

# CS355

## Mobile Application Development การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์พกพา



Pakorn Leesutthipornchai, Ph.D.  
Assistant Professor  
ผศ.ดร.ปกรณ์ ลีสุทธิพรชัย  
pakornl@cs.tu.ac.th



### MA06: Providing Alternative Resources การออกแบบเพื่อรองรับส่วนต่อประสานผู้ใช้ที่หลากหลาย

1

## Providing Alternative Resources

- ผู้ใช้งาน โทรศัพท์ Smart Phone มี
  - ขนาดหน้าจอโทรศัพท์ที่แตกต่างกัน
  - ภาษาที่แตกต่างกัน
- ดังนั้นการแสดงผล ข้อความ, ภาพเคลื่อนไหว, ไฟล์เสียง, ตัวเลข, สกุลเงิน, รูปภาพต่าง ๆ หรือ Layout จะแตกต่างกัน
- ใน Android เราสามารถ provide alternative resources โดย
  - สร้าง directory ใหม่ใน res/ ในรูปแบบ  
`<resources_type>-<qualifier>. <resources_name>`
- `<qualifier>` คือ ชื่อของค่าเฉพาะต่าง ๆ ของอุปกรณ์โทรศัพท์ เช่น ความกว้างของหน้าจอ หรือ ความละเอียดของหน้าจอ



Two different devices, each using different layout resources

<http://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources.html#AlternativeResources> 2

## Providing Alternative Resources (2)

- สร้าง directory ใหม่ และบันทึก resources ต่าง ๆ ลงที่ directory ใหม่
- ไฟล์ resource ใน directory ใหม่ ต้องมีชื่อไฟล์ ชื่อเดียวกันกับไฟล์ใน default directory
- ตัวอย่างข้างล่าง แสดง default และ alternative resources

```
res/  
  drawable/  
    icon.png  
    background.png  
  drawable-hdpi/  
    icon.png  
    background.png
```

- ❖ qualifier ที่มีชื่อ "hdpi" หลังเครื่องหมาย "-" เป็นการบอกว่า resource ที่อยู่ใน directory นี้ไว้สำหรับโทรศัพท์ที่มีความละเอียดของจอแสดงผลสูง (high-density screen)
- ❖ ภาพในแต่ละ drawable directories มีขนาดภาพไม่เท่ากัน แต่ต้องมีชื่อไฟล์เดียวกัน
- ❖ Resource ID ที่ใช้ในการอ้างถึง ไฟล์ icon.png และ ไฟล์ background.png ของทั้งสอง directories คือ ชื่อเดียวกัน
- ❖ Android จะทำการเลือกให้ว่า resource ที่อยู่ใน directory ไหน best match เข้ากับ device มากที่สุด
- ❖ Resource ที่ best match กับ device มาจากการเปรียบเทียบ device configuration information กับชื่อ qualifier ที่ต่อท้าย resource type หรือ directory name
- ❖ ใน Android เราสามารถ provide ทรัพยากรสำหรับเครื่องโทรศัพท์รุ่นต่าง ๆ ได้หลากหลาย โดยใช้ qualifier หลายชื่อต่อกัน

3

## List of Qualifiers

- ในตารางแสดง valid configuration qualifiers เรียงตามลำดับความสำคัญ
- **ข้อควรระวัง:** ถ้ามีหลาย qualifiers, เราต้องระบุชื่อ qualifier เรียงลำดับตามลำดับที่แสดงในตารางหน้า 4-6 ถ้าเราเรียงลำดับไม่ตรง resource ใน directory นั้น จะไม่ถูกเรียกใช้งาน

Configuration	Qualifier Values	Description
MCC and MNC	mcc310 mcc310-mnc004	The mobile country code (MCC), optionally followed by mobile network code (MNC)
Language and Region	en en-rUS	ภาษา และ ประเทศ ที่ใช้งานโทรศัพท์
Layout Direction	ldrtl ldltr	Right to left, Left to right
Smallest Width	sw320dp sw720dp	ส่วนที่แคบที่สุดตามแนว กว้าง x ยาว ของโทรศัพท์
Available Width	w720dp w1024dp	ความกว้างของส่วนแสดงผล (เปลี่ยนตามการหมุนเครื่อง)
Available Height	h720dp h1024dp	ความยาวของส่วนแสดงผล (เปลี่ยนตามการหมุนเครื่อง)

4

## List of Qualifiers (2)

Configuration	Qualifier Values	Description
Screen Size	small normal large xlarge	ขนาดของหน้าจอ
Screen Aspect	long notlong	ประเภทสัดส่วน ความกว้างต่อความยาว ของหน้าจอ
Screen Orientation	port land	port: portrait orientation (vertical) land: landscape orientation (horizontal)
UI Mode	car desk television appliance	car: displaying in a car dock desk: displaying in a desk dock television: displaying on a television appliance: serving as an appliance, with no display <i>Added in API level 8, television added in API 13</i>
Night Mode	night notnight	night: Night time notnight: Day time <i>Added in API level 8</i>
Screen Pixel Density (dpi)	ldpi / mdpi / hdpi / xhdpi / nodpi / tvdpi	

5

## List of Qualifiers (3)

Configuration	Qualifier Values	Description
Touchscreen Type	notouch finger	notouch: does not have a touchscreen finger: has a touchscreen
Keyboard Availability	keysexposed keyshidden keysoft	
Primary Text Input Method	nokeys qwerty 12key	nokeys: no keys for text input qwerty: qwerty keyboard 12key: 12-key keyboard
Navigation Key Availability	navexposed navhidden	navexposed: Navigation keys are available navhidden: Navigation keys are not available (such as behind a closed lid)
Primary Non-touch Navigation Method	nonav dpad trackball wheel	nonav: no navigation facility other than using the touchscreen dpad: has a directional-pad (d-pad) for navigation trackball: has a trackball for navigation wheel: has a directional wheel(s) for navigation
Platform Version (API level)	v1 / v4 / v7 / etc.	For example, v1 for API level 1 (devices with Android 1.0 or higher) and v4 for API level 4 (devices with Android 1.6 or higher)

6

## MCC and MNC

- The mobile country code (MCC), optionally followed by mobile network code (MNC) from the SIM card in the device.
- For example,

mcc310                      U.S.  
mcc310-mnc004            U.S., Verizon  
mcc208-mnc00            France, Orange  
mcc520                      Thailand

MCC	MNC	Brand	Operator	Bands (MHz)
520	00	my by CAT	CAT Telecom	HSPA+ 850
520	01	AIS	Advanced Info Service	GSM 900 / HSPA+ 900
520	02	CAT CDMA	CAT Telecom	CDMA 2000 1x EVDO REV.A 800
520	03	AIS	AWN	UMTS 2100 / LTE 900 / LTE 1800 / LTE 2100
520	04	truemove H	Real Future	UMTS 2100 / LTE 900 / LTE 1800 / LTE 2100
520	05	dtac TriNet / LINE MOBILE TH	DTN	UMTS 850 / UMTS 2100 / LTE 1800 / LTE 2100
520	15	AIS-T / TOT Mobile	TOT	UMTS 2100
520	18	dtac	Total Access Communication	GSM 1800
520	23	AIS GSM 1800	Digital Phone (AIS)	GSM 1800
520	25	WE PCT	True Corporation	PHS 1900
520	47	dtac-T / LINE MOBILE-T / TOT Mobile	TOT	TD-LTE 2300
520	99	truemove	True Corporation	GSM 1800

[http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_country\\_code](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_country_code)

7

## Language and Region

- ใช้ตัวย่อของภาษา ขนาดสองตัวอักษร ตามมาตรฐาน *ISO 639-1 language code*, อาจจะตามด้วยตัวอักษรอีกสองตัว ตามมาตรฐาน *ISO 3166-1-alpha-2 region code* (ค้นด้วย "r")

ISO 639-1 Code	Name of Language
zh	Chinese
de	German
en	English
fr	French
ja	Japanese
ko	Korean
lo	Lao
ru	Russian
th	Thai
vi	Vietnamese

fr  
en-rUS  
th-rTH  
ภาษาไทย อยู่ประเทศญี่ปุ่น ?

[http://www.loc.gov/standards/iso639-2/php/code\\_list.php](http://www.loc.gov/standards/iso639-2/php/code_list.php)

ISO 3166-1 Alpha-2	Country
CN	China
FR	France
DE	Germany
IN	India
JP	Japan
KR	South Korea
LA	Laos
MM	Myanmar
RU	Russia
ES	Spain
SZ	Swaziland
SE	Sweden
CH	Switzerland
TH	Thailand
GB	United Kingdom
US	United States
VN	Vietnam

<http://countrycodes.co/country-codes/iso-3166-1-alpha-2/>

8

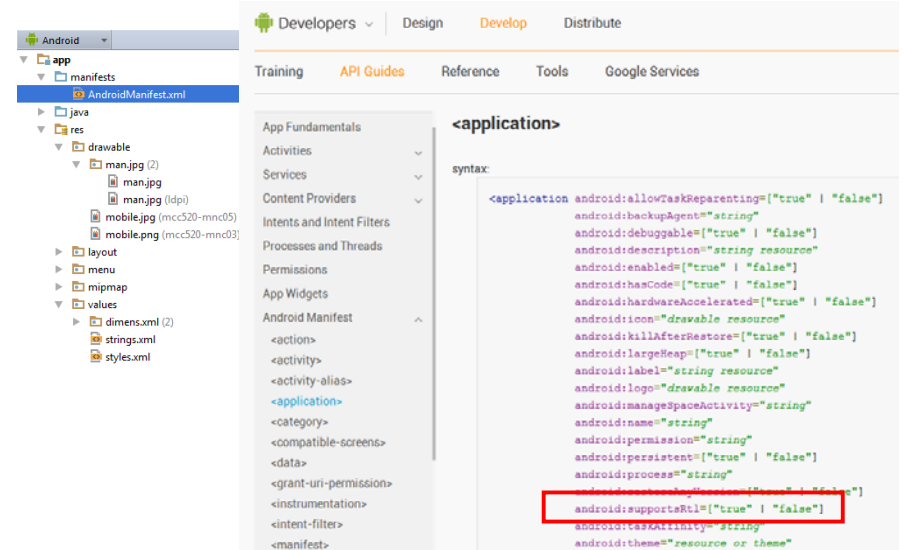
## Layout Direction

- `ldrtl` : "layout-direction-right-to-left"
- `ldltr` : "layout-direction-left-to-right" and is the default implicit value
- ตัวอย่างเช่น
  - ภาษา Arabic มีธรรมชาติการเขียนจากด้านขวาไปซ้าย "right-to-left" e.g., Persian or Hebrew, ดังนั้น application จำเป็นต้องแยกทรัพยากรเพื่อใช้สำหรับบุคคลที่ใช้อยู่กลุ่มภาษาดังกล่าว
    - `res/`
      - `layout/` `main.xml` (Default layout)
      - `layout-ar/` `main.xml` (Specific layout for Arabic)
      - `layout-ldrtl/` `main.xml` (Any "right-to-left" language, except for Arabic, because the "ar" language qualifier has a higher precedence)
    - **Note:** การ enable right-to-left layout features for your app, you must set `supportsRtl` to "true" and set `targetSdkVersion` to 17 or higher.
  - *Added in API level 17*

<http://developer.android.com/guide/topics/manifest/application-element.html#supportsrtl>

9

## Enable Layout Direction



The screenshot shows the AndroidManifest.xml file in the 'Manifest' tab. The 'android:supportsRtl' attribute is highlighted in red, indicating it should be set to 'true'.

10

## Smallest Width

- ขนาดของหน้าจอโทรศัพท์ หมายถึงส่วนที่แคบที่สุดของหน้าจอ ตามความกว้างและความสูง
- โทรศัพท์โดยทั่วไปมักจะไม่มีความสูงมากกว่าความกว้าง ดังนั้นเราอาจจะบอกว่า `smallestWidth` คือ ความกว้างของหน้าจอโทรศัพท์ Smart Phone
- ใช้ `qualifier` นี้ เพื่อให้แน่ใจว่า โทรศัพท์ของเราจะมีทรัพยากรในส่วนแสดงผล อย่างน้อย `<N> dps`
- ตัวอย่างเช่น ถ้า layout ต้องการส่วนแสดงผลที่มีความกว้างอย่างน้อย 600 dp, เราสามารถใช้ `qualifier` นี้ เป็น `description` ของ `layout` directory `res/layout-sw600dp/`
- Android จะใช้ทรัพยากรใน `directory` ด้านบนก็ต่อเมื่อ โทรศัพท์ของผู้ใช้มีความกว้างหน้าจออย่างน้อย 600dp เท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงว่า 600dp เป็นความกว้าง หรือ สูง จะเอาเลขที่น้อยกว่ามาเทียบ
- `smallestWidth` ของหน้าจอในแต่ละอุปกรณ์จะคงที่ และ ค่าของ `qualifier` นี้จะไม่เปลี่ยน แม้จะมีการหมุนหน้าจอโทรศัพท์ (screen's orientation changes)
- ตัวอย่างเช่น
  - 320, สำหรับ devices ที่มี screen configurations such as:
    - 320x480 mdpi (handset)
    - 480x800 hdpi (high density handset)
  - 480, สำหรับ screens such as 480x800 mdpi (tablet/handset)
  - 600, สำหรับ screens such as 600x1024 mdpi (7" tablet)
  - 720, สำหรับ screens such as 720x1280 mdpi (10" tablet)
- ถ้าหาก application provides resource directories ที่มี `smallestWidth` มากกว่าหนึ่ง `directory` แล้วระบบปฏิบัติการจะเลือกใช้ทรัพยากรจาก `directory` ที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด แต่ต้องไม่เกิน device's `smallestWidth`

*Added in API level 13*

11

## Available Width & Height

- ใช้ระบุ minimum available screen width และ height ในหน่วย dp units
- Syntax : `w<N>dp` หรือ `h<N>dp`  
ตัวอย่างเช่น `w720dp` หรือ `h720dp`  
`w1024dp` หรือ `h1024dp`  
etc. etc.
- This configuration value will change when the orientation changes between landscape and portrait to match the current actual width.
- *Added in API level 13*



12

## Screen Size

- small: หน้าจอที่เป็น low-density QVGA screen มีขนาดเล็กสุดประมาณ 320x240 dp
  - ตัวอย่างเช่น QVGA low density และ VGA high density
- normal: หน้าจอที่เป็น medium-density HVGA screen มีขนาดเล็กสุดประมาณ 320x470 dp
  - ตัวอย่างเช่น WQVGA low density, HVGA medium density, และ WVGA high density
- large: หน้าจอที่เป็น a medium-density VGA screen มีขนาดเล็กสุดประมาณ 480x640 dp
  - ตัวอย่างเช่น VGA และ WVGA medium density screens
- xlarge: มีหน้าจอที่มีขนาดมากกว่า medium-density HVGA screen มีขนาดหน้าจอเล็กสุดประมาณ 720x960 dp
  - มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะใส่กระเป๋า เป็นพวก tablet-style devices
- Added in API level 9
- ข้อควรระวัง: ถ้าเรา provide แต่ resources ที่มี screen size qualifier มากกว่าขนาดของหน้าจอ ระบบจะไม่สามารถประมวลผล application ได้ ในกรณีนี้ application จะ "crash at runtime"



[http://en.wikipedia.org/wiki/Graphic\\_display\\_resolutions](http://en.wikipedia.org/wiki/Graphic_display_resolutions)

13

## Screen Aspect

- long: Long screens, such as WQVGA, WVGA, FWVGA
- notlong: Not long screens, such as QVGA, HVGA, and VGA
- Added in API level 4
- This is based purely on the aspect ratio of the screen (a "long" screen is wider)
- This is not related to the screen orientation

Video Graphics Array				
Name	x (px)	y (px)	x:y	x:y (Mpx)
QQVGA	160	120	4:3	0.019
HQVGA	240	160	3:2	0.038
QVGA	320	240	4:3	0.077
WQVGA	400	240	5:3	0.096
HVGA	480	320	3:2	0.154
VGA	640	480	4:3	0.307
WVGA	800	480	5:3	0.384
FWVGA	~854	480	16:9	0.410
SVGA	800	600	4:3	0.480
DVGA	960	640	3:2	0.614
WSVGA	1024	576	16:9	0.590
WSVGA	1024	600	17:10	0.614

[http://en.wikipedia.org/wiki/Graphic\\_display\\_resolutions](http://en.wikipedia.org/wiki/Graphic_display_resolutions)

14

## Screen Pixel Density (dpi)

- ldpi : Low-density screens; approximately 120dpi
- mdpi : Medium-density (on traditional HVGA) screens; approximately 160dpi
- hdpi : High-density screens; approximately 240dpi
- xhdpi : Extra high-density screens; approximately 320dpi  
Added in API Level 8
- nodpi : This can be used for bitmap resources that you do not want to be scaled to match the device density
- tvdpi : Screens somewhere between mdpi and hdpi; approximately 213dpi  
Added in API level 13

15

## Screen Pixel Density (dpi)

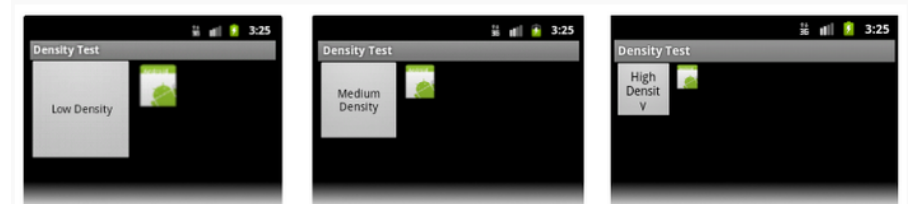


Figure 2. Example application without support for different densities, as shown on low, medium, and high density screens.

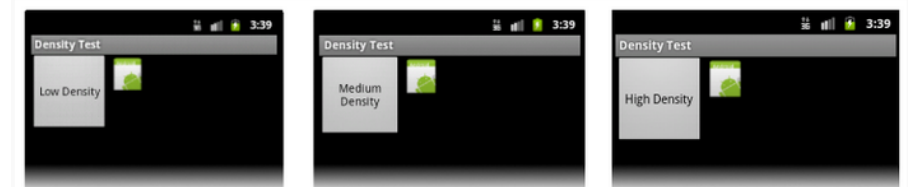
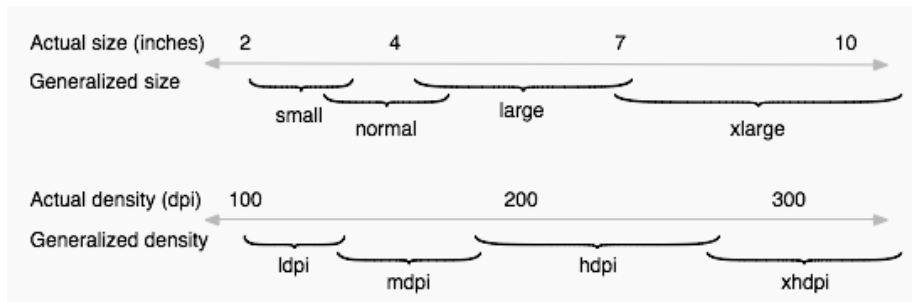


Figure 3. Example application with good support for different densities (it's density independent), as shown on low, medium, and high density screens.

16

## Screen Size and Screen Pixel Density (1)



**Figure 1.** Illustration of how Android roughly maps actual sizes and densities to generalized sizes and densities (figures are not exact).

17

## Screen Size and Screen Pixel Density (2)

**Table 3.** Various screen configurations available from emulator skins in the Android SDK (indicated in bold) and other representative resolutions.

	Low density (120), <i>ldpi</i>	Medium density (160), <i>mdpi</i>	High density (240), <i>hdpi</i>	Extra high density (320), <i>xhdpi</i>
<b>Small screen</b>	<b>QVGA (240x320)</b>		480x640	
<b>Normal screen</b>	<b>WQVGA400 (240x400)</b> <b>WQVGA432 (240x432)</b>	<b>HVGA (320x480)</b>	<b>WVGA800 (480x800)</b> <b>WVGA854 (480x854)</b> 600x1024	640x960
<b>Large screen</b>	<b>WVGA800** (480x800)</b> <b>WVGA854** (480x854)</b>	<b>WVGA800* (480x800)</b> <b>WVGA854* (480x854)</b> 600x1024		
<b>Extra Large screen</b>	1024x600	<b>WXGA (1280x800)†</b> 1024x768 1280x768	1536x1152 1920x1152 1920x1200	2048x1536 2560x1536 2560x1600

\* To emulate this configuration, specify a custom density of 160 when creating an AVD that uses a WVGA800 or WVGA854 skin.

\*\* To emulate this configuration, specify a custom density of 120 when creating an AVD that uses a WVGA800 or WVGA854 skin.

† This skin is available with the Android 3.0 platform

18

## Keyboard Availability and Primary Text Input Method

### Keyboard Availability

- **keysexposed:** Device has a keyboard available.
  - แม้ว่า Software keyboard จะถูก enabled หรือไม่ก็ตาม
  - ถ้าหากโทรศัพท์ มี หรือ ถูกเชื่อมต่อเข้ากับ Hardware keyboard คำ Keyboard Availability จะถูก set เป็นค่า "keysexposed"
- **keysoft:** Device has a software keyboard enabled, whether it's visible or not.
- **keyshidden:** Device has a hardware keyboard available but it is hidden *and* the device does *not* have a software keyboard enabled.

### Primary Text Input Method



qwerty keyboard



12-key keyboard

19

## Qualifier Name Rules (1)

- เราสามารถ ระบุ qualifier หลายค่าได้คั่นด้วยเครื่องหมาย "-"
  - ตัวอย่างเช่น "drawable - en - rUS - land"
  - หมายความว่า สำหรับ US-English ที่มีมุมมองแบบ landscape orientation
- Qualifier ที่จะเป็นส่วนขยายของชื่อ resource directory ต้องเรียงลำดับ ตามที่แสดงในหน้าที่ 4-6
  - ตัวอย่างเช่น
    - "drawable-hdpi-port/" ผิด
    - "drawable-port-hdpi/" ถูก
- Alternative resource directories cannot be nested.
  - เราไม่สามารถตั้งชื่อ directory แบบนี้ได้ "res/drawable/drawable-en/"
- ควรตั้งชื่อ qualifier หรือ directory names เป็นตัวอักษรพิมพ์เล็กทั้งหมด ยกเว้น locale qualifier
- Qualifier type ใดใด จะมีได้แค่ค่าเดียวเท่านั้น
  - สมมติเราต้องการสร้าง drawable สำหรับโซนประเทศ Spain และ France
  - เราไม่สามารถตั้งชื่อ drawable-rES-rFR/ ได้
  - ในกรณีนี้เราจำเป็นต้องมี 2 directories คือ drawable-rES/ และ drawable-rFR/

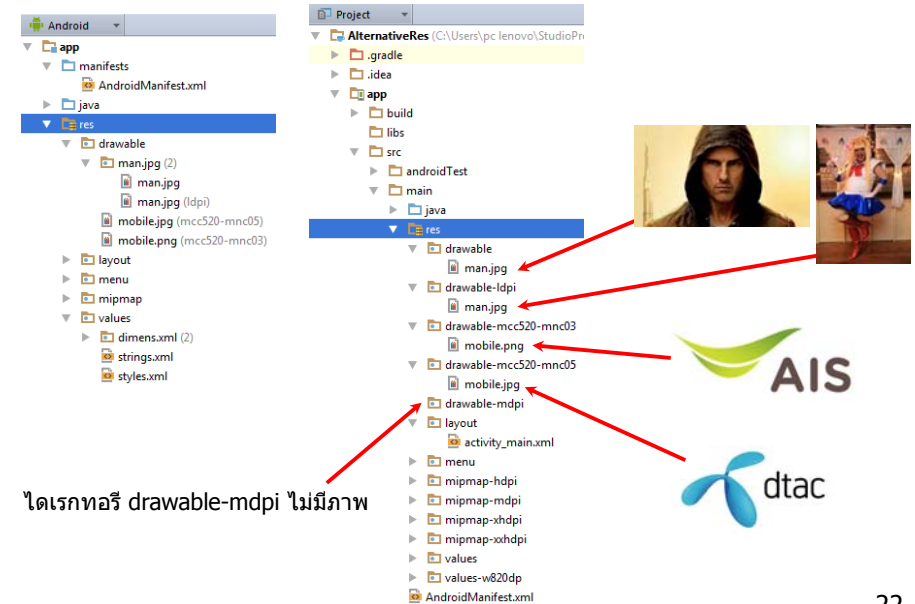
20

## Qualifier Name Rules (2)

- Default directory คือ ชื่อที่ไม่มี Qualifier ต่อท้าย
  - ตัวอย่างเช่น
    - res/drawable
    - res/raw/
    - res/values/
    - res/layout/
- Default directory ควรมีทุก resources ใน application
- ใน alternative directory เราจะใส่เฉพาะ resource ที่แตกต่างจาก default directory

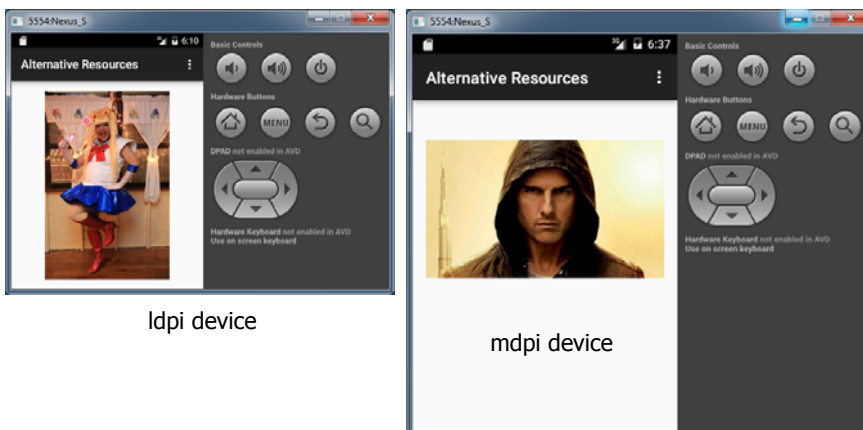
21

## "AlternativeRes" Project



22

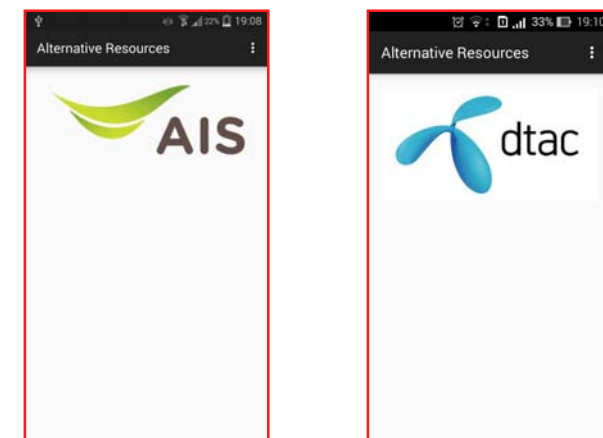
## Run on Devices : Screen Pixel Density (dpi)



ldpi device: จะปรากฏภาพที่เบนใน directory "res/drawable-ldpi" แทนภาพที่ทอม  
mdpi device: ใน directory "res/drawable-mdpi" ไม่มีภาพอะไรเลย  
แต่สามารถแสดงภาพที่ทอมได้ เพราะไป เอาจาก "res/drawable" แทน

23

## Run on Devices : MCC and MNC



เครื่องที่ใช้เครือข่าย AIS 3G จะแสดงภาพจาก directory "res/drawable-mcc520-mnc03"  
ส่วนเครื่องที่ใช้เครือข่าย dtac 3G จะแสดงภาพจาก directory "res/drawable-mcc520-mnc05"

24

## References

- <http://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources.html>
- <http://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources.html#AlternativeResources>
- ❖ Question
  - ❖ จงสร้าง "resource directory" รูปภาพ เพื่อรองรับทรัพยากรสำหรับ ผู้ให้บริการเครือข่าย dtac และ dtac 3G
  - ❖ จงสร้าง "resource directory" ไอคอน เพื่อรองรับทรัพยากรสำหรับ คนใช้ภาษาเกาหลี ในประเทศเกาหลี และคนใช้ภาษาญี่ปุ่น ในประเทศเยอรมัน
  - ❖ จงสร้าง "resource directory" รูปภาพ เพื่อรองรับทรัพยากรสำหรับ การแสดงผลภาษาไทย ในประเทศลาว บนหน้าจอที่มีความละเอียดต่ำ (low-density screen)
  - ❖ จงสร้าง "resource directory" รูปภาพ เพื่อรองรับทรัพยากรสำหรับ การแสดงผลภาษา Hebrew (ภาษา Hebrew มี ISO-639-1 language code คือ "he") ที่มีตัวอักษรอ่านจากขวาไปซ้าย สำหรับหน้าจอขนาด ปานกลาง