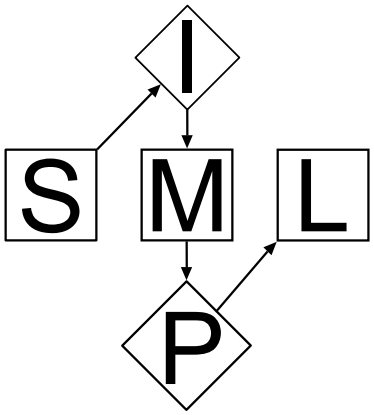
Studienprojekt SIMPL

Feinentwurf

Version 0.1

11. Januar 2010



Inhaltsverzeichnis

Änderungsgeschichte

Version	Datum	Autor	Änderungen
0.1	13.11.2009	zoabifs	Erstellung des Dokuments.
0.2	04.01.2010	schneimi	Überarbeitung der Struktur
0.3	09.01.2010	schneimi	SIMPL Core Beschreibung

1 Einleitung

Dieses Kapitel erklärt den Zweck des Dokuments, den Zusammenhang zu anderen Dokumenten und gibt dem Leser einen Überblick über den Aufbau des Dokuments.

1.1 Zweck dieses Dokuments

Der Feinentwurf beschreibt Details der Implementierung der Komponenten, die im Grobentwurf [1] in Kapitel 3 vorgestellt wurden. Die Komponenten werden ausführlich beschrieben und ihre Funktionalität durch statische und dynamische UML-Diagramme visualisiert. Der Feinentwurf bezieht sich im Gegensatz zum Grobentwurf nur auf die aktuelle Iteration und wird mit den folgenden Iterationen vervollständigt. Grobentwurf und Feinentwurf bilden zusammen den Gesamtentwurf des SIMPL Rahmenwerks.

1.2 Gliederung

Der Feinentwurf gliedert sich in die folgenden Kapitel.

- Kapitel 2 “SIMPL Core” beschreibt die Implementierung des SIMPL Cores und seinen Web Services. (siehe [1] Kapitel 3.1)
- Kapitel 3 “Apache ODE” beschreibt die Implementierung der DM-Aktivitäten und das externe Auditing. (siehe[1] Kapitel 3.2)
- Kapitel 4 “Eclipse Plug-Ins” beschreibt die Implementierung der Plug-Ins, die für das SIMPL Rahmenwerk realisiert werden. (siehe[1] Kapitel 3.3)
- Kapitel 5 “Kommunikation” beschreibt die Kommunikation der Komponenten im SIMPL Rahmenwerk auf Funktionsebene.

2 SIMPL Core

Abbildung 1 zeigt den Aufbau des SIMPL Cores, der in den folgenden Abschnitten beschrieben wird.

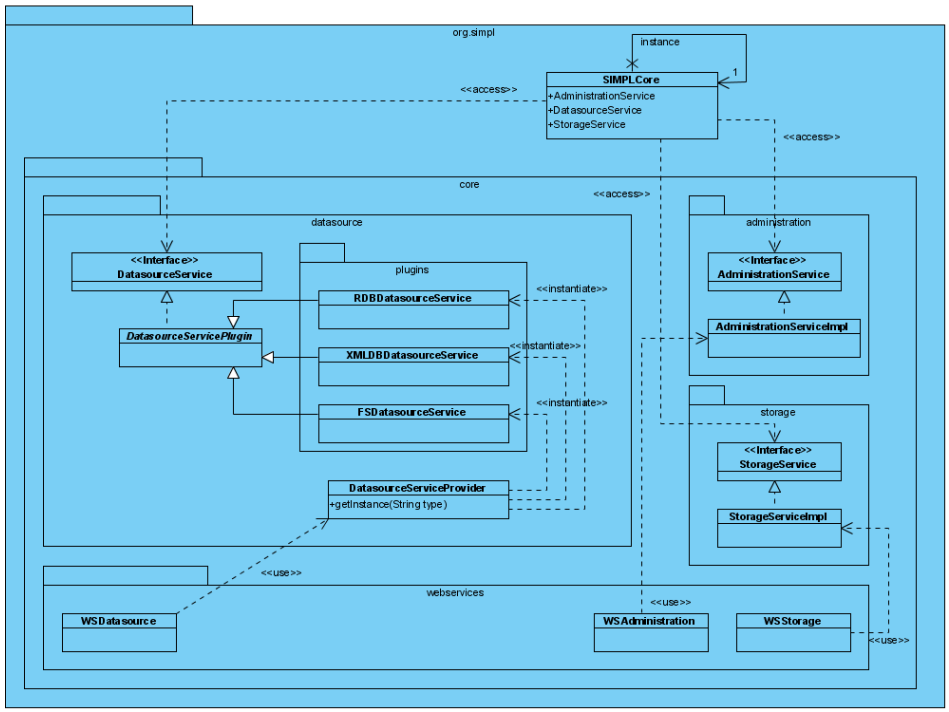


Abbildung 1: SIMPL Core Klassendiagramm

2.1 Paketstruktur

Der SIMPL Core besitzt folgende Paketstruktur, die sich in einen Kernbereich, sowie Bereiche für die Dienste (Services) und Web Services aufteilt.

org.simpl.core

Hier befinden sich zentrale Klassen des SIMPL Cores, die auf die Dienste des SIMPL Core zurückgreiffen, wie z.B. die SIMPLCore-Klasse, die in Kapitel 2.3 näher beschrieben wird.

org.simpl.administration

Hier befinden sich alle Klassen zur Realisierung des Administration Service ([1] 3.3.1).

org.simpl.storage

Hier befinden sich alle Klassen zur Realisierung des Storage Service ([1] 3.3.5).

org.simpl.datasource

Hier befinden sich alle Klassen zur Realisierung des Datasource Service ([1] 3.3.5).

org.simpl.datasource.plugins

Hier befinden sich die Plug-Ins für den Datasource Service, die für die verschiedenen Datenquellentypen entwickelt werden. Falls sich die einzelnen Plug-Ins auf mehrere Klassen verteilen, werden diese zusätzlich auf eigene Unterpakete verteilt. Das Plug-In-System wird in Kapitel 2.4 näher beschrieben.

org.simpl.webservices

Hier befinden sich die Web Services des SIMPL Core, die den Zugriff von Außen auf den SIMPL Core ermöglichen. Alle Klassen werden mit JAX-WS-Annotationen versehen und können als Webservices in Apache ODE deployt werden.

2.2 SIMPL Core Services

In diesem Abschnitt werden die Dienste des SIMPL Cores beschrieben.

Administration Service

Der Administration Service ist für die Verwaltung der Einstellungen der Admin-Konsole des SIMPL Core Eclipse Plug-Ins zuständig. Die Einstellungen der Admin-Konsole werden dabei direkt über das SIMPL Core Client Plug-In an den Administration Service geschickt oder von diesem angefordert. Die auf diese Weise zentral im SIMPL Core hinterlegten Einstellungen können dann bei Bedarf direkt von Services, die diese Informationen benötigen, ausgelesen werden. Zur persistenten Speicherung der Einstellungen und weiterer Daten wird eine eingebettete Apache Derby (Embedded Derby) Datenbank verwendet, die vom gesamten SIMPL Core genutzt wird.

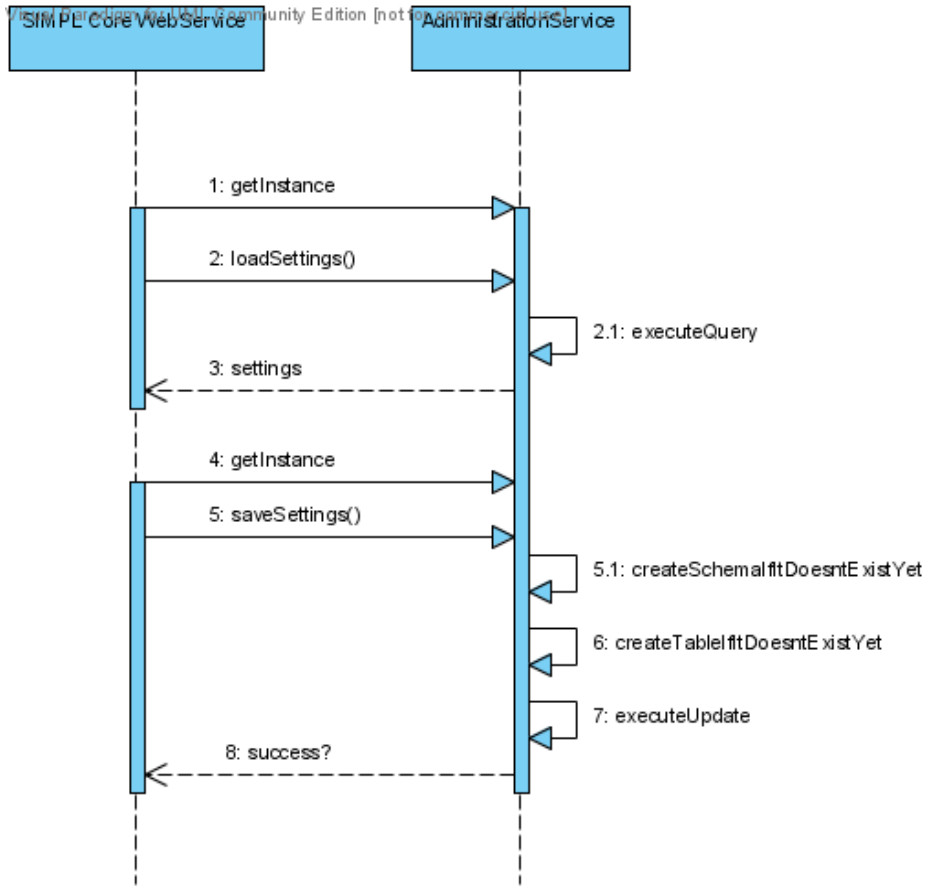


Abbildung 2: Sequenzdiagramm des Administration Services

Abbildung 2 zeigt die Verwendung und die Funktionalität des Administration Service. Über die getInstance()-Methode erhält man eine Instanz des Administration Services mit der man dessen Funk-

tionen aufrufen kann. Mit der loadSettings()-Methode können Einstellungen aus der Datenbank geladen werden, dafür wird intern eine einfache Datenbankabfrage genutzt. Die Einstellungen werden dabei als HashMap zurückgeliefert und auch so beim Speichern übergeben, damit sowohl die Bezeichnung der Einstellung wie auch ihr Wert zu jeder Zeit verfügbar ist. Zur Identifizierung verschiedener Einstellungen, wie z.B. Standard-Einstellungen und zuletzt gespeicherten Einstellungen, besitzt jede Einstellung eine eindeutige Id. So kann später die Admin-Konsole um das Laden und Speichern von benutzerspezifischen Preset-Einstellungen ergänzt werden.

Die Struktur der Datenbank orientiert sich direkt am Aufbau der Admin-Konsole, da hier immer Ober- und Unterpunkte zusammengehören, wurde auf der Datenbank diese Beziehungen durch die Strukturierung mit Schemata und Tabellen umgesetzt. So gibt es für jeden Oberpunkt, wie z.B. *Auditing* ein gleichnamiges Schema und für jeden Unterpunkt eines Oberpunktes, wie z.B. *General* eine gleichnamige Tabelle im Schema des Oberpunkts. Daraus ergibt sich der genaue Pfad einer, in der Datenbank gespeicherten, Einstellung aus der Auswahl in der Admin-Konsole. Mit der saveSettings()-Methode können Einstellungen in einer entsprechenden Tabelle eines Schemas gespeichert werden. Dazu wird zuerst überprüft, ob das zu den Einstellungen gehörige Schema bereits existiert oder noch erzeugt werden muss und anschließend, ob die Tabelle bereits existiert oder noch erzeugt werden muss. Die Tabelle wird dabei direkt aus den übergebenen Einstellungen automatisch erzeugt, indem die Einstellungsnamen als Spaltennamen verwendet werden. Wenn nun Schema und Tabelle vorhanden sind wird überprüft, ob die zu speichernde Einstellung bereits vorhanden ist und nur noch aktualisiert werden muss oder ob die Einstellung neu angelegt, also eine neue Zeile eingefügt werden muss.

Storage Service

Der Storage Service ist für die Verwaltung von Daten aller SIMPL Core Services zuständig. Dafür nutzt er ebenfalls die eingebettete Apache Derby Datenbank. Seine Architektur und Funktionalität ist der des Administration Services sehr ähnlich, mit dem Unterschied, dass die Struktur der zu speichernden Daten und ihre Quelle sich zur Laufzeit ständig ändern können. Auch der Storage Service nutzt das Prinzip die Daten nach ihrer Herkunft mit Schemata und Tabellen zu strukturieren. Da hier aber keine natürliche Struktur wie beim Administration Service vorliegt, wird eine entsprechende Gliederung durch die Zugehörigkeit der Services erzeugt. So werden alle Daten von Services, die etwas mit Sicherheit zu tun haben unter dem Schema *Security* in entsprechende Tabellen gespeichert, wobei die Tabellennamen aus den Klassennamen der Services erzeugt werden. Die Zugehörigkeit eines Services wird dabei in seiner Implementierung als Konstante hinterlegt und kann so einfach zur Laufzeit genutzt werden. Daraus ergibt sich wieder ein eindeutiger Pfad zu den, in der Datenbank gespeicherten, Daten eines jeden SIMPL Core Services. Die Daten werden auch wie im Administration Service wieder als HashMaps verarbeitet, um sowohl die Bezeichnung wie auch den Wert immer verfügbar zu haben. Im Storage Service wird allerdings immer der erste in der HashMap hinterlegte Wert als Id der zugehörigen Datenbanktabelle interpretiert.

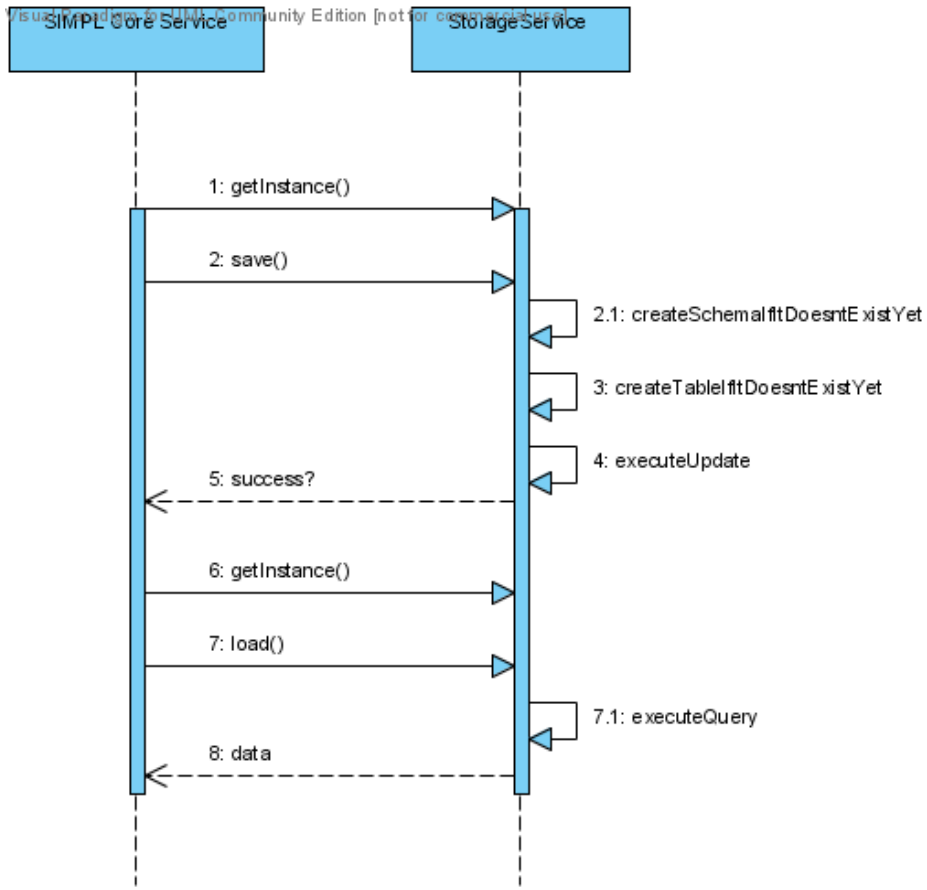


Abbildung 3: Sequenzdiagramm des StorageServices

Abbildung 3 zeigt die Verwendung und die Funktionalität des Storage Services. Über die getInstance()-Methode erhält man eine Instanz des Storage Services mit der man dessen Funktionen aufrufen kann. Mit der load()-Methode können wieder Daten aus der Datenbank geladen werden und die save()-Methode speichert alle Daten eines Services nach der selben Vorgehensweise wie die saveSettings()-Methode des Administration Services.

Datasource Service

2.3 SIMPLCore

Die SIMPLCore-Klasse bildet den zentralen Zugriffspunkt auf alle Dienste des SIMPL Cores für den Zugriff auf Klassenebene. Damit die Instanzen der Dienste nur einmal existieren und nicht bei jedem Zugriff erneut erstellt werden, ist die Klasse als Singleton ([1] Kapitel 3.3) ausgelegt. Diese Klasse wird von den Apache ODE Extension Activities (siehe 3.1) benutzt um DM-Aktivitäten auszuführen, aber auch innerhalb des SIMPL Cores, dort wo sich Dienste gegenseitig verwenden.

2.4 Datasource Plug-Ins

Die Unterstützung verschiedener Typen von Datenquellen wird durch Datasource Plug-Ins realisiert um eine Erweiterungsmöglichkeit zu garantieren. Dies wird durch die Bereitstellung einer abstrakten Klasse erreicht, von der sich die Plug-Ins ableiten lassen. Mit der Reflection API von Java ist es möglich,

die Plug-Ins zur Laufzeit zu erkennen und zu verwenden, ohne dass bestehender Code angepasst werden muss.

DatasourceService (interface) Das DatasourceService-Interface schreibt alle Funktionen vor, die von den DatasourceServices (Plug-Ins) implementiert werden müssen.

DatasourceServicePlugin (abstract class) Bei der DatasourceServicePlugin-Klasse handelt es sich um eine abstrakte Klasse, die an das DatasourceService-Interface gebunden ist und damit das Grundgerüst für einen Datasource Service bildet. Ein Plug-In muss diese Klasse erweitern und wird dadurch gezwungen das DatasourceService-Interface zu implementieren.

DatasourceServiceProvider Über den DatasourceServiceProvider kann die Instanz eines DatasourceService angefordert werden. Dies geschieht über eine eindeutige Typkennzeichnung (z.B. RDB, XML, ...), mit der die entsprechende Instanz der Klasse über die Class.forName-Methode der Java Reflection API erzeugt und ausgeliefert wird.

2.5 Web Services

Die Web Services werden mit den JAX-WS annotierten Klassen wie folgt bereitgestellt. Zunächst wird mit Hilfe des Befehls wsgen.exe (..\Java\jdk1.6.0_14\bin\wsgen.exe), eine WSDL-Datei zu einer Klasse erzeugt. Die WSDL-Datei wird anschließend zusammen mit der kompilierten Klasse als JAR-Datei in Apache ODE hinterlegt (..\Tomcat 6.0\webapps\ode\WEB-INF\servicejars) und wird damit beim Start von Apache Tomcat von Apache ODE als Web Service bereitgestellt.

Datasource Web Service Der Datasource Web Service...

public DataObject queryData(String dsAddress, String statement, String dsType)

public boolean defineData(String dsAddress, String statement)

public boolean manipulateData(String dsAddress, String statement, DataObject data)

public List<String> getDatasourceTypes()

public List<String> getDatasourceSubTypes(String datasourceType)

public List<String> getDatasourceLanguages(String datasourceSubType)

public List<String> getDatasourceMetaData(String dsAddress, String dsType)

Administration Web Service Der Administration Web Service...

public boolean saveSettings(String schema, String table, String settingName, LinkedHashMap<String, String> settings)

public LinkedHashMap<String, String> loadSettings(String schema, String table, String settingName)

Storage Web Service Der Storage Web Service...

public boolean save(String serviceNS, String serviceName, List<LinkedHashMap<String, String>> data)

public List<LinkedHashMap<String, String>> load(String serviceNS, String serviceName)

3 Apache ODE

3.1 SIMPL DM Extension Activities

Die SIMPL DM Extension Activities (siehe Abbildung 4) haben als Hauptklasse die Klasse SIMPLActivity, welche verschiedene Funktionalitäten für alle weiteren Events anbietet. Die Extension Activities nutzen zur Auführung der verschiedenen Datamanagement-Operationen den Datasource-Service des SIMPLCore.Die Implementierung der Extension Activities wird folgendermaßen umgesetzt:

Zunächst muss eine neue Aktivität von der Klasse „AbstractSyncExtensionOperation“ abgeleitet werden und die dadurch vererbten Methoden müssen implementiert werden. Die Methode „runsync“ ist hierbei für die eigentliche Ausführung der neuen Aktivität verantwortlich. Dafür ist die Nutzung der beiden Parameter „context“ und „element“ notwendig. Mit “context” hat man die Möglichkeit auf BPEL-Variablen und weitere Konstrukte die im Prozess vorhanden sind zuzugreifen. Der Inhalt des BPEL-Prozess-Dokkuments wird in Nodes geparst um ein objektbasiertes Modell des BPEL Prozesses zu erzeugen. Mit „element“ ist es möglich auf die verschiedenen Eigenschaften dieser Nodes zuzugreifen und mit ihnen zu arbeiten.

Weiterhin ist es notwendig ein eigenes ExtensionBundle zu implementieren. Dies wird erreicht durch das ableiten einer neuen Klassen von „AbstractExtensionBundle“. In dieser Klasse müssen nun in der Methode „registerExtensionActivity“ alle Klassen die für die Extension Activity von Bedeutung sind mit Hilfe von „registerExtensionOperation“ bei ODE registriert werden.

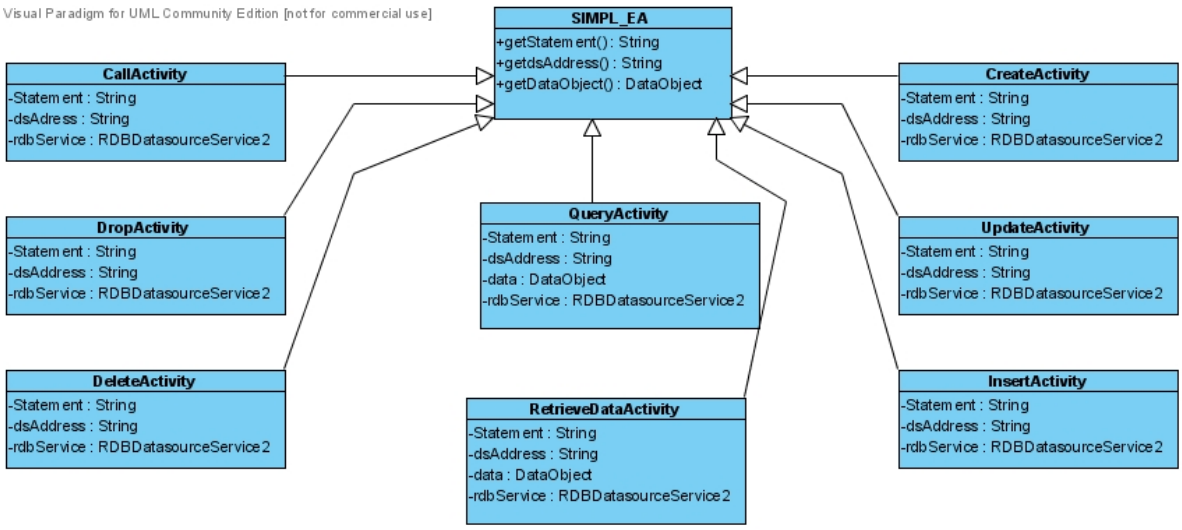


Abbildung 4: SIMPL DM Extension Activities

3.2 SIMPL Event System

Für die SIMPL Extension Activities wird eine Reihe von neuen Events eingeführt. Die Eventhierarchie ist in Abbildung 5 zu sehen. Die neuen Events unterteilen sich in DMEvents und ConnectionEvents, welche beide als Hauptklasse die Klasse SIMPLEvent haben. SIPMPLEvent ist wiederum von Scope

Event abgeleitet. Die neuen Events werden dadurch als Scope Events in die bestehende Event Hierarchie von ODE eingegliedert. Dies erlaubt es uns diese direkt innerhalb der Extension Acitvities zu nutzen und aufzurufen.

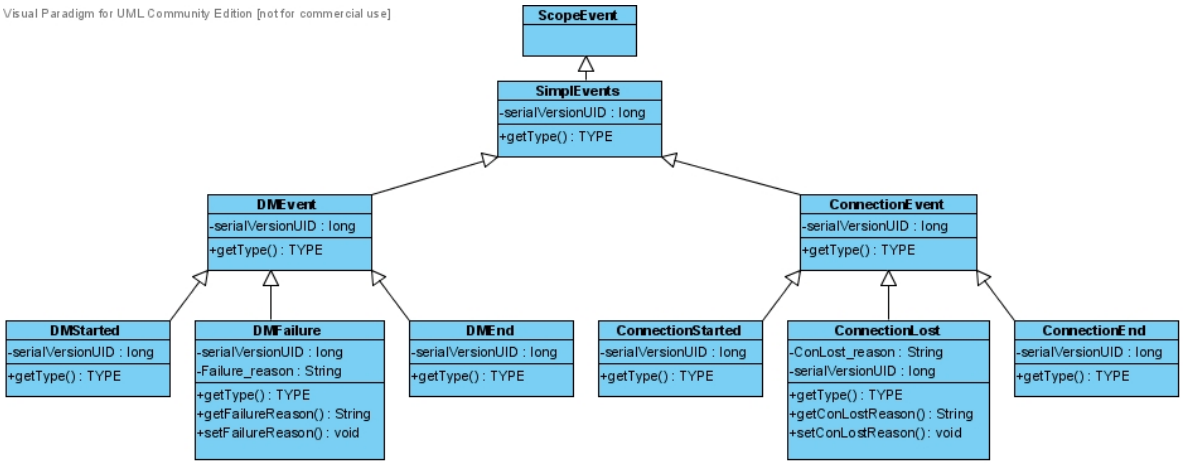


Abbildung 5: SIMPL Event System

3.3 Ausführung einer SIMPL DM Extension Activity

In Abbildung 6 wird die Ausführung einer Query-Activity, mit den während der Ausführung auftretenden Events, aufgezeigt. Hierbei ist zu erwähnen, dass die Query-Activity folgendermaßen durchgeführt wird:

1. Mit Hilfe der queryData-Methode werden die Daten aus der aktuellen Datenquelle gelesen und als DataObject zurückgegeben
2. Mit Hilfe der defineData-Methode wird eine neue Tabelle in der aktuellen Datenbank erzeugt
3. Mit Hilfe der manipulateData-Methode wird das unter 1. erzeugte DataObject in der in 2. erzeugten Tabelle abgespeichert

Die Events “DMStarted” und “DMEnd” werden zu Beginn bzw. am Ende der Ausführung erzeugt. Das Event “DMFailure” wird erzeugt falls die Rückmeldungsvariable “success” auf false gesetzt wurde.

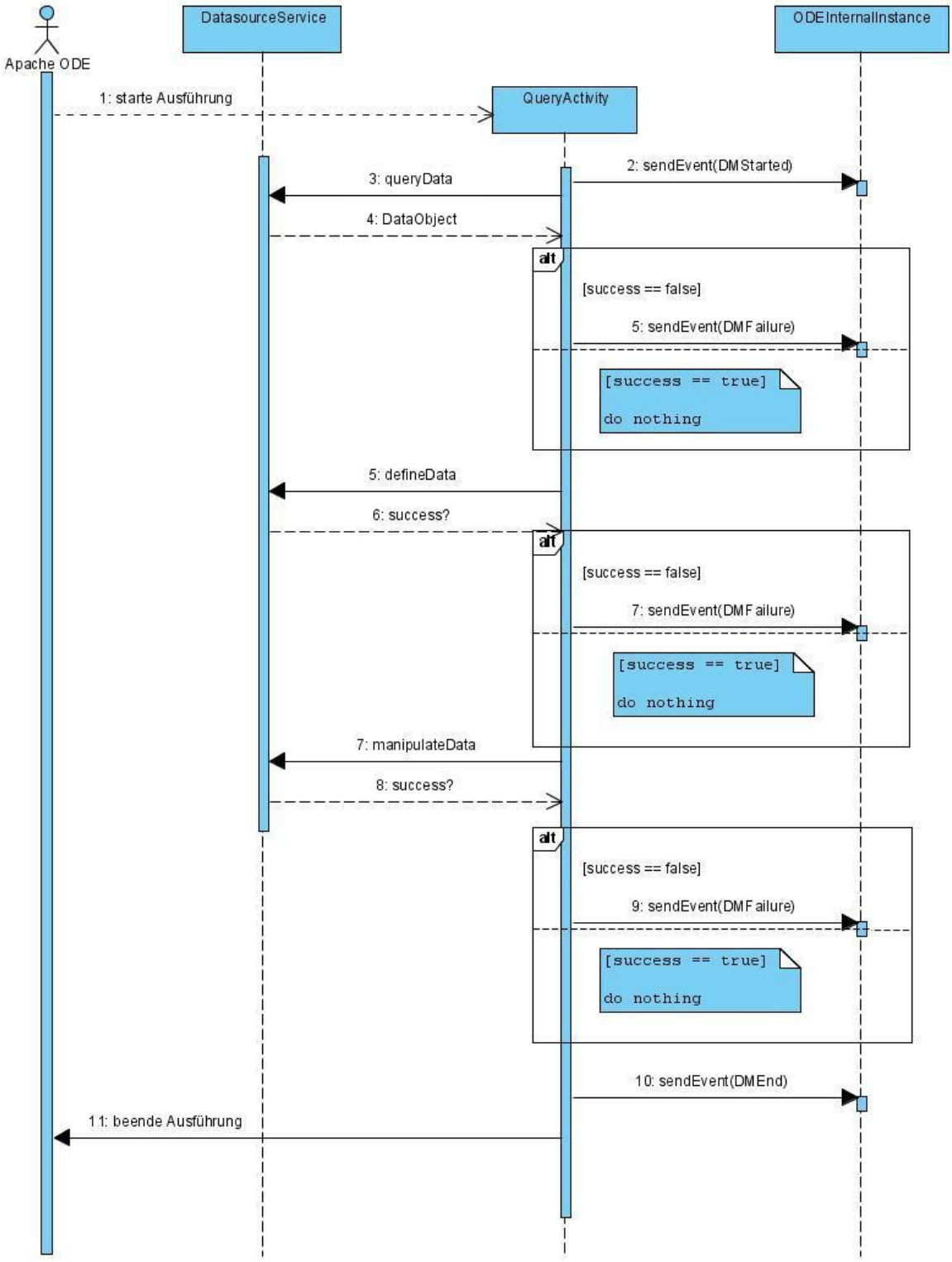


Abbildung 6: Ausführung einer SIMPL DM Extension Activity

3.4 SIMPL DAO

Das Simpl Dao besteht aus der Implementierung der Interfaces aus dem Packet org.apache.ode.bpel.dao die in den folgenden unterpunkten beschrieben werden. Das Simpl-Dao übernimmt alle Eigenschaften der Ode internen Jpa-Implementierung und erweitert diese um die Eigenschaft, Daten per SDO an den SIMPL-Core senden zu können. Das heißt, die Dao Daten werden auch weiterhin in der internen Apache Derby Datenbank gespeichert und von dort gelesen. Datentransfers an den Simpl-Core und damit verbundene beliebige Datenquellen, können nur schreibend, jedoch nicht lesend erfolgen.

ActivityRecoveryDao

Wird ausgeführt, wenn eine Aktivität den "recovery" Status einnimmt.

BpelDAOConnectionFactory

Die Factory verwaltet und erstellt die DaoConnection zu den angegebenen Datenquellen (standartmäßig der internen Derby Datenbank)

BpelDAOConnection

Stellt die Implementierung der Connection dar. Hier werden unter anderem BPEL Events in das Dao eingefügt und der Nachrichten austausch erstellt und verwaltet.

CorrelationSetDAO

Dieses DAO representiert ein BPEL correlation set.

FaultDAO

Wird benutzt um auf Informationen über einen Fehler zuzugreifen, der wärend einer Prozessausführung aufgetreten ist.

MessageDAO

Representiert eine Nachricht in der Datenbank.

MessageExchangeDAO

DAO für den Nachrichten austausch.

MessageRouteDAO

Das DAO representiert einen Nachrichten Anfrager, wie zum beispiel ein Pick oder ein recive.

PartnerLinkDAO

Das DAO representiert einen Partnerlink. Es enthällt informationen über die eigene Rolle die Rolle des Partners und die Endpointreferenz.

ProcessDAO

Das DAO representiert einen laufenden Prozess. Es enthällt die Prozess-Id, den Prozess-Typ, sowie die Prozessinstanzen.

ProcessInstanceDAO

Dieses DAO representiert eine Prozess-Instanz und enthällt alle Daten die einer Instanz zugehörig sind. Dazu zählen Events, Scopes, sowie wartende pick und recive Aktivitäten.

ScopeDAO

Dieses DAO representiert eine Scope-Instanz. Es enthällt eine ansammlung von Correlation-Sets und XML-Variablen.

XmlDataDAO

Das DAO representiert XML-Daten. Es wird dazu benutzt BPEL-Variablen zu modelieren.

4 Eclipse

4.1 BPEL DM Plug-In

4.2 SIMPL Core Plug-In

4.3 SIMPL Core Client

5 Kommunikation

In diesem Kapitel wird die Kommunikation im SIMPL Rahmenwerk beschrieben und wichtige Abläufe deutlich gemacht.

5.1 SIMPL Rahmenwerk

In Abbildung 7 wird die Kommunikation zwischen den Komponenten beschrieben und die entsprechenden Funktionsaufrufe gezeigt.

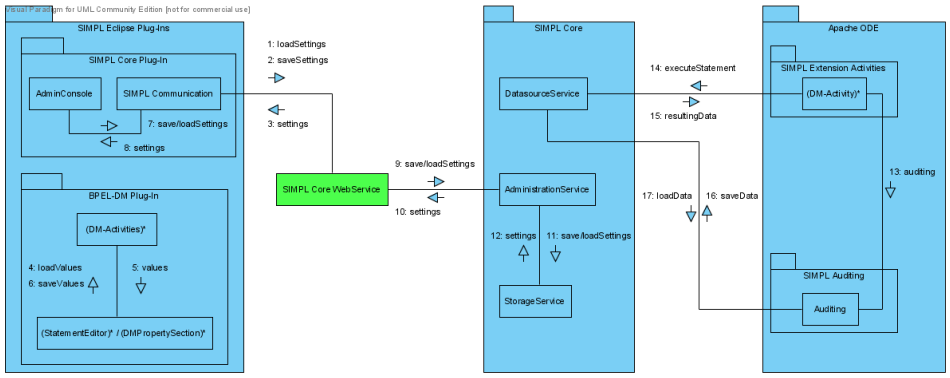


Abbildung 7: Kommunikation im SIMPL Rahmenwerk

5.2 Speicherung von Einstellungen über die Admin-Konsole

Abbildung 8 zeigt den Ablauf bei der Speicherung von Einstellungen der Adminkonsole und das Zusammenspiel der beteiligten Komponenten.

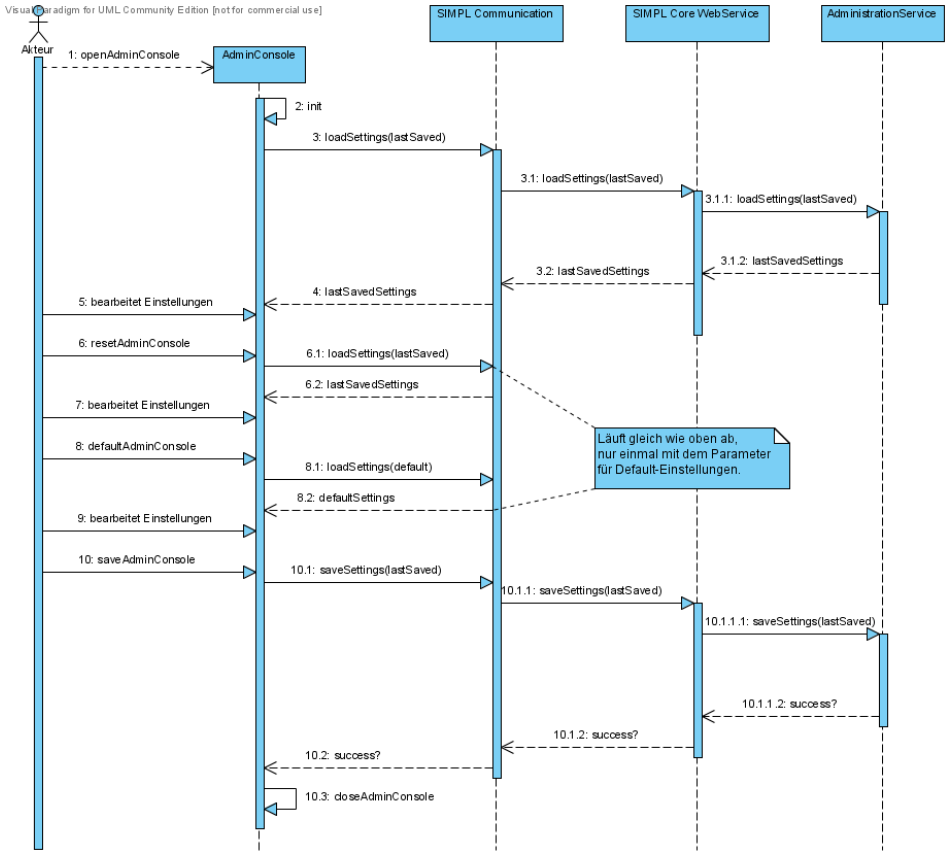


Abbildung 8: Speicherung von Einstellungen über die Adminkonsole

Literatur

[1] *Grobentwurf v1.5*. Stupro-A SIMPL (2009)

Abkürzungsverzeichnis

UML	Unified Modeling Language

Abbildungsverzeichnis