

Energie-Test von Android-Anwendungen

Komplexpraktikum Sommersemester 2012

Claas Wilke, Sebastian Richly

12.04.2012

AGENDA

- Kontext und **Problemstellung**
- **Zielstellung**
- **Ablauf** und **Organisation**
- Offene **Fragen?**

KONTEXT & PROBLEMSTELLUNG

PROBLEM

2000



2012




12.04.2012

PROBLEM

- Mobile devices have **limited battery** uptime
- Depending on usage, **uptime can vary** heavily
- Although providing similar services, **different applications** consume different amounts of energy
- Users **select** their applications **based on community rankings** but not on power consumption


Neu! Google Play WEITERE INFORMATIONEN

 Google play


ANDROID APPS KAUFEN

Alle Preise SafeSearch: Aus Alle Geräte Sortieren nach: Relevanz


Android Apps Mindestens 1000 Ergebnisse

 **K-9 Mail**
K-9 DOG WALKERS / KOMMUNIKATION
★★★★★ (36.747)
INSTALLIEREN


K-9 is the best email client for Android. It's incredibly powerful and 100% free K-9 Mail is an open-source e-mail client with search, IMAP push email, multi-folder sy...

 **Google Mail**
GOOGLE INC. / KOMMUNIKATION
★★★★★ (283.239)
INSTALLIERT


Die Google Mail-Anwendung: Push-Funktion, Konversationen, Suche und vieles mehr. Die in Kontakte und Android integrierte Google Mail-Anwendung: * Automatische Übertra...

 **Yahoo! Mail**
YAHOO! INC. / KOMMUNIKATION
★★★★★ (167.497)
INSTALLIEREN

Schneller, intelligenter und attraktiver: Yahoo! Mail für Android Die offizielle Yahoo! Mail-App für Android - Mehrere Yahoo!-Accounts - Fotovorschau im Posteingang -...



 **Root Explorer (File Manager)**
SPEED SOFTWARE / EFFIZIENZ-TOOLS
★★★★★ (14.550)
FÜR 2,99 € KAUFEN

Root Explorer ist der ultimative Dateimanager für Root-Benutzer. Zugriff auf das gesamte Android-Dateisystem (einschließlich der schwer zugänglichen Datenordnern!). D...

 **MailDroid**
FLIPDOG SOLUTIONS, LLC / KOMMUNIKATION

MailDroid is your IMAP Idle and POP3 email replacement for the default client! MailDroid is



Energie		Waschmaschine
Hersteller		
Modell		
Niedriger Energieverbrauch		
A		
B		
C		
D		
E		
F		
Hoher Energieverbrauch		
G		
Energieverbrauch kWh/Waschprogramm <small>(ausgehend von den Ergebnissen der Normprüfung für das Programm „Baumwolle, 60 °C“)</small>		0,89
<small>Der tatsächliche Energieverbrauch hängt von der Art der Nutzung des Gerätes ab</small>		
Waschwirkung <small>A: besser G: schlechter</small>		A B C D E F G
Schleudervirkung <small>A: besser G: schlechter</small> Schleuderdrehzahl (U/min)		A B C D E F G 1800
Füllmenge (Baumwolle) kg		5
Wasserverbrauch		39
Geräusch (dB(A) re 1 pW)	Waschen Schleudern	
<small>Ein Datenblatt mit weiteren Geräteangaben ist in den Prospekten enthalten</small>		
		
<small>Norm EN 60456 Richtlinie 95/12/EG Waschmaschinenetikett</small>		



→ Email clients

Services

Select user type or specify manually

Heavy Reader ▾

• Browse inbox



• Read emails



• Write emails



• Send emails



Apps Mindestens 1000 Ergebnisse



K-9 Mail
K-9 DOG WALKERS / KOMMUNIKATION
★★★★★ (34.837)

INSTALLIEREN



K-9 is the best email client for Android. It's incredibly pow an open-source e-mail client with search, IMAP push em:



Google Mail
GOOGLE INC. / KOMMUNIKATION
★★★★★ (245.020)

INSTALLIEREN



Die Google Mail-Anwendung: Push-Funktion, Konversatio in Kontakte und Android integrierte Google Mail-Anwendu



Yahoo! Mail
YAHOO! INC. / KOMMUNIKATION
★★★★★ (155.240)

INSTALLIEREN



Schneller, intelligenter und attraktiver: Yahoo! Mail für Anc für Android - Mehrere Yahoo!-Accounts - Fotovorschau im



MailDroid
FLIPDOG SOLUTIONS, LLC / KOMMUNIKATION
★★★★★ (8.178)

INSTALLIEREN



MailDroid is your IMAP Idle and POP3 email replacement an ad-supported Webdav/POP3/IMAP Idle Push mail clie



Hotmail
MICROSOFT + SEVEN / KOMMUNIKATION
★★★★★ (13.204)

INSTALLIEREN

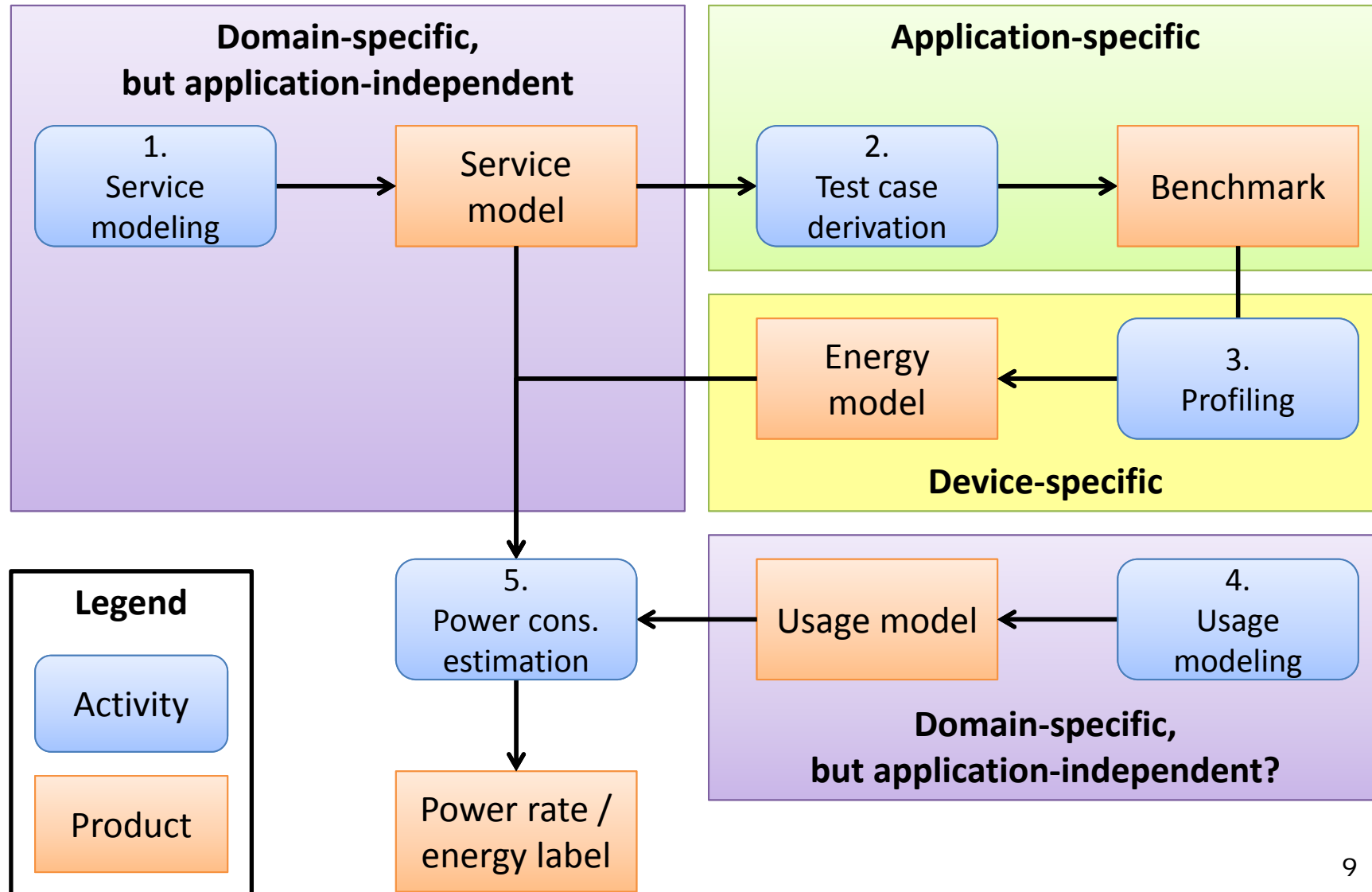


Die einzige offizielle Microsoft Hotmail-Anwendung bietet Hotmail, damit Sie keine E-Mail mehr verpassen. Die wic



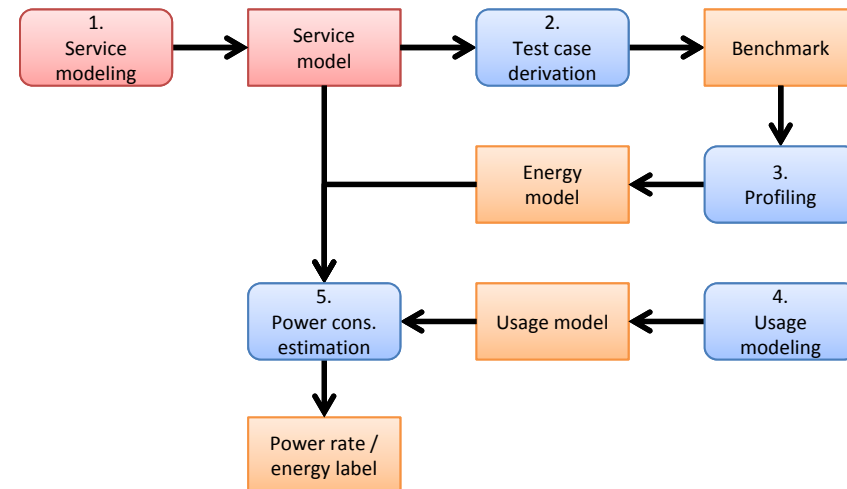
GW Mail
GHOST PATTERN SOFTWARE / GESCHÄFTLICH
★★★★★ (677)

Rufen Sie Ihre E-Mails von Novell GroupWise ganz einfac ist ein E-Mail-Client von Novell GroupWise für Android. Di



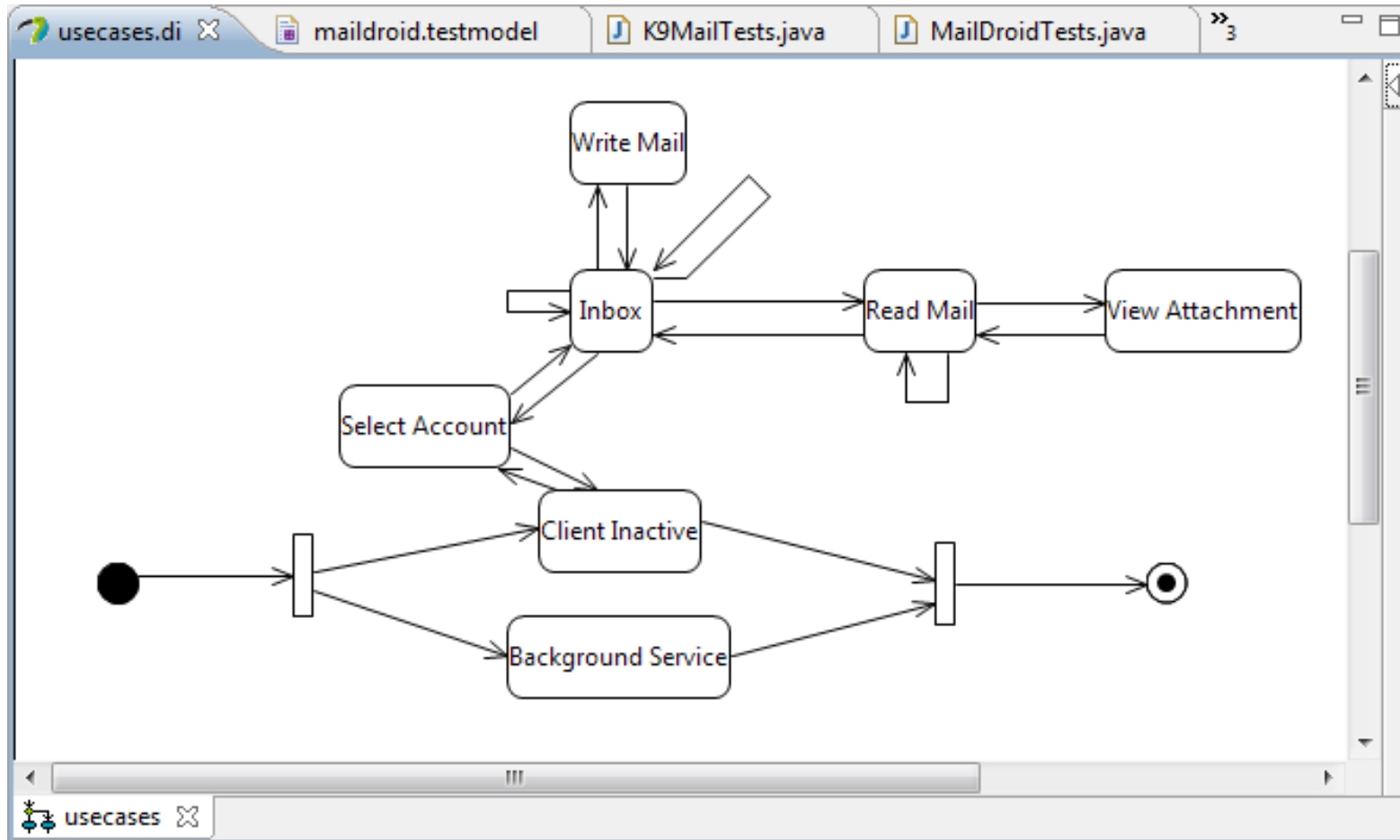
1

SERVICE / USE CASE MODELING



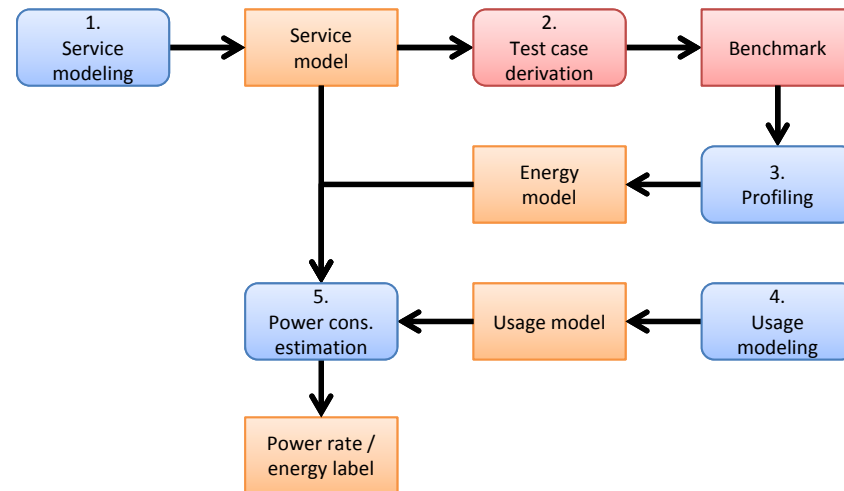
SERVICE MODEL

- Expresses **different** use cases or **services** typically possible for a specific type of applications
 - Domain-specific service model
- Allows for the **derivation of different test paths** usable for benchmarking
 - Use cases are insufficient
- Should allow for the expression of **parallel activities** (foreground and background services)



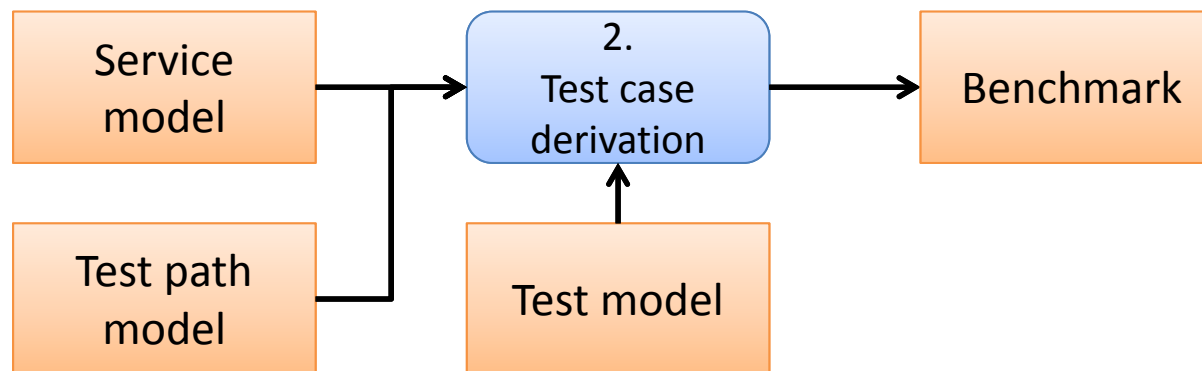
2

TEST CASE DERIVATION

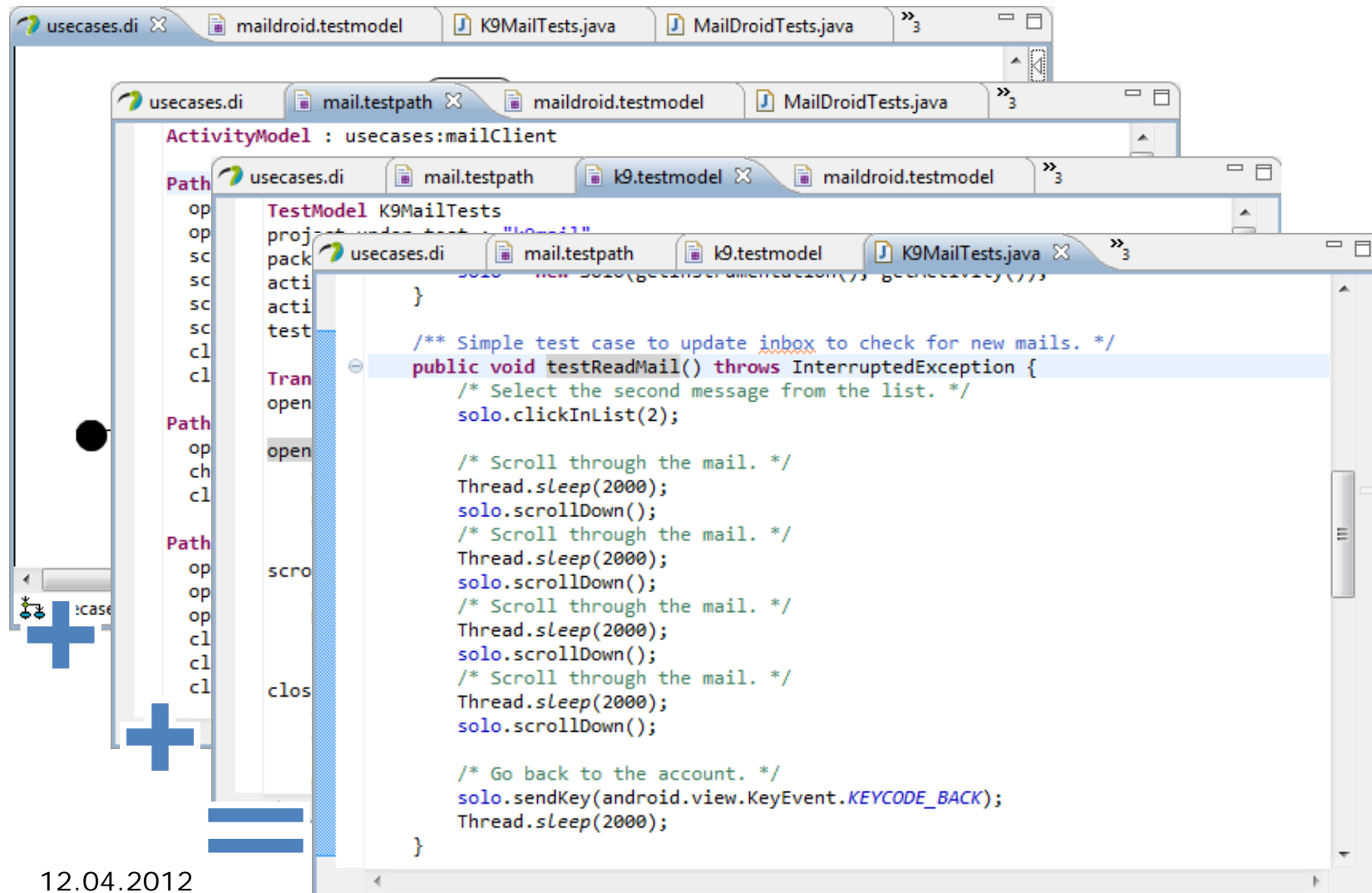


TEST CASE DERIVATION

- **App-specific test cases** are derived from the service model semi-automatically
- **Service model is extended** with app-specific information
 - Which buttons to click for which transition?



- Results in an **Android test project**, including JUnit test cases



The screenshot displays an IDE with multiple overlapping windows illustrating the derivation of a test case from an activity model. The top window shows the 'ActivityModel : usecases:mailClient' with a path of 'op', 'sc', 'pack', 'sc', 'acti', 'sc', 'acti', 'test'. The middle window shows the 'TestModel K9MailTests' with a path of 'op', 'open', 'open', 'scro', 'op', 'op', 'cl', 'cl', 'cl'. The bottom window shows the corresponding Java code in 'K9MailTests.java'.

```
/** Simple test case to update inbox to check for new mails. */
public void testReadMail() throws InterruptedException {
    /* Select the second message from the list. */
    solo.clickInList(2);

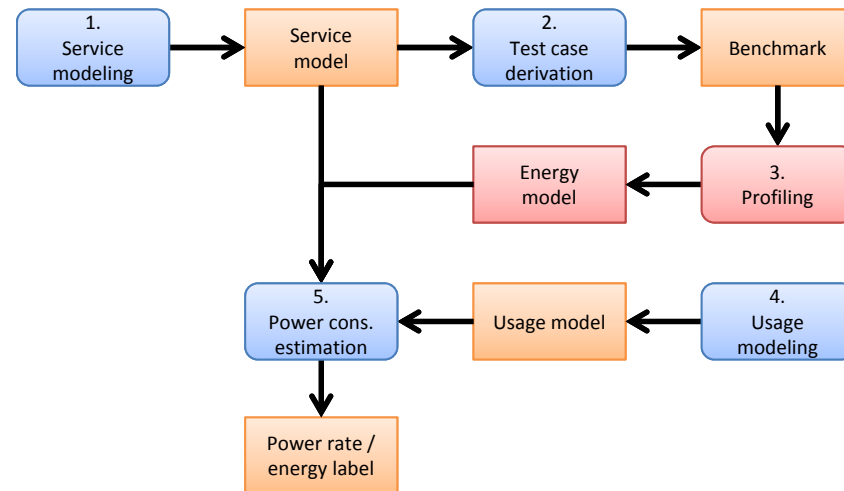
    /* Scroll through the mail. */
    Thread.sleep(2000);
    solo.scrollDown();
    /* Scroll through the mail. */
    Thread.sleep(2000);
    solo.scrollDown();
    /* Scroll through the mail. */
    Thread.sleep(2000);
    solo.scrollDown();
    /* Scroll through the mail. */
    Thread.sleep(2000);
    solo.scrollDown();

    /* Go back to the account. */
    solo.sendKey(android.view.KeyEvent.KEYCODE_BACK);
    Thread.sleep(2000);
}
```

12.04.2012

3

POWER CONSUMPTION PROFILING

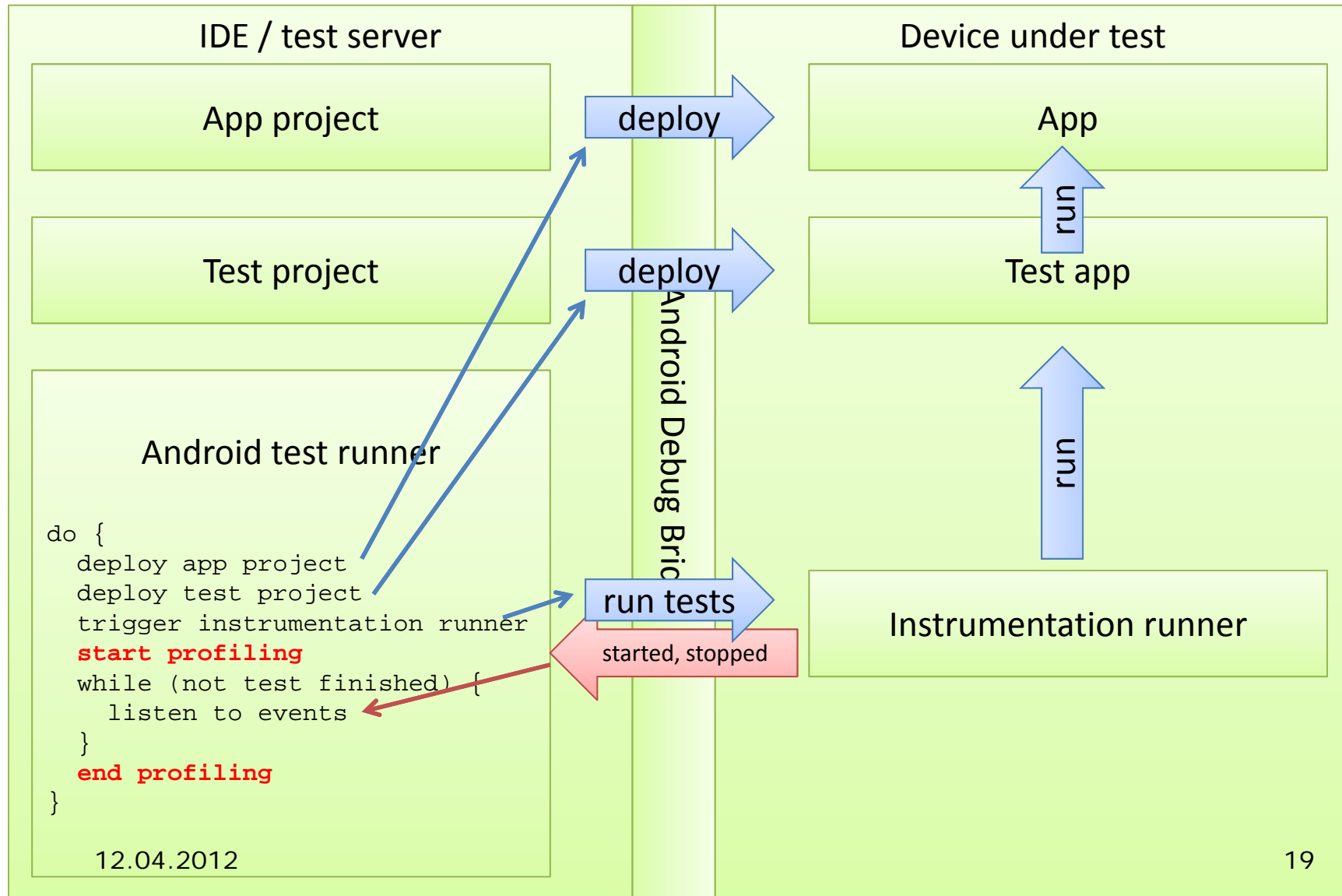


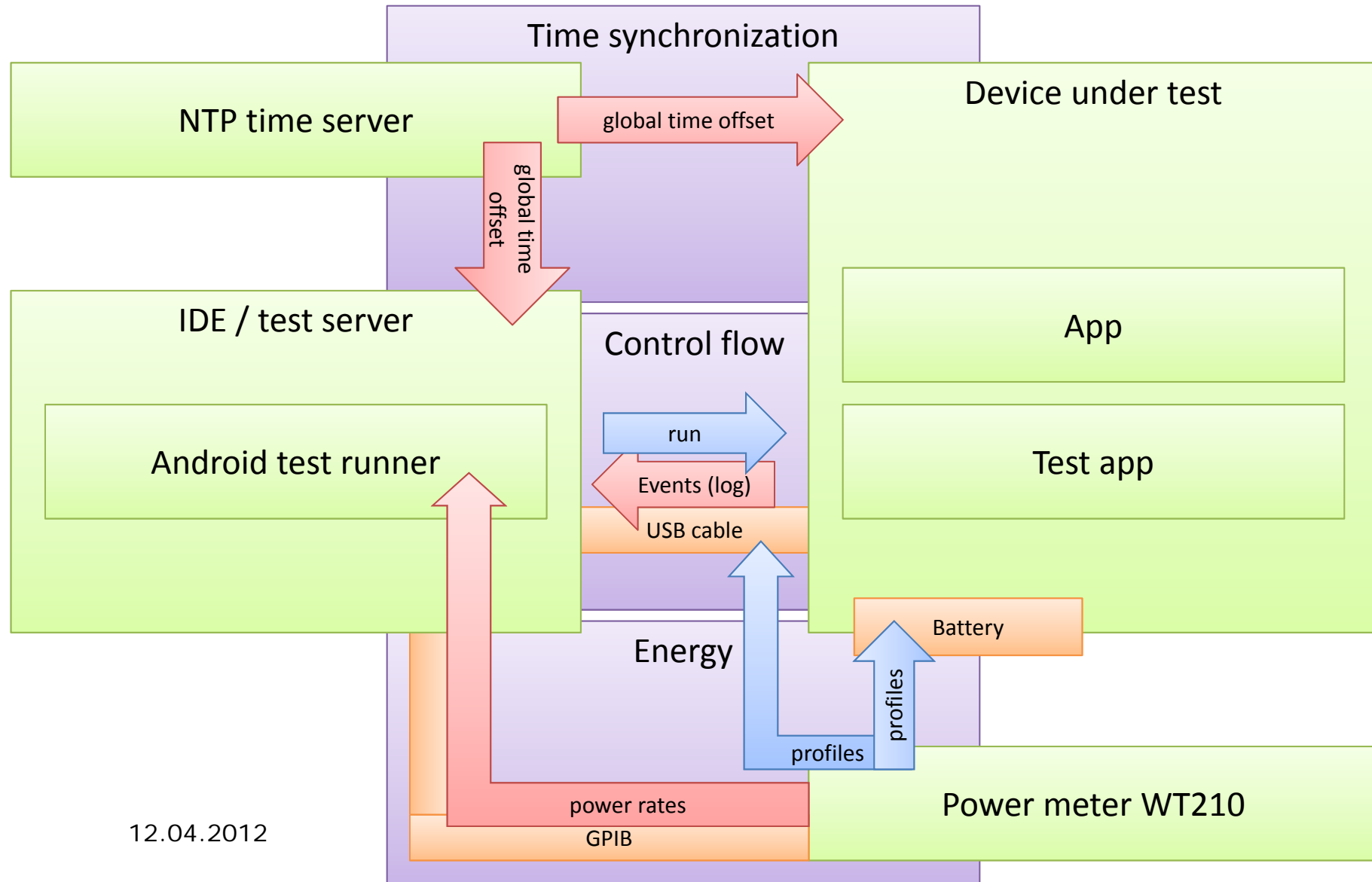
PROFILING

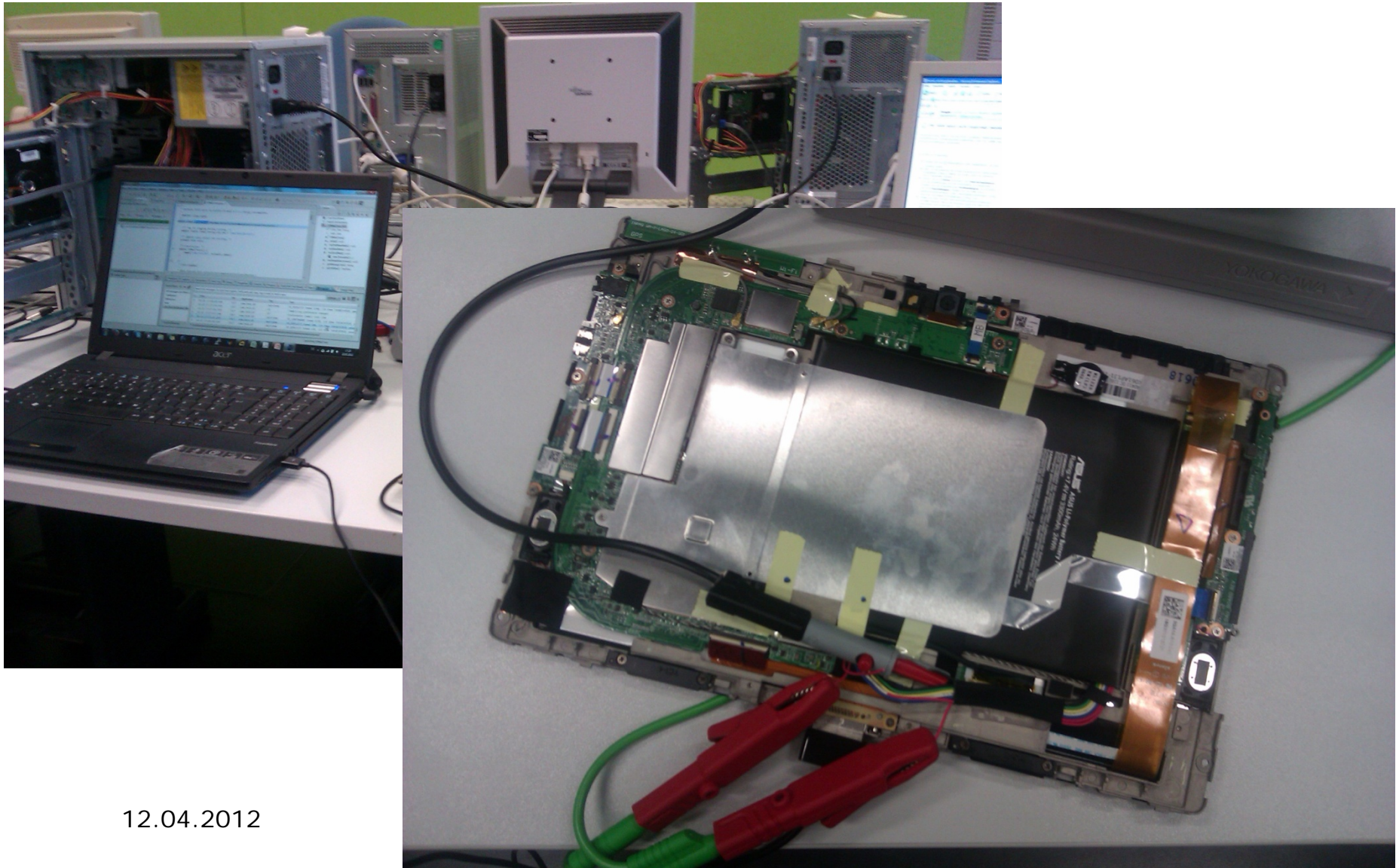
- **Profiling** apps' **power consumption**
 - Hardware invasively
 - Profiling of OS settings,
e.g., CPU, WIFI, LCD usage
- **Correlation** of services and power consumption

ANDROID PROFILING

- **Extension** of Android **JUnit** runner
 - Test app with test cases
 - Deployed on device instrumenting app under test
 - Black-box tests for byte code possible
- **Test server**
 - Starts the test process on the device
 - Listens to response messages (logs)
 - ***Extension: integration of power meter hardware***







12.04.2012

A FIRST CASE STUDY

- Comparing two email clients
- Power consumption for simple use cases

Use Case	App under test	Avg. power [W]	%
Check inbox	K-9 Mail	0.356 ±0.020	-17.8
	MailDroid	0.433 ±0.020	
Read mail	K-9 Mail	0.259 ±0.017	-23.4
	MailDroid	0.338 ±0.011	
Open attachment	K-9 Mail	0.286 ±0.016	-31.9
	MailDroid	0.420 ±0.028	
Background service	K-9 Mail	0.037 ±0.010	-75.7
	MailDroid	0.152 ±0.026	

→ ***K-9 is more efficient than Mail Droid***

RESULTS

- First results promising
 - **Further case studies necessary**
 - More tests
 - Tests with varying parameters (e.g., mail size)
 - Other domains: e.g., news feeds, browsers, games?
- **Target for this course**

ZIELSTELLUNG FÜR KOMPLEXPRAKTIKUM

ZIELSTELLUNG

- **Weitere Fallstudien**
 - **Evaluation** des Ansatzes an weiteren Beispielen
 - Weitere **Anwendungsdomänen**
 - **Komplexere** und **detailliertere** Anwendungsfälle
- **Wiederverwendbarkeit**
 - Realistischer und sinnvoller Code
 - Wartbar, gut dokumentiert
- **Publikation**
 - **Bei sinnvollen Ergebnissen** Publikation als Workshop- oder Konferenzpapier

ABLAUF & ORGANISATION

ABLAUF

- **Einarbeitung** in (Eclipse), Android, ADT
- **Auswahl von Fallstudien**
 - Eine pro Student
 - Oder komplexere Studie für zwei Studenten
- Recht **autonome Bearbeitung** der Studie
- Gemeinsames **Ausmessen** der Fallstudien am Ende des Semesters
- **Regelmäßiges Treffen** zur Klärung von Problemen, Findung von Lösungen
 - Vorerst: **alle zwei Wochen**
 - **Termin:** Donnerstags, 3. DS

ORGANISATION

- **Ablauf:** während der Vorlesungszeit (bis Mitte Juli)
- **4 SWS** (entspricht **6 Credit Points**)
- **Organisation:**
claas.wilke@tu-dresden.de
sebasitan.richly@tu-dresden.de

EINARBEITUNG ANDROID

EINARBEITUNG ANDROID

- **Was ihr jetzt können solltet**
 - **Java**-Programmierung
 - Mit **Eclipse**
 - (Testen mit **JUnit**)
 - (**Android**-Grundkenntnisse)
- **Was ihr nach dem KP können solltet**
 - Android-Apps nutzen
 - Android-Apps mit Eclipse entwickeln
 - Android-Apps mit Eclipse testen

EINARBEITUNG ANDROID

- **<http://developer.android.com/training/index.html>**
- **Aufgabe für die nächsten zwei Wochen**
 - Einarbeitung in Grundlagen
 - Durchprobieren von Beispielen
- **Themen**
 - App-Entwicklung mit den Android Development Tools (ADT)
 - Der Android-Emulator
 - Testen von Apps mit den ADT
 - Testen mit Robotium
 - Testen von Byte-Code Apps mit Robotium
 - Die Android Debug Bridge (ADB)

EINARBEITUNG ANDROID

- **App-Entwicklung mit ADT**
 - <http://developer.android.com/resources/tutorials/hello-world.html>
- **Der Android-Emulator**
 - <http://developer.android.com/guide/developing/devices/emulator.html>
- **Testen von Apps mit den ADT**
 - http://developer.android.com/resources/tutorials/testing/helloandroid_test.html
 - http://developer.android.com/resources/tutorials/testing/activity_test.html

EINARBEITUNG ANDROID

- **Testen mit Robotium**
 - <http://code.google.com/p/robotium/>
- **Testen von Byte-Code Apps mit Robotium**
 - <http://code.google.com/p/robotium/wiki/RobotiumForAPKFiles>
- **Die Android Debug Bridge (ADB)**
 - <http://developer.android.com/guide/developing/tools/adb.html>

NÄCHSTES TREFFEN

- **26. April, 11.10 Uhr**
 - Festlegung von Apps für Testentwicklung

FRAGEN?