওয়াচ বা ট্যাগগুলির মতো অবস্থান ট্র্যাকিং ডিভাইসগুলি ব্যক্তি বা বস্তুর রিয়েল-টাইম অবস্থান ট্র্যাক করতে জিপিএস প্রযুক্তি ব্যবহার করে। তারা সুরক্ষা এবং দক্ষ ট্র্যাকিং নিশ্চিত করতে সঠিক অবস্থানের ডেটা, জিওফেন্সিং ক্ষমতা এবং সতর্কতা প্রদান করে।

2. হোম অটোমেশন ডিভাইস

- এই ডিভাইসগুলি আন্তঃসংযুক্ত স্মার্ট হোম ইকোসিস্টেমে নির্বিঘ্নে সংহত করে শক্তি দক্ষতা বাড়ায়, সুরক্ষা উন্নত করে এবং সুবিধা প্রদান করে।

- **স্মার্ট থার্মোস্ট্যাট**

স্মার্ট থার্মোস্ট্যাটগুলি বাড়ির তাপমাত্রা পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ করে। এগুলি স্মার্টফোন বা ভয়েস কমান্ড ব্যবহার করে দূরবর্তীভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায় এবং তারা শক্তির ব্যবহারকে অনুকূল করতে ব্যবহারকারীর পছন্দগুলি শিখতে পারে।

- **নিরাপত্তা ব্যবস্থা**

সুরক্ষা সিস্টেমগুলি উন্নত নজরদারি এবং সুরক্ষা সরবরাহ করতে আইওটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে

- **ভয়েস-অ্যাক্টিভেটেড অ্যাসিস্ট্যান্ট**

অ্যামাজন ইকো বা গুগল হোমের মতো ভয়েস-অ্যাক্টিভেটেড সহকারীরা হ'ল ভয়েস স্বীকৃতি প্রযুক্তি এবং ভার্চুয়াল সহকারী দিয়ে সজ্জিত আইওটি ডিভাইস। এই ডিভাইসগুলি সংগীত বাজানো, স্মার্ট হোম ডিভাইসগুলি নিয়ন্ত্রণ করা এবং ব্যক্তিগতকৃত সুপারিশ সরবরাহ করার মতো কাজগুলি সম্পাদন করতে ভয়েস কমান্ডগুলিতে প্রতিক্রিয়া জানায়।

স্মার্ট যন্ত্রপাতি

রেফ্রিজারেটর, লাইটিং সিস্টেম, ওয়াশিং মেশিন এবং ওভেনের মতো স্মার্ট অ্যাপ্লায়েন্সগুলি সুবিধার্থে আইওটি ক্ষমতার সাথে একীভূত করা হয়েছে, ইএফএফ

• ৩. ইন্ডাস্ট্রিয়াল আইওটি (আইওটি) ডিভাইস

ইন্ডাস্ট্রিয়াল ইন্টারনেট অফ থিংস (আইওটি) হ'ল ডেটা সংগ্রহ এবং বিনিময় করার জন্য সেন্সর, সফ্টওয়্যার এবং নেটওয়ার্ক সংযোগের সাথে এমবেড করা শারীরিক ডিভাইস, যানবাহন, বিল্ডিং এবং অন্যান্য আইটেমগুলির একটি নেটওয়ার্ক। আইওটি ডিভাইসগুলি উৎপাদন, পরিবহন, শক্তি এবং স্বাস্থ্যসেবা সহ বিস্তৃত শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

• যন্ত্রপাতিগুলিতে এমবেড করা সেন্সর

আইওটি ডিভাইসগুলিতে প্রায়শই উৎপাদন, ট্রানের মতো শিল্পে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি এবং সরঞ্জামগুলির মধ্যে এমবেড করা সেন্সর অন্তর্ভুক্ত থাকে

- **পরিবেশগত সেন্সর**-পরিবেশগত সেন্সরগুলি বায়ুর গুণমান, আর্দ্রতা, তাপমাত্রা এবং শব্দের মাত্রার মতো পরিবেশগত অবস্থার নিরীক্ষণ এবং পরিমাপ করতে আইওটি অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয়। এই সেন্সরগুলি পরিবেশগত পর্যবেক্ষণ, সুরক্ষা সম্মতি এবং সংস্থান পরিচালনার জন্য রিয়েল-টাইম ডেটা সরবরাহ করে।

- প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ সেন্সর

প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ সেন্সরগুলি উৎপাদন প্রক্রিয়া সম্পর্কিত ডেটা ক্যাপচার করতে শিল্প সেটিংসে নিযুক্ত করা হয়। এই সেন্সরগুলি চাপ, প্রবাহ হার, পিএইচ এলই এর মতো ভেরিয়েবলগুলি পর্যবেক্ষণ করে

- সম্পদ ট্র্যাকিং ডিভাইস

আইওটি সম্পদ ট্র্যাকিং ডিভাইসগুলি জিপিএস, আরএফআইডি (রেডিও-ফ্রিকোয়েন্সি আইডেন্টিফিকেশন) এবং সরবরাহ, পরিবহন এবং সরবরাহ চেইন পরিচালনার মতো শিল্পগুলিতে সম্পদের অবস্থা ব্যবহার করে। এই ডিভাইসগুলি রিয়েল-টাইম ট্র্যাকিং, ইনভেন্টরি ম্যানেজমেন্ট এবং সম্পদ ব্যবহারের অপ্টিমাইজেশান সক্ষম করে।

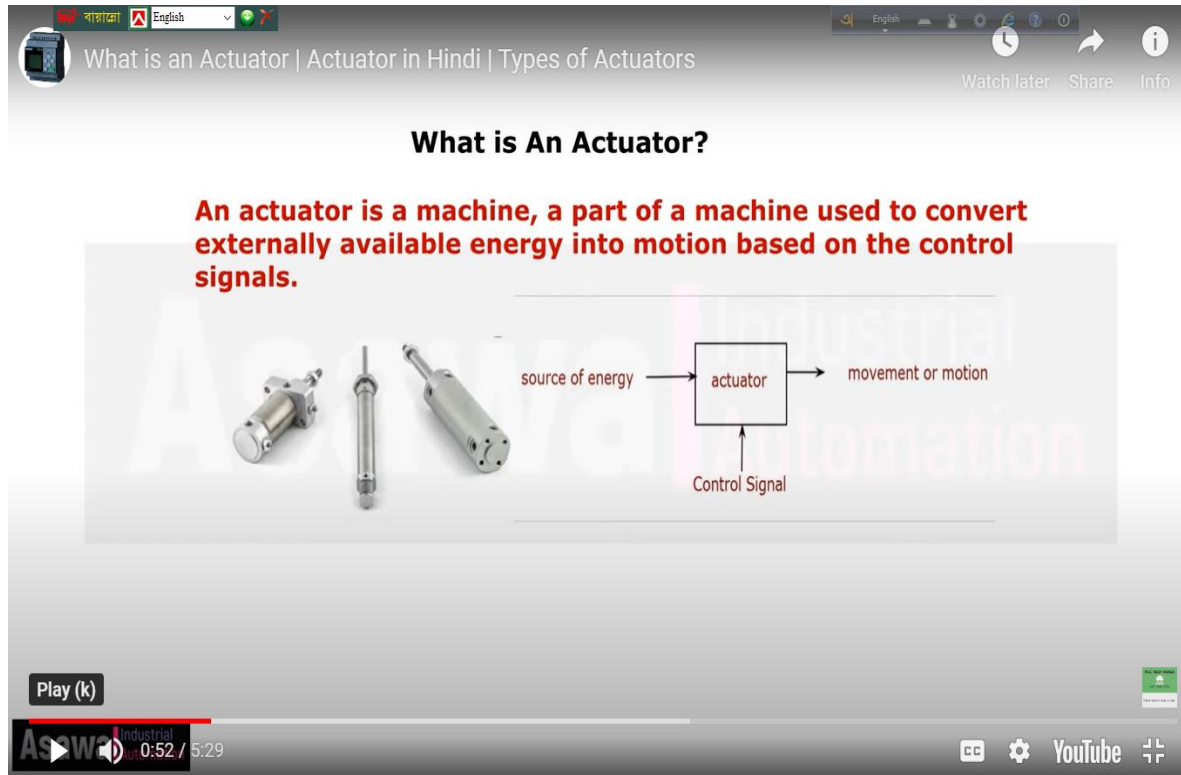
- ভবিষ্যদ্বাণীমূলক রক্ষণাবেক্ষণ সেন্সর

ভবিষ্যদ্বাণীমূলক রক্ষণাবেক্ষণ সেন্সরগুলি শিল্প সরঞ্জামগুলির কার্যকারিতা এবং অবস্থা নিরীক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়। ভবিষ্যদ্বাণীমূলক রক্ষণাবেক্ষণ কৌশল প্রয়োগ করে।

IOT সিস্টেমে অ্যাকচুয়েটর

অ্যাকচুয়েটর হলো একটি মেশিনের সিস্টেম যা তার মেকানিজমকে পরিবর্তন করতে পারে। যেমন তাপমাত্রা সেন্সর শনাক্ত করে যে একটি ঘর খুব গরম হয়ে উঠছে, তাহলে একটি অ্যাকচুয়েটর শীতল করার জন্য শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা সক্রিয় করতে পারে। এভাবে সেন্সরগুলো একটি IOT সিস্টেমের পরিবেশ থেকে ডাটা সংগ্রহ করে এবং অ্যাকচুয়েটরগুলো এই ডাটা ব্যবহার করার সিদ্ধান্ত নেয়।

অ্যাকচুয়েটর হলো একটি মেশিনের সিস্টেম যা তার মেকানিজমকে পরিবর্তন করতে পারে। যেমন তাপমাত্রা সেন্সর শনাক্ত করে যে একটি ঘর খুব গরম হয়ে উঠছে, তাহলে একটি অ্যাকচুয়েটর শীতল করার জন্য শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা সক্রিয় করতে পারে।



- এভাবে সেন্সরগুলো একটি IOT সিস্টেমের পরিবেশ থেকে ডাটা সংগ্রহ করে এবং অ্যাকচুয়েটরগুলো এই ডাটা ব্যবহার করার সিদ্ধান্ত নেয়।

বিভিন্ন ক্ষেত্রে IOT তে অ্যাকচুয়েটরদের ভূমিকা-

- স্মার্ট হোম সিস্টেম:
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল অটোমেশন:
- কৃষি:
- স্বাস্থ্যসেবা:

Chapter-3

Raspberry PI and Arduino

After completing this chapter we will learn about-

- Details of Rasbrry pi
- Arduino Programming Language

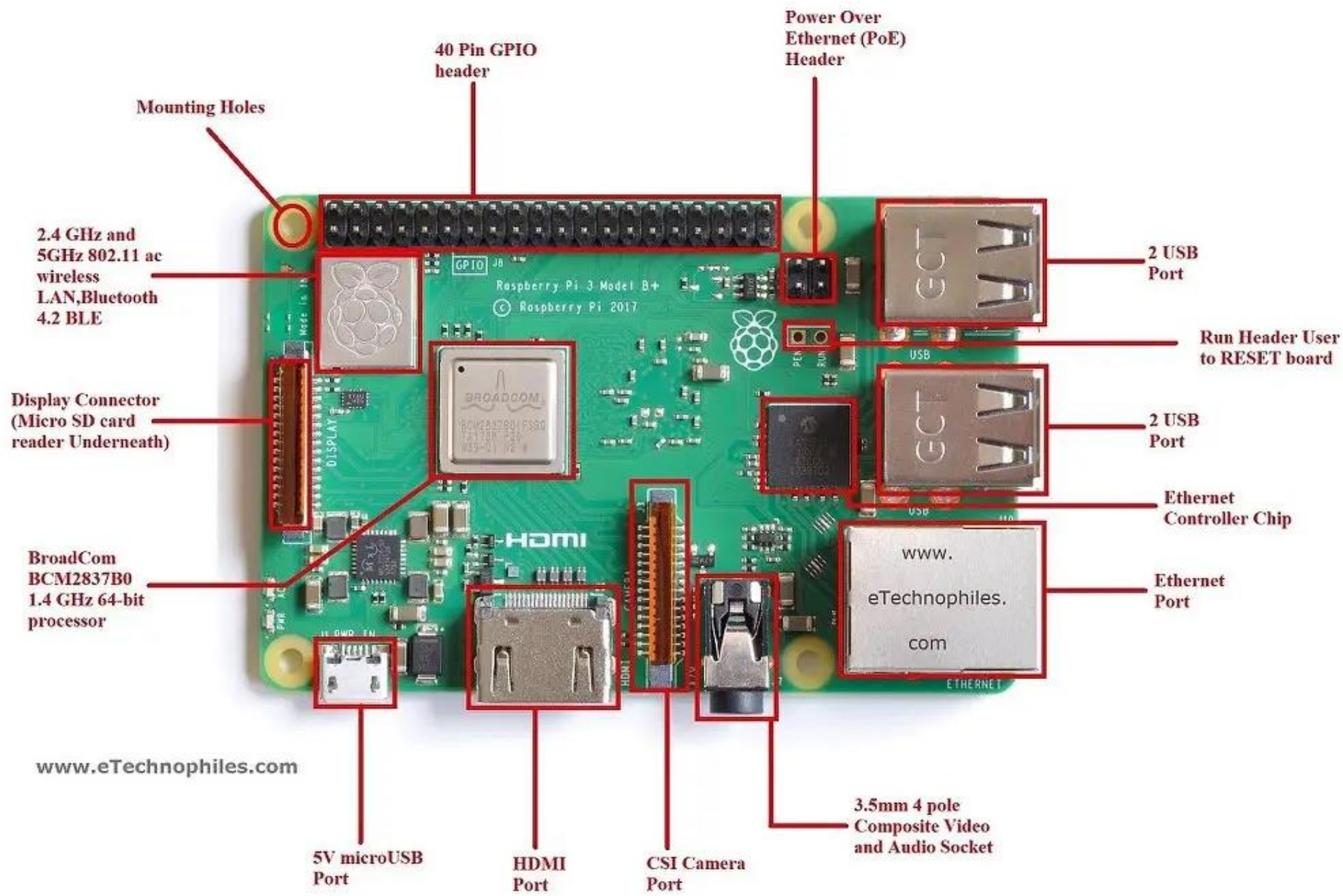
- রাম্পবেরি পাই- ইহা একটি ডেবিট কার্ড আকারের কম খরচের কম্পিউটার। এটি একটি কম্পিউটার ডেস্কটপ বা টিভির সাথে সংযোগ করা হয় এবং মাউস ও কী-বোর্ড ব্যবহার করা হয়।
- আরডুইনো- ইহা একটি ওপেন সোর্স প্ল্যাটফর্ম যা সার্কিট ডেভেলপারদের ইলেকট্রনিক প্রজেক্ট তৈরি করতে সাহায্য করে।

Types of Arduino

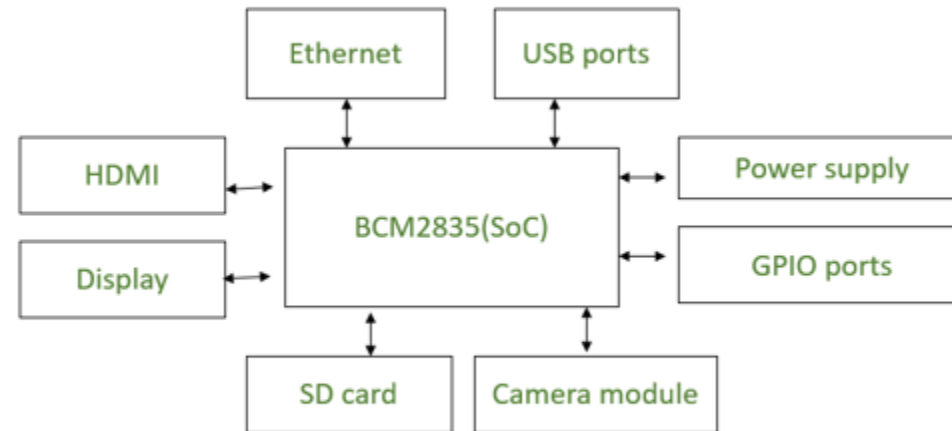
- Arduino UNO
- LilyPad Arduino
- Arduino Mega
- Arduino Leonardo
- Arduino Red Board

রাম্পবেরি পাই এর বৈশিষ্ট্য-

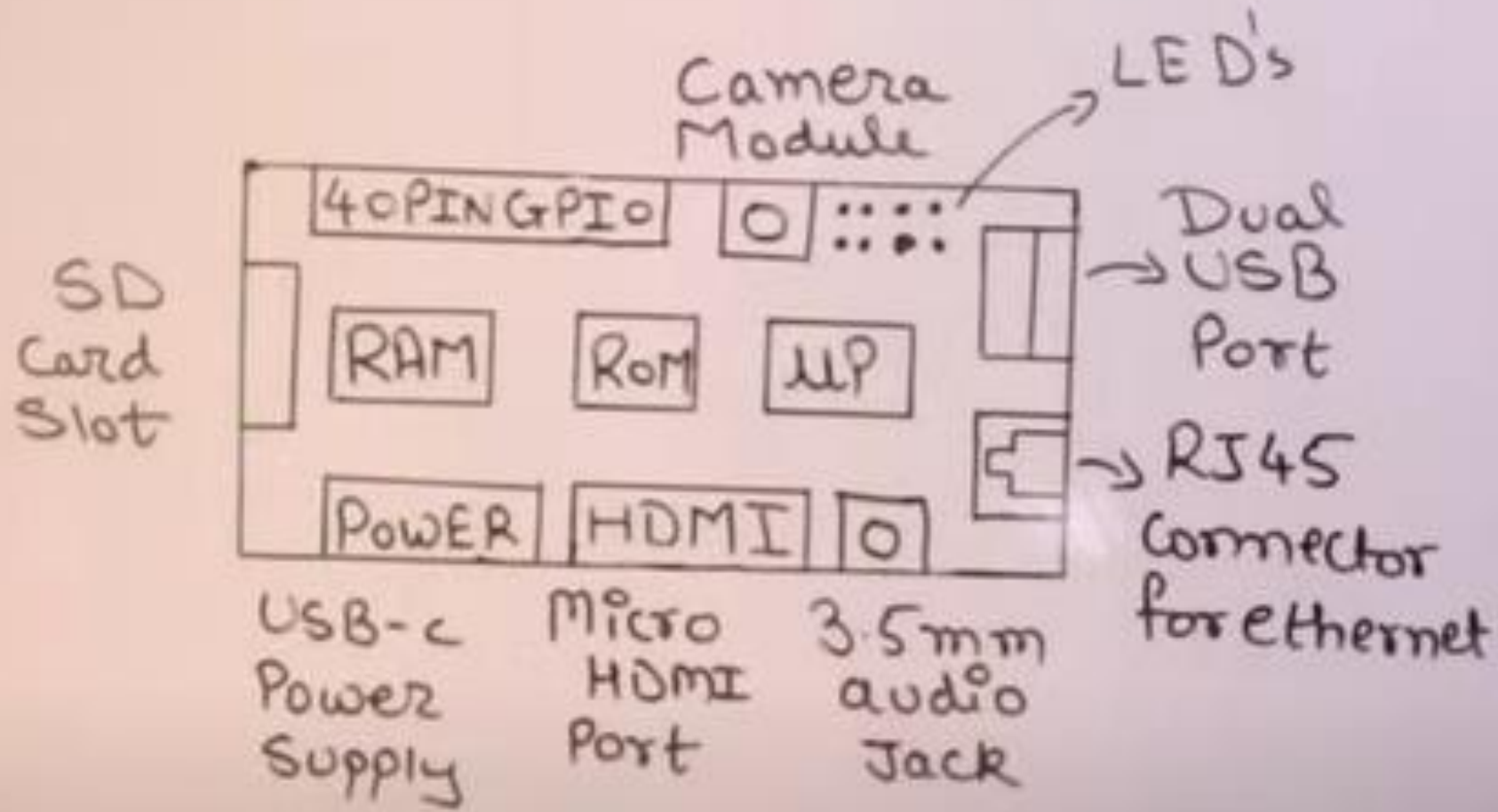
- কোয়াড কোর ৬৪ বিট ১.২ গিগাহার্ড **Broadcom BCM2837** সিপিইউ
- ১ জিবি র্যাম
- অন বোর্ড ওয়্যারলেস **wireless** এবং **Bluetooth**
- চারটি **USB** পোর্ট। অর্থাৎ **USB** কিবোর্ড ও মাউস কানেক্ট করার পর আরো ২ টি পোর্ট রয়েছে **pendrive** ইত্যাদি **connect** করার জন্য।
- 40 টি জিপিআইও পিন।
- রাম্পবেরি পাই ক্যামেরা কানেক্ট করার জন্য সিআই ক্যামেরার পোর্ট বিদ্যমান।
- রাম্পবেরি পাই টাচস্ক্রিন ডিসপ্লে কানেক্ট করার জন্য ডিএস আই ডিসপ্লে পোর্ট রয়েছে। **HDMI** মনিটর সংযুক্ত করার জন্য **HDMI** পোর্ট রয়েছে।
- অপারেটিং সিস্টেম এবং ডাটা সংরক্ষণের জন্য **Micro SD** পোর্ট রয়েছে।



Block diagram of Raspberry pi



Rasberry pi



- প্রসেসরঃ রাস্পবেরি পাই এ ব্রডকম BCM2835 সিস্টেম অন চিপ ব্যবহার করা হয়েছে যা একটি এআরএম প্রসেসর এবং ভিডিও কোর গ্রাফিক্স প্রসেসিং ইউনিট (জিপিইউ)। এটি রাস্পবেরি পাইয়ের হৃদয় যা সমস্ত সংযুক্ত ডিভাইসের ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে এবং সমস্ত প্রয়োজনীয় গণনা পরিচালনা করে।
- এইচডিএমআইঃ হাই ডেফিনিশন মাল্টিমিডিয়া ইন্টারফেস কম্পিউটার মনিটর বা ডিজিটাল টিভিতে ভিডিও বা ডিজিটাল অডিও ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত হয়। এই এইচডিএমআই পোর্টটি রাস্পবেরি পাইকে তার সিগন্যালগুলি কোনও ডিজিটাল ডিভাইস যেমন মনিটর, ডিজিটাল টিভি বা এইচডিএমআই কেবলের মাধ্যমে ডিসপ্লেতে সংযুক্ত করতে সহায়তা করে।
- জিপিআইও পোর্টঃ জেনারেল পারপাস ইনপুট আউটপুট পোর্টগুলি রাস্পবেরি পাইতে পাওয়া যায় যা ব্যবহারকারীকে বিভিন্ন আই / পি ডিভাইস ইন্টারফেস করতে দেয়।
- অডিও আউটপুটঃ হেডফোন এবং স্পিকারের মতো অডিও আউটপুট ডিভাইসগুলি সংযোগ করার জন্য একটি অডিও সংযোগকারী উপলব্ধ।

- ইউএসবি পোর্ট: এটি বিভিন্ন পেরিফেরিয়াল যেমন মাউস, কীবোর্ড বা অন্য কোনও আই / পি ডিভাইসের জন্য উপলব্ধ একটি সাধারণ পোর্ট। একটি ইউএসবি পোর্টের সাহায্যে, আরও পেরিফেরিয়ালগুলি সংযুক্ত করে সিস্টেমটি প্রসারিত করা যেতে পারে।
- এসডি কার্ড: এসডি কার্ড স্লট রাস্পুবেরি পাই পাওয়া যায়। ডিভাইসটি বুট করার জন্য ইনস্টল থাকা অপারেটিং সিস্টেম সহ একটি SD কার্ড প্রয়োজন।
- ইথারনেট: ইথারনেট সংযোগকারী তারযুক্ত নেটওয়ার্কে অ্যাক্সেসের অনুমতি দেয়, এটি কেবল রাস্পুবেরি পাইয়ের মডেল বি তে উপলব্ধ।
- পাওয়ার সাপ্লাই: একটি মাইক্রো ইউএসবি পাওয়ার সংযোগকারী পাওয়া যায় যার উপর একটি 5 ভি পাওয়ার সাপ্লাই সংযুক্ত করা যায়।
- ক্যামেরা মডিউল: ক্যামেরা সিরিয়াল ইন্টারফেস (সিএসআই) ব্রডকম প্রসেসরকে পাই ক্যামেরার সাথে সংযুক্ত করে।

- ডিসপ্লে: ডিসপ্লে সিরিয়াল ইন্টারফেস (ডিএসআই) 15 15-পিন ফিতা কেবল ব্যবহার করে র‍্যাম্পবেরি পাইতে এলসিডি সংযুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। DSI একটি উচ্চ-রেজোলিউশন ডিসপ্লে ইন্টারফেস সরবরাহ করে যা বিশেষভাবে ভিডিও ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত হয়।



THANK YOU