

แนวทางการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเปิดภาครัฐ (Applications of Open Government Data)

ดร.มารุต บุรณรัช

กลุ่มวิจัยวิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

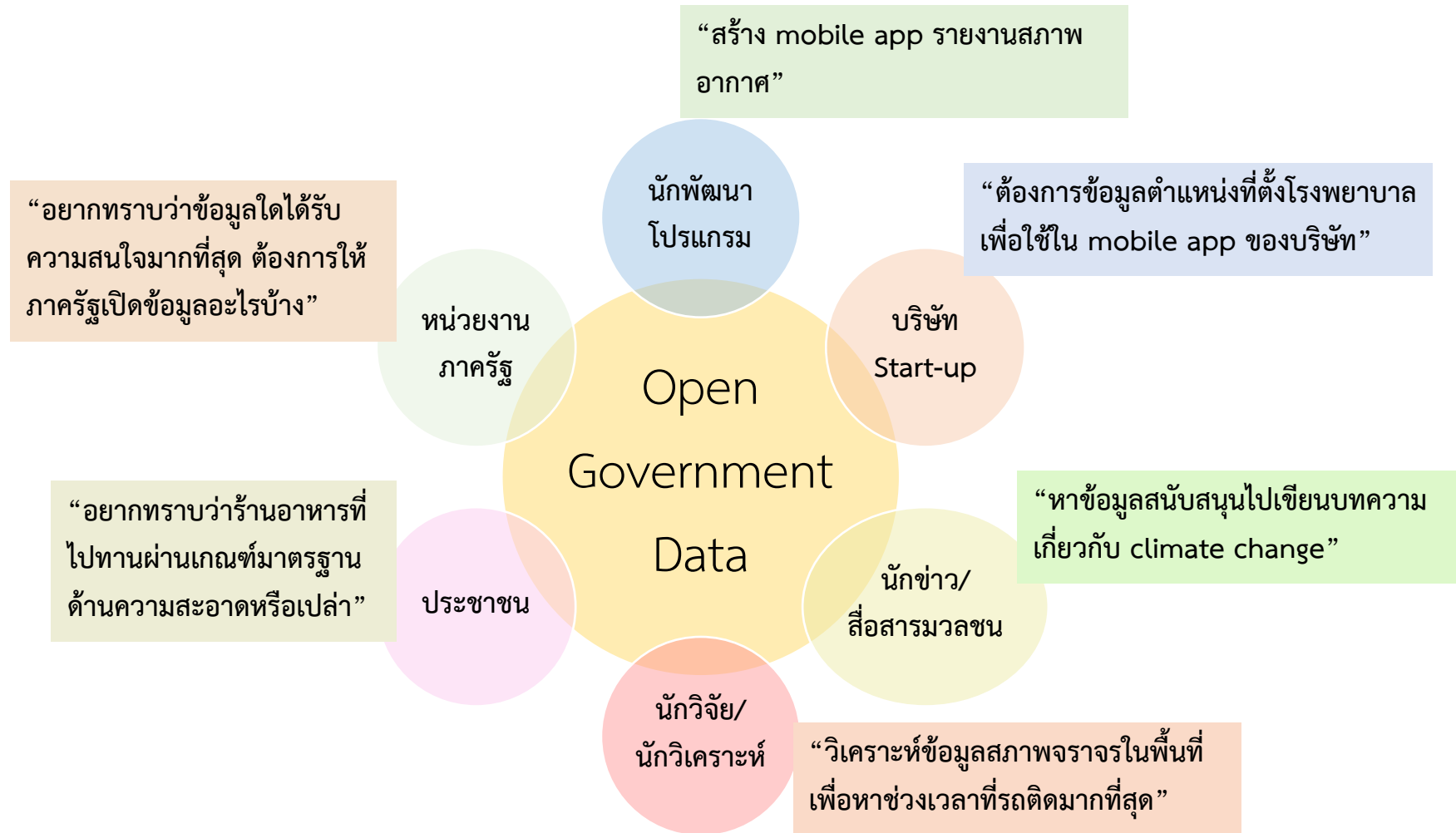
แนวทางการใช้ประโยชน์ข้อมูลเปิดภาครัฐ

ข้อมูลแบบไหนที่เป็นข้อมูลเปิด

- ข้อมูลเชิงสถิติ เช่น สถิติรายได้ของประชากรในแต่ละพื้นที่
- ข้อมูลสถานที่/ตำแหน่งที่ตั้ง เช่น ข้อมูลพิกัดของตำบล โรงเรียน โรงพยาบาล
- ข้อมูลตารางเวลา เช่น ข้อมูลตารางเวลาเดินรถโดยสารสาธารณะ เช่น รถไฟ รถประจำทาง เป็นต้น
- ข้อมูลระเบียบ (ที่ไม่ใช่ข้อมูลส่วนบุคคล) เช่น ข้อมูลนิติบุคคล ข้อมูลการใช้จ่ายภาครัฐ
- ข้อมูลตรวจจับตามช่วงเวลา (time-series) เช่น ข้อมูลระดับน้ำในเขื่อน สภาพอากาศ ฝุ่นละออง ราคาสินค้า
- ข้อมูลรหัสมาตรฐาน เช่น ข้อมูลรหัสจังหวัด รหัสถนน รหัสหน่วยงานของรัฐ

** ห้ามเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล หรือ ข้อมูลความลับ หรือ ข้อมูลที่มีผลต่อความมั่นคง

วงจรการใช้งานข้อมูลเปิด (Open Data Ecosystem)



แนวทางการใช้ประโยชน์ข้อมูลเปิดภาครัฐ

- การพัฒนาแอปพลิเคชัน/เว็บสำหรับรายงานข้อมูล (Data-driven application/ website)
- การวิเคราะห์และนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data analytics & data visualization)
- การจัดกิจกรรมการสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วนจากข้อมูล (Data Hackathon)

การพัฒนาแอปพลิเคชัน/เว็บไซต์รับรายงานข้อมูล (Data-driven application/ website)

- แสดงค่าสถิติสำคัญ ค่าตัวชี้วัดเชิงพื้นที่/เวลา
 - ข้อมูลสถิติอาชญากรรม อุบัติเหตุ ผู้ป่วย ฯลฯ (incidents)
 - ข้อมูลสภาพอากาศ (weather/climate)
 - ข้อมูลราคา มูลค่าทางเศรษฐกิจ/สังคม (price, economic/social index)
- แสดงพิกัดที่ตั้งสถานที่บนแผนที่
 - ที่จอดรถ/ ห้องน้ำสาธารณะ ฯลฯ
 - สถานที่ท่องเที่ยว/ วัด/ โบราณสถาน ฯลฯ
 - โรงพยาบาล/ ร้านขายยา ฯลฯ

รู้ทัน: แอปฯ สื่อสารความเสี่ยงด้านสุขภาพ



ใช้เลือดออก



(แนะนำการปฏิบัติตัว)

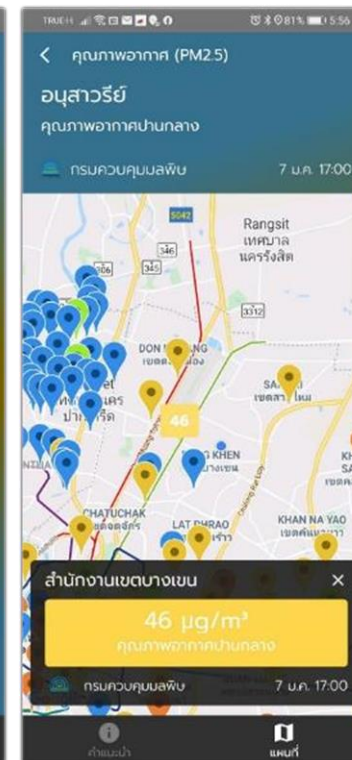


(แผนที่ความเสี่ยง)

ฝุ่น PM2.5



(แนะนำการปฏิบัติตัว)



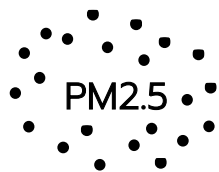
(แผนที่ความเสี่ยง)

รู้ทัน: ตัวอย่างแหล่งข้อมูลเปิดที่นำมาใช้



ข้อมูลสถานการณ์ไข้เลือดออก

- กรมควบคุมโรค



ข้อมูลสถานการณ์ฝุ่น PM2.5

- กรมควบคุมมลพิษ
- กรุงเทพมหานคร
- ศูนย์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ข้อมูลสภาพอากาศ

- กรมอุตุนิยมวิทยา
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ
- กรมทรัพยากรน้ำ
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย



รู้ทัน

วิจัยและพัฒนา



สนับสนุนการใช้งานแอปพลิเคชัน "รู้ทัน"

Kao Corporation



04 Apps and Web Services Developed to Responding to COVID-19

Mask

Utilizing mask data(location of seller and quantity of warehousing displayed in 4 different colors), apps/webs providing **real-time** quantity of mask left in nearby sellers (150 apps/web services)

Mask app
(Good-DOC)



Increase in the % of pharmacies sold out all masks

67.9%



Before



After

92.5%

Decrease in civil complaints

480



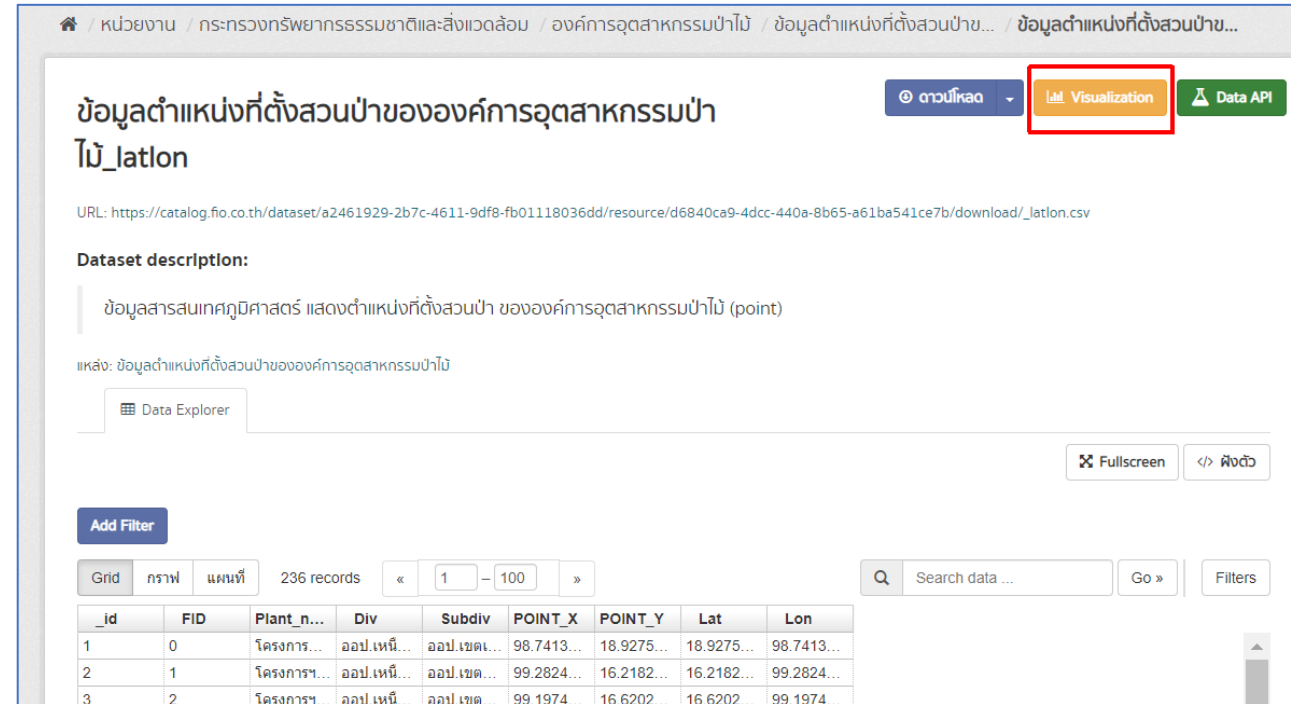
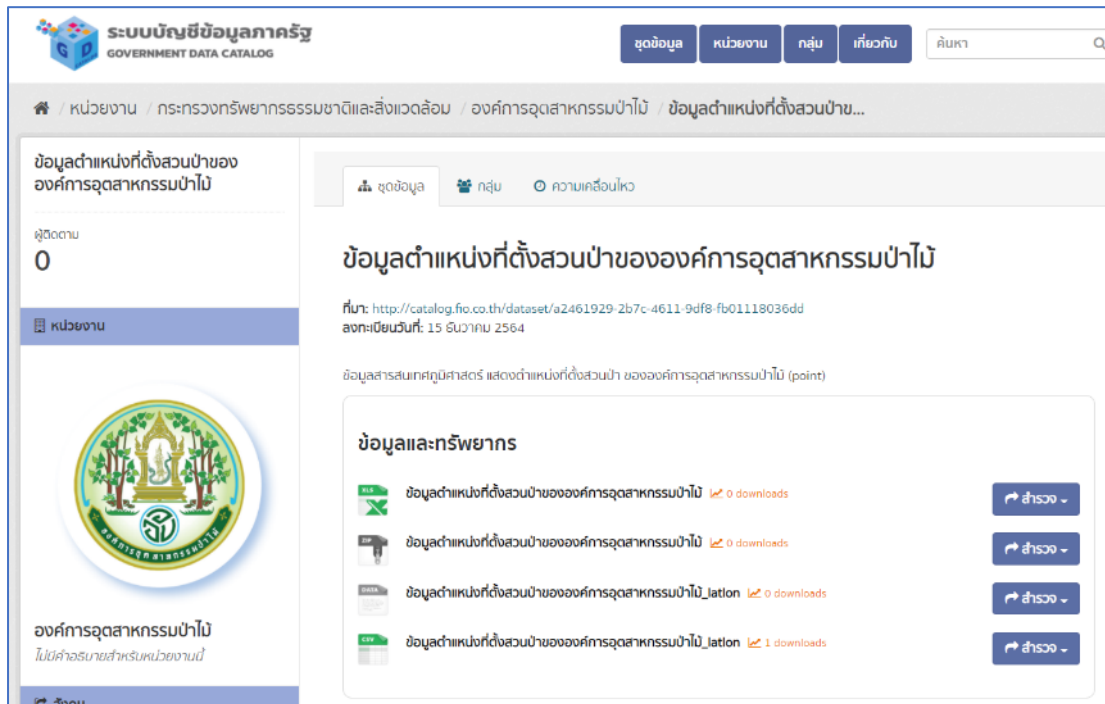
Day 1



Day 7

10

ตัวอย่างการแสดงผลที่ตั้งสถานที่บนแผนที่โดยใช้ CKAN Open-D Data Playground

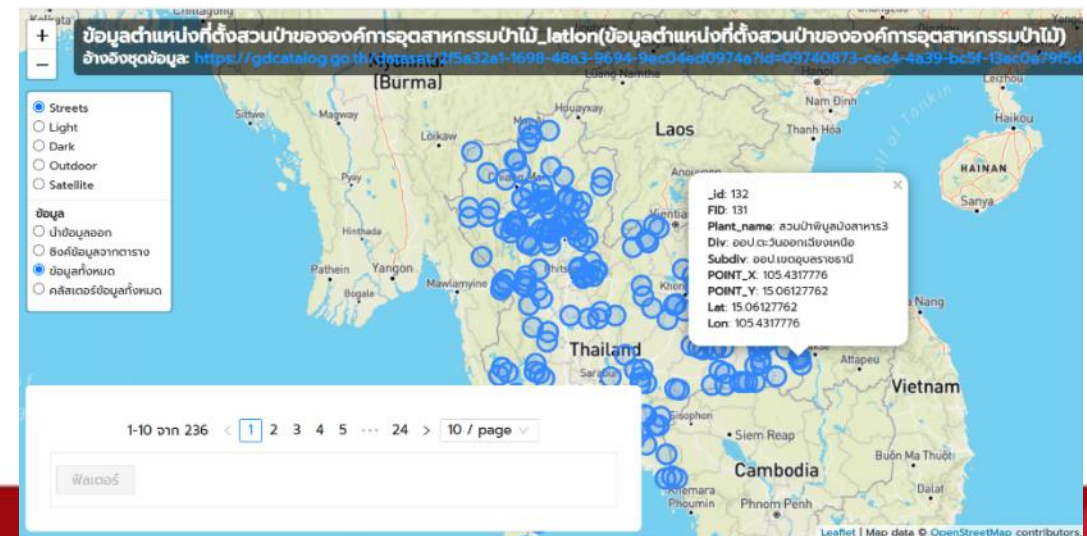
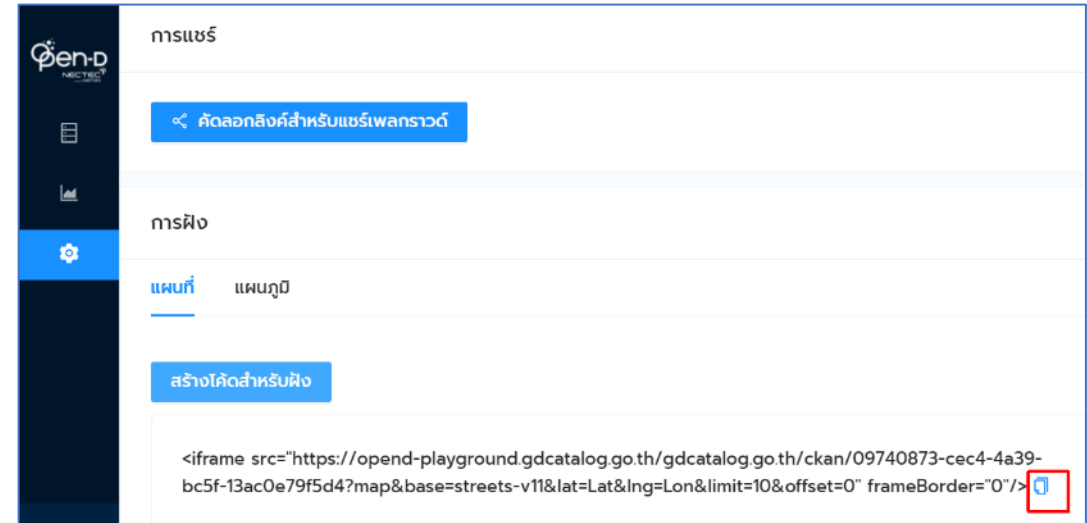
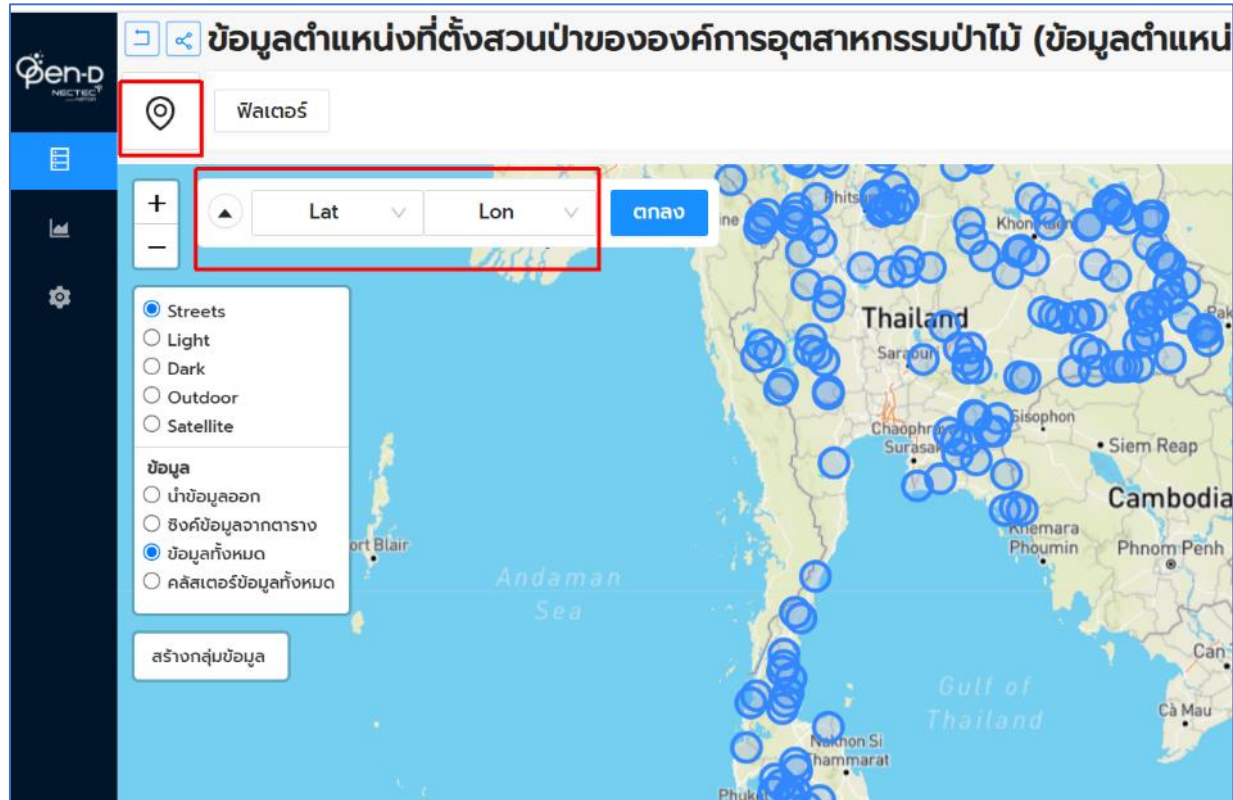


_id	FID	Plant_n...	Div	Subdiv	POINT_X	POINT_Y	Lat	Lon
1	0	โครงการ...	ออป.เหนือ...	ออป.เขต...	98.7413...	18.9275...	18.9275...	98.7413...
2	1	โครงการ...	ออป.เหนือ...	ออป.เขต...	99.2824...	16.2182...	16.2182...	99.2824...
3	2	โครงการ...	ออป.เหนือ...	ออป.เขต...	99.1974...	16.6202...	16.6202...	99.1974...

อ้างอิง: ข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

https://gdcatalog.go.th/dataset/gdpublish-dataset-11_07

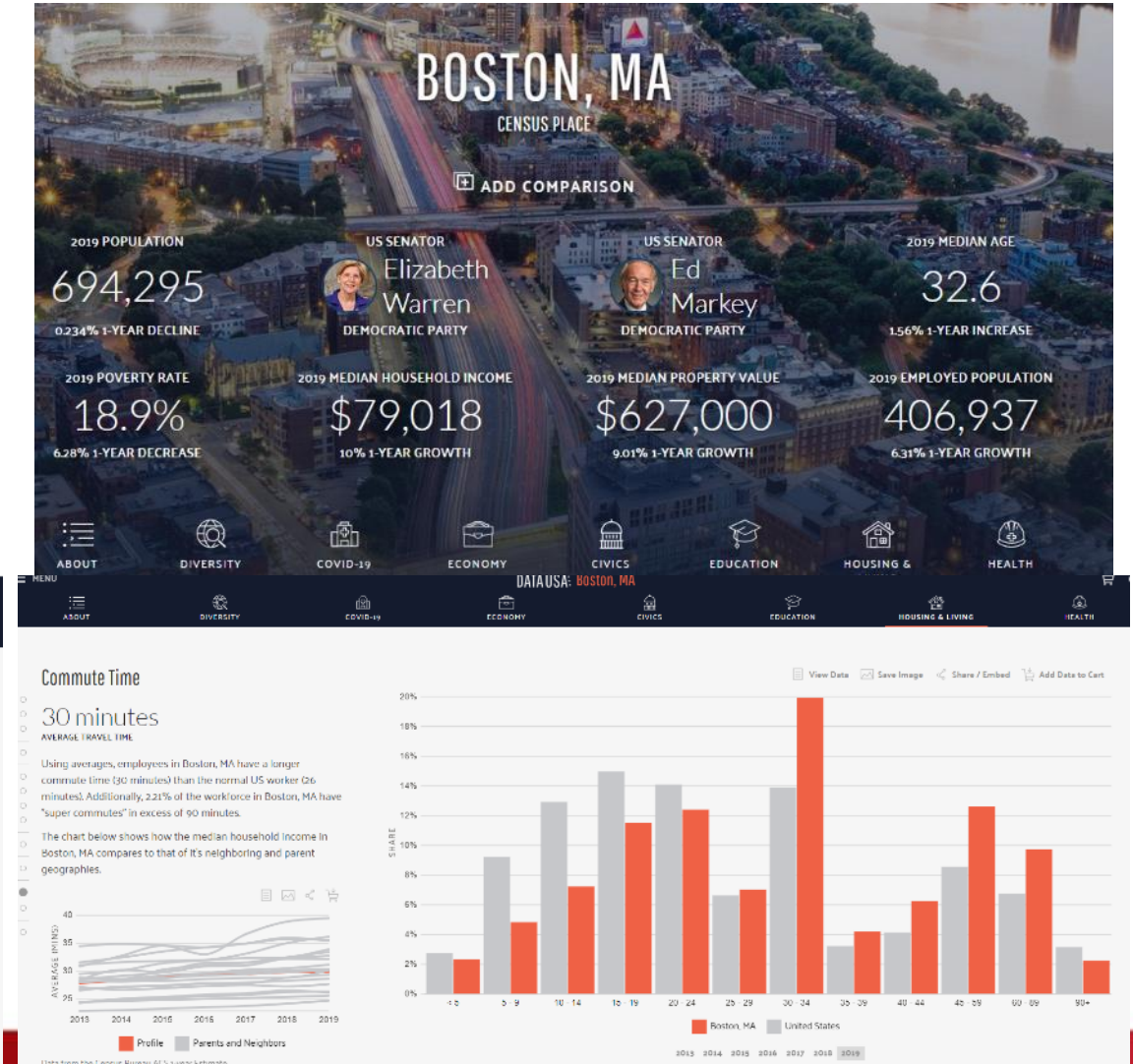
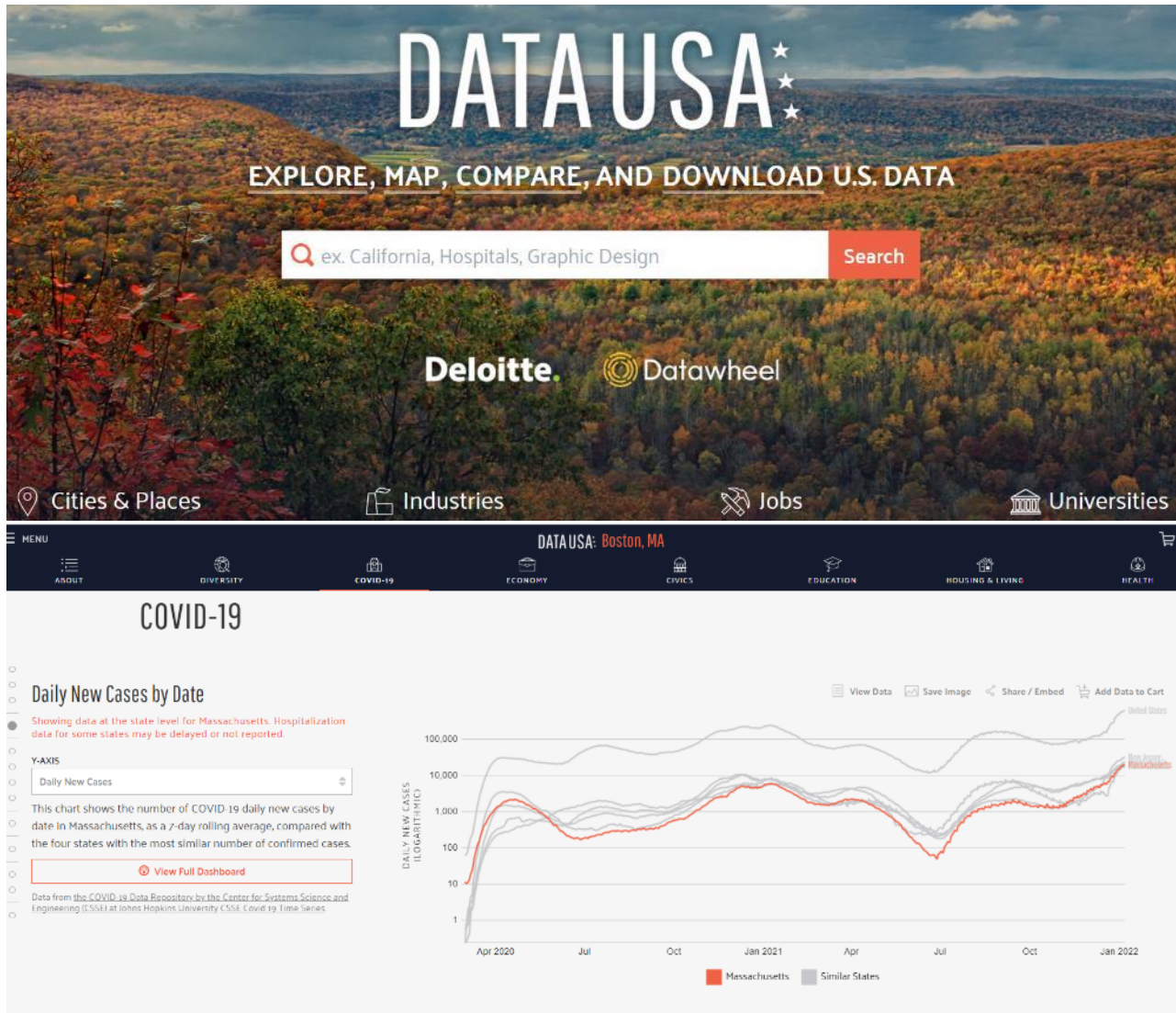
ตัวอย่างการแสดงผลพิกัดที่ตั้งสถานที่บนแผนที่โดยใช้ CKAN Open-D Data Playground (2)



การวิเคราะห์และนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data analytics & data visualization)

- นำเสนอค่าสถิติสำคัญค่าตัวชี้วัดเชิงพื้นที่/เวลา ในแบบกราฟ/แผนภาพข้อมูล (data visualization) / การเล่าเรื่องโดยใช้ข้อมูล (data storytelling)
 - ข้อมูลสถิติอาชญากรรม อุบัติเหตุ ผู้ป่วย ฯลฯ (incidents)
 - ข้อมูลสภาพอากาศ (weather/climate)
 - ข้อมูลดัชนีชี้วัดด้านเศรษฐกิจ/สังคม (economic/social index)
 - ฯลฯ

Datausa.io



เว็บภาษีไปไหน? (<https://govspending.data.go.th/>)

ภาษีไปไหน?

ระบบข้อมูลการใช้จ่ายภาครัฐ
Thailand Government Spending

ค้นหา

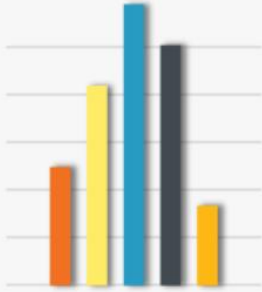
ตัวอย่างคำค้น: ขุดแหล่งน้ำ ก่อสร้างถนน ก่อสร้างสะพาน



ภาษีมาจากไหน



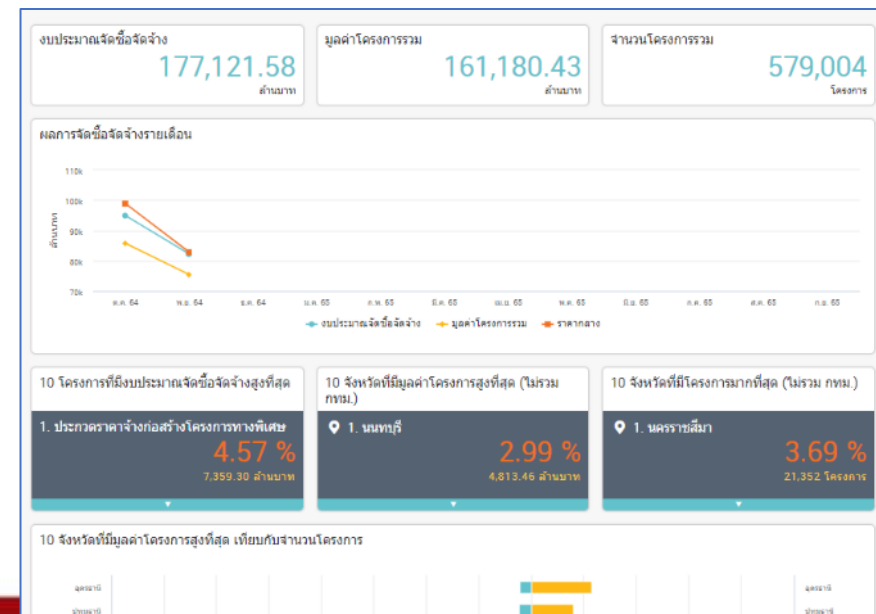
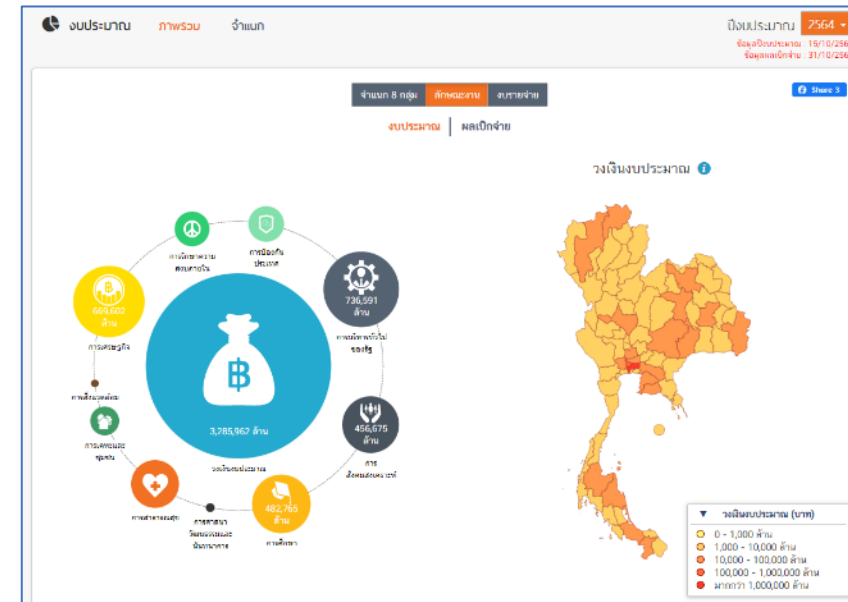
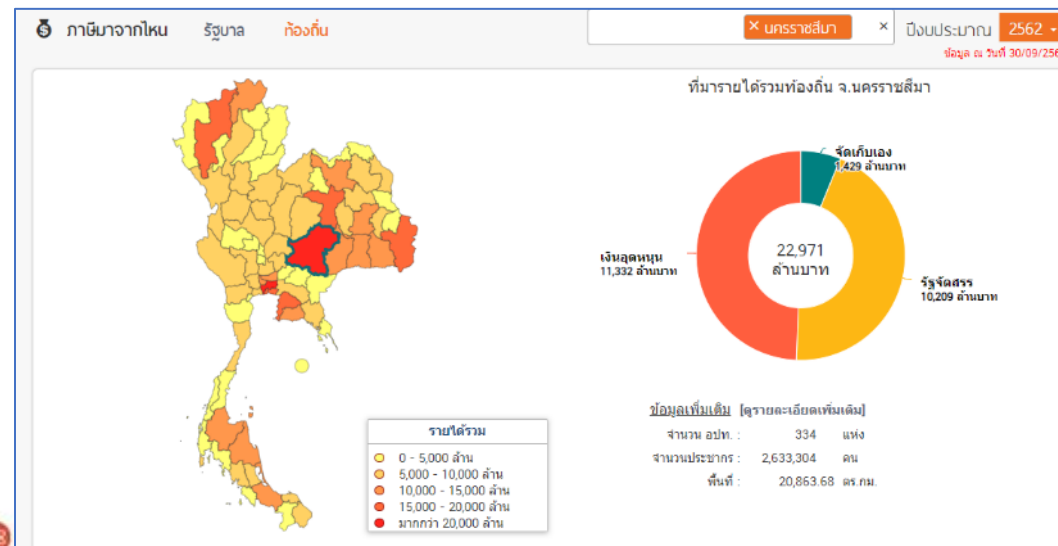
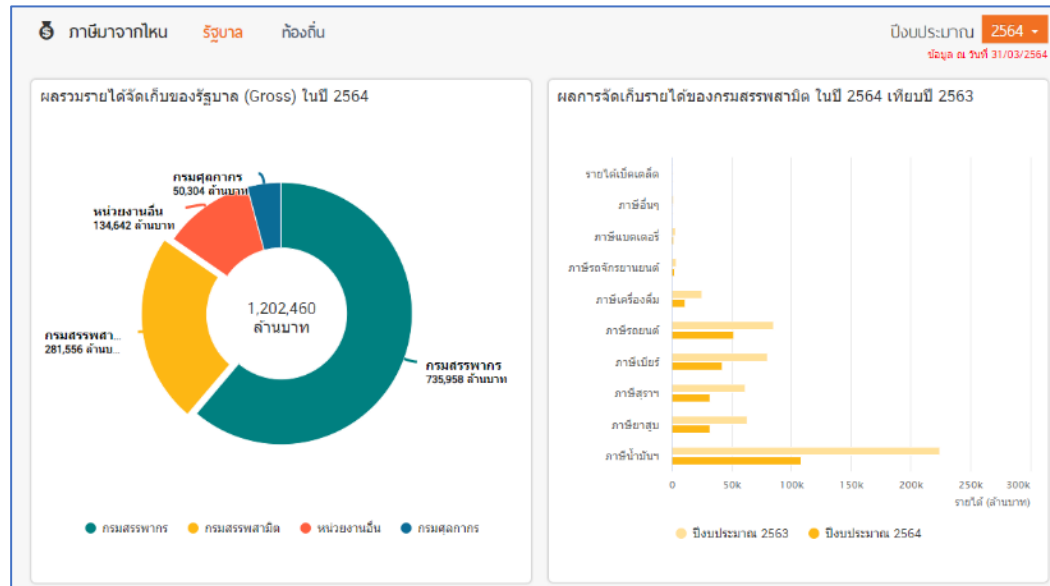
งบประมาณ



จัดซื้อจัดจ้าง



เว็บไซต์ไปไหน ? (2)



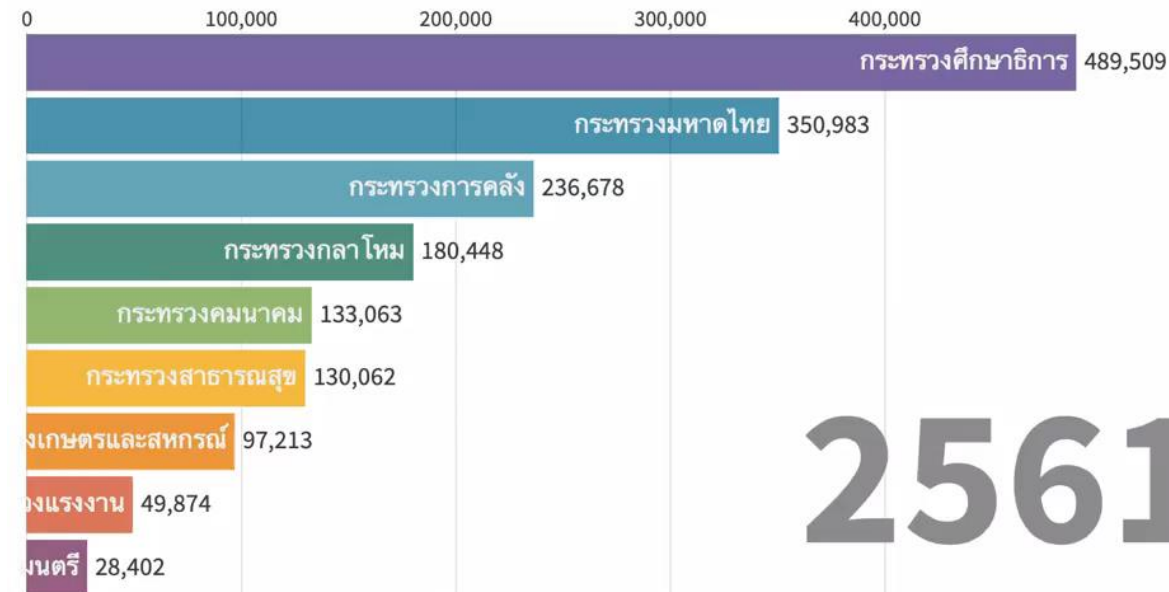
ตัวอย่าง Data Visualization จากข้อมูลงบประมาณ

กระทรวงไหน ใช้เงินเยอะสุด? 🏛️

หน่วย ล้านบาท

🔄 Replay

กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงมหาดไทย กระทรวงการคลัง กระทรวงกลาโหม กระทรวงคมนาคม
กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงแรงงาน สำนักงานรัฐมนตรี



2561

ที่มา: ข้อมูลการคลัง <http://bit.ly/THGovSpending> • เมื่อวันที่ 5 เม.ย. 2562 • โดย @MaxNAdul

ตัวอย่างการทำ Data Visualization โดยใช้ CKAN Open-D Data Playground

ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

ผู้ใช้งาน: 0

ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

ที่มา: <http://catalog.exat.co.th/dataset/7300be2d-edd5-4e95-a76b-3a55856368eb>
ลงทะเบียนวันที่: 8 ธันวาคม 2564

ข้อมูลและทรัพยากร

- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2559 (ค.ศ.59 - ค.ศ.59) 3 downloads
- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2560 (ค.ศ.59 - ค.ศ.60) 3 downloads
- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2561 (ค.ศ.60 - ค.ศ.61) 1 download
- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2562 (ค.ศ.61 - ค.ศ.62) 3 downloads
- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2563 (ค.ศ.62 - ค.ศ.63) 5 downloads
- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2564 (ค.ศ.63 - ค.ศ.64) 6 downloads
- ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ (API) 2 downloads
API Document: <https://exat-man.web.app/doc>
- Meta Data 3 downloads

ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2565 (ค.ศ.64)

URL: http://catalog.exat.co.th/dataset/7300be2d-edd5-4e95-a76b-3a55856368eb/resource/0e40f5bc-1789-4902-9622-3fa2d451e564/download/accident_2565.csv

ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2565 (ค.ศ.64)

Data Explorer

Fullscreen

Full Screen

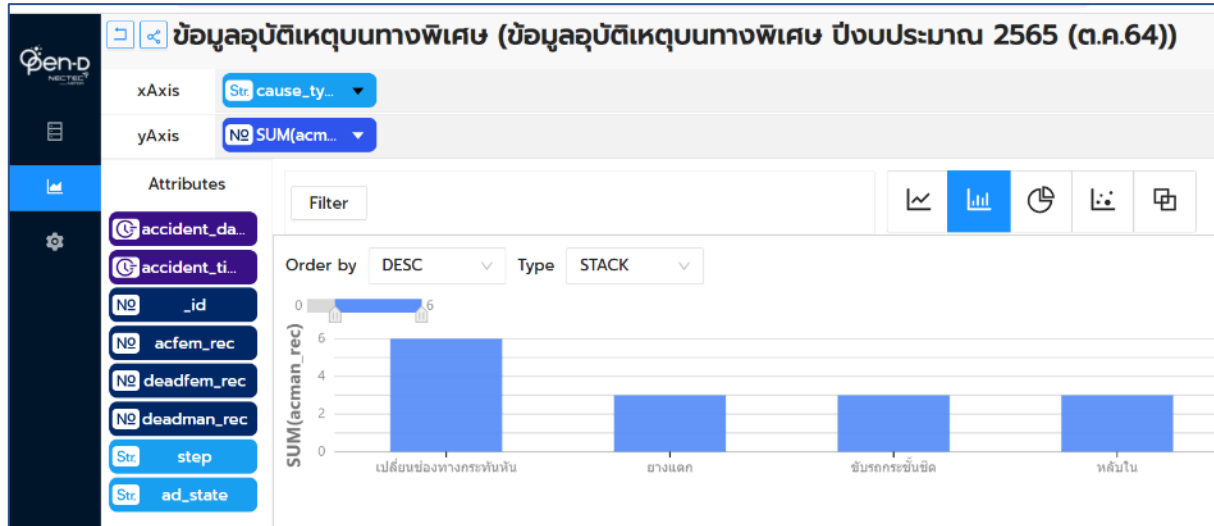
Filters

_id	accident...	accident...	step	ad_state	acman_...	acfem_rec	deadma...	deadfe...	cause_t...
1	2021-10-...	23:39:39	ศรีรัช	ปกติ	0	0	0	0	เปลี่ยนช่อ...
2	2021-10-...	07:46:46	ฉลองรัช	ปกติ	0	0	0	0	ยางแตก
3	2021-10-...	22:21:21	บูรพาภิ...	ปกติ	0	1	0	0	เปลี่ยนช่อ...
4	2021-10-...	18:30:30	เฉลิมมหา...	ปกติ	0	0	0	0	ฝนตกถนน...
5	2021-10-...	08:39:39	บางพลี-ส...	ปกติ	0	0	0	0	เบรคกะทั...
6	2021-10-...	01:20:20	บูรพาภิ...	ปกติ	1	0	0	0	ขับกระระ...
7	2021-10-...	18:08:08	บูรพาภิ...	ปกติ	0	2	0	0	ขับกระชั้น...
8	2021-10-...	14:58:58	บางพลี-ส...	ปกติ	1	0	0	0	นั่งบุคคล...
9	2021-10-...	14:51:51	ศรีรัช	ปกติ	0	0	0	0	เบรคกะทั...

อ้างอิง: ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

<https://gdcatalog.go.th/dataset/gdpublish-exat-accident>

ตัวอย่างการแสดงผลที่ติดตั้งบนแผนที่โดยใช้ CKAN Open-D Data Playground (2)



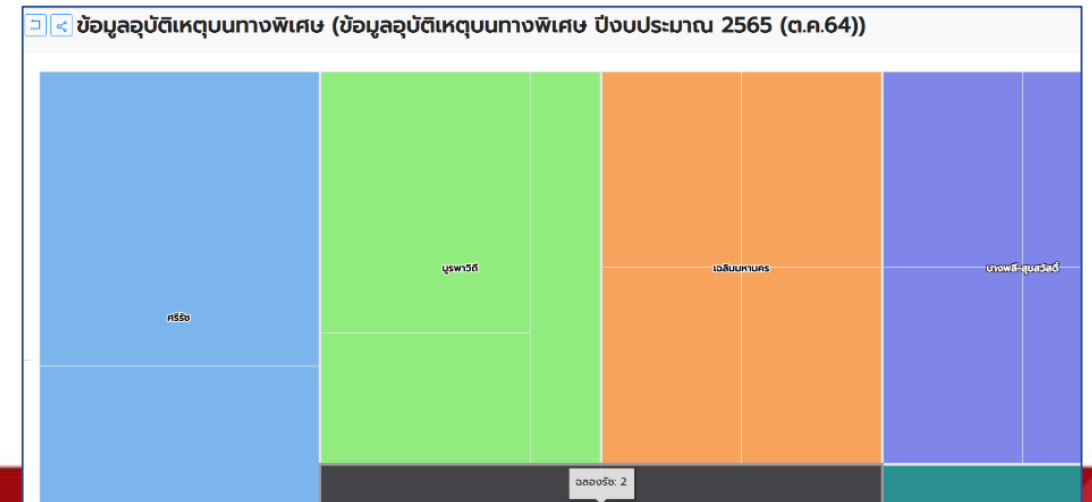
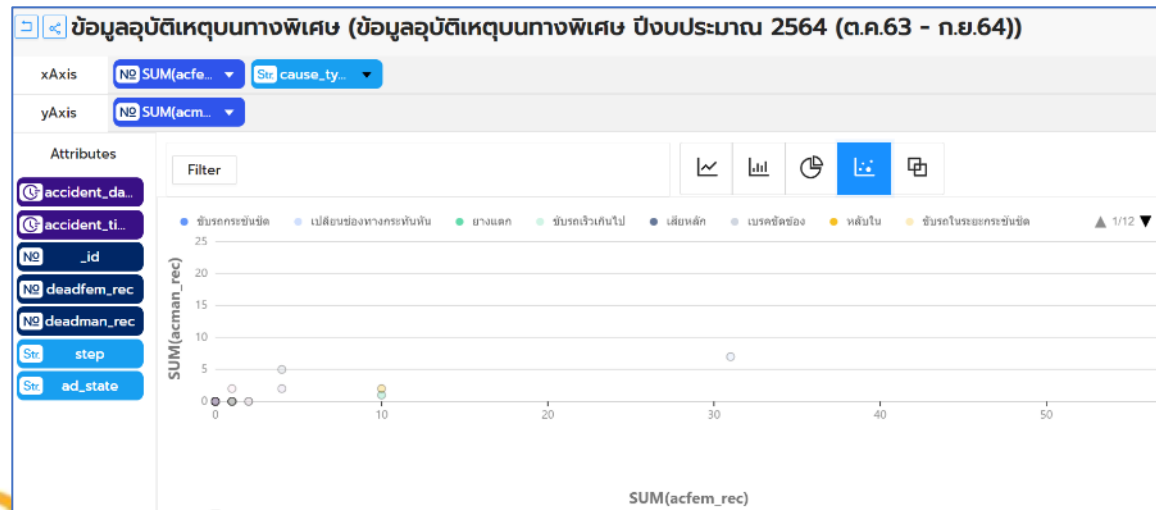
คิดลอกถึงสำหรับแชร์เฟลกราวด์

การฝัง

แผนที่: แผนที่

สร้างโค้ดสำหรับฝัง

```
<iframe src="https://opend-playground.gdcatalog.go.th/gdcatalog.go.th/ckan/da478f70-fd4a-43a5-aaf5-ace5bf42ca96?chart&charttype=Scatter%20chart&selected=%7B%22selectedX%22:%5B%22acfem_rec:SUM%22,%22cause_type%22%5D,%22selectedY%22:%5B%22acm_rec:SUM%22%5D%7D" frameborder="0"/>
```



การจัดกิจกรรมการสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วนจากข้อมูลเปิด (Open Data Hackathon)

- กิจกรรมแข่งขันหรือประกวดเพื่อออกแบบ หรือพัฒนาต้นแบบการให้บริการในรูปแบบเว็บและโมบายแอปพลิเคชันจากข้อมูลเปิด
 - ส่งเสริมชุมชนนักพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อขยายผลการใช้งานข้อมูลเปิดภาครัฐ
 - สร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเปิดภาครัฐ
 - ออกแบบหรือสร้างต้นแบบแอปพลิเคชันที่นำข้อมูลเปิดภาครัฐมาใช้ในการพัฒนาบริการใหม่ๆ

ตัวอย่างกิจกรรม Open Data Hackathon



DIA
Thailand Data Innovation Awards

...สร้างสรรค์ ต่อยอด นวัตกรรม พัฒนาอย่างยั่งยืน...

**โครงการประกวด
นวัตกรรมข้อมูลเปิดภาครัฐ**

ชิงถ้วยพระราชทาน
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี ประจำปี 2562
หรือ Thailand Data Innovation Awards 2019, DIA by DGA

พร้อม เงินรางวัล และ ทุนสนับสนุน
เพื่อพัฒนาด้านแบบ

โอกาสดีจ รอยุ่ตรงหน้าแล้ว
*ดูรายละเอียดเพิ่มเติม และสมัครได้ที่ www.dia-thailand.com

จัดโดย: DGA, UNODC, Khon Thai Foundation, HAND, AAT, Microsoft



international **open dataday** 2018

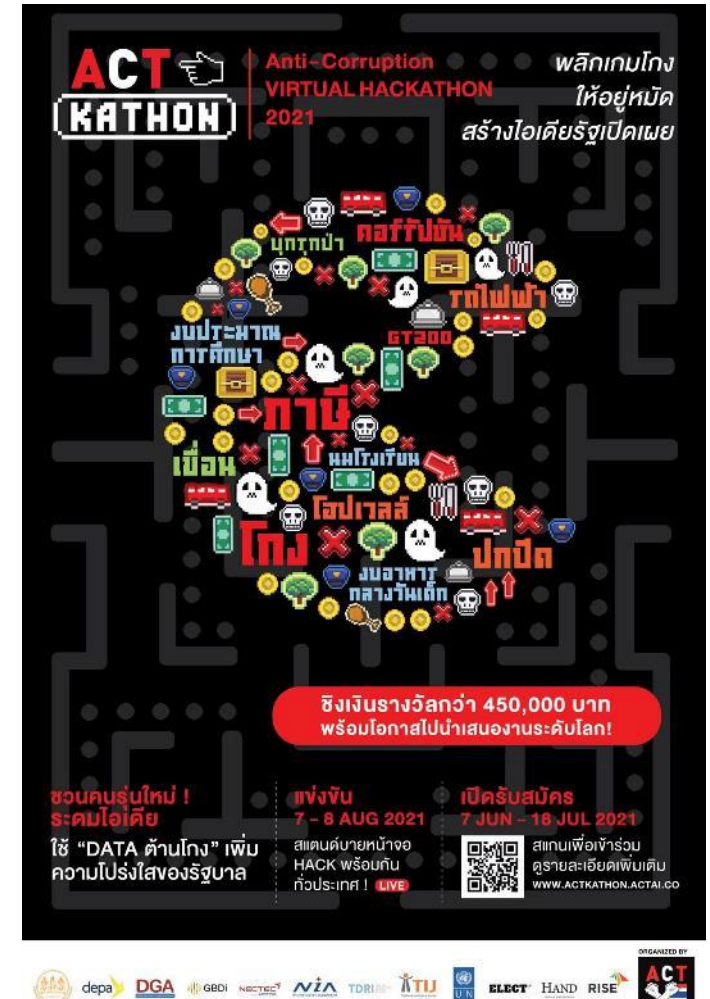
MAR 3 2018
TKpark

CIVIC DATA

Open Data Hackathon : Civic Engagement

10:00 - 10:30 ลงทะเบียน
10:30 - 11:00 พิธีเปิดงาน Open Data Hackathon
11:00 - 12:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
12:00 - 13:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
13:00 - 14:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
14:00 - 15:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
15:00 - 16:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
16:00 - 17:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
17:00 - 18:00 กิจกรรม Open Data Hackathon

10:00 - 10:30 ลงทะเบียน
10:30 - 11:00 พิธีเปิดงาน Open Data Hackathon
11:00 - 12:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
12:00 - 13:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
13:00 - 14:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
14:00 - 15:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
15:00 - 16:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
16:00 - 17:00 กิจกรรม Open Data Hackathon
17:00 - 18:00 กิจกรรม Open Data Hackathon



ACT KATHON Anti-Corruption VIRTUAL HACKATHON 2021

พลิกเกมโกง
ให้อยู่หมัด
สร้างไอเดียรัฐเปิดเผย

ชิงเงินรางวัลกว่า 450,000 บาท
พร้อมโอกาสไปนำเสนอผลงานระดับโลก!

ชวนคนรุ่นใหม่!
ระดมไอเดีย
ใช้ "DATA ด้านโกง" เพิ่ม
ความโปร่งใสของรัฐบาล

แข่งขัน
7 - 8 AUG 2021
สแตนด์บายหน้าจอ
HACK พร้อมกัน
ทั่วประเทศ! LIVE

เปิดรับสมัคร
7 JUN - 18 JUL 2021

สแกนเพื่อเข้าร่วม
ดูรายละเอียดเพิ่มเติม
WWW.ACTKATHON.ACTAI.CO

depa, DGA, GBOI, NECTEC, NIA, TORRI, ITU, ELECT, HAND, RISE, ACT

สรุป

- แนวทางการใช้ประโยชน์ข้อมูลเปิดของหน่วยงาน
 - การพัฒนาแอปพลิเคชัน/เว็บสำหรับรายงานข้อมูล (Data-driven application/ website)
 - การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data analytics & data visualization)
 - การจัดกิจกรรมการสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วนจากข้อมูล (Data Hackathon)

การออกแบบชุดข้อมูลเพื่อการออกแบบชุดข้อมูลเพื่อสนับสนุน การวิเคราะห์ข้อมูล (Dataset Design for Data Analytics)

โครงสร้างข้อมูลแบบมิติ (dimensional data model)

- โครงสร้างข้อมูลแบบมิติ (dimensional data model) เป็นรูปแบบโครงสร้างข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล
 - มิติของข้อมูล (dimensions)
 - ค่าวัด (measures)
- โครงสร้างข้อมูลที่ประกอบด้วย:
 - ตารางความจริง (fact table) ประกอบด้วยข้อมูลความจริงอยู่ที่ศูนย์กลาง
 - จะมีตารางมิติข้อมูล (dimension table) อยู่รายรอบ โดยตารางมิติข้อมูลนี้ถือว่าเป็นข้อมูลอ้างอิง (reference data)

ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลแบบมิติ

ตารางความจริง (Fact table)

มิติ (dimension)

ค่าวัด (measure)

province_stat			
year_id	province_id	population	avg_income
1	1	xxx	bbb
1	2	yyy	ccc
2	1	zzz	ddd
2	2	aaa	eee

ตารางมิติ (Dimension table)

year		
year_id	year_th	year_en
1	2563	2020
2	2564	2021

ตารางมิติ (Dimension table)

province		
province_id	province_th	province_en
1	เชียงใหม่	Chiang Mai
2	ชลบุรี	Chonburi

ตารางความจริง (fact table)

- ประกอบด้วยรายการของมิติข้อมูล
 - มิติข้อมูลเป็นคีย์อ้างอิง (foreign keys) ที่จะเชื่อมโยงไปยังคีย์หลัก (primary keys) ของตารางมิติ (dimension tables)
- มักจะมีฟิลด์ที่เป็นค่าวัด (measures) ที่เป็นข้อมูลตัวเลข อย่างน้อย 1 ฟิลด์ มักมีคุณสมบัติดังนี้:
 - ข้อมูลชนิดตัวเลข (numeric)
 - สามารถนำมาบวกลบกันได้ (additive)

ตารางมิติ (Dimension Tables)

- ตารางมิติปกติจะประกอบด้วยหลายคอลัมน์
 - มีจำนวนแถวน้อยกว่าตารางความจริง (fact table)
 - ช่วยทำหน้าที่เป็นรายละเอียดให้กับข้อมูลในตารางความจริง
 - คีย์หลัก (primary key) ของตารางมิติ จะถูกอ้างอิงโดยคีย์อ้างอิง (foreign key) ของตารางความจริง

สร้างชุดข้อมูลจากโครงสร้างข้อมูลแบบมิติ

View: province_stat_dataset

มิติ (dimension) ค่าวัด (measure)

year_th	province_th	province_en	population	avg_income
2563	เชียงใหม่	Chiang Mai	xxx	bbb
2563	ชลบุรี	Chonburi	yyy	ccc
2564	เชียงใหม่	Chiang Mai	zzz	ddd
2564	ชลบุรี	Chonburi	aaa	eee

- เชื่อมโยง (join) ตารางความจริง (fact table) กับตารางมิติ (dimension table)
- สร้างเป็นตารางเสมือน (view) เพื่อ export เป็นไฟล์ชุดข้อมูลแบบ CSV

การประมวลผลการวิเคราะห์ออนไลน์ Online Analytical Processing (OLAP)

OLAP คืออะไร

- การประมวลผลการวิเคราะห์ออนไลน์ หรือ Online Analytical Processing (OLAP) คือระบบที่ทำหน้าที่แปลงข้อมูลเข้าในแบบข้อมูลตาราง (table) ให้อยู่ในรูปแบบที่มีการสรุปมากยิ่งขึ้น (summarized)
- OLAP เป็นรูปแบบหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร หรือ Decision Support System (DSS)
- OLAP มองข้อมูลที่ประมวลผลในแบบหลายมิติ (multi-dimensional) เรียกว่า ดาต้าคิวบ์ (data cube)
- OLAP จะรองรับการใช้งานแบบหลายผู้ใช้ได้พร้อมๆ กัน ผ่านอินเทอร์เน็ต
- OLAP ช่วยให้ผู้บริหารหน่วยงานสามารถวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วและยืดหยุ่น

ดาต้าคิวบ์ (data cube)

- โครงสร้างข้อมูลแบบหลายมิติ (Multi-dimensional structure) มีความเหมาะสมที่นำเสนอในแบบของดาต้าคิวบ์
- ดาต้าคิวบ์มองข้อมูลในแบบของเซลล์ (cell) ในกลุ่มเซลล์ทั้งหมด
- แต่ละด้านของดาต้าคิวบ์ คือแต่ละมิติของข้อมูล
- ดาต้าคิวบ์ สนับสนุนการคำนวณแบบเมทริกส์ (matrix)

มุมมองของข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบหลากหลายมิติ (Multi-dimensional views of data)

- ตัวอย่างมุมมองของข้อมูลที่มี 2 มิติ

City	Time	Total Revenue
Glasgow	Q1	29726
Glasgow	Q2	30443
Glasgow	Q3	30582
Glasgow	Q4	31390
London	Q1	43555
London	Q2	48244
London	Q3	56222
London	Q4	45632
Aberdeen	Q1	53210
Aberdeen	Q2	34567
Aberdeen	Q3	45677
Aberdeen	Q4	50056
.....		
.....		

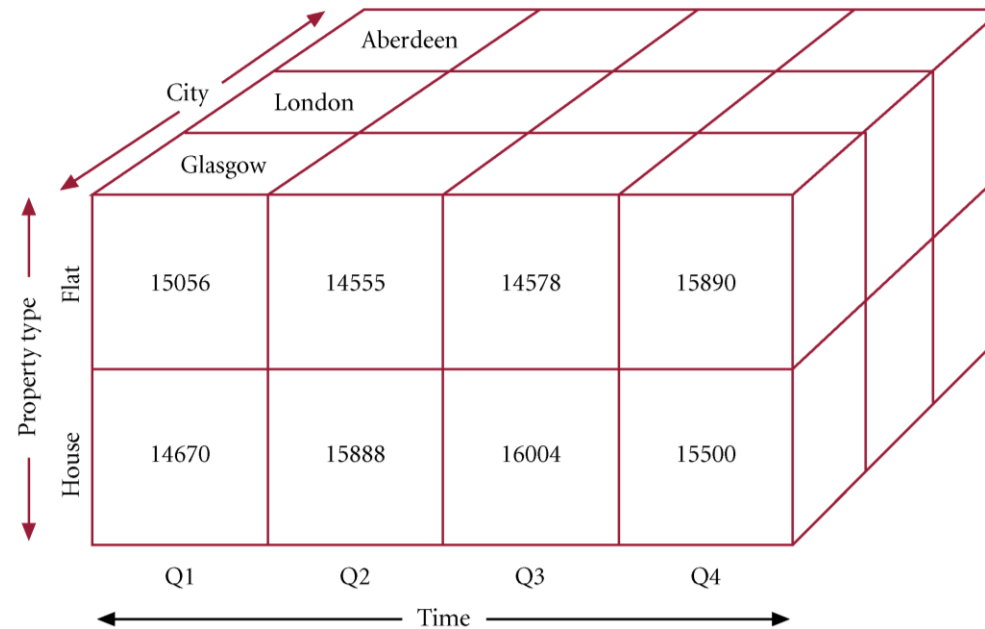
		City			
Time	City	Glasgow	London	Aberdeen	
	Quarter				
	Q1	29726	43555	53210	
	Q2	30443	48244	34567	
	Q3	30582	56222	45677	
	Q4	31390	45632	50056	

Source: Connelly & Begg (2001), Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (3rd Edition), Addison Wesley

มุมมองของข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบหลากหลายมิติ (Multi-dimensional views of data) (2)

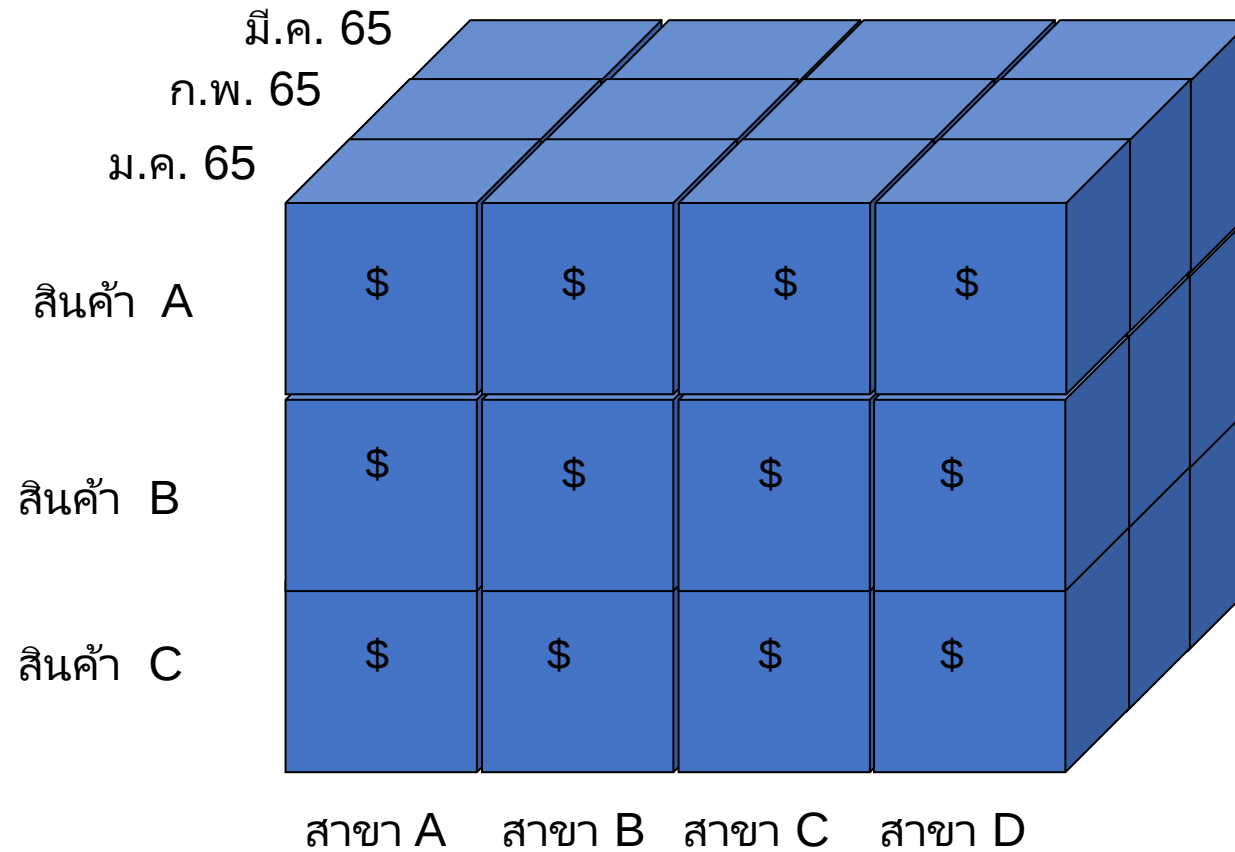
- ตัวอย่างมุมมองของข้อมูลที่มี 3 มิติ

Property Type	City	Time	Total Revenue
Flat	Glasgow	Q1	15056
House	Glasgow	Q1	14670
Flat	Glasgow	Q2	14555
House	Glasgow	Q2	15888
Flat	Glasgow	Q3	14578
House	Glasgow	Q3	16004
Flat	Glasgow	Q4	15890
House	Glasgow	Q4	15500
Flat	London	Q1	19678
House	London	Q1	23877
Flat	London	Q2	19567
House	London	Q2	28677
.....			
.....			



Source: Connelly & Begg (2001), Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (3rd Edition), Addison Wesley

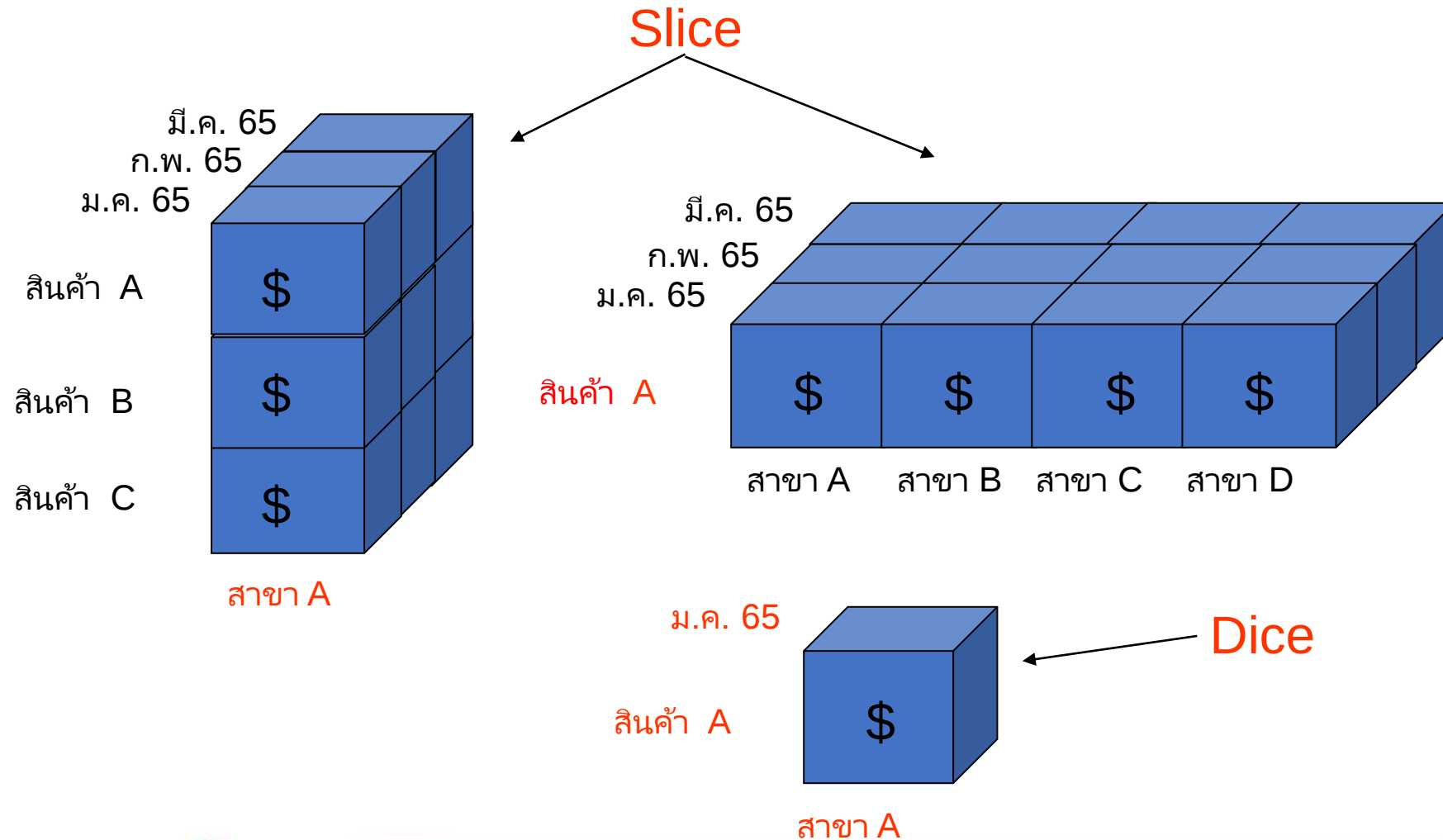
ตัวอย่างของดาต้าคิวบ์ (data cube)



การประมวลผลข้อมูลของ OLAP

- Slice
 - เลือกข้อมูลที่สนใจจาก 1 มิติในดาต้าคิวบ์
- Dice
 - เลือก 1 ดาต้าคิวบ์ย่อย (sub-cube) จากดาต้าคิวบ์ใหญ่
- Roll-up (aggregation)
 - รวมเซลล์ย่อยใน 1 มิติ
 - ทำให้ข้อมูลสรุปรวมในภาพใหญ่ขึ้น (generalization) เช่น ม.ค., ก.พ., มี.ค. = ไตรมาส 1
- Drill-down
 - กลับทางกับการประมวลผลแบบ “Roll-up”
 - ดูข้อมูลรายละเอียดที่ย่อยลงไป เช่น ภาคเหนือ = เชียงใหม่, เชียงราย, ...
- Rotation (pivot)
 - ปรับมุมมองของข้อมูลเป็นมุมมองใหม่
 - หมุนแกน

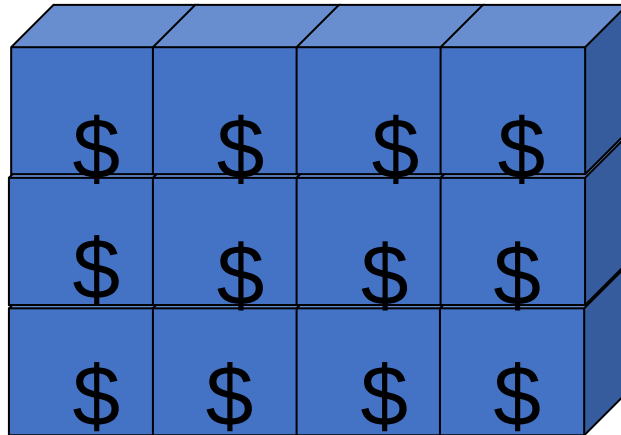
การประมวลผลข้อมูลของ OLAP (2)



การประมวลผลข้อมูลของ OLAP (3)

ไตรมาส 1, 65

สินค้า A



สินค้า B

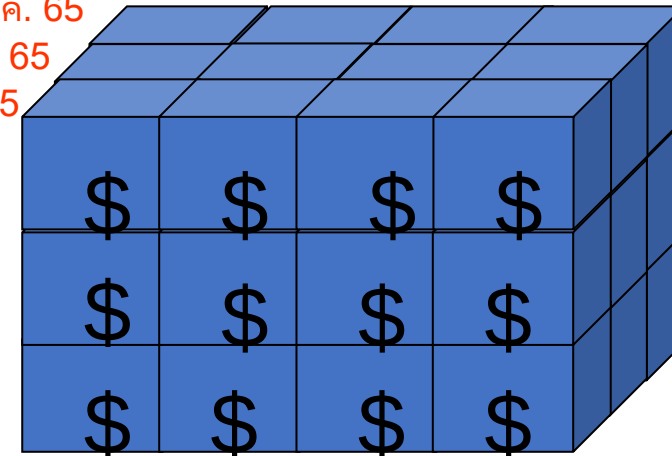
สินค้า C

สาขา A สาขา B สาขา C สาขา D

Roll-up

มี.ค. 65
ก.พ. 65
ม.ค. 65

สินค้า A



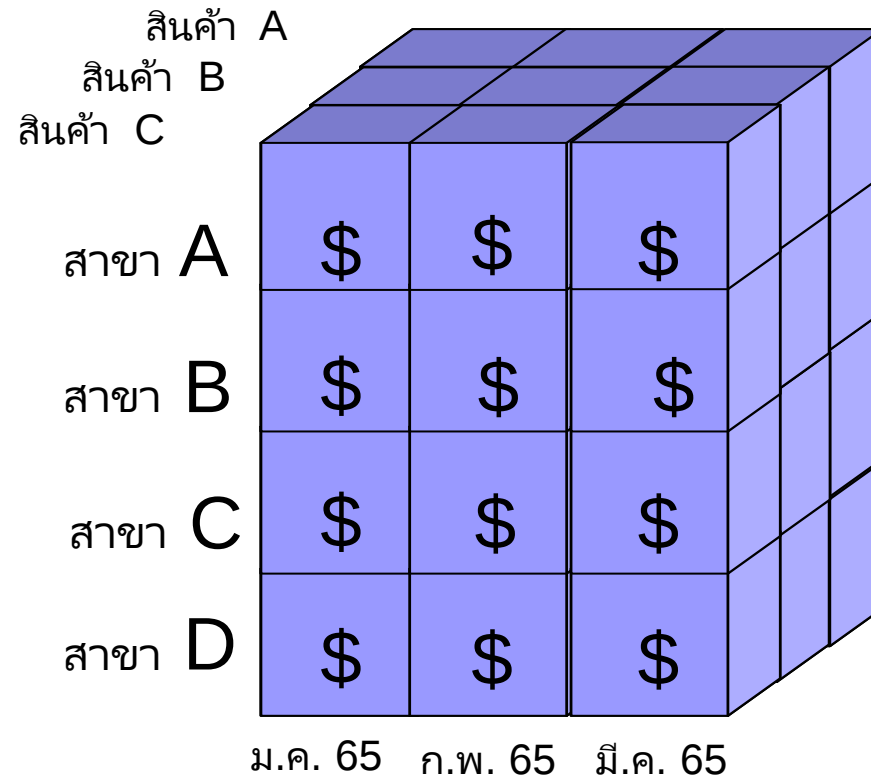
สินค้า B

สินค้า C

สาขา A สาขา B สาขา C สาขา D

Drill-down

การประมวลผลข้อมูลของ OLAP (4)



Rotation

การ roll-up/drill-down

- ควรมีฟิลด์ที่รองรับการ roll-up/drill-down ตามโครงสร้างแบบลำดับชั้น (concept hierarchy)
- ตัวอย่าง

