วันที่ 3

ไฟป่า ภูมิอากาศ และคำถามของคุณเอง

สามวิธีในการทำแผนที่ไฟป่า ภูมิอากาศที่ขับเคลื่อนมัน และโครงงานของคุณเอง

2 ชั่วโมง · ไฟป่า + ภูมิอากาศ + โครงงานย่อย

Lab 5 และ Lab 6

ทบทวน

ผ่านมาสองวัน คุณทำอะไรได้แล้วบ้าง

วันที่ 1

- ภาพผสมปลอดเมฆของที่ไหนก็ได้
- แผนที่ความเขียว NDVI
- พื้นที่เป็นเฮกตาร์แยกตามประเภท
- สูตร PROMPT

วันที่ 2

- แผนที่ประเภทป่าที่ทำเอง
- การประเมินความถูกต้องอย่างซื่อสัตย์
- ปริมาณคาร์บอนสะสมและ CO_2e
- การรายงานเป็นช่วงพร้อมแหล่งที่มา

ทุกข้อข้างบนมาพร้อมคำเตือนเดียวกันเสมอ **โค้ดที่รันได้ไม่ใช่หลักฐานว่าคำตอบถูก** วันนี้คำเตือนนั้นจะได้ตัวอย่างที่หนักที่สุด

ส่วนที่หนึ่ง

คำถามสามข้อเกี่ยวกับไฟป่า

ต้องใช้ชุดข้อมูลคนละชุด การหยิบผิดชุดคือความผิดพลาดคลาสสิก

เรื่องนี้ต้องเข้าใจก่อน

ชุดข้อมูลไหนตอบคำถามไหน

คำถามของคุณ	ชุดข้อมูล	มันวัดอะไรจริงๆ
ตอนนี้ไฟไหม้อยู่ตรงไหน	`FIRMS`	พิกเซลร้อน ณ วินาทีที่ดาวเทียมบินผ่าน แบบเกือบเรียลไทม์
ไหม้ไปกี่เฮกตาร์	`MODIS/061/MCD64A1`	รอยไหม้ ทำแผนที่รายเดือน **ตัวนี้คือตัวที่ใช้หาพื้นที่**
ไหม้รุนแรงแค่ไหน	dNBR ที่คุณคำนวณเอง	ระดับความรุนแรง จากภาพ Sentinel-2 ก่อนและหลัง

ความผิดพลาดคลาสสิก

จุดความร้อนไม่ใช่พื้นที่เผาไหม้ ไฟกองเดียวที่ไหม้ต่อเนื่องหนึ่งสัปดาห์จะถูกนับซ้ำหลายครั้ง ส่วนไฟที่จุดแล้วดับไประหว่างรอบบินผ่านจะไม่ถูกนับเลยสักครั้ง การนับจุด FIRMS แล้วเรียกว่าเฮกตาร์จึงผิดทั้งสองทิศทางพร้อมกัน

LAB 5 ตอนแรก

เชียงใหม่ไหม้ไปเท่าไหร่

● สาธิตสด — Lab 5

พื้นที่เผาไหม้ · MCD64A1 · ม.ค.–พ.ค.

2566 (2023)	73,039 ha
2567 (2024)	67,128 ha
2568 (2025)	**33,482 ha**

สองเซ็นเซอร์ เล่าเรื่องเดียวกัน

ปี	จุด FIRMS	เผาไหม้ (HA)
2023	6,409	73,039
2024	6,494	67,128
2025	3,311	33,482

ปี 2025 หนักราว **ครึ่งเดียว** ของปี 2024 และเครื่องมือสองตัวที่เป็นอิสระจากกันเห็นตรงกัน

การที่เครื่องมืออิสระเห็นตรงกันคือหลักฐานที่ดีที่สุด ที่คุณจะหาได้ ว่าแนวโน้มนั้นมีจริง ไม่ใช่สิ่งประดิษฐ์ของเซ็นเซอร์ตัวใดตัวหนึ่ง

LAB 5 ตอนสอง

ทีนี้วัดความรุนแรง แล้วดูมันพัง

NBR = (NIR - SWIR2) / (NIR + SWIR2)

ไฟฆ่าพืชพรรณและทำให้ดินแห้ง NIR จึงลดลง SWIR เพิ่มขึ้น ค่า NBR จึงตก

dNBR = NBR ก่อนไฟ - NBR หลังไฟ ยิ่งตกมากยิ่งไหม้หนัก นี่คือวิธีมาตรฐานที่ตีพิมพ์แล้วและ USGS รับรอง

เราจึงคำนวณมันทั่วเชียงใหม่สำหรับฤดูไฟปี 2024 ใส่ค่าเกณฑ์มาตรฐาน แล้วบวกเฮกตาร์รวม

ผลที่ได้

1,594,272

เฮกตาร์ที่ "ไหม้"
ตามที่ dNBR บอก

67,128

เฮกตาร์ที่ไหม้
ตามที่ MODIS บอก

มากเกินไปยี่สิบสี่เท่า เท่ากับว่าครึ่งจังหวัดไหม้ และแผนที่ที่ได้ก็ดูน่าเชื่อถือทุกประการ

เพราะอะไร

ป่าทิ้งใบหน้าตาเหมือนป่าไหม้ทุกอย่าง

สเปกตรัมเหมือนกันแทบทุกประการ

ป่าที่ถูกไฟไหม้
NIR ลด · SWIR เพิ่ม · NBR ตก

↓

dNBR ตอบถูก
ตรงนี้ไหม้จริง

ป่าผลัดใบในเดือนเมษายน
NIR ลด · SWIR เพิ่ม · NBR ตก

↓

dNBR ตอบผิด
แค่ผลัดใบตามฤดู

ภาคเหนือของไทยเต็มไปด้วย **ป่าผลัดใบ** ระหว่างเดือนธันวาคมถึงเมษายนต้นไม้พวกนั้นทิ้งใบ และสภาพทิ้งใบให้สเปกตรัมแทบเหมือนพื้นที่ถูกเผา **dNBR แยกสองอย่างนี้ออกจากกันไม่ได้**

ทางแก้

ให้แต่ละชุดข้อมูลตอบคำถามที่มันเก่ง

dNBR เก่งเรื่อง **รุนแรงแค่ไหน** แต่ไม่เก่งเรื่อง **ไหม้หรือเปล่า**

ก็ให้ MCD64A1 ตอบว่า "ไหม้หรือเปล่า" แล้วคำนวณความรุนแรง *เฉพาะภายในรอยไหม้ที่ชุดข้อมูลอิสระยืนยันแล้ว*

```
severity(dnbr)
  .updateMask(burn_scar)    # ทางแก้ทั้งหมดอยู่ตรงนี้
```

ผลรวมกลายเป็น **67,147 ha** เทียบกับ MODIS ที่ **67,128 ha** ต่างกัน 0.03% ซึ่งก็แค่การปัดเศษจากการฉายพิกัด **ทีนี้ค่อยเชื่อรายละเอียดความรุนแรงได้**

ความรุนแรงภายในรอยไหม้ที่ยืนยันแล้ว · 2024

ไม่ไหม้	3,702 ha
ต่ำ	18,897 ha
ปานกลางค่อนต่ำ	25,356 ha
ปานกลางค่อนสูง	16,680 ha
สูง	**2,511 ha**

มีแค่ **4%** ที่ไหม้ระดับรุนแรงสูง ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของไฟผิวดินที่ครองป่าผลัดใบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

เมื่อสองวิธีต่างกันยี่สิบสี่เท่า อย่าเลือกแผนที่ที่สวยกว่า

จงหาให้เจอว่าสมมติฐานข้อไหนพัง สัญชาตญาณข้อนี้คือสิ่งที่มีค่าที่สุดในคอร์สนี้ และมันใช้ได้กับทุกชุดข้อมูลที่คุณจะแตะต่อจากนี้

ส่วนที่สอง

ภูมิอากาศที่อยู่เบื้องหลังฤดูไฟ

ชุดข้อมูลระดับโลกสองชุด ยี่สิบบรรทัด กราฟใบเดียวที่อธิบายได้ทั้งหมด

LAB 6

ทำไมเชียงใหม่ไหม้ช่วงกุมภาพันธ์ถึงเมษายน

● สาธิตสด — Lab 6

เชียงใหม่ 2024 · ปริมาณฝน CHIRPS

ม.ค.	**2.8 มม.**
ก.พ.	5.1 มม.
มี.ค.	12.3 มม.
เม.ย.	30.1 มม.
ส.ค.	318.6 มม.

20 มม.

ฝนรวม
ม.ค.–มี.ค.

770 มม.

ฝนรวม
ก.ค.–ก.ย.

ต่างกัน **38 เท่า** ระหว่างสองฤดู หน้าแล้งของภาคเหนือไม่ได้แค่แล้งกว่า แต่แทบจะแห้งสนิท

อุณหภูมิสูงสุดคือ **เมษายน 28.8 °C** ไม่ใช่มิถุนายน เดือนที่ร้อนที่สุดคือปลายหน้าแล้ง ก่อนที่มรสุมจะมาถึงและทำให้ทุกอย่างเย็นลง

ร้อยเรื่องเข้าด้วยกัน

ร้อน แห้งสนิท และปูด้วยใบไม้แห้ง

ฝนหายไปในเดือนมกราคม อุณหภูมิพุ่งสูงสุดในเดือนเมษายน เป็นเวลาสามเดือนที่ป่าร้อน แห้ง และถ้าเป็นป่าผลัดใบก็ยังปูด้วยใบไม้ร่วงอีกชั้น

นั่นแหละคือฤดูไฟป่า

คุณวัดขอบเขตของมันไปแล้วใน Lab 5 ตอนนี้คุณมีคำอธิบายเชิงกายภาพอยู่ในหน้าเดียว ที่สร้างจากชุดข้อมูลระดับโลกสองชุด ด้วยโค้ดราวยี่สิบบรรทัด

กราฟใบนี้คือผลงานที่ส่งได้

เจ้าหน้าที่อำเภอหรือนักข่าวเข้าใจมันได้ในห้าวินาที ซึ่งมีค่ามากกว่าแผนที่ใบไหนที่คุณจะทำได้ในสัปดาห์นี้

ทักษะไม่ได้อยู่ที่การสร้างกราฟ แต่อยู่ที่การรู้ว่า **ควรเอาตัวแปรสองตัวไหนมาวาง** และสิ่งนั้นมาจากความเข้าใจเรื่องป่า ไม่ใช่ความเข้าใจเรื่องซอฟต์แวร์

ส่วนที่สาม

ถึงตาคุณแล้ว

หนึ่งจังหวัด หนึ่งคำถาม หนึ่งตัวเลขที่ปกป้องได้

โครงงานย่อย

โจทย์

คุณมีเวลาราว **25 นาที** ทำสามอย่างนี้

1. **แผนที่หนึ่งใบ** มีคำอธิบายสัญลักษณ์ ชื่อเรื่อง และเส้นขอบเขต
2. **ตัวเลขหนึ่งค่า** เป็นเฮกตาร์ ตัน หรือเปอร์เซ็นต์
3. **ประโยคหนึ่งประโยค** ที่ระบุตัวเลข ชุดข้อมูล และปี

ตั้งขอบเขตเล็กแล้วทำให้เสร็จ อย่าตั้งใหญ่แล้วไม่มีอะไรมาโชว์

เลือกคำถาม — ทุกข้อใช้ lab เดิมได้

จังหวัดของฉันมีป่าเท่าไหร่	Lab 2
ป่าผลัดใบกับป่าดิบอย่างละเท่าไหร่	Lab 3
เก็บคาร์บอนไว้เท่าไหร่	Lab 4
สามปีที่ผ่านมาไหม้ไปเท่าไหร่	Lab 5
หน้าแล้งแล้งขึ้นไหม	Lab 6
สูญเสียป่าไปเท่าไหร่ตั้งแต่ปี 2001	Hansen

ประโยคนั่นแหละคือผลงาน

เขียนอย่างถูกต้อง

*"ในจังหวัดน่าน ป่าครอบคลุมพื้นที่ **1,033,493 เฮกตาร์** (84% ของจังหวัด) ตามข้อมูล **ESA WorldCover v200** ปี **2021**"*

ข้อความเดียวกัน เขียนอย่างแย่

"น่านมีป่า 84.4%"

แบบหลังตรวจสอบไม่ได้ ทำซ้ำไม่ได้ และจะเลิกเป็นความจริงทันทีที่มีคนใช้ชุดข้อมูลอื่น ทั้งยังมีทศนิยมที่มันยังไม่ได้พิสูจน์ว่าสมควรได้

ก่อนนำเสนอ ตรวจสอบความสมเหตุสมผลอีกรอบ ตัวเลขอยู่ในหน่วยที่อ้างไหม ผลรวมยังน้อยกว่าพื้นที่จังหวัดไหม ถ้าใช้ชุดข้อมูลที่สองจะได้ใกล้เคียงกันไหม บอกชื่อชุดข้อมูลกับปีได้โดยไม่ต้องเปิดดูไหม แผนที่มีคำอธิบายสัญลักษณ์หรือยัง

ปิดท้าย

สัปดาห์นี้คุณได้อะไรไปจริงๆ

เครื่องมือ

- ภาพผสมปลอดเมฆ NDVI สิ่งปกคลุมดิน
- การจำแนกแบบกำกับพร้อมประเมินอย่างซื่อสัตย์
- ปริมาณคาร์บอนสะสมและ CO_2 เทียบเท่า
- ขอบเขตไฟ ความรุนแรง และภูมิอากาศ

พวกนี้จะตกรุ่น เลขเวอร์ชันชุดข้อมูลเปลี่ยนทุกปีอยู่แล้ว

นิสัย

- **ระบุให้ชัด** — สูตร PROMPT
- **ตรวจตัวเลข** ก่อนเชื่อแผนที่
- **อ้างชื่อชุดข้อมูลและปี** เสมอ
- **เมื่อสองวิธีไม่ตรงกัน ให้หาสาเหตุ** ไม่ใช่เลือกอันที่ถูกใจ

พวกนี้ไม่ตกรุ่น

> คุณเข้ามาโดยแทบไม่มีพื้นฐาน remote sensing เลย และกำลังจะกลับไปพร้อมความสามารถในการผลิตสถิติป่าไม้ที่ปกป้องได้สำหรับทุกจังหวัดในประเทศไทย และที่สำคัญกว่านั้น คือความสามารถในการบอกได้ว่าตัวเลขที่มีคนยื่นมาให้นั้นผิด

เรื่องสุดท้าย

แบบทดสอบหลังเรียน และไปต่อที่ไหน

ทำแบบทดสอบหลังเรียนเลย ข้อสอบชุดเดียวกับวันแรก มันวัดว่าคอร์สนี้ขยับคุณไปได้แค่ไหน ไม่ได้วัดว่าคุณฉลาดแค่ไหน ตอบตามตรง คำตอบที่ผิดอย่างซื่อสัตย์มีประโยชน์กับเรามากกว่าคำตอบที่เดาถูก

จากนั้น คนละสามนาที

โชว์แผนที่ บอกตัวเลข บอกว่ามันมาจากไหน

เก็บสิ่งเหล่านี้ไว้

- **Cheat sheet ชุดข้อมูล** — ID และหน่วยที่ตรวจสอบแล้ว
- **Prompt cookbook** — ใช้ได้กับ AI ทุกตัว ทุกชุดข้อมูล
- **Notebook ของคุณ** — รันกับจังหวัดไหนก็ได้ แก้บรรทัดเดียว

ก้าวต่อไปเมื่อไหร่ก็ได้ที่อยากทำ คือเอาขอบเขตของตัวเองมาเป็น shapefile แทนการใช้ขอบจังหวัด แล้วทุกอย่างใน notebook เหล่านี้จะทำงานได้เหมือนเดิมโดยไม่ต้องแก้