

SLA4D²GRID

SLA Template Discovery D 4.1

Arbeitspaket AP 4: SLA Management

Veröffentlichungsdatum: 31/05/2010

Verantwortlicher Editor: Roland Kübert

Version: 1.4

Status: Final

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Autoren

Roland Kübert, Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart

Axel Tenschert, Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart

Internes Review

Oliver Wäldrich, SCAI (Fraunhofer)

Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar	Autoren
0.1	22.02.2010	Inhaltsverzeichnis und erster Entwurf	Roland Kübert
0.2	24.02.2010	Inhaltliche Erweiterungen	Axel Tenschert
0.3	25.02.2010	Inhaltliche Erweiterungen, Zusammenfassung der relevanten Ergebnisse aus D1.1, D3.1 und D6.1	Roland Kübert
0.4	17.05.2010	Tippfehler korrigiert und Text verbessert	Roland Kübert
0.5	17.05.2010	Einfügung der am 2. Workshop diskutierten Lösung	Roland Kübert
0.6	18.05.2010	Inhaltliche Erweiterung in Kap. 6.2.1 und Kommentare	Axel Tenschert
0.7	31.05.2010	Integration der Kommentare und letzte Änderungen	Roland Kübert
0.8	31.05.2010	Typos verbessert	Roland Kübert
1.0	31.05.2010	Version für internes Review	Roland Kübert
1.1	15.07.2010	Review	Oliver Wäldrich
1.2	22.07.2010	Einarbeitung der Vorschläge aus dem Review	Axel Tenschert

1.3	28.07.2010	Update	Bastian Koller, Roland Kübert
1.4	06.09.2010	2. Review Update	Philipp Wieder

Kurzzusammenfassung

Im Rahmen des SLA4D-Grid-Projektes wird eine Service Level Agreement (SLA)-Schicht entwickelt, die es Nutzern, Communities, sowie Ressourcenanbietern erlaubt, SLAs auszuhandeln und ihre Einhaltung zur Laufzeit zu überprüfen. Somit soll es möglich gemacht werden, Dienstgütern zu garantieren, deren Erfüllung bezahlen zu lassen und deren Verletzung mit Strafen zu belegen.

Dieses Dokument beschreibt den Entwurf und die Implementierung des SLA Template Discovery-Subsystems. Die Dienste, die gemäß diesem Dokument implementiert werden, werden in das existierende D-Grid integriert, daher ist es essentiell, deren Einordnung in das D-Grid zu betrachten und Integrationsaspekte zu diskutieren, was einleitend in dem vorliegenden Dokument geschieht. Darauffolgend wird der generische D-Grid-Anwendungsfall beschrieben.

Den Hauptteil des Dokumentes stellt die SLA Template Registry als Kernstück des Discovery-Prozesses dar. Hierfür werden vorerst ein generischer Anwendungsfall und anschließend die Architektur der SLA Template Registry beschrieben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Einordnung in das D-Grid.....	7
3	Integrationsaspekte	7
4	SLA Template Registry – der generische Anwendungsfall	8
5	Architektur des SLA Template Discovery Subsystems	9
5.1	Anforderungen an die Architektur.....	9
5.2	Einbindung in die Architektur.....	9
5.3	Interface der SLA Template Registry	11
6	Anmerkungen	13
	Referenzen	14

1 Einleitung

Ziel des SLA4D-Grid-Projektes ist die Entwicklung einer Service Level Agreement Management Schicht (SLA-Schicht) im D-Grid. Mittels dieser Schicht sowie weiteren Entwicklungen für die momentane D-Grid Infrastruktur soll bestehenden und zukünftigen D-Grid-Communities sowie Diensteanbietern die Möglichkeit gegeben werden, ökonomische Aspekte in die im D-Grid angebotenen Dienste einzubringen und entsprechende Geschäftsmodelle für die Plattform D-Grid zu entwickeln. Abbildung 1 zeigt die geplante D-Grid SLA-Infrastruktur. Die blau hinterlegten Komponenten werden vom SLA4D-Grid-Projekt entwickelt.

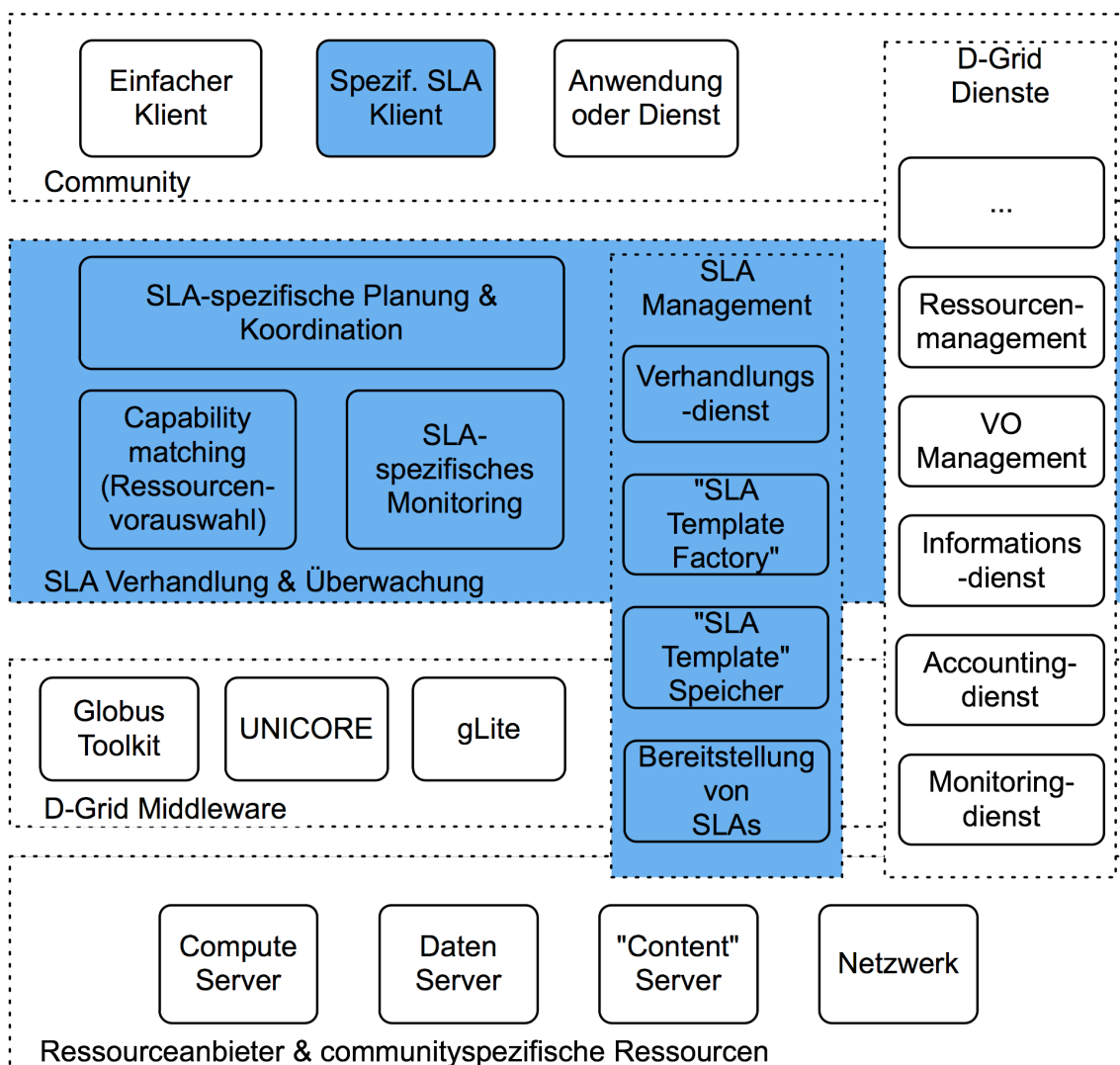


Abbildung 1: D-Grid SLA Management Schicht

Das vorliegende Dokument, D4.1, behandelt das Thema SLA Template Discovery.

Die Discovery ist ein wichtiger Prozess innerhalb des Lebenszyklus eines Service Level Agreements. Innerhalb dieses Vorgangs werden anhand der Eingabedaten der Benutzer passende SLA Templates herausgesucht und als Resultat präsentiert. Basierend auf diesen Resultaten, wird danach die Verhandlung der Service Level Agreements ausgeführt.

Zur einfachen Unterscheidung wurden folgende Begriffsdefinitionen elaboriert:

Discovery: ist der Prozess in dem basierend auf Eingabedaten ein Vergleich mit existierenden SLA Templates einer oder mehrerer SLA Template Registries (ein Speicherort) durchgeführt werden kann. Resultat dieses Prozesses ist eine bestimmte Menge von passenden Templates.

SLA Template Registry: Die SLA (Template) Registry ist der Speicherort der SLA Templates. Dieser Speicherort kann entweder lokal pro Anbieter oder auch globaler (analog den Gelben Seiten) verfügbar sein.

SLA Template Factory: ist diejenige Komponente die für die Erstellung der SLA Templates auf Basis von Eingabeparametern verantwortlich zeigt.

Im Vergleich mit Abbildung 1 wird der Discovery-Prozess vor allem den SLA Template Speicher (im Folgenden mit der SLA Template Registry gleichgesetzt), die Bereitstellung von SLAs und die SLA Template Factory beinhalten. Zusätzlich bestehen Schnittstellen zum Verhandlungsdienst und zum spezifischen SLA-Klienten bestehen. Detaillierte Angaben zu den Entwicklungen des ersten Prototyps bis Projektmonat 12 (Mai 2010) finden sich in Abschnitt in D2.1 [7].

2 Einordnung in das D-Grid

Das SLA4D-Grid-Projekt findet im Rahmen der D-Grid-Initiative statt. Hierbei wird eine SLA-Schicht angestrebt, die den unterschiedlichen Anforderungen im Rahmen von D-Grid gerecht wird. Details zur Einordnung des SLA4D-Grid-Projekts sind in den Dokumenten aus Arbeitspaket 2 spezifiziert.

3 Integrationsaspekte

Der Projektbericht D.1.1 beschrieb die momentan im D-Grid vorhandene Infrastruktur und Middlewares und den Bezug zu Service Level Agreements [8]. Daraus hervorgehend lässt sich sagen, dass keine für die SLA Template Registry relevante Integration identifiziert wurde. Dies liegt daran, dass die SLA Template Registry – zumindest nach momentanem Stand der Architektur – nur mit Komponenten der SLA-Schicht kommuniziert. Kern-D-Grid-Dienste würden eher zu einem späteren Zeitpunkt im Lebenszyklus auf bereits geschlossene Service Level Agreements zurückgreifen (wir nehmen allerdings an, dass die SLA Template Registry und ein Speicherort für Service Level Agreements die gleiche Implementierungsgrundlage haben könnten).

Im Projektbericht D6.1 sind Anforderungen an SLA4D-Grid für die Realisierung der generischen SLA-Managementschicht für das D-Grid beschrieben [2]. Diese Anforderungen wurden mittels eines Fragenkatalogs und eines Workshops von den D-Grid Projekten und Communities sowie interessierten IT-Dienstleistern aufgenommen. Insgesamt wurden 9 Antworten auf den Fragenkatalog erhalten; die restlichen befragten äußerten zwar Interesse an der Nutzung von SLAs, machten aber keine konkreten Angaben zu deren Verwendung. SLA Templates im Allgemeinen wurden von allen

befragten Partner als wünschenswert eingestuft. Zur Template Discovery gab es unterschiedliche Antworten. Teilweise wurde eine öffentliche Registry aus Geheimhaltungsgründen abgelehnt (PT-Grid), teilweise explizit gewünscht. Laut PartnerGrid sollten die SLAs mittels einer Service Registry und einer Hardware Registry zur Verfügung gestellt werden. Für die Service Registry aus dem PartnerGrid-Projekt ist D-GRDL¹ die Basis. Für die Hardware Registry wird im PartnerGrid GRRS² verwendet, dessen Basis ebenfalls D-GRDL ist.

Wie alle Komponenten des SLA Frameworks wird auch die SLA Template Registry mit Hilfe einer gemeinsamen Versionsverwaltung entwickelt und täglichen Funktions- und Integrationstests unterzogen, um frühzeitig Probleme zu erkennen und zu beheben. Das Maven-Build-Management-Tool³ ist für automatisierte Tests sowie die interne und externe Versionierung von Komponenten zuständig.

Zusammenfassend wurden folgende Anforderungen an die Service Discovery identifiziert:

- (1) Service-Anbieter sollen in der Lage sein Ihre Angebote als Templates zu beschreiben und deren Beschreibungen zu veröffentlichen
- (2) Benutzer sollen in der Lage sein Hardware und Service Provider anhand ihrer Service-Beschreibungen suchen zu können
- (3) SLA Templates sollen an einem Speicherort auffindbar sein
- (4) Der Speicherort für SLA Templates soll entweder
 - a. Nicht-öffentlich sein
 - b. Öffentlich sein

4 SLA Template Registry – der generische Anwendungsfall

Der generische Anwendungsfall – Reservierung von Ressourcen - ergab sich unter anderem aus dem Szenario des Geodateninformationssystems der con terra GmbH (siehe dazu Projektbericht D3.1 [1]). Reserviert werden sollen Rechen-, Speicher- und Netzwerkressourcen mittels des in Arbeitspaket 3 erarbeiteten SLA-Modelles, einer um die Spezifikation von Ressourcenreservierungen erweiterten Version von WS-Agreement. WS-Agreement selbst definiert, dass eine AgreementFactory – die Entität, die für den Abschluss von Agreements verantwortlich ist – Templates als Resource Properties anbieten kann. Dadurch ist aber nur eine Veröffentlichung von Templates individuell für jeden Provider vorgesehen. Die zusätzliche Nutzung einer zentralen Registry erleichtert das Auffinden und Publizieren von Templates und ist so sowohl für Clients als auch für Service Provider von Vorteil.

¹ D-GRDL steht für D-Grid Resource Description Language.

² GRRS steht für Grid Resource Registry Service.

³ <http://maven.apache.org/>

5 Architektur des SLA Template Discovery-Subsystems

5.1 Anforderungen an die Architektur

Zusätzlich zu den in Kapitel 3 definierten High-Level-Anforderungen ergeben sich bei genauerer Analyse auf technischer Ebene die folgenden Anforderungen von SLA4D-Grid bezüglich der Architektur:

- *Standard WS-Agreement-Protokoll*
Die SLA Template Discovery (mit der Registry-Komponente) unterstützt WS-Agreement [5].
- *Unterstützung unterschiedlicher Domänen mit eigenen Vokabularen.*
Die SLA Template Discovery stellt keinerlei Anforderungen an die zu speichernden Templates, abgesehen vom der Einhaltung des generellen, von WS-Agreement vorgegebenen Rahmens.
- *Erweiterbarkeit und Revisionierung von Templates.*
Eine Revisionierung durch die SLA Template Discovery selbst findet nicht statt, die Templates können aber selbstverständlich von den Erstellern selbst revisioniert werden.
- *Unterstützung von D-Grid Middlewares.*
Die Kommunikation mit der SLA Template Registry ist zumindest mittels UNICORE und dem Globus Toolkit problemlos möglich.

5.2 Einbindung in die Architektur

Abbildung 2 zeigt die Architektur der SLA-Schicht Stand Projektmonat 4. Die für die SLA Template Discovery relevanten Komponenten werden im Folgenden beschrieben.

Die SLA Template Registry-Komponente ermöglicht das Publizieren von Templates von (je nach Benutzung) einem oder mehreren Service-Anbietern. Die SLA Template Registry stellt somit eine wichtige Komponente dar, die dezentrale Quellen für den Nutzer transparent verfügbar macht und bietet somit die notwendige Informationsquelle für den Discovery-Prozess.

Hierbei greift eine sogenannte Discovery-Komponente auf sämtliche vorhandenen Template Registries zu, um ein für eine Anfrage angemessenes Template zu identifizieren.

Innerhalb der SLA Preselection ist die SLA Template Registry mit dem Usern und Administratoren verbunden; User stellen Anfragen während Administratoren die SLA Template Registry verwalten. Im Rahmen der Verwaltung der SLA Template Registry durch den Administrator ist es möglich, die SLA Template Registry zu aktualisieren, indem SLA Templates vom Administrator hinzugefügt oder entfernt werden.

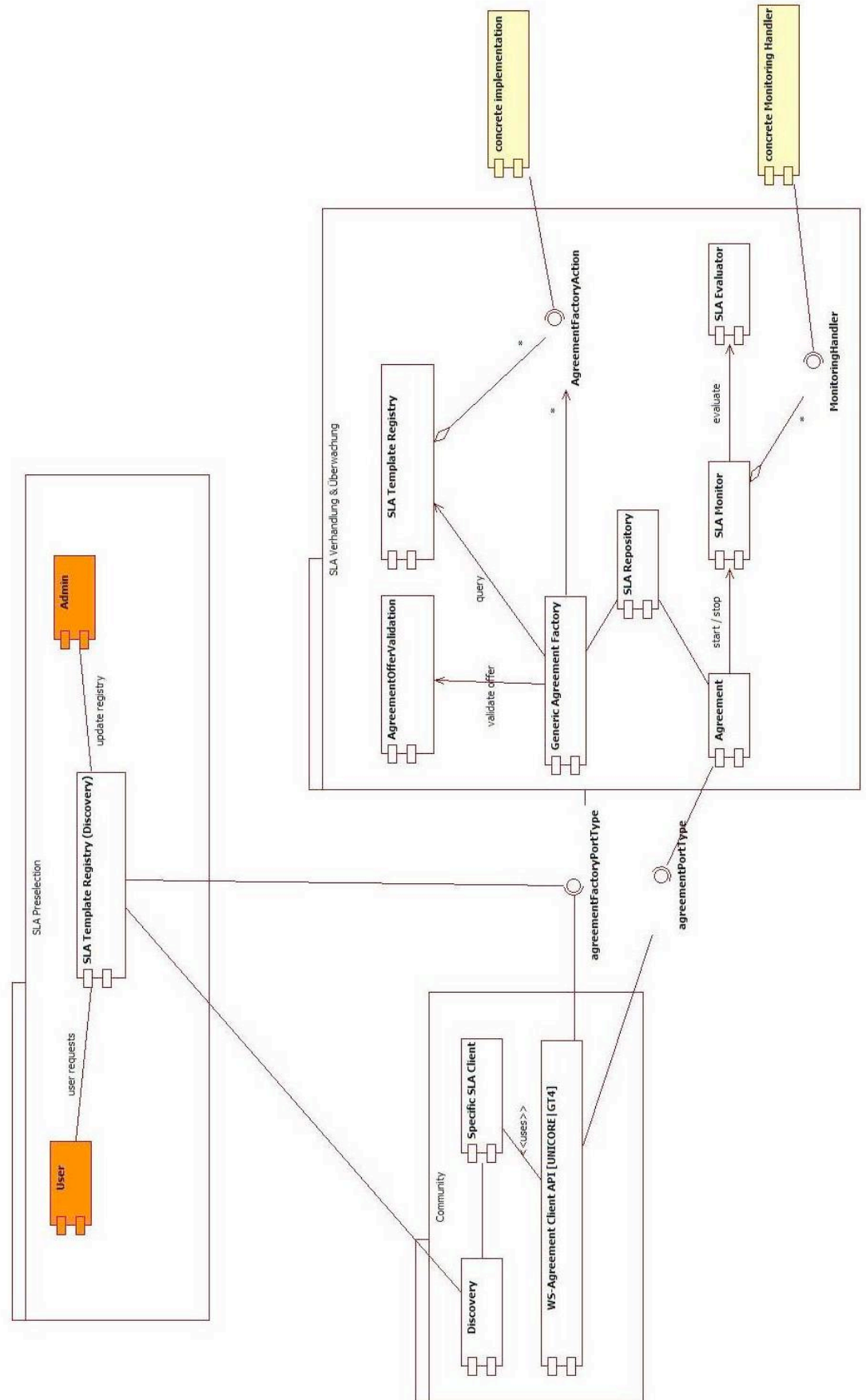


Abbildung 2 Die Architektur der SLA-Schicht (Stand Projektmonat 04)

5.3 Interface der SLA Template Registry

In Abbildung 3 ist das Interface der SLA Template Registry dargestellt. Diese bietet die folgenden Operationen:

- delete – löscht ein Template aus der Registry. Als Eingabeparameter wird die Id des Templates erwartet.
- flush – leert die Registry.
- query – führt den angegebenen Suchquery im angegebenen Suchdialect aus und liefert Templates, die dem Query entsprechen, an den Anfrager zurück.
- store – speichert ein Template in der Registry. Wird eine Id angegeben, wird diese verwendet, ansonsten wird eine zufällige Id erzeugt und zurückgegeben.



Abbildung 3: Interface der SLA Template Registry

Die folgende Tabelle führt die Ein- und Ausgabe-Werte der Operationen detailliert auf:

Name	Eingabe	Ausgabe	Kommentar
delete	<i>String</i> id	-	Löscht das Template mit der angegebenen Id. Bei Misserfolgen wird eine Exception erzeugt.
flush	-	-	Leert das Repository; keine Ein- und Ausgabeparameter. Bei Fehlern wird eine Exception erzeugt.
query	<i>String</i> query <i>String</i> dialect	<i>AgreementTemplateType</i> []	Fragt das Repository mittels einer Anfrage (query) in einer Anfragesprache ab (dialect). Bei Erfolg wird ein Array mit passenden Template zurück gegeben (leer falls die Anfrage auf kein Template passt). Bei Fehlern, zum Beispiel

			ungültigen Dialekten, werden Exceptions erzeugt.
store	<i>String</i> id <i>AgreementTemplateType</i> sla	<i>String</i> id	Speichert ein Template im Repository. Ist eine Id gesetzt, wird diese verwendet, ansonsten eine automatisch generierte. Bereits gespeicherte Templates können mit dieser Operation aktualisiert werden. Die erzeugte/benutzte Id wird bei Erfolg der Operation zurück gegeben, ansonsten wird eine Exception erzeugt.

Tabelle 1: Operationen der SLA Template Registry

Die Speicherung der Kontaktpunkte der Service Provider (Endpoint References) außerhalb der Templates ist in der SLA Template Registry nicht vorgesehen, da eine getrennte Speicherung von Endpoint Reference und Template den Kunden zwingen würde, diese prinzipiell ohne offensichtlichen Zusammenhang existierenden Objekte ebenfalls zusammen zu verwalten. WS-Agreement ermöglicht es, beliebige Informationen im *Context*-Element zu speichern, so dass die Hinterlegung der Endpoint Reference hier möglich ist.

Der Zugriff auf die Registry erfolgt über eine Web Service-Schnittstelle. Ein Kommandozeilen-Client dazu liegt bereits vor, der Zugriff über eine entsprechende graphische Benutzeroberfläche kann einfach realisiert werden. Der Administrator-Zugriff sollte über geeignete Konfiguration mittels WS-Security beschränkt werden.

Bei der SLA Template Registry handelt es sich um Weiterentwicklung einer bereits bestehenden SLA Template Registry aus dem FinGrid-Projekt. Die SLA Template Registry stellt die vorerst relevanten Aspekte, die für die ersten Implementierungen notwendig sind, bereit. Im weiteren Verlauf des Projektes werden die Funktionen der SLA Template Registry erweitert, so dass ein für SLA4D-Grid voll-funktionales SLA Template Discovery-Subsystem entsteht.

Die Discovery Komponente (und somit auch die SLA Template Registry) können von der Community aufgerufen werden. Hierfür wird eine Client Anwendung bereitgestellt, welche. Die erste Umsetzung dieser Anwendung Clients stellt die Kernfunktion des Clients sowie eine Fassade bereit. Die Fassade ermöglicht das Nutzen von Globus Toolkit, UNICORE und gLite mittels des gleichen Clients und ist in D2.2. näher erläutert.

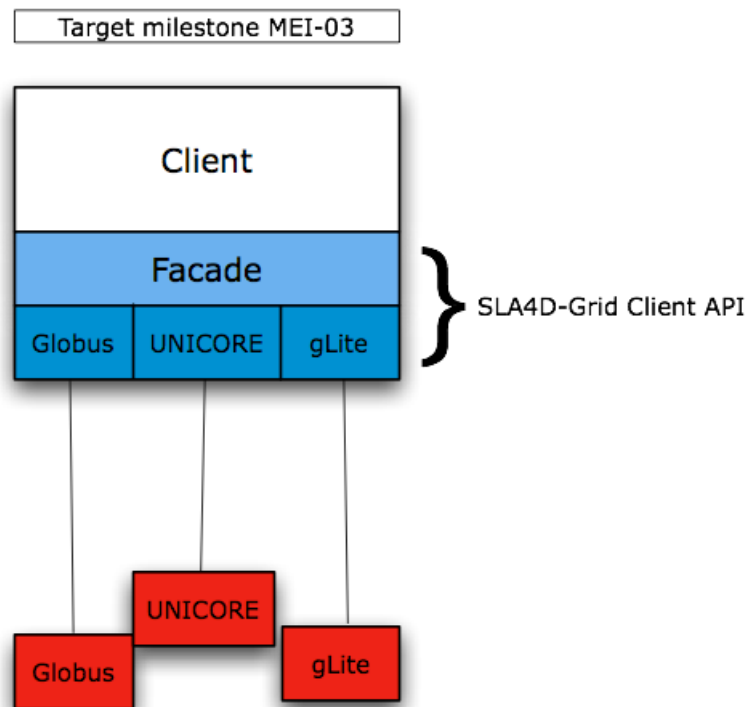


Abbildung 4: Community Client

Der Community Client ist an dieser Stelle geschildert, da er die Discovery Phase auf Seiten der Community anstößt. Im Rahmen der Discovery Phase wird die SLA Template Registry genutzt, um adäquate SLA Templates zu finden.

6 Anmerkungen

Das vorliegende Dokument beschreibt eine erste Version der SLA Template Discovery für das D-Grid. Diese Architektur wurde basierend auf ausgewerteten Anwendungsfällen, Rückmeldungen der Community, Integrationsaspekten bezüglich des D-Grid und basierend auf Erfahrungen mit vorhergehenden Projekten entwickelt. Das Projekt SLA4D-Grid und die Verantwortlichen in Arbeitspaket 2 gehen davon aus, dass die Kernarchitektur über die Projektlaufzeit größtenteils erhalten bleiben wird und folgende Versionen primär Erweiterungen und Verbesserungen mit sich bringen werden. Daher werden die zukünftigen Projektberichte von AP 2 Erweiterungen des vorliegenden Dokumentes sein, so dass dieses „Living Document“ zu verstehen ist.

Referenzen

- [1] B. Baranski, D. Battré, V. Keller, and W. Ziegler, *Initial Version of D-Grid SLA*, SLA4D-Grid Projektbericht D3.1, TR-SLA4DGRID-D3.1, Oktober, 2009.
- [2] D. Mallmann, *Anforderungen und existierende Lösungen im IT-Serviceumfeld für SLAs*, Projektbericht D6.1, TR-SLA4DGRID-D6.1, September, 2009.
- [3] The Highly-Available Resource Co-allocator: <http://www.cct.lsu.edu/harc.php>
- [4] Barz, C. and Bornhauser, U. and Martini, P. and Pilz, M. and de Waal, C., Willner, A., *ARGON: Reservation in Gridenabled Networks*, Proceedings of the 1. DFN-Forum on Communication Technologies 2008.
- [5] Andrieux, A.; Czajkowski, K.; Dan, A.; Keahey, K.; Ludwig, H.; Nakata, T.; Pruyne, J.; Rofrano, J.; Tuecke, S.; Xu, M. *Web Services Agreement Specification (WS-Agreement)*, Grid Forum Document GFD.107; The Open Grid Forum, Joliet, Illinois, United States, 2007.
- [6] Battré, D., Havestadt, M., Wäldrich, O., *Lessons learned from implementing WS-Agreement*, Grid 2009, IEEE Workshop on Service Level Agreements in Grids, Springer, CoreGRID Series, erscheint Sommer 2010.
- [7] A. Tenschert, R. Kübert, D. Battré, O. Wäldrich, and A. Willner, *Architektur des SLA-Frameworks und Integration*, SLA4D-Grid Projektbericht D2.1, TR-SLA4DGRID-D2.1, November, 2009
- [8] B. Henne, P. Wieder, and A. Willner, *Statusbericht und Gap-Analysis: D-Grid Infrastruktur, Middleware und Service Level Agreements*, SLA4D-Grid Projektbericht D1.1, TR-SLA4DGRID-D1.1, November, 2009
- [9] A. Tenschert, R. Kübert, D. Battré, O. Wäldrich, B. Hagemeier, *Prototyp 1 der SLA Schicht*, SLA4D-Grid Projektbericht D2.2, TR-SLA4DGRID-D2.2, Mai, 2010