

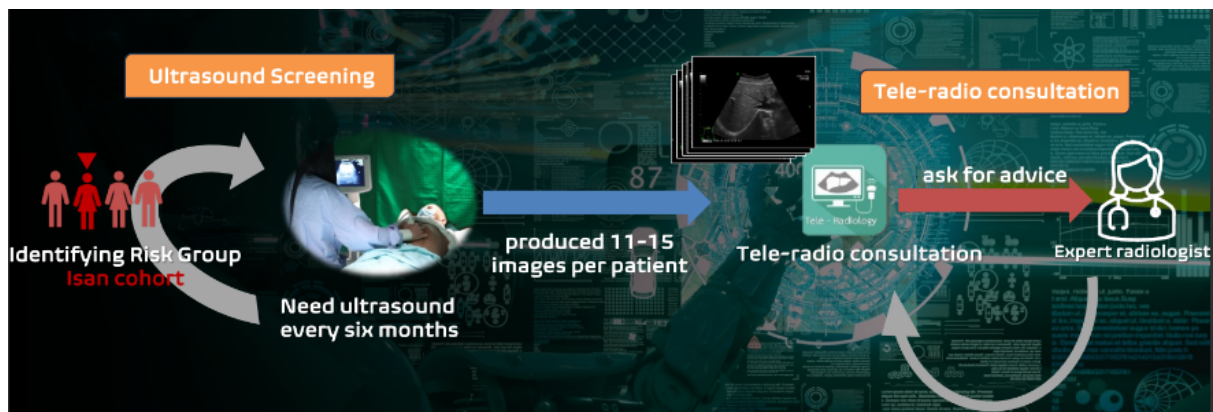
## Class 5: BitNet: AI for diagnosing ultrasound image Classification

### Dataset

- รูปภาพจากเครื่องอัลตราซาวด์ ตัวอย่าง ภาพบริเวณช่องท้องของคน จะเห็นอวัยวะต่างๆ ท่อน้ำดี ถุงน้ำดี ม้าม
- Hand position of 16 scanning positions : ทำมาตรฐานสำหรับการถ่าย

⇒ ดังนั้น ความท้าทายก็คือ ภาพที่ได้จากแต่ละคนก็จะแตกต่างกัน ไม่เหมือนกับ ภาพ x-ray

- ภาพที่ได้จะมาจากตัวอย่างของกลุ่มเสี่ยงอยู่ในภาคอีสาน หรือ ภาคเหนือ ซึ่งมีพฤติกรรมการกินอาหารดิบ และมีโรคพยาธิใบไม้ตับ รวมถึง อายุ 40 ปีขึ้นไป โดยจะมีการคัดกรองทุก 6 เดือนโดยแพทย์ทั่วไป ไม่ใช่เฉพาะทาง ซึ่งแพทย์จะวินิจฉัยความผิดปกติทางช่องท้องยังไม่ได้ ก็จะมีส่งข้อมูล ภาพ มาสอบถามกับระบบ radiologist แพทย์รังสี ที่มีมีความเชี่ยวชาญก็จะ พีดแบ็ค และส่งต่อการรักษาต่อไป
- โดยจะมีการตรวจ ultrasound และการตรวจ CGMI หากยืนยันความเสี่ยงเรียบร้อยแล้วก็จะถูกตัดขึ้นเนื้อไปตรวจใน lab



- แบ่งคลาสจากภาพ 14 คลาสแรก : มีความผิดปกติ และคลาสที่ 15: ปกติ
- จำนวนภาพที่ได้มาทั้งหมด 6569 ภาพที่ เห็นโรคได้อย่างดี ยืนยันคัดกรองจากผชช. โดยจะเป็นภาพที่เห็นโรคต่างๆ แต่มันก็จะมีบางโรคที่ข้อมูลน้อย เพราะคนเป็นน้อย โรคหายาก แต่ก็จะมีโรคที่เป็นโรคทั่วไปเยอะหน่อย

### Data Preparation

- ภาพถ่าย ultrasounds ในช่องท้องส่วนบน และสนใจ ทำการถ่าย
- ☐ Naming - Metadata : โดยเริ่มมาจะตั้งชื่อคลาสที่สนใจ , Viewing angle, Patient Case, จัดภาพแต่ละคลาส สุดท้ายมี 15 คลาส



☐ **Meta-Data** : path, sub position, sub class, case, fold, Training / Test

- ใช้ 10 fold มีการกระจายของความผิดปกติ การกระจายของมุมที่ถ่ายความผิดปกติให้เท่าๆ กัน ในทุกๆ fold

	Class	Case	US images count	
Train	Abnormal	366	1,823	5,257
	Normal	289	3,434	
Test	Abnormal	91	455	1,312
	Normal	71	857	
Total		817	6,569	

☐ **Remove BG Info**: ไม่ให้โมเดลเอาไปใช้ เช่น ชื่อ อายุ คนไข้ ที่อยู่ในภาพถ่าย

☐ Input Size: set input ให้ตรงกับโมเดล

- BitNet เป็นโมเดลที่ใช้ EfficientNet B5 model processing ขนาด 456\*456\*3 pixel + RandomForest

☐ **Data Augmentation**: เพิ่มจน.ข้อมูลเพื่อเทรน โมเดลควรจะเรียนรู้ความหลากหลาย ถึงภาพจะขยับไปซ้ายหรือขวาก็ยังคงเป็นภาพปกติอยู่

→ Horizontal shift ⇒ การเลื่อนภาพในแนวนอน จากภาพ original จะมีโอกาสเลื่อนไปในแนวนอนซ้ายขวา อย่างไรมั่ว

→ Vertical Shift ⇒ เลื่อนขึ้น-ลง

→ Rotation 30 ⇒ random ให้ภาพหมุนได้ไม่เกิน 30 องศา

→ Bright ⇒ แรดต่อมความสว่างของภาพ

→ Shear ⇒ การดัดมุมของภาพ

→ ไม่ใช่ flip เพราะภาพถ่าย ultrasound อวัยวะมันมีตำแหน่งที่ควรอยู่ ถ้า flip คือไม่มีทางที่หมอจะถ่ายได้

## Modeling

☐ Model

- BitNet เป็นโมเดลที่มี Base จาก Efficient net พัฒนาโดย google ก็จะเป็น DL สำหรับการเรียนรู้ภาพถ่าย แต่แค่เพิ่ม RF ใน layer สุดท้ายสำหรับการทำ classification ทำนายความผิดปกติ 15 คลาส และทำนาย มุมที่ใช้ในการถ่ายภาพ ultrasound 5 คลาส พร้อมๆกัน

- BitNet : Biliary Tract Network ⇒ ทางเดินน้ำดี ช่องท้องส่วนบน

- Efficient net in google's library มีหลายขนาด มีการทดลองแล้วว่า ขนาดนี้ เหมาะสมที่ความลึก ความกว้าง เท่าไหร่ และมีการ pre trained ซึ่งมีการใช้รูปภาพในการเทรนขนาดใหญ่มากแล้ว

- ทดสอบประสิทธิภาพของ EfficientNet แต่ละตัว และ ResNet, InceptionResNet, NASNetMobile, NASNetLarge ฯลฯ พบว่า EffNet-B5 ดีสุดกับ data ของเรา

☐ Applications : ต้องเลือก FineTune โมเดล

- Auto Pre-screening : กรองภาพเบื้องต้น ลดภาระรังสีแพทย์

ถ้า 100% normal ก็ไม่ส่งต่อให้หมอ คือกรองก่อน แต่ถ้า ไม่ครบ 100% normal ⇒ abnormal ก็จะขอให้หมอมาดูอีกที

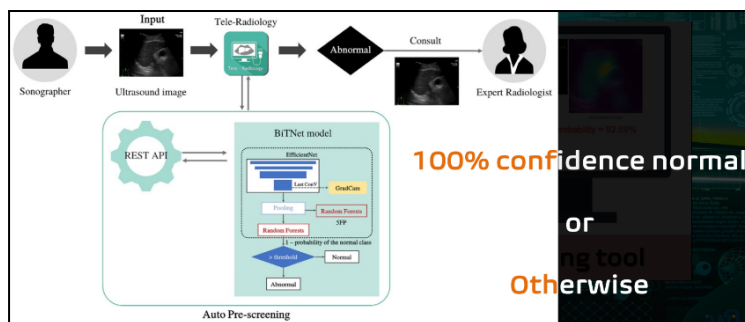
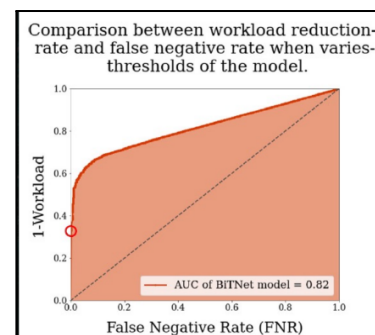
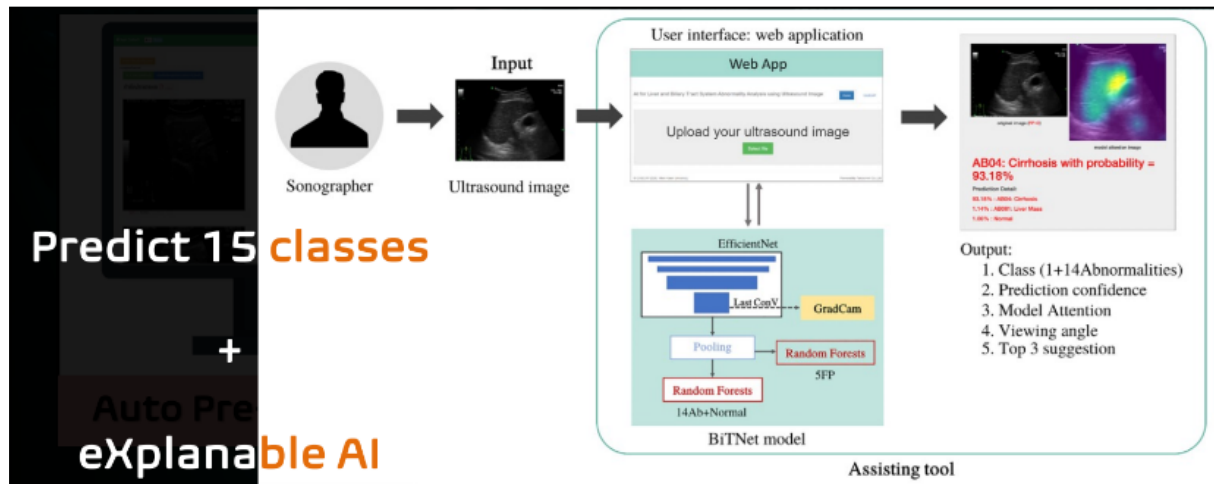


Image identified as abnormal / all submitted images



- Assisting tool : เครื่องมือแพทย์สำหรับตรวจคนข้างนอก ก่อนส่งมาให้ รังสีแพทย์



⇒ Assisting Tools ออกแบบการทดลองโดยแบ่งหมวด 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มทำนายภาพ ultrasounds 150 ภาพ โดยกลุ่มแรกก็จะให้ใช้เครื่องมือช่วย แล้วก็วินิจฉัย จากนั้น เว้น period ไป 4 สัปดาห์แล้วให้หมอมาวินิจฉัยภาพเดิมอีกครั้ง โดยไม่มีเครื่องมือช่วยกลุ่ม 2 กลับกัน และในแต่ละกลุ่มมีแพทย์ต่างกัน 4 กลุ่ม 1.หมอทั่วไป 2. หมอรังสี 3.อาจารย์หมอที่ไม่ได้ชำนาญวินิจฉัยช่องท้องส่วนบน 4.หมอด้านการวินิจฉัยช่องท้องส่วนบน

