

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Design, Medien und Information
Department Medientechnik
Studiengang Media Systems
Mobile Systeme
SoSe 2014
Dozent: Prof. Dr. Andreas Pläß

Dokumentation zu „Sind wir schon da?“

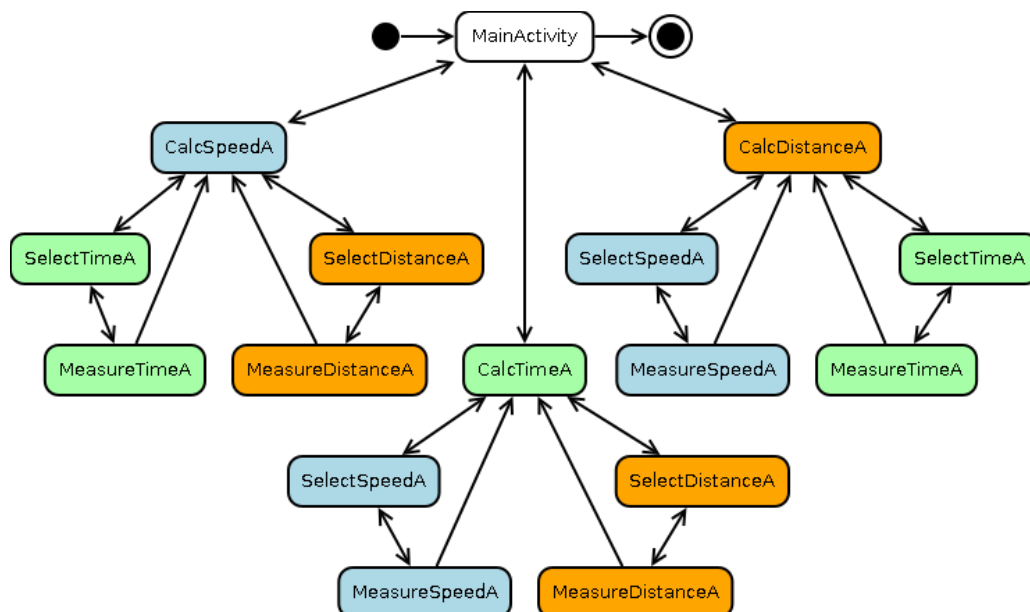
Autor :	Robin Christopher Ladiges
Matrikelnummer:	1978865
Abgabedatum:	2014-06-29

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	2
2. Screenshots.....	3
3. Entwicklungsumgebung.....	3
3.1 Scala.....	3
3.2 Eclipse-Addons.....	4
4. Pakete.....	5
4.1 si.....	6
4.2 activities.....	7
4.3 views.....	8
4.4 util.....	9

1. Einleitung

„Sind wir schon da?“ ist eine Android App, die es erlaubt zwischen den physikalischen Größen Geschwindigkeit, Entfernung und Zeit hin und her zu rechnen. Dabei werden für jede Größe mehrere Einheiten angeboten aus denen der Benutzer wählen kann. Neben der Funktion die Werte zu den jeweiligen Einheiten selbst einzugeben, besteht auch die Möglichkeit einige vorgegebene Größen auszuwählen oder mit dem mobilen Gerät zu messen.



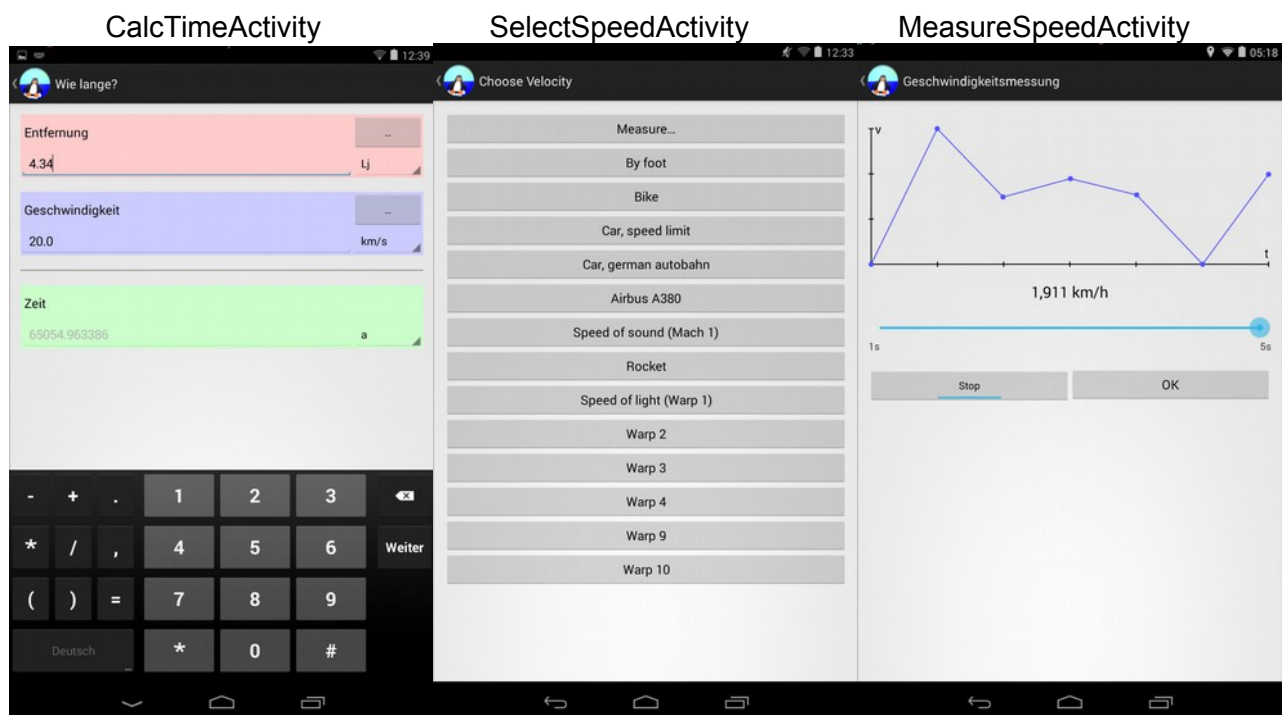
Die App startet in der MainActivity, von dort aus hat der Benutzer die Möglichkeit in eine der drei Activities CalcSpeedActivity, CalcTimeActivity oder CalcDistanceActivity zu wechseln (Activity im Diagramm als A abgekürzt).

In den Calc Activities kann der Benutzer selbst Werte eintragen, Einheiten auswählen und dadurch die gewünschte Rechnung ausführen. Über den Button mit der Bezeichnung „...“ gelangt er in die Select Activities, in denen er vorgegebene Wert-Einheit Kombinationen aus einer Liste auswählen kann, welche dann in die Calc Activity übernommen werden.

Drückt der Benutzer in den Select Activities auf den Button „Messe...“ (oder „Measure...“) gelangt

er in die Measure Activities in denen er selbst mit seinem mobilen Gerät diese physikalische Größe Messen kann. Der gemessene Wert wird über einen Button „OK“ in die entsprechende Calc Activity übernommen.

2. Screenshots



3. Entwicklungsumgebung

Dieses Projekt unterscheidet sich von üblichen Android-Projekten dadurch, dass es nicht in der

Programmiersprache Java sondern in Scala entwickelt wurde. Dadurch sind einige zusätzliche Anpassungen der Eclipse Version von ADT notwendig um den Quelltext kompilieren zu können.

3.1 Scala

Warum Scala und nicht Java? Scala-Quelltext ist in vielen Situationen kürzer und dadurch einfacher nachzuvollziehen als Java-Quelltext, da in Java viele Informationen doppelt und dreifach angegeben werden müssen. Zum Beispiel muss in Java beim Anlegen von Instanzvariablen für Objekte immer der Klassenname mit angegeben werden, obwohl dieser oft noch in der selben Zeile wiederholt wird um das Objekt mit new zu erzeugen. Der Scala-Kompiler erlaubt es an vielen Stellen Typbezeichnungen wegzulassen, an denen dieser den Typ aus dem Kontext selbst erschließen kann. Auch wenn Scala-Quelltext dadurch oft wie der einer dynamisch typisierten Programmiersprache aussieht steckt dahinter ein statisches Typsystem.

Ebenso wie neuerdings seit März in Java 8, gibt es in Scala schon seit Jahren Lambda Expressions, die es ermöglichen anonyme Funktionen in einer kurzen Schreibweise zu deklarieren ohne sie manuell in einem Objekt zu kapseln (z.B. in Java üblicherweise als ein Runnable, für anonyme Funktionen die nur mit Seiteneffekte arbeiten). In Scala werden alle Methoden (auch jene in der Java-API) automatisch als first-class Objekte behandelt und können deshalb als Parameter verwendet werden (ebenfalls seit Java 8 mittels Methoden-Referenzen machbar).

Methodennamen sind in Scala freier wählbar, so können z.B. die Zeichen +, -, * und / als Methodennamen verwendet werden (aber auch beliebige andere Unicode-Zeichen wie z.B. ≤, ≠, ÷, ∇, ∃, ¬, ∧, ∨, ⊕, ⊗, ∩, ∪, ∈, etc. sofern diese nicht von der Sprache reserviert sind), was hier insbesondere bei den physikalischen Größen Anwendung findet. Zusammen mit der Möglichkeit teilweise den Punkt und die Klammern bei Methodenaufrufen wegzulassen (Infix-Notation) führt dies zu sehr schön lesbaren Quelltext.

Eine großer Vorteil bieten sich auch durch das Schlüsselwort implicit. Das ist ein umfangreiches und komplexes Thema, aber damit lassen sich z.B. eigene Wrapperklassen, Parameterübergaben oder Typumwandlungen definieren, die der Kompiler automatisch dort anwendet wo sie benötigt werden.

Beispiel 1 aus der CalcDistanceActivity, um zwei SValues zu Multiplizieren und in eine gewünschte Einheit zu bringen:

```
// Java:
public void changed() {
    c.setValue(
        a.getValue()
        .multiply( b.getValue() )
        .toUnit( c.getValue().getUnit() )
    );
}
```

```
// Scala:
def changed = c := (a * b) toUnit c
```

Beispiel 2 aus der MeasureTimeActivity, um beim Drücken des ToggleButtons den Timer ein- bzw. auszuschalten:

```
// Java:
butStartStop.setOnCheckedChangeListener(
    new OnCheckedChangeListener(){
```

```
@Override
public void onCheckedChanged(CompoundButton b, boolean state){
    if(state) timer.start();
    else timer.stop();
}
}
);

// Scala:
butStartStop onChange { state =>
    if(state) timer.start
    else timer.stop
}
```

3.2 Eclipse-Addons

Um innerhalb von Eclipse in Scala zu programmieren gibt es das Eclipse-Addon ScalalIDE for Eclipse, welches unter <http://scala-ide.org/download/current.html> angeboten wird.

Der Scala-Kompiler erzeugt Java-Bytecode der wie jedes andere Java-Programm auch auf der JVM läuft. Es werden jedoch für viele Funktionalitäten von Scala Klassen benötigt die nicht in der Standard Java-API vorhanden sind, weshalb oft die Scala Library (JAR-Datei) zu dem JVM-Classpath hinzugefügt werden muss.

Dies ist für Android-Projekte, die in APK-Dateien ausgeliefert werden, nicht ganz so einfach, weshalb es dafür das Eclipse-Addon AndroidScalaProguard gibts, welches dafür sorgt, dass eine minimal große JAR-Datei (also nur die Klassen enthaltend, die auch benötigt werden) in das APK-Archiv eingebunden wird. Eine Anleitung zur Einrichtung gibt es unter <http://scala-ide.org/docs/tutorials/androiddevelopment/>.

Für dieses Projekt wurde eine ScalalIDE für Scala 2.10.x verwendet, weil es bei mir mit der seit 21. April verfügbaren Version 2.11 zu Kompatibilitätsproblemen mit AndroidProguardScala kam.

4. Pakete

Dieses Projekt ist in vier Pakete untergliedert.

Das Paket **si** kümmert sich um die abstraktion von physikalischen Größen.

In dem Paket **activities** liegen die 10 Activities dieses Projektes zusammen mit deren abstrakten Oberklassen, die das redundante Verhalten der Activities generalisieren.

Eigene Views, die in den Layouts der Activities referenziert werden, befinden sich im Paket **views**.

Für die Zeit-, Geschwindigkeits- und Entfernungsmessung liegen im Paket **util** wiederverwendbare Klassen um die Messung abstrakt von der Anwendung mittels Callback-Funktionen zu kapseln.

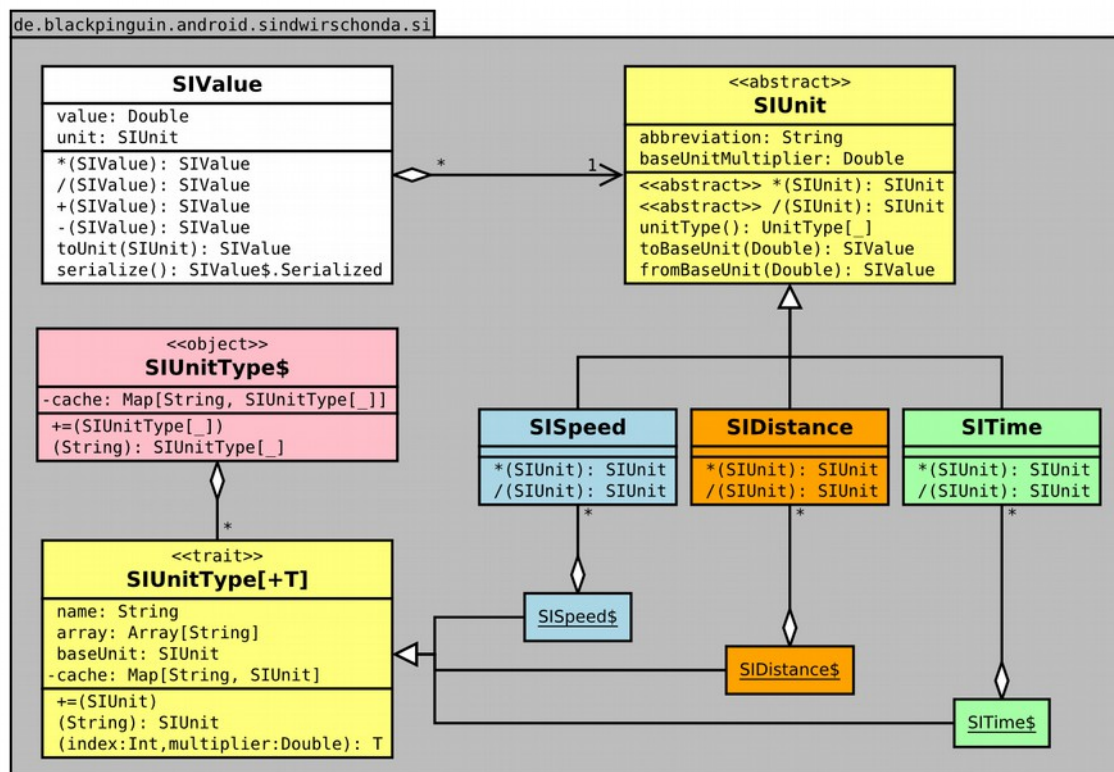
Beim lesen der Klassendiagramme der Pakete ist es wichtig auf die Einrückung zu achten, um die Sichtbarkeit (+, -, #) von einigen Operatorennamen (+, -, +=) unterscheiden zu können.

Die Methoden ohne Name, die direkt mit den Klammern beginnen, sind eine Kurzschreibweise von Scala, hierbei handelt es sich um Methoden mit dem Namen apply, die häufig für Konstruktormethoden in Begleitobjekten oder als Getter verwendet werden.

```
// Scala:
var arr = Array(1, 2, 3)
var elem = arr(0)

// Java:
Array<Integer> arr = Array$.apply<Integer>(1, 2, 3);
// Entspricht: int[] arr = new int[]{1, 2, 3};
Integer elem = arr.apply(0);
// Entspricht: int elem = arr[0];
```

4.1 si



Der Kern dieses Paketes ist die Klasse `SIValue`. Ein `SIValue` Objekt stellt eine physikalische Größe dar, die sich aus einem Zahlenwert (`value`) und einer Maßeinheit (`unit`) zusammensetzt. Da `SIUnit` Objekte nicht serialisierbar sind, bietet die `SIValue` Klasse die Methode `serialize` an, die ein serialisierbares Objekt erstellt (aus Zahlenwert, Einheitenabkürzung und Einheitentypenname), was benötigt wird um `SIValue`-Objekte zwischen Activities auszutauschen.

Physikalische Einheiten (`SIUnit`), wie Meter oder Sekunden, gehören immer einem bestimmten Typ, wie Länge (`SIDistance`) oder Zeit (`SITime`), an, die in der Multiplikation oder Division andere Einheiten ergeben. Verschiedene Einheiten des selben Types wie z.B. Lichtjahre und Meilen haben eine Abkürzung (`abbreviation`) und lassen sich mittels bekannten Umrechnungsmultiplikator (`baseUnitMultiplier`) in eine Basiseinheit umrechnen (`toBaseUnit`), und darüber in beliebige andere Einheiten umwandeln (`fromBaseUnit`).

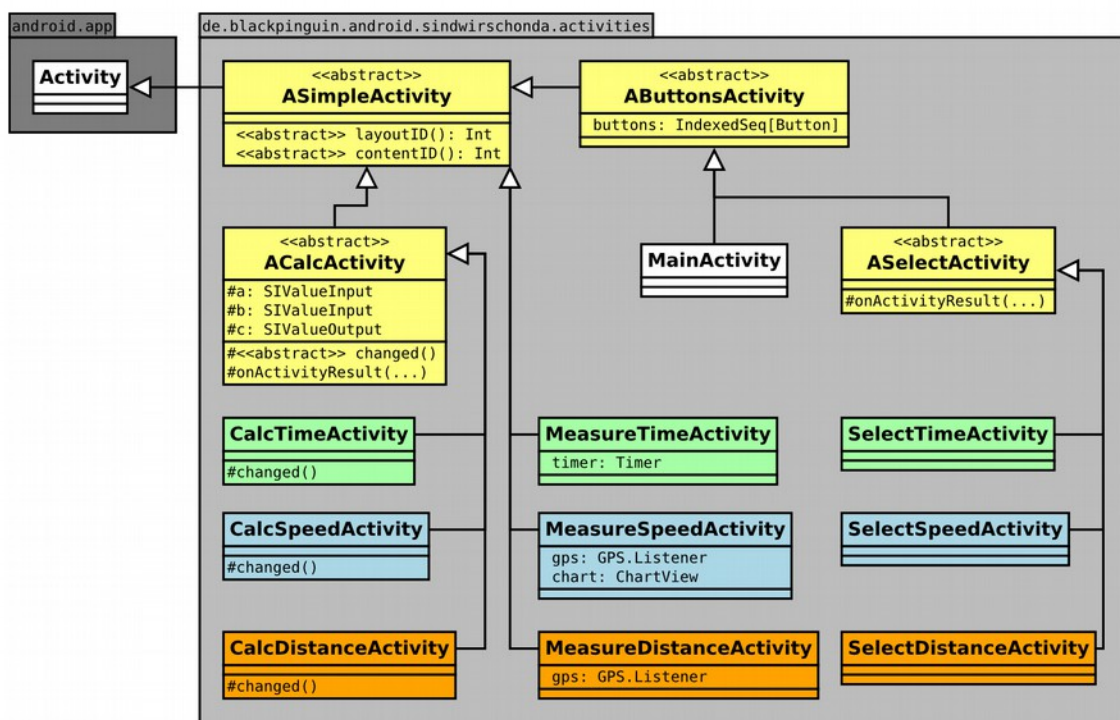
Um das richtige Einheitenobjekt über eine bekannte Abkürzung zu finden gibt es die Begleitobjekte (Schlüsselwort: `object`) `SI$Speed`, `SI$Distance` und `SI$Time` die eine gemeinsame „Oberklasse“ `SIUnitType` haben um deren gemeinsames Verhalten zu generalisieren. Diese haben jeweils getrennt voneinander eine eigene Map, was wichtig ist, weil z.B. die Abkürzung „m“ sowohl für

Meter, als auch Minuten stehen kann.

Ebenso können die gewünschten Begleitobjekte mittels deren Namen (z.B. „Geschwindigkeit“) über das Begleitobjekt `SIUnitType$` gefunden werden (für die Serialisierung).

Die Strings für die Einheitentypennamen und die Einheitenabkürzungen werden aus Android String- bzw. String-Array-Ressourcen entnommen und beinhalten dadurch sprachliche Unterschiede. So wird z.B. die astronomische Einheit in Deutschland mit AE abgekürzt und nicht mit dem internationalen AU für Astronomical Unit.

4.2 activities



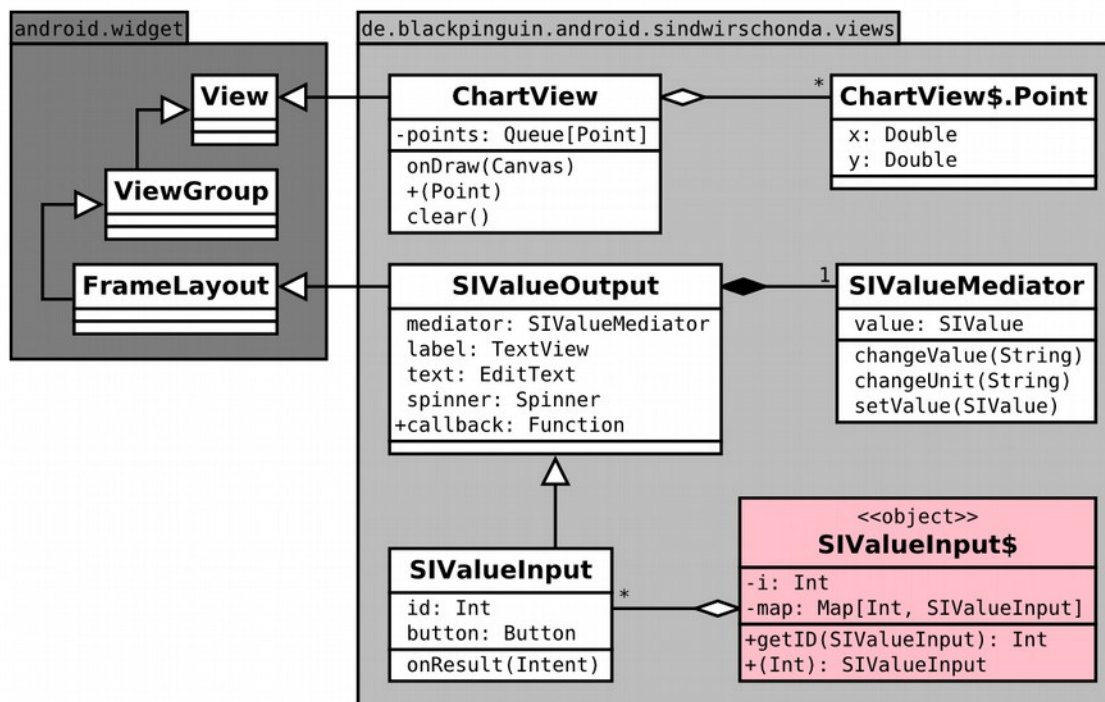
Alle Activities in diesem Projekt leiten sich von der abstrakten Oberklasse `ASimpleActivity` ab, welche den Unterklassen u.a. die Arbeit abnimmt das Layout in der `onCreate` Methode zu setzen, wozu diese wiederum lediglich einzeilig die Methode `getLayoutID` implementieren müssen (z.B.: `def getLayoutID = R.layout.activity_calc_distance`).

Die `MainActivity` und die `Select Activities` haben gemeinsam das auf ihnen nur Buttons aufgelistet werden, weshalb das Verhalten die Buttons zu erstellen und ihnen Aktionen (Listener) zuzuweisen in der abstrakten Klasse `AButtonsActivity` generalisiert wird. Der zweite Parameter (nach dem Pfeil) der `+=` Methode, welche Buttons hinzufügt, kann entweder eine Activity-Klasse sein, wodurch bei einem Klick dann die Activity geöffnet wird, oder eine beliebige Funktion mit Seiteneffekt sein, die dann ausgeführt wird.

Für die `Calc Activities` generalisiert die abstrakte `ACalcActivity` Klasse gemeinsames Verhalten. Die Layouts für die `Calc Activities` definieren für jede Activity zwei Eingabe und ein Eingabebewertung (siehe Abschnitt 4.3), die über die Variablen `a`, `b` und `c` referenziert werden können. Die konkreten Unterklassen von `ACalcActivity` implementieren die `changed` Methode, die aufgerufen wird, wenn sich bei einem der Eingabebewertungen der Wert ändert, welche die Rechenvorschrift vorgibt mit welcher der Wert des Ausgabebewertungen berechnet wird (siehe Beispiel 1 von Abschnitt 3.1).

Die onActivityResult-Methoden in ACalcActivity und ASelectActivity bekommen als Rückgabewert einer geöffneten Unteractivity ein Intent das ein serialisiertes SIValue-Objekt enthält, welches entweder vom Benutzer ausgewählt oder gemessen wurde. Die ASelectActivity Unterklassen reichen das Intent als Rückgabewert an die ACalcActivity weiter von der sie aufgerufen wurden. Die ACalcActivity Unterklassen reichen das Intent weiter an die onActivityResult-Methode des SIValueInput-Views, dessen „...“-Button gedrückt wurde (siehe Abschnitt 4.3).

4.3 views



Die Klasse `ChartView` stellt grafisch ein zweidimensionales Koordinatensystem dar, welches in der `MesasureSpeedActivity` verwendet wird um die Geschwindigkeit über die Zeit darzustellen. Dabei werden maximal die letzten 7 Punkte angezeigt und die Anzeige passt sich dynamisch an den größten X- und Y-Werten an (die Achsenstriche zeigen also keine konstante, sondern eine, zu den anderen Punkten, relative Geschwindigkeit und Zeit dar).

4.4 util

