

Mobile Development (Android Programming)

Chanankorn Jandaeng, Ph.D.
School of Informatics, Walailak University



สารบัญ	
บทที่ 1 เทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่	4
1. บทนำ	4
2. เทคโนโลยีอาร์ดแวร์	4
3. เทคโนโลยีของการสื่อสาร	6
4. เทคโนโลยีของระบบปฏิบัติการ	8
5. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	8
บทที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมแบบจอดเดียว	12
1. เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรม	12
2. Activity	13
3. การสร้างโปรเจคใหม่	15
3. การพัฒนาโปรแกรมอย่างง่าย	18
4. กลุ่มของ View สำหรับการแสดงผล	21
5. การตรวจสอบการกดปุ่ม	23
6. การจัดเก็บข้อมูล ในหน่วยความจำ	27
บทที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมแบบหลายจอภาพ	30
1. อินเท็นต์	30
2. การส่งข้อมูลระหว่าง Activity	33
3. การเรียกใช้งานอินเทนต์แบบรับผลลัพธ์	36
4. การเรียกใช้งานอินเทนต์มาตรฐาน	37
บทที่ 4 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ขั้นสูง	39
1. การใช้งาน ListView, Spinner และ Data Adapter	39
2. การสร้าง ListView แบบ Dynamic	41
3. Customized List View	44
4. Material Design	46
บทที่ 5 การจัดเก็บข้อมูล	54
1. การจัดเก็บข้อมูลด้วย Realm	54
2. การอ่านข้อมูล Content Provider	55
3. การสร้างฐานข้อมูล	56
4. การจัดการข้อมูล ในเมือถือ	61
5. Android Storage	62
บทที่ 6 อินเตอร์เน็ต	65
1. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย WebView	66
2. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย URL Connection	68
3. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย HTTPGet	70
4. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย HTTPPost	71
5. เว็บเซอร์วิส	72
บทที่ 7 งานเบื้องหลัง	75

1. Thread	75
2. AsyncTask	76
3. Service	77
4. Intent Service	79
5. Broadcast Receiver	81
บทที่ 8 การเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีต่างๆ	83
1 Text-to-Speech	83
2. การเชื่อมต่อกับ Google Translate	84
3. การเชื่อมต่อกับ Simple Photo Gallery	85

บทที่ 1 เทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่

1. บทนำ

โมบายแอพลิเคชัน (Mobile Application) เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ แพลตฟอร์มแบบกระจาย (Distribution Platform) ซึ่งเริ่มเผยแพร่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2008 โดยออกแบบและพัฒนาระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ของตัวเอง อิกทั้งกำหนด repository สำหรับแจกจ่ายโปรแกรม เช่น Apple App Store, Google Play, Window Phone Store, หรือ Blackberry App World เป็นต้น

โปรแกรมบางชนิดเป็นโปรแกรมฟรี จ่ายเงินบางส่วน หรือ จ่ายเงินเพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม การติดตั้งโปรแกรมแต่ละตัวนั้นจะขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นๆ เนื่องจากเครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมนั้นมีความแตกต่างกัน และเป้าหมายของการคอมไพล์โปรแกรมนั้นแตกต่างกัน

โปรแกรมแบบ native vs mobile web

โปรแกรมแบบ native เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาโปรแกรมใดๆ มีเป้าหมายสำหรับการติดตั้งในระบบปฏิบัติการใด ปฏิบัติการหนึ่ง โปรแกรมจะถูกติดตั้งในเครื่องก่อนใช้งาน โดยปกติแล้วผู้ใช้ต้องดาวน์โหลดโปรแกรมจาก online store เช่น App Store, Google Play เป็นต้น

ในขณะที่โปรแกรมแบบ mobile web เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาด้วยเว็บเทคโนโลยี ผู้ใช้เข้าถึงโปรแกรมเหล่านั้นผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Safari ใน iOS เป็นต้น ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดโปรแกรมมาติดตั้งในเครื่อง แต่ผู้ใช้เองต้องเชื่อมต่อเครือข่าย หรืออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา

- **แพลตฟอร์ม (Platform)** โปรแกรมแบบ native พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในแพลตฟอร์มแบบจำเพาะเจาะจง โปรแกรมพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานใน iOS เท่านั้น ไม่สามารถติดตั้งในระบบปฏิบัติการ Android ได้ โปรแกรมแบบ mobile web นั้นไม่ใช่ระบบปฏิบัติการ เพื่อแต่อาศัยเว็บเบราว์เซอร์สำหรับการแสดงผลเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ต้องพิจารณา web engine ที่เบราว์เซอร์นั้นเลือกใช้เช่นกัน
- **เครื่องมือ (Tools)** ภาษาสำหรับการพัฒนาโปรแกรมต้องจำเพาะเจาะจง โปรแกรมแบบ native พัฒนาด้วยภาษาระดับสูง ได้แก่ Java, Object-C, Swift, หรือ .Net Technology โปรแกรมแบบ native พัฒนาด้วย Web Technology เช่น HTML5, Javascript, หรือ CSS
- **Standard Development Kits หรือ SDK** เครื่องสำหรับการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมแบบเน็ตฟิฟ ต้องอาศัย SDK และ Integrated Development Environment หรือ IDE เป็นตัวช่วยในการพัฒนาโปรแกรม แต่สำหรับโปรแกรมแบบโมบายเว็บนั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ SDK
- **ความสามารถของโปรแกรม** โปรแกรมแบบเน็ตฟิฟสามารถเข้าถึงทรัพยากรต่างๆ ของอุปกรณ์ ได้โดยตรง ทั้งข้อมูลข่าวสารและฮาร์ดแวร์ โมบายเว็บนั้นถูกจำกัดลิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล

2. เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์

GPS (Global Positioning System)

It is created by the U.S. Army in 1978. GPS device communicates with 4 or more satellites to determine its exact location: Location Coordinates, Longitude, Latitude

- **A-GPS (Assisted GPS) :** Uses information from GPS satellites by using position information from the mobile network assistant servers, Works the same way as GPS, Location Coordinates: Longitude, Latitude, Accurate time information of the mobile network can be used
 - Assists Types :
 - MSB (Mobile Station Based), Mobile station helps in acquiring GPS satellite information quickly
 - MSA (Mobile Station Assisted) Mobile server helps calculation of position by using GPS receiver signal information

DLNA (Digital Living Network Alliance)

DLNA Support wireless networking service application, DLNA Service Examples, Video streaming from PC/laptop to a TV, Play music on a Hi-Fi system directly from a MP3 in a smartphone, Print a photo directly to a printer from a smartphone, etc.

RDS (Radio Data System) is Protocol standard that enables small amounts of digital information transfer (e.g., program information, time, station ID) in conventional FM broadcast radios

Screen & Monitor Technology

- **Shatterproof Glass** serves as the best surface for smartphones as it provides a very smooth (luxurious) seamless surface
- **Gorilla Glass** Specialised toughened shatterproof glass that is scratch-resistant to prevent deep scratch that can weaken glass, Introduces at CES 2013 by Corning, Oleophobic Coating, Physical property of a molecule that is repelled from Oil (means "fear of oil"), Used on the smartphone's surface for fingerprint-resistance and anti-smudging
- **LED-Backlit LCD Display:** LED backlighting flat panel display tech., Improvements Compared to CCFL (Cold Cathode Fluorescent) Backlit LCDs (which was commonly used in LCDs), Improved images with greater dynamic contrast & wider dimming range, Slimmer screen —> Reduced weight
- **OLED (Organic Light-Emitting Diode)** is a thin-film-display technology that uses organic compounds to form the electro luminescent material
- **AMOLED (Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode)** display technology is used in TVs and smartphones
- **Super AMOLED** is an AMOLED display with an integrated digitiser, Touch detection layer is (not overlaid) integrated into the smartphone screen, Characteristics:
 - Thinner Display
 - Lower Power Consumption
 - Improves the sunlight reflection characteristics to improve the screen's outdoor viewing properties
- **LCD (Liquid Crystal Display)** screen technology used for liquid crystal layer molecule orientation (arranging and switching between the glass substrates)
 - Characteristics
 - Accurate colour and consistent image from wide viewing angles
 - When screen is touched there is no tailing or light effect on the screen

- Clear images and stable response time

Power Technology

- Qi (Natural Energy [in Chinese]): WPC (Wireless Power Consortium) standard for inductive electrical power transfer over distances up to 4 cm, Low power for inductive transfer commonly uses power delivery below 5 W
 - Qi System: Power Transmission Pad, Power Receiver (commonly in a Mobile Device)
- WPC (Wireless Power Consortium) Established December 17, 2008
 - WPC Objective
 - Create a universal wireless power charging standard → Various mobile electronics placed on top of a single power transfer pad can be recharge by magnetic induction
 - Uses the Qi standard
- PMA (Power Matters Alliance) Global non-profit industry organisation founded by Procter & Gamble and Powermat Technologies in March 2012
 - PMA's mission is to advance standards and protocols for wireless power transfer

3. เทคโนโลยีของการสื่อสาร

1G

เทคโนโลยีของการโทรศัพท์แบบไร้สายและโทรศัมนาคมแบบเคลื่อน ย้ายได้ การสื่อสารในยุคนี้ เป็นการสื่อสารแบบอนาล็อกซึ่งพัฒนาใน ช่วงปี 1980 หลังจากนั้นถูกแทนที่โดยเทคโนโลยีการสื่อสารแบบดิจิตอล ในยุคที่สอง (2G)

2G

แม้ว่าทั้งสองระบบ ใช้สัญญาณดิจิตอลสำหรับการส่งสัญญาณระหว่าง เสาวิทยุ แต่สัญญาณเสียง ที่จะส่งออกไปนั้นจะถูกเข้ารหัส (Encode) เป็นสัญญาณดิจิตอล ในการสื่อสารแบบ 2G แต่สำหรับ การสื่อสารแบบ 1G นั้นถูกกล้าสัญญาณ (Modulation) กับสัญญาณความถี่สูง

เทคโนโลยี 2G แบ่งตามวิธีการมัลติเพล็กซ์ (Multiplex) ของ สัญญาณ ได้สองแบบ คือ

- Time Division Multiple Access หรือ TDMA เป็นการแบ่งช่องสัญญาณตามแกนเวลา เป็น ระเบียบวิธีการเข้า ใช้ช่องสัญญาณร่วมกันระหว่างผู้ส่งหลายช่องเวลาการส่ง หรือ Timeslot วิธีการส่ง ข้อมูลข้างต้นนี้เป็นการอนุญาต ให้ฝ่ายส่งหลายสถานีเข้า ใช้ลือ ในช่วงเวลาเดียวกันโดย ใช้ช่องทาง สื่อสารเพียงส่วนหนึ่งของประสีทธิภาพโดยรวม TDMA ถูกใช้ในระบบเซลลูลาร์ 2G ระบบ Global System for Mobile Communication หรือ GSM, Personal Digital Cellular (PDC) TDMA เป็นวิธีการมัลติเพล็กซ์ช่องสัญญาณโดยมีผู้รับเครื่องเดียว แต่มีผู้ส่งหลายคน เสา base station มี เพียงเสาเดียว ที่มีแต่โทรศัพท์มือถือจำนวนมาก โดยมือถือแต่ละเครื่องต้องการเข้า ใช้ช่องสัญญาณพร้อมกัน

- Code Division Multiple Access หรือ CDMA เป็นการเข้ารหัสของข้อมูลที่ต้องการส่งเพื่อ เป็นการใช้ช่องสัญญาณร่วมกัน เทคโนโลยีที่ ใช้กับโทรศัพท์มือถือแบบหนึ่งซึ่งข้อมูลที่ส่งออกมา จากสถานีฐานจะประกอบด้วยข้อมูลของผู้ส่งหลายคน ในระบบ CDMA นี้ผู้ส่งแต่ละคนจะได้รับ Code ชุดหนึ่งที่ไม่เหมือน จากสถานีฐาน ทำให้ผู้ส่งแต่ละคนได้รับข้อมูล ในส่วนของตัวเองได้กับ Code ของผู้ส่งอื่น เมื่อใช้ Code ดังกล่าวถอดรหัสสัญญาณ CDMA ใช้ความถี่เดียวกันพร้อมกัน

เช่นเดียวกับสถานีวิทยุที่ออก อากาศ ในความถี่ เดียวกัน ในเวลาและสถานที่เดียวกัน CDMA เป็น เทคโนโลยีที่แก้ไขข้อจำกัดของการสื่อสารแบบ ไร้สาย ในปัจจุบัน ด้วยวิธีง่ายๆ และมีประสิทธิภาพ โดยระบบ CDMA จะแปลงเสียงเป็นรหัส เช่นในรูปของแพ็กเกต จากนั้นสัญญาณรหัสของการพูด ทั้งหมดจะถูกจัดสรร ให้กระจายไปยังช่วงกว้าง (Bandwidth) ของย่านความถี่ สัญญาณรับกวนอื่นๆ นอกเหนือจากคำสั่งที่จะถูกดึงออกไปที่ปลายทางด้วยรหัสที่ระบุไว้แล้ว เมื่อกลุ่มสัญญาณนี้เดินทางมาถึงเครื่องรับสัญญาณเสียงหรือข้อมูลที่ได้รับมานี้ จะถูกนำมารวบรวม ในรูปของคำสั่งที่ถูกส่ง ที่สัญญาณจะถูกส่งด้วยเทคโนโลยีนี้ จึงทำให้ระบบสามารถรับจำนวนการโทรเข้าออกได้หลายๆ การสนทนา ในเวลาเดียวกันภายในการส่งสัญญาณผ่านย่านคลื่นวิทยุเพียงคลื่นเดียว

2.5G

การสื่อสารยุค 2.5G เป็นการสื่อสารระบบ 2G ได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมโดยการพัฒนาการสื่อสารแบบ Packet Switching

- ระบบ CDMA : 1xRTT สนับสนุนการสื่อสารแบบสองทาง ซึ่งมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลถึง 153.6 kbps สามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตและเข้าใช้บริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตได้
- ระบบ GSM General Packet Radio Service หรือ GPRS ซึ่งส่งข้อมูลได้ถึง 11 kbps, Wireless Application Protocol หรือ WAP, Multimedia Messaging Service หรือ MMS และการเข้าถึงบริการอื่นๆ ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เช่น Email หรือ WWW เป็นต้น EDGE เป็นการพัฒนาที่มีความเร็วของการสื่อสารโดยการเข้ารหัสแบบ 8PSK เพื่อช่วยปรับปรุงความเร็วของการสื่อสารแบบ GPRS ซึ่งอาจจะเรียกว่า การสื่อสารยุค 2.75G

3G

การสื่อสารยุค 3G เป็นการกำหนดมาตรฐานการสื่อสารสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนย้ายได้ หรือที่เป็นที่รู้จักกันว่า มือถือ การสื่อสารในยุคนี้มีความต้องการส่งข้อมูลมากกว่า การสื่อสารเสียงและข้อความ แต่ยังต้องการใช้เทคโนโลยีอื่นๆ Voice Telephone, Mobile Internet Access, Video Call และ Mobile TV เป็นต้น ความต้องการข้างต้นล้วนต้องการการสื่อสารแบบ ไร้สาย และความเนื้อ จากการสื่อสารที่สูงถึง 2Mbps ซึ่งไม่เพียงพอในเครือข่าย 2G มาตรฐานต่างๆ ที่ถูกใช้งานในเครือข่ายแบบ 3G

- UMTS เป็นมาตรฐานที่กำหนดโดย 3GPP ซึ่งใช้กันในยุโรป ญี่ปุ่น จีน และหลายๆ ภูมิภาคที่ใช้ มาตรฐาน GSM ในระบบ 2G โทรศัพท์มือถือในกลุ่มนี้มักจะใช้ระบบห้อง GSM และ UMTS ร่วมกัน มาตรฐาน UMTS ได้มีพัฒนาตามลำดับจนกระทั่งได้พัฒนาเป็น HSPA+ ขึ้นมา โดยส่งข้อมูลแบบ Down Link สูงสุด ถึง 56Mbps และ Up Link สูงสุด 22 Mbps
- CDMA2000 เป็นมาตรฐานที่ถูกออกแบบขึ้นมาสำหรับการสื่อสารแบบ CDMA หรือ มาตรฐาน IS-95 โทรศัพท์มือถือในกลุ่มนี้ รองรับห้อง CDMA2000 และ IS-95 เทคโนโลยีการสื่อสารที่ถูกพัฒนาขึ้นมา ใช้งานล่าสุดคือ EVDO rev. B มีความเร็วในการสื่อสารอยู่ที่ 14.7 Mbps

4G

4G สนับสนุนการทำงานแบบ Ultra Broadband บนระบบมือถือ ผู้ใช้สามารถเข้าถึง อินเทอร์เน็ตด้วยคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก การเข้าถึง อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือ การเข้าถึงเว็บผ่านมือถือ, การ โทรศัพท์ผ่านเครือข่าย IP, Mobile TV แบบความละเอียดสูง, Video Conference และ ระบบโทรศัพท์แบบสามมิติ เป็นต้น มาตรฐาน Mobile WiMAX ซึ่งพัฒนาในประเทศไทย ใต้ มาตรฐาน Long Term Evolution (LTE) ซึ่งพัฒนาจากประเทศใน แถบสแกนดิเนเวีย

4. เทคโนโลยีของระบบปฏิบัติการ

AndroidOS

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกพัฒนาโดยบริษัท Google ในปี 2005 ซึ่งได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์พัฒนาบนคอร์แนล (Kernal) ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ซึ่งพัฒนาสำหรับอุปกรณ์ได้สายและซอฟต์แวร์จากบริษัทต่างๆ เช่น HTC, ARM, Samsung, Motorola เป็นต้น ภายใต้ความร่วมมือชื่อ Open Handset Alliance หรือ OHA

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นี้เผยแพร่ครั้งแรกในปี 2007 และทยอยเผยแพร่ระบบปฏิบัติการรุ่นต่างๆ ออกมา ได้แก่ 1.0, 1.5, 1.6 ซึ่งถูกใช้สำหรับอุปกรณ์มือถือเป็นหลัก หลังจากนั้นรุ่น 2.x เริ่มเผยแพร่และถูกใช้ในอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ เช่นแท็บเล็ต เป็นต้น

ต่อมาแอนดรอยด์ 3.0 ถูกพัฒนาออกแบบสำหรับแท็บเล็ตเป็นหลักซึ่งไม่พบในอุปกรณ์มือถืออื่นๆ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันปัจจุบันคือ 5.1 ถูกใช้งานทั้งโทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์ไร้สาย ต่างๆ และปัจจุบันถูกใช้งานในอุปกรณ์ฝังตัวอื่นๆ มากมาย เช่น Android TV Box เป็นต้น

iOS

ระบบปฏิบัติการ iOS เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่พัฒนาโดยบริษัท Apple ในยุคแรก ระบบปฏิบัติการข้างต้นถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ใน iPhone และ iPod Touch ซึ่งต่อมาระบบปฏิบัติการดังกล่าวได้ถูกนำมาติดตั้งในอุปกรณ์ iPad และ AppleTV ระบบปฏิบัติการ iOS ได้ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ของบริษัท Apple เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ติดตั้งในอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งแตกต่างจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และ Windows Phone

ระบบปฏิบัติการ iOS มีแหล่งกลางสำหรับแจกจ่ายซอฟต์แวร์ซึ่งเรียกว่า App Store โดยที่เชิร์ฟเวอร์ดังกล่าวมีโปรแกรมจำนวนมากให้ผู้ใช้ดาวน์โหลดโปรแกรมนั้นมา

คอร์แนลของระบบปฏิบัติการพัฒนามาจาก Darwin Unix มาจากคอร์แนลของระบบปฏิบัติการ OSX แต่ถูกปรับแต่งสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

5. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

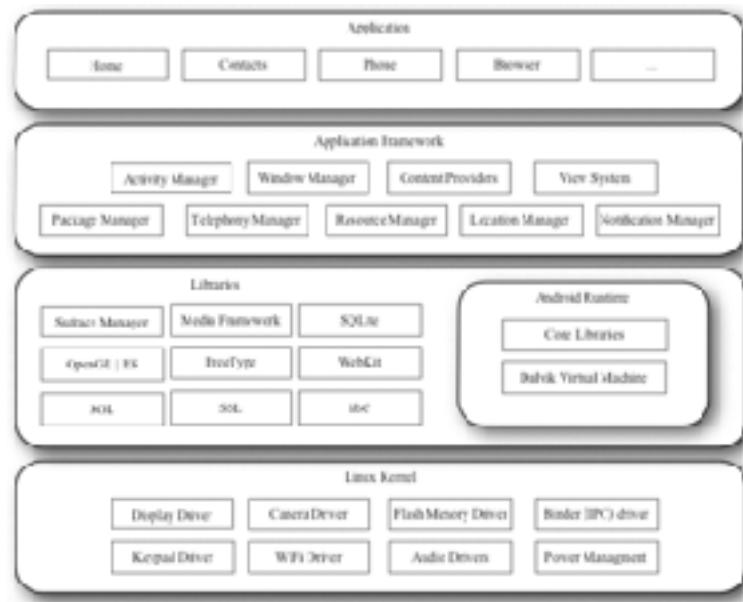
แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์สเตกสำหรับอุปกรณ์มือถือครอบคลุม ถึงอุปกรณ์ฝังตัวอื่นๆ ประกอบด้วย middleware, application และ android sdk ที่มีเครื่องมือต่างๆ สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา และเทคโนโลยี XML

- กรอบแนวคิดของโปรแกรมเป็นแบบนำกลับมาใช้ใหม่
- Dalvik virtual machine เหมาะสำหรับอุปกรณ์ฝังตัวเนื่องจากใช้
- หน่วยความจำและหน่วยประมวลผลน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ JVM
- โมดูลเว็บเบราว์เซอร์แบบฝังตัวซึ่งใช้ WebKit Engine ซึ่งเป็น browser framework ตัวเดียวกันกับ Safari ในระบบปฏิบัติการ OSX
- สนับสนุนการประมวลผลกราฟิกทั้ง 2D และ 3D ด้วย OpenGL ES (ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์)
- SQLite เป็นฐานข้อมูลฝังตัวขนาดเล็ก สำหรับการจัดเก็บข้อมูล ภายในระบบปฏิบัติการ
- สนับสนุนมัลติมีเดีย ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่
- MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF
- สนับสนุนการทำงานประสานงานกับอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ Camera, GPS, compass, และ accelerometer (ขึ้นอยู่กับ อุปกรณ์)

- มีระบบสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมที่หลากหลาย ทั้ง โปรแกรม จำลองการทำงาน เครื่องมือสำหรับ การ debug เครื่องมือสำหรับ การวิเคราะห์การ ใช้งานหน่วยความจำไปและประสิทธิภาพของ ระบบ และ โปรแกรม plugin สำหรับ Eclipse IDE
- สนับสนุนการทำงานของอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ เช่น GSM, Bluetooth, EDGE, 3G หรือ WiFi

Android Framework

แอนดรอยด์ เป็นชั้นของ โปรแกรมที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้แก่ โปรแกรมรับส่ง email, SMS ปฏิทิน หรือ โปรแกรมอื่นๆ ที่ สนับสนุนความต้องการของผู้ใช้ โปรแกรมเหล่านี้เขียนด้วย ภาษา Java ส่วนสนับสนุนการพัฒนา โปรแกรม โดยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้ผู้ พัฒนาระบบ สามารถสร้าง โปรแกรมและนวัตกรรมต่างๆ ที่หลากหลาย ผู้พัฒนาระบบสามารถพัฒนา โปรแกรมต่างๆ ได้ อย่างอิสระซึ่งขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ บนมือถือนั้นๆ โปรแกรมต่างๆ สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ ตำแหน่งของมือถือ การสั่งรัน โปรแกรมแบบเบื้องหลัง ในรูปแบบของเซอร์วิส (service) การ กำหนด ระบบการแจ้งเตือนต่างๆ ผู้พัฒนาระบบสามารถเข้าถึงทรัพยากรต่างๆ ของมือถือได้อย่างเต็มรูปแบบ ผ่าน API อีกทั้ง สถาปัตยกรรมของระบบถูกออกแบบ ให้สามารถนำกลับมา ใช้ใหม่ได้



ส่วนจัดการวิว (View manager) สนับสนุน ให้ผู้พัฒนาสามารถเรียก ใช้ฟังก์ชัน มาตรฐานที่หลากหลาย ทั้ง ในส่วนของการติดต่อผู้ใช้ภายใน โมดูล View เช่น ลิสต์ กริด กล่องข้อความ ปุ่ม และเว็บเบราว์เซอร์แบบผิงตัวเป็นต้น

ส่วนจัดการ Content Provider สนับสนุน ให้ โปรแกรมต่างๆ สามารถเข้าถึงข้อมูล ของ โปรแกรม ประยุกต์อื่นๆ เช่น ผู้พัฒนาเขียน โปรแกรมเพื่อ อ่านข้อมูลผู้ใช้จาก Contacts หรือต้องการแชร์ข้อมูล โปรแกรม ให้ โปรแกรมอื่น ใช้งาน

ส่วนจัดการทรัพยากร (Resource manager) เป็น สนับสนุน ให้ โปรแกรมสามารถ เข้าถึง ทรัพยากรต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของ โปรแกรม เช่น ภาพกราฟิก ไฟล์เลเยอร์เอาร์ ข้อมูลต่างๆ เป็นต้น

ส่วนจัดการทรัพยากร (Resource manager) เป็น สนับสนุน ให้ โปรแกรม สามารถเข้าถึง ทรัพยากรต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของ โปรแกรม เช่น ภาพกราฟิก ไฟล์เลเยอร์เอาร์ ข้อมูลต่างๆ เป็นต้น

ส่วนจัดการแจ้งเตือนข่าวสาร (Notification manager) เป็น โมดูลสำหรับ การแสดงข้อความถึงผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็น ข้อความเตือนหรือข่าวสารทั่วไป เป็นต้น

ส่วนการจัดการแอคติวิตี้ (Activity manager) เป็นโมดูลสำหรับการจัดการ วงจรชีวิตของ โปรแกรมและการประมวลผลโปรแกรมแบบ backstack

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้รวมเอาไลบรารีของภาษา C/C++ ซึ่งใช้โดยคอม โพเนนท์ ต่างๆ ที่หลากหลาย ไลบรารีเหล่านี้ถูกนำเสนอเป็นชิ้นมาเพื่อผู้พัฒนาระบบ ผ่าน android application framework ไลบรารีเหล่านี้เป็นกลุ่มของไลบรารีที่ พร้อมใช้สามารถเข้าถึงได้ด้วยการโปรแกรมภาษา Java

System C library เป็นไลบรารีภาษาซีที่พัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ BSD ซึ่งได้ถูกคอมไพล์ แบบข้ามแฟลฟอร์มสำหรับอุปกรณ์ฝั่งตัวบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ภาย ใต้ชื่อ libc

Media Libraries ถูกพัฒนาภาย ใต้แพ็คเกจของ OpenCORE ซึ่งสนับสนุนการบันทึกและแสดง ผลข้อมูลมัลติมีเดียหลาย มาตรฐานและเป็นที่รู้จักได้แก่ MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG

LibWebCore เป็นเอ็นจินสำหรับเว็บเบราว์เซอร์ยุคใหม่ที่มี ประสิทธิภาพซึ่งถูกใช้อยู่ ในเว็บเบราว์เซอร์ของแอนดรอยด์และ คอมโทroleชื่อ webview

SGL เป็นเอ็นจินสำหรับสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมและแสดง ผลภาพสองมิติ

Android Runtime เป็นชั้นของการสั่งงานโปรแกรมแอนดรอยด์ โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจะถูก สั่งผ่านเครือข่ายสมองที่มี ประสิทธิภาพ ใน การจัดการทรัพยากรากมีการสั่งรัน VM จำนวน มาก เครื่องจักรสมองนี้ชื่อ Dalvik ตัว VM ตัวนี้สามารถสั่งรันไฟล์ .dex ซึ่งเป็นการสั่งโปรแกรมภาย ใต้ชื่อ จำกัดของหน่วย ความจำ คลาสภาษาจาวาถูกคอมไпал์และแปลงเป็น .dex ด้วย เครื่องมือชื่อ dx สำหรับเครื่องจักรสมองนี้สามารถทำงานบน ระบบปฏิบัติการลินุกซ์และรองรับการทำงานแบบ thread และการ จัดการหน่วยความจำขนาดเล็กได้

Linux Kernel ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อิงตามระบบปฏิบัติการลินุกซ์ สำหรับระบบหลัก นอกจากนี้มีส่วนของการจัดการทางด้านความมั่นคง หน่วยความจำ ไปรเซล เน็ตเวิร์คสแตก และ ไดรเวอร์ (driver)

Android Components

Activity แอคติวิตี้ใช้สำหรับการควบคุมการทำงานของหน้าจอหนึ่งหน้าจอ โดยหน้าจอต้องกล่าว ต้องมีส่วนลิตต่อผู้ใช้ (user interface) โปรแกรมรับส่งอีเมลล์อาจมีหน้าจอสำหรับการแสดงอีเมล์ ใหม่ หน้าจอสำหรับการส่งเมลล์ และหน้าจอสำหรับอ่านเมลล์ แม้ว่าแอคติวิตี้ต่างๆ จะทำงานประสาน กันเพื่อให้โปรแกรมดำเนิน งานตามวัตถุประสงค์ อย่างไรก็ตามแต่ละแอคติวิตี้เป็นอิสระต่อกัน หน้าจอ สำหรับการอ่านเมลล์ไม่สามารถเข้าถึงรายชื่ออีเมล ใหม่ ได้โดยตรง ต้องอาศัยเทคนิคบางประการ เพื่อเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น

นอกจากนี้โปรแกรมหนึ่งๆ สามารถสั่งรันแอคติวิตี้ของอีก โปรแกรมหนึ่งได้ โปรแกรมสำหรับถ่าย ภาพสามารถเรียกใช้โปรแกรมส่งเมลล์เพื่อส่งภาพได้ทันที ในขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้าง และควบคุมการ ทำงานของแอคติวิตี้ทำได้โดยสร้างคลาสสูตร (subclass) ของ คลาสหลักชื่อ Activity

แอคติวิตี้ใช้สำหรับการควบคุมการทำงานของหน้าจอหนึ่งหน้าจอ โดยหน้าจอต้องกล่าว ต้องมีส่วน สิตต่อผู้ใช้ (user interface) โปรแกรมรับส่งอีเมลล์อาจมีหน้าจอสำหรับการแสดงอีเมลล์ใหม่ หน้า จอสำหรับการส่งเมลล์ และหน้าจอสำหรับอ่านเมลล์ แม้ว่าแอคติวิตี้ต่างๆ จะทำงานประสานกันเพื่อ ให้ โปรแกรมดำเนิน งานตามวัตถุประสงค์ อย่างไรก็ตามแต่ละแอคติวิตี้เป็นอิสระต่อกัน หน้าจอสำหรับ การอ่านเมลล์ไม่สามารถเข้าถึงรายชื่ออีเมล ใหม่ ได้โดยตรง ต้องอาศัยเทคนิคบางประการเพื่อเข้า ถึงข้อมูลเหล่านั้น

Service เชอร์วิสเป็นคอม โพเนนท์ที่ทำงานแบบเบื้องหลัง เหมาะสำหรับงานที่ต้องการทำงาน ตลอดเวลา โดยที่ไม่ต้องการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ซึ่งแตกต่างกับแอคติวิตี้ เชอร์วิสไม่ต้องการส่วนติดต่อ cjundang@gmail.com - http://cjundang.ubines.info

ผู้ใช้ โปรแกรมเล่นไฟล์ mp3 แบบเบื้องหลัง ในขณะที่ผู้ใช้กำลังใช้งานโปรแกรมอื่นอยู่ เป็นต้น นอกจากรีดคอม โพเนนท์อื่นๆ สามารถสั่งงานเซอร์วิสได้ ในขณะที่คอม โพเนนท์ นั้นกำลังติดต่อ กับผู้ใช้ โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์กำลังสร้างเซอร์วิสอยู่เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ภาพบนหน้า เว็บ เป็นต้น การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเซอร์วิสทำโดยการสร้างคลาสลูกจากคลาสแม่ชื่อ Service

Content Provider ค่อนเทนท์พร่าวเดอร์ เป็นคอม โพเนนท์สำหรับการแชร์ข้อมูล ระหว่าง โปรแกรมต่าง ข้อมูลเหล่านั้นถูกจัดเก็บไว้ในระบบไฟล์ (file system), ฐาน ข้อมูลขนาดเล็กเช่น SQLite, ข้อมูลจากเว็บ หรือข้อมูลต่างๆที่ถูก เก็บไว้ในหน่วยเก็บ ณ ตำแหน่งที่โปรแกรมสามารถเข้าถึงได้ โปรแกรมสามารถสอบถามหรือแก้ไขข้อมูลได้ตามสิทธิ์ที่ได้รับผ่าน ค่อนเทนท์พร่าวเดอร์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ให้บริการข้อมูลสำหรับการจัดการข้อมูลของรายชื่อใน contact list เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม โปรแกรมประยุกต์ใดๆ ที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น ต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าถึง ก่อน ทั้งสิทธิ์ของการอ่านและการเขียน โดยขึ้นอยู่กับรูปแบบของโปรแกรมประยุกต์นั้นๆ การอ่านและเขียน ข้อมูลผ่านค่อนเทนท์พร่าวเดอร์นั้นถือว่าเป็นการเข้าถึงที่มีความเป็นส่วน ตัว ไม่มีการแชร์ข้อมูล ไปยังโปรแกรมอื่นๆ จนกว่าจะได้รับอนุญาตโดย เจ้าของอุปกรณ์นั้น สำหรับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อ ต้องการเข้าถึงข้อมูลผ่านค่อนเทนท์พร่าวเดอร์นั้น ผู้พัฒนาต้องสร้างคลาสลูกของ คลาส ContentProvider และต้องพัฒนาชุดคำสั่งมาตรฐานผ่าน API เพื่อสร้างช่องทาง ให้โปรแกรมอื่นๆ เข้าถึงข้อมูลนั้นได้

Broadcast Receiver แม้ว่า ในขณะที่โปรแกรมไม่ได้แสดง UI ให้แก่ผู้ใช้ หากเกิด เหตุการณ์ ต่างๆ ขึ้นมาแล้วเหตุการณ์ข้างต้นจะแสดงผลบน notification bar เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อเกิดเหตุการณ์ การพัฒนาบรอดแคสต์รีซีฟเวอร์ ผู้พัฒนาต้องสร้างคลาสลูกจาก คลาส BroadcastReceiver และแต่ละ เหตุการณ์จะสร้าง Intent object เพื่อ ให้ผู้พัฒนานำ Intent ข้างต้นไปประมวลต่อไป

Manifest ก่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะสั่งรัน โปรแกรมหรือคอม โพ เนนท์ใดๆ ระบบปฏิบัติการจะต้องทราบว่าคอม โพเนนท์ต่างๆที่ ต้องการสั่งงานมีอะไรบ้าง ด้วยไฟล์ AndroidManifest.xml หรือเมนิเฟส (manifest) โปรแกรมทุกโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อระบบปฏิบัติการแอน ดรอยด์นั้นต้องมีการประกาศรายชื่อคอม โพเนนท์ที่ต้องการเรียก ใช้ก่อน

บทที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมแบบจอดี๋

ก่อนศึกษาเนื้อหา ในบทนี้ ให้นักศึกษาทบทความความรู้เรื่อง ภาษา Java และ XML โดยเน้น ไวยากรณ์พื้นฐานของโปรแกรม วิธีการหาข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม ให้นักศึกษาดาวน์โหลด โปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ android studio, java sdk และ genymotion ในกรณีที่ นักศึกษาต้องการทดสอบระบบบนมือถือ ให้เตรียมสาย USB และ driver ต่างๆ ให้พร้อม

1. เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ในปฏิบัติการนี้ประกอบด้วย โปรแกรม Android Studio และ Java SDK

- โปรแกรม Android Studio เป็นชุดเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงการ และตัวแปลงภาษาของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับการพัฒนาโปรแกรม ในเวอร์ชันก่อน หน้านี้ ใช้โปรแกรม eclipse เป็น IDE และ Android Development Tools เป็นตัวแปลงภาษา แต่กระหึ่งไม่นานที่ผ่านมา กทาง Android Dev ได้เปลี่ยนเครื่องมือ สำหรับการพัฒนาโปรแกรม
- Java SDK เป็นตัวแปลงภาษาที่ใช้สำหรับการคอมpile โปรแกรม และชุดไลบรารี ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างโปรแกรมสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ให้นักศึกษาดาวน์โหลด โปรแกรมทั้งสองตัว ที่เหมาะสมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของ นักศึกษาเอง และติดตั้ง พร้อมกำหนดกำหนด Path ของ Java SDK ให้เรียบร้อย

การติดตั้ง Java SDK

ให้ติดตั้งตัวแปลงภาษาไว้ใน default path ของระบบ ซึ่งต้องติดตั้งทั้ง JDK และ JRE หลังจาก นั้นกำหนด path ของตัวแปลงภาษาไว้ใน PATH ของ environment variable ของระบบปฏิบัติการ

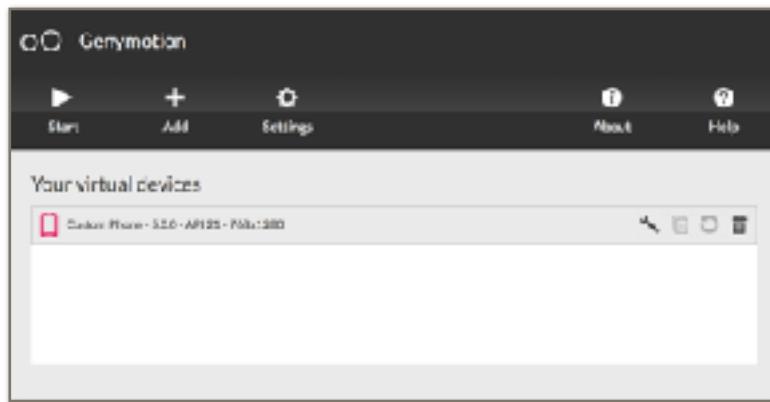
การติดตั้ง Android Studio

เริ่มติดตั้ง โปรแกรมตามขั้นตอนของ Wizard หลังจากนั้นนั่นตอบคำถามบางประการเพื่อ ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้แก่ โปรแกรม เช่น การกำหนด Path ของ โปรแกรม การโหลดค่า config เดิม หากเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งกล่าวเดียวกัน โปรแกรมมาก่อน เป็นต้น หลังจากนั้น การติดตั้งเสร็จ สมบูรณ์เมื่อล็อกอินโปรแกรมแล้ว Android Studio

โปรแกรมจำลองระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

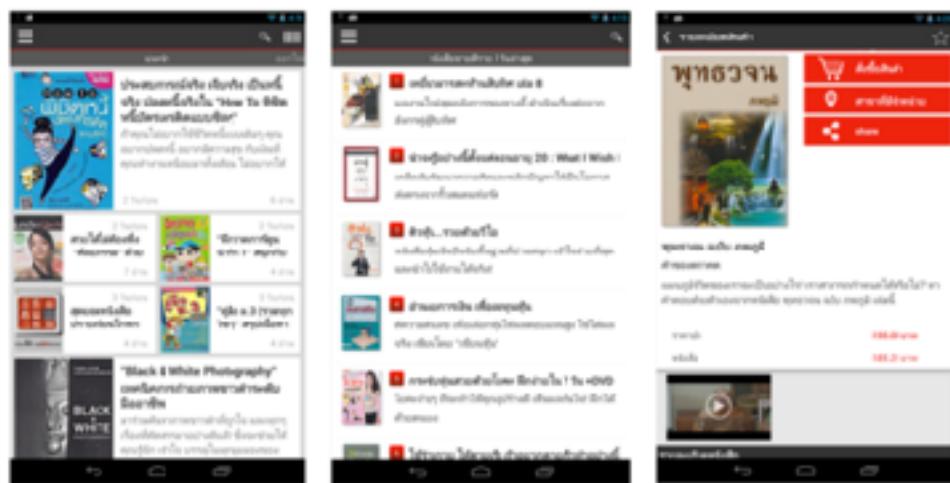
โปรแกรม Emulator เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งต้องอาศัย โปรแกรมจำลองการทำงานของ CPU ซึ่ง ชุดพัฒนาโปรแกรมได้ให้บริการ ARMEABI-V7A และ Intel Atom x86 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สร้างโปรแกรม Emulator นั้น หาก CPU ของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Intel และ แนะนำให้ติดตั้ง ไลบรารี Intel(R) Hardware Accelerated Execution Manager (HAXM) เพื่อช่วย ให้ Emulator ทำงานได้เร็วขึ้น

โปรแกรม genymotion เป็นโปรแกรมจำลองระบบปฏิบัติการ โดยสร้าง image เพื่อรันบน โปรแกรม virtual box ผู้พัฒนาระบบเลือกรุ่นของมือถือที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หลังจาก นั้น โหลด image และล็อกอินโปรแกรมผ่าน virtual box



2. Activity

ส่วนการติดต่อระหว่างแอคทิวิตี้กับผู้ใช้เป็นส่วนสำคัญ เป็นกราฟิกสำหรับใช้ในการสร้างหน้าตาของโปรแกรมหรือ UI ขึ้นมาได้นั่นเองเครื่องมืออยู่ต่างๆ มากมาย



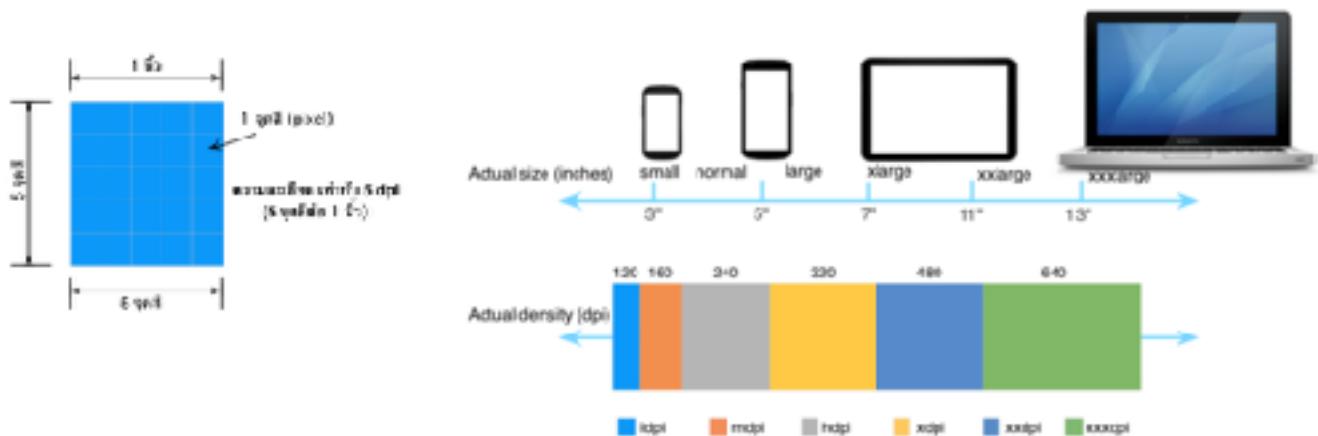
แต่อย่างไร กีตามการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อตอบสนองความต้องการ ของผู้ใช้งาน ให้ได้ดีที่สุดนั้นก็ยังต้อง ให้ความสนใจในการสร้างประสบการณ์ การใช้งานโปรแกรมที่เรียกว่า User Experience (UX) ควบคู่ไป ด้วย

ดังนั้นนักพัฒนาจะต้องมีการศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานกับอุปกรณ์ ไฮเทคโนโลยีเหล่านี้ ไม่ ว่าจะเป็นเทคโนโลยีหน้าจอสัมผัสและแสดงผล หน่วย ประมาณผลลัพธ์ หน่วยความจำ และการพัฒนา ปรับปรุงระบบปฏิบัติการทำงาน ด้านระบบสมองกลฝังตัวควบคู่กันไปด้วย

Unit

ปัญหาหลักๆ ของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้คือ ขนาดของจอแสดงผลมีขนาดแตกต่างกัน ได้แก่ 480x320, 800x480, 960x540, 1280x720 ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งการวางกราฟิกหรือองค์ประกอบไม่ สามารถกำหนดแบบตายตัวได้ ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กำหนดหน่วยจุดลีชื่นมาใหม่ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการแสดงผลซึ่งเรียกว่า “dp” อ้างอิงจาก resolution, Size, และ Pixel ของหน้าจอ

$dp = 160/dpi$ โดยที่ dpi หรือ Dot Per Inch หมายถึงจำนวนจุดลีที่มีในพื้นที่ 1 ตารางนิ้ว



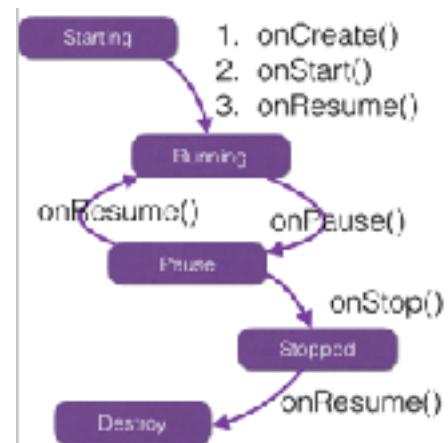
View

View คือส่วนติดต่อผู้ใช้พื้นฐาน ซึ่งเป็นองค์ประกอบในการสร้าง UI ได้แก่ TextView, ImageView, SurfaceView, ViewGroup เป็นส่วนขยายของ View



Activity Lifecycle

- Entire Lifetime เป็นการเริ่มต้นและการปิด ตัวของแอ็ติวิตี้ ในช่วงเวลาใดๆ ก็ได้ เช่น onCreate() และ onDestroy()
- Visible Lifetime เป็นช่วงเวลาที่แอ็ติวิตี้ กำลังทำงานหลังจากที่ถูกสร้างขึ้นมา ซึ่งจะเรียกใช้ onStart() และ onStop()
- Foreground Lifetime เป็นช่วงเวลาที่แอ็ติวิตี้จะถูกส่งขึ้นมาทำงานบันสุด โดยเรียก onResume และหากต้องการให้หยุดทำงานช่วงคราวหรือถาวรให้เรียก onPause() หรือ onDestroy() ตามลำดับ

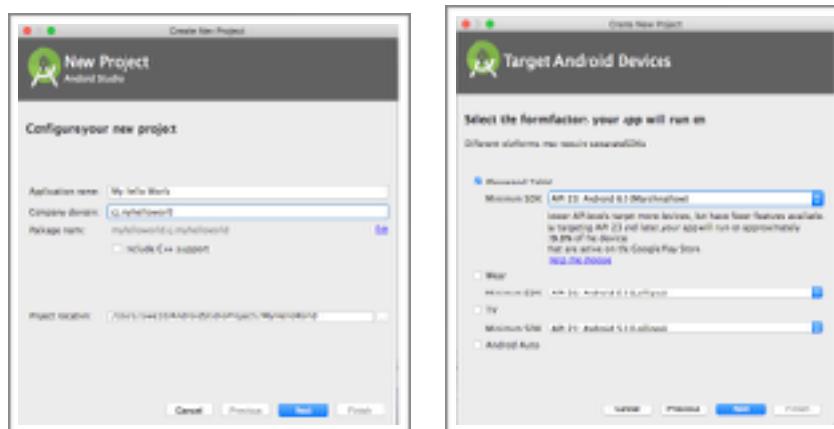


3. การสร้างโปรเจคใหม่

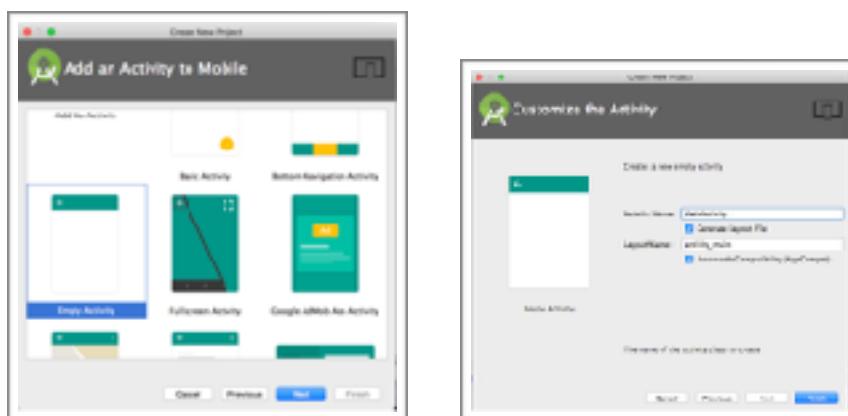
- เลือก Start a new Android Studio Project

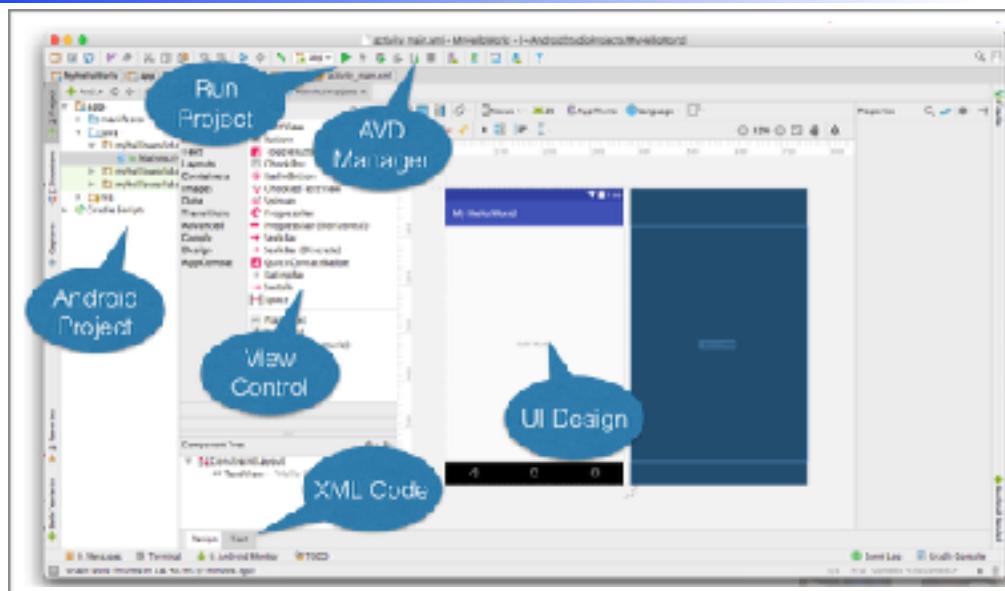


- กำหนดชื่อ Project Name เป็น **My Hello World**
- กำหนดชื่อ Company Domain เป็น **cj.myhelloworld**
- กำหนด Target Android Devices เป็น **API 23: Android 6.0** หรือ รุ่นเดียวกันกับระบบปฏิบัติการนั้น



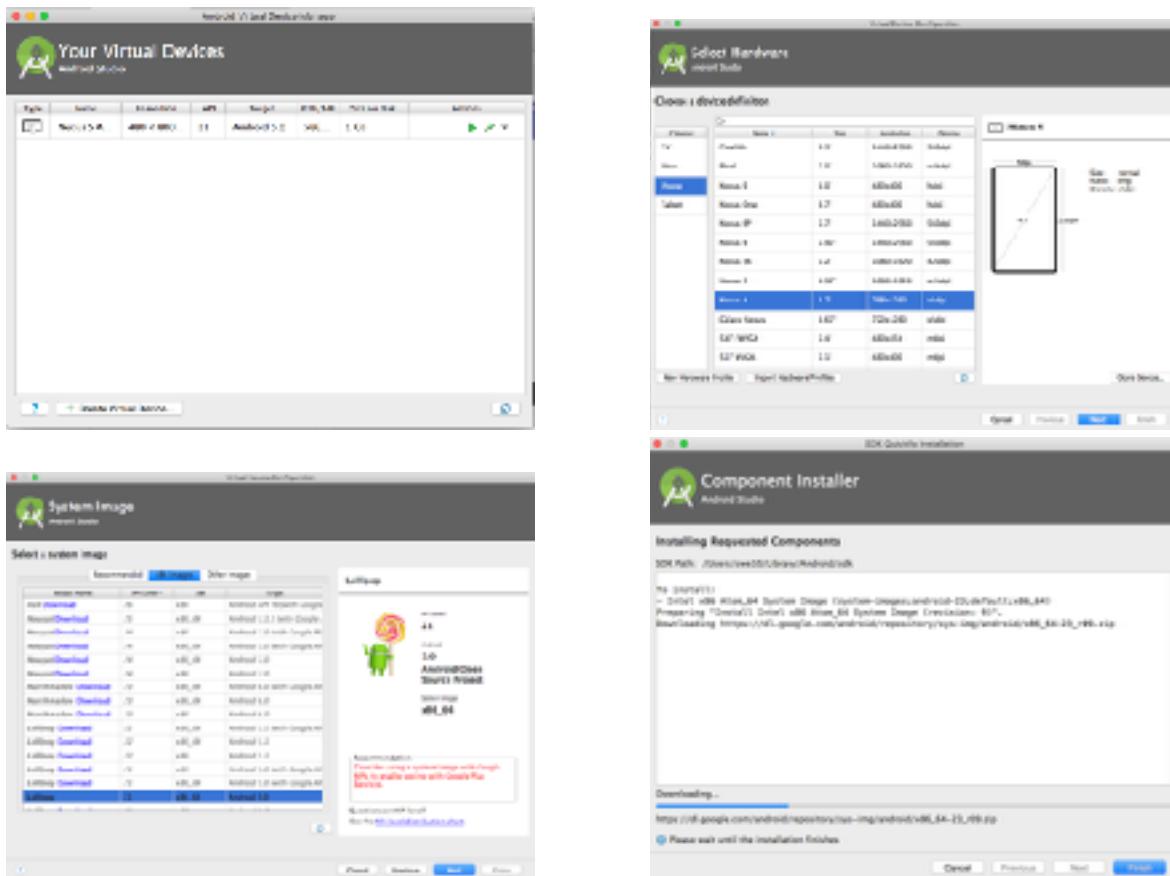
- เลือก Activity แรก โดยกำหนดเป็น **Empty Activity**
- กำหนด Activity Name เป็น **MainActivity**

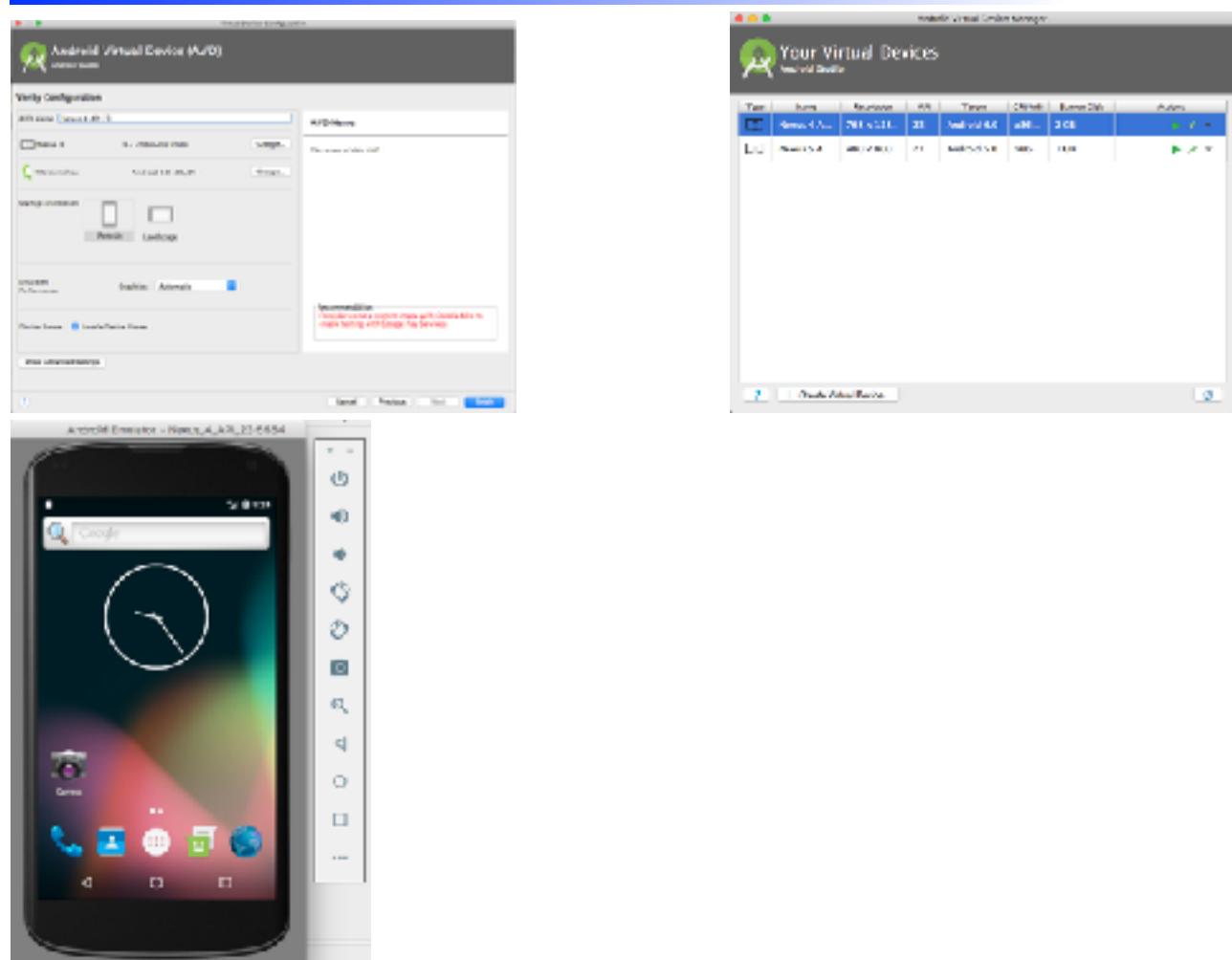




Android Virtual Devices

- โปรแกรม Emulator โปรแกรมจำลองการทำงานของ CPU : ARMEABI-V7A และ Intel Atom x86 เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Intel และ ให้ติดตั้ง ไลบรารี Intel(R) Hardware Accelerated Execution Manager (HAXM) เพื่อช่วย ให้ Emulator ทำงานได้เร็วขึ้น





3. การพัฒนาโปรแกรมอย่างง่าย

กิจกรรมที่ 1 การสร้างโปรแกรม

- ให้นักศึกษาสร้างโปรเจคอย่างง่าย 1 โปรเจค กำหนดชื่อเป็น MyHello
- ให้นักศึกษาเปิดไฟล์ AndroidManifest.xml หลังจากนั้น อธิบายความหมายของ Tag ต่างๆ ต่อไปนี้

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.cjundang.myhello" >

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="MyHello"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name=".MainActivity"
            android:label="MyHello" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>

</manifest>
```

- ให้นักศึกษาเปิดไฟล์ res/layout/activity_main.xml หลังจากนั้น ลบข้อมูล ในไฟล์ออก ให้หมด หลังจากนั้น พิมพ์คำสั่ง xml ดังต่อไปนี้

- เพิ่มคำสั่ง xml ชื่อ LinearLayout และ Attribute ต่างๆ ดังต่อไปนี้ หลังจากนั้นสังเกตผลการทำงาน

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="@android:color/black"
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">

</LinearLayout>
```

- พิมพ์คำสั่ง xml สำหรับแสดง TextView ไว้ภายใน LinearLayout และสังเกตผลการทดลอง

```
<TextView
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Hello World"
    android:textColor="#ffff00"
    android:textSize="20dp"
    android:textStyle="bold"
    android:autoText="false"
    android:enabled="false" />
```

3.3. พิมพ์คำสั่ง xml สำหรับแสดง TextView ไว้ภายใน LinearLayout โดยต่อท้าย TextView ก่อนหน้าแล้วสั่งเกตุผลการทดลอง

```
<TextView  
    android:layout_width="match_parent"  
    android:layout_height="wrap_content"  
    android:text="Line2"/>
```

3.4. แก้ไขค่าของ layout_width และ layout_height เป็น wrap_content แล้ว สั่งเกตุผลการทดลองนักศึกษาคิดว่า keyword fill_parent และ wrap_content มีความหมายอย่างไร

3.5. เพิ่มแอ็ตทริบิวต์ android:orientation="vertical" ใน <LinearLayout> และ อธิบายผล

3.6. เปลี่ยนการแสดงผลเป็น Design และลาก widgets/Plain TextView มาวางในหน้า Design สั่งเกตผล หลังจากนั้นสลับไปยังหน้า Text มีคำสั่ง xml ใด เพิ่มเติมขึ้นมาบ้าง แต่ละแอ็ตทริบิวต์มีความหมายอย่างไร

3.7. สั่งรันโปรแกรม และสั่งเกตผล

4. ให้นักศึกษาเปิดไฟล์ java/myhelloworld.cj.myhelloworld/MainActivity.java หลังจากนั้นลบคำสั่ง ตั้งแต่คำสั่ง import ไปจนจบไฟล์

4.1. สร้างคลาสใหม่ ชื่อ MainActivity ซึ่งเป็นคลาสลูกของ Activity กำหนด Modifier เป็น public



```
public class MainActivity extends Activity{
```

4.2. เลื่อน cursor ทับ Activity และพิมพ์ alt+enter

```
import android.app.Activity;  
  
public class MainActivity extends Activity {  
  
}
```

4.3. เพิ่มเมธอด onCreate() ในคลาส MainActivity โดยพิมพ์ onCre หลังจากนั้นจะมี wizard แสดงชื่อเมธอดด้วยให้เลือก เลือก onCreate() และสั่งรันโปรแกรม

```

public class MainActivity extends Activity {
    onCreate_
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {...} Activity
    public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {...} Activity
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState, Persisten... Activity
    public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu, featureId,... Activity
    public boolean onCreateThumbnail(Bitmap bitmap, canvas) ... Activity
    public CharSequence onCreateDescription() ... Activity
    public View onCreatePanelView(featureId) ... Activity
    public View onCreateView(parent, name, context, attrs)... Activity
    public void onCreateContextMenu(menu, v, menuInfo) {... Activity
    public void onContentChanged(Notification notification) ... Activity
}

```

4.4. เพิ่มคำสั่ง setContentView(R.layout.activity_main) ในเมธอด onCreate()

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    setContentView(R.layout.activity_main);

}

```

4.5. ให้คอมเม้นต์คำสั่ง setContentView() และพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    TextView tv = new TextView(this);
    tv.setText("Hello");
    tv.setTextSize(20.0f);
    tv.setTextColor(Color.YELLOW);
    tv.setBackgroundColor(Color.BLACK);
    setContentView(tv);

}

```

กิจกรรมที่ 2 Resource String

5. การแก้ไขค่าคงที่ของโปรแกรมผ่าน Resource String

5.1. ให้เปลี่ยนค่าใน tv.setText() เป็น R.string.hello_world และรันโปรแกรมเพื่อสังเกตผล

5.2. เปิดไฟล์ res/values/strings.xml

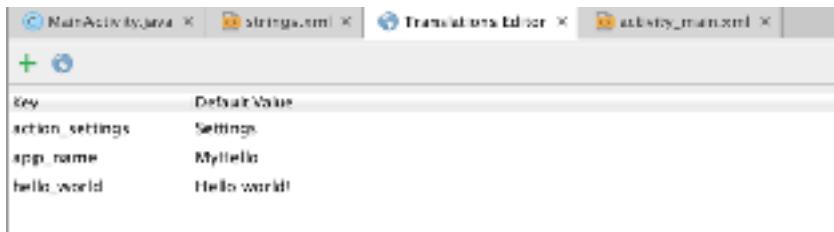
```

<resources>
    <string name="app_name">MyHello</string>
    <string name="hello_world">Hello world!</string>
    <string name="action_settings">Settings</string>
</resources>

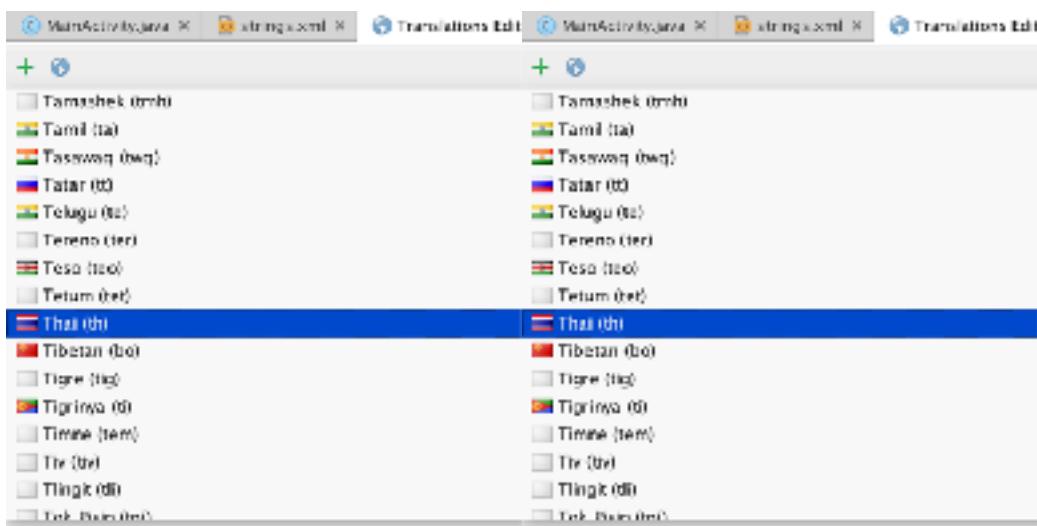
```

5.3. แก้ไขข้อมูลของ <string name="hello_world">Hello world!</string> โดย เปลี่ยน Hello World เป็น ชื่อของนักศึกษา ทดลองรันโปรแกรม

- ให้นักศึกษาเพิ่ม <string name="my_name">Chanankorn Jandaeng</ string> ไว้ใน <resources />
 - เปลี่ยนค่า ใน tvName.setText() เป็น R.string.my_name ทดลองรัน โปรแกรม
 - ให้นักศึกษา เปิดไฟล์ res/values/strings.xml และคลิกเลือก open editor ทางขวาเมื่อ



5.7. กด ปุ่มรูปโลก เพื่อเลือกภาษาไทย



5.8. หลังจากนั้น เพิ่มเติมคำภาษาไทย ของตัวแบร์แต่ละประเภท

Key	Default Value	Untranslatable	Thai (th)
action_settings	Settings	<input type="checkbox"/>	การตั้งค่า
app_name	MyHello	<input type="checkbox"/>	แอปพลิเคชันของฉัน
hello_world	Hello world!	<input type="checkbox"/>	สวัสดีโลก!

5.9. หลังจากนั้น เปลี่ยน Locale ของมือถือจาก English เป็น ไทย และสังเกตผลการทำงาน

4. กลุ่มของ View สำหรับการแสดงผล

กิจกรรมที่ 1 การอ้างอิง View

- ให้นักศึกษาสร้างโปรเจคใหม่ชื่อ Prob4
 - ส่วนของ Main Layout แสดงผลแบบ Linear Layout และ Orientation แบบ Vertical

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">

</LinearLayout>
```

3.สร้าง TextView จำนวน 3 ข้อความ โดยกำหนด ID เป็น tvName, tvSName และ tvGPA
นอกจากนี้ กำหนดความสูงเป็น wrap_content ในขณะที่ความกว้างเป็น match_parent

```
<TextView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="New Text"
    android:id="@+id/tvName" />

<TextView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="New Text"
    android:id="@+id/tvSName" />

<TextView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="New Text"
    android:id="@+id/tvGPA" />
```

4.คลาส MainActivity ให้ประกาศตัวแปร object ชื่อ tvName โดยเป็น instance ของ TextView
โดยผูก (bind) resource id และ object เข้าด้วยกัน

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    setContentView(R.layout.activity_main);

    TextView tvName = (TextView) findViewById(R.id.tvName);
}
```

5.หลังจากนั้นสร้างตัวแปร Object ชื่อ tvSName และ tvGPA เพื่อผูกกับ resource id ชื่อ tvSName
และ tvGPA ตามลำดับ

6.ลั่นรันโปรแกรม

กิจกรรมที่ 2 การเปลี่ยนคุณสมบัติของ View

7. ให้นักศึกษาเปลี่ยนคุณสมบัติของ TextView ทุกตัวตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- 7.1.กำหนดข้อความเป็น ชื่อของนักศึกษา สกุล และเกรดเฉลี่ยรวม
- 7.2.กำหนดขนาดของตัวอักษรเป็น 40dp
- 7.3.กำหนดสีเป็นสี Red

```
TextView tvName = (TextView) findViewById(R.id.tvName);
tvName.setText("Chanankorn Jandaeng");
tvName.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_DIP, 40);
tvName.setTextColor(Color.rgb(255, 0, 0));
```

กิจกรรมที่ 3 การรับข้อมูล

8. ให้นักศึกษาสร้าง EditText จำนวน 3 ช่องเพื่อรับข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์ โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้
- 8.1. ให้ resource id เป็น etName, etSName, etGPA
 - 8.2. etName และ etSName รับชื่อ สกุล
 - 8.3. etGPA รับเกรดเฉลี่ย โดยเป็นทศนิยม

```
<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="textPersonName"
    android:id="@+id/etName" />

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="textPersonName"
    android:id="@+id/etSName" />

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="numberDecimal"
    android:id="@+id/etGPA" />
```

9. กำหนดคุณสมบัติเพิ่มเติม ในขั้นตอนการ runtime ดังนี้

- 9.1. เพิ่มขนาด font สีพื้นหลัง สีตัวอักษร
- 9.2. กำหนด Hint เป็นข้อความ และ สีตัวอักษรเป็นสีอื่น
- 9.3. ห้ามมิให้แก้ไขค่า

```
EditText etName = (EditText) findViewById(R.id.etName);
etName.setHint("Name");
etName.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_DIP, 40);
etName.setHintTextColor(Color.MAGENTA);
etName.setTextColor(Color.YELLOW);
etName.setBackgroundColor(Color.BLACK);

//etName.setEnabled(false);
```

5. การตรวจจับการกดปุ่ม

กิจกรรมที่ 1 View ที่รองรับการกด

1. ให้นักศึกษาสร้างโปรเจคใหม่ ชื่อ MyButton โดยกำหนดให้ Layout เป็นแบบ LinearLayout ซึ่งแสดงผลแบบ Vertical สร้าง TextView จำนวน 1 ข้อความ Edit Text แบบ Plain Text จำนวน 1 ช่อง
2. สร้าง Button จำนวน 1 ปุ่ม

cjundang@gmail.com - http://cjundang.ubines.info

```

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="textPersonName"
    android:id="@+id/editText" />
<TextView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="New Text"
    android:id="@+id/textView" />

<Button
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_width="match_parent"
    android:text="Click"
    android:onClick="btnClick"
    />

```

กิจกรรมที่ 2 การรับปุ่มกดด้วย onClick

ให้นักศึกษาปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้ และลังเกตผลการทำงาน

1. เปิดไฟล์ res/layout/activity_main.xml

- 1.1. เพิ่มแอ็ตทริบิวต์ android:onClick="btnClick" ให้แก่ <Button />
- 1.2. หลังจากนั้นลังรันโปรแกรม
- 1.3. กดปุ่ม Click แล้วลังเกตผล

2. เปิดไฟล์ java/cj.mybutton/MainActivity เพื่อแก้ไข โดยเพิ่มเมธอดต่อไปนี้ไว้ใน Class

```

public class MainActivity extends Activity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {...}
    public void onClick(View v){
        // add code here
    }
}

```

3. เพิ่มคำสั่ง สำหรับการแสดงข้อความบนจอภาพ หลังจากนั้น เพิ่ม ts.setGravity(Gravity.LEFT | Gravity.TOP, 0,0); หน้า ts.show();

```

public void btnClick(View v){
    Context context = getApplicationContext();
    String message = "Hello World";
    int duration = Toast.LENGTH_LONG;
    Toast ts = Toast.makeText(context, message, duration);
    ts.show();
}

```

โปรแกรมข้างต้น สามารถปรับให้ลับลงได้ ดังนี้

```
public void btnClick(View v){
    showMessage("Hello");
}

private void showMessage(String message){
    Toast.makeText(getApplicationContext(), message, Toast.LENGTH_LONG).show();
}
```

4.เปลี่ยน <Button /> เป็นโปรแกรมดังนี้

```
<Button
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_width="match_parent"
    android:text="Click 1"
    android:id="@+id/btnButton1"
    android:onClick="btnClick"
/>

<Button
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_width="match_parent"
    android:text="Click 2"
    android:id="@+id/btnButton2"
    android:onClick="btnClick"
/>
```

5.แก้ไขคำสั่งใน btnClick

```
public void btnClick(View v){

    switch (v.getId()){
        case R.id.btnButton1:
            showMessage("Button 1 is clicked");
            break;
        case R.id.btnButton2:
            showMessage("Button 2 is clicked");
            break;
    }
}
```

กิจกรรมที่ 3 การรับปุ่มกดด้วย anonymous class

6.เพิ่มคำสั่ง ต่อไปนี้ ใน onCreate() เพื่อผูก View และตัวแปรภาษาจาวาเข้าด้วย กัน

```
Button btnButton1 = (Button) findViewById(R.id.btnButton1);
btnButton1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        showMessage("set OnClickListener");
    }
});
```

กิจกรรมที่ 4 การรับปุ่มกดด้วย implement class

7.implement interface ชื่อ View.OnClickListener เพิ่มเติม ในคลาส MainActivity

```
public class MainActivity extends Activity implements View.OnClickListener {
```

8.Overriding เมธอดชื่อ onClick ในคลาส MainActivity

```
@Override
public void onClick(View v) {
    switch (v.getId()){
        case R.id.btnButton1:
            showMessage("Button 1 is clicked");
            break;
        case R.id.btnButton2:
            showMessage("Button 2 is clicked");
            break;
    }
}
```

9.ผูกปุ่มกดกับ resource id หลังจากนั้น กำหนดการกดปุ่ม ให้แก่ปุ่มทั้งสอง

```
Button btnButton1 = (Button) findViewById(R.id.btnButton1);
Button btnButton2 = (Button) findViewById(R.id.btnButton2);

btnButton1.setOnClickListener(this);
btnButton2.setOnClickListener(this);
```

6. การจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำ

กิจกรรมที่ 1 การออกแบบคลาสเพื่อเก็บข้อมูล

1. ให้นักศึกษาสร้างโปรแกรมใหม่ ชื่อ MyClass โดยมีปุ่มกดหนึ่งปุ่มชื่อ show

2. สร้างคลาส เพื่อเก็บข้อมูล ชื่อ Person โดยเก็บชื่อ skłุล เลขบัตรประชาชน วันเดือนปีเกิด เพศ

```
public class Person {
    private String id;
    private String name;
    private String sname;
    private Date birthday;
    private int sex;

    public static final int MALE = 0;
    public static final int FEMALE = 1;
```

3. พัฒนาคลาสตามแนวคิดของ Data Encapsulation โดย implement set/get Method และแก้ไข setBirthday ดังนี้

```
public void setBirthday(String birthday) {
    SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");
    try {

        Date date = formatter.parse(birthday);
        this.birthday = date;
    } catch (ParseException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

4. สร้าง constructor เพื่อกำหนด ข้อมูล

```
public Person(String id, String name, String sname, String brithdate, int sex){
    setId(id);
    setName(name);
    setSname(sname);
    setBirthday(brithdate);
    setSex(sex);
}
```

5. override toString() ตามโปรแกรมต่อไปนี้

```

public String toString(){
    String line = getId() + " " + getName() + " "
        + getSname() + " " + getBirthday().toString();
    switch (getSex()){
        case MALE:
            line = line + " Male ";
            break;
        case FEMALE:
            line = line + " Female ";
            break;
        default:
            line = line + " Unknown";
    }
    return line;
}

```

6.เพิ่มส่วนติดต่อผู้ใช้

```

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="number"
    android:hint="ID"
    android:id="@+id/txtID" />

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="textPersonName"
    android:hint="Name"
    android:id="@+id/txtName" />

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="textPersonName"
    android:hint="Surname"
    android:id="@+id/txtSname" />

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="date"
    android:hint="Birthday"
    android:id="@+id/txtDate" />

<EditText
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:inputType="number"
    android:hint="Sex"
    android:id="@+id/txtSex" />

```

7.เพิ่มฟังก์ชันตรวจสอบการกรอกปุ่ม โดยอ่านข้อมูลจาก EditText และกำหนดให้แก่ Class และแสดงผลข้อมูลทาง Toast message

```

@Override
public void onClick(View v) {
    switch (v.getId()){
        case R.id.btnAdd:
            EditText etID = (EditText) findViewById(R.id.txtID);
            EditText etName = (EditText) findViewById(R.id.txtName);
            EditText etSName = (EditText) findViewById(R.id.txtSname);
            EditText etBirthday = (EditText) findViewById(R.id.txtDate);
            EditText etSex = (EditText) findViewById(R.id.txtSex);

            Person me = new Person(
                etID.getText().toString(),
                etName.getText().toString(),
                etSName.getText().toString(),
                etBirthday.getText().toString(),
                Integer.parseInt(etSex.getText().toString())
            );
            showMessage(me.toString());
            break;
    }
}

```

แบบทดสอบ

- ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรม เพื่อแสดงชื่อ สกุล รหัสนักศึกษา หลักสูตร ทางจดหมาย โดยภาษา ใต้ข้อกำหนดดังนี้
 - พื้นหลังโปรแกรมลี Cyan ข้อความสี Black
 - ข้อความมีขนาด 30dp
 - เมื่อเปลี่ยน Locale ของเครื่อง เป็น ไทย หรือ English และ ข้อความจะเปลี่ยนภาษาตาม Locale
- ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมเพื่อรับชื่อ นามสกุล รหัสนักศึกษา ทาง Text Edit
 - หลังจากกดปุ่มชื่อ Toast และ นำข้อมูลทั้งหมดแสดงทาง Toast Message
 - หลังจากกดปุ่มชื่อ Label และ นำข้อมูลทั้งหมดแสดงทาง Text View

hints: ใช้คำสั่ง getText() เพื่ออ่านข้อมูล
- ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมเพื่อรับตัวเลขทาง Text Edit จำนวน 2 ค่า และบุ่มกดจำนวน 4 ปุ่มโดย มีชื่อ Add, Sub, Mul และ Div เพื่อคำนวนผลบวก ลบ คูณ หาร และแสดงผลทาง Toast message

hints: Double.parseDouble(String) ใช้สำหรับแปลง String เป็น Double

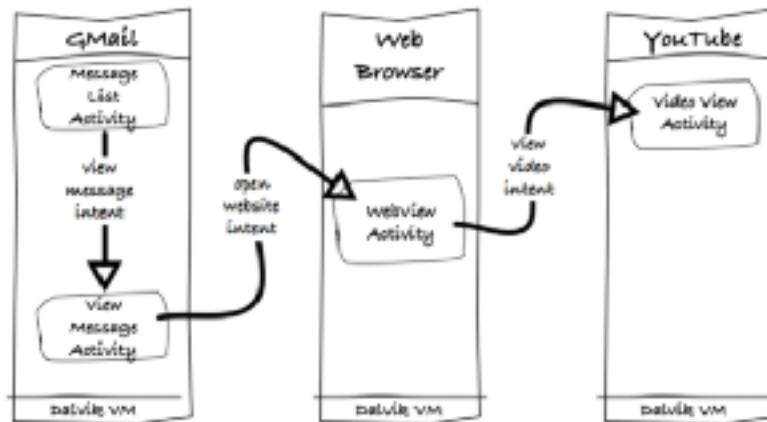
try...catch ใช้สำหรับการตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม
- ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรมในปัญหาที่ 6 โดย
 - มีปุ่มกด 2 ปุ่มชื่อ Add และ Show
 - เมื่อกดปุ่ม Add ให้เพิ่มชื่อผู้ใช้ได้หลายคน
 - เมื่อกดปุ่ม Show ให้แสดงชื่อคนทุกคนใน Toast message

hints: ศึกษาวิธีการใช้งาน ArrayList

บทที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมแบบหลายจณาภาพ

1. อินเทนต์

Intent เป็นรูปแบบการส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรมภายในระบบปฏิบัติการ เช่นการส่งข้อมูลระหว่าง Activity หรือการส่งข้อมูลระหว่าง进程



ในการโปรแกรม android มีคอมโพเนนท์หลักๆ มากกว่า 1 ตัวที่สนับสนุนการทำงานได้แก่ activity, services, content provider และ broadcast receiver

การเปลี่ยนสถานะการทำงานจากคอมโพเนนท์ใดๆ ต้องอาศัยอิน เทนต์ เป็นช่องทางในการเชื่อมโยงแต่ละคอมโพเนนท์เข้าด้วยกัน

- **Implicit Intent** เป็น Intent ที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้เตรียมไว้ให้แล้ว สามารถเรียกใช้งานได้ในทันที เช่น เว็บเบราว์เซอร์ เครื่องมือการค้นหา รายชื่อผู้ติดต่อ ในโทรศัพท์ การโทร และแผนที่ เป็นต้น ตัวอย่างการประ公示 Intent เพื่อเรียกเว็บไซต์ค้นหาข้อมูล
- **Explicit Intent** เป็น intent ที่ต้องสร้างขึ้นเองเพื่อกำหนดการทำงานเฉพาะอย่างตามที่ต้องการ ตัวอย่างการประ公示 Intent เพื่อเรียก activity ที่ต้องการ

การเตรียมพร้อม

ให้นักศึกษาสร้างโปรเจคใหม่ชื่อ MyIntent ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

1. สร้าง Edit Text ชื่อ etInput
2. สร้างปุ่มกด 5 ปุ่ม กำหนด ID เป็น btn1 ถึง btn5 โดยผูกปุ่มกดแบบ implement OnClickListener class เมื่อมีการกดปุ่มใดๆ ให้แสดงข้อความทาง Toast Message

```

public class MainActivity extends Activity
    implements View.OnClickListener {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        Button btn1 = (Button) findViewById(R.id.btn1);
        btn1.setOnClickListener(this);
    }

    @Override
    public void onClick(View v) {
        showMessage("Test");
    }

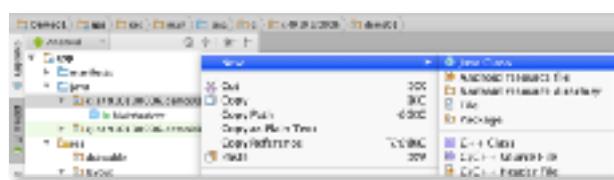
    private void showMessage(String message){
        Toast.makeText(getApplicationContext(),
            message, Toast.LENGTH_LONG)
            .show();
    }
}

```

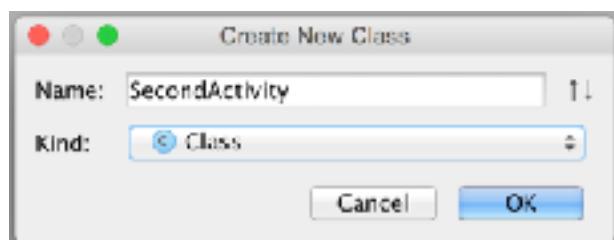
3. ทดลองสั่งรันโปรแกรม

กิจกรรมที่ 1 การสร้างอินเทนต์

4. ให้เพิ่มคลาสใหม่ ใน โปรเจคแบบ Manual พร้อมทั้งสร้าง Layout สำหรับคลาสนั้น



4.1. กำหนดชื่อคลาสเป็น SecondActivity



4.2. แก้ไขคลาส โดย ให้คลาสใหม่เป็นคลาลูกของ Activity

```

import android.app.Activity;

public class SecondActivity extends Activity {

}

```

4.3. เพิ่ม เมธอด onCreate() ให้แก่ SecondActivity Class

```

public class SecondActivity extends Activity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
    }
}
  
```

4.4. ลงทะเบียนคลาสใหม่ใน AndroidManifest.xml

```

<application
    android:allowBackup="true"
    android:icon="@mipmap/ic_launcher"
    android:label="Deno01"
    android:theme="@style/AppTheme" >
    <activity
        android:name=".MainActivity"
        android:label="Deno01" >
        <intent-filter>
            <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
            <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER"
        </intent-filter>
    </activity>
    <activity android:name=".SecondActivity">
    </activity>
</application>
  
```

4.5. กำหนดให้แสดงข้อความ “Second Activity” บน Layout ของ Activity

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    TextView tv = new TextView(this);
    tv.setText("Second Activity");
    setContentView(tv);

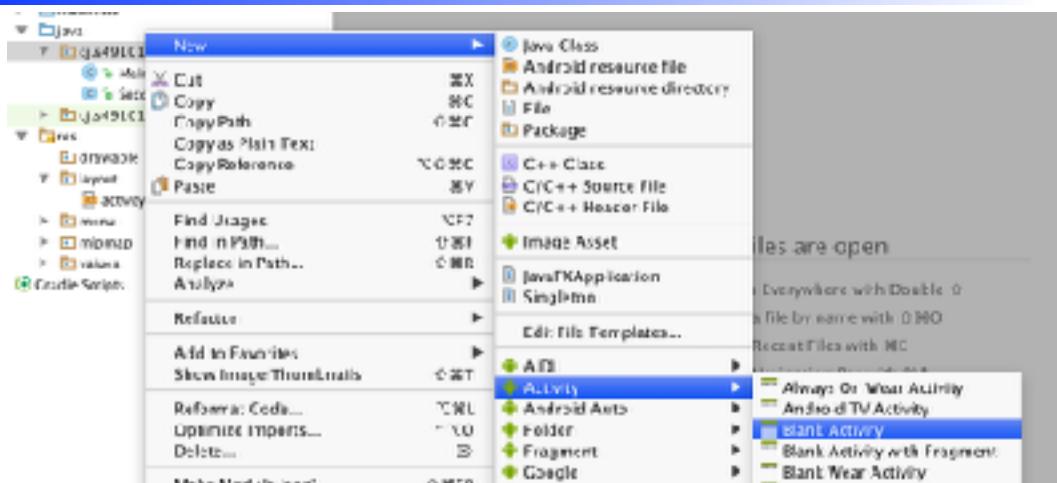
}
  
```

5. เมื่อกดปุ่มที่ 1 บน MainActivity ให้เรียก SecondActivity ขึ้นมาทำงาน

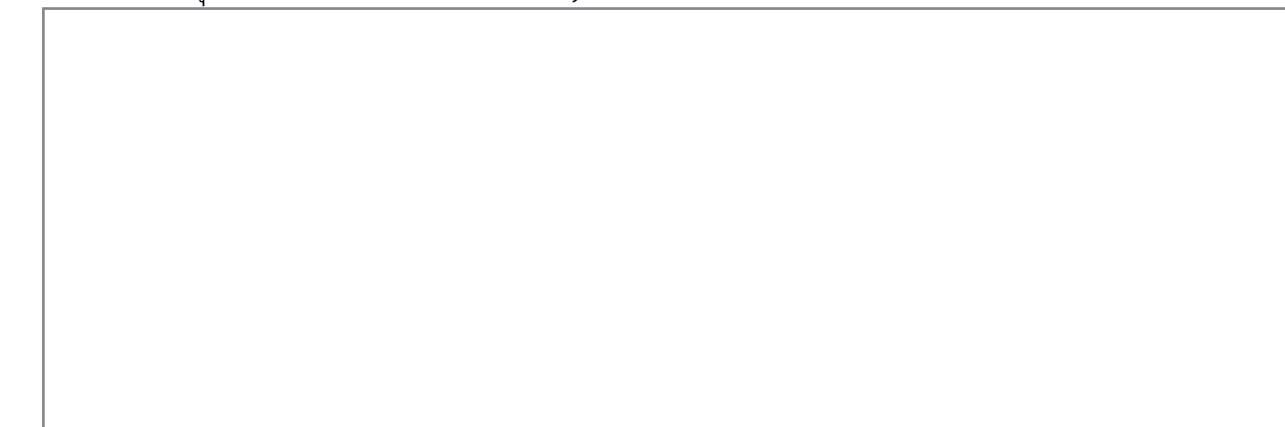
```

@Override
public void onClick(View v) {
    switch (v.getId()){
        case R.id.btn1:
            Intent intSecondActivity = new Intent(this, SecondActivity.class);
            startActivity(intSecondActivity);
            break;
    }
}
  
```

6. ให้คลิกขวาที่ java/cj.myintent และเลือก Activity->Blank Activity หลังจากนั้นตั้งชื่อคลาสเป็น ThirdActivity



7. ให้กดปุ่มที่ 2 เพื่อเรียกใช้งาน Activity ในข้อที่ 6



2. การส่งข้อมูลระหว่าง Activity

อินเทนต์เปรียบเสมือนห่อเชือมโยงกันระหว่างคอมโพเน็นท์สองตัว ซึ่งในที่นี้คือแอคติวิตี้ ในกรณีที่ต้องการส่งข้อมูลจากแอคติวิตี้ไปอีกแอคติวิตี้ ผู้พัฒนา ต้องเพิ่มข้อมูลต่างๆที่ต้องการผ่านอินเทนต์ โดยการสร้าง mapping object ซึ่งกำหนด value ให้แก่ key และส่งไปยังแอคติวิตี้ปลายทาง หลังจากนั้นแอคติวิตี้ ปลายทางสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้ผ่าน key ตัวอย่างส่วนของโปรแกรมที่สำหรับการส่งผ่านข้อมูล

```
Intent intent = new Intent(CurrentActivity.this,
NextActivity.class);

intent.putExtra(<key1>, <value1>);

intent.putExtra(<key2>, <value2>);

startActivity(intent);
```

กิจกรรมที่ 1 การส่งข้อมูลแบบ primitive ระหว่าง Activity

Primitive Data Type เป็นข้อมูลพื้นฐานของภาษาจาวา ซึ่งได้แก่ byte short int long char float double

cjundang@gmail.com - <http://cjundang.ubines.info>

1.เพิ่มคำสั่งต่างๆ ต่อไปนี้ ใน MainActivity เพื่อส่งข้อมูลทั้งหมด ไปยัง ThirdActivity

```

@Override
public void onClick(View v) {
    switch (v.getId()){
        case R.id.btn2:
            Intent intentThirdActivity = new Intent(this, ThirdActivity.class);
            intentThirdActivity.putExtra("Name", "Chanakorn"); //String
            intentThirdActivity.putExtra("SName", "Jardaeang"); //String
            intentThirdActivity.putExtra("Age", 30); //Integer
            intentThirdActivity.putExtra("Single", false); //boolean
            intentThirdActivity.putExtra("Salary", 50000.00); //double
            startActivity(intentThirdActivity);
    }
}
  
```

2.เพิ่มคำสั่ง ต่อไปนี้ ใน onCreate() ของ ThirdActivity

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_third);

    String name = getIntent().getStringExtra("Name");
    String sname = getIntent().getStringExtra("SName");
    int age = getIntent().getIntExtra("Age", 0);
    double salary = getIntent().getDoubleExtra("Salary", 0.0);
    boolean single = getIntent().getBooleanExtra("Single", false);

    String line = name + " " + sname + " is " + age + " years old.";
    line = line + " He is ";
    if (!single)
        line = line + " not ";
    line = line + " single.";
    line = line + " He get " + salary + " bht/month.";

    TextView tvLine = (TextView) findViewById(R.id.txtLine);
    tvLine.setText(line);
}
  
```

กิจกรรมที่ 2 การส่งข้อมูลแบบ Object ระหว่าง Activity

3. ให้สร้างคลาสชื่อ Person ไว้ในโปรเจค

```
public class Person implements Serializable{
    private String Name;
    private String SName;
    private int Age;
    private boolean Single;
    private double Salary;
    public Person(String Name, String SName, int Age, boolean
Single, double Salary){

    }

    public String toString(){

        return
    }
}
```

4. เขียนคำสั่ง ในข้อที่ 8 ใหม่ ดังนี้

```

@Override
public void onClick(View v) {
    switch (v.getId()){
        case R.id.btn2:
            Intent intentThirdActivity = new Intent(this, ThirdActivity.class);
            Person toi = new Person("Chatcharan", "Jandaeng", 30, false, 50000.00);
            try{
                intentThirdActivity.putExtra("data", (Serializable)toi);
                startActivity(intentThirdActivity);
            }catch(Exception exception){
                Log.d("debug", exception.toString());
            }
    }
}

```

5. เขียนคำสั่ง ในข้อที่ 9 ใหม่ ดังนี้

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_third);
    Person thi = (Person) getIntent().getSerializableExtra("data");
    TextView tvLine = (TextView) findViewById(R.id.txtLine);
    tvLine.setText(toi.toString());
}

```

3 การเรียกใช้งานอินเทนต์แบบรับผลลัพธ์

6. ให้นักศึกษาเพิ่ม Activity ชื่อ LastActivity ซึ่งมีปุ่มกด 1 ปุ่ม อีกทั้งเพิ่มการตรวจสอบ เหตุการณ์การกดปุ่มไว้แล้ว
7. เพิ่มการจัดการเหตุการณ์การกดปุ่ม ให้แก่ปุ่มที่ 3 ใน MainActivity ซึ่งพังก์ชันการ ทำงานดังนี้

```

@Override
public void onClick(View v) {
    Intent intent = new Intent(this, LastActivity.class);
    // send some value here if you want
    startActivityForResult(intent, LAST_ACTIVITY_REQUEST);
}

```

8. เพิ่มการจัดการเหตุการณ์กดปุ่ม ให้แก่ปุ่มที่ 1 ใน LastActivity ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

```
public class LastActivity extends Activity {
    Intent intent;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_last);
        intent = getIntent();
    }

    public void btnOnClick(View v){
        intent.putExtra("value", "toi");
        setResult(RESULT_OK, intent);
        finish();
    }

}
```

9. เพิ่มเมธอด onActivityResult() ใน MainActivity ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

```
@Override
protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data) {
    super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data);

    if(requestCode == LAST_ACTIVITY_REQUEST){
        if(resultCode == RESULT_OK){
            String msg = data.getStringExtra("value");
            showMessage("Return Value is " + msg.toString());
        }
    }
}
```

4. การเรียกใช้งานอินเทนต์มาตรฐาน

การเรียกใช้งาน external intent หรือ application อื่นๆ ในระบบปฏิบัติการ การอ้างอิงโปรแกรมเหล่านั้นต้องลงทะเบียนและกำหนด ACTION NAME นอกจากนี้แต่ละ application ต้องการ data เพื่อใช้ในการประมวลผล ผู้พัฒนาโปรแกรมจำเป็นต้องระบุ parameters ต่างๆ ก่อนสั่งรัน intent นั้นๆ เช่น

กิจกรรมที่ 1

1. ให้นักศึกษาเพิ่มการตรวจสอบปุ่มกดให้แก่ปุ่มที่ 4 โดยพิมพ์โปรแกรมต่อไปนี้ และลองรันโปรแกรม

```
@Override
public void onClick(View v) {
    Intent intent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW);
    intent.setData(Uri.parse("http://ces.wu.ac.th/mobile"));
    startActivity(intent);
}
```

2. คอมเมนต์โปรแกรมในเมธอด แล้วเปลี่ยนเป็นคำสั่งต่อไปนี้ แล้วทดลองรัน โปรแกรม

```
@Override
public void onClick(View v) {
    startActivity(new Intent(Intent.ACTION_DIAL));
```

3. คอมเมนต์โปรแกรมในเมธอด แล้วเปลี่ยนเป็นคำสั่งต่อไปนี้ แล้วทดลองรัน โปรแกรม

```
@Override
public void onClick(View v) {
    Intent call_intent = new Intent(Intent.ACTION_CALL);
    call_intent.setData(Uri.parse("tel:075672209"));
    startActivity(call_intent);}
```

4. แก้ไขไฟล์ Android Manifest โดย เพิ่ม permission ดังนี้

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="cj.s4910130006.demo01" >

  <uses-permission android:name="android.permission.CALL_PHONE" />
```

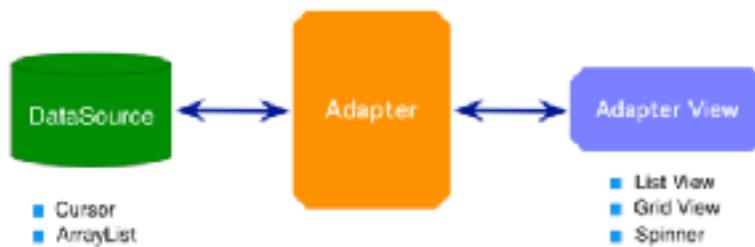
5. หลังจากนั้นทดลองรันโปรแกรมอีกครั้ง

บทที่ 4 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ขั้นสูง

1. การใช้งาน ListView, Spinner และ Data Adapter

หลักคิดสำหรับการใช้งาน Adapter View ซึ่งได้แก่ ListView, GridView, และ Spinner การเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อ Control ให้ประกอบด้วย 3 โมดูลได้แก่

- Data source กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล ซึ่งอาจจะกำหนดมาจากเรซ์ หรือ Cursor ของ content provider
- Adapter กำหนดรูปแบบของการแสดงผล ในแต่ละแท็บ หรือ item ก่อน หลังจากนั้น ผู้ทั้ง data source, layout ของแต่ละ item และ adapter view
- Adapter View กำหนดรูปแบบการแสดงผล โดยอาจจะแสดง listview, grid view และ spinner เป็นต้น



อะแดปเตอร์ (Adapter) ทำหน้าที่ติดต่อระหว่าง AdapterView กับ ข้อมูลที่ต้องการให้แสดง ใน ListView, GridView, spinner หรือ Gallery นอกจากนี้ Adapter ยัง ใช้ในการจัดการ View กับชุดข้อมูลโดยที่ Adapter View จะสามารถแสดงข้อมูลบางส่วนซึ่งถูกกำหนดโดย Adapter ในกรณีมีข้อมูลมากและไม่สามารถแสดงได้ในครั้งเดียว

กิจกรรมที่ 1 การสร้าง List View อย่างง่าย

1. ให้นักศึกษาสร้างโครงการใหม่ ชื่อ MyListView ซึ่งสร้างบุํกกดจำนวน 3 บุํม และ ListView หนึ่งตัว กำหนดชื่อ lstListView หลังจากนั้นผูกเมทอดสำหรับการจับการกดบุํมให้เก็บบุํมทั้ง 3 บุํม

2. การสร้าง ListView มีขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1. เตรียมข้อมูล ใน อาร์เรย์

```

String data[];
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    data = new String[]{
        "Chaiyut",
        "Chatchanan",
        "Chanankorn",
        "Chirapan"
    };
}
  
```

2.2. สร้างตัวแปร Adapter เพื่อเชื่อม data และ simple_list_item_1 เข้าด้วยกัน

```
ListAdapter adapter = new ArrayAdapter<String>(
    this,
    android.R.layout.simple_list_item_1,
    data
);
```

2.3. ผูก ListView และ ตัวแปร Java เข้าด้วยกัน หลังจากนั้นผูก Adapter และ java เข้าด้วยกัน

```
ListView list = (ListView) findViewById(R.id.listView);
list.setAdapter(adapter);
```

2.4. ลั่นรันโปรแกรม และลังเกตผล และ touch รายชื่อต่างๆ

3. การตรวจจับการเลือกสมาชิก ในลิสต์ ให้เขียนคำสั่งต่อไปนี้

3.1. เพิ่มคำสั่ง implement interface ตามหลังคลาส MainActivity

```
public class MainActivity extends Activity
    implements AdapterView.OnItemClickListener {
```

3.2. หลังจากนั้น Override เมธอดชื่อ onItemClick()

```
@Override
public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view,
    int position, long id) {
}
```

3.3. ลงทะเบียนการตักจับเหตุการณ์

```
ListView list = (ListView) findViewById(R.id.listView);
list.setAdapter(adapter);

list.setOnItemClickListener(this);
```

3.4. เมื่อเกิดการ Touch เมธอดได้ส่งลำดับของ item ใน array ผ่านตัวแปร position ดังนั้น ผู้พัฒนาสามารถลำดับที่ได้ไปอ่าน ข้อมูลจาก array และเข้าสู่การประมวลผล ในลำดับถัดไป

```
@Override
public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view,
    int position, long id) {
    String msg = data[position];
    showMessage(msg);
}
```

2. การสร้าง ListView แบบ Dynamic

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลระหว่างการประมวลผล เช่น เพิ่ม ลด แก้ไข สมาชิกใน List ข้อมูลเหล่านั้น จะเป็นต้องการมีการ update แบบทันทีทันใด ควรเปลี่ยน โครงสร้างข้อมูลจาก static array เป็นโครงสร้างข้อมูลแบบ Dynamic เช่น List, ArrayList เป็นต้น

```

ListView list;
List<String> name;
ListAdapter adapter;
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    name = new ArrayList<String>();
    name.add("Toi");
    name.add("Jin");
    name.add("Lek");
    name.add("Tal");

    adapter = new ArrayAdapter<String>(
        this,
        android.R.layout.simple_list_item_1,
        name
    );
    list = (ListView) findViewById(R.id.listView);
    list.setAdapter(adapter);
    list.setOnItemClickListener(this);
}

```

เมื่อมีการเพิ่มข้อมูลเข้ามาใหม่ ต้อง update listview อีกครั้งเพื่อ ให้ข้อมูลทันสมัย

```

public void btnClick(View v){
    name.add("new line");
    list.setAdapter(adapter);
}

```

กิจกรรมที่ 1 การสร้าง ListView แบบ Customize

1. สร้างคลาส สำหรับเก็บข้อมูลชื่อ Product

```

public class Product {
    private int id;
    private String productname;
    private double price;

    public Product(String id, String productname, double price){
        this.id = Integer.parseInt(id);
        this.productname = productname;
        this.price = price;
    }

    public String toString(){
        return this.id + " " + this.productname + " " + this.price;
    }
}

```

2. ออกแบบ Layout ของแต่ละแถวใน ListView กำหนดชื่อเป็น item_product โดยเพิ่ม Layout ใหม่ ในโปรเจค

```

<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content">
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight="1"
            android:text="id"
            android:id="@+id/id" />
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight="3"
            android:text="price"
            android:id="@+id/price" />
    </LinearLayout>
    <TextView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="productname"
        android:id="@+id/productname" />
</LinearLayout>

```

3. สร้างคลาส Product Adapter ซึ่ง extends จาก ArrayAdapter สำหรับ เป็น Adapter ใหม่

```

public class ProductAdapter extends ArrayAdapter<Product>{

    public ProductAdapter(Context context, ArrayList<Product> obj) {
        super(context, 0, obj);
    }
}

```

4. Implement เมธอดชื่อ getview() เพื่อใช้สำหรับการผูกข้อมูลกับ Layout

```

@Override
public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {
    //1. get the data item for this position
    Product product = getItem(position);

    //2. Check if an existing view is being reused, otherwise inflate the view
    if (convertView == null){
        convertView = LayoutInflater.from(getContext())
            .inflate(R.layout.item_product, parent, false);
    }

    //3. Look view for data population
    TextView txtID = (TextView) convertView.findViewById(R.id.id);
    TextView txtProduct = (TextView) convertView.findViewById(R.id.productname);
    TextView txtPrice = (TextView) convertView.findViewById(R.id.price);

    //4. Populate data into the template view using the data object
    txtID.setText(String.valueOf(product.id));
    txtProduct.setText(product.productname);
    txtPrice.setText(String.valueOf(product.price));

    //5. Return the completed view to render on screen
    return convertView;
}
  
```

5. อ่านข้อมูลจาก content provider เก็บไว้ใน ArrayList และ ผูก ArrayList, Adapter, และ ListView เช้าด้วยกัน

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    ArrayList<Product> arrayProduct = new ArrayList<Product>();

    Product p = new Product("1", "RAM 2GB", 3600.0);
    arrayProduct.add(p);

    ProductAdapter adapter = new ProductAdapter(this, arrayProduct);

    ListView list = (ListView) findViewById(R.id.listView);
    list.setAdapter(adapter);
    list.setOnItemClickListener(this);
}
  
```

6. เมื่อผู้ใช้ touch ข้อมูลใดๆ ให้แสดงข้อมูลทั้งหมดของ item ที่เลือกทาง Toast

3. Customized List View

1. สร้างคลาส สำหรับเก็บข้อมูลชื่อ Product

```
public class Product {
    private int id;
    private String productname;
    private double price;

    public Product(String id, String productname, double price){
        this.id = Integer.parseInt(id);
        this.productname = productname;
        this.price = price;
    }

    public String toString(){
        return this.id + " " + this.productname + " " + this.price;
    }
}
```

2. ออกแบบ Layout ของแต่ละแถว ใน ListView กำหนดชื่อเป็น item_product โดยเพิ่ม Layout ใหม่ ในโปรเจค

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content">
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight="1"
            android:text="id"
            android:id="@+id/id" />
        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight="3"
            android:text="price"
            android:id="@+id/price" />
    </LinearLayout>
    <TextView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="productname"
        android:id="@+id/productname" />
</LinearLayout>
```

3. สร้างคลาส Product Adapter ซึ่ง extends จาก ArrayAdapter สำหรับ เป็น Adapter ใหม่

```
public class ProductAdapter extends ArrayAdapter<Product>{

    public ProductAdapter(Context context, ArrayList<Product> obj) {
        super(context, 0, obj);
    }
}
```

4. Implement เมธอดชื่อ getView() เพื่อใช้สำหรับการผูกข้อมูลกับ Layout

```

@Override
public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {
    //1. get the data item for this position
    Product product = getItem(position);

    //2. Check if an existing view is being reused, otherwise inflate the view
    if (convertView == null){
        convertView = LayoutInflater.from(getContext())
            .inflate(R.layout.item_product, parent, false);
    }

    //3. Look view for data population
    TextView txtID = (TextView) convertView.findViewById(R.id.id);
    TextView txtProduct = (TextView) convertView.findViewById(R.id.productname);
    TextView txtPrice = (TextView) convertView.findViewById(R.id.price);

    //4. Populate data into the template view using the data object
    txtID.setText(String.valueOf(product.id));
    txtProduct.setText(product.productname);
    txtPrice.setText(String.valueOf(product.price));

    //5. Return the completed view to render on screen
    return convertView;
}
  
```

5. อ่านข้อมูลจาก content provider เก็บไว้ใน ArrayList และ ผูก ArrayList, Adapter, และ ListView เข้าด้วยกัน

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    ArrayList<Product> arrayProduct = new ArrayList<Product>();

    Product p = new Product("1", "RAM 2GB", 3600.0);
    arrayProduct.add(p);

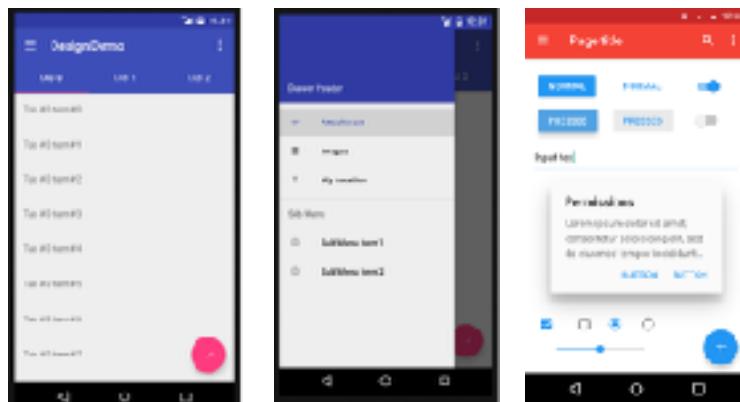
    ProductAdapter adapter = new ProductAdapter(this, arrayProduct);

    ListView list = (ListView) findViewById(R.id.listView);
    list.setAdapter(adapter);
    list.setOnItemClickListener(this);
}
  
```

6. เมื่อผู้ใช้ touch ข้อมูลใดๆ ให้แสดงข้อมูลทั้งหมดของ item ที่เลือกทาง Toast

4. Material Design

Material Design หรือ Quantum Paper เป็นแนวคิดของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ โดย google โดยใช้แนวคิดของการออกแบบหน้าตาโปรแกรมแบบ card เช่น Google Now การออกแบบโดยใช้เทคนิค Material Design ใช้ไลบรารีของเลอเอท์แบบ grid, responsive animation และ transition, การ padding และ depth โดยอาศัยหลักการของแสงและเงา หลักการออกแบบ Material Design ใช้งานได้ตั้งแต่ Android version 2.1 และใหม่กว่าผ่าน appcompat version 7 library ซึ่งมีอยู่ในระบบปฏิบัติการ Android



ตัวอย่าง การออกแบบอิง Material Design ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การออกแบบ Action Bar

การออกแบบ Action Bar หรือลิ้นหัวของโปรแกรม เป็นการออกแบบ layout ผ่าน xml ไฟล์หลังจากนั้น นำส่วนประกอบข้างต้น ไปติดตั้งลงใน Activity

1. ให้สร้างโปรเจคใหม่
2. สร้าง layout ใหม่ ชื่อ custom_actionbar

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="horizontal"
    android:weightSum="1">

    <ImageView
        android:layout_width="41dp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:id="@+id/imageView"
        android:layout_weight="0.08"
        android:onClick="test"
        android:src="@android:drawable/ic_dialog_dialer" />
    <TextView
        android:text="Material Demo"
        android:typeface="monospace"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_width="match_parent"
        android:textSize="20dp"
        android:textColor="@android:color/white"
        android:layout_weight="0.92"
        >
    </TextView>
</LinearLayout>
```

3. เพิ่มคำสั่งใน Main Activity

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    ActionBar actionBar = getActionBar();
    actionBar.setDisplayShowTitleEnabled(false);
    actionBar.setDisplayShowCustomEnabled(true);

    View customActionBarView = LayoutInflater.from(this)
        .inflate(R.layout.customer_actionbar, null);
    actionBar.setCustomView(customActionBarView);

}

}
  
```

4. ทดลองรันโปรแกรม

5. นักศึกษา ออกแบบส่วนหัวของโปรแกรมได้ตามความต้องการของนักศึกษา นอกจากนี้ ยังสามารถเพิ่มการตรวจสอบการ กด ปุ่ม ของส่วนหัวเพิ่มเติมได้เช่นกัน
6. ให้นักศึกษา เขียนโปรแกรมเพื่อดักจับการกดปุ่ม ชายมือ

การแสดงผลข้อมูลผ่าน RecyclerView

RecyclerView เป็นคอมโพเนนท์ใหม่ของ Android ซึ่งเป็นการพัฒนาต่อของ ListView หากต้องการใช้งานคลาสข้างต้น ต้องเพิ่ม class com.android.support.recyclerview-v7 ไว้ในไฟล์ build.gradle

7. ให้เปลี่ยนมุมมองของ Android หลังจากนั้นเลือกไฟล์ build.gradle และต่อท้ายไฟล์ด้วยคำสั่งต่อไปนี้

```
compile 'com.android.support:recyclerview-v7:23.1.1'      // RecyclerView - List component
```

ดังตัวอย่าง

```

dependencies {
    compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    testCompile 'junit:junit:4.12'
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:23.1.1'
    compile 'com.android.support:recyclerview-v7:23.1.1'      // RecyclerView - List component
}
  
```

8. แก้ไขไฟล์ activity_main.xml โดยเพิ่ม <android.support.v7.widget.RecyclerView>

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="16dp"
    android:paddingLeft="16dp"
    android:paddingRight="16dp"
    android:paddingTop="16dp"
    tools:context=".cjundang.demol.MainActivity">

    <android.support.v7.widget.RecyclerView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:id="@+id/recycleView" />

</RelativeLayout>
```

9. หลักการเขียน RecyclerView มีรูปแบบการพัฒนาโปรแกรมเช่นเดียวกับ Customized ListView โดย มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนได้แก่

9.1. สร้างคลาสสำหรับการเก็บข้อมูล

9.2. เตรียมข้อมูลใน List ของคลาสข้อมูล

9.3. สร้าง adapter card สำหรับการแสดงผลข้อมูล ในแต่ละ item ของ RecyclerView

9.4. สร้าง Adapter สำหรับผูก Layout และ ข้อมูลใน List

9.5. ผูก Adapter และ RecyclerView เชื่อด้วยกัน

รายละเอียดของข้อย่อyn กล่าวถึง ในลำดับถัดไป

10. สร้างคลาสสำหรับการเก็บข้อมูล

10.1. คลิกขวาที่ package name กำหนดชื่อคลาสเป็น **models.Place**

```
public class Place {
```

10.2. หลังจากนั้นเพิ่มสมาชิกเป็น id, name, และ address

```
public class Place {
    private String id;
    private String name;
    private String address;
}
```

10.3. สร้าง set/get Method โดย คลิกขวา ในคลาส เลือก refactor-->Encapsulate Fields

```
public class Place {
    private String id;
    private String name;
    private String address;

    public String getId() { return id; }
    public void setId(String id) { this.id = id; }
    public String getName() { return name; }
    public void setName(String name) { this.name = name; }
    public String getAddress() { return address; }
    public void setAddress(String address) { this.address = address; }
}
```

10.4. เพิ่ม Constructor และ toString() method

```
public class Place {
    private String id;
    private String name;
    private String address;

    public Place(String id, String name, String address){
        setId(id);
        setName(name);
        setAddress(address);
    }

    public String toString(){
        return getId() + " " + getName() + " " + getAddress();
    }
}
```

11. เตรียมข้อมูลใน List ของคลาสข้อมูล

```
private List<Place> placeList;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    // prepare data
    placeList = new ArrayList<Place>();
    placeList.add(new Place("1", "Phuket", "Thailand"));
    placeList.add(new Place("2", "Paris", "France"));
```

12. สร้าง adapter card สำหรับการแสดงผลข้อมูลในแต่ละ item ของ RecyclerView

12.1. การสร้าง adapter card นั้นอาจจะสร้างแบบ การทดลองก่อนหน้า หรือสร้างโดยแนวคิดของ material design โดยใช้ class com.android.support:cardview-v7 โดยใช้วิธีการเดียวกันกับข้อที่ 7

```
dependencies {
    compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    testCompile 'junit:junit:4.12'
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:23.1.1'
    compile 'com.android.support:cardview-v7:23.1.1'           // CardView - Material component
    compile 'com.android.support:recyclerview-v7:23.1.1'      // RecyclerView - List component
}
```

12.2. สร้าง adapter card โดยสร้าง layout ชื่อ adapter_card_place

```

<android.support.v7.widget.CardView
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_margin="8dp"
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
    <RelativeLayout
        android:id="@+id/layout_content"
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_width="match_parent"
        android:background="@android:color/white"
        >
        <ImageView
            android:background="@android:color/darker_gray"
            android:id="@+id/image_photo"
            android:scaleType="centerCrop"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="240dp" />
        <TextView
            android:id="@+id/text_title"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="Title"
            style="@style/TextAppearance.AppCompat.Headline"
            android:layout_margin="16dp"
            android:layout_alignBottom="@+id/image_photo"
            android:textColor="@android:color/white"
            />
        <TextView
            android:id="@+id/subtext_title"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="SubTitle"
            android:layout_margin="16dp"
            android:layout_below="@+id/image_photo"
            android:textColor="@android:color/black"
            />
    </RelativeLayout>
</android.support.v7.widget.CardView>

```

13. สร้าง Adapter ใหม่ โดยการสร้างคลาสชื่อ PlaceAdapter ที่ extends จาก RecyclerView.Adapter<PlaceAdapter.PlaceViewHolder> เนื่องจาก PlaceAdapter.PlaceViewHolder ยังไม่ถูกสร้างไว้ในคลาส PlaceAdapter การสร้างคลาส adapter นี้ จึงมี error เกิดขึ้นระหว่างการพิมพ์โปรแกรม ดังนั้นเพื่อความสะดวก ในการเขียน โปรแกรม จำเป็นต้องพิมพ์โปรแกรมตามลำดับดังนี้

13.1. สร้างคลาส adapter.PlaceAdapter และ สร้าง inner class ชื่อ PlaceViewHolder ไว้ใน PlaceAdapter และ override abstract method ทุก ตัวที่เกี่ยวข้อง

```
public class PlaceAdapter extends RecyclerView.Adapter<PlaceAdapter.PlaceViewHolder> {
    @Override
    public PlaceViewHolder onCreateViewHolder(ViewGroup parent, int viewType) {
        return null;
    }

    @Override
    public void onBindViewHolder(PlaceViewHolder holder, int position) {
    }

    @Override
    public int getItemCount() {
        return 0;
    }

    public class PlaceViewHolder extends RecyclerView.ViewHolder {
        public PlaceViewHolder(View itemView) {
            super(itemView);
        }
    }
}
```

13.2. ให้ผูก adapter_card_place และ PlaceAdapter ไว้ใน onCreateViewHolder

```
@Override
public PlaceViewHolder onCreateViewHolder(ViewGroup parent, int viewType) {
    View itemView = LayoutInflater.from(parent.getContext())
        .inflate(R.layout.adapter_place_card, parent, false);
    return new PlaceViewHolder(itemView);
}
```

ในระหว่างการพิมพ์ R. นั้น android studio จะแสดง hints ออกมากหลายตัว ให้นักศึกษาเลือกคลาส R จาก package ของโปรเจคที่นักศึกษาสร้าง ในที่นี่เลือก cjundang.materialdesign

13.3. เพิ่มตัวแปร object สำหรับผูกกับ Resource ID ในไฟล์ XML ต้องสอดคล้องกัน

```
public class PlaceViewHolder extends RecyclerView.ViewHolder {

    public ImageView photoImage;
    public TextView titleText;
    public TextView subTitleText;

    public PlaceViewHolder(View itemView) {
        super(itemView);
        photoImage = (ImageView) itemView.findViewById(R.id.image_photo);
        titleText = (TextView) itemView.findViewById(R.id.text_title);
        subTitleText = (TextView) itemView.findViewById(R.id.subtext_title);
    }
}
```

13.4. สร้าง constructor และ ตัวแปรของ adapter

```
public class PlaceAdapter extends RecyclerView.Adapter<PlaceAdapter.PlaceViewHolder> {

    private Context context;
    private List<Place> placeList;

    public PlaceAdapter(Context context, List<Place> placeList){
        this.context = context;
        this.placeList = placeList;
    }
}
```

13.5. เพิ่ม interface เพื่อใช้สำหรับการตักจับการกดเลือก item

```
public class PlaceAdapter extends RecyclerView.Adapter<PlaceAdapter.PlaceViewHolder> {

    public interface OnPlaceItemClickListener{
        void onPlaceItemClickListener(Place place, int position);
    }

    public void setOnPlaceItemClickListener(OnPlaceItemClickListener listener){
        this.listener = listener;
    }
}
```

13.6. implement คำสั่งส่วนของเมธอด getCount()

```
@Override
public int getItemCount() {
    if(placeList == null)
        return 0;

    return placeList.size();
}
```

13.7. สุดท้าย พัฒนาโปรแกรมส่วนของ เมธอด onBindViewHolder() ซึ่งมีจุดแก้ไขเพิ่มเติม 3 จุด ได้แก่ 1) ประกาศตัวแปร listener เป็นคุณสมบัติของ PlaceAdapter 2) กำหนดให้ พารามิเตอร์ int position เป็น final และ เพิ่มไฟล์ france.jpg ไว้ใน drawable เพื่อเป็น ภาพพื้นหลัง

```
private OnPlaceItemClickListener listener;
@Override
public void onBindViewHolder(PlaceViewHolder holder, final int position) {
    final Place place = placeList.get(position);

    holder.titleText.setText(place.getName());
    holder subTitleText.setText(place.getAddress());
    holder.photoImage.setImageResource(R.drawable.france);

    if(listener != null){
        holder.itemView.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                listener.onPlaceItemClickListener(place, position);
            }
        });
    }
}
```

14. ผูก Adapter และ RecyclerView เข้าด้วยกัน

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    private List<Place> placeList;

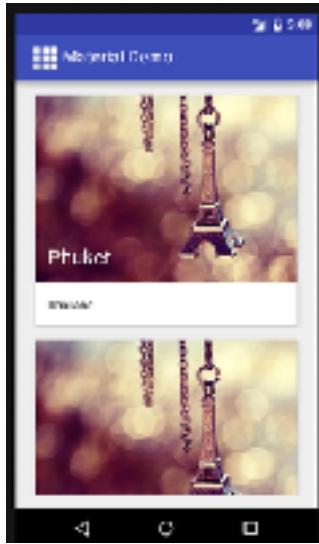
    private RecyclerView recycleView;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        // Cut Code

        recycleView = (RecyclerView) findViewById(R.id.recycleView);
        recycleView.setLayoutManager(new LinearLayoutManager(this));
        PlaceAdapter adapter = new PlaceAdapter(this, placeList);
        recycleView.setAdapter(adapter);

    }
}
```

15. นักศึกษา ทดลองรันโปรแกรม เพื่อสังเกตผลการทำงาน

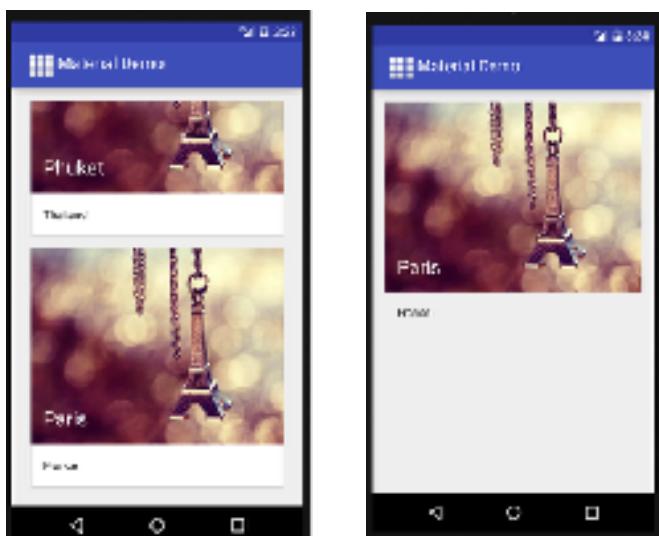


16. ตักจับการ เลือก item ใดๆ โดยใช้ onPlaceItemClickListener ของ adapter

```
recycleView.setAdapter(adapter);

adapter.setOnPlaceItemClickListener(new PlaceAdapter.OnPlaceItemClickListener() {
    @Override
    public void onPlaceItemClickListener(Place place, int position) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(),
                place.tnString(),
                Toast.LENGTH_SHORT
        ).show();
    }
});
```

17. ให้นักศึกษา ส่งข้อมูลที่นักศึกษา กดเลือกไปแสดงใน Activity ที่สอง พร้อมทั้งแสดงข้อมูลที่ activity ใหม่



บทที่ 5 การจัดเก็บข้อมูล

1. การจัดเก็บข้อมูลด้วย Realm

Realm เป็นระบบจัดเก็บฐานข้อมูลของอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งแตกต่างจากการเขียนข้อมูลในฐานข้อมูล SQLite

- ให้เปลี่ยนรูปแบบของโปรเจคเป็น Android หลังจากนั้นเลือกไฟล์ build.gradle และต่อท้ายไฟล์ด้วยคำสั่งต่อไปนี้

```
dependencies {
    compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    testCompile 'junit:junit:4.12'
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:23.1.1'
    compile 'com.android.support:design:23.1.1'
    compile 'io.realm:realm-android:0.80.3'
}
```

- ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลโดย สร้างคลาสใหม่ที่ extends จาก RealmObject

```
public class Dog extends RealmObject {
    private String name;
    private int age;
    @Ignored private int dontPersistMe;

    // + Standard setters and getters here
}
```

- คำสั่งสำหรับเขียนข้อมูล

```
Realm realm = Realm.getInstance(getApplicationContext());
realm.beginTransaction();
Dog d = realm.createObject(Dog.class);
d.setName("test");
d.setAge(10);
realm.commitTransaction();
```

- คำสั่งสำหรับลีบคันข้อมูล

```
RealmResults<Dog> dog = realm.where(Dog.class).findAll();
Dog aDog = dog.get(1);
Log.d("demo", aDog.getName() + " " + aDog.getAge());
```

2. การอ่านข้อมูล Content Provider

Content Provider เป็นส่วนจัดการเข้าถึงฐานข้อมูลส่วนกลาง ภายในเครื่อง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการใช้งาน โปรแกรมแต่ละตัวมีการออกแบบ UI ของตัวเอง แต่จะเข้าถึงข้อมูล ส่วนกลางที่แชร์กันระหว่างโปรแกรม ข้อมูลถูกจัดเก็บแบบ RDBMS โดยมีการออกแบบตาราง แต่ละ ตารางประกอบด้วย columns และ row ฐานข้อมูลขนาดเล็กที่ใช้งานคือ SQLite

ฐานข้อมูล SQLite เป็นฐานข้อมูลแบบ open source ซึ่งผังตัวอยู่ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สนับสนุนมาตราฐานของฐานข้อมูลเชิงล้มพันธ์ SQL command, transection, และ statements ใช้หน่วยความจำในขณะ runtime ประมาณ 250kB

SQLite รองรับชนิดข้อมูล 3 ชนิด ได้แก่ TEXT (String ในภาษา Java), INTEGER (long ในภาษา Java), และ REAL (double ในภาษา Java) ชนิดของข้อมูลทุกชนิดจะต้องแปลงให้อยู่ในรูปแบบ TEXT, INTEGER, REAL ก่อนบันทึกในฐานข้อมูล SQLite ไม่มีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของชนิดของมูล ดังนั้นข้อมูลแบบ Integer สามารถเขียนเป็นข้อความ String ได้ SQLite พร้อมใช้ในทุกๆ ระบบ ใช้งานได่ง่าย ไม่ต้องมีกระบวนการ เช็คอฟหรือกำหนดสิทธิของ admin ผู้พัฒนาระบบที่ยังระบุ SQL command ที่สามารถสร้างและแก้ไขฐานข้อมูลได้ หลังจากนั้นฐานข้อมูลจะถูกจัดการ อัตโนมัติโดย android platform การเข้าถึงฐานข้อมูล ในแอนดรอยด์เป็นการเข้าถึงผ่าน Content URI ซึ่งเป็นตัวกำหนดข้อมูล ใน provider ประกอบไปด้วยชื่อของ provider และชื่อของตาราง เมื่อเครื่อง client ต้องการเข้าถึงตาราง ใน provider จะระบุไว้ใน path ซึ่งเป็นตัวกำหนดชื่อของฐานข้อมูล

Provider

```
Cursor mCursor = getContentResolver().query(
    mUri, // The content URI of database
    mProjection, // The columns to return for each row
    mSelectionClause, // Selection criteria
    mSelectionArgs, // Selection criteria
    mSortOrder); // The sort order for the returned rows
```

- **mURI** หมายถึง URI ของ content provider
- **mSelectionClause** ชนิดข้อมูลเป็น String สำหรับกำหนดเงื่อนไขของการค้นหา เช่น ตรวจสอบจากฟิลด์ starred=? ในกรณีที่เป็น null หมายถึงเลือกทุก row
- **mSelectionArgs** ชนิดของเป็น String[] สำหรับกำหนดค่าของเงื่อนไขซึ่งเป็น array โดยมีจำนวน และลำดับตรงกันกับ ? ใน mSelectionClause
- **mSortOrder** กำหนดเรียงลำดับข้อมูล

Content URI

`content://contacts/people`

เมื่อ

- content คือ action ซึ่งเรียกใช้ content provider
- contact คือชื่อของ content provider
- people คือชื่อของตารางที่ต้องการเข้าถึง

ตัวอย่าง การเขียนโปรแกรมอ่าน contact list

การอ่าน contact list ต้องรองขอสิทธิ์ก่อน โดยแก้ไขไฟล์ AndroidManifest.xml

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="cj.content.contentprovider" >

    <uses-permission android:name="android.permission.READ_CONTACTS" />
```

โปรแกรมสำหรับอ่านข้อมูล

```
Uri u = Uri.parse("content://contacts/people");
String projs[] = {"display_name", "primary_email", "number"};
String where = "starred = ?";
String args[] = {"0"};

Cursor mCursors = getContentResolver().query(u, projs, where, args, null);

if(mCursors == null){
    Log.e("error", "error");
} else if(mCursors.getCount() < 1){
    Log.i("info", "no data");
} else{

    int n = mCursors.getColumnCount();

    while(mCursors.moveToNext()){

        for (int i = 0; i < n; i++) {
            String line = mCursors.getColumnName(i) + ":" + mCursors.getString(i);
            Log.i("info", i + " " + line);
        }
    }
}
```

3. การสร้างฐานข้อมูล

ตัวอย่าง เพื่อให้นักศึกษาสามารถสร้าง และเข้าใช้ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมาได้

ฐานข้อมูลรายการสินค้า (product)

Column	Type	Other
_id	INTEGER	PRIMARY KEY
productname	TEXT	
price	REAL	

- สร้างโปรเจคชื่อ MyProduct ออกแบบแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ดังนี้
- เลือก App-->Java-->package คลิกขวา New --> Other --> Content Provider
- Android Studio สร้างคลาสให้อัตโนมัติ อีกทั้ง Override เมธอดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทางผู้พัฒนาโปรแกรมเองต้อง พัฒนาส่วนของ Body ของเมธอดเอง

```

public int delete(Uri uri, String selection, String[]
    selectionArgs) ;
public String getType(Uri uri);
public Uri insert(Uri uri, ContentValues values)
public boolean onCreate()
public Cursor query(Uri uri, String[] projection, String
    selection, String[] selectionArgs, String sortOrder)
public int update(Uri uri, ContentValues values, String
    selection, String[] selectionArgs);

```

4. สร้าง inner class ชื่อ MyDatabase ไว้ใน class ProductDB เพื่อใช้สำหรับ สร้างฐานข้อมูล

```

public class ProductDB extends ContentProvider {
    MyDatabase mydb;
    class MyDatabase extends SQLiteOpenHelper{
        public MyDatabase(Context context, String name,
            SQLiteDatabase.CursorFactory factory,
            int version) {
            super(context, name, factory, version);
        }
        @Override
        public void onCreate(SQLiteDatabase db) {
            // DO IT HERE (1)
        }
        @Override
        public void onUpgrade(SQLiteDatabase db,
            int oldVersion, int newVersion) {
            // DO IT HERE (2)
        }
    }
}

```

สร้างคลาสใน package ใหม่โดยกำหนดชื่อเป็น ProductDB ซึ่งมี SuperClass ชื่อ ContentProvider เนื่องจาก ContentProvider เป็น abstract class ซึ่งมี abstract method หลายตัว ผู้พัฒนาต้อง implement abstract method ทุกๆ ตัว อีกทั้งต้องเพิ่ม MyDatabase ซึ่งเป็น inner class ของ content provider อีกด้วย ไว้ใน manifest

5. เพิ่มคำสั่งสำหรับสร้างฐานข้อมูลไว้ใน onCreate() ของ MyDatabase

```

public void onCreate(SQLiteDatabase db) {
    db.execSQL("CREATE TABLE products(_id INTEGER PRIMARY
    KEY, productname TEXT, price INTEGER)");
    Log.d("ProductDB", "table created");
}

```

6. เพิ่มคำสั่งการลบและสร้างฐานข้อมูลใหม่ ใน onUpgrade()

```

public void onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion,
    int newVersion) {
    db.execSQL("DROP TABLE IF EXISTS products ");
    onCreate(db);
    Log.d("ProductDB", "upgrade created");
}

```

7. พัฒนาโปรแกรม โดย Override เมธอดต่างๆ ใน ProductDB

7.1.Insert()

```
public Uri insert(Uri uri, ContentValues values) {
    SQLiteDatabase db = mydb.getWritableDatabase();
    long rowid = db.insert("products", null, values);
    Uri nuri = ContentUris.withAppendedId(uri, rowid);
    Log.d("productdb", "inserted");
    return nuri;
}
```

7.2.query()

```
public Cursor query(Uri uri, String[] projection,
    String selection, String[] selectionArgs,
    String sortOrder) {

    SQLiteDatabase db = mydb.getReadableDatabase();
    Cursor c = db.query("products", projection,
        selection, selectionArgs, null, null, sortOrder);
    Log.d("productdb", "query completed");
    return c;
}
```

7.3.delete()

```
public int delete(Uri uri, String selection, String[]
    selectionArgs) {

    SQLiteDatabase db = mydb.getWritableDatabase();
    int row = db.delete("products", selection,
        selectionArgs);
    Log.d("products", "deleted");
    return row;
}
```

7.4.update()

```
public int update(Uri uri, ContentValues values,
    String selection, String[] selectionArgs) {

    SQLiteDatabase db = mydb.getWritableDatabase();
    int row = db.update("products", values, selection,
        selectionArgs);
    Log.d("productdb", "updated");
    return row;
}
```

8. ทดสอบการทำงานของโปรแกรม

8.1. ผูกตัวแปร Resource ID และ ตัวแปร JAVA

```
public class MainActivity extends ActionBarActivity {

    EditText etID;
    EditText etName;
    EditText etPrice;
    @Override

    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        etID = (EditText) findViewById(R.id.txtID);
        etName = (EditText) findViewById(R.id.txtName);
        etPrice = (EditText) findViewById(R.id.txtPrice);

    }

    // ดูต่อ
}
```

8.2. เมธอด สำหรับการหา ID ใหม่สำหรับการป้อนข้อมูล ในรอบต่อไป

```
public void setLastID(){
    Uri u = Uri.parse("content://productdb2");
    String projection[]={"max(_id) as pid"};
    Cursor c = getContentResolver().query(u, projection,
        null, null, null);
    c.moveToFirst();
    int id = Integer.parseInt(c.getString(0))+1;
    etID.setText(""+id);
    etName.setText("");
    etPrice.setText("");
}
```

8.3. การเพิ่มข้อมูล

```
public void btnAddClick(View v){
    Uri u = Uri.parse("content://productdb2");

    // ตั้งค่า值
    ContentValues cv = new ContentValues();
    cv.put("_id", etID.getText().toString());
    cv.put("productname", etName.getText().toString());
    cv.put("price", etPrice.getText().toString());
    // ตั้งค่า Uri
    Uri nuri = getContentResolver().insert(u, cv);

    setLastID();
}
```

8.4. การค้นหา

```

public void btnSearchClick(View v){
    Uri u = Uri.parse("content://productdb2");
    String projs[] = {"_id", "productname", "price"};
    String selection = "productname = ?";
    String selectArg[] = {etName.getText().toString()};
    Cursor c = getContentResolver().query(u, projs,
        selection, selectArg, null);

    if(c.getCount() == 0){
        Toast.makeText(getApplicationContext(),
            "not found ",Toast.LENGTH_LONG).show();
    }else{
        c.moveToFirst();
        etID.setText(c.getString(0));
        etName.setText(c.getString(1));
        etPrice.setText(c.getString(2));
    }
}

```

8.5. การแก้ไข

```

public void btnUpdateClick(View v){
    Uri u = Uri.parse("content://productdb2");

    ContentValues cv = new ContentValues();
    cv.put("_id", etID.getText().toString());
    cv.put("productname", etName.getText().toString());
    cv.put("price", etPrice.getText().toString());

    String selection = "_id = ?";
    String selectArg[] = {etID.getText().toString()};

    int r = getContentResolver().update(u, cv, selection,
        selectArg);

    Toast.makeText(getApplicationContext(),
        "Update " + r + " record(s) completed",
        Toast.LENGTH_SHORT).show();
    setLastID();
}

```

9. การลบข้อมูล

```

public void btnDeleteClick(View v){
    Uri u = Uri.parse("content://productdb2");
    String selection = "_id = ?";
    String selectArg[] = {etID.getText().toString()};
    int r = getContentResolver().delete(u, selection,
        selectArg );

    Toast.makeText(getApplicationContext(),
        "Delete " + r + " record(s) completed",
        Toast.LENGTH_SHORT).show();
    setLastID();
}

```

การเทียบเคียงคำสั่ง genContentResolver() กับคำสั่ง SQL

Url u = "content://demoprovider"

String projection[] = {"fieldA", "fieldB"};

String selection = "fieldC = ? and fieldD > ?";

String selectArg[] = {"Data1", 99};

Cursor c = getContentResolver().query(u, null, null, null, null);

select * from demoprovider;

Cursor c = getContentResolver().query(u, projection, null, null, null);

select fieldA, fieldB from demoprovider;

Cursor c = getContentResolver().query(u,null, selection, selectionArg, null);

select * from demoprovider where fieldC = "Data1" and fieldD > 99 ;

4. การจัดการข้อมูลในมือถือ

1. ให้นักศึกษาดาวน์โหลดโปรแกรมจาก url **http://xxxxxxxx** หลังจากนั้น import เข้าสู่โปรแกรม Android Studio
2. ล็อกอินโปรแกรม
3. ให้ทำความเข้าใจผลรันของโปรแกรม
4. การรับข้อมูลจากผู้ใช้
 - 4.1. เมื่อผู้ใช้กดปุ่มบวก และให้แสดง InputActivity ทางจอภาพโดยล็อกอินแบบรอผลลัพธ์
 - 4.2. รับข้อมูลจากผู้ใช้แล้ว สร้าง object เพื่อเก็บข้อมูล
 - 4.3. เมื่อ Activity ส่งผลลัพธ์มาแล้ว ให้นำไปเพิ่มใน ArrayList
 - 4.4. รีเฟรช MainActivity
5. การแสดงข้อมูลทั้งหมด ใน RecyclerView
6. การค้นหาข้อมูล
7. การแสดงรายละเอียดของข้อมูล
8. การลบข้อมูล
9. การแก้ไข

5. Android Storage

ระบบปฏิบัติการรองรับการจัดการไฟล์เหมือนกับแพลตฟอร์มอื่นๆ File API เป็นคลาสที่ช่วยสำหรับการอ่านและเขียนข้อมูลบน storage อุปกรณ์ที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีพื้นที่จัดเก็บไฟล์ 2 แหล่ง ได้แก่ internal และ external storage

- Internal Storage เป็นหน่วยความจำแบบ non-volatile ซึ่งหมายถึง ROM
- External Storage เป็นหน่วยความเพิ่มเติมซึ่งได้แก่ SD Card

Internal Storage	External Storage
โปรแกรมสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา	ไม่สามารถเข้าถึงได้ หากมีการเชื่อมต่อ Storage ผ่าน USB หรือ มีการถอน Card
ไฟล์ที่ถูกสร้างสามารถเข้าถึงได้โดยโปรแกรมเจ้าของโดยปริยาย	ทุกโปรแกรมสามารถเข้าถึงได้
เมื่อ uninstall โปรแกรมแล้ว ไฟล์ส่วนนี้จะถูกลบโดยระบบปฏิบัติการทันที	เมื่อ uninstall โปรแกรม ไฟล์นี้จะถูกลบออก ในกรณีที่สร้างไฟล์ด้วย getExternalFileDir() เท่านั้น
เหมาะสมสำหรับไฟล์ที่ต้องการใช้งานเฉพาะโปรแกรมไม่ต้องการแชร์ข้อมูลให้โปรแกรมอื่นๆ	เหมาะสมสำหรับการสร้างไฟล์เพื่อแชร์ให้กับโปรแกรมอื่นๆ หรือการเข้าถึงที่ไม่มีสิทธิ์เดช

กิจกรรมที่ 1 internal storage

การบันทึกไฟล์ใน internal storage สามารถทำได้โดยตรง ผ่าน คลาส FileOutputStream , openFileOutput(filename, mode) เพื่อเปิดไฟล์, write() สำหรับเขียนข้อมูลแบบไบต์

```

String filename = "myfile";
String string = "Hello world!";
FileOutputStream outputStream;

try {
    outputStream = openFileOutput(filename, Context.MODE_PRIVATE);
    outputStream.write(string.getBytes());
    outputStream.close();
    Toast.makeText(getApplicationContext(), "Complete", Toast.LENGTH_LONG).show();
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}

```

การอ่านไฟล์จาก internal storage สามารถทำได้โดยตรง ผ่าน คลาส FileInputStream openFileInput(filename) เพื่อเปิดไฟล์, read() สำหรับเขียนข้อมูลแบบไบต์

```

String filename = "myfile";
FileInputStream inputStream;

try {
    inputStream = openFileInput(filename);
    int data = inputStream.read();
    inputStream.close();
    Toast.makeText(getApplicationContext(), "> " + (char) data, Toast.LENGTH_LONG).show();
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}
  
```

การเขียน cache file ใช้ในกรณีที่ต้องการสร้างไฟล์ชั่วคราวสำหรับการทำงานของโปรแกรม

```

try {
    File file = File.createTempFile("file2", ".txt");
    BufferedWriter output = new BufferedWriter(new FileWriter(file));
    output.write("CHANANKORN JANDAENG");
    output.close();
    Toast.makeText(getApplicationContext(),
        file.getAbsolutePath().toString(),
        Toast.LENGTH_LONG).show();
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
  
```

กิจกรรมที่ 2 external storage

External Storage เป็นอุปกรณ์บันทึกข้อมูลที่อาจจะไม่ได้ถูกเชื่อมต่อตลอดเวลา ขั้นการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับ PC ผ่าน USB หรือ การถอด SD Card ออกจากเครื่อง ก่อนเข้าถึงไฟล์นั้นต้องตรวจสอบก่อนว่า อุปกรณ์ซึ่งตั้งได้ เชื่อมต่อไว้ก่อนหรือไม่ โดยการเรียกใช้ `getExternalStorageState()` พังก์ชันจะส่งคืนค่า **MEDIA_MOUNTED** หากอุปกรณ์พร้อมใช้

```

<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="com.example.cjundang.myapplication" >

  <uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE" />
  <uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
  
```

การเข้าถึง External Storage นั้นต้องร้องขอสิทธิ์พิเศษผ่านไฟล์ หมายโปรแกรม Manifest ก่อน ซึ่งต้องขอทั้งสิทธิ์การอ่าน หรือการเขียน ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของโปรแกรม หากร้องขอสิทธิ์การเขียนแล้ว จะได้สิทธิ์การอ่านโดยปริยาย สำหรับ Internal storage นั้นได้รับสิทธิ์ในการเข้าถึงโดยไม่ต้องร้องขอ

ตัวอย่างการอ่านสถานะ

```

public boolean isExternalStorageWritable() {
    String state = Environment.getExternalStorageState();
    if (Environment.MEDIA_MOUNTED.equals(state)) {
        return true;
    }
    return false;
}

public boolean isExternalStorageReadable() {
    String state = Environment.getExternalStorageState();
    if (Environment.MEDIA_MOUNTED.equals(state) ||
        Environment.MEDIA_MOUNTED_READ_ONLY.equals(state)) {
        return true;
    }
    return false;
}

```

กิจกรรมที่ 3 Public Directory

โดยปกติไฟล์มักจะถูกบันทึกไว้ใน Path ที่เป็นสาธารณะ โดยที่โปรแกรมต่างๆ สามารถเข้าถึงได้ Music/, Pictures/, Ringtones/ หากต้องการบันทึกไฟล์ไว้ใน Path เหล่านั้น สามารถกำหนดได้โดยเรียกใช้ **getExternalStoragePublicDirectory()** ผ่านพารามิเตอร์ต่อไปนี้ DIRECTORY_MUSIC, DIRECTORY_PICTURES, DIRECTORY_RINGTONES

บทที่ 6 อินเตอร์เน็ต

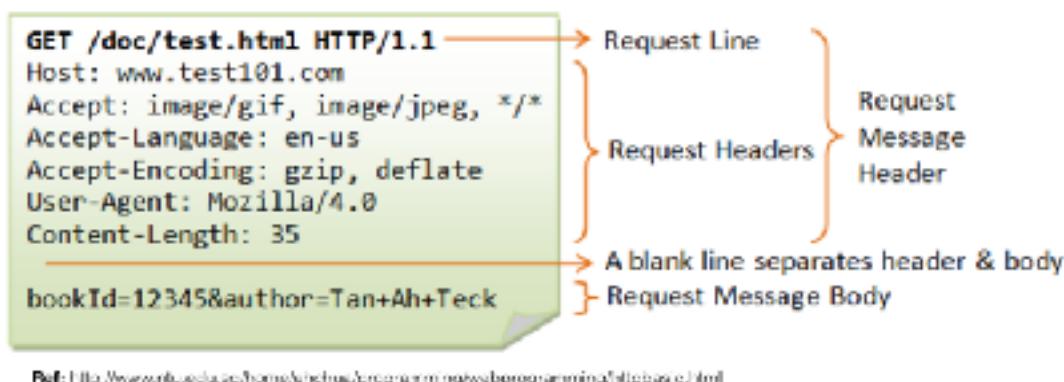
HTTP ย่อจาก Hyper Text Transfer Protocol ซึ่งเป็น Network Protocol ใช้โดยเว็บไซต์ออนไลน์ เช่น เว็บเบราว์เซอร์ และ เว็บเซอร์วิส โครงสร้าง protocols เข้าใจง่าย ประกอบด้วย

- HTTP request ประกอบด้วย ACTION, Resource ID, และ Header และอาจจะมีส่วนของ

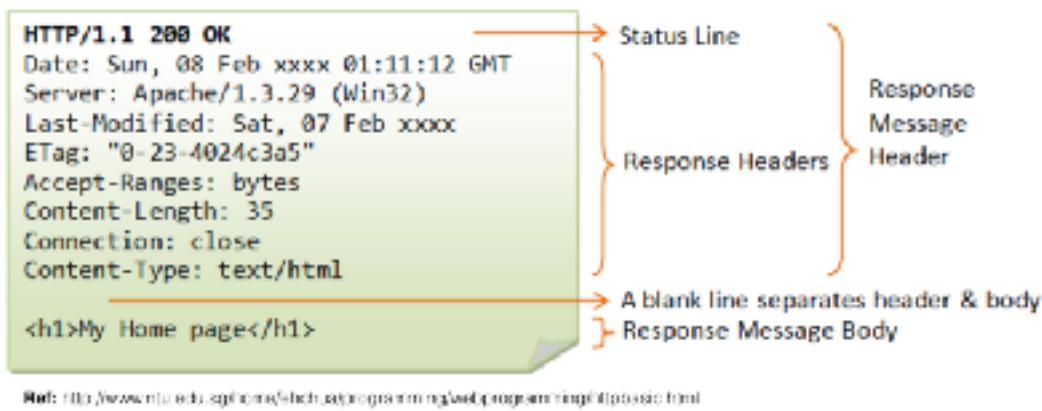
```
public File getAlbumStorageDir(String albumName) {
    File file = new File(Environment.getExternalStoragePublicDirectory(
        Environment.DIRECTORY_PICTURES), albumName);
    if (!file.mkdirs()) {
        Log.e(LOG_TAG, "Directory not created");
    }
    return file;
}
```

Body

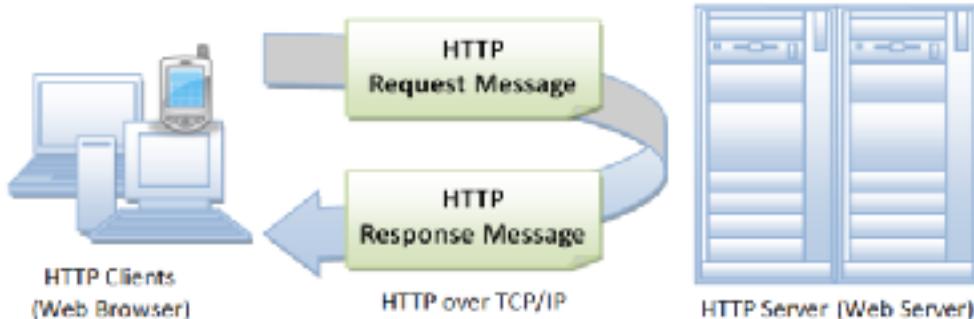
- ACTION กำหนดวิธีการร้องขอข้อมูล เช่น GET, POST, PUT, DELETE
- Resource กำหนดทรัพยากรที่ต้องการเข้าถึง
- Header กำหนดโดย metadata กำหนดรายละเอียดของการร้องขอข้อมูลเพิ่มเติม เช่น Content-Type เพื่อบอกชนิดของทรัพยากรที่ร้องขอ
- Body อาจจะใช้ในการส่งข้อมูลไปยังเครื่องให้บริการ



- HTTP Response ประกอบด้วย response code, header, และ body
 - Header และ Body นั้นตอบสนองตามคำร้องขอของ Request
 - Response code เป็นตัวเลขมาตรฐาน โดยบอกถึงความหมายของ response
 - 2xx ปกติ
 - 4xx ผิดพลาดฝั่ง client
 - 5xx ผิดพลาดทางฝั่ง server



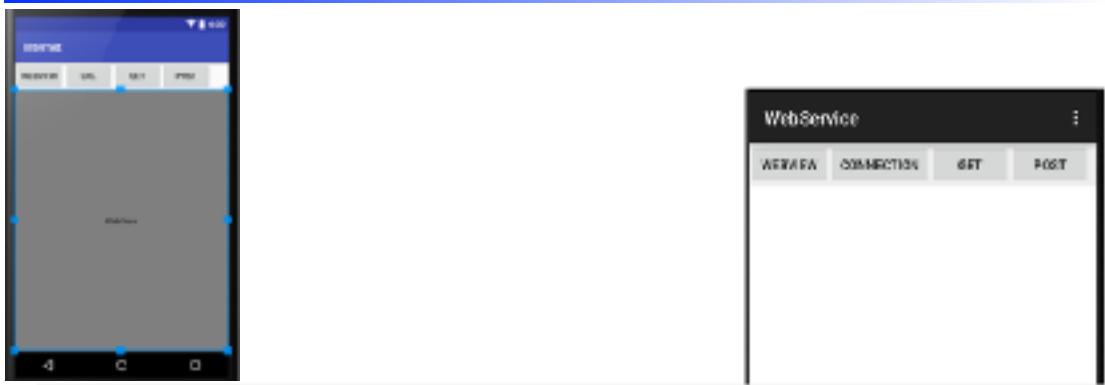
โปรแกรมเคลื่อนต์ส่ง request และเครื่องให้บริการตอบคำร้องขอผู้ใช้งาน



1. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย WebView

WebView เป็นコンโทรลของ Android ที่สนับสนุนการแสดงผลซึ่งตีความ HTML/JavaScript/CSS สามารถแสดงผล web content บน Activity ของโปรแกรมได้ Webkit เป็น web engine ที่ใช้อาย่างแพร่หลาย รวมถึง WebView ของ Android เนื่องจากเป็นการเข้าถึงอินเตอร์เน็ต จึงจำเป็นต้องร้องขอสิทธิพิเศษในการเข้าถึง android.permission.INTERNET

1. ให้นักศึกษาสร้างโครงการใหม่



```

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
    <LinearLayout android:layout_width="match_parent" android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="horizontal">
        <Button android:layout_width="wrap_content" android:layout_height="wrap_content"
            android:text="WebView" android:id="@+id/btnWebView" />
        <Button android:layout_width="wrap_content" android:layout_height="wrap_content"
            android:text="Connection" android:id="@+id/btnConnection" />
        <Button android:layout_width="wrap_content" android:layout_height="wrap_content"
            android:text="GET" android:id="@+id/btnGET" />
        <Button android:layout_width="wrap_content" android:layout_height="wrap_content"
            android:text="POST" android:id="@+id/btnPOST" />
    </LinearLayout>
    <LinearLayout android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical">
        <WebView android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
            android:id="@+id/wvBrowser" />
    </LinearLayout>
</LinearLayout>

```

2. เพิ่ม button จำนวน 4 ปุ่ม โดยผูกฟังก์ชันการกดปุ่ม พร้อมทั้ง callback function ของแต่ละปุ่ม

```

public class MainActivity extends Activity
    implements View.OnClickListener { ← implements interfaces

    Button btnWebView; ← bind button to event

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        btnWebView = (Button) findViewById(R.id.btnWebView);

        btnWebView.setOnClickListener(this); ← override onClick
    }

    @Override
    public void onClick(View v) { ←
        switch (v.getId()){
            case R.id.btnWebView: btnWebView_click(); break;
            case R.id.btnConnection: btnConnection_click();break;
        }
    }
}

```

3. ปุ่มแรก เมื่อกดปุ่ม WebView ให้โหลดเว็บไซต์ www.google.co.th ให้แสดงใน webview

```

public void btnWebViewClick(View v){
    String strUrl = "http://www.google.co.th";
    WebView wv = (WebView) findViewById(R.id.webView);
    wv.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
    wv.setWebViewClient(new WebViewClient());
    wv.loadUrl(strUrl);
}

```

4. หลังจากที่สั่งรันโปรแกรมแล้ว กด ปุ่ม WebView และล็อกเกต Log ใน Android Monitor

```
E/chromium: [ERROR:buffer_manager.cc(313)] [Parent-Compositor-4]GL ERROR :GL_INVALID_OPERATION : glBufferData: ← error from previous GL command
I/chromium: [INFO:CONSOLE(1!)] "Not allowed to load local resource: file:///android_asset/webkit/android-weberror.png", source: data:text/html;chromewebdata (11)
```

5. เปิดไฟล์ Android Manifest หลังจากนั้นเพิ่ม uses permission ในไฟล์ manifest

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="cj.s4910130006.internet" >

  <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

6. หลังจากที่สั่งรันโปรแกรมแล้ว กด ปุ่ม WebView และล็อกเกตผลการทำงานอีกครั้ง

2 การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย URL Connection

URLConnection เป็นคลาสสำหรับการอ่านหรือเขียนข้อมูลผ่าน URL ที่ระบุ ต้องได้รับการ configure ก่อนการเชื่อมต่อไปยัง remote resource ผ่านโปรโตคอล สนับสนุนทั้ง HTTP และ FTP โดยที่โปรแกรม idle เอนต์ต้องระบุ URL ให้ถูกต้อง ในการนี้ที่ต้องกำหนด username และ password ผ่าน URL ดังนี้ <ftp://username:password@host/path>

ข้อควรระวังในการใช้ URLConnection ต้องมีการ enable เข้าสู่ StrictMode

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    StrictMode.ThreadPolicy policy = new StrictMode.ThreadPolicy
        .Builder().permitAll().build();
    StrictMode.setThreadPolicy(policy);
    ((Button) findViewById(R.id.btnConnection)).setOnClickListener(this);
```

- เพิ่ม TextView ในโปรแกรมโดยกำหนด Resource ID เป็น txtResult
- ปุ่มที่สอง เมื่อกดปุ่ม URL ให้โหลดเว็บไซต์ <http://192.168.43.194/android/demo.html> ให้แสดงใน textview

```
TextView tvResult = (TextView) findViewById(R.id.textView);
String strHost = "http://192.168.43.194";
String strRes = "/demo.html";

try {
    // 1. Create Connection
    URL url = new URL(strHost + strRes);
    URLConnection conn = url.openConnection();

    // 2. Connect to To
    InputStreamReader isr = new InputStreamReader( conn.getInputStream());
    BufferedReader br = new BufferedReader(isr);
    String line = "";
    String data = "";
    while( (line = br.readLine()) != null){
        data = data + line;
    }
    tvResult.setText(data);
} catch (MalformedURLException e) {
    e.printStackTrace();
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
```

3 ให้นักศึกษาสังเกตผลการทำงาน

```
E/AndroidRuntime: Caused by: android.os.NetworkOnMainThreadException  
E/AndroidRuntime:     at android.os.StrictMode$AndroidBlockGuardPolicy.onNetwork(StrictMode.java:1147)  
E/AndroidRuntime:     at libcore.io.BlockGuardOs.connect(BlockGuardOs.java:110)  
E/AndroidRuntime:     at libcore.io.IoBridge.connectErrno(IoBridge.java:137)
```

4. ให้นักศึกษาสืบค้นข้อผิดพลาดข้างต้น เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาข้างต้น โดยเพิ่ม Thread Policy ใน onCreate() และพิมพ์คำลั่งดังกล่าวลงใน

As a result, the number of people who have been infected with the virus has increased rapidly, and the disease has spread to many countries around the world. The World Health Organization (WHO) has declared the COVID-19 pandemic a global emergency, and governments and health organizations are working to contain the spread of the virus and provide medical care to those affected.

5. ทดลองรันโปรแกรมอีกครั้ง แก้ไขปัญหาจนกว่าจะได้ผลการทำงานที่ถูกต้อง
 6. ให้นักศึกษาเปลี่ยน strRes จาก demo.html เป็น demo2.html หลังจากนั้น สั่งรันโปรแกรมแล้ว สังเกตผลการทำงานอีกครั้ง
 7. ให้นักศึกษาสืบค้นหาวิธีการแสดงผลข้อความที่ได้รับจาก demo2.html ให้ตีความ Tag HTML ใน TextView

3. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย HTTPGet

HTTP Client เป็นวิธีการเชื่อมต่อ HTTP Protocol อีกแบบหนึ่ง ซึ่งขั้นตอนในการเชื่อมต่อดังนี้

1. สร้าง object ของ HttpURLConnection
2. เปิด connection
3. เลือกวิธีการเชื่อมต่อ GET/POST ในกรณีที่ใช้งาน POST อาจจะต้องเตรียมข้อมูลที่จะส่งออก
4. อ่านข้อมูลจาก I/O
5. ประมวลผลการทำงานผ่าน HTTPResponse

1. ติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วสร้างไฟล์ input1.php

```
</php>
$x = $_GET["x"];
$y = $_GET["y"];
echo 'X = ' . $x . ' Y = ' . $y;
echo ' X+Y = ' . ($x+$y);
?>
```

2. ปุ่มที่สาม เมื่อกดปุ่ม GET ให้โหลดเว็บไซต์ <http://192.168.43.194/android/input1.php?x=10&y=20> ให้แสดงผลการทำงานใน TextView

```
public void btnGetClick(View v) {
    String strHost = "http://192.168.43.194";
    String strRes = "/android/input1.php";
    String querystring = "?x=10&y=20";
    try {
        URL url = new URL(strHost + strRes+querystring);
        HttpURLConnection conn = (HttpURLConnection) url.openConnection();
        conn.setRequestMethod("GET");

        InputStreamReader isr = new InputStreamReader(conn.getInputStream());
        BufferedReader br = new BufferedReader(isr);

        processText(br);
    } catch (MalformedURLException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

3. เพิ่ม เมธอดให้แก่คลาส เพื่อ ใช้สำหรับอ่านข้อมูลและประมวลผลข้อมูล

```
public void processText(BufferedReader br) throws IOException {
    String line = "";
    String data = "";
    while ((line = br.readLine()) != null) {
        data = data + line;
    }
    //tvResult.setText(data);
    TextView tvResult = (TextView) findViewById(R.id.textView);
    tvResult.setText(data);
}
```

4. สร้าง object สำหรับการเชื่อมต่อเครือข่าย

```
String strHost = "http://192.168.43.194";
String strRes = "/android/input1.php";
String querystring = "?x=10&y=20";
try {
    URL url = new URL(strHost + strRes+querystring);
    HttpURLConnection conn = (HttpURLConnection) url.openConnection();
    conn.setRequestMethod("GET");
```

5. อ่านข้อมูลจาก IO หลังจากนั้นประมวลผลข้อมูลจาก text

```
InputStreamReader isr = new InputStreamReader(conn.getInputStream());
BufferedReader br = new BufferedReader(isr);

processText(br);
```

6. ให้นักศึกษาเพิ่ม EditText จำนวน 2 อันเพื่อรับข้อมูลจำนวนเต็มจาก ให้ หลังจากนั้นหากกดปุ่มที่ 3 แล้ว ให้อ่านข้อมูลจาก EditText และประมวลผลข้อมูล

4. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วย HTTPPost

1. สร้างไฟล์post.php ในเว็บเซิร์ฟเวอร์

```
<?php
echo "Username " . $_POST['username'] . "<br/>";
echo "Password " . $_POST['password'] . "<br/>";
?>
```

2. ปุ่มที่สี่ เมื่อกดปุ่ม POST ให้โหลดเว็บไซต์ http://192.168.43.194/android/post.php ให้แสดงผลการทำงานใน textview

3. เพิ่ม เมธอดให้แก่คลาส เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อแบบ POST

```
String strHost = "http://192.168.43.194";
String strRes = "/android/post.php";
try {
    URL url = new URL(strHost + strRes);
    HttpURLConnection conn = (HttpURLConnection) url.openConnection();
    conn.setRequestMethod("POST");
```

4. คำสั่งส่วนของการเตรียมพารามิเตอร์ ผ่าน Uri.Builder หลังจากนั้นสร้าง object ของ OutputStream เพื่อส่งข้อมูลไปยัง Server

```

Uri.Builder builder = new Uri.Builder()
    .appendQueryParameter("username", "toi")
    .appendQueryParameter("password", "1234");
String query = builder.build().getEncodedQuery();

OutputStream os = conn.getOutputStream();
BufferedWriter writer = new BufferedWriter(
    new OutputStreamWriter(os, "UTF-8"));
writer.write(query);
writer.flush();
writer.close();
os.close();
conn.connect();

```

5. รับผลการทำงานของ Server และประมวลผลข้อมูล

```

int responseCode=conn.getResponseCode();

if (responseCode == HttpURLConnection.HTTP_OK) {
    String line;
    BufferedReader br=new BufferedReader(
        new InputStreamReader(conn.getInputStream()));
    while ((line=br.readLine()) != null) {
        response+=line;
    }
}
else {
    response="";
}

TextView tvResult = (TextView) findViewById(R.id.textView);
tvResult.setText(response);

```

5. เว็บเซอร์วิส

Web Service เป็นการให้บริการแก่โปรแกรมclient เออนต์ผ่าน web หรือผ่าน HTTP message เช่น การค้นหาพิกัด GPS จากข้อมูลเลขที่อยู่ การประมวลผล transaction ของบัตรเครดิต การส่งเงื่อนไขการค้นหา ผลที่ได้คือ List ของผลการค้นหา ส่วน source code โปรแกรม ได้รับ ผลการคอมไฟล์และผลรัน

แม้ว่า การเข้าถึงเว็บเซอร์วิส เป็นการเข้าถึงเว็บเซอร์เบราเซอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงบริการเว็บทั่วไป แต่ข้อมูลที่ใช้ในการเข้ารหัสนั้นเป็นภาษา XML

โปรแกรม client และ server โดยส่วนใหญ่เขียนด้วยภาษาที่แตกต่างกัน โปรแกรม client มักจะเขียนด้วย JavaScript - AJAX โปรแกรม client และ server อาจจะอยู่ต่าง Organisation เช่น Amazon, ebay, Google, Yahoo, etc.

โปรโตคอลของเว็บเซอร์วิสที่เป็นที่รู้จัก

- SOAP (Simple Object Access Protocol) สื่อสารผ่าน XML
- REST (REpresentational State Transfer) สื่อสารข้อมูลผ่าน Query-String ของ HTML

โดยเขียนในลักษณะของ (Name-Value Pair)

SOAP เน้นประสิทธิภาพสูง ในขณะที่ REST เน้น overhead ต่ำ

WSDL (Web Service Description Language) เป็นภาษา XML ที่ใช้อธิบาย เมตริก ชื่อ และพารามิเตอร์ และผลของการทำงานของบริการ

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

1. กำหนด URL ของบริการที่ต้องการเข้าถึง ซึ่งรันผ่าน HTTP
2. ส่งคำร้องขอผ่าน HttpURLConnection ผลการประมวลผลอยู่ใน object ของ HttpURLConnection
3. ลีอสารผ่านเอกสาร XML
4. อธิบายเอกสาร กระบวนการทำงาน ของ procedure
 1. ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงบริการเว็บทั่วไป
 2. แต่ข้อมูลที่ใช้ในการเข้ารหัสนั้นเป็นภาษา XML

JSON

JSON หรือ JavaScript Object Notation เป็นมาตรฐานในการอธิบายเอกสารขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับ XML ซึ่งสามารถอ่านเข้าใจได้ พัฒนาต่อยอดมาจาก JavaScript เพื่อแทนโครงสร้างข้อมูล และ associate array ซึ่งเรียกว่า Object อย่างไรก็ตาม การใช้งานเป็นอิสระจาก Javascript อย่างสิ้นเชิง ซึ่ง parser ของ JSON นั้นสามารถเขียนได้จากภาษาคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย ตัวอย่างโปรแกรมภาษา php เพื่อสร้าง JSON

```
<?php
mysql_connect("localhost", "root", "");
@mysql_select_db("test") or die( "Unable to select
database");
$sqldata = mysql_query("SELECT * FROM books");
$rows = array();
while($r = mysql_fetch_assoc($sqldata)) {
    $rows[] = $r;
}
echo json_encode($rows);
?>
```

เมื่อเปรียบเทียบโปรแกรม array และ JSON

```

[  

  Array ( [id] => 1  

          [title] => PHP AJAX  

          [author] => Andreas  

          [description] => This  

            is good book for  

            learning AJAX  

          [on_sale] => 1  

        )  

  ]  

  Array  

          JSON

```

ตัวอย่าง JSON Parser

```

public void processJSON(String data){  

    try {  

        JSONArray jArray = new JSONArray(data);  

        JSONObject json_data = null;  

        String line = "";  

        for(int i=0;i<jArray.length();i++){  

            json_data = jArray.getJSONObject(i);  

            int id = json_data.getInt("id");  

            String name = json_data.getString("name");  

            line += id + " " + name + "<br/>";  

        }  

        TextView tvResult = (TextView) findViewById(R.id.textView);  

        tvResult.setText(line);  

    } catch (JSONException e) {  

        e.printStackTrace();  

    }  

}

```

บทที่ 7 งานเบื้องหลัง

1. Thread

โปรแกรม (program) เป็นชุดคำสั่งที่ถูกจัดเก็บไว้ใน disk เมื่อสั่งรันโปรแกรมต่างๆ ขึ้นมา โปรแกรมเหล่านั้นจะงบนห่วยความจำส่วนต่างๆ และเข้าใช้งาน CPU เรียกชุดโปรแกรมและหน่วยความจำนั้นว่า Process เมื่อสั่งรันโปรแกรมหลายๆ ตัว โปรแกรมแต่ละตัวมีโปรเซสของตัวเอง ซึ่งโปรเซสแต่ละตัวใช้หน่วยความจำที่แตกต่างกัน ข้อมูลในหน่วยความจำไม่แชร์ร่วมกัน

เธรด (thread) คล้ายคลึงกับ process ทุกประการ ยกเว้น เทรดแต่ละตัวจะแชร์หน่วยความจำชุดเดียวกัน แต่ชุดคำสั่งจะแตกต่างกัน และสลับกันเข้าใช้ CPU

ประโยชน์

- สนับสนุนการทำงานแบบ concurrent เช่น HTTP server, Crontab system
- ตอบสนองผู้ใช้ได้ดีกว่า เนื่องจากสามารถดำเนินงานต่างๆ ได้หลายงานพร้อมๆ กัน เช่น update status ของ facebook พร้อมกันกับฟังเพลงไปด้วย

Java Thread

- สร้างคลาสที่ implement interface ชื่อ Runnable
- Override public void run() เมธอด
- สร้าง Instance ของคลาส
- สร้าง Object ของเรดรแล้วสั่ง start()

ตัวอย่างโปรแกรม

```
class Jabber implements Runnable {
    String str;
    public Jabber(String s) { str = s; }
    public void run() { // thread dies when finished
        while (true) {
            System.out.print(str);
            System.out.println();
        }
    }
}
```

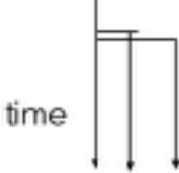
```

class JabberTest {

    public static void main(String[] args) {
        Jabber j = new Jabber("Walailak University");
        Jabber k = new Jabber("Mobile Programming");

        Thread t = new Thread(j);
        Thread u = new Thread(k);
        t.start();
        u.start();
    }
}

```



more <http://www.cs.usfca.edu/~pault/course/601/lectures/threads.html>

ทดลองเขียน Thread บน Android

```

btrClick.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Thread thread = new Thread( new Runnable(){
            @Override
            public void run() {
                try {
                    do_it();
                    Thread.sleep(1000);
                } catch (InterruptedException e) {
                    e.printStackTrace();
                }
            }
        });
        thread.start();
    }
});

```

2. AsyncTask

Task ได้ ที่ต้องการการทำงานนาน ควรแยกออกจาก Task หลัก การดาวน์โหลดไฟล์ขนาดใหญ่ การประมวลผลข้อมูล เป็นต้น

AsyncTask เป็นคลาสที่ออกแบบมาสำหรับ App ที่มีการทำงานในลักษณะของการໂຕຕอบ ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันการเข้ามาระบุต่ออินเตอร์เฟซ หลังจากนั้น หลบมากที่ UI หลัก รอผลการเข้ามาระบุและดาวน์โหลดข้อมูล แล้วแสดงผลทาง UI นั้น

วิธีการสร้าง AsyncTask

1. สร้าง Subclass ที่ extend AsyncTask หลังจากนั้น Override อย่างน้อย 1 เมธอดคือ doInBackground(); ซึ่งเป็นเมธอดที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง

- onPreExecute() ถูกเรียกก่อน Thread หลักทำงานจริงๆ ใช้สำหรับการ setup เริ่มต้น
- doInBackground(Params...) เป็นฟังก์ชันที่ต้องทำงาน เมื่อทำงานเสร็จจะส่งผลไป
- onPostExecute() ในขณะที่กำลังทำงาน ส่งเหตุการณ์ไป onPostExecute() ด้วย publishProgress();
- onProgressUpdate() จะติดต่อกับ UI Thread เพื่อแสดงความคืบหน้าของงาน

- onPostExecute(Result) เมื่อทำงานเสร็จแล้ว จะแสดงผลใน UI Thread
2. การสร้าง AsyncTask กำหนดพารามิเตอร์จำนวน 3 ตัว
- Params อินพุทที่จะส่ง ให้ทำงาน เช่น Url เปิดเว็บ, ดาวน์โหลดไฟล์
 - Progress ค่าสำหรับอัปเดตแสดงความคืบหน้า
 - Result ข้อมูล Output ที่ doInBackground() ทำเสร็จ

ตัวอย่างโปรแกรม

```

private class LongRunTask extends AsyncTask<String, Integer, String>{
    DateFormat dateFormat = new SimpleDateFormat("yyyy/MM/dd HH:mm:ss");

    @Override
    protected void onPreExecute() {
        String message;
        Date date = new Date();
        message = "pre work start time : " + dateFormat.format(date);
        Toast.makeText(getApplicationContext(), message,
            Toast.LENGTH_LONG).show();
    }

    @Override
    protected String doInBackground(String... params) {
        String message;
        Date date = new Date();
        message = params[0];
        message = message + " work start time : " + dateFormat.format(date);
        publishProgress(50);
        do_it();
        date = new Date();
        message = message + " work success start time : " + dateFormat.format(date);
        return message;
    }

    @Override
    protected void onPostExecute(String s) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "I got " + s, Toast.LENGTH_LONG).show();
    }

    @Override
    protected void onProgressUpdate(Integer... values) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Now " + values[0].toString(),
            Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
}

```



3. Service

Service เป็นองค์ประกอบของ Application ซึ่งใช้เวลาในการทำงานนาน โดยทำงานแบบเบื้องหลัง Background Process และไม่มี UI เหมาะสำหรับงานแบบที่ต้องใช้เวลาในการทำงานนาน เช่น ดาวน์โหลดไฟล์ งานแบบ stand by ตรวจสอบการทำงานแบบ routine โปรแกรมอื่นๆ ยังคงทำงานได้ แม้ว่า service ยังทำงานอยู่ เป็นต้น

ขั้นตอนการสร้างโดยการเพิ่มอัตโนมัติ

1. คลิกขวา APP —> Java —> PACKAGE_NAME
2. เลือก New —> Service —> Service
3. กำหนดชื่อ Service

IDE จะสร้างโปรแกรมอัตโนมัติ โดยสร้าง Java Class สำหรับ Service และ Register ใน AndroidManifest.xml

ตัวอย่าง AndroidManifest

```
<application
    android:allowBackup="true"
    android:icon="@drawable/ic_launcher"
    android:label="Thread"
    android:theme="@style/AppTheme" >
    <activity...>
        <service
            android:name=".MyService" >
            <!-- ชื่อ service -->
            android:enabled="true"
            android:exported="true" >
        </service>
    </application>
```

```
package lot321t.thread;
import ...

public class MyService extends Service {
    public MyService() {
    }

    @Override
    public IBinder onBind(Intent intent) {
        // TODO: Return the communication channel to the service.
        throw new UnsupportedOperationException("Not yet implemented");
    }
}
```

หลังจากนั้น IDE จะกำหนดเมธอดสำหรับดำเนินการต่างๆ ได้แก่ onStartCommand() เพื่อกำหนดกิจกรรมที่ให้ service ทำ และonDestroy() เพื่อทำลายตัวแปร หรือหยุดกิจกรรมตอน service จบ

ตัวอย่างต่อไปนี้ เมธอด do_service อยู่ในโปรแกรมหลัก ส่ง onStartCommand อยู่ในคลาสเซอร์วิส พร้อมทั้งส่งข้อมูลผ่าน intent เช่นเดียวกับ Activity

```

public void do_service(){
    Intent intent = new Intent(MainActivity.this, MyService.class);
    intent.putExtra("Name", "Chanankorn");
    startService(intent);
}

@Override
public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
    String name = String.valueOf(intent.getStringExtra("Name"));
    try {
        int i = 0;
        Log.d("Debug", "Wait : " + name);
        while(i<10){
            Log.d("debug", "OK : " + i + " " + name);
            i++;
            Thread.sleep(1000);
        }
    } catch (InterruptedException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return START_STICKY;
}

```

อ่านค่าผ่าน key

ตัวแปรที่จะส่ง

4. Intent Service

การสร้าง Service แบบแรกจะทำงานไปจนกว่า มีการสั่งให้หยุดการทำงาน ด้วย stopService(intent) การใช้ IntentService จะแตกต่างกัน โดย โปรแกรมจะสร้าง worker thread ออกจาก main thread และจัดคิวงานด้วย onHandleIntent() โดยที่ผู้พัฒนาระบบไม่ต้องกังวลเครื่อง Multithread และระบบจะหยุดการทำงานเอง เมื่อโปรแกรมจบการทำงาน

การสร้างคลาสแบบ IntentService หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นเหมือนกับ Service แต่ ให้ extends จาก IntentService และกำหนดงานที่ต้องการให้โปรแกรมทำ ใน onHandleIntent()

- MyIntentService เป็นคลาสที่สร้างมาจาก IntentService
- ส่วน do_intent_service เป็นเมธอดที่อยู่ในคลาสหลัก รวมถึง Handler ซึ่งใช้สำหรับการจัดการ service

```

public class MyIntentService extends IntentService {
    public MyIntentService() { super("MyIntentService"); }

    @Override
    protected void onHandleIntent(Intent intent) {
        String name = String.valueOf(intent.getStringExtra("Name"));
        Log.d("IntentService", "from Intent Service : " + name );
    }
}

```

```

public void do_intent_service(){
    Intent intent = new Intent(MainActivity.this, MyIntentService2.class);
    Messenger messenger = new Messenger(handler);
    intent.putExtra("MESSENGER", messenger);
    Toast.makeText(getApplicationContext(),"Start", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    startService(intent);
}

private Handler handler = new Handler(){
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
        Bundle data = msg.getData();
        if (msg.arg1 == RESULT_OK && data != null){
            // PROCESS DATA
            String ret_msg = data.getString("ret_msg");
            Toast.makeText(getApplicationContext(), ret_msg, Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }else{
            // Something wrong
            Toast.makeText(getApplicationContext(),"error", Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }
    }
}

```

next class

```

@Override
protected void onHandleIntent(Intent intent) {
    //End of Task Here
    Log.d("Intent", "I am OK");

    start service
    Bundle extras = intent.getExtras();
    if (extras != null){
        Messenger messenger = (Messenger) extras.get("MESSENGER");
        Message msg = Message.obtain();
        Log.d("Intent", "Wait me");

        msg.arg1 = Activity.RESULT_OK;
        Bundle bundle = new Bundle();
        bundle.putString("ret_msg", "Complete");
        msg.setData(bundle);
        RESULT
        อ่านข้อมูลจาก Intent
        ข้อมูลสำหรับส่งค่ากลับ
    }

    try {
        Log.d("Intent", "Sending");
        messenger.send(msg);
    } catch (Exception e){
        Log.d("Intent", "Error");
    }
}

```

```

public void do_intent_service(){
    Intent intent = new Intent(MainActivity.this, MyIntentService2.class);
    Messenger messenger = new Messenger(handler);
    intent.putExtra("MESSENGER", messenger);
    Toast.makeText(getApplicationContext(),"Start", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    startService(intent);
}

private Handler handler = new Handler(){
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
        Bundle data = msg.getData();
        if (msg.arg1 == RESULT_OK && data != null){
            // PROCESS DATA
            String ret_msg = data.getString("ret_msg");
            Toast.makeText(getApplicationContext(), ret_msg, Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }else{
            // Something wrong
            Toast.makeText(getApplicationContext(),"error", Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }
    }
};

```

สถานะที่ส่งกลับ

ข้อมูลที่ส่งกลับมา

5. Broadcast Receiver

Broadcast Receiver เป็นคอมโพเนนท์ซึ่งรับและตอบสนองการส่ง event ไปยังระบบปฏิบัติการ ผ่าน Intent คลาสสำหรับการตรวจสอบเหตุการณ์นั้น extends มาจาก BroadcastReceiver base class เหตุการณ์ต่างๆ ได้แก่ การเปลี่ยน สถานะของแบตเตอรี่ การโทรเข้า/ออก หรือการรับหรือส่ง SMS เป็นต้น

```

Base Class
public class MyReceiver extends BroadcastReceiver {
    public MyReceiver() {
    }

    @Override
    public void onReceive(Context context, Intent intent) {
        Toast.makeText(context, "Event Activate",
                      Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}

```

ต้อง Override Method

ตรวจสอบการโทรออก

```

<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="ict321t.myapplication">
    <uses-permission android:name="android.permission.PROCESS_OUTGOING_CALLS" />
    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="My Application"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <receiver
            android:name=".MyReceiver"
            android:enabled="true"
            android:exported="true" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.NEW_OUTGOING_CALL" />
            </intent-filter>
        </receiver>
    </application>
</manifest>

```

Permission

Register Class

Action เพื่อตีก๊อกการโทร

บล็อกการโทรออก

```

@Override
public void onReceive(Context context, Intent intent) {
    String number = intent.getStringExtra(Intent.EXTRA_PHONE_NUMBER);
    Toast.makeText(context, "Calling to " + number,
        Toast.LENGTH_SHORT).show();
}

```

ปิดกันเบอร์โทร

```

@Override
public void onReceive(Context context, Intent intent) {
    String number = intent.getStringExtra(Intent.EXTRA_PHONE_NUMBER);
    if (number.equals("1234")){
        setResultData(null);
        Toast.makeText(context, number + " is not allowed",
            Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}

```

บทที่ 8 การเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีต่างๆ

1 Text-to-Speech

Text-to-Speech (TTS) เป็นกระบวนการแปลงข้อความเป็นเสียง ระบบปฏิบัติการ Android บริการคลาส TextToSpeech ซึ่งสามารถอ่านภาษาอังกฤษได้ หากต้องการภาษาไทยทำอย่างไร แก้ไข เช่นภาษาหน้า --> ใช้ภาษา Karaoke

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

1. สร้าง Object ของ tts
2. กำหนดภาษาที่ใช้ในการอ่าน

```
TextToSpeech tts;
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);
    tts = new TextToSpeech(getApplicationContext(), new TextToSpeech.OnInitListener()
        @Override
        public void onInit(int status) {
            if (status != TextToSpeech.ERROR){
                tts.setLanguage(Locale.US);
            }
        }
    );
}
```

3. เมื่อโปรแกรมหยุดการทำงาน ให้ปิดบริการแปลงข้อความ

```
@Override
protected void onPause() {
    if (tts != null){
        tts.stop();
        tts.shutdown();
    }
    super.onPause();
}
```

4. ทดสอบการอ่านข้อความ

```
public void btnTalkClick(View v){
    String msg = input.getText().toString();
    tts.speak(msg, TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
}
```

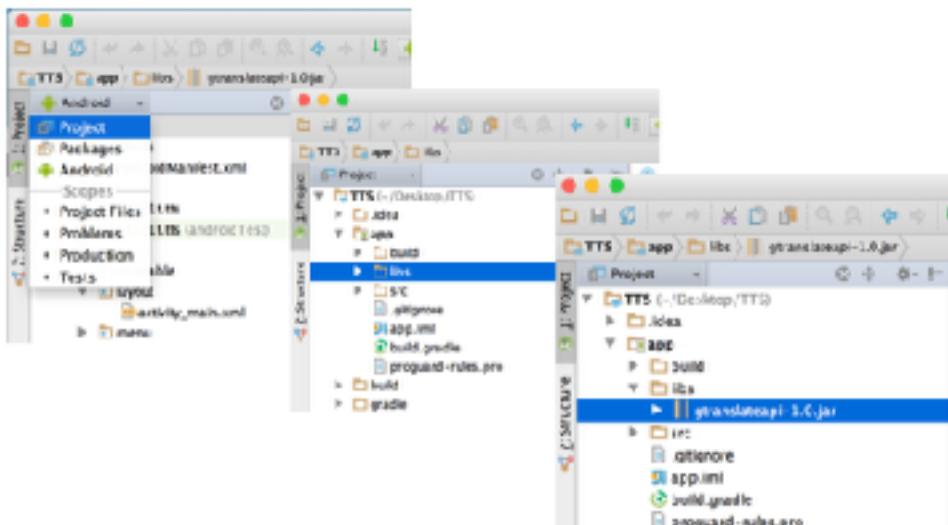
ทดสอบด้วยข้อความต่อไปนี้

- Hello world
- Chanankorn
- cha nan korn
- Sawaddee
- Sa wad dee

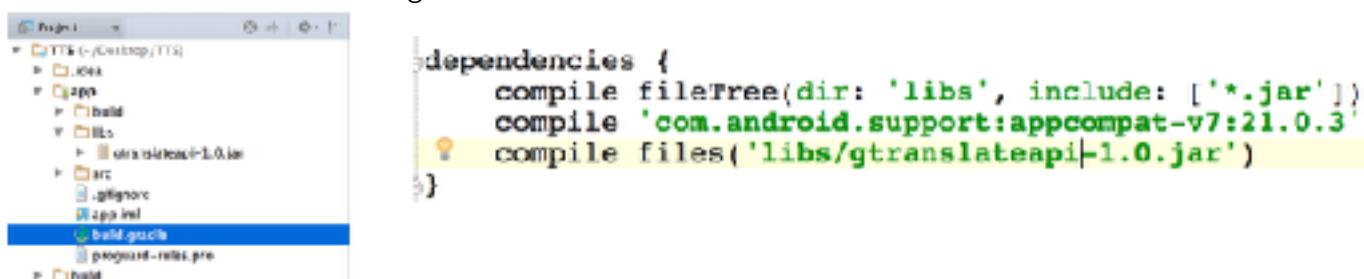
2. การเชื่อมต่อกับ Google Translate

Google Translate เป็น api สำหรับการแปลภาษาซึ่งรองรับภาษาทั่วโลก ผู้พัฒนาต้องดาวน์โหลดไฟล์ api จากเว็บไซต์ และติดตั้งเพิ่มเติมในโปรเจค โดย search java-google-translate-text-to-speech เพื่อดาวน์โหลด gtranslateapi-1.0.jar

1. เปลี่ยนมุมของโปรเจค



2. เพิ่มคำสั่ง ในไฟล์ build.gradle



3. เพิ่มสิทธิ์ในการเข้าถึงเครือข่าย

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

4. กำหนด Thread Policy

```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    StrictMode.ThreadPolicy policy = new StrictMode.ThreadPolicy
        .Builder().permitAll().build();
    StrictMode.setThreadPolicy(policy);
```

5. อ่านข้อมูลจาก input ซึ่งเป็น EditText หลังจากนั้นเข้าสู่กระบวนการแปล ส่งผลการทำงานไว้ใน output ซึ่งเป็น TextView

```

private class TranslateTask extends AsyncTask<String, Integer, String>{
    @Override
    protected void onPreExecute() {
        output.setText("Translating.....");
    }

    @Override
    protected String doInBackground(String... params) {
        String message = params[0];
        String text=message;
        if (message.length() > 0){
            Translator translate = Translator.getInstance();
            text = translate.translate(message, Language.ENGLISH,
                Language.ARAB);
        }
        return text.toString();
    }

    @Override
    protected void onPostExecute(String s) {
        output.setText(s.toString());
    }
}
  
```

6. แก้ไขโปรแกรมโดยใช้ AsyncTask

```

String message = input.getText().toString();
String text;
if (message.length() > 0){
    Translator translate = Translator.getInstance();
    text = translate.translate(message, Language.ENGLISH,
        Language.ARAB);
} else{
    text = "no message";
}

output.setText(text);
  
```

3. การเชื่อมต่อกับ Simple Photo Gallery

1. สร้างเมธอดสำหรับแสดงภาพที่จัดเก็บใน Storage

```

public void showPicture(String filename){
    File file = new File(filename);
    if (file.exists()){
        mImageView.setImageBitmap(BitmapFactory.decodeFile(filename));
    } else{
        popUp("File not found");
    }
}
  
```

2. กำหนด permission

```

<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="ict321t.networktest" >

  <uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>

  <application>
  
```

3. การนำ เมธอดไปใช้งาน

```

public class MainActivity extends ActionBarActivity {
    private ImageView mImageView;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        mImageView = (ImageView) findViewById(R.id.imageView);
        fname = Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath();
        fname = fname + "/DCIM/Camera/demo.png";
        showPicture(fname);
    }
}
  
```

4. แก้ไขโปรแกรมโดยอ่านชื่อไฟล์ไว้ใน ArrayList

```

List<String> data;
String path;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_list);

    path = Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath() + "/DCIM/Camera/";
    File folder = new File(path);
    File [] lstFiles = folder.listFiles(); // get all file in folder

    //1. save data to array list
    data = new ArrayList<String>();

    for(int i = 0; i < lstFiles.length;i++){
        if (lstFiles[i].isFile()){
            data.add(lstFiles[i].getName());
        }
    }

    //2. bind array list to adapter
    ListAdapter list = new ArrayAdapter<String>(
        this,
        android.R.layout.simple_list_item_1,
        data);

    //3. bind adapter to list view
    ListView lstView = (ListView) findViewById(R.id.listView);
    lstView.setAdapter(list);

    //4. bind onItemSelected to list view

    lstView.setOnItemClickListener((parent, view, position, id) -> {
        //5. get data at position
        popUp(path + data.get(position).toString());
        Intent intent = new Intent(ListActivity.this, MainActivity.class);
        intent.putExtra("filename", path + data.get(position).toString());
        startActivity(intent);
    });
}
  
```