

# เทคนิคทางภูมิสารสนเทศศาสตร์

อ.ดร.ศักดิ์ดา ห้อมหลวง

ประธานหลักสูตรภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์  
ภาควิชาภูมิศาสตร์

# Content

- Geoinformatics
- Cloud GIS
- IoT
- Data & API
- Programming

# 1. เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

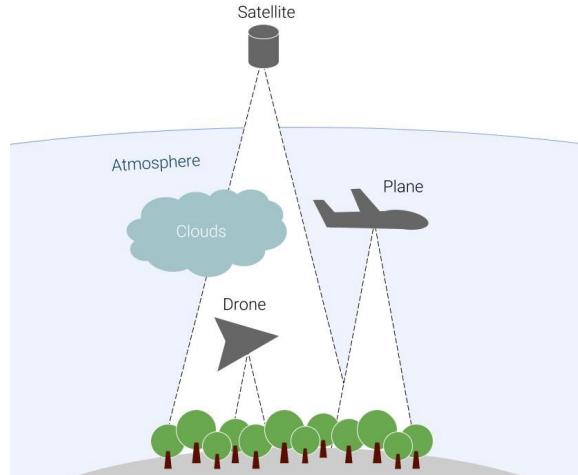
การรับรู้จากระยะไกล



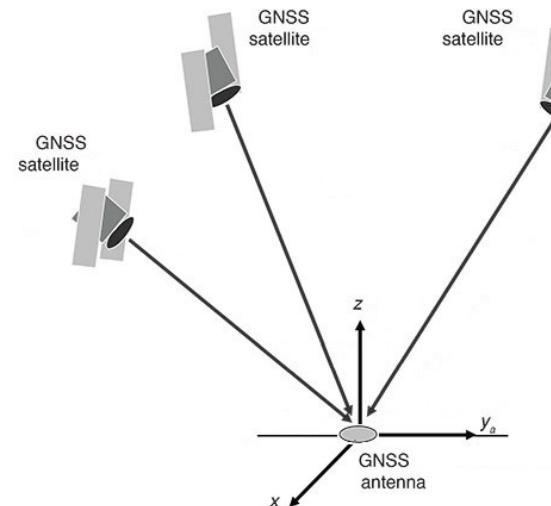
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบนำทางด้วยดาวเทียม

## การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing)



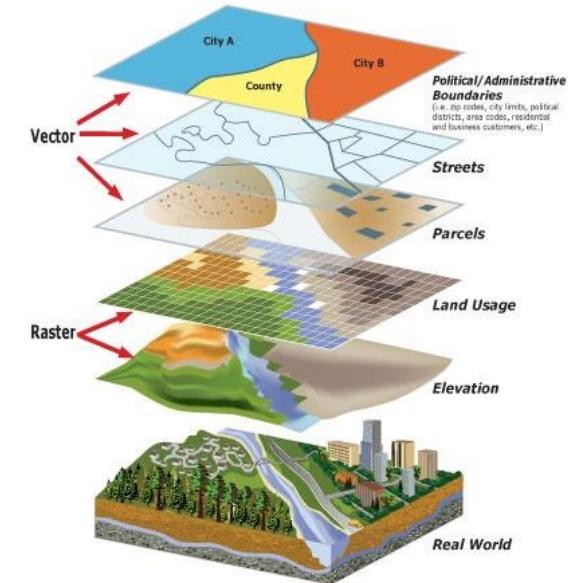
## ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (Global Navigation Satellite System)



- ข้อมูลจากดาวเทียม
- ค่าการสะท้อนพลังงาน
- ติดตามการเปลี่ยนแปลงบนพื้นโลก บรรยายกาศ มหาสมุทร

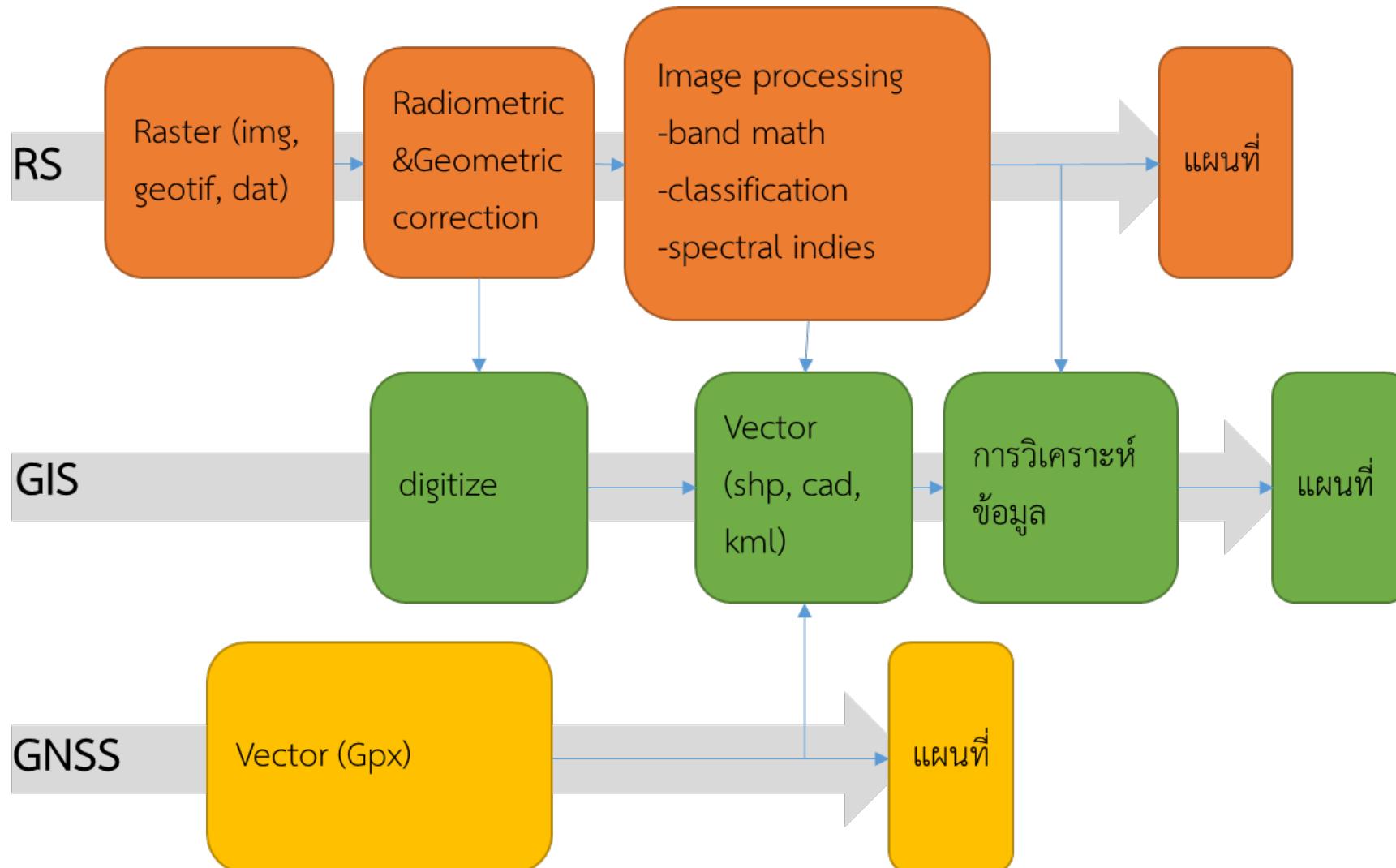
- ข้อมูลเชิงตำแหน่ง
- นำทาง บอกตำแหน่ง รังวัด
- ติดตามการเคลื่อนที่ของวัตถุ

## ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)



- ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่
- การวิเคราะห์แบบจำลอง
- ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

# กระบวนการทำงานของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ



# เทคนิคที่ใช้บ่อยในงานทางด้านภูมิสารสนเทศ

## จัดเก็บข้อมูล

- XY Table
- Join Table
- Digitize

## จัดการข้อมูล

- Define
- Projection
- Clip
- Merge
- Split
- Spatial join
- Dissolve
- Add/Delete
- Field
- Field Calculator
- Raster to Vector

## วิเคราะห์ข้อมูล

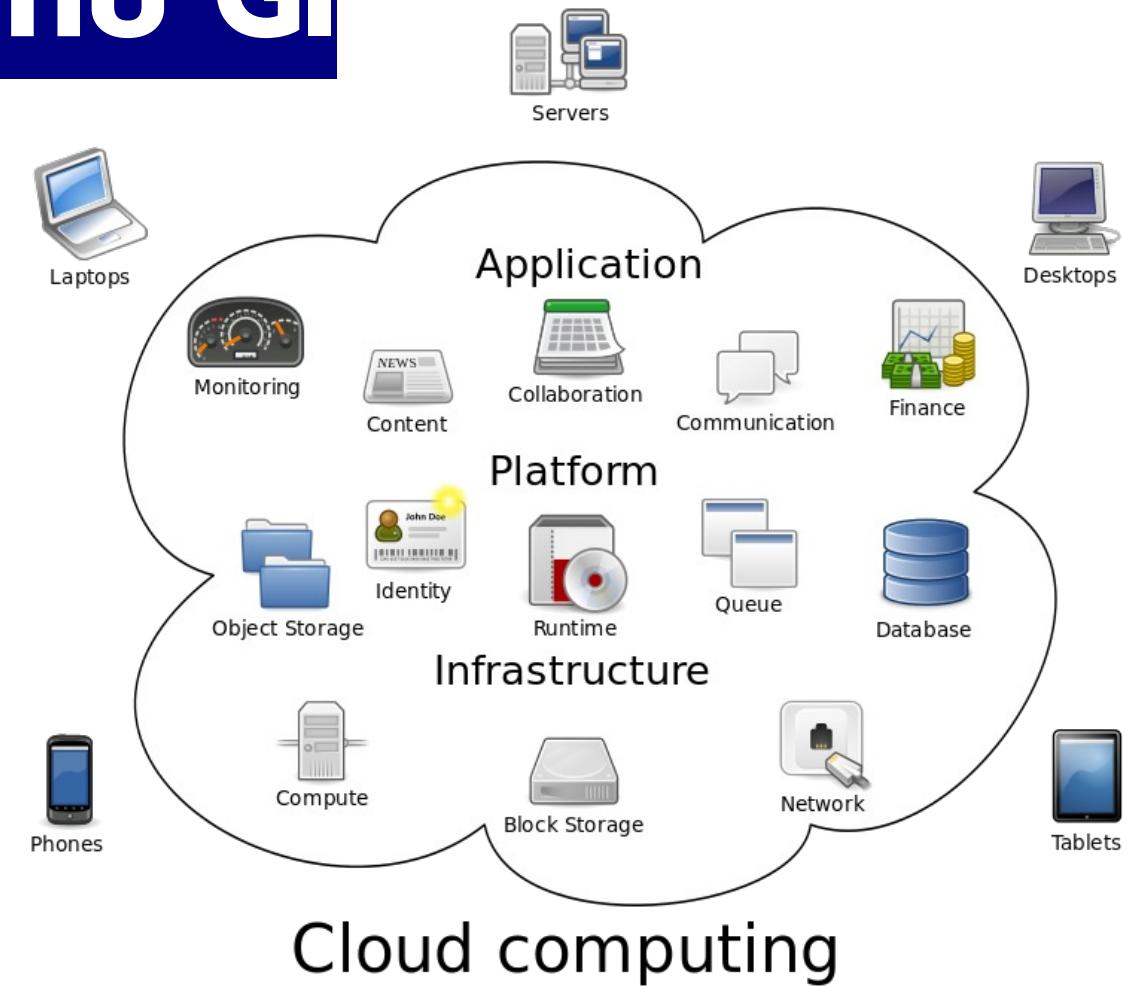
- Buffer
- Intersect
- Union
- Map Calculator
- Point Distance
- Interpolation
- Raster Calculator
- Density
- Zonal Statistic
- Raster Distance

## GIS Modeling

- Binary Model
- Index Model
- Regression Model
- Process Model

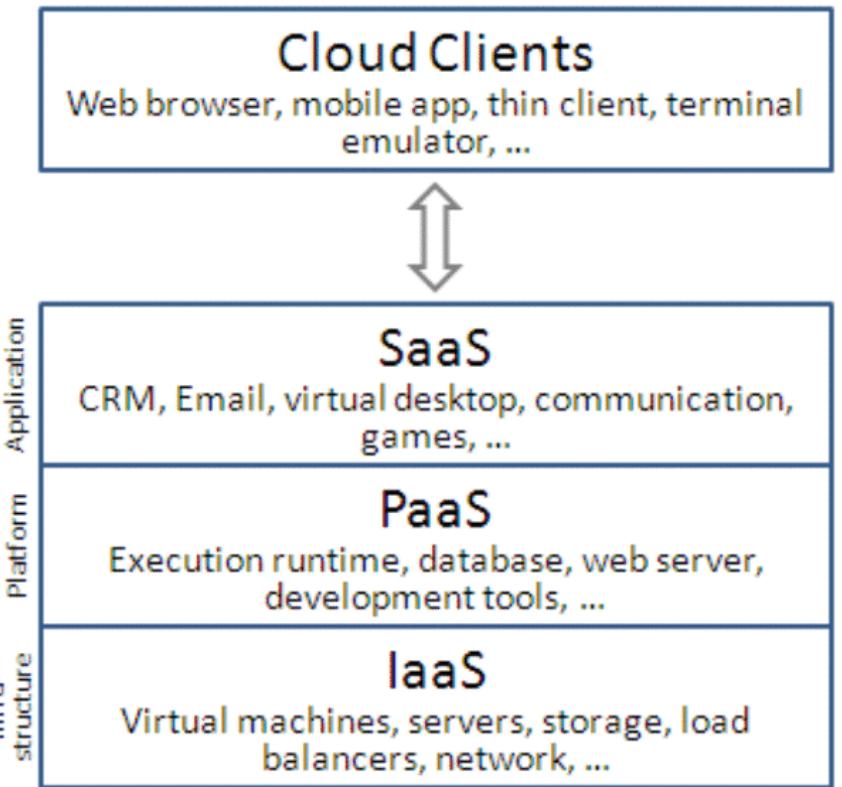
## 2. เทคโนโลยี Cloud กับ GI

ระบบคอมพิวเตอร์ที่รองรับการทำงานกึ่งด้านระบบเครือข่าย การจัดเก็บข้อมูล การใช้งานซอฟต์แวร์โดยที่ผู้ใช้งานไม่ต้องติดตั้ง ระบบชาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในเครื่องตนเอง แต่สามารถใช้งานในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยการเชื่อมต่อกับระบบ Cloud ผ่านอินเทอร์เน็ต



# Cloud Computing Architecture

- Software as a Service (SaaS) involves software hosted and maintained on internet.
- Development as a Service (DaaS) involves web based development tools shared across communities.
- Platform as a Service (PaaS) provides users with application platforms and databases, equivalent to middleware services.
- Infrastructure as a Service (IaaS) provides for infrastructure and hardware such as servers, networks, storage devices, etc.



# ຕົວອຍ່າງພລັດກັນທີ Cloud





# Google Cloud

## DEVELOPER'S CHEAT SHEET

v2018.11.30

Created by the Google Developer Relations Team  
Maintained at <https://github.com/gregsrambles/google-cloud-4-words>

Feedback? [@gregsrambles](mailto:@gregsrambles)

### COMPUTE PRODUCTS

Compute Engine	Virtual Machines, Disks, Network
App Engine	Managed App Platform
Kubernetes Engine	Managed Kubernetes/Containers
Cloud Functions	Event-driven serverless functions

### STORAGE PRODUCTS

Cloud Storage	Object Storage and Serving
Nearline	Archival Occasional Access Storage
Coldline	Archival Rare Access Storage
Persistent Disk	VM-attached Disks
Cloud Filestore	Managed NFS Server

### DATABASES PRODUCTS

Cloud Bigtable	Petabyte-scale, low-latency nonrelational
Cloud Datastore	Horizontally Scalable Document DB
Cloud Firestore	Strongly-consistent Serverless Document DB
Cloud Memorystore	Managed Redis
Cloud Spanner	Horizontally Scalable Relational DB
Cloud SQL	Managed MySQL and PostgreSQL

### DATA AND ANALYTICS PRODUCTS

Cloud Composer	Managed Workflow Orchestration Service
Cloud Dataflow	Stream/batch data processing
Cloud Datalab	Managed Jupyter Notebook
Cloud Dataprep	Visual data wrangling
Cloud Dataproc	Managed Spark and Hadoop
Cloud Pub/Sub	Global Real-time Messaging
Google BigQuery	Data Warehouse/Analytics
Google Data Studio	Collaborative Data Exploration/Dashboarding
Google Genomics	Managed Genomics Platform

### AI AND MACHINE LEARNING PRODUCTS

Cloud AutoML Natural Language	Custom text classification models
Cloud AutoML Translate	Custom domain-specific translation
Cloud AutoML Vision	Custom image classification models
Cloud Job Discovery	Job Search with ML
Cloud Deep Learning VM Image	Preconfigured VMs for deep learning
Cloud Machine Learning Engine	Managed Platform for ML
Cloud Natural Language	Text Parsing and Analysis
Cloud Speech-To-Text	Convert Audio to Text
Cloud Text-To-Speech	Convert Audio to Speech

### AI AND MACHINE LEARNING PRODUCTS (CONT.)

Cloud TPU	Specialized Hardware for ML
Cloud Translation API	Language Detection and Translation
Cloud Video Intelligence	Scene-level Video Annotation
Cloud Vision API	Image Recognition and Classification
Dialogflow Enterprise Edition	Create Conversational Interfaces

### NETWORKING PRODUCTS

Carrier Peering	Peer with a carrier
Direct Peering	Peer with GCP
Dedicated Interconnect	Dedicated private network connection
Partner Interconnect	Connect on-premises network to VPC
Cloud Armor	DDoS Protection
Cloud CDN	Content Delivery Network
Cloud DNS	Programmable DNS Serving
Cloud Load Balancing	Multi-region Load Distribution
Cloud NAT	Network Address Translation Service
IPsec VPN	Virtual private network connection
Network Service Tiers	Price vs Performance Tiering
Network Telemetry	Network Telemetry Service
Virtual Private Cloud	Software Defined Networking

### INTERNET OF THINGS PRODUCTS

Cloud IoT Core	Device Management and ingest data
----------------	-----------------------------------

### IDENTITY AND SECURITY PRODUCTS

Access Transparency	Audit Cloud Provider Access
Binary Authorization	Kubernetes Deploy-time Security
Cloud Data Loss Prevention API	Classify, Redact Sensitive Data
Cloud HSM	Hardware Security Module Service
Cloud IAM	Resource Access Control
Cloud Identity	Manage Users, Devices & Apps
Cloud Identity-Aware Proxy	Identity-based App Signin
Cloud Key Management Service	Hosted Key Management Service
Cloud Resource Manager	Cloud Project Metadata Management
Cloud Security Scanner	App Engine Security Scanner
Security Key Enforcement	Two-step Key Verification
Shielded VMs	Hardened VMs
Titan Security Key	Two-factor Authentication (2FA) Device

### MANAGEMENT TOOLS PRODUCTS

Cloud APIs	APIs for Cloud Services
Cloud Billing	Billing and Cost Management Tools
Cloud Billing API	Programmatically Manage GCP Billing
Cloud Console	Web-based Management Console
Cloud Deployment Manager	Templated Infrastructure Deployment
Cloud Mobile App	iOS/Android GCP Manager App
Cloud Shell	Browser-based Terminal/CLI
Stackdriver Debugger	Live Production Debugging
Stackdriver Error Reporting	App Error Reporting
Stackdriver Logging	Centralized Logging
Stackdriver Monitoring	Infrastructure and Application Monitoring
Stackdriver Profiler	CPU and heap profiling
Stackdriver Transparent SLIs	Monitor GCP Services
Stackdriver Trace	App Performance Insights

### DEVELOPER TOOLS

Cloud SDK	CLI for GCP
Cloud Build	Continuous integration/delivery platform
Cloud Source Repositories	Hosted Private Git Repos
Cloud Scheduler	Managed cron job service

### DEVELOPER TOOLS (CONT.)

Cloud Tools for IntelliJ	IntelliJ GCP Tools
Cloud Tools for PowerShell	PowerShell GCP Tools
Cloud Tools for Visual Studio	Visual Studio GCP Tools
Cloud Tools for Eclipse	Eclipse GCP Tools
Container Registry	Private Container Registry/Storage
Gradle App Engine Plugin	Gradle App Engine Plugin
Maven App Engine Plugin	Maven App Engine Plugin

### MIGRATION (TO GCP)

Google Transfer Appliance	Rentable Data Transport Box
Cloud Storage Transfer Service	Cloud to Cloud Transfers
BigQuery Data Transfer Service	Bulk Import Analytics Data
Velostrata	Lift-and-shift VM Migration

### API PLATFORM AND ECOSYSTEMS

API Analytics	API Metrics
API Monetization	Monetize APIs
Apigee API Platform	Develop, secure, monitor APIs
Apigee Sense	API protection from attacks
Cloud Endpoints	Cloud API Gateway
Cloud Healthcare API	Healthcare System GCP Interoperability
Developer Portal	API Management Portal
GCP Marketplace	Partner & Open Source Marketplace

### GOOGLE MAPS PLATFORM

Directions API	Get Directions Between Locations
Distance Matrix API	Calculate Travel Times
Geocoding API	Convert Address to/from Coordinates
Geolocation API	Derive Location Without GPS
Maps Embed API	Web Embedded Maps
Maps JavaScript API	Dynamic Web Maps
Maps SDK for Android	Maps SDK for Android
Maps SDK for iOS	Maps SDK for iOS
Maps Static API	Web Static Maps
Maps URL SDK	Unity SDK for Games
Maps URLs	URL Scheme for Maps
Places API	Metadata About Places (REST)
Places Library, Maps JS API	Metadata About Places (JavaScript)
Places SDK for Android	Places SDK for Android
Places SDK for iOS	Places SDK for iOS
Roads API	Metadata About Roads
Street View API	Street View API
Time Zone API	Convert Coordinates to Timezone

### G SUITE PLATFORM

App Maker	Assistive App Building
Apps Script	Extend and Automate Everything
Editor Add-ons	Extend Docs, Sheets, Slides
Gmail Add-ons	Contextual Apps in Gmail
Hangouts Chat Bots	Conversational Bots in Chat
Calendar API	Create and Manage Calendars
Classroom API	Provision and Manage Classrooms
Drive API	Read and Write Files
Gmail API	Enhance Gmail and Inbox
Sheets API	Read and Write Spreadsheets
Slides API	Create and Edit Presentations
Drive Picker	Drive File Selection Widget
Admin SDK	Manage G Suite Settings
Email Markup	Interactive Email using Schema.org
G Suite Marketplace	Storefront for Integrated Applications
Other G Suite APIs/SDKs	Contacts, Google+, Tasks, Vault.

### MOBILE PRODUCTS (FIREBASE)

Cloud Firestore	Document Store and Sync
Cloud Functions for Firebase	Event-driven Serverless Applications
Cloud Storage for Firebase	Object Storage and Serving
Crashlytics	Crash Reporting and Analytics
Firebase A/B Testing	Create A/B Test Experiments
Firebase App Indexing	App / Google Search Integration
Firebase Authentication	Drop-in Authentication
Firebase Cloud Messaging	Send Device Notifications
Firebase Dynamic Links	Link to App Content
Firebase Hosting	Web Hosting with CDN/SSL
Firebase In-App Messaging	Send Contextual Messages In-App
Firebase Performance Monitoring	App Performance Monitoring
Firebase Predictions	Predict User Targetting
Firebase Realtime Database	Real-time Data Synchronization
Firebase Remote Config	Remotely Configure Installed Apps
Firebase Test Lab	Mobile testing device farm
Google Analytics for Firebase	Mobile App Analytics
ML Kit for Firebase	ML Kit for Mobile

### GCP FOUNDATIONAL OPEN SOURCE PROJECTS

Apache Beam	Batch/Streaming Data Processing
gRPC	RPC Framework
gVisor	Secure Container Runtime
Istio	Connect and Secure Services
Knative	Serverless framework for Kubernetes
Kubeflow	ML Toolkit for Kubernetes
Kubernetes	Management of containerized applications
OpenCensus	Cloud Native Observability Framework
TensorFlow	ML Framework

### ADDITIONAL RESOURCES

Google Cloud Home Page	<a href="https://cloud.google.com">https://cloud.google.com</a>
Google Cloud Blog	<a href="https://cloud.google.com/blog">https://cloud.google.com/blog</a>
GCP Medium Publication	<a href="https://medium.com/google-cloud">https://medium.com/google-cloud</a>
Apigee Blog	<a href="https://apigee.com/about/blog">https://apigee.com/about/blog</a>
Firebase Blog	<a href="https://firebase.googleblog.com">https://firebase.googleblog.com</a>
G Suite Developers Blog	<a href="https://gsuite-developers.googleblog.com">https://gsuite-developers.googleblog.com</a>
Google Cloud Certifications	<a href="https://cloud.google.com/certification">https://cloud.google.com/certification</a>
Google Cloud System Status	<a href="https://status.cloud.google.com">https://status.cloud.google.com</a>
Google Cloud Training	<a href="https://cloud.google.com/training">https://cloud.google.com/training</a>
Google Developers Blog	<a href="https://developers.googleblog.com">https://developers.googleblog.com</a>
Google Maps Platform Blog	<a href="https://mapsplatform.googleblog.com">https://mapsplatform.googleblog.com</a>
Google Open Source Blog	<a href="https://opensource.googleblog.com">https://opensource.googleblog.com</a>
Google Security Blog	<a href="https://security.googleblog.com">https://security.googleblog.com</a>
Kaggle Home Page	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>
Kubernetes Blog	<a href="https://kubernetes.io/blog">https://kubernetes.io/blog</a>
Regions and Network Map	<a href="https://cloud.google.com/about/locations">https://cloud.google.com/about/locations</a>



# ค่าบริการ

อัตราค่าบริการ

รายเดือน

รายชั่วโมง

บริการ Auto Backup

ไม่ใช้

ใช้

พื้นที่เว็บไซต์

50GB

250GB

550GB

C1

400  
บาท/เดือน

CPU	1 Core
RAM	1 GB
พื้นที่เว็บไซต์	20 GB
Transfer	Unlimited

C2

600  
บาท/เดือน

CPU	2 Core
RAM	2 GB
พื้นที่เว็บไซต์	50 GB
Transfer	Unlimited

C3

1,200  
บาท/เดือน

CPU	4 Core
RAM	4 GB
พื้นที่เว็บไซต์	50 GB
Transfer	Unlimited

C4

2,000  
บาท/เดือน

CPU	4 Core
RAM	8 GB
พื้นที่เว็บไซต์	50 GB
Transfer	Unlimited

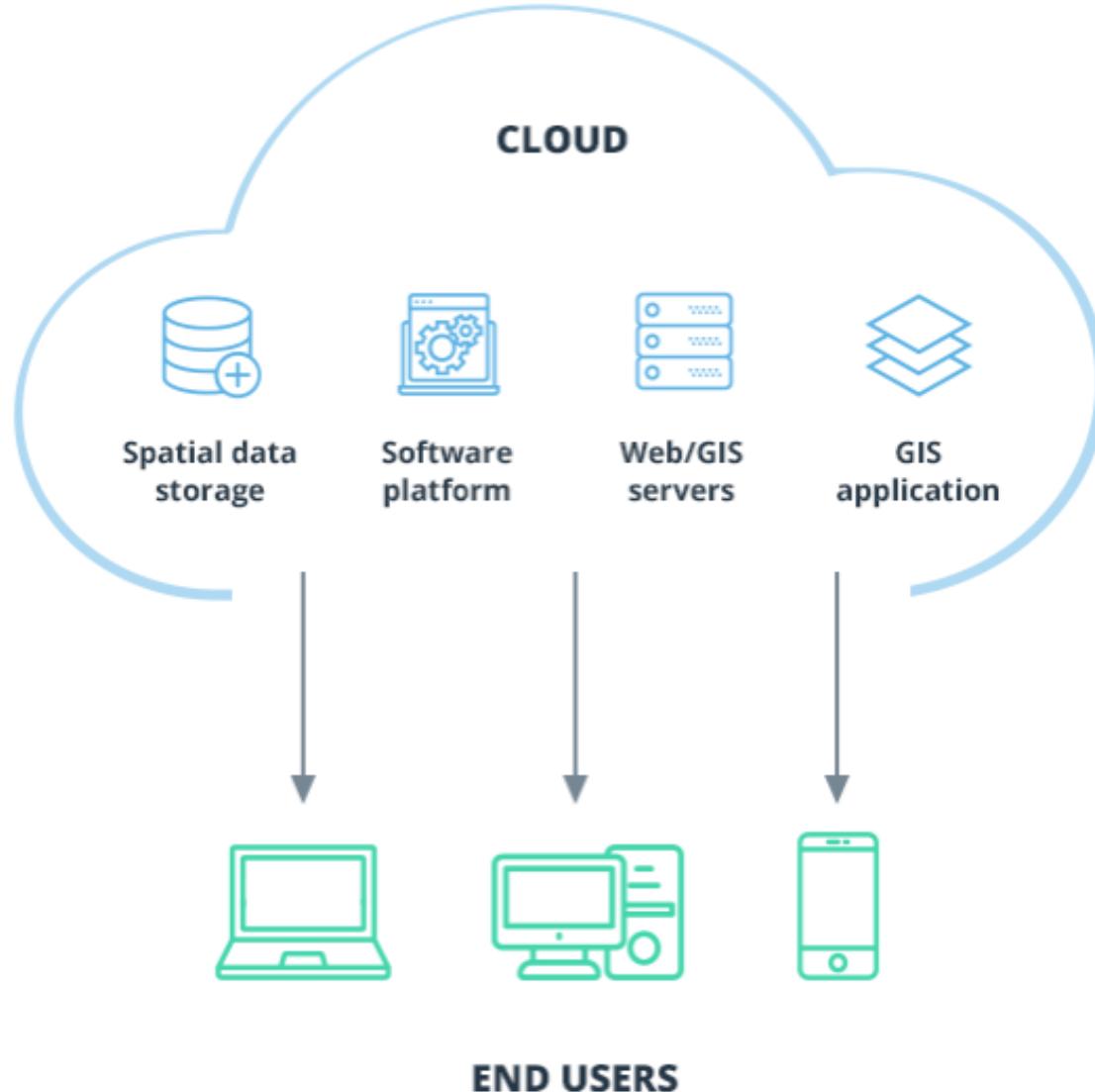
C5  
2,400

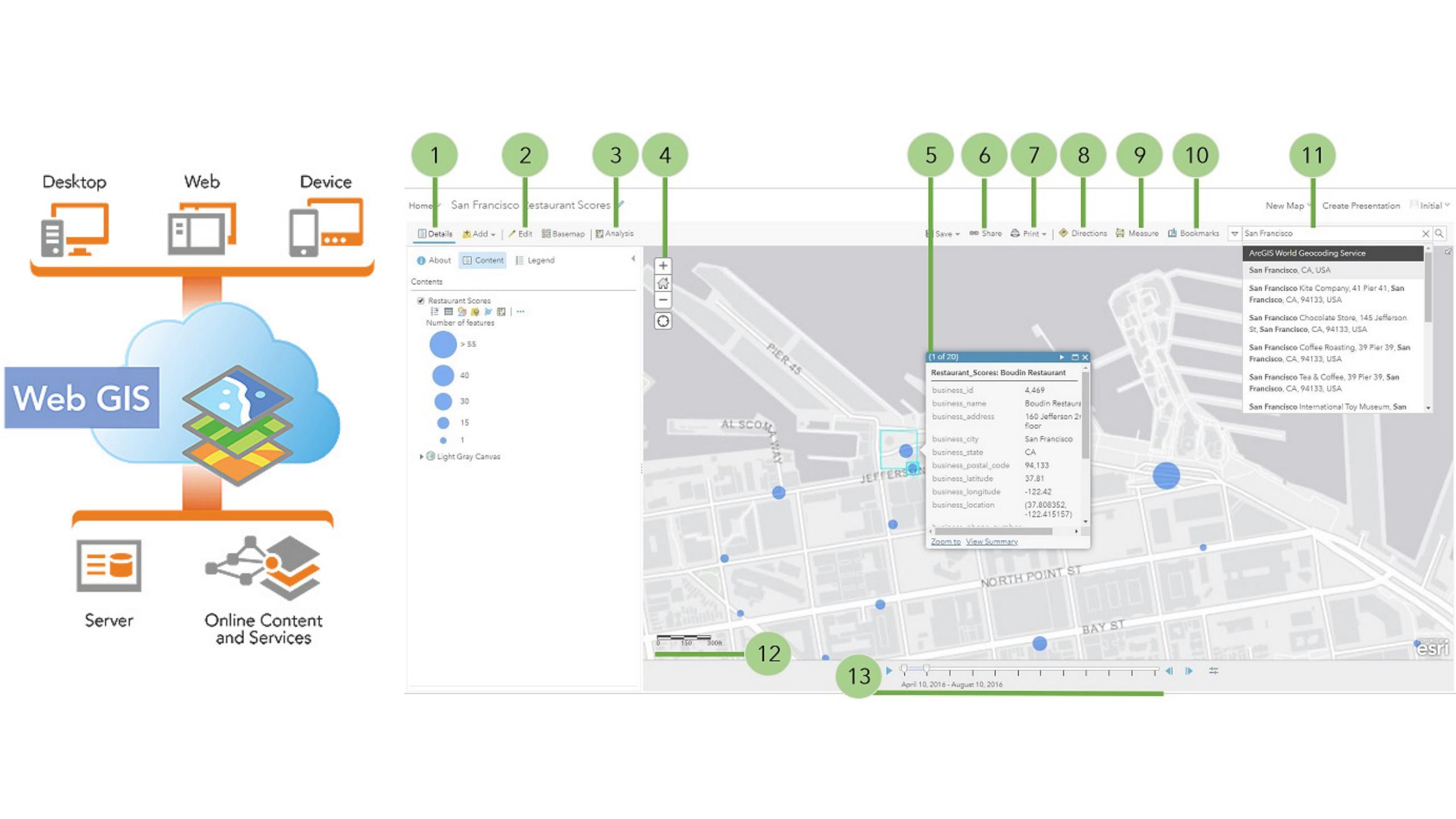
C6  
4,000

C7  
8,000

C8  
16,000

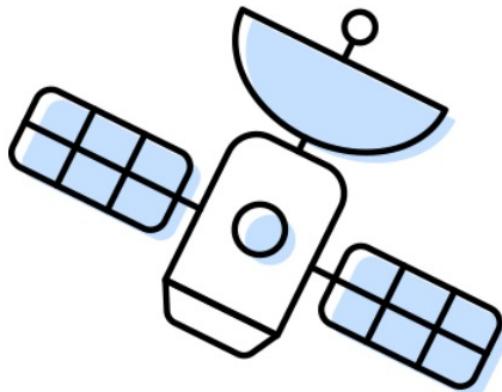
# Cloud GIS





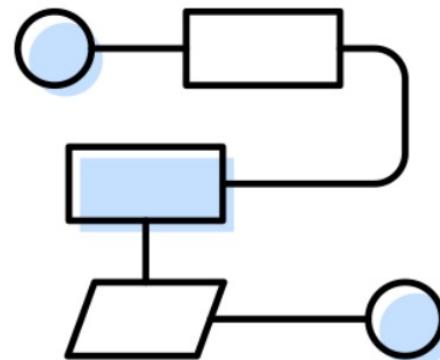
# Meet Earth Engine

Google Earth Engine combines a multi-petabyte catalog of satellite imagery and geospatial datasets with planetary-scale analysis capabilities and makes it available for scientists, researchers, and developers to detect changes, map trends, and quantify differences on the Earth's surface.



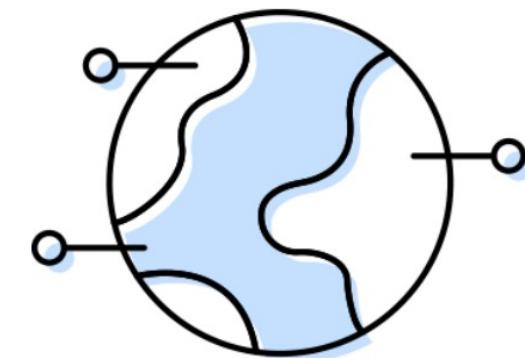
Satellite Imagery

+



Your Algorithms

+



Real World Applications

**JavaScript & Python**

## Archive

No accessible repositories. Click Refresh to check again.

## Examples

## Image

- From Name
- Normalized Difference
- Expression
- Hillshade
- Landcover Cleanup
- Reduce Region
- Canny Edge Detector
- Center Pivot Irrigation Detector
- Clamp
- Connected Pixel Count
- HSV Pan Sharpening

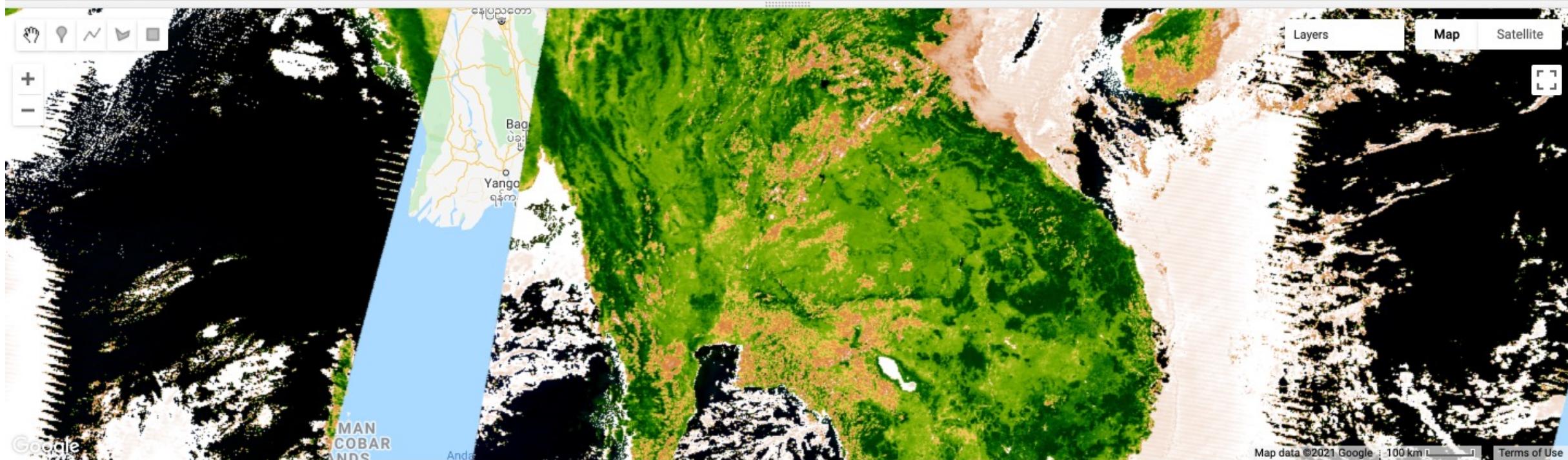
## Normalized Difference \*

Get Link Save Run Reset Apps

Inspector Console Tasks

Use print(...) to write to this console.

```
0 // MODIS is SUR_refl_b02, 041-070W000
1
2 // Load a MODIS image.
3 var img = ee.Image('MODIS/006/MOD09GA/2021_03_05');
4
5 // Use the normalizedDifference(A, B) to compute (A - B) / (A + B)
6 var ndvi = img.normalizedDifference(['sur_refl_b02', 'sur_refl_b01']);
7
8 // Make a palette: a list of hex strings.
9 var palette = ['FFFFFF', 'CE7E45', 'DF923D', 'F1B555', 'FCD163', '99B718',
10   '74A901', '66A000', '529400', '3E8601', '207401', '056201',
11   '004C00', '023B01', '012E01', '011D01', '011301'];
12
13 // Center the map
14 Map.setCenter(-94.84497, 39.01918, 8);
15
16 // Display the input image and the NDVI derived from it.
17 Map.addLayer(img.select(['sur_refl_b01', 'sur_refl_b04', 'sur_refl_b03']),
18   {gain: [0.1, 0.1, 0.1]}, 'MODIS bands 1/4/3');
19 Map.addLayer(ndvi, {min: 0, max: 1, palette: palette}, 'NDVI');
```



# ทดลองใช้งาน

- [https://github.com/dookda/cmu\\_gee](https://github.com/dookda/cmu_gee)

# การบริการเบื้องต้นแห่งนั่ง

## Location base services (LBS)



### Location-based Services



Guides/  
Maps



Geotagged Photos  
on Social  
Networking Sites

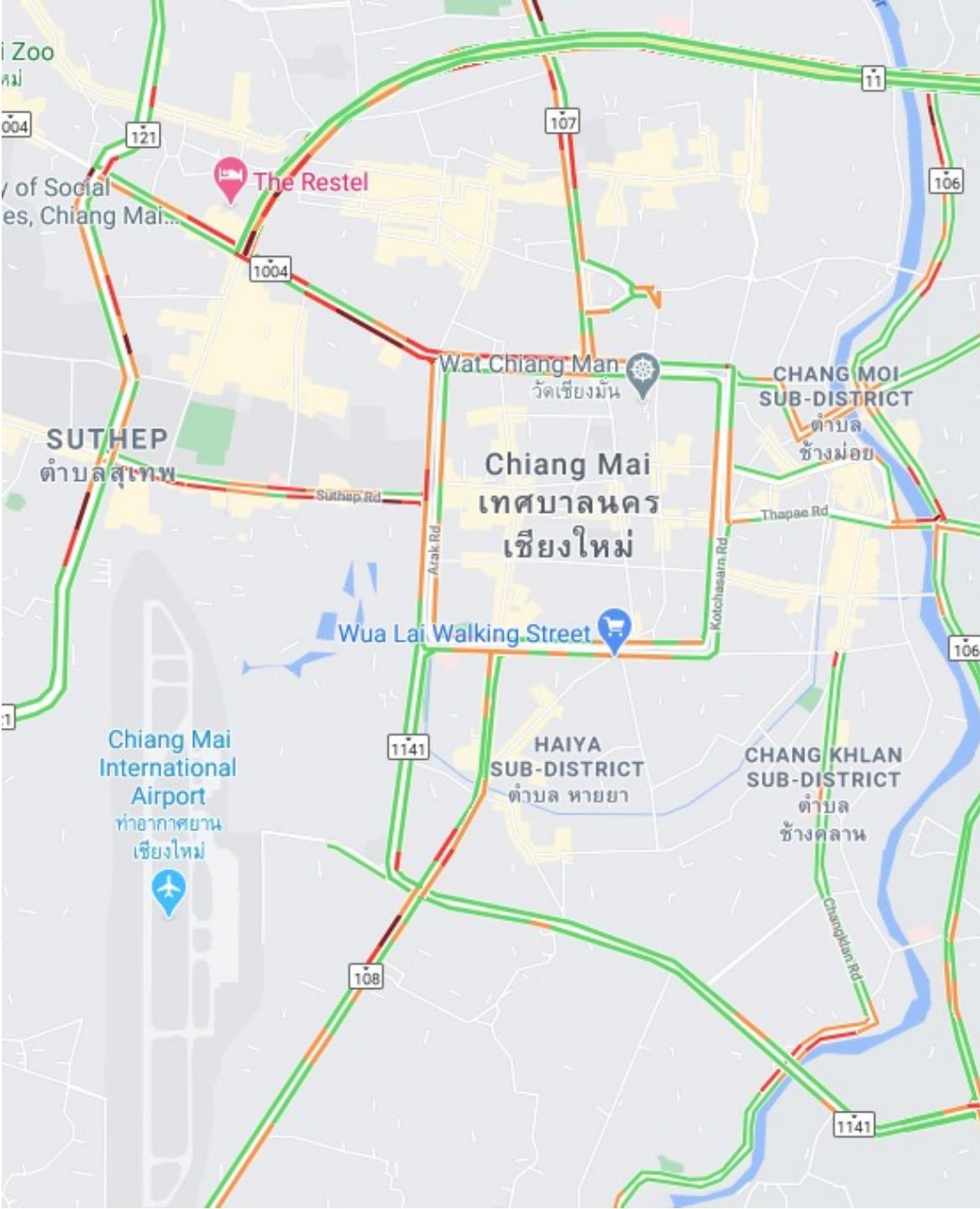


Route Tracking  
in Fitness Mobile  
Apps

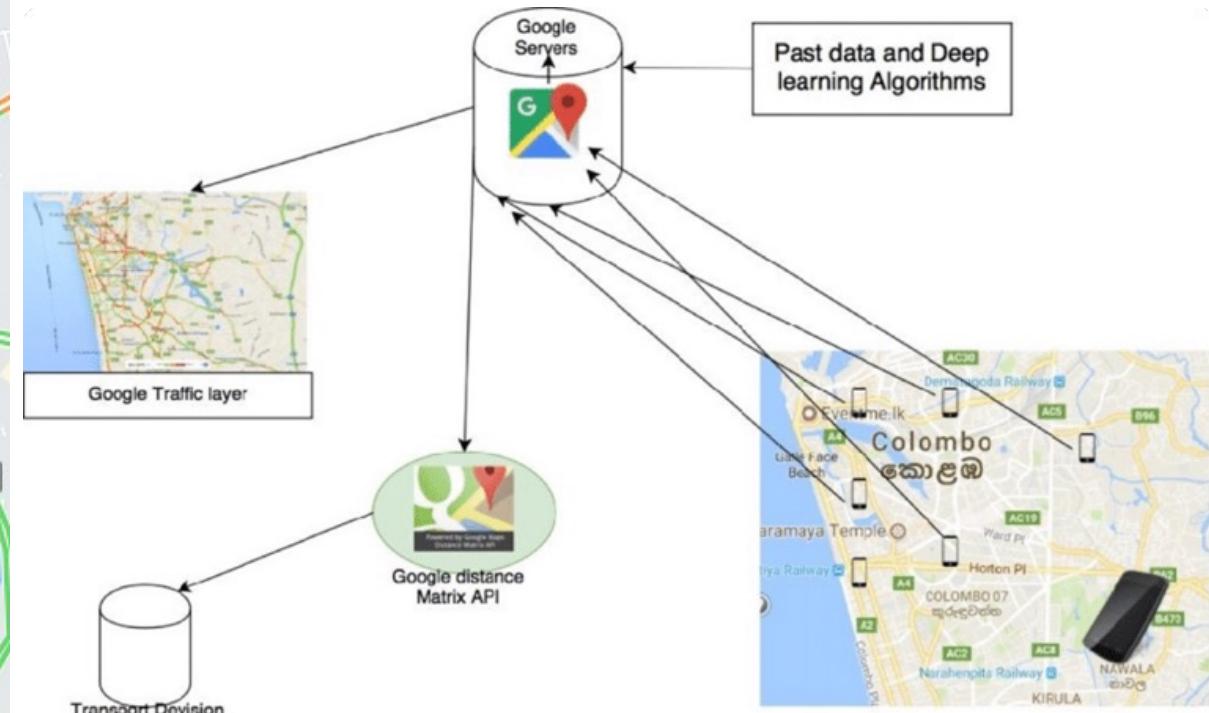


Navigators





# Google Traffic

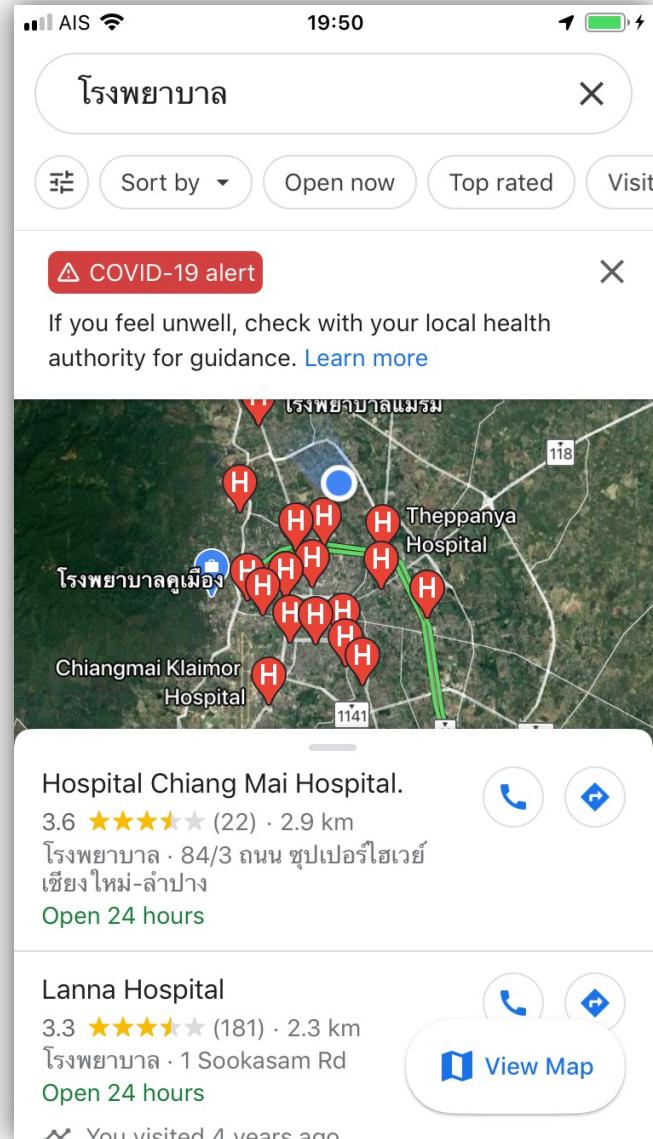
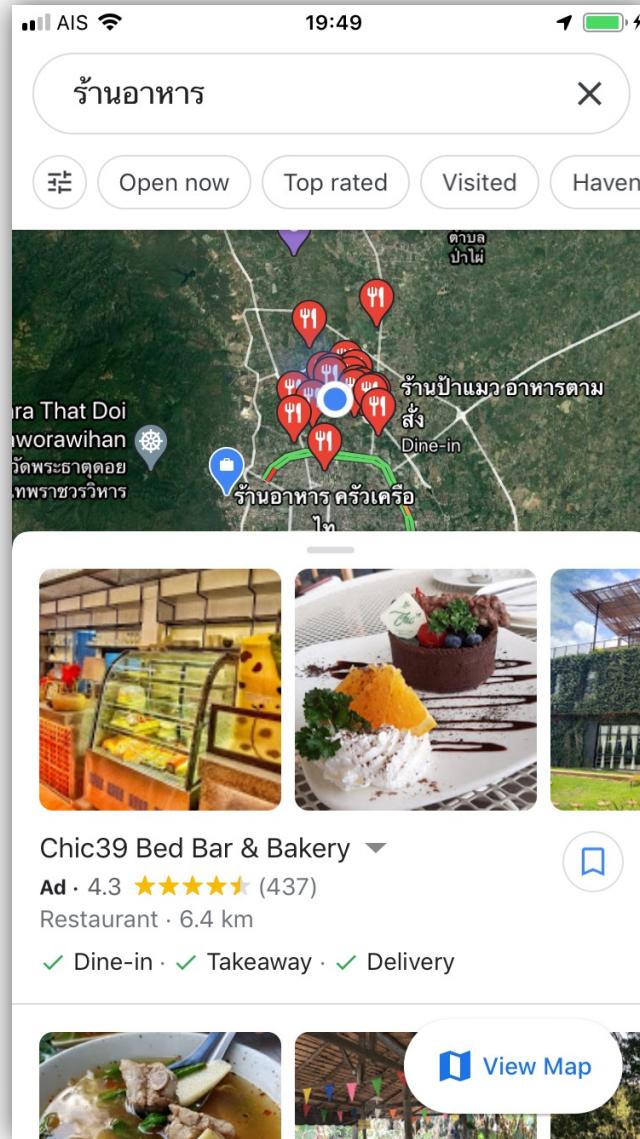
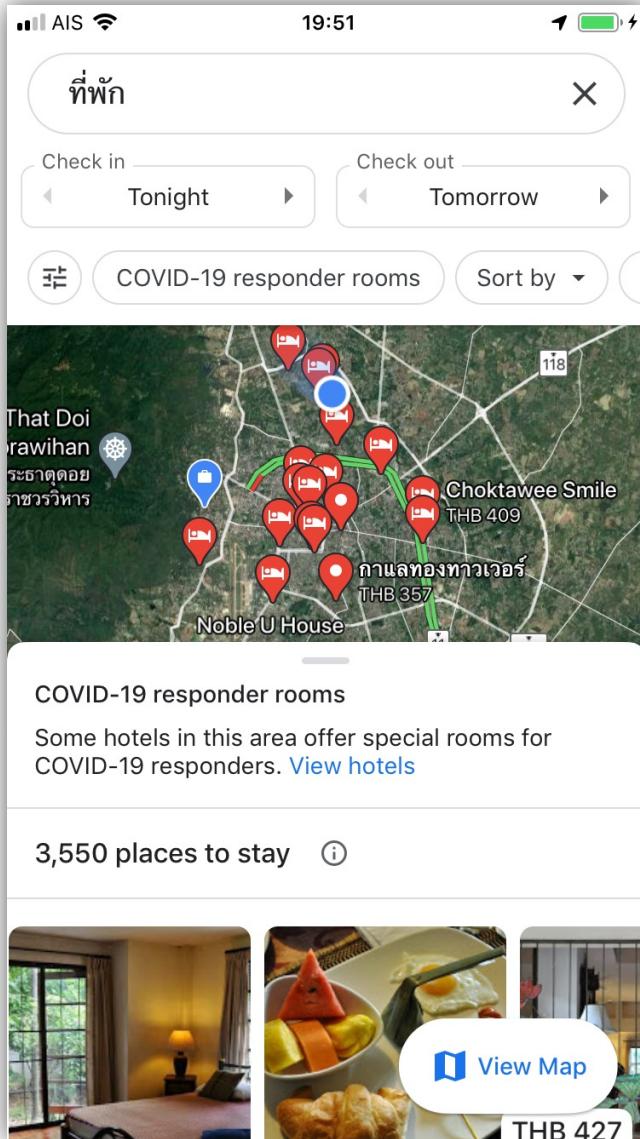


- ประเมินผลข้อมูลตำแหน่งและการเคลื่อนที่
- นำเสนอบริการด้านการจราจร

• [https://www.researchgate.net/figure/Collecting-traffic-data-from-Google-Maps\\_fig2\\_327644181](https://www.researchgate.net/figure/Collecting-traffic-data-from-Google-Maps_fig2_327644181)

# Google search

- ค้นหาสถานที่โดยอ้างอิงตำแหน่งของผู้ใช้
- ให้ข้อมูลด้านระยะห่างและการเดินทาง



# บริการส่งอาหาร



- ค้นหาร้านค้าจากตำแหน่งผู้ใช้
- คำนวณระยะทางจากร้านอาหาร

18:52 AIS

## สั่งร้านนี้ลุ้นทองx2

The screenshot shows a list of food delivery options from various partners:

- Micha (มีชากาแฟ) - ข่วงสิงห์** (Partner, Bubble Tea)  
Rating: 4.7 | Delivery time: 24 mins | Distance: 5.6 km | Price: ₧15  
Offer: 1 แถม 1 กับเมนูที่ร่วมรายการ
- ข้าวหมูย่างกะทะร้อน - ช้างเผือก** (Partner, Fast Food)  
Rating: 4.0 | Delivery time: 29 mins | Distance: 8.1 km | Price: ₧32  
Offer: 1 แถม 1 กับเมนูที่ร่วมรายการ  
Text: Closing soon - order before 7 PM
- สุกี้ช้างเผือก - ถนนสุเทพ** (Partner, Noodles)  
Rating: 4.6 | Delivery time: 40 mins | Distance: 11.0 km | Price: ₧57  
Offer: 1 แถม 1 กับเมนูที่ร่วมรายการ
- ส้มตำอุดร ช.กานตตะวัน - บวกครก** (Coupon, Partner, Esan)  
Rating: 4.5 | Delivery time: 28 mins | Distance: 6.5 km | Price: ₧20  
Offer: ลด 50% กับเมนูที่ร่วมรายการ
- Sister Yum (ซีสเตอร์ ยำ) - นิมนาน...** (Coupon, Partner, Street Food)  
Rating: 4.3 | Delivery time: 31 mins | Distance: 9.7 km | Price: ₧45  
Offer: ลด 50% กับเมนูที่ร่วมรายการ

# บริการรถรับ-ส่ง



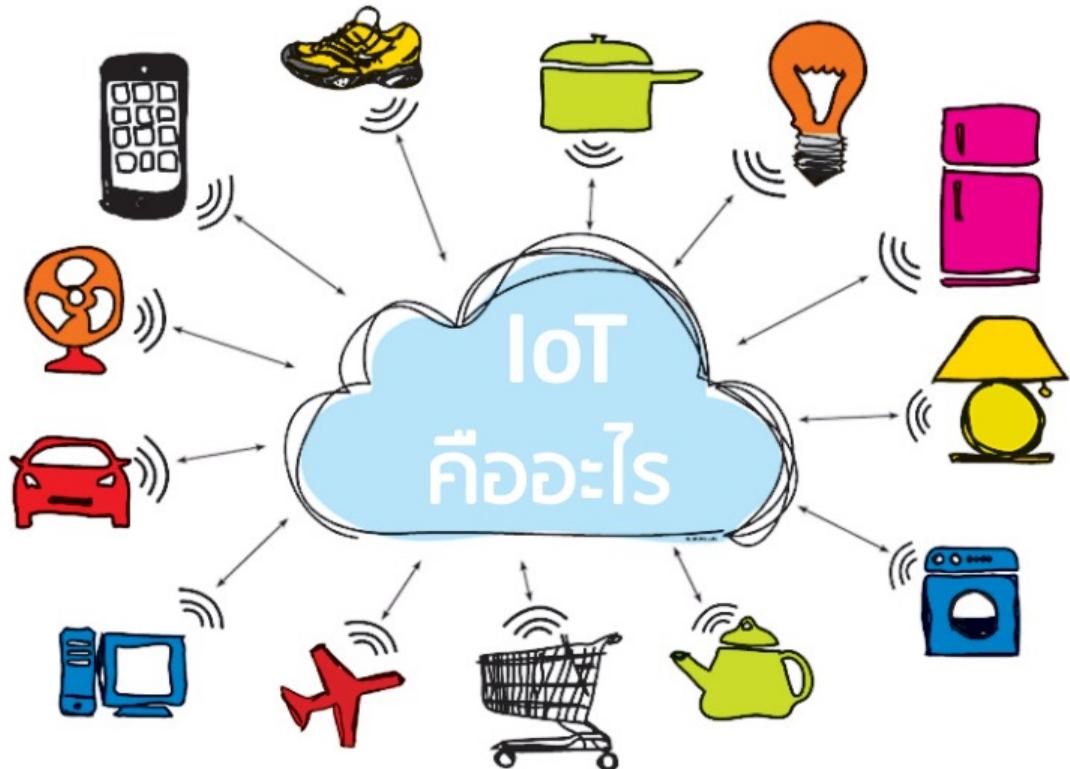
19:43 AIS

## Ride Rent

The screenshot shows the Grab app interface for a ride:

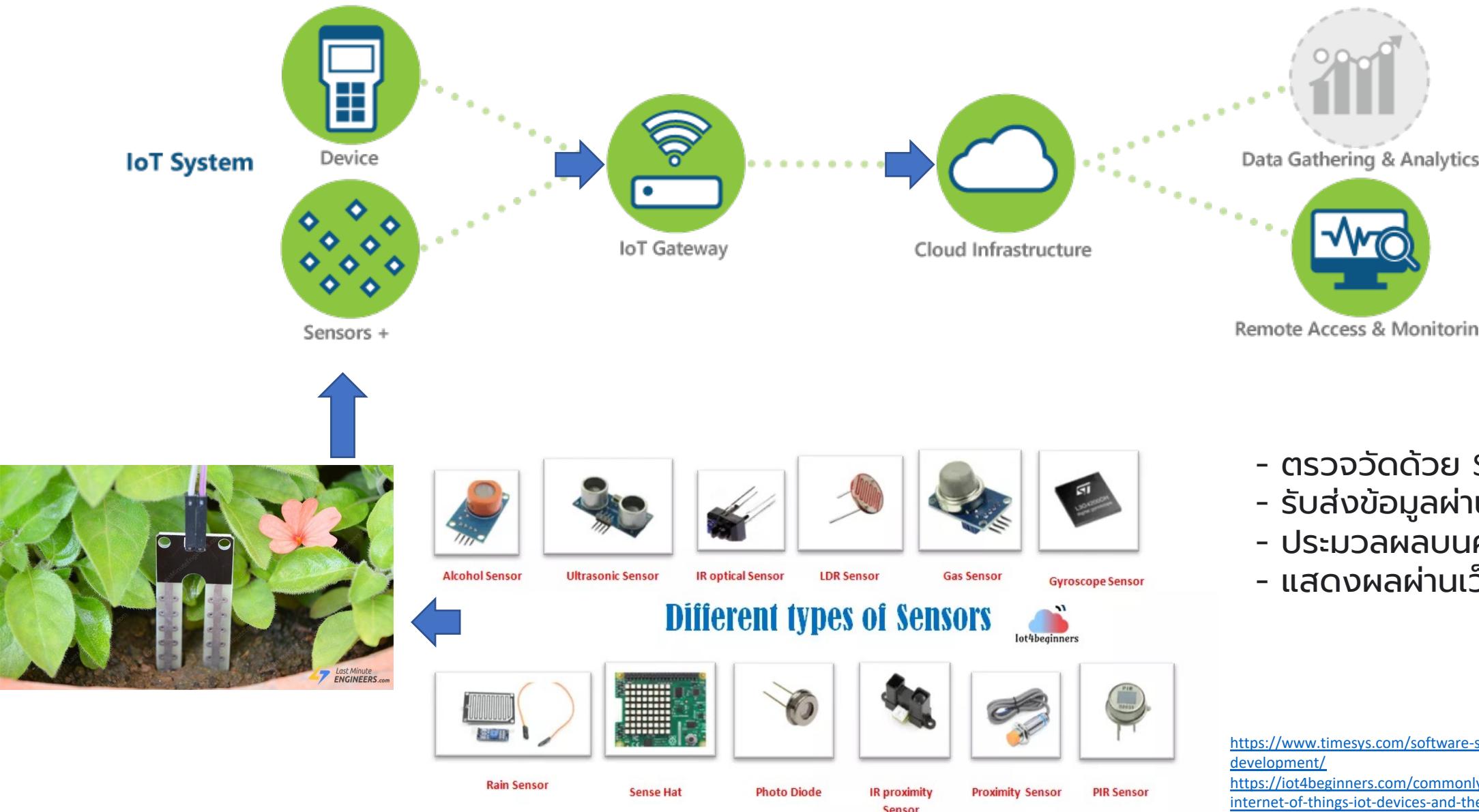
- Map View:** Shows a map with several yellow Grab cars and a blue location marker indicating the pickup or drop-off point.
- Buttons:** "Now" (highlighted in green) and "Later".
- Input Field:** "Where to?" with a location pin icon.
- Destinations:**
  - Central Festival Chiang Mai Entranc...** Highway Chiang Mai-Lampang Rd, Fa Ham,...
  - Tha Phae Gate** Thapae Rd, Chang Khlan, Mueang Chiang...

### 3. Internet of Things (IoT)



- เทคโนโลยีที่ทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงและรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้อย่างง่ายดาย และสามารถสั่งการเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็น Smart Device, Smart Home, Smart Network เป็นต้น

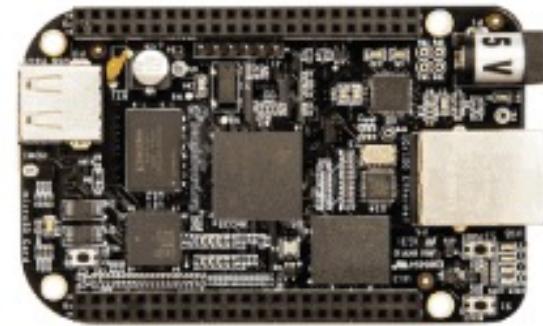
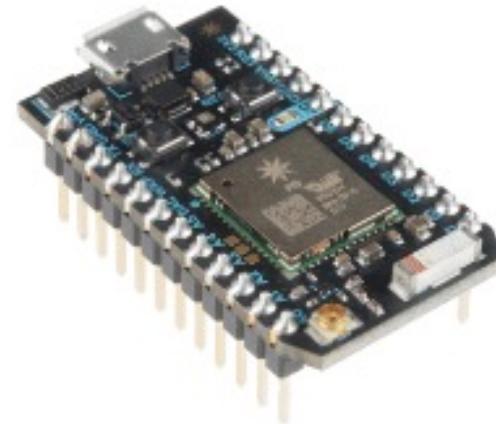
# IoT รับส่งข้อมูลอย่างไร



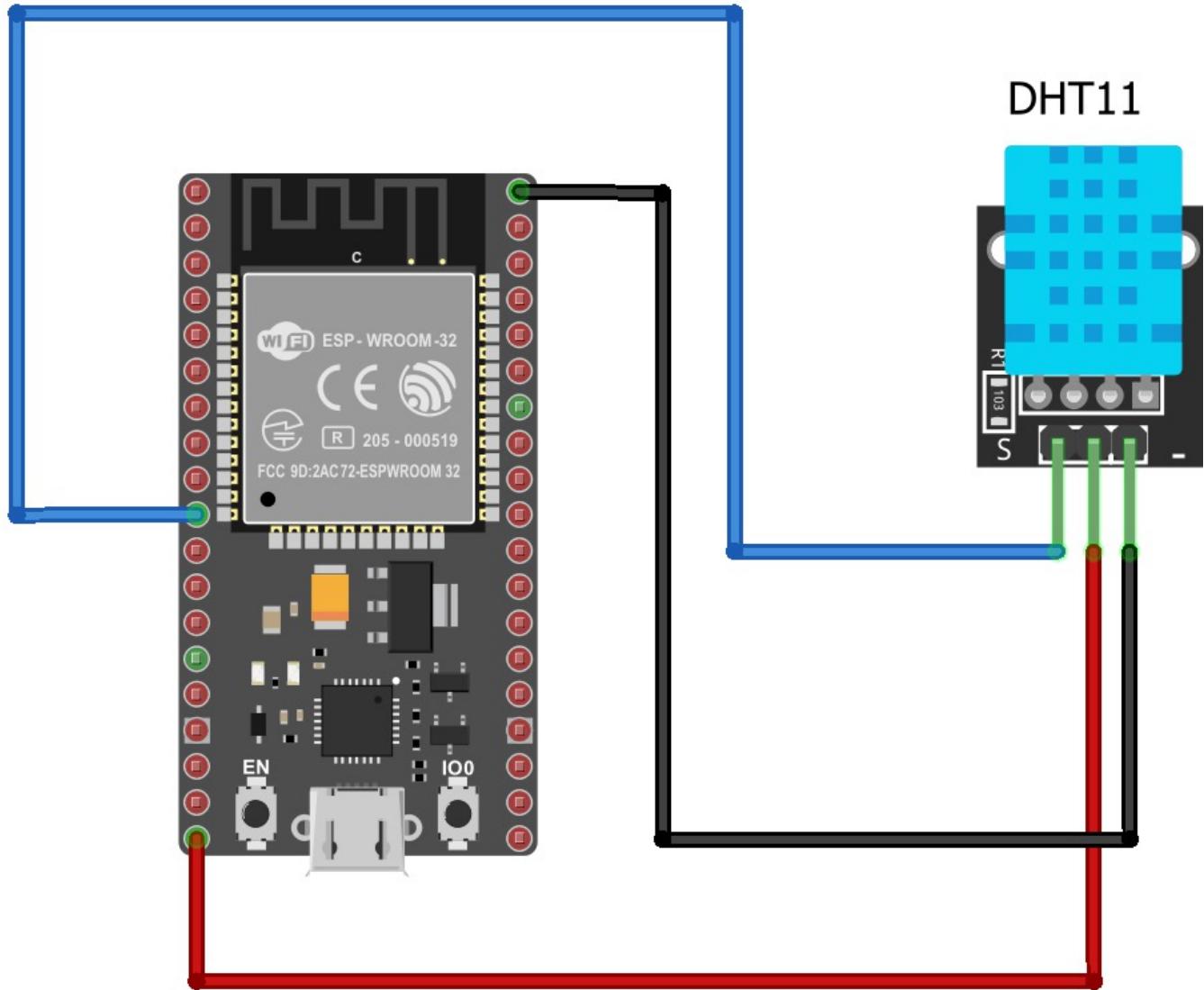
- ตรวจวัดด้วย Sensor
- รับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย
- ประเมินผลบนคลาวด์
- แสดงผลผ่านเว็บ และแอพพลิเคชัน

<https://www.timesys.com/software-services/iot-development/>

<https://iot4beginners.com/commonly-used-sensors-in-the-internet-of-things-iot-devices-and-their-application/>

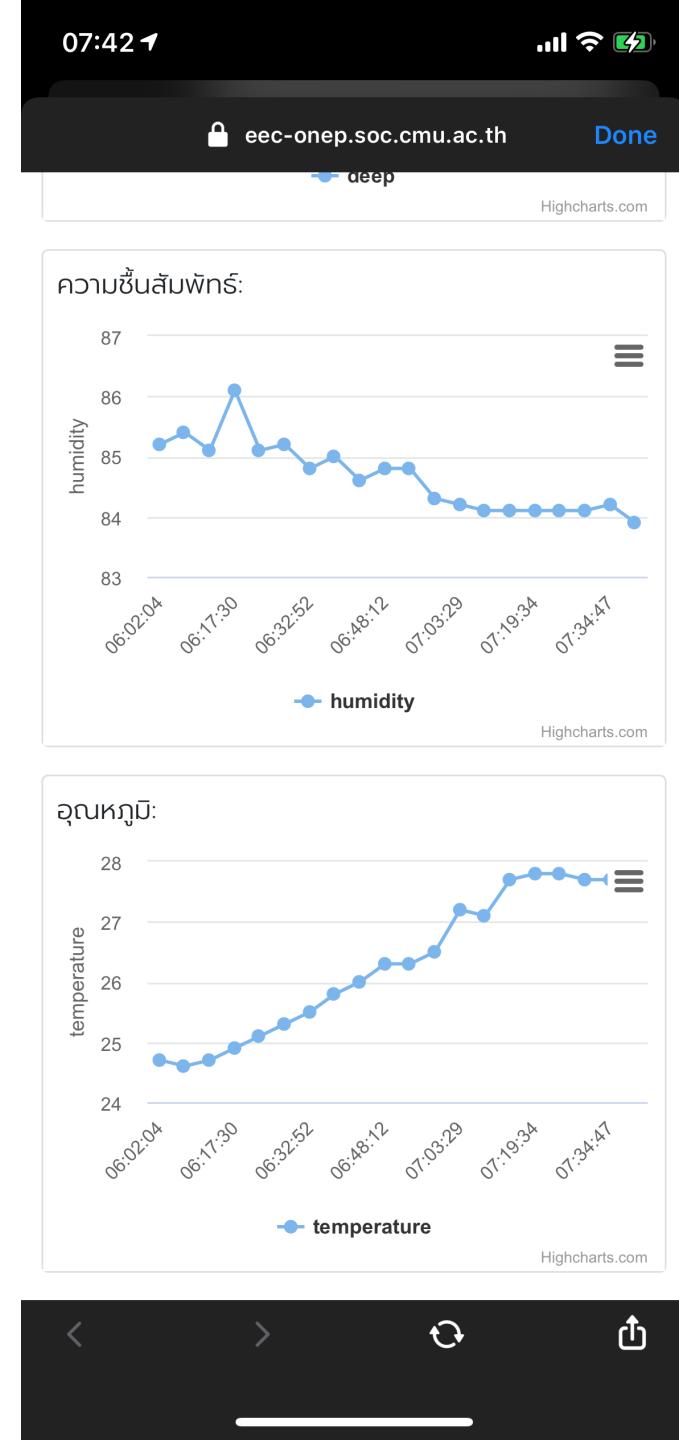


# Top 10 IoT Development Boards

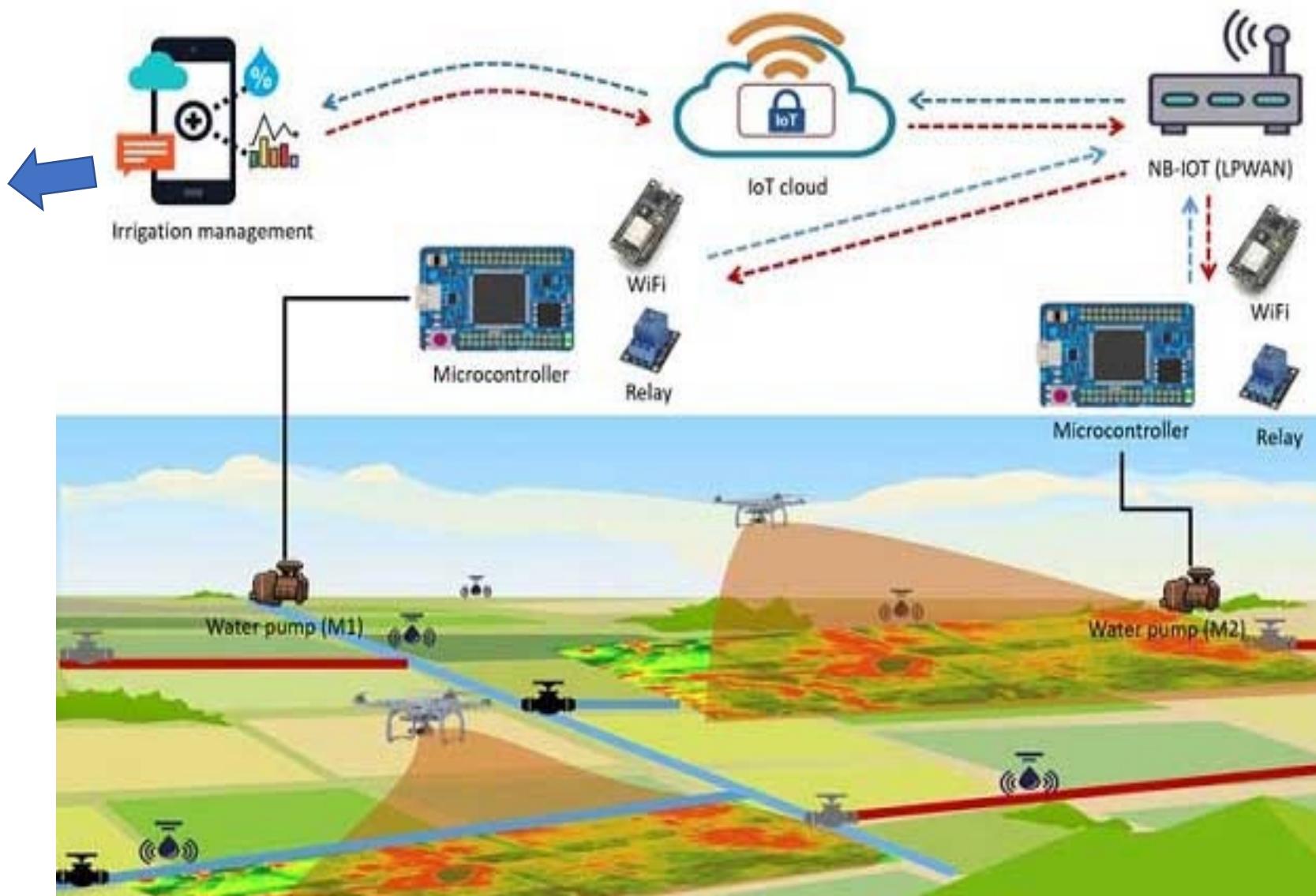
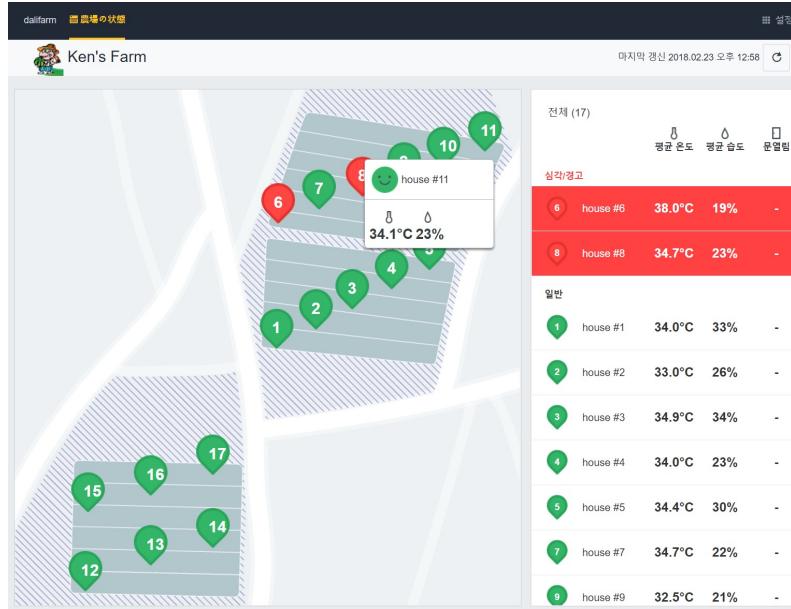


<https://www.smart-thermostat.eu/wp-content/uploads/2019/01/V2-esp32-dht11-bb.jpg>

fritzng



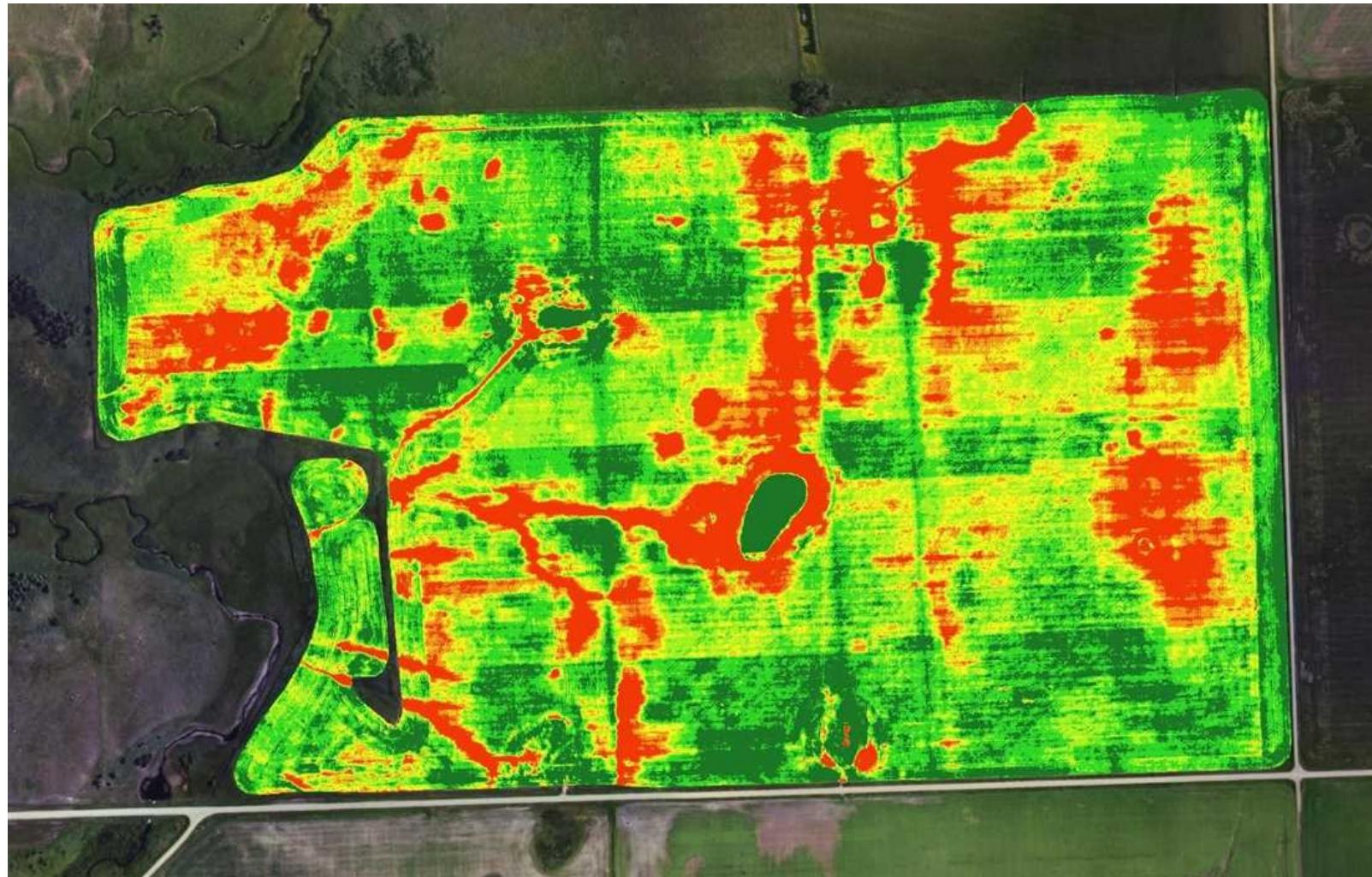
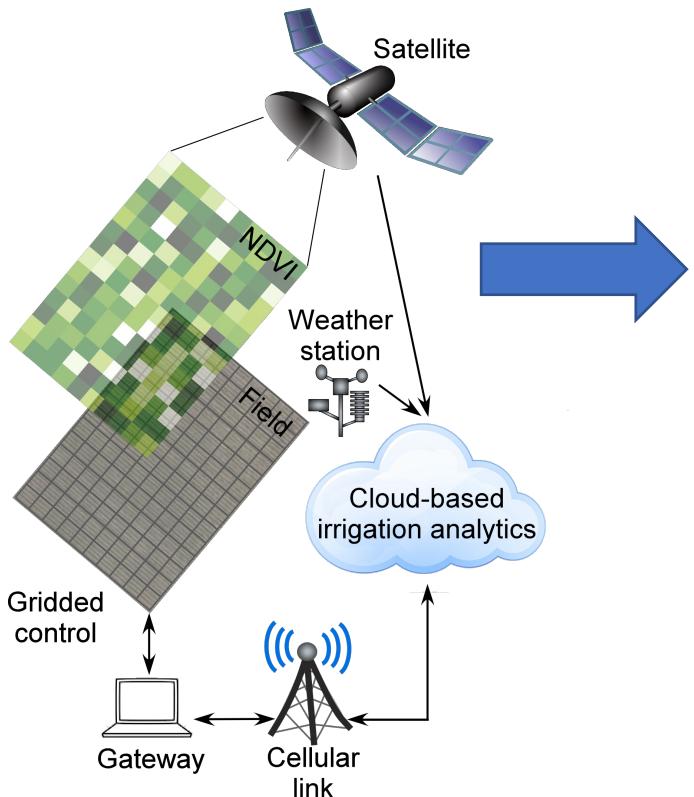
# การประยุกต์ใช้ IoT ด้านการเกษตร (Smart farm)



- ตรวจวัดด้วย Sensor
- รับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย
- ประเมินผลบนคลาวด์
- แสดงผลบนแพนที

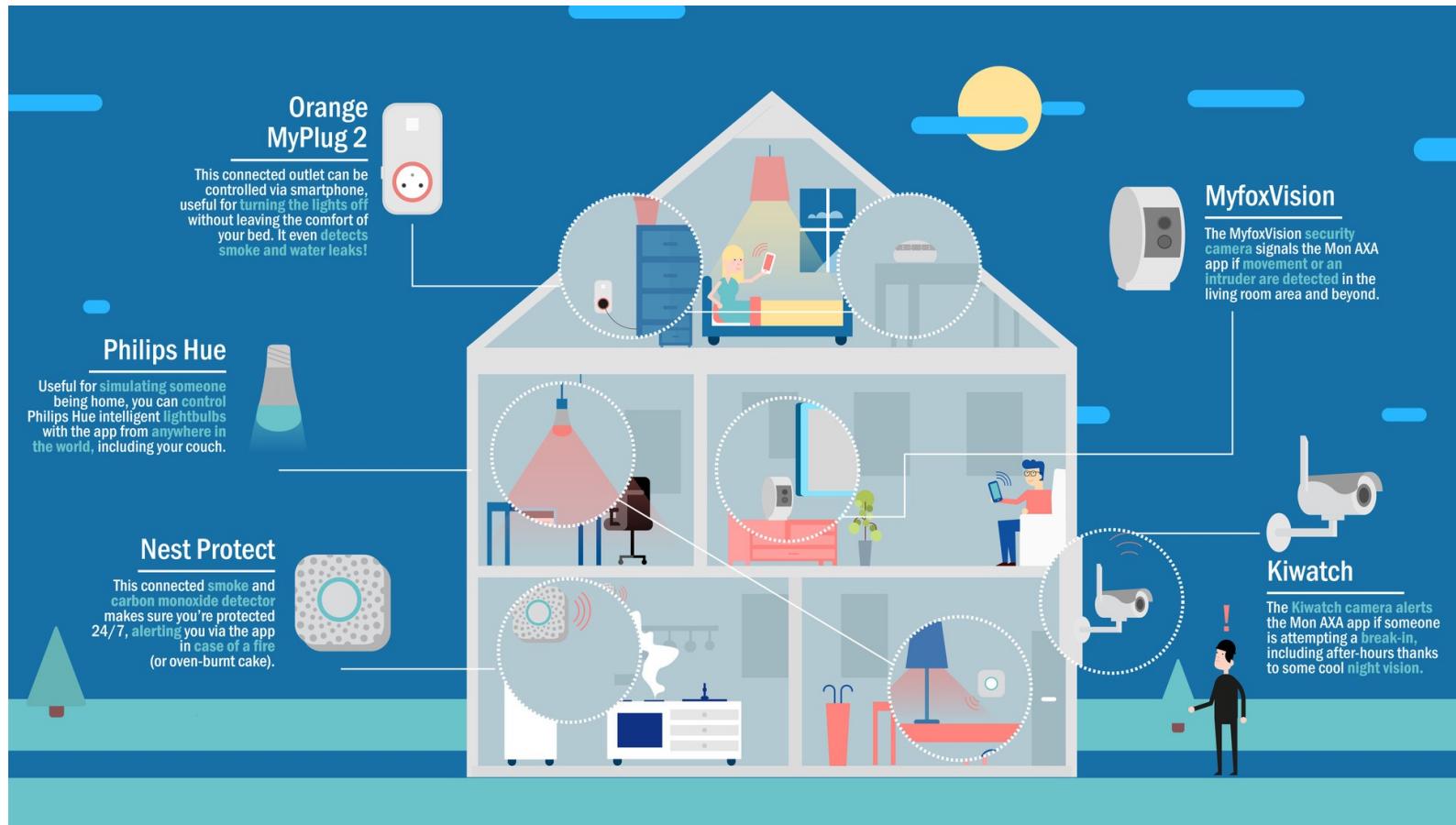
# การประยุกต์ใช้ IoT RS และ GIS ร่วมกัน

- ข้อมูลภาพจากดาวเทียม UAV
- IoT วัดสภาพอากาศในพื้นที่
- การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เช่น ความแห้งแล้งของพืช การระบาดของโรคและแมลง



# IoT ในบ้าน

- เครื่องตรวจจับผู้นับและควัน
- หลอดไฟอัจฉริยะ
- กล้องตรวจจับความเคลื่อนไหว
- เครื่องปรับอุณหภูมิภายในบ้าน
- เครื่องตรวจวัดการรั่วไหลของน้ำ



# การรวมข้อมูลจาก IoT จากบ้านมาแสดงผลบนแพนที

- นำข้อมูลที่ตรวจวัดมาแสดงผลร่วมกัน
- กราบถึงทิศทางและการกระจาย
- ภูมิอากาศขนาดย่อม (micro climate)



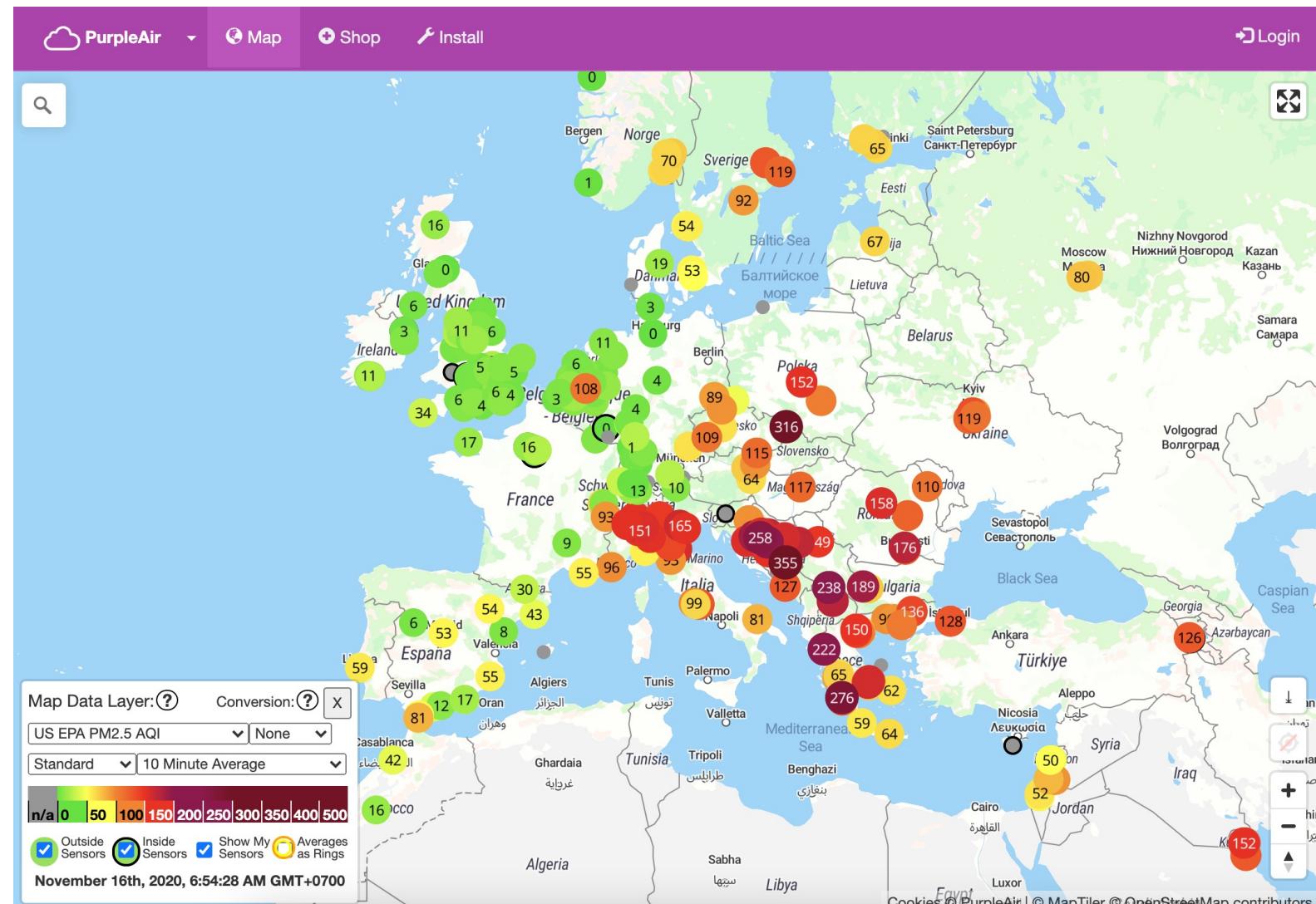
PurpleAir PA-II  
\$249.00



PurpleAir PA-II-SD  
\$279.00

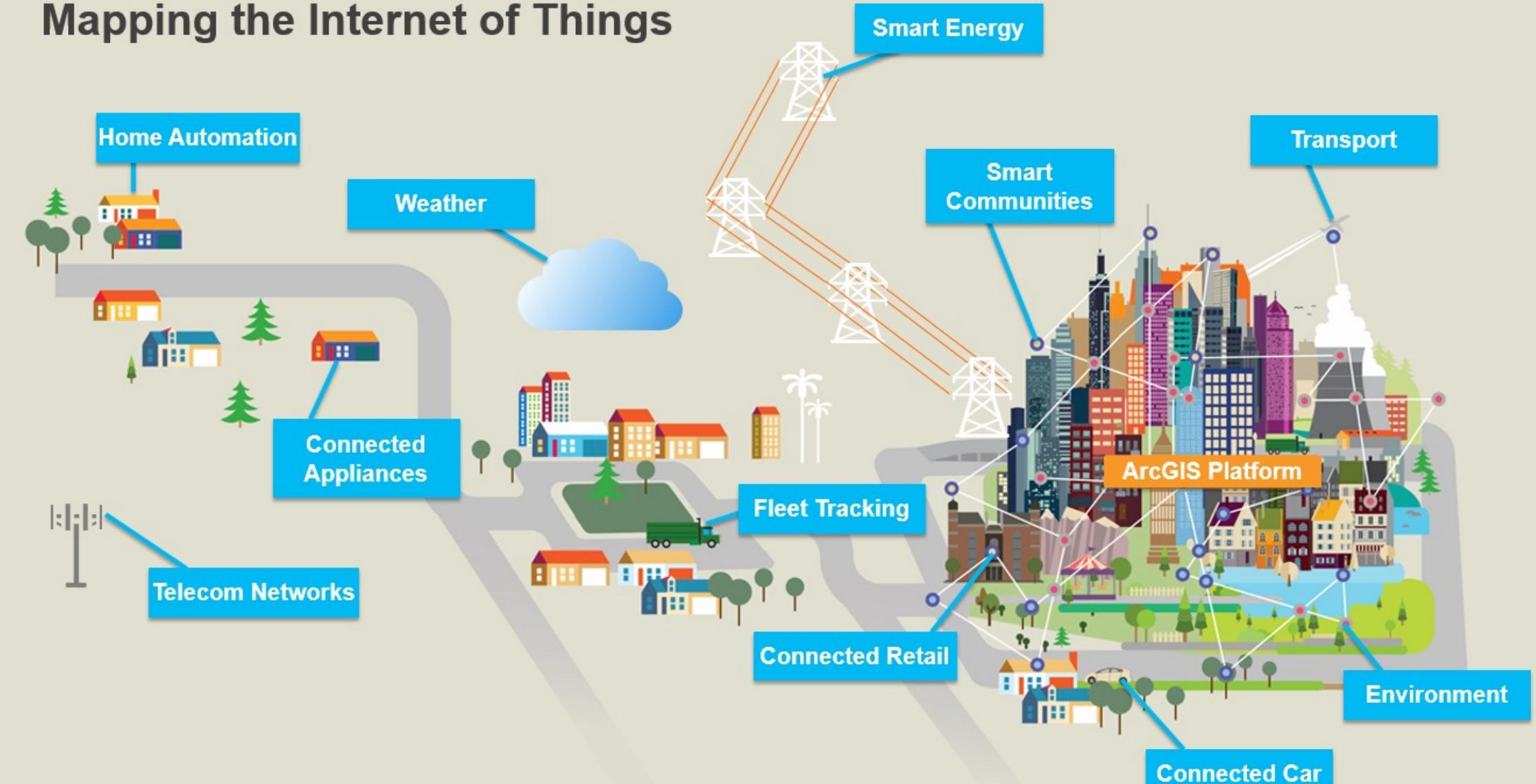


PurpleAir PA-I-Indoor  
\$199.00

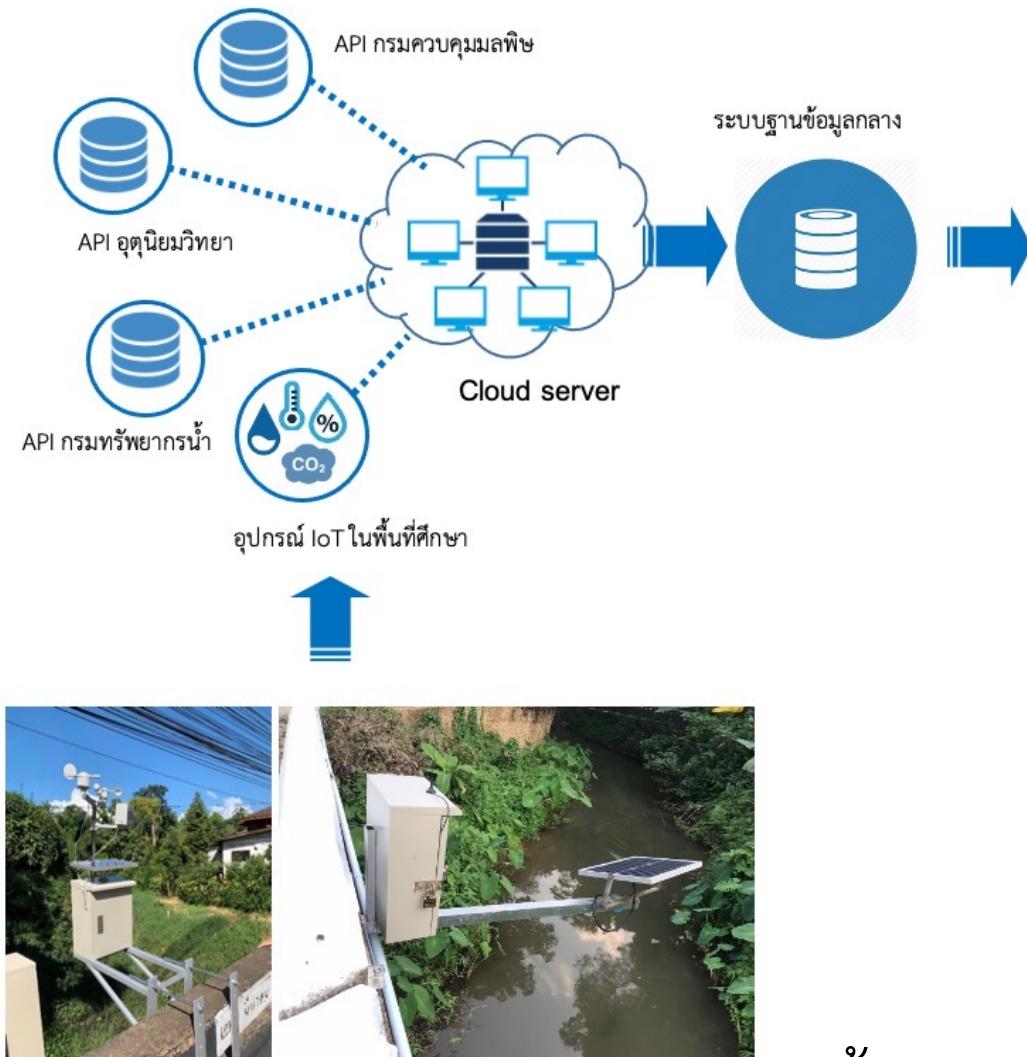


<https://www.purpleair.com/>

# Mapping the Internet of Things



<https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=895bd00c9e7c4521b21e94da5d4748fc#>



ตัวอย่างการเก็บข้อมูลโดย IoT



ລອງດູ

- <https://aqicn.org/>

## 4. Open data / API

- Application Programming Interface (API)
- บริการรับส่งข้อมูลที่ออกแบบมาเพื่อใช้เป็นช่องทางสื่อสารระหว่างกัน  
บนเครือข่ายเว็บไซต์
- ตัวอย่าง
  - <https://aqicn.org/>
  - <https://data.tmd.go.th/api/index1.php>
  - <https://data.go.th/>

**JSON**

```
key           value
  ↘             ↗
  { "crust": "original" }
```

```
"Station": [
  {
    "StationID": "1005001301",
    "WmoCode": "48452",
    "StationNameThai": "กรุงเทพฯ บางเขน สกช.",
    "StationNameEnglish": "BANG KHEN AGROMET.",
    "StationType": "สถานีอุตุนิยมวิทยา(ເກົ່າຕົວ)",
    "Province": "กรุงเทพมหานคร",
    "ZipCode": {

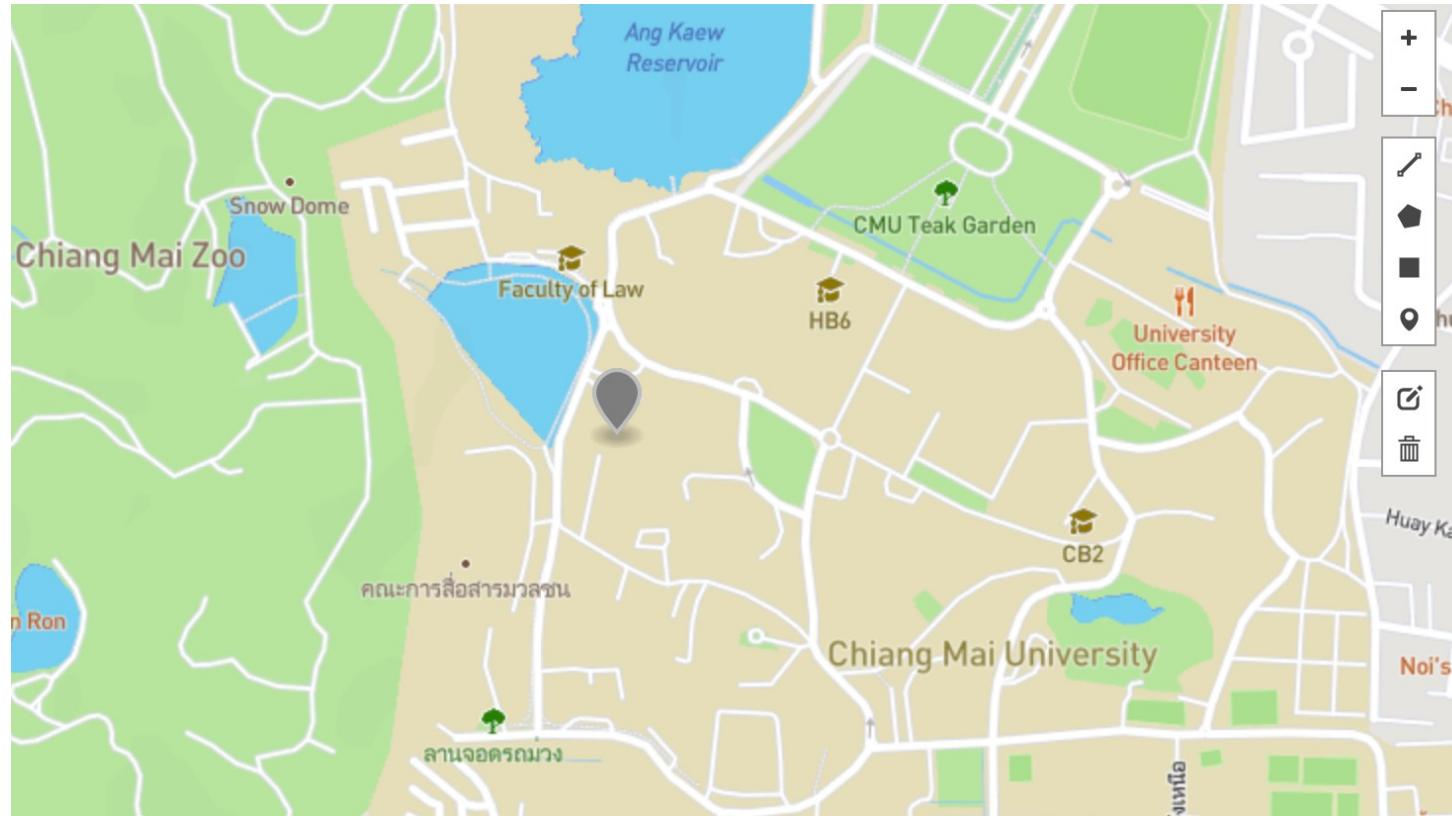
    },
    "Latitude": "13.85",
    "Longitude": "100.583333333333",
    "HeightAboveMSL": "4.00",
    "HeightofWindWane": {
      "@attributes": {
        "unit": "m."
      }
    },
    "HeightofBarometer": {
      "@attributes": {
        "unit": "m."
      }
    },
    "HeightofThermometer": {
      "@attributes": {
        "unit": "m."
      }
    }
  }
],
```

**xml**

```
node opening tag     value     node closing tag
  ↘           ↯           ↗
<crust>original</crust>
```

```
<Station>
  <StationID>1005001301</StationID>
  <WmoCode>48452</WmoCode>
  <StationNameThai>กรุงเทพฯ บางเขน สกช.</StationNameThai>
  <StationNameEnglish>BANG KHEN AGROMET.</StationNameEnglish>
  <StationType>สถานีอุตุนิยมวิทยา(ເກົ່າຕົວ)</StationType>
  <Province>กรุงเทพมหานคร</Province>
  <ZipCode/>
  <Latitude>13.85</Latitude>
  <Longitude>100.583333333333</Longitude>
  <HeightAboveMSL unit="m.">4.00</HeightAboveMSL>
  <HeightofWindWane unit="m."/>
  <HeightofBarometer unit="m."/>
  <HeightofThermometer unit="m."/>
</Station>
```

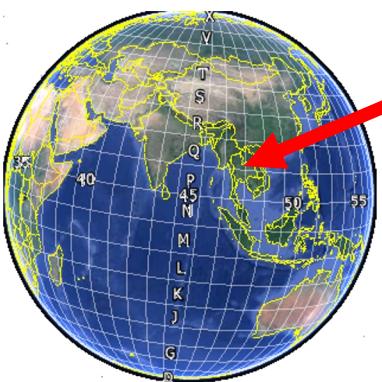
# geoJson



```
1 {  
2   "type": "FeatureCollection",  
3   "features": [  
4     {  
5       "type": "Feature",  
6       "properties": {  
7         "name": "Chiangmai University"  
8       },  
9       "geometry": {  
10         "type": "Point",  
11         "coordinates": [  
12           98.94917964935303,  
13           18.802643123128565  
14         ]  
15       }  
16     }  
17   }  
18 }
```

## ข้อบูลเชิงพื้นที่

อ่างบ้ำแห่งนี้ตั้งอยู่กี่ไหนบนโลกนี้  
Lat: 16°22' เหนือ  
Lon: 100°31'ตะวันออก

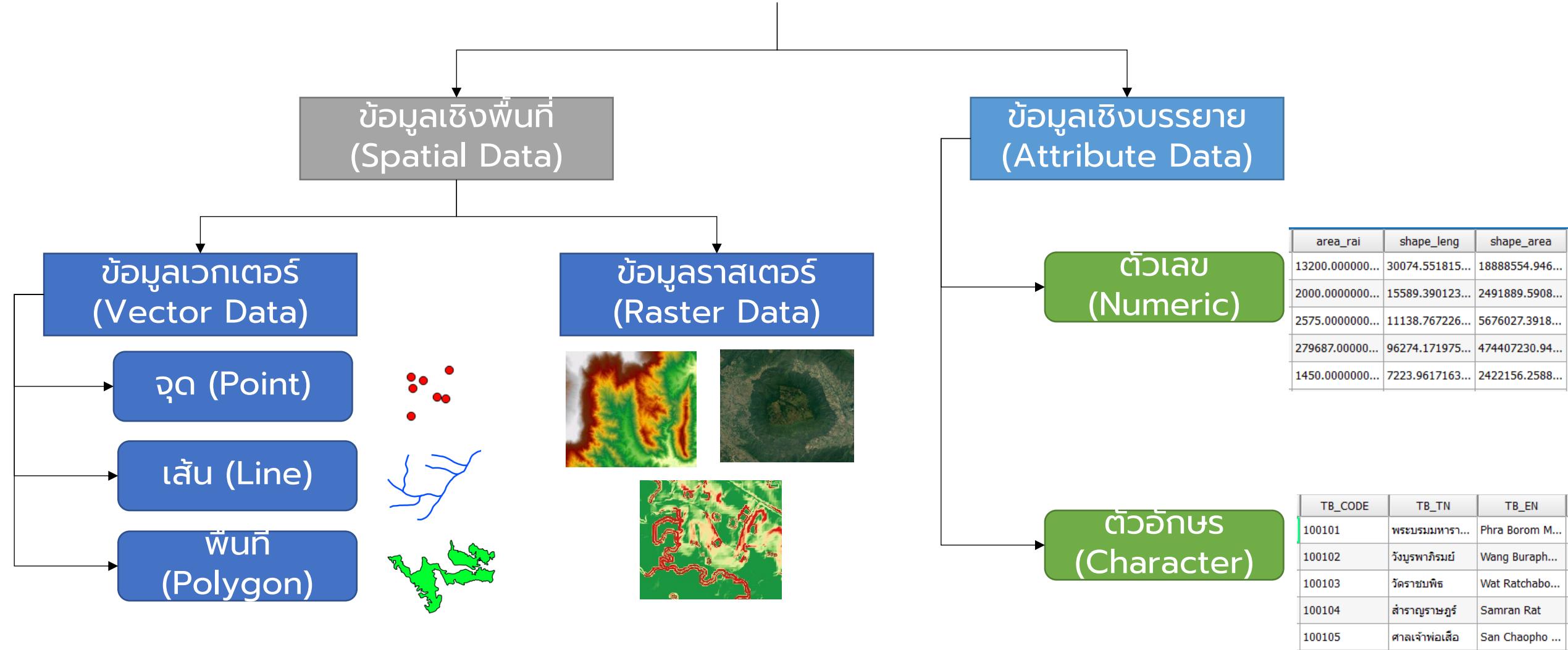


## ข้อบูลเชิงปริภาย

ข้อบูลคุณลักษณะของอ่างบ้ำ

- ชื่อ
- ความจุ
- การใช้ประโยชน์
- หน่วยงานที่ดูแล
- อื่นๆ

# ประเภทข้อมูลเชิงพื้นที่



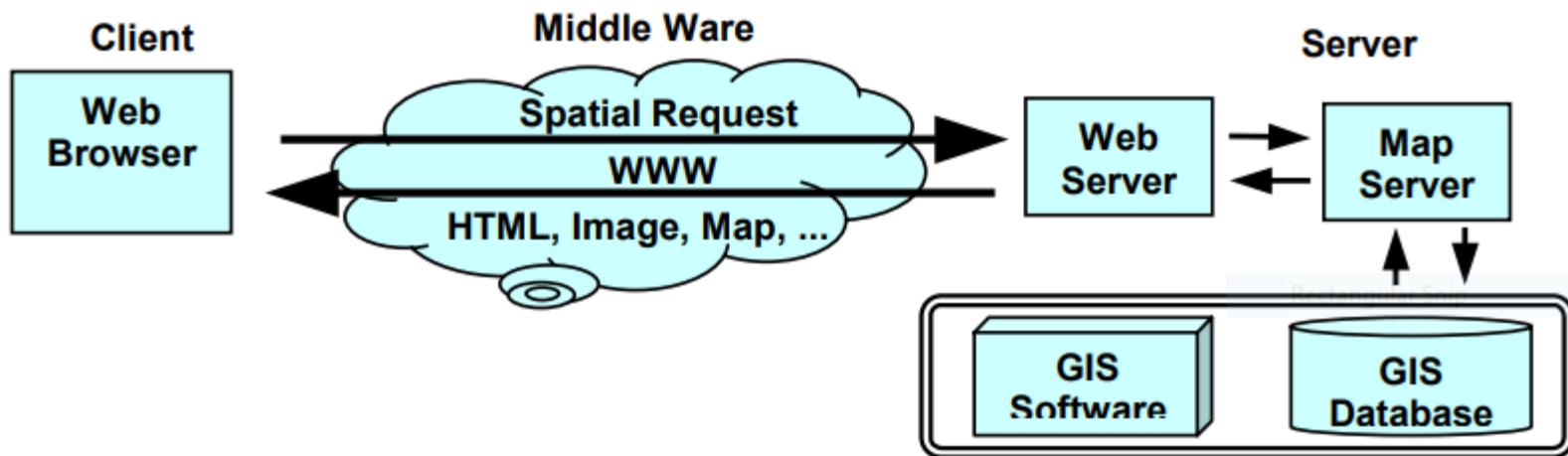


Figure 2: How a typical Web GIS model works

Alesheikh et al. ([2002](#))

<https://www.isprs.org/proceedings/XXXIV/part4/pdfpapers/422.pdf>

# OGC standards

[WCS](#) – Web Coverage Service: provides access, subsetting, and processing on [coverage objects](#)

[WCPS](#) – Web Coverage Processing Service: provides a raster query language for ad-hoc processing and filtering on raster [coverages](#)

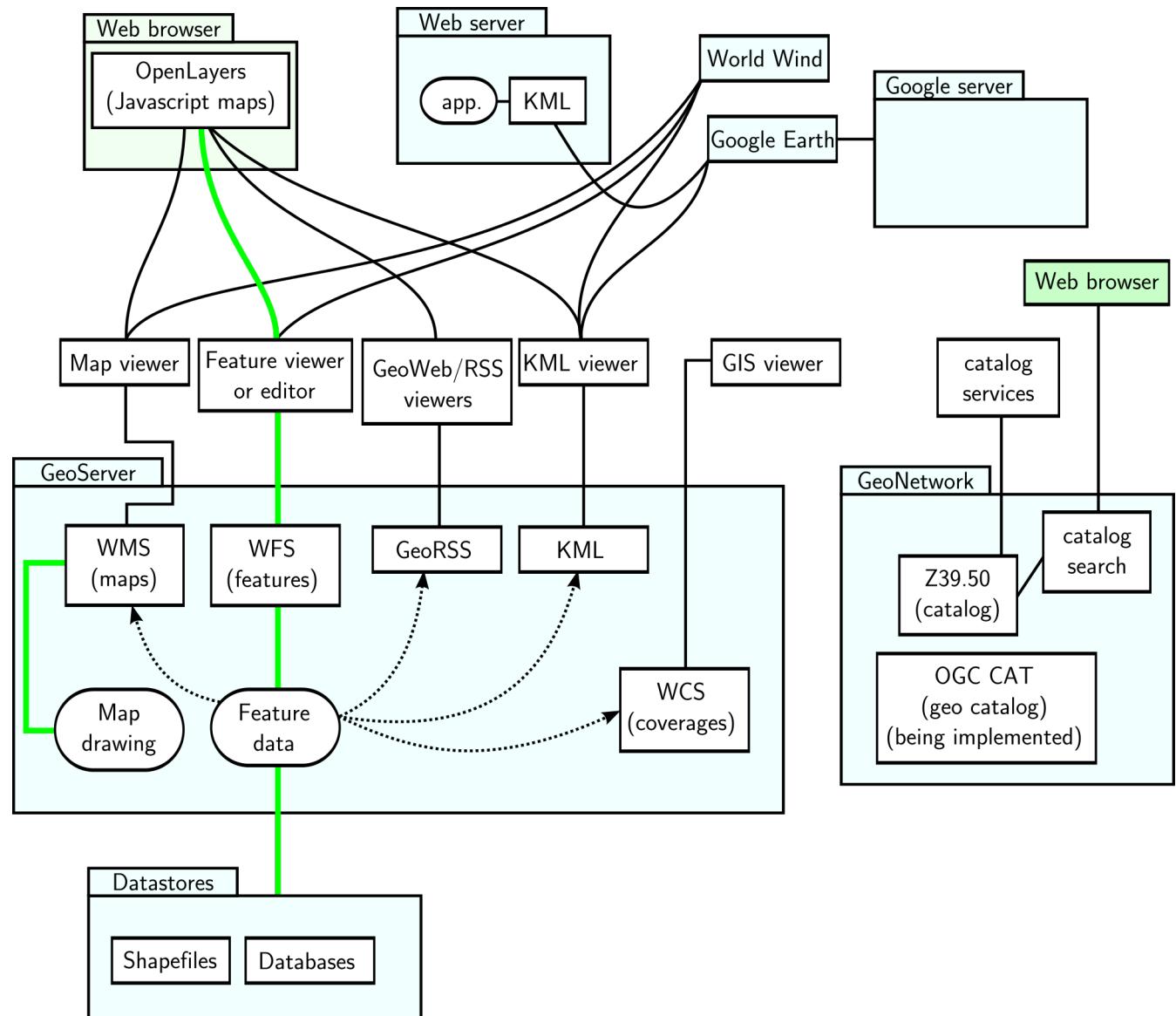
[WFS](#) – Web Feature Service: for retrieving or altering feature descriptions

[WMS](#) – Web Map Service: provides map images

[WMTS](#) – Web Map Tile Service: provides map image tiles

[WPS](#) – Web Processing Service: remote processing service

[WTS](#) – Web Terrain Service (WTS)



## လօଂଢୁ

- <https://geojson.io/>
- <https://leafletjs.com/>
- <https://eec-mis.onep.go.th/system Decide.html>
- <https://cmu.to/HBr8q>

# 4. Coding

- GIS Scripting and applications (Python, R)
- Data processing, analysis, and modeling (Python, R)
- Web Mapping (JavaScript, Python)
- Geospatial databases (SQL)
- MapServers (PHP, Java, C# .NET, C++)
- GIS heavy-weight development (Java, C/C++, C#)
- Mobile development (Android, iOS, JavaScript)
- Geospatial libraries (JavaScript, Python, Java, R, C/C++)

## ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม โดยรวมข้อมูลเชิงพื้นที่  
ข้อมูลสถิติกางสิ่งแวดล้อม มาประมวลผลเพื่อใช้สำหรับสนับสนุนการตัดสินใจบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม  
ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก  
โดยท่านสามารถเลือกรอบสนับสนุนการตัดสินใจด้านล่างเพื่อเข้าสู่ระบบต่อไป



ภาพรวม



น้ำผิวดิน



มลพิษทางอากาศ



อุณหภูมิและพื้นที่สีเขียว

[https://eec-mis.onep.go.th/system\\_decide.html](https://eec-mis.onep.go.th/system_decide.html)

ระบบเฝ้าระวังน้ำท่วมด้วยเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์และแผนกตัวเลข (GIS) และระบบจัดการข้อมูลน้ำท่วม

หน้าจอแสดงผลสถานการณ์สึนามิและน้ำท่วมในประเทศไทย

เมนูหลัก: ระบบรายงานสถานการณ์สึนามิและน้ำท่วม, ระบบเบ้าเข้าบ่อระบายน้ำท่วมพื้นที่, ระบบบันทึกการเตือนภัย, ระบบติดตามแผนสึนามิและน้ำท่วม, เกี่ยวกับโครงการ, เข้าสู่ระบบ

ขั้นตอนการดำเนินการ:

- เลือกพื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบ: สีฟ้า (กรุงเทพฯ)
- เลือกช่วงเวลา: สัปดาห์ที่ 22 (31/5/2022 – 6/6/2022)
- เลือกพื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบ: ไม่เลือก
- ผลลัพธ์ที่ได้รับ:
  - พื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบ: กรุงเทพฯ
  - พื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบ: ไม่เลือก
  - จำนวนผู้ใช้งาน: 38.28 คน
  - จำนวนผู้ใช้งานที่ต้องการตรวจสอบ: 1246.58 คน
  - จำนวนผู้ใช้งานที่ต้องการตรวจสอบ: 110.96 คน

แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำท่วม (มม.) ในสัปดาห์ที่ 22

แผนที่แสดงปริมาณน้ำท่วม (มม.) ในกรุงเทพฯ ประจำวันที่ 6 พฤษภาคม 2565

ปริมาณน้ำท่วม (มม.)

ช่วงเวลา	ปริมาณน้ำท่วม (มม.)
0-1	0
1-5	0
5-10	0
10-20	0
20-50	0
50-100	0
100-200	0
>200	0

แผนที่ที่สามารถเลือกใช้:

- แผนที่แบบ Mapbox (selected)
- แผนที่แบบ ESRI
- แผนที่แบบ Google Maps
- แผนที่แบบ Google Maps
- แผนที่แบบ Google Maps

สงวนลิขสิทธิ์ 2564 สำนักงานน้ำไทยและแผนกตัวเลขภาร弥รัตนชาติและสึนามิ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านอุตฯ

ee-mis.onep.go.th/dashboard\_greendss/report/index.html

หน้าหลัก ระบบรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ระบบเข้าข้อบัญชีเชิงพื้นที่ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ระบบติดตามแผนสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับโครงการ ⌂ เข้าสู่ระบบ f

- เขตควบคุมมลพิษ
- ขอบเขตเทศบาล
- หมู่บ้าน
  - เส้นทางคมนาคมสายหลัก
  - เส้นทางคมนาคม
  - เส้นทางหลวงแผ่นดิน

**พื้นที่เสี่ยง**

- พื้นที่เสี่ยงวิชาต Thai Green Urban
  - พื้นที่เสี่ยงอุตสาหกรรม
  - พื้นที่เสี่ยงอุตสาหกรรมประชุมฯ
  - พื้นที่เสี่ยงอุตสาหกรรมและสาธารณูปโภค
  - พื้นที่เสี่ยงอุตสาหกรรม:
  - พื้นที่เสี่ยงอุตสาหกรรมอุบัติ
- การใช้ประโยชน์ที่ดิน
  - เกษตรกรรม
  - นา
  - พื้นที่เบ็ดเตล็ด
  - พื้นที่ป่า
  - แหล่งน้ำ
- ขอบเขตภูมิภาค
  - ภูมิภาคของทางตอนเหนือ
  - ภูมิภาคของทางตอนกลาง
  - ภูมิภาคของทางตอนใต้
  - ภูมิภาคของทางตะวันออกเฉียงเหนือ
  - ภูมิภาคของทางตะวันตกเฉียงใต้

เลือกสัปดาห์ที่ต้องการแสดงข้อมูล  
อุณหภูมิลงบนแผนที่:

สัปดาห์ที่ 24 (14/6/2022 – 20/6/2022)

พิกัด 13.22, 101.52  
อุณหภูมิเฉลี่ยปัจจุบัน: **27.54 °C**

\* สีแดงหมายถึงอุณหภูมิเกิน 37 °C

อุณหภูมิ (°C)

สัปดาห์ที่

คำนวณอุณหภูมิจากพื้นที่เสี่ยง โดยวัดลงบนแผนที่

เริ่ม หยุด

เนื้อที่: 3062.35 ไร่ อุณหภูมิที่คำนวณได้: **25.00 °C** อุณหภูมิปัจจุบัน: **28.39 °C** ผลต่าง **3.39 °C**

▲ แสดงสัญลักษณ์

Map showing land use and green space distribution in Chanthaburi, Thailand. Labels include Wat Khao Pong, Wat Phawa Bon, Wat Wang Mai Daeng, City or town hall, and Farmers' market. A blue rectangle highlights a specific area.

สงวนสิทธิ์ 2564 สำนักงานนโยบายและแผนกรุงเทพมหานครและสิ่งแวดล้อม

ระบบสบับสบุกการตัดสินใจด้านมลพิษ [eeec-mis.onep.go.th/dashboard\\_aqidss/report/index.html](http://eec-mis.onep.go.th/dashboard_aqidss/report/index.html)

หน้าหลัก ระบบรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ระบบเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ ระบบสบับสบุกการตัดสินใจ ระบบติดตามแผนสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับโครงการ ⌂ เข้าสู่ระบบ f

**ข้อมูล**  
คลิกที่ข้อมูลเพื่อแสดงผลข้อมูลที่สนใจบนแผนที่

จุดตรวจสอบคุณภาพอากาศ (กรนควบคุมพิษ)  
  
 จุดควบร้อน  
  
 ขอบเขตจังหวัด  
 ขอบเขตอำเภอ  
 ขอบเขตตำบล  
 เขตควบคุมพิษ  
  
 ขอบเขตเทศบาล  
  
 หมู่บ้าน

**แผนที่ฐาน**  
 แผนที่ถนน Mapbox  
 แผนที่ถนน Esri  
 แผนที่ถนน Google maps  
 แผนที่ผสม Google maps  
 แผนที่ทั่วไปประเทศไทย Google maps

**สัญลักษณ์**

AQI

0-15  
16-25

เลือกวันที่ต้องการแสดงข้อมูลบนแผนที่

AQI: PM25: PM10: CO: O3: NO2: SO2:  
aqi วันที่ 15-06 ไม่เลือก ไม่เลือก ไม่เลือก ไม่เลือก ไม่เลือก ไม่เลือก

จ.ฉะเชิงเทรา  
จ.ชลบุรี 1  
จ.ชลบุรี 2  
จ.ระยอง

Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA, Imagery © Mapbox

**จุดที่ 1**  
พิกัด 13.23, 101.19 ต.หนองໄผ้แก้ว อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี  
การใช้ประโยชน์: **อ้อย** จำนวน: **146.29** ไร่

↑ คำนวณพิษอากาศที่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยพิษอากาศวันก่อนหน้า  
↓ คำนวณพิษอากาศที่มีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยพิษอากาศวันก่อนหน้า

aqi วันที่ 15-06-2022

สงวนสิทธิ์ 2564 สำนักงานนโยบายและแผนกรุงเทพมหานครและสิ่งแวดล้อม

# Python

- <https://cmu.to/KowIY>

Q&A