

WEGE ZUR HOCHVERFÜGBAREN SAS® 9.4 PLATTFORM

ANJA KÜHL & JÜRGEN SCHREITER, SAS® SYSTEM ARCHITEKTUR



WEGE ZUR HOCH- VERFÜGBAREN SAS® 9.4 PLATTFORM

AGENDA

- Ansatz & Idee
- Definition der unterschiedlichen Betriebsmodi
- Komponenten der Plattform
- Planungs- und Umsetzungsphase
- Zusammenfassung

- Ab SAS® 9.4 kann der SAS® Metadaten Server in einem Aktiv/Aktiv-Cluster betrieben werden und die SAS® Web Applikationsserver lassen sich jetzt noch besser clustern als mit SAS® 9.2 oder SAS® 9.3.
- Aber reicht das aus, um eine SAS® Plattform Umgebung ohne den Einsatz weiterer Komponenten, wie zum Beispiel den Enterprise Grid Orchestrator (EGO) des SAS® Grid Managers oder anderer Third Party Software hochverfügbar zu machen?

➔ Pragmatischer Ansatz: Wir probieren es aus!

**AKTIV/AKTIV
MODUS**

Clusterbetrieb mit
Verteilung des
Workloads



**AKTIV/WARM-PASSIV
MODUS**

Primary Node
und Warm Standby
Node

Datenabgleich erfolgt
in kurzen
Zeitintervallen



**AKTIV/COLD-PASSIV
MODUS**

Primary Node
und Cold Standby
Node

Datenabgleich erfolgt
in längeren
Zeitintervallen



SAS® Metadaten Server

SAS® Compute Server

SAS® Web Application Server

SAS® Web Infrastructure Platform (WIP) Data Server

SAS® Cache Locator

SAS® JMS Broker

SAS® Web Server

SAS® Environment Manager

SAS® Metadaten Server

Zentraler Server, der alle Metadaten enthält

SAS® Compute Server

Workspace Server, Stored Process Server, OLAP-Server

**SAS® Web Application
Server**

Basierend auf dem TC Server; stellt Webapplikationen in verschiedenen JVMs bereit

SAS® WIP Data Server

Datenbank für Shared Services, als default in SAS® 9.4 wird eine PostgreSQL 9.1.9 mit ausgeliefert und verwendet.

SAS® Cache Locator

Gemfire: ist der Nachfolger von “JGroups”. Wird für das Multicasting und L2 Caching eingesetzt.

SAS® JMS Broker

ActiveMQ: JMS server-messaging (topics & queues). Ersetzt verschiedene J2EE JMS-Provider in Vor-9.4.

SAS® Web Server

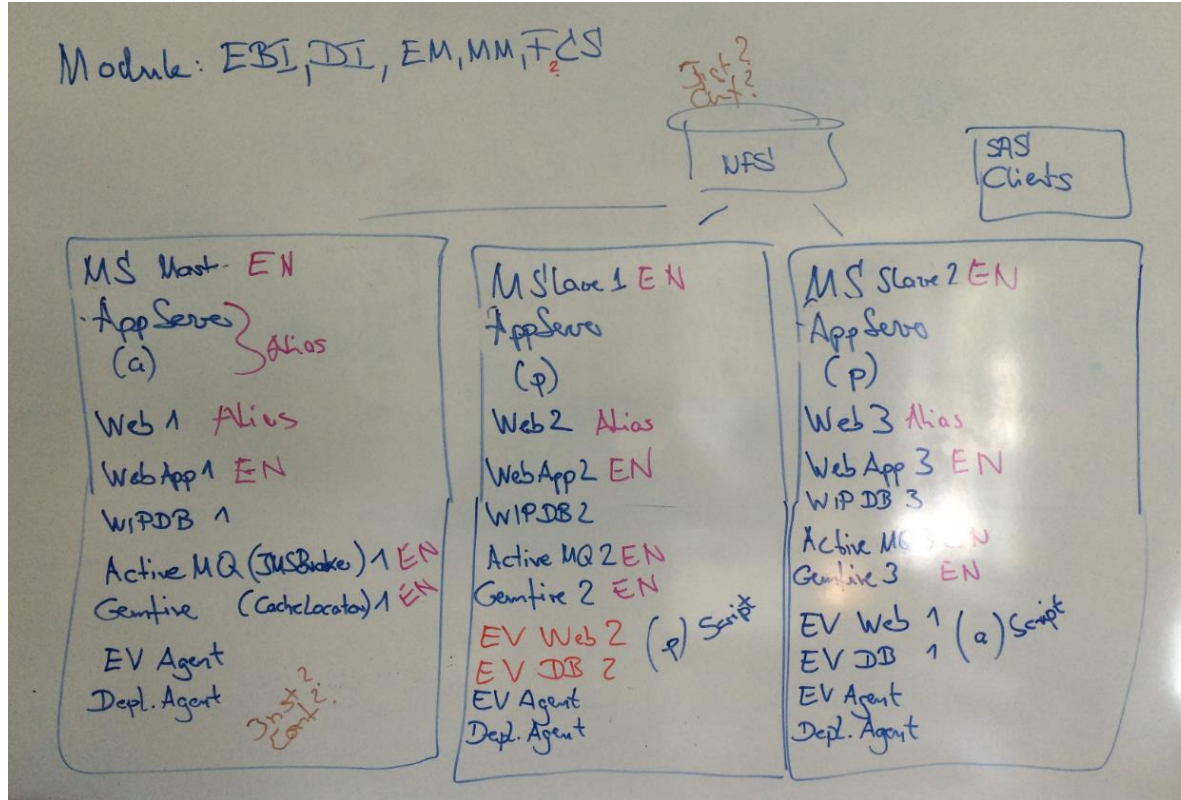
http Server: Load balancer und Reverse Proxy für den/die SAS® Web Application Server.

SAS® Environment Manager

Hyperic Server: Webbasiertes Admin-Tool für Logging, Konfiguration und Monitoring der SAS Umgebung

| Komponenten | Modus |
|-----------------------------|--|
| SAS® Metadaten Server | Aktiv/Aktiv: Master/Slave-Ansatz mit NFS für Backup |
| SAS® Compute Server | Aktiv/Aktiv*: Built-In Load Balancing durch Objectspawner und OLAP Server mit Shared Storage |
| SAS® Web Application Server | Aktiv/Aktiv: Automatische Konfiguration eines Clusters mit SAS Web Server Load Balancer |
| SAS® WIP Data Server | ? |
| SAS® Cache Locator | ? |
| SAS® JMS Broker | ? |
| SAS® Web Server | ? |
| SAS® Environment Manager | ? |

- Maßgeblich unterstützt wurden wir bei unserem Forschungsprojekt durch die System Engineers:
- Alexander Schleipen,
- Kassian Wittmann und
- Roland Donalies



- Anlegen der Filesystem-Ordner:

/nfs/sashome (Installationsverzeichnis)

 /sasconfig (Konfigurationsverzeichnis)

 /metaapp (Metadaten Server / Compute)

 /meta_Node2 (Metadaten Server Clusterknoten)

 /meta_Node3 (Metadaten Server Clusterknoten)

 /mid (Web Server & Web Applikationsserver)

 /mid_Node2 (Web Server & Web Applikationsserver Clusterknoten)

 /shared_backup (Backups Metadaten Server, DB für Environment Manager)

 /shared_activemq (ActiveMQ DB)

 /WIPDS_SharedServices_Master (Postgres Shared Services “Master”)

 /WIPDS_SharedServices_Slave (Postgres Shared Services “Slave”)

- Einträge in den HOSTS Dateien der virtuellen Maschinen:
 - 172.29.0.96 gertestpntnfs.ger.sas.com gertestpntnfs
 - 172.29.1.80 gertestpnt1.ger.sas.com gertestpnt1 gertestpntmeta gertestpntmid gertestpntweb gertestpntcompute
 - 172.29.4.82 gertestpnt2.ger.sas.com gertestpnt2 gertestpntmeta2 gertestpntmid2 gertestpntweb gertestpntcompute
 - 172.29.3.148 gertestpnt3.ger.sas.com gertestpnt3 gertestpntmeta3 gertestpntmid3 gertestpntcompute

WIP DATA SERVER - HA IMPLEMENTIERUNG

Ansatz: Zwei WIP Data Server (Postgres DB) im Active/Warm-Passiv Modus.

| Komponenten | Modus |
|-----------------------------|--------------|
| SAS® Metadaten Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® Compute Server | Aktiv/Aktiv* |
| SAS® Web Application Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® WIP Data Server | ? |
| SAS® Cache Locator | ? |
| SAS® JMS Broker | ? |
| SAS® Web Server | ? |
| SAS® Environment Manager | ? |

- Primary Data Server und
- Standby Data Server, der die replizierten Inhalte des Primary Data Servers enthält.
- Die Replikation erfolgt über Datenbank-Funktionalität (near-real-time).

- Installation und Konfiguration des ersten SAS® WIP Data Servers im NFS während dem Aufsetzen des ersten Knotens.
- Wichtig! SAS® WIP Data Server in eine eigene Postgres Instanz legen.
Als default verwendet der SAS® Environment Manager dieselbe Postgres DB wie der WIP Data Server.
- Auf dem zweiten Knoten (Installation liegt bereits im NFS) wird die zweite Instanz über Postgres Kommandos aufgesetzt und die Datenbank von dem ersten Knoten kopiert und die DB-Replizierung aktiviert.

- Der Zugriff des SAS® 9.4 Middle-Tier wird mit dem “SAS® JDBC High Availability Driver for PostgreSQL” (a.k.a "HA Shim") realisiert. Diese Erweiterung des Postgres Treibers ermöglicht die Überprüfung der Verbindung oder das Umschalten auf die zweite Postgres DB.
- Aber wer überwacht den SAS® WIP Data Server und schaltet im Fehlerfall um auf die zweite DB? Zum Beispiel der SAS® Environment Manager.
- Über das "SAS® PostgreSQL HA Plug-in" Plug-ins kann der SAS® Environment Manager beide Server überwachen und bei Bedarf den Standby Server hochstufen.

DEFINITION „POSTGRES_HA_MASTER“

Dashboard Resources Analyze Administration Manage

Browse > [gertestpnt2.ger.sas.com](#) > Postgres_HA_Master

Description: Owner: HQ Administrator ([sasadm@saspw](#)) - [Change...](#)

Map Tools Menu

Monitor Inventory Alert Control Views

General Properties

Host Platform: [gertestpnt2.ger.sas.com](#)

Description:

Resource Type: PGHA

Edit

Groups containing this resource

| <input type="checkbox"/> Group ▲ | Description |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Add to List | Remove from List |

Configuration Properties

Shared

| | |
|---------|--|
| pg_path | /nfs/sashome/SASWebInfrastructurePlatformDataServer/9.4/ |
| pg_port | 9433 |
| pg_trig | /nfs/sasconfig/WIPDS_SharedServices_Master |

...UND „POSTGRES_HA_SLAVE1“

Dashboard Resources Analyze Administration Manage

Browse > [gertestpnt3.ger.sas.com](#) > Postgres_HA_Slave1_pnt3

Description: Owner: HQ Administrator ([sasadm@saspw](#)) - [Change...](#)

Map Tools Menu

Monitor Inventory Alert Control Views

General Properties

Host Platform: [gertestpnt3.ger.sas.com](#)

Description:

Resource Type: PGHA

Edit

Groups containing this resource

| <input type="checkbox"/> Group ▲ | Description |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Add to List | Remove from List |

Configuration Properties

Shared

| | |
|---------|---|
| pg_path | /nfs/sashome/SASWebInfrastructurePlatformDataServer/9.4 |
| pg_port | 9433 |
| pg_trig | /nfs/sasconfig/WIPDS_SharedServices_Slave |

ALERT DEFINITION

Edit Postgres_HA_Master: Postgres_Primary_Down: Alert Condition Set

Condition Set

★ If Condition: ☒ Metric: Availability
→ ☒ < (Less than) (absol
☐ > (Greater than) % of S

Control Action

Dashboard Resources Analyze Administration Manage

Postgres_HA_Master: Add Control Action

Control Action

Resource Type: PGHA
★ Resource Name: Postgres_HA_Slave1_pnt3
★ Control Type: promote

CACHE LOCATOR (GEMFIRE) - HA IMPLEMENTIERUNG

Ansatz: Active/Warm-Passiv

- Installation des Cache Locators auf dem ersten Middle-Tier Knoten
- Kopieren der „instance“-Verzeichnisses auf den zweiten Knoten
- Update des LOCATORS Eintrags
`LOCATORS=gertestpnt1[41415],gertestpnt2[41416]`
- Zusätzliche JAVA_OPTS bei den SAS® Web Application Servern und den SAS® Web Infrastructure Platform Scheduling Services

`-Dsas.cache.locators=gertestpnt1[41415],gertestpnt2[41416]`

| Komponenten | Modus |
|-----------------------------|--------------|
| SAS® Metadaten Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® Compute Server | Aktiv/Aktiv* |
| SAS® Web Application Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® WIP Data Server | ? |
| SAS® Cache Locator | ? |
| SAS® JMS Broker | ? |
| SAS® Web Server | ? |
| SAS® Environment Manager | ? |

JMS BROKER (ACTIVEMQ) - HA IMPLEMENTIERUNG

Ansatz: Active/Warm-Passiv

- Für die Realisierung der HA des JMS Brokers gibt es der Möglichkeiten:
 - 1. Active/Warm-Passiv (mit getrennten Datenbanken),
 - 2. Shared File System Active/Warm-Passiv (DB liegt im Shared FS),
 - 3. JDBC Active/Warm-Passiv (mit gemeinsam genutzter DB).
- Im Test wurde die Variante 2 gewählt.

| Komponenten | Modus |
|-----------------------------|--------------|
| SAS® Metadaten Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® Compute Server | Aktiv/Aktiv* |
| SAS® Web Application Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® WIP Data Server | ? |
| SAS® Cache Locator | ? |
| SAS® JMS Broker | ? |
| SAS® Web Server | ? |
| SAS® Environment Manager | ? |

- Einträge in der Datei server.xml der SAS® Web App Server:

```
xaProperties.brokerURL=  
"failover://(tcp://gertestpnt1:61616,tcp://gertestpnt2:61616)?randomize=false"/>
```

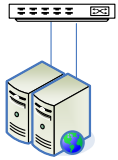
- Einträge in der Datei activemq.xml:

```
<persistenceAdapter>  
    <kahaDB directory="/nfs/sasconfig/shared_activemq/kahadb"/>  
</persistenceAdapter>
```

WEB SERVER - HA IMPLEMENTIERUNG

Ansatz: Aktiv/Aktiv

- Für den SAS® Web Server wird ein Alias verwendet, der in den Metadaten hinterlegt wird.
- Umsetzung mit vorgeschaltetem Hardware Load Balancer
- Der SAS® Web Server wurde im Test im NFS installiert und auf zwei Knoten gestartet.



| Komponenten | Modus |
|-----------------------------|--------------|
| SAS® Metadaten Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® Compute Server | Aktiv/Aktiv* |
| SAS® Web Application Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® WIP Data Server | ? |
| SAS® Cache Locator | ? |
| SAS® JMS Broker | ? |
| SAS® Web Server | ? |
| SAS® Environment Manager | ? |

Alternativer Ansatz: Active/Warm-Passiv, das Umschalten erfolgt über den SAS® Environment Manager wie beim WIP Data Server

ENVIRONMENT MANAGER - HA IMPLEMETIERUNG

Ansatz: Active/Warm-Passiv

Der SAS® Environment Manager basiert auf Vmwares Hyperic Server, der eine Cluster-Funktionalität mitbringt.

Umsetzung:

1. Setup des Hyperic Clusters (Primary and Secondary Server mit vorgeschaltetem Hardware Load Balancer)
2. Konfiguration der Agents auf Cluster-Betrieb
3. Clustern der Postges DB (siehe WIP DB)

-> Bis jetzt nur Theorie, wurde nicht getestet!

| Komponenten | Modus |
|-----------------------------|--------------|
| SAS® Metadaten Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® Compute Server | Aktiv/Aktiv* |
| SAS® Web Application Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® WIP Data Server | ? |
| SAS® Cache Locator | ? |
| SAS® JMS Broker | ? |
| SAS® Web Server | ? |
| SAS® Environment Manager | ? |

| Komponenten | Modus |
|-----------------------------|--------------------|
| SAS® Metadaten Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® Compute Server | Aktiv/Aktiv* |
| SAS® Web Application Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® WIP Data Server | Active/Warm-Passiv |
| SAS® Cache Locator | Active/Warm-Passiv |
| SAS® JMS Broker | Active/Warm-Passiv |
| SAS® Web Server | Aktiv/Aktiv |
| SAS® Environment Manager | Aktiv/Warm-Passiv |

- Abgesehen von einem Hardware Load Balancer können die mit SAS® 9.4 neu hinzugekommenen SAS®-Komponenten ohne zusätzliche Third-Party Software hochverfügbar gemacht werden!



- Nicht alle hierfür notwendigen Schritte können automatisiert durchgeführt werden.

- Alternativ kann natürlich auch eine High Availability Software eingesetzt werden, wie z.B. den SAS® Grid Manager.
- Eine kostengünstige und bei uns in SAS® D schon erprobte Variante für Linux-Server ist die Umsetzung mit corosync und pacemaker.

- Best Practices for Implementing High Availability for SAS® 9.4:
<http://support.sas.com/resources/papers/proceedings13/469-2013.pdf>
- SAS® 9.4 Intelligence Platform: Middle-Tier Administration Guide, Second Edition - High-Availability Features in the Middle Tier:
<http://support.sas.com/documentation/cdl/en/bimtag/66823/HTML/default/viewer.htm#n14182gcigmyicn1huwlyl49s5fr.htm>
- Installing and Configuring SAS® Environment Manager in a SAS® Grid Environment:
<http://support.sas.com/rnd/scalability/grid/SASEV/sasev.html>
- Informationen zu Pacemaker und Corosync:
http://clusterlabs.org/wiki/Main_Page



THE
POWER
TO KNOW®