

Resource and Service Management

Claus Hinz

Seminar Softwaretechnologie

WS 2003/04



Inhalt

- Einleitung
- Ressource Management Model
- Aktuelle Ressource Management Systeme
- Zusammenfassung und Ausblick

Einleitung

- **„Resource and Service Management“:**
 - ◆ Operationen zur Kontrolle über Nutzung von Ressourcen
- **Heute:**
 - ◆ Existenz einer Vielzahl von Management Interfaces
- **Ziel:**
 - ◆ Allgemeines Ressource Management Framework

Ressource Management im Grid

- **Ressourcen:**

- ◆ Kapazitäten, die im Netzwerk geteilt und genutzt werden

- **Kernziel:**

- ◆ Beidseitiges Einverständnis

- **Grid <-> „normale“
Computersysteme:**

- ◆ verschiedene Administrative Bereiche
- ◆ lokale Systeme, komplette Kontrolle



- **Probleme:**

- ◆ verschiedene Konfiguration
- ◆ verschiedene Bedingungen
- ◆ meist mehrere Ressourcen notwendig

- **Beispielsituationen:**

- ◆ Task Submission
- ◆ Workload Management
- ◆ On-Demand Access (Advance Reservation)
- ◆ Coscheduling
- ◆ Resource Brokering



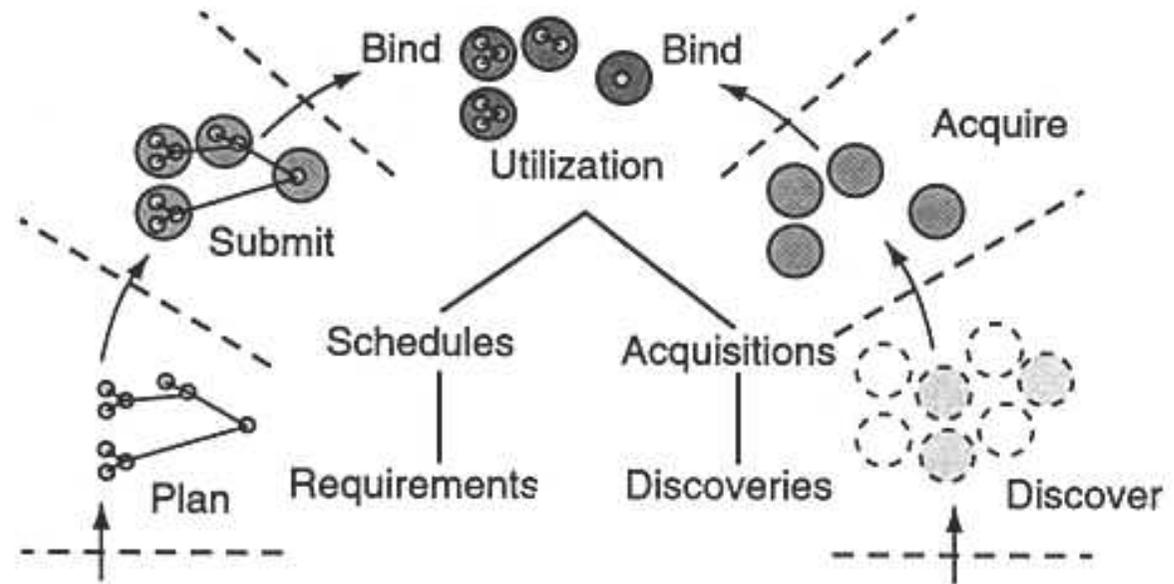
■ Einigung

- ◆ Nutzung von Kapazitäten / Durchführung eines Tasks
- ◆ „Quality of Service“ / “Level of Performance“



Ressource Management Model

Grundlegende Ressource Management Operationen

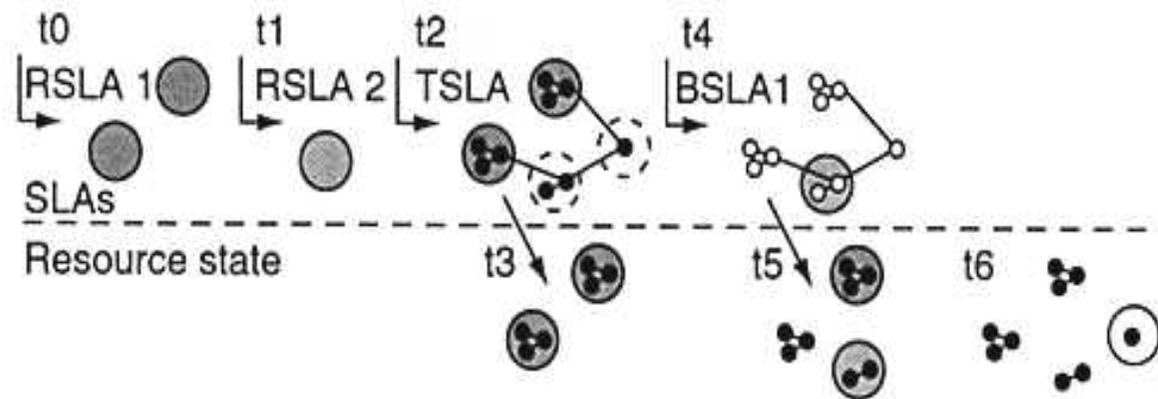




Service Level Agreements

- **RSLA**
Resource Service-Level Agreement
- **TSLA**
Task Service-Level Agreement
- **BSLA**
Binding Service-Level Agreement

Zeitliche Kombination von SLAs



Sicherheit und Bedingungen

- Kontrolle von wem und wie Ressourcen benutzt werden (Bestimmung über SLAs)
- Symmetrisch
- keine genaue Kenntnis der Bedingungen nötig für SLAs

- 
- Allgemein benötigt:
 - ◆ Mechanismen zur Authentifizierung
 - ◆ Mechanismen zur Klärung eventueller Fragen
 - ◆ Mechanismen zur Durchsetzung der Bedingungen
 - Ablauf verkompliziert durch dritte
 - Crossdomain trust and policy

Resource Description Languages

- Beschreibung benötigter Kapazitäten und ihrer Nutzung
- Beschreibung angebotener Kapazitäten und ihrer Bedingungen
- Mechanismus zur Veröffentlichung und Verteilung von Ressourcen- und SLA-Zuständen



Inhalt

- Parametrisierte Ressource Attribute
- Operatoren zur Komposition von Ressourcen
 - ◆ Konjunktive Mengen
 - ◆ Getypte Mengen
 - ◆ Felder
 - ◆ Disjunktive Alternativen
- Zeitangabe für Komposition
- Kontroll- Konfigurationsangaben



- RSL

- ◆ Globus Toolkit
- ◆ Task
Konfiguration
- ◆ Service
Requirements
- ◆ keine
Zeitangaben
- ◆ Erweiterbar

- ClassAds

- ◆ Condor
- ◆ Task
Requirements
- ◆ Resource
Requirements
- ◆ keine
Zeitangaben
- ◆ Erweiterbar

RSL Beispiel

- ```
+(& (resourceManagerContact =
„flash.isi.edu/0=Grid/.../CN=host/fl
ash.isi.edu“)
(count=1)
(label=„subjob A“)
(executable = my_app1)
)
(& (resourceManagerContact=
„sp139.sdsc.edu:2119:/0=Grid/.../CN=
host/sp097.sdsc.edu“)
(count=2)
(label=„subjob B) “
(executable=my_app2)
)
```

## Resource Discovery and Selection

- Schwierig den Ressourcenstatus zu ermitteln
- Ermittlung und Auswahl vermischt mit Ressource Management Aktivitäten
- Trennung Ressourceermittlung von der Auswahl
- Vorteil: Entdeckung von Ressourcen nicht Inhalt eines SLAs.

# Task Management

- Zusätzliche Managementfunktionen:
  - ◆ Terminierung eines SLAs
  - ◆ Verlängerung eines SLAs
  - ◆ Veränderung von Bedingungen eines SLAs und Neueinigung
  - ◆ Kreierung neuer SLAs



# **Grid Resource Management Systems**

## GRAM:

- Globus Grid Resource Allocation Manager
- Protokolle/Apis zur clientseitigen Instanziierung eines Computational Tasks
- Keine lokalen Ressource Management Funktionen
- Bedingte Zusicherungen
- RSL
- Keine „Advance Reservation“
- Coallocating durch DUROC

## GARA:

- General Purpose Architektur for Reservation and Allocation
- Beinhaltet GRAM
- APIs für Manipulation von Reservierung und Bereitstellung von Ressourcen
- Keine lokalen Resource Management Funktionen
- Bedinge Zusicherungen
- RSLA TSLA BSLA
- Spezielle Form von RSL
- „Advance Reservation“

## Condor:

- Scheduler
- ClassAds
- Managt TSLAs zwischen Client und Management System
- Implementierung von TSLAs von Clients durch Erstellung weitere RSLAs und TSLAs zwischen Submission Service und individuellen Ressourcen
- Bedingte Zusicherungen
- „glide in“

## Resource Broker:

- Medium
- Standard Grid Resource Management Protokolle(z.B. GRAM)
- Computational Jobs oder Workflow
- Keine Kontrolle über Ressourcen
- Eingeschränkte Zusicherungen



- Vorteile:

- ◆ Ressourcen Virtualisierung
- ◆ Durchsetzung von Nutzungsbedingungen
- ◆ Protokollkonvertierung

- Gebräuchliche Broker:

- ◆ SGE (Suns Grid Engine)
- ◆ Platform's Load Sharing Facility
  
- ◆ Job Submission Broker für EDG (EU Data Grid)



# Zusammenfassung und Ausblick

- 
- Model erkennbar
  - Bedingte Zusicherungen
  - Gebrauch wird:
    - ◆ SLA basiertes Resource Management System mit erweiterbaren und offenen Infrastruktur
    - ◆ Protokolle existieren(SNAP)
    - ◆ GRAM 3

## Noch zu Entwickeln:

- robuste Algorithmen für gleichzeitige Aushandlung von SLAs
- Techniken zur Neuaushandlung von SLAs
- Ausdruck von Bedingungen von Ressourcen für Entdeckung
- Erweiterte Sicherheitsmodelle zur Unterstützung von einer flexiblen Delegation von Ressource Management an Resource Broker