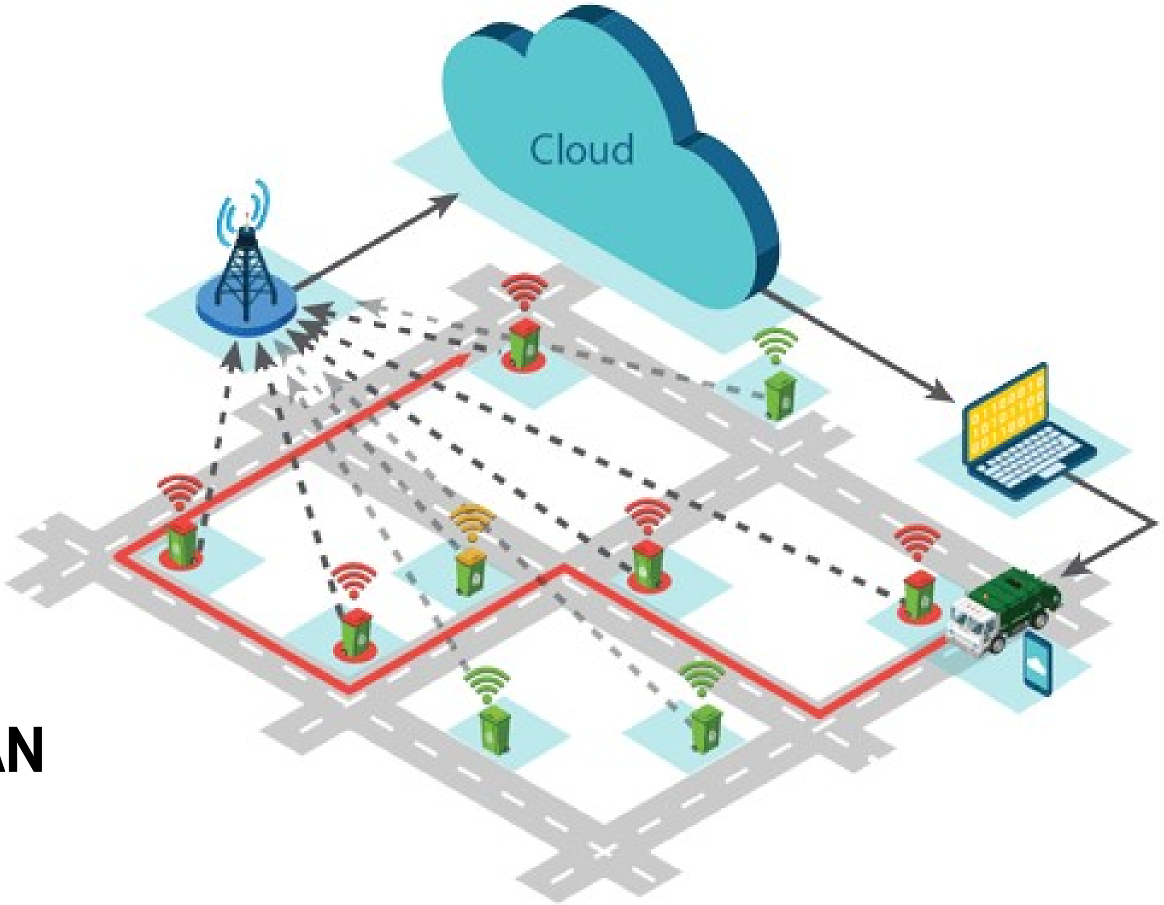
LoRa WAN for Smart City

Ye Kyaw Thein

Agenda

- Digital Environments
- Infrastructure
- What is LoRaWAN®
- LoRaWAN® Network Architecture
- LoRaWAN Classes
- LoRa Frequency Bands
- Advantage and Disadvantage
- Common Applications of LoRaWAN
- Conclusion



DIGITAL ENVIRONMENT

ဒစ်ဂျစ်တယ်ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုတာဘာလဲ?

ဒစ်ဂျစ်တယ်ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုသည်မှာ ဒစ်ဂျစ်တယ်ကိရိယာများဖြင့် (ကွန်ပျူတာ၊ မိုဘိုင်းကိရိယာ၊ အီလက်ထရွန်နစ်အခြေခံစက်ကိရိယာများ) ဆက်သွယ်ဆောင်ရွက်ပြောဆိုပြီး အကြောင်းအရာနှင့် လုပ်ဆောင်ချက်များကို စီမံခန့်ခွဲသည့် ပေါင်းစပ်ဆက်သွယ်ရေး ပတ်ဝန်းကျင် တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်း အယူအဆများသည် ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာအသိုက်အဝန်းအတွက် ပေါင်းစပ်အကောင်အထည်ဖော်သည့် ဒစ်ဂျစ်တယ်အီလက်ထရွန်နစ်စနစ်များကို အခြေခံထားသည်။ ဒစ်ဂျစ်တယ်ပတ်ဝန်းကျင်၏ အဓိက အစိတ်အပိုင်းများတွင် ယေဘုယျအားဖြင့် ကွန်ပျူတာများ၊ Cloud ဆာဗာများ၊ မိုဘိုင်းကိရိယာ များ၊ ဝဘ်ဆိုဒ်များ၊ ရှာဖွေရေးအင်ဂျင်များ၊ ဆိုရှယ်မီဒီယာဆိုင်များ၊ မိုဘိုင်းအက်ပ်များ၊ အသံ၊ ဗီဒီယို ဉာဏ်ရည်တု (AI) နည်းပညာ နှင့် အခြားသော ဝဘ်အခြေခံ အရင်းအမြစ်များစွာ ပါဝင်သည်။

အခြေခံအဆောက်အအုံ Infrastructure ဆိုတာဘာလဲ?

အခြေခံအဆောက်အအုံဆိုသည်မှာ ဒစ်ဂျစ်တယ်ပတ်ဝန်းကျင် တစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာစေရန် လိုအပ်သည့် အခြေခံရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ စနစ်များအဖြစ် သတ်မှတ်ကြပြီး ဆက်သွယ်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးစနစ်များ၊ ဆက်သွယ်ရေးကွန်ရက်စနစ်များ ပါဝင်ကြသည်။

ဥပမာ – ကြိုးဖြင့်ဆက်သွယ်ရေးနှင့် ကြိုးမဲ့ဆက်သွယ်ရေး

(Wire Communication and Wireless Communication)

What is LoRaWAN®

The LoRaWAN® specification is a Low Power, Wide Area (LPWA) networking protocol designed to wirelessly connect battery (Backup Power Design) operated ‘things’ to the internet in regional, national or global networks, and targets key Internet of Things (IoT) requirements such as bi-directional communication, end-to-end security, mobility and localization services.

LoRa WAN ဆိုတာဘာလဲ။

LoRaWAN® သတ်မှတ်ချက်သည် ပါဝါသုံးစွဲမှုအနည်းဆုံး (Low Power)၊ ကျယ်ပြန့်သောဧရိယာ (Wide Range) ကွန်ရက်ချိတ်ဆက်မှု (Low Power Wide Area – LPWA) ပရိုတိုကောဖြစ်ပြီး၊ နှစ်ဘက်အပြန်အလှန် (Bi-Directional) ဦးတည်ဆက်သွယ်ရေး၊ တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ (Point to Point / End to End or Point to Multi) လုံခြုံမှုရှိစွာ ဒေသဆိုင်ရာ ဝန်ဆောင်မှုများကို အချိန်နှင့်တစ်ပြေညီ မိမိတို့ဒေသအတွင်း၊ နိုင်ငံတော်အတွင်း (သို့) နိုင်ငံတကာ ကမ္ဘာ့ကွန်ရက်များသို့ ကြိုးမဲ့ကွန်ရက် ချိတ်ဆက်ရွေ့လျားပေးပို့နိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။

What is LoRaWAN®

LoRaWAN® (from "long range") is a physical proprietary radio communication technique. It is based on spread spectrum modulation techniques derived from chirp spread spectrum (CSS) technology.

LoRaWAN® သည် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာမူပိုင် ရေဒီယိုဆက်သွယ်ရေး နည်းပညာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် Chirp Spread Spectrum (CSS) နည်းပညာမှ ဆင်းသက်လာသော ရောင်စဉ်ပြန့်နှံ့ မော်ဂျူးနည်းပညာများ (Spread Spectrum Modulation Techniques) ကို အခြေခံထားသည်။

LoRa WAN ဆိုတာဘာလဲ။

It was developed by Cycleo, a company of Grenoble, France, and patented in 2014 (patent 9647718-B2). Cycleo was later acquired by Semtech.

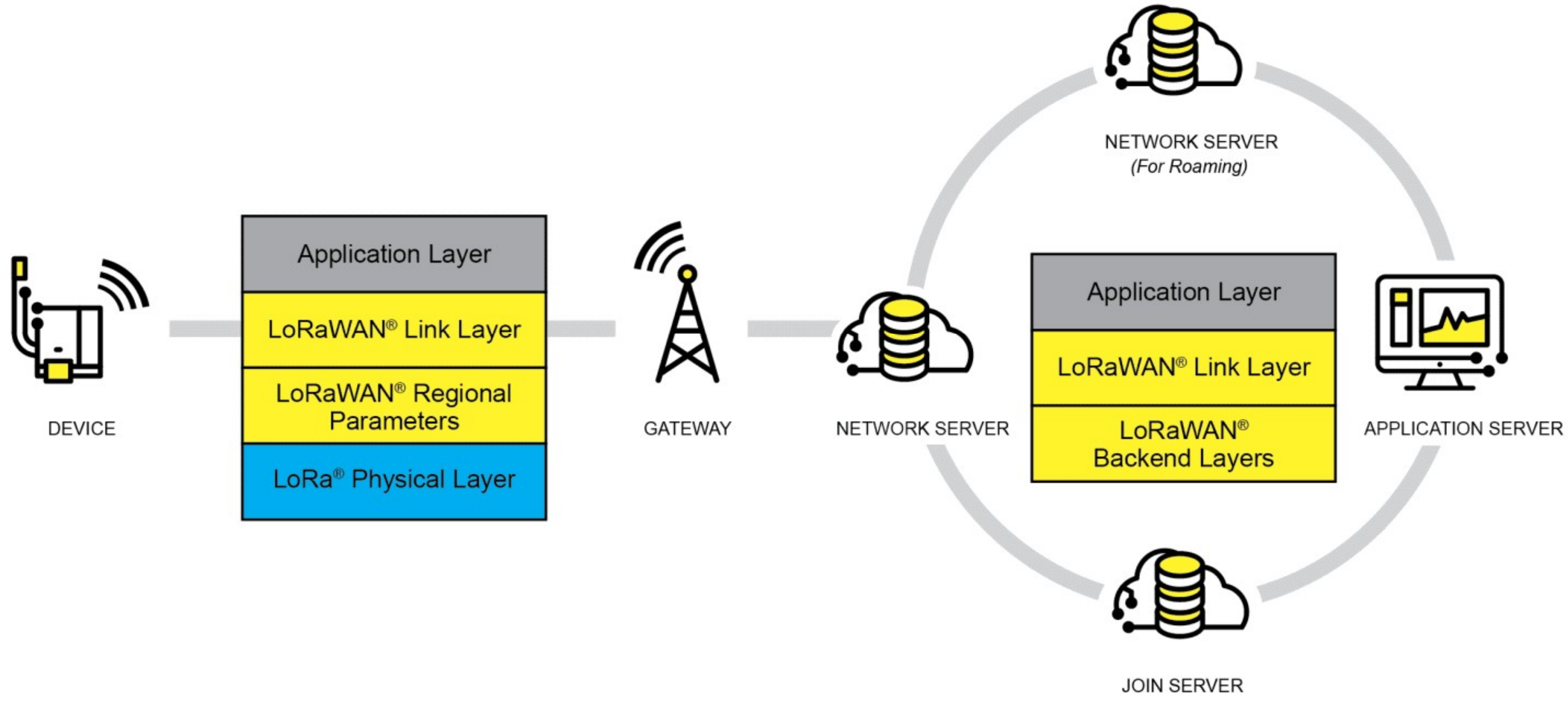
၎င်းကို ပြင်သစ်နိုင်ငံ၊ Grenoble ၏ ကုမ္ပဏီတစ်ခုဖြစ်သည့် Cycleo မှ တီထွင်ခဲ့ပြီး (၂၀၁၄) ခုနှစ်တွင် မူပိုင်ခွင့် (မူပိုင်ခွင့်အမှတ် - 9647718–B2) တင်ဖြစ်ခဲ့သည်။ Cycleo ကို နောက်ပိုင်းတွင် Semtech မှ ဝယ်ယူခဲ့သည်။

LoRaWAN® Network Architecture

LoRaWAN® network architecture is deployed in a star-of-stars topology in which gateways relay messages between end-devices and a central network server.

LoRaWAN Network Architecture သည် အသုံးပြုသူ (End User) စက်ပစ္စည်းများနှင့် ဗဟိုကွန်ရက်ဆာဗာ (Central Network Server) များကြားတွင် ဂိတ်ဝေးများ (Gateways Relay) မှ မက်ဆေ့ချ်များကို ပြန်လည်ပေးပို့သည့် ကြယ်ပွင့်ပုံစံ ချိတ်ဆက်မှု (Star Network Topology) ကို အသုံးပြုထားသည်။

LoRaWAN® Network Architecture

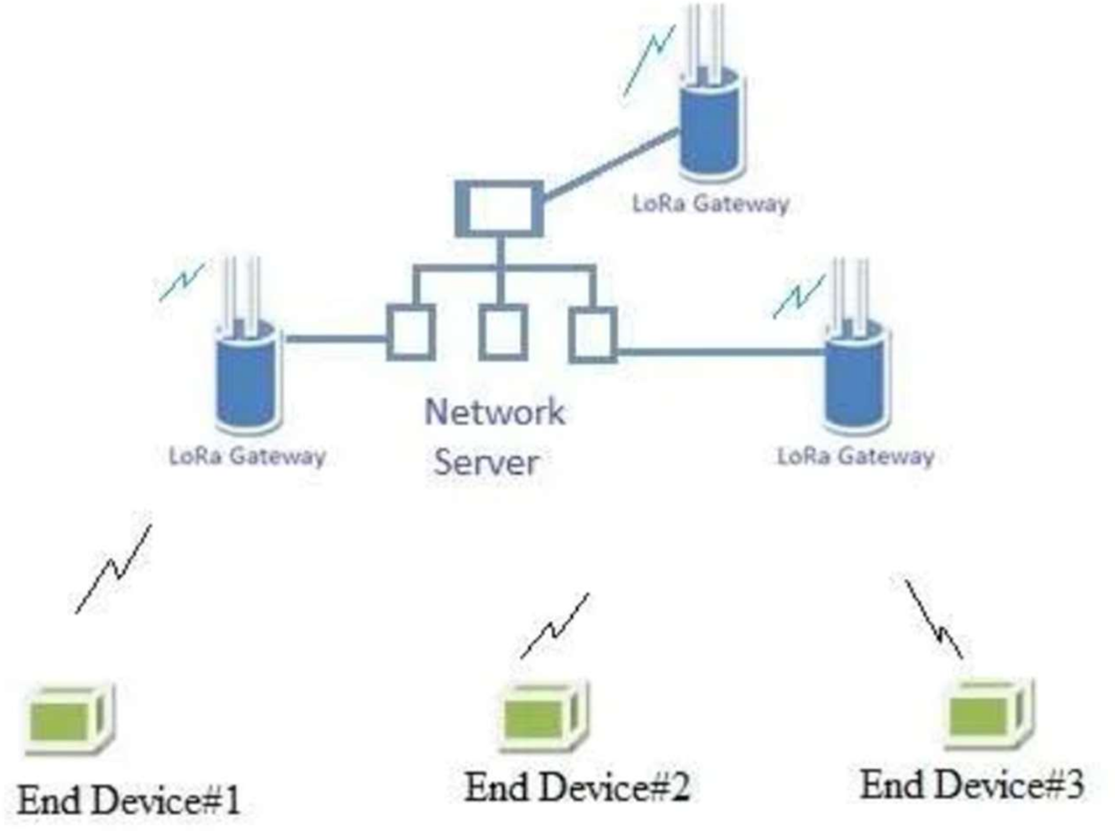


LoRaWAN® Network Architecture

The gateways are connected to the network server via standard IP connections and act as a transparent bridge, simply converting Radio Frequency packets to IP packets and vice versa.

ဂိတ်ဝေးများသည် စံ သတ်မှတ်ထားသောလိပ်စာ (IP Address) ချိတ်ဆက်မှုများမှတစ်ဆင့် ကွန်ရက်ဆာဗာ (Network Server) များသို့ ချိတ်ဆက်ထားပြီး ရေဒီယိုကြိမ်နှုန်း (Radio Frequency Packets) ပက်ကေ့ချ်များကို စံသတ်မှတ်ထားသောလိပ်စာ (IP Packets) များ အဖြစ် ပြောင်းလဲကာ ရိုးရှင်းပွင့်လင်းမြင်သာစွာ ဆက်သွယ်ရေးပစ္စည်း (Transparent Bridge) များမှ ပို့ဆောင်သည်။

LoRaWAN® Network Architecture



ပုံသည် LoRaWAN ကွန်ရက်တည်ဆောက်ပုံကို သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပြထားသည့်အတိုင်း ၎င်းတွင် LoRa Gateway၊ ဆာဗာများနှင့် LoRa End ကိရိယာများ ပါဝင်သည်။

LoRaWAN® Network Architecture

The wireless communication takes advantage of the Long Range characteristics of the LoRa physical layer, allowing a single-hop link between the end-device and one or many gateways.

ကြိုးမဲ့ဆက်သွယ်ရေး (Wireless Communication) သည် LoRa ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အလွှာ၏ ကျယ်ပြန့်စွာ ချိတ်ဆက်နိုင်မှု (Long Range) လက္ခဏာများကို အခွင့်ကောင်း ယူပြီး၊ အသုံးပြုသူ (End User / End-Device) နှင့် တစ်ခု (သို့) များစွာသော Gateway များကြား Single-Hop ချိတ်ဆက်မှုကို ခွင့်ပြုသည်။

LoRaWAN® Network Architecture

All modes are capable of bi-directional communication, and there is support for multicast addressing groups to make efficient use of spectrum during tasks such as Firmware Over-The-Air (FOTA) upgrades or other mass distribution messages.

မုဒ်များ အားလုံးသည် လမ်းကြောင်းနှစ်သွယ် ဆက်သွယ်ရေးကို လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းရှိပြီး Firmware Over-The-Air (FOTA) အဆင့်မြှင့်တင်မှုများ (သို့) အခြားသော အုပ်စုအလိုက် ဖြန့်ဝေမှုမက်ဆေ့ချ်များကဲ့သို့သော လုပ်ငန်းဆောင်တာများအတွက် အကျိုးရှိစွာ အသုံးပြုနိုင်ရန် Multicast Addressing များပံ့ပိုးမှုရှိပါသည်။

LoRaWAN® Network Architecture

The specification defines the device-to-infrastructure (LoRa®) physical layer parameters & (LoRaWAN®) protocol and so provides seamless interoperability between manufacturers, as demonstrated via the device certification program.

သတ်မှတ်ချက်များသည် စက်ပစ္စည်းမှ အခြေခံအဆောက်အဦး (LoRa) ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အလွှာ ကန့်သတ်ချက်များနှင့် (LoRaWAN) ပရိုတိုကောကို သတ်မှတ်ပေးထားပြီး၊ စက်ပစ္စည်းပုံစံ ထုတ်လုပ်သူများကြား စက်ပစ္စည်းအသိအမှတ်ပြုပရိုဂရမ်မှ တစ်ဆင့် ချောမွေ့အဆင်ပြေစွာ အပြန်အလှန်လုပ်ဆောင်နိုင်မှုကို ပေးထားပြီးဖြစ်ပါသည်။

LoRaWAN® Network Architecture

While the specification defines the technical implementation, it does not define any commercial model or type of deployment (public, shared, private, enterprise) and so offers the industry the freedom to innovate and differentiate how it is used.

သတ်မှတ်ချက်များသည် နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ အကောင်အထည်ဖော်မှုကို အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုသော်လည်း၊ ၎င်းသည် မည်သည့် စီးပွားဖြစ်ပုံစံ (သို့) ဖြန့်ကျက်မှုအမျိုးအစား (အများပြည်သူ၊ မျှဝေသုံးစွဲမှု၊ ပုဂ္ဂလိက၊ စီးပွားရေးလုပ်ငန်း) တို့ကို မသတ်မှတ်ထားသောကြောင့် စက်မှုလုပ်ငန်းကို မည်ကဲ့သို့ တီထွင်ဆန်းသစ်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် လွတ်လပ်ခွင့် ပေးထားသည်။

LoRaWAN® Network Architecture

The LoRaWAN® specification is developed and maintained by the LoRa Alliance®: an open association of collaborating members.

LoRaWAN သတ်မှတ်ချက်များကို LoRa Alliance မှ တီထွင်ထိန်းသိမ်းထားသည် ပူးပေါင်းအဖွဲ့ဝင်များပါဝင်သော ပွင့်လင်းသော အသင်းအဖွဲ့ တစ်ခုဖြစ်သည်။

LoRaWAN Classes

LoRaWAN has three different classes of end-point devices to address the different needs reflected in the wide range of applications:

Class A – Lowest power, bi-directional end-devices:

Class B – Bi-directional end-devices with deterministic downlink latency:

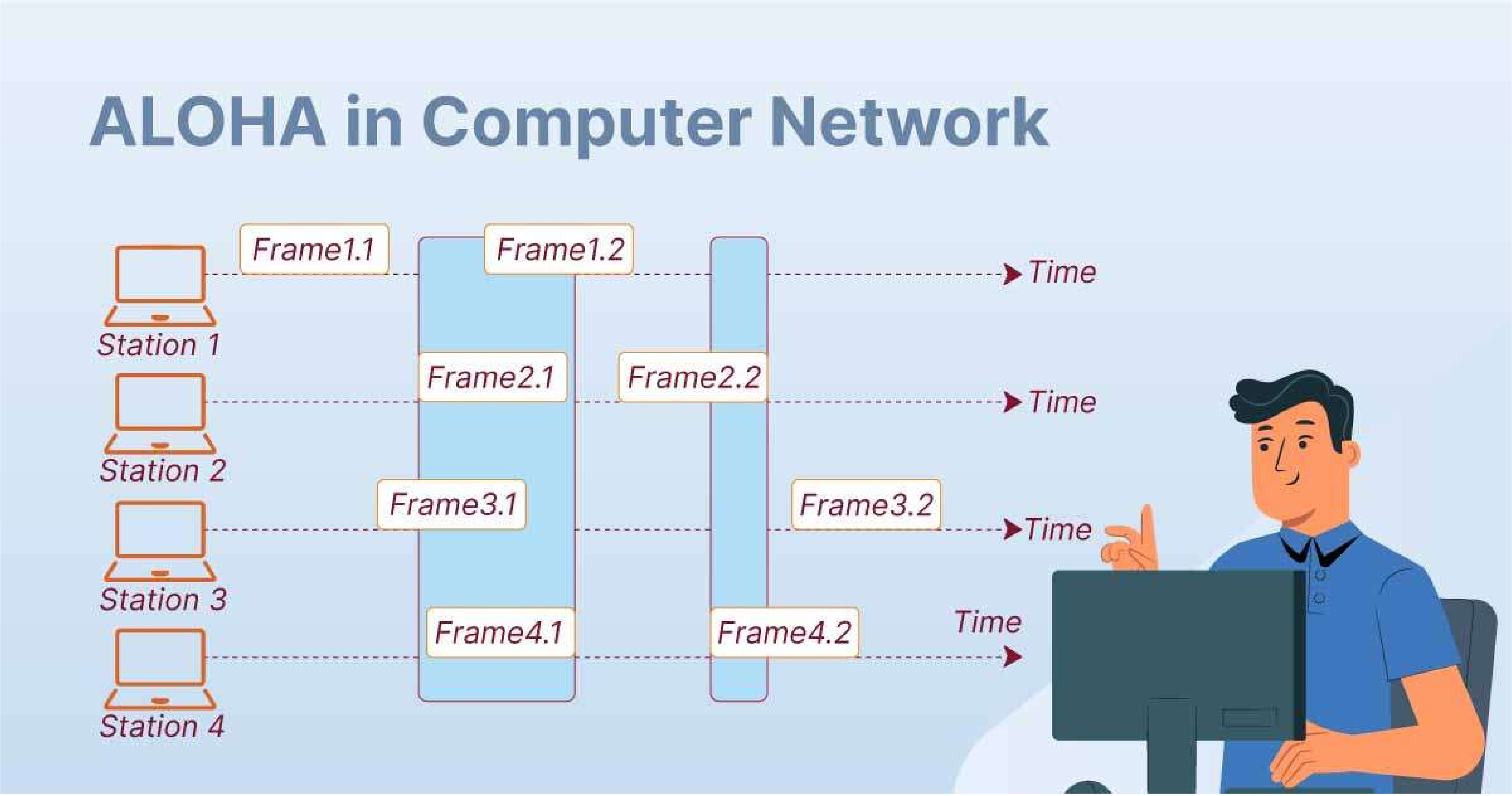
Class C – Lowest latency, bi-directional end-devices:

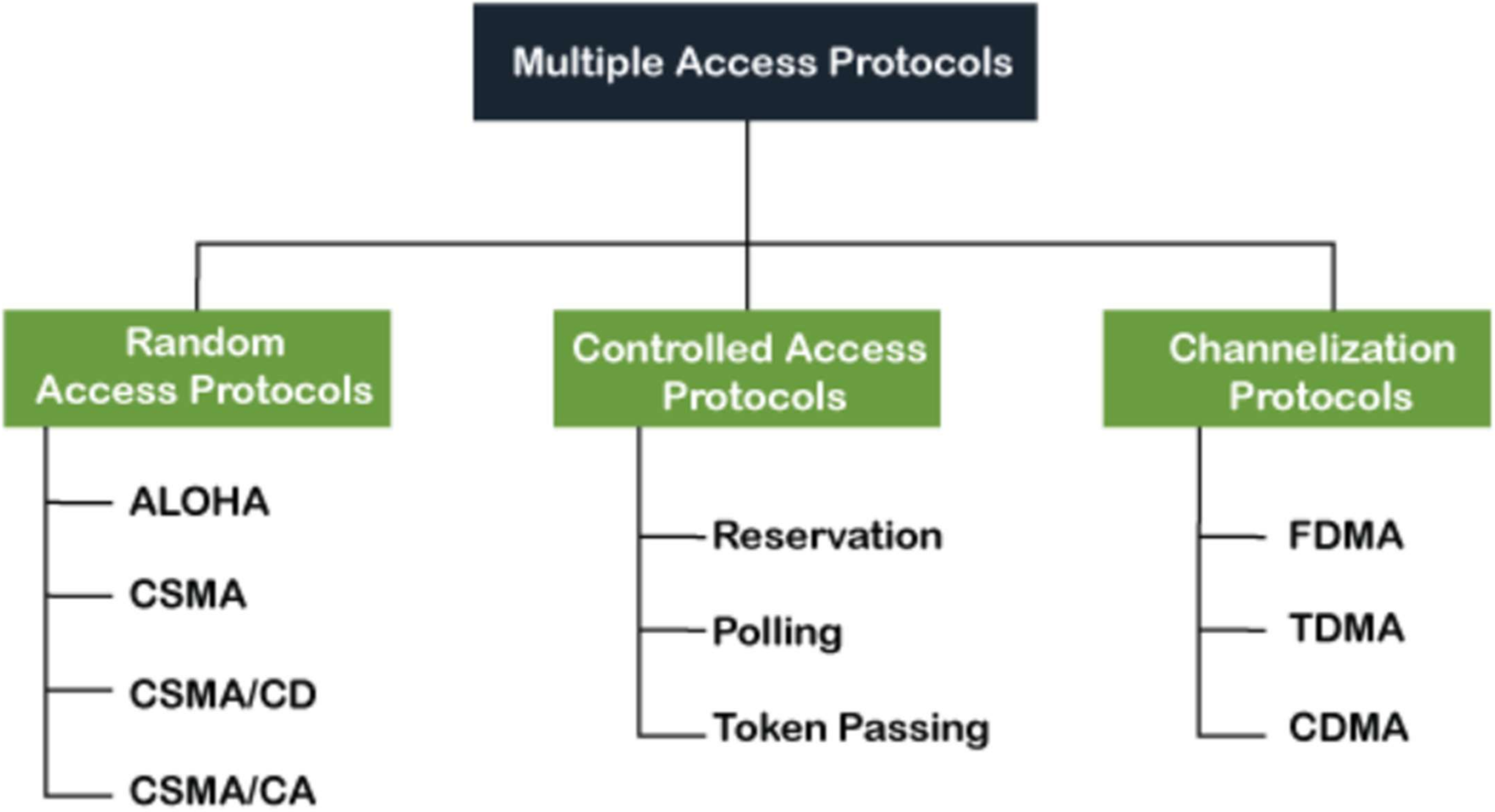
အတန်းအစား A – အနိမ့်ဆုံး ပါဝါ၊ နှစ်ဘက်သွား စက်ပစ္စည်းများ

အတန်းအစား A ဆက်သွယ်ရေးသည် End User စက်ပစ္စည်းမှ အမြဲတမ်းအစပြုနေပြီး အပြည့်အဝ အတူတူ အလုပ်လုပ် ကြသည်။ Class A သည် End Node များမှ မက်ဆေ့ချ်များကို လိုအပ်သည့်အခါတိုင်း Gateway သို့ ထုတ်လွှင့်ရန် ခွင့်ပြုပြီး နောက်တစ်ကြိမ် ထုတ်လွှင့်မှုအထိ လှုပ်ရှားမှုမရှိသော စနစ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ Class A သည် Multi-Channel စနစ်တွင် Time Slots များကို အကျိုးရှိစွာ အသုံးပြုနိုင်ရန် ခွင့်ပြုပါသည်။

၎င်းသည် ALOHA (Multiple-access protocol that is used for transmitting data through shared network) ပရိုတိုကော အမျိုးအစားဖြစ်သည်။

Multiple Access Protocol - ALOHA, CSMA, CSMA/CA and CSMA/CD




Multiple Access Protocols
Random Access Protocols
Controlled Access Protocols
Channelization Protocols
ALOHA
CSMA
CSMA/CD
CSMA/CA
Reservation
Polling
Token Passing
FDMA
TDMA
CDMA

အတန်းအစား B – အဆုံးအဖြတ်ပေးသော Downlink Latency ပါရှိသည့် နှစ်ဘက်သွား စက်ပစ္စည်းများ

အတန်းအစား A လက်ခံသည့် Windows Frame များအပြင်၊ အတန်းအစား B စက်ပစ္စည်းများကို အချိန်အပိုင်းအခြားအလိုက် beacons များ အသုံးပြုကာ ကွန်ရက်သို့ သတ်မှတ်အချိန်အတွင်း Downlink **<u>'ping slots'</u>** ကို ဖွင့်ပြီး အသုံးနိုင်ပါသည်။

စက်ပစ္စည်း၏ အပိုပါဝါသုံးစွဲမှု အချို့က ကုန်ကျစရိတ်ကို မြင့်တက်စေပါသည်။ ဘက်ထရီပါဝါသုံး Node များသို့ မက်ဆေ့ချ်ပို့ခြင်းနည်းလမ်းဖြင့် Gateway သည် 128 စက္ကန့်တိုင်း beacon ထုတ်ပေးပြီး LoRaWAN အခြေစိုက်စခန်း အားလုံးကို GPS ဂြိုလ်တုအချက်ပြမှုများကို အသုံးပြု၍ ၎င်းတို့၏အချိန်ကို ထပ်တူ ပြုစေနိုင်ပါသည်။

အတန်းအစား C – အနိမ့်ဆုံး Latency၊ နှစ်ဘက်သွား စက်ပစ္စည်းများ

Node များကို အချိန်မရွေး နားထောင်နိုင်ပြီး Downlink မက်ဆေ့ဂျ်များ ပေးပို့ရန် ခွင့်ပြုသည်။ Node အပြည့်အဝလည်ပတ်နေရန်နှင့် လက်ခံသူသည် အချိန်တိုင်းလည်ပတ် နေစေရန် အတွက် သိသာထင်ရှားသော စွမ်းအင်ပမာဏလိုအပ်သောကြောင့် Class C ကို A/C Powered Applications များအတွက်အသုံးပြုသည်။

ဘက်ထရီပါဝါသုံး စက်ပစ္စည်းများအတွက်၊ အတန်းအစား A နှင့် အတန်းအစား C များအကြား ယာယီမုဒ်ပြောင်းခြင်းမှာဖြစ်နိုင်ပြီး Firmware Over-The-Air အပ်ဒိတ်များကဲ့သို့ အဆက်မပြတ်လုပ်ဆောင်နေသော အလုပ်များအတွက် အသုံးဝင်ပါသည်။

LoRa Frequency Bands

LoRa Wireless system uses different frequency bands in different regions of the world such as US, Europe, China. Following table lists out frequency bands along with LoRa channel frequencies. Please note that both Gateway and End device can use the same frequency for transmission but at different time slots. This concept is known as TDD.

LoRa ကြိုးမဲ့စနစ်သည် အမေရိကန်၊ ဥရောပ၊ တရုတ်စသည့် ကမ္ဘာ့နိုင်ငံအသီးသီးရှိ မတူညီသော လှိုင်းနှုန်းစဉ်များကို အသုံးပြုသည်။ အောက်ပါဇယားတွင် LoRa ချန်နယ်ကြိမ်နှုန်းများနှင့်အတူ လှိုင်းနှုန်းစဉ်များကို စာရင်းပြုစုထားသည်။ Gateway နှင့် End device နှစ်ခုလုံးသည် ထုတ်လွှင့်မှုအတွက် တူညီသောကြိမ်နှုန်းကို သုံးနိုင်သော်လည်း မတူညီသော Time Slots များတွင် သတိပြုပါ။ ဤသဘောတရားကို Time Division Duplex (TDD) ဟုခေါ်သည်။

Europe Region

Region	LoRa Frequency Band	LoRa Channel Frequency
Europe	863 to 870 MHz	868.10 Mhz (used by Gateway to listen) 868.30 MHz (used by Gateway to listen) 868.50 MHz (used by Gateway to listen) 864.10 MHz (used by End device to transmit Join Request) 864.30 MHz (used by End device to transmit Join Request) 864.50 MHz (used by End device to transmit Join Request) 868.10 MHz (used by End device to transmit Join Request) 868.30 MHz (used by End device to transmit Join Request) 868.50 MHz (used by End device to transmit Join Request)

United State Region

Region	LoRa Frequency Band	LoRa Channel Frequency
US	902 to 928 MHz	902.3 MHz to 914.9 MHz spaced at 200KHz (Upstream-64 channels) 903 MHz to 914.2 MHz spaced at 1.6 MHz apart (Upstream- 8 channels) 923.3 MHz to 927.5 MHz spaced at 600KHz apart (Downstream- 8 channels)

China Region

Region	LoRa Frequency Band	LoRa Channel Frequency
China	779 to 787 MHz	779.5 MHz (Default channel) 779.7 MHz (Default channel) 779.9 MHz (Default channel) 779.5 MHz (Used by ED to transmit Join Request) 779.7 MHz (Used by ED to transmit Join Request) 779.9 MHz (Used by ED to transmit Join Request) 780.5 MHz (Used by ED to transmit Join Request) 780.7 MHz (Used by ED to transmit Join Request) 780.9 MHz (Used by ED to transmit Join Request)

What are the disadvantages of Lora technology?

LoRa (Long Range) နည်းပညာသည် အချို့သော Application များအတွက် အားသာ ချက်များစွာကို ပေးစွမ်းသော်လည်း အားနည်းချက်အချို့လည်း ပါရှိသည်။

1. Limited data rate (unsuitable for high-bandwidth applications)
2. Limited scalability (extremely dense IoT deployments)
3. Single-hop architecture (between devices and gateways)
4. Security concerns (vulnerable to attacks like eavesdropping, replay attacks, and other malicious activities)
5. Limited firmware updates (This can be a concern for ensuring device security and staying up-to-date with the latest features)

သုံးသပ်အကြံပြုချက်

အားနည်းချက်များရှိနေ သော်လည်း LoRa နည်းပညာသည် ၎င်း၏ တာဝေးပစ် စွမ်းရည်၊ ပါဝါသုံးစွဲမှုနည်းပါးခြင်းနှင့် သီးခြားအသုံးပြုမှုကိစ္စများတွင် ကုန်ကျစရိတ် သက်သာခြင်းကြောင့် IoT အပလီကေးရှင်းများစွာအတွက် ရေပန်းစားသော ရွေးချယ်မှု တစ်ခုအဖြစ်ရှိနေသေးသည်။ နည်းပညာ တိုးတက်လာသည်နှင့်အမျှ ဤအားနည်းချက်များထဲမှ အချို့ကို ဖြေရှင်းနိုင်မည် သို့မဟုတ် လျော့ပါး သွားနိုင် သည်ဟု အကြံပြုသုံးသပ်ပါသည်။

What are the advantages of Lora technology?

အောက်ဖော်ပြပါများသည် LoRaWAN ၏ အားသာချက်များဖြစ်သည်။

1. ၎င်းသည် 868 MHz/ 915 MHz ISM လိုင်းများကို အသုံးပြု၍ ကမ္ဘာအနှံ့ရရှိနိုင်သည်။
2. ၎င်းသည် မြို့ပြဧရိယာများတွင် 5 ကီလိုမီတာခန့်နှင့် ဆင်ခြေဖုံးဒေသများတွင် 15 ကီလိုမီတာခန့် ကျယ်ပြန့်စွာ လွှမ်းခြုံထားသည်။
3. ၎င်းသည် ပါဝါစားသုံးမှုနည်းသောကြောင့် ဘက်ထရီကြာရှည်ခံမည်ဖြစ်သည်။
4. Single LoRa Gateway စက်ပစ္စည်းသည် စက်ပစ္စည်း (သို့) Node 1000s ကို ချိတ်ဆက်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။
5. ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ရိုးရှင်းသော Architecture ကြောင့် ၎င်းကိုအသုံးချရန် လွယ်ကူသည်။

What are the advantages of Lora technology?

6. End User များ၏ ဒေတာနှုန်း/ Rf အထွက်နှုန်းကို ကွဲပြားစေရန် အလိုက်သင့် ဒေတာနှုန်းနည်းစနစ်ကို အသုံးပြုသည်။ ၎င်းသည် ဘက်ထရီသက်တမ်းကို မြှင့်တင်ရန်နှင့် LoRaWAN ကွန်ရက်၏ အလုံးစုံစွမ်းရည်ကိုမြှင့်တင်ရာတွင်ကူညီပေးသည်။ ဒေတာနှုန်းကို 125 KHz လှိုင်းနှုန်း အတွက် 0.3 kbps မှ 27 Kbps အထိ ကွဲပြားနိုင်သည်။
7. ၎င်းကို M2M/IoT အပလီကေးရှင်းများအတွက် တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုသည်။
8. ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အလွှာသည် ခိုင်မာသော CSS မော်ဂျူးကိုအသုံးပြုသည်။ CSS သည် Chirp Spread Spectrum ကို ကိုယ်စားပြုသည်။ ၎င်းသည် SF 7 မှ 12 အထိ (ပြန့်ပွားသောအချက်များ) ကို အသုံးပြုသည်။

What are the advantages of Lora technology?

9. ၎င်းသည် မတူညီသောဒေတာနှုန်းများဖြင့် Orthogonal Transmissions ကို ပေးဆောင်သည်။ ထို့အပြင် Transmitter Output Power ကို တူညီသော RF link budget ဖြင့် လျှော့ချနိုင်ပြီး ဘက်ထရီ သက်တမ်းကို တိုးစေမည်ဖြစ်သည်။
10. ၎င်းသည် Frequency Shift Keying Modular အမျိုးအစားနှင့် ဆင်တူသည့် အဆက်မပြတ် မှမ်းမံမှု ပြောင်းလဲမှုပါရှိသော LoRa Moulation ကို အသုံးပြု၍ ရရှိနိုင်သော စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားသည့် Power Amplifier အဆင့်များကို ကုန်ကျစရိတ်သက်သာ စွာအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။
11. LoRaWAN သည် မတူညီသော စက်ပစ္စည်းအမျိုးအစားသုံးမျိုးကို ပံ့ပိုးပေးပါသည်။ (Class)

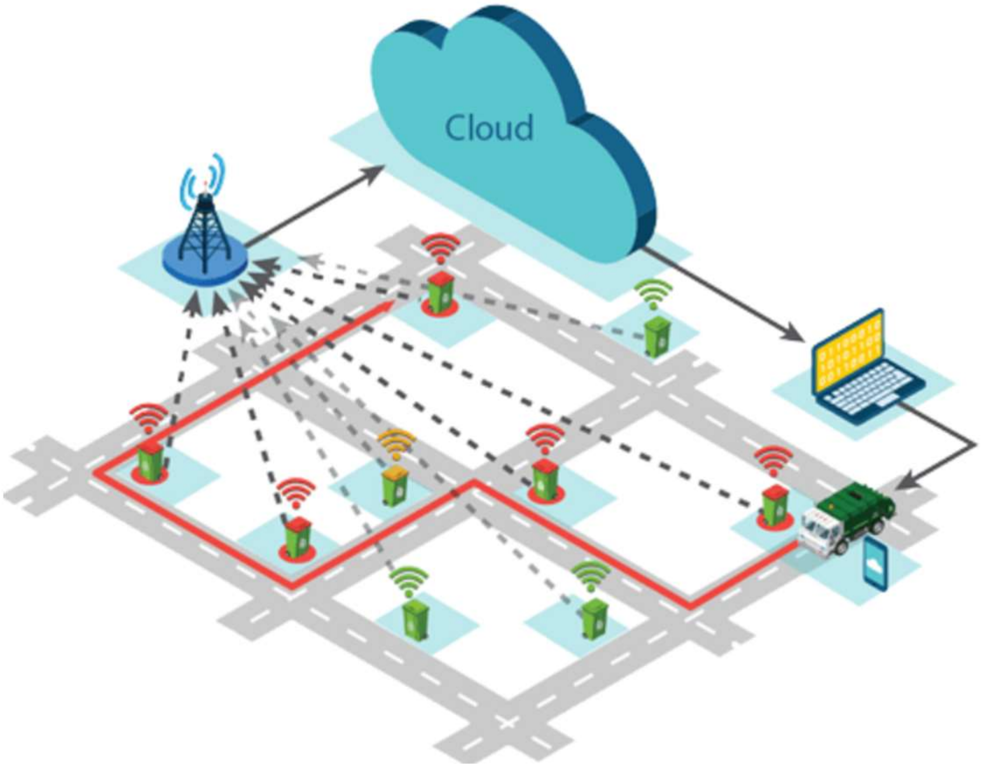
Note: Long Range and Coverage / Low Power / Low–cost hardware / High Capacity

The Most Common Applications of LoRaWAN

LoRaWAN ကွန်ရက်သည် ကျယ်ပြန့်သော IoT အက်ပ်လီကေးရှင်းများနှင့် သဟဇာတဖြစ်ပြီး အောက်ပါ Use Cases များတွင် အောင်မြင်စွာအသုံးပြုခဲ့သည်။

Smart Cities

1. Street Lighting
2. Smart Parking
3. Waste management
4. Water level and flood management
5. Smart Public Transit
6. Air Quality Control
7. Street Cleaning……etc.



The Most Common Applications of LoRaWAN

Smart Buildings

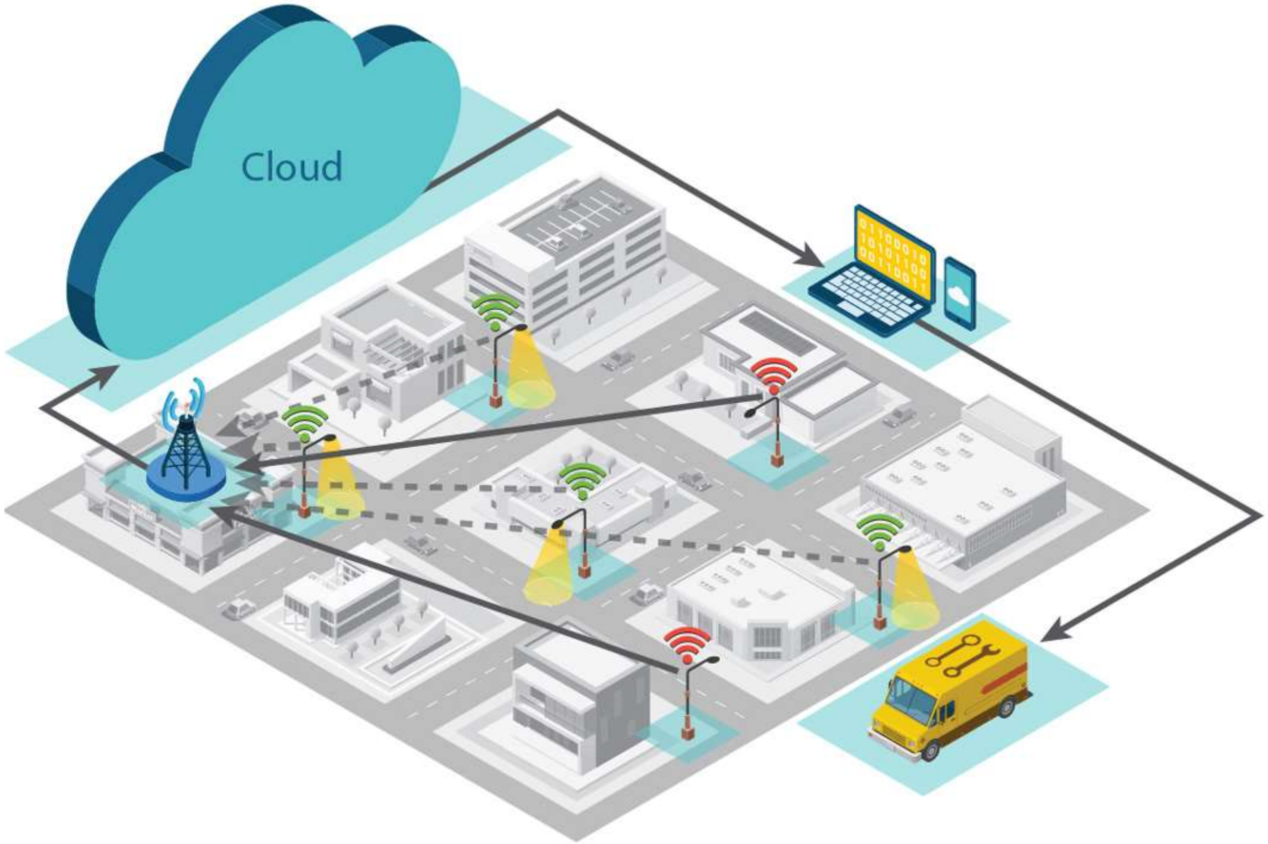
1. Temperature and Humidity Monitoring
2. Room Occupancy
3. Motion Detection
4. Smart Water Metering
5. Fire, flood, CO/CO2 level Monitoring ……etc.

Smart Healthcare

1. Hospital Patients
2. Seniors Care Residents
3. High Performing Athletes……etc.

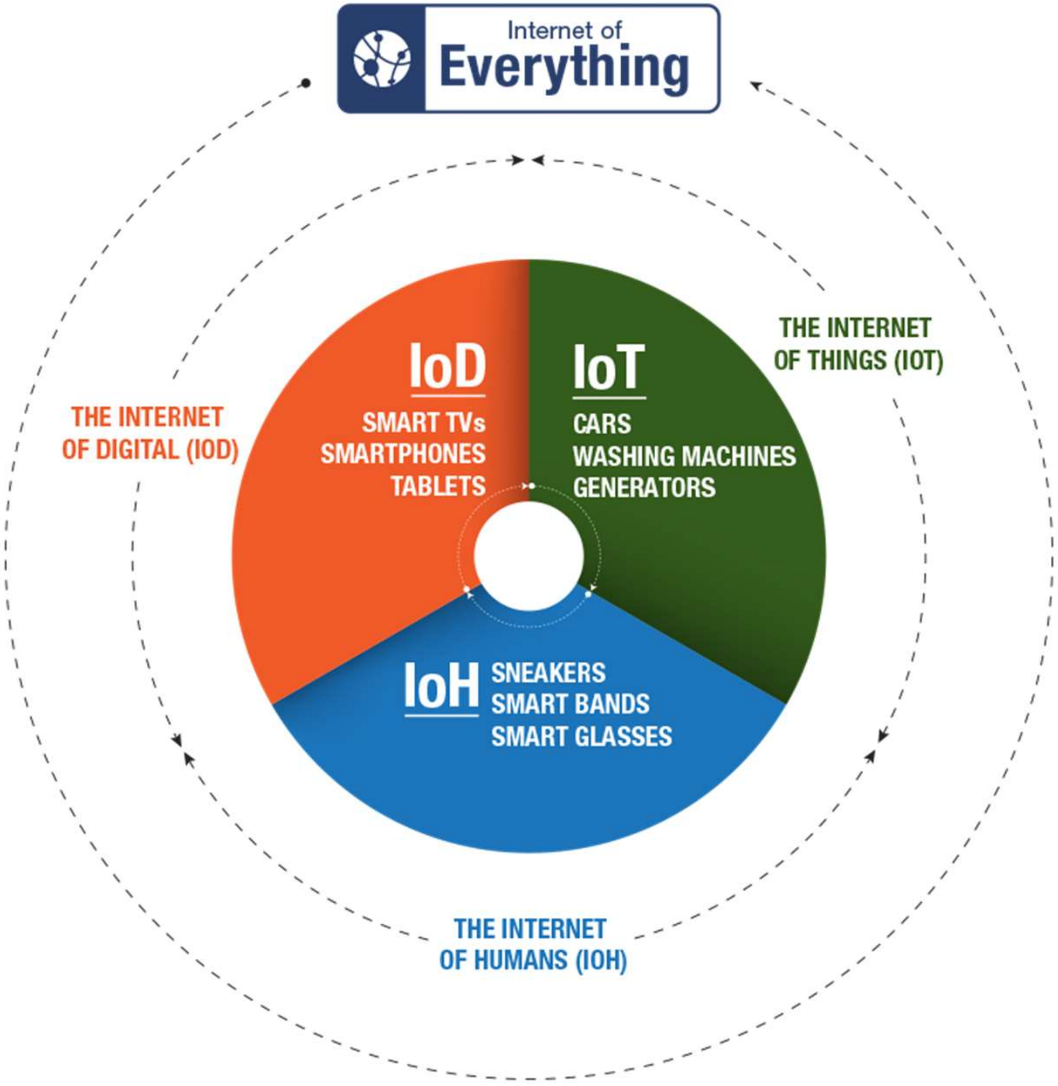
The Most Common Applications of LoRaWAN

- Logistics and Transportation Management.
- Public Safety
- Space Utilization
- Smart Environment
- Smart Agriculture ……etc.



Conclusion

- Internet of Everything (IoE)
- Internet of Digital / Devices (IoD)
- Internet of Things (IoT)
- Internet of Humans (IoH)
- Communication Technology



MCPA YANGON REGION | MYANMAR COMPUTER PROFESSIONALS ASSOCIATION