Instrumentation von Android Anwendungen mit ExplorViz

Jan Witzany

28. September 2016

Gliederung

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Android Marktanteil: >85%
- Viele Applikationen
- Mangelhafte o. fehlende Dokumentation
- Programmiersprache: Java

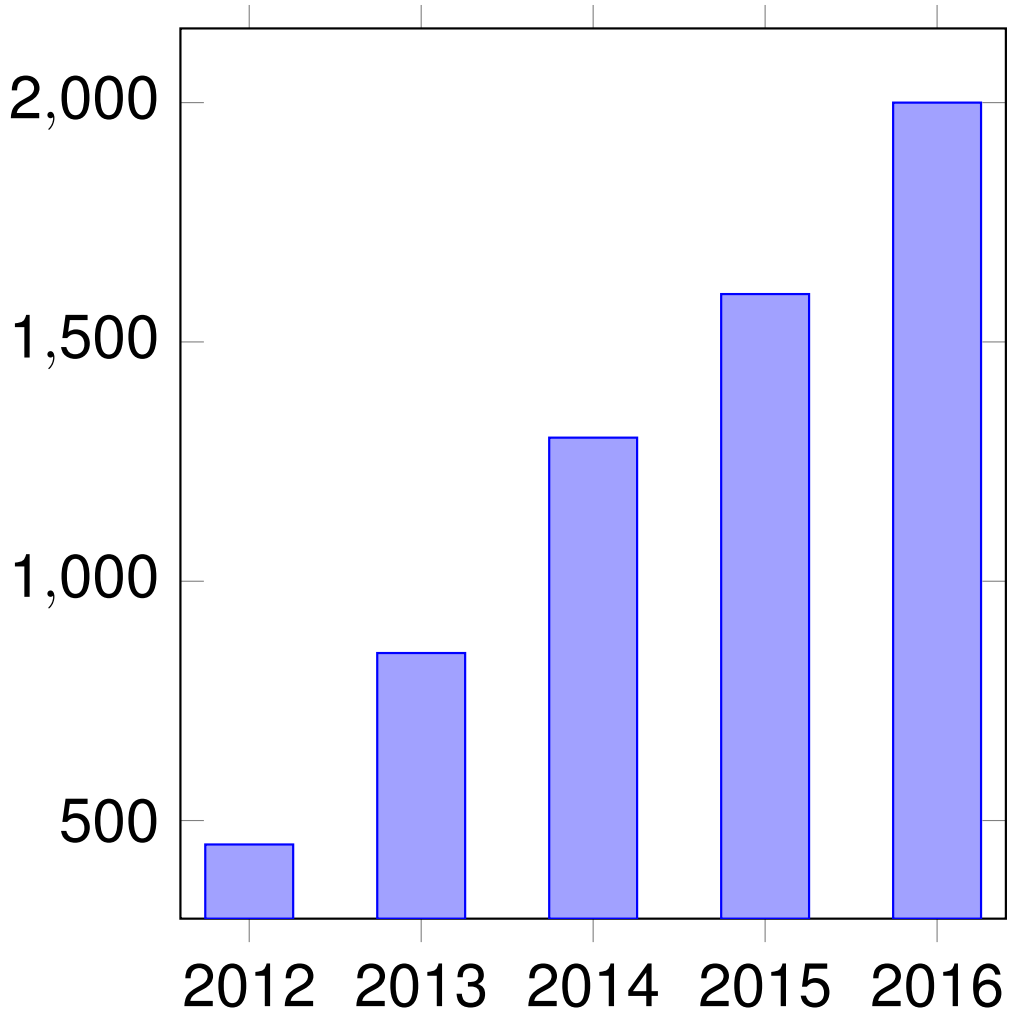


Abbildung: Anzahl von Apps im Play Store

https://www.statista.com/statistics/266210/

- Instrumentierung von Android Anwendungen

- Instrumentierung von Android Anwendungen
  - Sourcecode

- Instrumentierung von Android Anwendungen
  - Sourcecode
  - APK

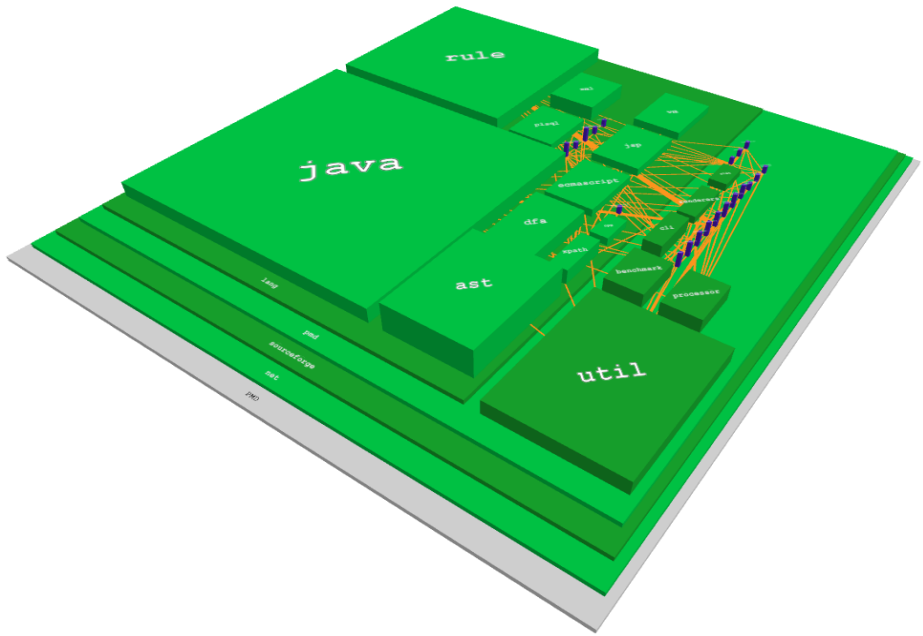
- Instrumentierung von Android Anwendungen
  - Sourcecode
  - APK
- Monitoring mit ExplorViz

- Instrumentierung von Android Anwendungen
  - Sourcecode
  - APK
- Monitoring mit ExplorViz
- Android Apps in Java
  - kein JavaScript/HTML
  - kein C/C++

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Live Trace Visualisierung von Programmen
- Packages und Klassen in einer 3D-Softwarestadtmetapher
- Java

ExplorViz



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

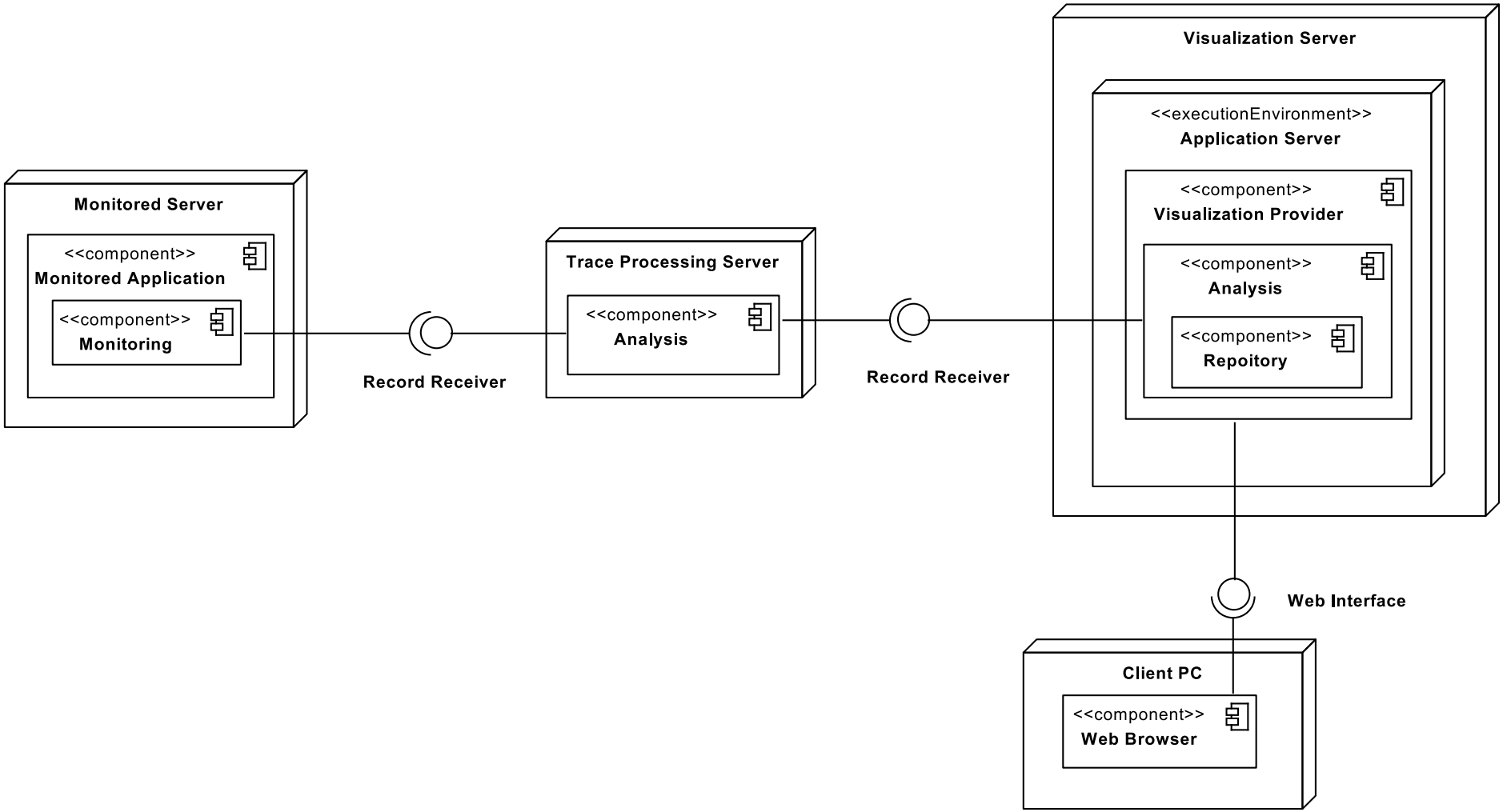


Abbildung: Live Trace Visualization for System and Program Comprehension in Large Software Landscapes, Fittkau, F. (2015)

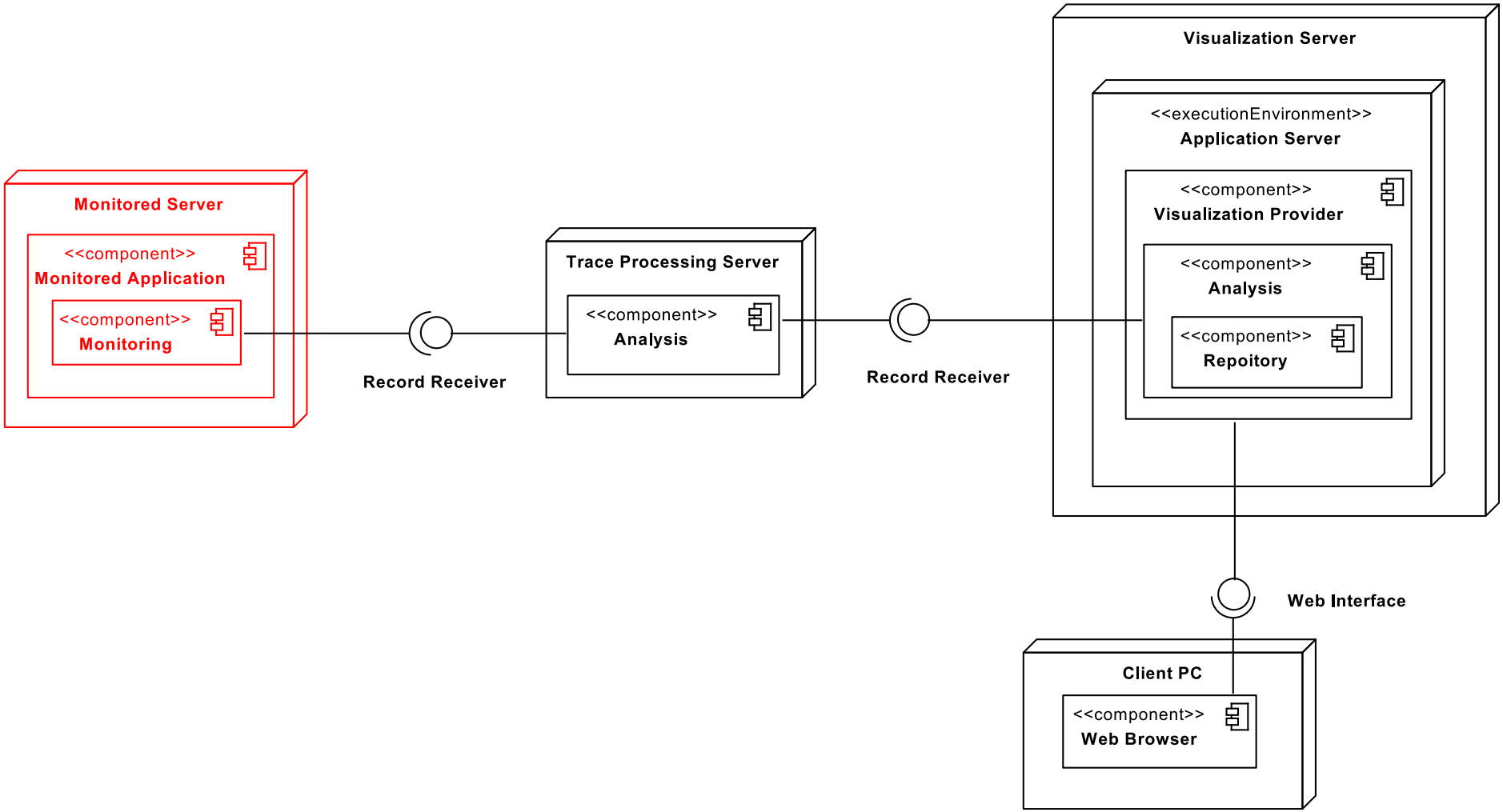


Abbildung: Live Trace Visualization for System and Program Comprehension in Large Software Landscapes, Fittkau, F. (2015)

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java als Programmiersprache

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java als Programmiersprache
- Dalvik VM/ART

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java als Programmiersprache
- Dalvik VM/ART
- Anroid Versionen

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java als Programmiersprache
- Dalvik VM/ART
- Anroid Versionen
- Berechtigungen

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

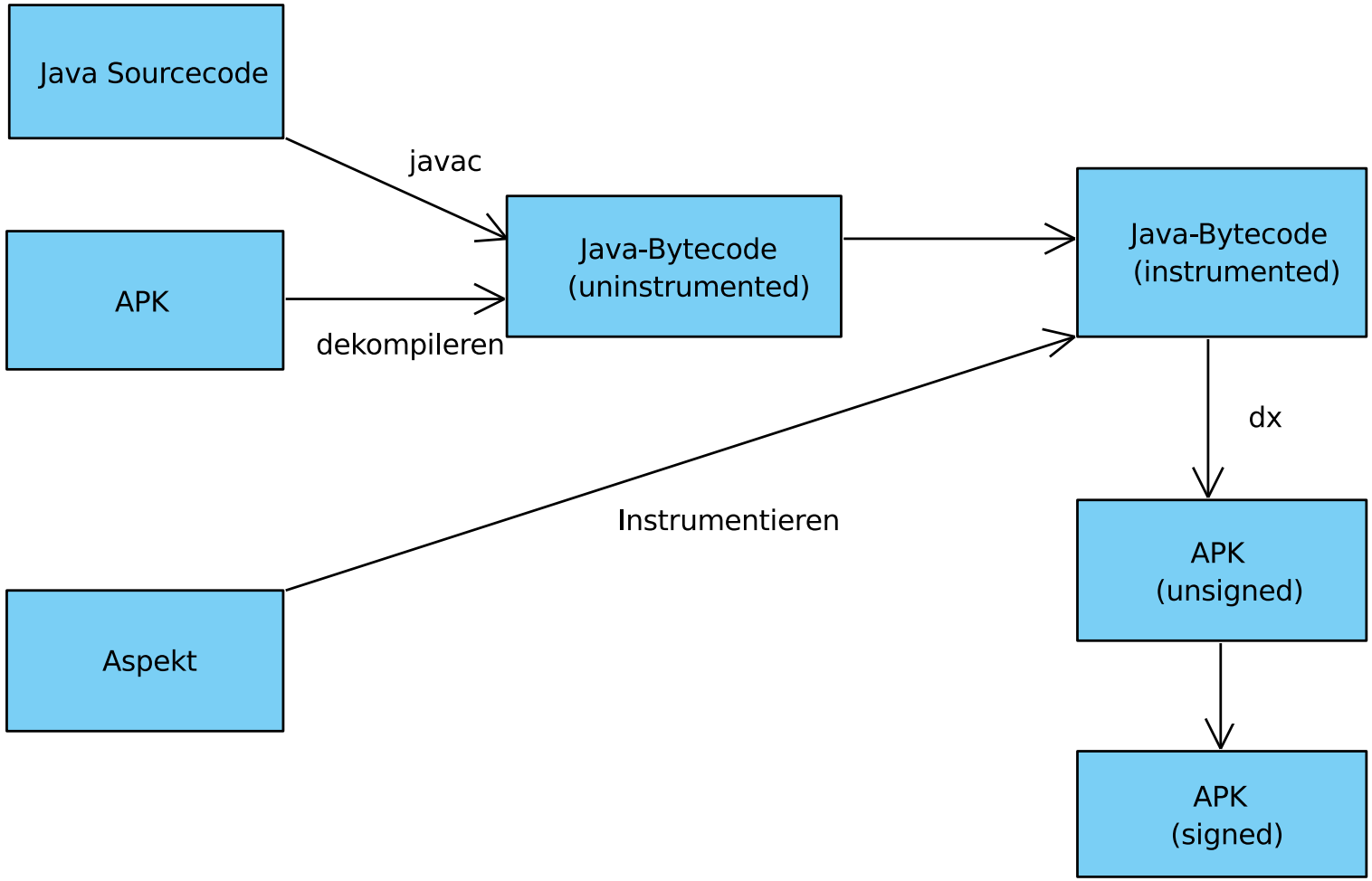
- Java als Programmiersprache
- Dalvik VM/ART
- Anroid Versionen
- Berechtigungen
- kein Netzwerkverbindung im Main Thread

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java als Programmiersprache
- Dalvik VM/ART
- Anroid Versionen
- Berechtigungen
- kein Netzwerkverbindung im Main Thread
- ProGuard

```
@Aspect
public class Aspect{

 @Pointcut("execution(* *(..) && !within(explorviz.**)")
 public void methodExecution(){}

 @Around("pointcut()")
 public Object aroundAdvice(ProceedingJoinPoint jP)
                                        throws Throwable {

        //code before execution of method

        jP.proceed()

        //code after execution of method
 }
}
```

- Build-Prozess



- Android Flag

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Android Flag
- TCP im separaten Thread

- Android Flag
- TCP im separaten Thread
- Überprüfen der Module auf Kompatibilität

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- APK: jadx, APK-Tool

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- APK: jadx, APK-Tool
- Post-Compile-Weaving

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- APK: jadx, APK-Tool
- Post-Compile-Weaving
- Gradle-Plugin für AspectJ

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

AbstractAspect
-ThreadLocalByteBuffer bufferStore -ThreadLocalLastSendingTime lastSendingTime
+operation(Object thisO, ProceedingJoinPoint jp) +staticOperation(ProceedingJoinPoint jp) +construction(Object thisO, ProceedingJoinPoint jp) +getInterface(final ProceedingJoinPoint jp) +createEventRecords()

- Length
- Id
- ObjectId
- Classname
- Implemented Interface

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

AbstractAspect
-ThreadLocalByteBuffer bufferStore -ThreadLocalLastSendingTime lastSendingTime
+operation(Object thisO, ProceedingJoinPoint jp) +staticOperation(ProceedingJoinPoint jp) +construction(Object thisO, ProceedingJoinPoint jp) +getInterface(final ProceedingJoinPoint jp) +createEventRecords()

- Length
- Id
- ObjectId
- Classname
- Implemented Interface

- dynamische Pointcuts

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Aktueller Ansatz nicht in Android möglich

- Aktueller Ansatz nicht in Android möglich
- CPU-Auslastung: /proc/stat

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java Version 1.7

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java Version 1.7
- AspectJ Compiler

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- Java Version 1.7
- AspectJ Compiler
- Entfernen nicht kompatibler Programmbibliotheken

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Technische Fakultät

- "Babsi", 2013
- Applikation zur Aufnahme von Patientendaten
- API Level 19

- Erweiterung für dynamische Pointcuts

- Erweiterung für dynamische Pointcuts
- Optimierung für APK-Instrumentierung

- Erweiterung für dynamische Pointcuts
- Optimierung für APK-Instrumentierung
- Performance von Datenbankoperationen

- Erweiterung für dynamische Pointcuts
- Optimierung für APK-Instrumentierung
- Performance von Datenbankoperationen
- Anpassung an zukünftige Android Versionen

- Android Instrumentierung
  - Sourcecode: PCW mit AspectJ
  - APK: Dekompilieren
- ExplorViz
  - Keine Netzwerkkommunikation im Main-Thread
  - Anpassen des Build-Skriptes
  - Anpassen des System-Monitorings
  - Dynamische Pointcuts

Referenzen

- https://www.explorviz.net/, 27.09.2016
- F. Fittkau, *Live Trace Visualization for System and Program Comprehension in Large Software Landscapes* (Doktorarbeit/PhD), Faculty of Engineering, Kiel University, Kiel,(2015).
- https://github.com/HujiangTechnology/gradle_plugin_android_aspectjx, 27.09.2016
- https://gradle.org/, 27.09.2016
- Kiczales, Gregor, et al. *Aspect-oriented programming*. European conference on object-oriented programming. Springer Berlin Heidelberg, 1997.
- https://github.com/skylot/jadx, 27.09.2016