

Projektdokumentation

Erweiterung der System-Überwachung um eine Trendanalyse mit Grafana

FREICON.

Your Program For Success

Sebastian Grallert

Auszubildender zum
Fachinformatiker Fachrichtung
Systemintegration

FREICON GmbH & Co. KG
Riegler Straße 12
79111 Freiburg i. Br.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1. Der Auszubildende	1
1.2. Der Ausbildungsbetrieb	1
1.3. Anonymisierung	1
1.4. Projektbeschreibung und Ziel	1
2. Vorbereitung.....	1
2.1. Kundengespräch	1
2.2. IST-Analyse.....	1
2.3. SOLL-Konzept.....	2
2.4. Ablaufplan	3
2.4.1. Änderungen am Ablaufplan	4
3. Planung.....	4
3.1. Analyse der vorhandenen Daten	4
3.2. Aufwand	5
3.3. Kosten.....	5
3.4. Kosten-Nutzen-Analyse.....	5
4. Realisierung.....	7
4.1. Entwicklung der Anwendung	7
4.2. Erstellen der Grafana-Dashboards.....	9
4.2.1. PHP Skript	10
4.3. Kundendokumentation	11
4.4. Testen der Anwendung	11
4.5. Erstellen des Installation-Paketes.....	11
5. Abschluss.....	12
5.1. Installation beim Kunden	12
5.2. Vorstellung beim Kunden	12
5.3. Übergabe der Kundendokumentation	12
6. Anhang.....	12
6.1. Tabellenverzeichnis.....	12
6.2. Abbildungsverzeichnis.....	12
6.3. PHP Skript Quellcode.....	13
6.4. Kundendokumentation	14
6.5. Projektabnahme mit Leistungsschein	22
6.6. Kosten Tableau	24
6.7. Rechnung.....	25
6.8. Eidesstattliche Erklärung	26

1. Einleitung

1.1. Der Auszubildende

Name Sebastian Grallert
Geburtsort [REDACTED]
Geburtsdatum [REDACTED]
Ausbildungsberuf Fachinformatiker für Systemintegration

1.2. Der Ausbildungsbetrieb

Die FREICON GmbH & Co. KG ist eine Firma aus dem schönen Freiburg in Breisgau. Der Name setzt sich aus den beiden Wörtern Freiburg und Consulting zusammen. Die Firma wurde 2001 gegründet und besteht aus mehreren Firmen, welche verschiedene Aufgaben übernehmen. Eine der Abteilungen ist die „ITSM by Freicon“, in der auch ich tätig bin. Hier wird u. a. die ITSM-Integrationsplattform monitos vertrieben, sowie Support dafür geleistet.

1.3. Anonymisierung

Aufgrund des Datenschutzes und der Bitte des Kunden wurden sämtliche Informationen bezüglich des Kunden, welche auf diesen schließen lassen könnte, verändert und anonymisiert. Im Laufe der Dokumentation wird der Kunde Medifusion genannt.

1.4. Projektbeschreibung und Ziel

Das Ziel dieses Projektes ist es, eine Erweiterung in Form einer Trendanalyse für die ITSM-Integrationsplattform monitos zu entwickeln und diese beim Kunden einzurichten. Dafür müssen bereits vorhandene Daten eingelesen, analysiert und wieder gesichert werden. Diese aufbereiteten Daten werden später über eine Weboberfläche (Grafana) angezeigt. Dies soll möglichst übersichtlich und einfach dargestellt werden.

2. Vorbereitung

2.1. Kundengespräch

Der Kunde möchte neben den aktuellen IST-Zustand und der Historie des überwachten Systems, eine Trendanalyse haben. Mit dieser möchte er sehen, wann z.B. eine Festplatte volllaufen würde und welcher seiner Systeme eine besonders hohe CPU-Auslastung hat. Dies ist zurzeit mit der installierten Lösung nicht möglich.

Der Kunde hatte bereits selbst nach einer möglichen Lösung gesucht und ist dabei auf die Anwendung Tableau gestoßen. Am liebsten hätte der Kunde jedoch, dass die Informationen nahtlos in die von uns bereits zur Verfügung gestellte ITSM-Lösung integriert werden. Dies würde nicht nur Kosten sparen, sondern auch die gesamte Komplexität geringer halten.

Als weitere Anforderung sollen diese Daten, so auch wie monitos, über eine Weboberfläche abrufbar sein. Die Daten sollen übersichtlich und einfach dargestellt werden.

2.2. IST-Analyse

Aktuell wird zur Überwachung der IT-Infrastruktur beim Kunden die monitos ITSM-Suite der Freicon verwendet. Der Kunde hat mehrere Server, Virtuelle Maschinen, Clients und

Netzwerk Geräte. Die zu überwachenden Systeme werden mittels NeDi¹ automatisch im Netzwerk gefunden oder direkt aus dem vCenter importiert. Dabei werden alle wichtigen Informationen vom System ermittelt und in der CMDB i-doit² hinterlegt. Diese Daten werden analysiert und das dementsprechende Gerät mit vordefinierten Überwachungen (CPU, Arbeitsspeicher, etc.), welche anhand der ermittelten Informationen ausgewählt werden, in monitos³ angelegt. In monitos selbst können die aktuellen Informationen zu den Hosts⁴ sowie der definierten Services⁵ angezeigt werden. Das Ausführen der Befehle, bzw. auch Plugins genannt, werden durch die Open-Source Anwendung Icinga2⁶ durchgeführt. Mittels Grafana werden Graphen für die Historie dieser Hosts, bzw. Services generiert und angezeigt. Momentan wird nur der IST-Zustand der Geräte angezeigt, sowie deren Historie, welche durch Langzeitmessungen entsteht.

2.3. SOLL-Konzept

Um eine einfache Überwachung zu ermöglichen, sollen Verlaufsdaten aus der bereits vorhandenen System-Überwachung verwendet und analysiert werden. Um die Komplexität und Kosten zu reduzieren, sollen bereits vorhandenen Komponenten verwendet werden. Eine mögliche Anwendung, welche die Leistungsdaten analysiert, soll auf dem monitos System installiert werden. Da es dafür keine fertige Lösung gibt, die mit den bereits eingesetzten Anwendungen funktioniert, soll ein neues monitos Addon entwickelt werden. Dieses Addon wird im weiteren Verlauf der Dokumentation als mostrend bezeichnet. Für die Analyse, werden die in der monitos-Datenbank gespeicherten Leistungsdaten der einzelnen überwachten Systeme verwendet. Leistungsdaten sind die gesammelten Informationen über den Status einer Komponente eines Systems, z.B. die Auslastung der CPU oder der genutzte Speicherplatz.

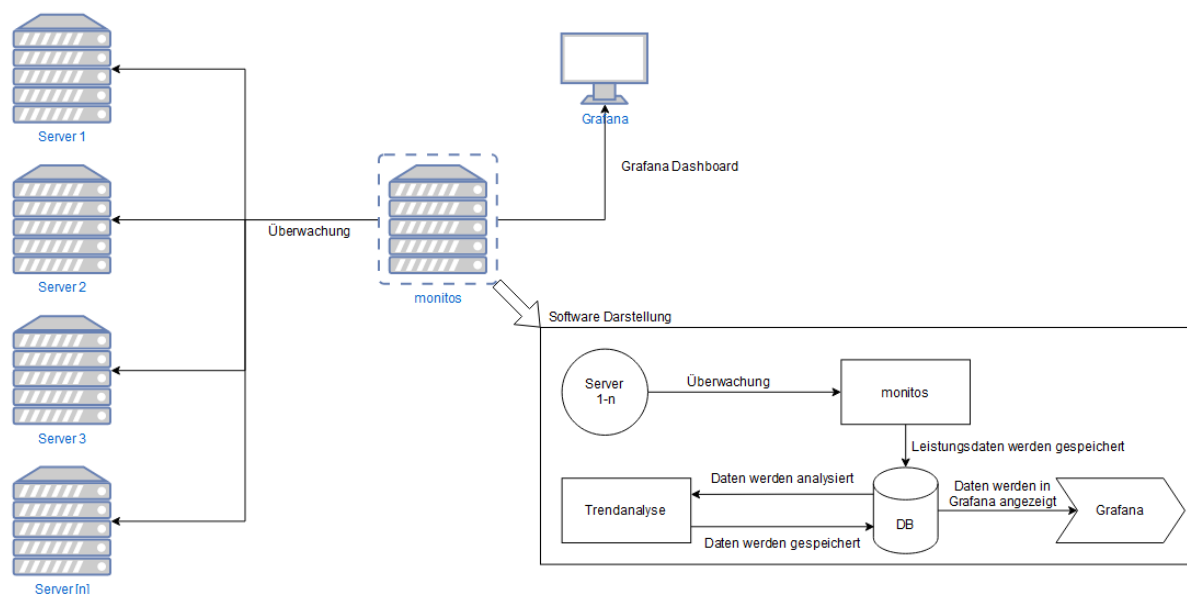


Abbildung 1 – Schema

¹ <https://www.nedi.ch/> (25.11.2021)

² <https://www.i-doit.com/> (25.11.2021)

³ <http://monitos.de/> (25.11.2021)

⁴ Ein Host ist ein physikalische bzw. logisches Gerät mit eigener IP-Adresse (Switch, Server, VM, etc.)

⁵ Ein Service ist eine zu überwachende Komponente eines Hosts (CPU, Arbeitsspeicher, Laufende Dienste, etc.)

⁶ <https://icinga.com/> (25.11.2021)

monitos überprüft in definierten Intervallen die zu überwachenden Dienste und Systeme. Die ermittelten Daten werden dann in der monitos-Datenbank gespeichert. Bei der Datenbank handelt es sich um eine MariaDB⁷. MariaDB ist eine relationale Datenbank, ähnlich wie MySQL⁸. In dieser Datenbank werden alle Informationen von monitos gespeichert. Diese Informationen beinhalten die überwachten Systeme, wie z.B. der Name des Systems und die IP-Adresse, sowie die zu überwachenden Komponenten. Auch werden die aktuellen Informationen dieser Komponenten gespeichert. Sie bestehen aus den Leistungsdaten, sowie wann diese zuletzt ausgelesen wurden. Eine neue Anwendung zur Trendanalyse muss diese Daten verarbeiten und analysieren. Dies kann durch Auslesen der vorhandenen Leistungsdaten aus der Datenbank, der Aufbereitung der Daten und dem anschließenden Speichern in einer weiteren Datenbank-Instanz erfolgen. Um die Trenddaten darzustellen, soll Grafana genutzt werden. Grafana ist eine Open-Source-Anwendung, die Informationen in übersichtlichen Graphen und Tabellen darstellen kann.⁹ Es sollen mehrere Grafana-Dashboards erstellt werden, die die Trenddaten beispielsweise als Tabelle anzeigen. Der Schwerpunkt der Trendanalyse liegt im ersten Schritt auf der CPU-Auslastung und dem Festplattenverbrauch der überwachten Systeme. Diese Informationen sollen als sogenannte "Top-Talker" abgebildet werden. Mit „Top-Talker“ ist gemeint, dass Geräte nach der Auslastung sortiert werden. D.h. Systeme mit besonders hoher CPU-Auslastung werden ganz oben in der Tabelle platziert. Für den Festplattenverbrauch soll zusätzlich eine Trendanalyse über das Wachstum erfolgen. Diese Auswertung soll auf einem weiteren Grafana-Dashboard dargestellt werden.

2.4. Ablaufplan

Schritt	Zeit - Geplant	Zeit - Tatsächlich
Planung	4	5
Kundengespräch / Aufnahme der Anforderung	1	2
IST-Analyse	0,5	0,5
SOLL-Konzept	0,5	0,5
Erstellen einer Kosten-Nutzen-Analyse	1	1
Durchsprechen des Konzeptes mit dem Kunden	1	1
Durchführung	24	26
Analyse der bereits vorhandenen Daten	2	2
Entwicklung der Anwendung	8	10
Erstellen der Grafana-Dashboards	2	2
Erstellen eines Software-Pakets	1	1
Test der Funktionsweise	2	2
Testen der Installation	1	1
Erstellen der Kunden-Dokumentation	8	8
Abschluss	4	4
Implementierung beim Kunden	2	2
Vorstellung beim Kunden	1,5	1,5
Übergabe der Kunden-Dokumentation	0,5	0,25
Übergabe des Leistungsscheins		0,25
Gesamt	32	35

Tabelle 1 – Ablaufplan

⁷ <https://mariadb.org/> (25.11.2021)

⁸ <https://www.mysql.com/de/> (25.11.2021)

⁹ <https://grafana.com/> (25.11.2021)

2.4.1. Änderungen am Ablaufplan

Da Projekte nicht immer so laufen wie geplant, gab es einige Änderungen am Zeitplan. Unter anderem hat das Kundengespräch länger gedauert als angedacht. Auch hat die Entwicklung von mostrend aufgrund einiger unvorhergesehener Probleme länger gedauert. Die Übergabe der Kunden-Dokumentation wurde in zwei Punkte aufgeteilt (zusätzlich Übergabe des Leistungsscheins). Alle Änderungen wurden jeweils mit **ROT** markiert.

3. Planung

3.1. Analyse der vorhandenen Daten

Um eine Trendanalyse zu entwickeln, müssen die vorhandenen Daten analysiert werden. Dafür wurde geschaut, welche Systeme überwacht werden, welche Systeme analysiert werden sollen und welche Informationen verarbeitet werden können. Es gibt im Grunde zwei Typen von Systemen, bei denen ein Trendanalyse stattfinden soll; Windows- und Linux-Systeme. Diese Systeme werden mit Hilfe verschiedener Protokolle ausgelesen. Für Windows wird entweder WMI¹⁰ oder NRPE¹¹ verwendet. Bei Linux-Servern wird SNMP¹², SSH¹³ oder NRPE¹¹ genutzt. Bei beiden Betriebssystemen sollen jeweils die CPU-Last und die Festplatten ausgewertet werden. Die aktuellen Daten, also jene Daten, die bei der letzten Überprüfung ermittelt wurden, werden in der monitos-Datenbank gespeichert. Diese Leistungsdaten können per SQL ausgelesen werden. Sie stammen aus der Ausgabe der zuletzt ausgeführten Checks¹⁴. Diese müssen einem gewissen Standard¹⁵ folgen, damit sie mit Icinga2 kompatibel sind. Leistungsdaten sind wie folgt aufgebaut:

```
<output> | 'label'=value[UOM];[warn];[crit];[min];[max]
```

Abbildung 2 – Leistungsdaten¹⁵

¹⁰ **Windows Management Instrumentation**: eine Management Schnittstelle für Windows Systeme. - <https://www.ip-insider.de/windows-management-instrumentation-wmi-a-544399/> (25.11.2021)

¹¹ **Nagios Remote Plugin Executor**: ein Agent zum Überwachen von verschiedenen Systemen. - <https://docs.nagios.org/howto/nrpe/> (25.11.2021)

¹² **Simple Network Management Protocol**: ein Protokoll zum Überwachen von Netzwerkgeräten. - <https://www.ip-insider.de/was-ist-snmp-a-663810/> (25.11.2021)

¹³ **Secured Shell**: ein Protokoll, um auf externe Konsolen zuzugreifen. - <https://www.computerweekly.com/de/definition/Secure-Shell-SSH> (25.11.2021)

¹⁴ Ein Check ist ein Programm, welches zur Überwachung von Komponenten eines Systems verwendet wird.

¹⁵ <https://icinga.com/docs/icinga-2/latest/doc/05-service-monitoring/#service-monitoring-plugin-api-performance-data-metrics> (25.11.2021)

Wert	Beschreibung
output	Die Ausgabe des Checks.
label	Bezeichnung des Messwertes
value	Der Messwert
UOM ¹⁶	Die Maßeinheit des Messwertes
warn	Schwellenwert für Warnung
crit	Schwellenwert für Kritisch
min	Minimale möglicher Wert
max	Maximal möglicher Wert

Tabelle 2 – Erklärung der Leistungsdaten

3.2. Aufwand

Um die Daten zu verarbeiten, muss in regelmäßigen Abständen auf die monitos-Datenbank zugegriffen werden. Die Leistungsdaten müssen über einen längeren Zeitraum gespeichert und in regelmäßigen Abständen ausgewertet werden. Anschließend sollen die Trenddaten übersichtlich dargestellt werden. Es gilt also folgende Schritte zu befolgen:

- Ein Addon entwickelt (mostrend), dass die Leistungsdaten aus der monitos-Datenbank ausliest und die Trenddaten irgendwo, am besten jedoch in einer weiteren Datenbank, hinterlegt.
- mostrend muss die Leistungsdaten analysieren und entsprechend vorberechnet speichern.
- Ein oder mehrere Grafana-Dashboards, die die Trenddaten einfach und übersichtlich darstellen
- mostrend und die Dashboards sollen zu einem Installationspaket zusammengefasst werden, damit diese einfach beim Kunden installiert werden können.
- Erstellung einer Kundendokumentation, damit der Kunde weiß, wie mostrend funktioniert und wie er es selbst einstellen und verwalten kann.

3.3. Kosten

Die Kosten für das Projekt belaufen sich auf ████████ €. Diese Zahl ergibt sich aus den Personalkosten von ████████ € pro Stunde und einem gesamten Aufwand von 30 Stunden. Dies sind die Netto-Kosten. Inkl. der MwSt. betragen die Gesamtkosten also ████████ €.

3.4. Kosten-Nutzen-Analyse

Für die Kosten-Nutzen-Analyse wurde zum Vergleich die vom Kunden erwähnte Anwendung Tableau¹⁷ genommen und mit unserer Eigenentwicklung verglichen. Um zu zeigen, warum es für den Kunden besser ist, eine von uns entwickelte Lösung zu verwenden, wurde bei der Nutzen-Analyse die wichtigsten Eigenschaften der jeweiligen Möglichkeiten berücksichtigt.

Als erstes werden die Kosten für die jeweilige Anwendung berechnet. Da bei der Eigenentwicklung noch die Entwicklungszeit hinzukommt, ist dort der Personalaufwand deutlich höher als beim Einsatz einer bereits fertig entwickelten Lösung (Tableau). Für die Wartung, bzw. den Support, wurden 30% des Aufwandes als jährliche Kosten eingerechnet. Da bei der Eigenentwicklung keine zusätzlichen Lizenzkosten, bzw. Softwaremiete, hinzukommen, wurde hier mit 0 € gerechnet.

¹⁶ **Unit of Measure** (dt.: Maßeinheit)

¹⁷ Tableau: Tableau ist eine Visual-Analytics-Plattform - <https://www.tableau.com/de-de> (25.11.2021)

Eigenentwicklung		
Personalaufwand: 30h à ■■■€		
Wartung / Maintenance: 30% vom Personalaufwand		
	Einmalig (€)	Laufend (€ pro Jahr)
Personalkosten	■■■	
Lizenzkosten		0
Wartung / Maintenance		■■■
Gesamt	■■■	■■■
Erstes Jahr		■■■
Ersten 3 Jahre		■■■

Tabelle 3 – Eigenentwicklung

Alternative Anwendung (Tableau)		
Personalaufwand: 20h à ■■■€		
Softwaremiete + Support: 2280€ ¹⁸ pro Jahr + 30% Wartung und Support		
	Einmalig (€)	Laufend (€ pro Jahr)
Personalkosten	■■■	
Softwaremiete		2280
Support		■■■
Gesamt	■■■	■■■
Erstes Jahr		■■■
Ersten 3 Jahre		■■■

Tabelle 4 – Alternative Software (Tableau)

Die einmaligen Kosten sind bei der alternativen Anwendung günstiger, jedoch sind die laufenden Kosten bei der Eigenentwicklung deutlich niedriger. Schon nach einem Jahr ist die Eigenentwicklung, mit ■■■€, gegenüber von Tableau, mit ■■■€, deutlich günstiger. Das zeigt sich auch, wenn man die ersten drei Jahre betrachtet.

Nutzen	Eigenentwicklung	Alternative Anwendung
Kosten	1	3
Infrastruktur	1	2
All-In-One Lösung	1	3
Weiterentwicklung	1	3
Nutzeranzahl	1	3
Entwicklungszeit	3	1
Gesamt	8 (1,33)	15 (2,5)

Bewertung im Schema 1 bis 3, wobei 1 am besten ist.

Tabelle 5 – Nutzen-Analyse

Wie sich in der Nutzen-Analyse zeigt, ist unsere Lösung am besten für den Kunden geeignet. Die großen Vorteile sind unter anderem, dass die Eigenentwicklung in der bestehenden ITSM-Lösung nahtlos integriert ist und bereits nach kurzer Zeit deutlich günstiger ist. Hinzu kommt, dass es bei der Eigenentwicklung keine Begrenzung der Benutzer gibt. Bei der alternativen Lösung Tableau entstehen durch weitere Benutzer zusätzliche Kosten. Für Tableau müsste zusätzlich ein weiterer Server zur Verfügung gestellt werden. Da es sich um einen virtuellen Server handeln würde, fällt dies zwar nicht so stark ins Gewicht, jedoch würde es Ressourcen benutzen, die sonst woanders eingesetzt werden könnten. Nachteil der Entwicklung eines neuen Addons ist die Entwicklungszeit, da hier erst eine Lösung

¹⁸ Siehe Anhang: 6.6. Kosten Tableau

erstellt werden müsste. Jedoch kann mostrend dadurch auch jederzeit ohne Probleme erweitert werden, falls der Kunde zusätzliche Funktionen wünscht.

4. Realisierung

4.1. Entwicklung der Anwendung

Damit die Daten in Grafana dargestellt werden können, muss als erstes mostrend entwickelt werden.

Als Programmiersprache für mostrend wurde Perl genommen. Perl ist eine sehr einfache und mächtige Skriptsprache, welche sich perfekt für dieses Projekt eignet. Die meisten Schritte, wie z.B. Verbindungsaufbau zu einer Datenbank, sind bereits als Bibliotheken vorhanden. Vorteile sind unter anderem, dass Perl vielfach in unserer ITSM-Lösung benutzt wird und dadurch nur wenig zusätzliche Anwendungen, bzw. zusätzliche Bibliotheken, installiert werden müssen. Da Perl-Skripte nicht kompiliert werden müssen, kann mostrend später einfach erweitert werden.

Im ersten Schritt werden die DLeistungsdaten für die spätere Verarbeitung gesammelt. Dafür muss eine Verbindung mit der monitos-Datenbank aufgebaut und die nötigen Informationen ausgelesen werden. In Perl ist dies durch die Bibliothek DBD::mysql oder DBD::mariadb einfach möglich. Hier wurde das Modul DBD::mysql verwendet. Die entsprechenden Tabellen werden mit einem SQL-Befehl ausgelesen. Diese Daten werden dann in einer eigenen Datenbank gespeichert. Die neue Datenbank und die Tabelle, in der die aufbereiteten Daten gespeichert werden, müssen händisch angelegt werden. Dieser Schritt wird später durch eine Initialisierungsfunktion in mostrend selbst gelöst.

Die folgenden Informationen werden gesammelt:

- der Name des Host
- die SVID¹⁹ des Host
- der Name des Service
- die SVID¹⁹ des Service
- der Zeitpunkt der Datenentnahme
- der aktuelle Messwert
- die Bezeichnung des Messwertes
- ein aus dem Messwert berechneter prozentualer Wert
- der Wert, ab wann der Messwert als Warnung interpretiert werden soll
- der Wert, ab wann der Messwert als kritisch interpretiert werden soll
- der kleinstmögliche Wert
- der größtmögliche Wert
- die Maßeinheit des Wertes (Bytes, Prozent, Zeit, etc.)
- der aktuelle Status des Service

Diese Informationen werden benötigt, um daraus ein Dashboard für Grafana zu erstellen. Die SVIDs sind notwendig, um Links im Dashboard zu erzeugen. Dadurch können die Hosts bzw. Services direkt in monitos geöffnet werden. Die beiden Schwellenwerte für die Interpretation der Messwerte (Warnung, kritisch) sind zum Generieren des Balkengraphen wichtig, der später zur einfachen Übersicht im Grafana-Dashboard angezeigt wird. Der

¹⁹ SVID sind die Eindeutigen IDs eines Objektes innerhalb monitos

prozentuale Wert ist ein bereits vorberechneter Wert, der aus dem minimal möglichen Wert, dem maximal möglichen Wert und dem aktuellen Messwert berechnet wird.

Beispiel:

Der aktuelle Wert ist 50, der minimale mögliche ist 10, der maximal mögliche ist 70. In Prozenten dargestellt wäre der Wert 10 also 0%, der Wert 70, 100%. Wenden wir folgende Formel an: $\text{prozent} = (\text{wert} - \text{min}) / (\text{max} - \text{min}) * 100$
Geben wir nun die Werte ein, kommen wir auf 66,66%.

Für den primären Schlüssel werden die Spalten Host SVID, Service SVID, Zeitpunkt der Datenentnahme und die Bezeichnung des Messwertes genommen.

Als nächster Schritt muss eine Index-Tabelle angelegt werden. Diese wurde hinzugefügt, da es beim Abruf der Daten teilweise zu Performanceproblemen gekommen ist. Je nach Datenmenge dauerte die SQL-Abfrage teilweise mehrere Minuten. In der Index-Tabelle werden folgende Informationen gespeichert:

- die SVID des Hosts
- die SVID des Service
- die Bezeichnung des Messwertes
- der Zeitpunkt des ältesten Messwertes
- der Zeitpunkt des neusten Messwertes

Anhand dieses Indexes können die erforderlichen Messwerte schnell und einfach aus der Datenbank ausgelesen werden. Mit jedem neuen Eintrag oder durch jeden Eintrag, der gelöscht wird, wird die Index-Tabelle aktualisiert.

Der primäre Schlüssel wird aus den Spalten Host SVID, Service SVID und Bezeichnung des Messwertes erstellt.

Das Skript mostrend wird regelmäßig durch einen Cronjob ausgeführt. Ein Cronjob ist eine sich automatisch wiederholende Aufgabe.²⁰ Ähnlich wie bei der auf Windows-Servern vorhandene Aufgabenplanung²¹, lassen sich hiermit Befehle in beliebigen Abständen ausführen. Damit mostrend weiß, welche Daten eingelesen werden sollen und wie lange diese gespeichert werden sollen, wird eine Konfigurationsdatei eingelesen. Diese Konfigurationsdatei enthält die Zugangsdaten zur Datenbank sowie die SVID der Services, die eingelesen werden sollen. Alternativ kann der Internalldentifier des Service angegeben werden. Der Internalldentifier ist eine eindeutige ID, die bei jedem monitos System gleich ist. Sie stammt aus den, bei der Installation zu Verfügung gestellten, Paketen zur Überwachung auch „monitos-sets“ genannt. Mit den Internalldentifiern kann eine vordefinierte Konfiguration erstellt werden.

Die in der Konfiguration hinterlegte Dauer oder Aufbewahrungszeit hat direkte Auswirkungen darauf, über welchen Zeitraum das Wachstum bestimmt werden soll. Wurden z.B. 30 Tage als Grenze angegeben, kann das Wachstum für 30 Tage in der Zukunft berechnet werden. Dafür werden die Daten der letzten 30 Tage gespeichert. Jeder Datensatz in der Datenbank, der älter als 30 Tage ist, wird automatisch beim nächsten Ausführen gelöscht.

²⁰ Cronjob: **command run on notice job:** <https://www.ionos.de/digitalguide/hosting/hosting-technik/cronjob/> (25.11.2021)

²¹ Aufgabenplaner - <https://www.computerwissen.de/windows/programme/taskplaner/> (25.11.2021)

4.2. Erstellen der Grafana-Dashboards

Die Grafana-Dashboards greifen per SQL auf die neue mostrend-Datenbank zu. Damit Grafana auf die Daten zugreifen kann, muss zuerst in Grafana eine neue Datenquelle definiert werden. Hier wird die neue Datenbank als Quelle eingetragen. Da alle notwendigen Informationen bereits in dieser Datenbank vorhanden sind, reicht diese eine Datenquelle für die Dashboards aus. Für die Darstellung der Daten wurden zwei Dashboards erstellt. Ein Dashboard zeigt die „Top-Talker“, also die Systeme mit der höchsten Auslastung, an. Das zweite Dashboard stellt das Wachstum dar. Die Tabelle der „Top-Talker“ ist auf maximal 10 Zeilen begrenzt, da sie sonst recht unübersichtlich wird. Es gibt 4 Tabellen in diesem Dashboard:

- Linux CPU
- Linux Festplatten
- Windows CPU
- Windows Festplatten

Da die Messergebnisse der Windows- und Linux-Systeme unterschiedlich sind, werden diese in verschiedene Tabelle dargestellt. Aus Datenschutzgründen wurden die Hostnamen in der Abbildung 3 unkenntlich gemacht.

Host	Service	Label	Date	Usage ▾	Graph
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	86.72%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	55.21%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	51.01%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	38.21%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	24.89%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	21.11%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	16.98%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-08 15:45:16	16.75%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	10.70%	<div><div></div></div>
...	CPU LOAD	Avg CPU Utilisation	2021-11-22 11:20:05	9.55%	<div><div></div></div>

Abbildung 3 – Grafana Tabelle von Windowssystemen

Zusätzlich zu den Messwerten wird auch ein einfacher Graph angezeigt. Dieser ist, je nach Wert der Messung, unterschiedlich gefärbt. Grün zeigt, dass alles in Ordnung ist. Gelb zeigt, dass der Messwert als Warnung gewertet wird. Rot hingegen bedeutet, dass der Wert einen kritischen Zustand erreicht hat. Der Graph wird über ein simples PHP-Skript generiert (siehe: 4.2.1. PHP SKRIPT)

Im zweiten Dashboard wird das Wachstum gezeigt. Auch hier werden die Windows- und Linux-Geräte getrennt dargestellt. Als Beispiel die Windows-Festplatten.

Windows Disk											
Host	Service	Label	From	To	Old Value	New Value	Diff	Trend	Graph	Graph Trend	
	DISK All	D: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-11-22 11:35:14	16.90%	73.30%	56.40%	129.70%			
	DISK All	D: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-11-22 11:35:14	70.20%	87.90%	17.70%	105.60%			
	DISK All	E: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-11-05 09:50:06	95.00%	99.60%	4.60%	104.20%			
	DISK All	C: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-11-22 11:35:14	87.60%	95.30%	7.70%	103.00%			
	DISK All	F: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-11-22 11:35:14	83.20%	91.70%	8.50%	100.20%			
	DISK All	C: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-11-05 09:50:06	88.60%	93.70%	5.10%	98.80%			
	DISK All	E: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-11-22 11:35:14	1.10%	47.50%	46.40%	93.90%			
	DISK All	D: Utilisation	2021-10-08 12:40:06	2021-11-22 11:35:14	64.60%	73.20%	8.60%	81.80%			
	DISK All	C: Utilisation	2021-10-08 12:40:07	2021-10-28 22:40:10	42.10%	56.40%	14.30%	70.70%			
	DISK All	D: Utilisation	2021-10-08 12:40:06	2021-11-22 11:35:14	48.90%	54.30%	5.40%	59.70%			

Abbildung 4 – Wachstumstabelle

Die Hostnamen wurden wieder aus Datenschutzgründen verpixelt. In der Tabelle wird der Zeitstempel des ältesten (From) und des neuesten Werts (To) dargestellt. Die Werte in Old Value (Alter Wert) und New Value (Neuer Wert) geben die prozentuale Auslastung der Festplatten an. Aus diesen beiden Werten wird die Differenz berechnet, angezeigt in der Spalte Diff. Anschließend wird aus dem neuesten Wert, zusammen mit der Differenz, der Trend, bzw. das Wachstum, berechnet.

Die Berechnung ist recht simple:

$$\text{ZUKÜNFTIGER WERT} = \text{ÄLTESTER WERT} - \text{NEUSTER WERT} + \text{ÄLTESTER WERT}$$

In der Spalte Graph wird der aktuelle Wert graphisch dargestellt. In der Spalte „Graph Trend“ wird der Trend, bzw. das erwartete Wachstum, graphisch dargestellt. Im Gegensatz zu den „Top-Talkern“, wird hier der Balken rot eingefärbt, sobald dieser einen Wert von 100% überschreitet.

Beispiel:

Die Festplatte war vor 30 Tagen zu 50% belegt. Heute ist die Festplatte zu 70% belegt. Das Wachstum wäre in diesem Fall 20% in 30 Tagen. Der zukünftige Wert wäre daher 90%.

4.2.1. PHP Skript

Das PHP-Skript ist ein recht simples Skript zum Generieren von Balken. Das Skript wird unter /usr/lib/monitos/extras/mostrend/html hinterlegt und mit einer NGINX²² Konfiguration geladen. Das Skript²³ lässt sich dann ganz einfach über eine URL aufrufen. Es müssen fünf Parameter übergeben werden:

- X: Die Breite des Balkens in Pixel.
- Y: Die Höhe des Balkens in Pixel.
- P: Zu wieviel Prozent der Balken gefüllt sein soll.
- W: Ab wann der Balken gelb gefärbt werden soll.
- C: Ab wann der Balken rot gefärbt werden soll.

²² NGINX - <https://www.nginx.com/> (25.11.2021)

²³ Siehe: 6.3. PHP Skript Quellcode

Sollten X oder Y nicht angegeben werden, werden standardmäßig die Wert 120 für die Breite und 18 für die Höhe verwendet. Sollte P gleich oder größer W sein, so wird der Balken gelb gefärbt. Sollte P hingegen gleich oder größer C sein, so wird er rot gefärbt.

4.3. Kundendokumentation

In der Kundendokumentation sind die wichtigsten Informationen zum Betreiben der Anwendung sowie ihrer Komponenten beschrieben. Es wird beschrieben, wie das Addon installiert werden kann, wie die Dashboards aufgebaut sind und was die Werte bedeuten, die Befehle des Tools selbst, sollte man es direkt über die Kommandozeile aufrufen, wie die Daten berechnet werden und wie man mostrend konfiguriert.

4.4. Testen der Anwendung

Da während der Entwicklung und auch danach immer mal wieder getestet wurde, sind einige Fehler und Verbesserungsmöglichkeiten aufgefallen. Unter anderem sind während der Entwicklung Probleme mit der Performance aufgetreten. Das lag daran, dass beim Abruf der Daten ein recht komplexer SQL-Befehl ausgeführt wurde. Dieser SQL-Befehl hatte mehrere Verschachtelungen, bzw. mehrere SELECT Befehle. Dies musste gemacht werden, da es bei einer MariaDB nicht ohne weiteres möglich ist, sowohl den ältesten als auch den neuesten Eintrag in einer Datenbank auszulesen und diese direkt miteinander zu verrechnen. Dadurch brauchte die Tabelle, welche das Wachstum anzeigt, teilweise mehrere Minuten zum Laden. Dieses Problem wurde durch Hinzufügen einer Index-Tabelle gelöst. In dieser ist, wie bereits in 4.1. beschrieben, der Zeitstempel des ersten und letzten Messpunkts hinterlegt. Dadurch können durch einen einfachen LEFT JOIN in dem SQL-Befehl alle Werte schnell und einfach ausgelesen werden.

4.5. Erstellen des Installation-Paketes

Damit mostrend und alle dazugehörige Komponente einfach installiert werden können, wird ein Installationspaket generiert. Dafür wird das Programm FPM²⁴ verwendet. Mit FPM ist es möglich, aus verschiedenen Quellen für verschiedene Systeme eine Installationsdatei zu generieren. Dafür müssen sämtliche Information, wie z.B. Abhängigkeiten, Konfigurationsdateien, Beschreibung, Autor, etc. angegeben werden. Auch kann ein Skript für die Post-Installationsroutine definiert werden. Mit diesem Skript wird unter anderem die mostrend-Datenbank initialisiert, der Cronjob eingerichtet und die Grafana-Dashboards sowie die Grafana-Datenquelle importiert. Da das Zielsystem ein Linux – Ubuntu System ist, wird ein Debian-Paket²⁵ benötigt. Über ein von der Freicon zur Verfügung gestelltes Software-Repository, kann der Kunde das Paket über den Paketmanager installieren oder von einem Consultant der Freicon bei einem Vorort- oder Remote²⁶-Termin installieren lassen.

²⁴ Effing package management: Pakete für mehrere Plattformen erstellen - <https://github.com/jordansissel/fpm> (25.11.2021)

²⁵ Debian-Pakete: <https://wiki.debian.org/deb> (25.11.2021)

²⁶ Remote: Ein Zugriff auf den Rechner des Kunden über TeamViewer o.ä. Software

5. Abschluss

5.1. Installation beim Kunden

Das Paket konnte ohne Probleme beim Kunden installiert werden. Lediglich die Konfiguration musste angepasst werden. Beim Ausführen von mostrend ist jedoch ein kleiner Fehler aufgefallen. Es wurden Daten von Host ausgelesen, welche jedoch in monitos selbst deaktiviert waren. Eine kleine Anpassung des SQL-Befehls behob den Fehler.

5.2. Vorstellung beim Kunden

Das Ergebnis des Projekts wurde dem Kunden vorgestellt. Der Kunde war mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Es gab noch einige Vorschläge für zukünftige Erweiterungen, wie z.B. das zusätzliche Auslesen des Arbeitsspeichers. Diese sind jedoch nicht Bestandteil dieses Projektes.

5.3. Übergabe der Kundendokumentation

Zum Abschluss wurde dem Kunden die Dokumentation samt Leistungsschein übergeben.

6. Anhang

6.1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Ablaufplan.....	3
Tabelle 2 – Erklärung der Leistungsdaten	5
Tabelle 3 – Eigenentwicklung	6
Tabelle 4 – Alternative Software (Tableau).....	6
Tabelle 5 – Nutzen-Analyse	6

6.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Schema	2
Abbildung 2 – Leistungsdaten	4
Abbildung 3 – Grafana Tabelle von Windowssystemen	9
Abbildung 4 – Wachstumstabelle	10
Abbildung 5 – https://buy.tableau.com/de-de (25.10.2021).....	24

6.3. PHP Skript Quellcode

```
<?php
header("Content-type: image/png");

$width = 120;
$height = 18;

if(isset($_GET['x']) && isset($_GET['y'])) {
    $width = $_GET['x'];
    $height = $_GET['y'];
}

$percent = floatval($_GET['p']);
$warn = floatval($_GET['w']);
$crit = floatval($_GET['c']);

$im = imagecreate($width, $height);
$bg_color = imagecolorallocate($im, 230, 230, 230);

if ($percent >= $crit)
    $r_color = imagecolorallocate($im, 255, 0, 0);
elseif ($percent >= $warn)
    $r_color = imagecolorallocate($im, 255, 255, 0);
else
    $r_color = imagecolorallocate($im, 0, 255, 0);
imagefill($im, 0, 0, $bg_color);
imagefilledrectangle($im, 0, 0, $width * ($percent / 100), $height, $r_color);
imagepng($im);
imagedestroy($im);
```

6.4. Kundendokumentation

FREICON.

Kundendokumentation - mostrend

Eine Erweiterung zum Sammeln, Analysieren und Darstellen von Trends.

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Inhaltsverzeichnis	1
Installation	1
Beschreibung	2
Grafana Dashboards	2
Trend Top Talker	3
Trend Prediction	3
Das Tool	5
Befehle	5
Analyse	6
img.php	6
Konfiguration	7
Auszug aus der Datei config.yaml	7
Aufbau	7

Installation

Für die Installation wird ein von der Freicon zur Verfügung gestelltes Repository benötigt:
<https://deb.freicon.de/>

Um das Tool zu installieren, muss folgender Befehl auf dem Server in der Kommandozeile ausgeführt werden:

```
sudo apt update; sudo apt install monitos-addon-mostrend
```

Version: 1.0

Seite 1 von 8

Nach der Installation muss monitos mit "mosctl update" aktualisiert werden.

```
sudo mosctl update
```

Bei der Installation wird eine Datenbank angelegt. Zum Anlegen wird der Datenbankbenutzer root verwendet. Sollte der root Benutzer ein Passwort haben, so bricht das Tool bei der Installation die Initialisierung ab. Diese muss nachträglich per Hand mit den korrekten Login Daten ausgeführt werden:

```
/usr/lib/monitos/extras/mostrend/mostrend --init --user <USER> --pass <PASS>
```

Bei der Installation werden folgende Komponenten hinzugefügt:

- mostrend
- Eigene Cron-Datei (/usr/cron.d/mostrend)
- Einige Checkcommands in monitos
- Zwei Grafana Dashboards und eine Datenquelle
- Eine eigene Webseite
- Eine eigene MariaDB Datenbank

Beschreibung

Diese Erweiterung dient dazu die Leistungsdaten aus monitos zu sammeln, diese in einer Datenbank zu speichern und aufzuarbeiten. Dabei wird eine einfache Trendanalyse auf diesen Daten gemacht.

Die Daten werden anschließend auf zwei Grafana Dashboards angezeigt.

Grafana Dashboards

Durch die Installation der Erweiterung werden zwei neue Dashboards hinzugefügt.

Trend Top Talker

Zeigt eine Übersicht z.B. der Laufwerke, geordnet nach Füllgrad.

Windows CPU						Linux CPU					
Host	Service	Label	Date	Usage	Graph	Host	Service	Label	Date	Usage	Graph
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-15 14:10:01	77.16%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0.05%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-15 14:10:01	62.43%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0.04%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-15 14:10:01	40.81%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0.02%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-15 14:10:01	30.96%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0.02%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-15 14:10:01	28.53%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-15 14:10:01	21.27%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-10-04 08:55:02	18.53%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-10-04 09:00:27	17.43%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-15 14:10:01	17.42%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0%	
PCRESEARCH	CPU LOAD	Avg CPU Utilization	2021-11-08 15:45:16	16.75%		AD-AMARANTH-CELLPES1	CPU Load	load5	2021-11-15 14:10:05	0%	

Windows Disk						Linux Disk					
Host	Service	Label	Date	Usage	Graph	Host	Service	Label	Date	Usage	Graph
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-04 16:10:14	100.00%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/boot	2021-11-15 14:10:08	34.18%	
PCRESEARCH	DISK A:	E: Utilization	2021-11-05 09:50:06	99.60%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/boot	2021-11-15 14:10:08	23.35%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-15 14:10:12	96.00%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/boot	2021-11-15 14:10:08	23.35%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-15 14:10:12	95.40%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/boot	2021-11-15 14:10:08	23.35%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-15 14:10:12	94.70%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/boot	2021-11-15 14:10:08	23.35%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-05 09:50:06	93.70%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/	2021-11-15 14:10:08	18.37%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-15 14:10:12	93.40%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/	2021-11-15 14:10:08	18.19%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-15 14:10:12	92.90%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/	2021-11-15 14:10:08	18.18%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-05 09:50:06	92.00%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/	2021-11-15 14:10:08	18.17%	
PCRESEARCH	DISK A:	C: Utilization	2021-11-15 14:10:12	91.80%		AD-AMARANTH-CELLPES1	AI Disks	/var/tmp	2021-11-15 14:10:08	16.69%	

Spalte	Beschreibung
Host	Der Host mit einem Link ins monitos
Service	Der Service des Hosts mit einem Link ins monitos
Label	Beschreibung der Leistungsdaten
Date	Datum des Messwertes
Usage	Messwert in Prozente
Graph	Messwert als Graph dargestellt

Trend Prediction

Berechnet mittels des neusten und des ältesten Wertes ein möglichen Zukunftswert. Sollte z.B. eine Festplatte innerhalb von 30 Tagen von 70% auf 80% gestiegen sein, zeigt das Dashboard, das die Festplatte in einem Monat bei 90% liegen könnte. Dies ermöglicht eine Übersichtliche Darstellung von Festplatten die ggf. in einen Monat vollgelaufen sein könnten.

Windows Disk											
Host	Service	Label	From	To	Old Value	New Value	Diff	Trend	Graph	Graph Trend	
F070707081	DISK All	D: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	16.80%	73.30%	56.50%	129.80%			
DISK F070707081	DISK All	D: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	70.20%	87.70%	17.50%	105.20%			
DISK F070707081	DISK All	F: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	78.00%	91.10%	13.10%	104.20%			
F070707081	DISK All	C: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	90.60%	95.40%	4.80%	100.20%			
F070707081	DISK All	E: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	0.50%	41.50%	41.00%	82.50%			
F070707081	DISK All	D: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	64.30%	71.30%	7.00%	78.30%			
DISK F070707081	DISK All	C: Utilisation	2021-10-01 15:10:17	2021-10-28 22:40:10	41.70%	56.40%	14.70%	71.10%			
DISK F070707081	DISK All	D: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	48.90%	54.30%	5.40%	59.70%			
F070707081	DISK All	C: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	44.10%	51.30%	7.20%	58.50%			
F070707081	DISK All	C: Utilisation	2021-10-01 15:10:16	2021-11-15 14:10:12	20.90%	28.60%	7.70%	36.30%			

Linux Disk											
Host	Service	Label	From	To	Old Value	New Value	Diff	Trend	Graph	Graph Trend	
DISK F070707081	All Disks	/boot	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	23.14%	23.35%	0.21%	23.57%			
F070707081	All Disks	/boot	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	23.14%	23.35%	0.21%	23.57%			
DISK F070707081	All Disks	/	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	15.55%	18.19%	2.64%	20.82%			
DISK F070707081	All Disks	/	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	15.54%	18.17%	2.64%	20.81%			
DISK F070707081	All Disks	/	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	15.55%	18.18%	2.63%	20.81%			
F070707081	All Disks	/	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	16.55%	18.37%	1.82%	20.19%			
DISK F070707081	All Disks	/	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	16.35%	16.69%	0.34%	17.03%			
DISK F070707081	All Disks	/tmp	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	16.35%	16.69%	0.34%	17.03%			
DISK F070707081	All Disks	/var/tmp	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	16.35%	16.69%	0.34%	17.03%			
F070707081	All Disks	/run	2021-10-01 15:10:11	2021-11-15 14:10:08	6.53%	10.05%	3.52%	13.57%			

Spalte	Beschreibung
Host	Der Host mit einem Link ins monitos
Service	Der Service des Hosts mit einem Link ins monitos
Label	Beschreibung der Leistungsdaten
From	Datum des ältesten Messwertes
To	Datum des neusten Messwertes
Old Value	alter Messwert in Prozent
New Value	neuer Messwert in Prozent
Diff	Differenz in Prozent
Trend	Errechneter Trend
Graph	neuer Messwert als Graph dargestellt
Graph Trend	Errechneter Trend als Graph dargestellt

Das Tool

Das Tool mostrend dient dazu die Daten zu sammeln, diese zu Analysieren und dann in eine Datenbank zu hinterlegen.

Befehle

Befehl	Beschreibung
--help -h	Zeigt die Hilfe an.
--usage - ?	Zeigt eine kleine Hilfe an.
--verbose -v	<p>Setzt das Log Level. Je höher das Log Level, desto mehr Informationen werden angezeigt. Das Log Level wird mit der Anzahl der -v gesetzt (-v, -vv, -vvv).</p> <p>Wenn diese Option nicht gesetzt ist, werden nur Fehler, Warnungen und Standardausgaben angezeigt.</p> <p>Bei -v werden zusätzliche Informationen angezeigt. Diese Option eignet sich für ein fortlaufenden Log.</p> <p>Bei -vv werden Debugging Informationen angezeigt. Diese Option eignet sich um Fehler zu finden.</p> <p>Bei -vvv werden extrem viele Informationen angezeigt. Diese Option eignet sich zum Entwickeln und zur Fehlersuche.</p>
--version -V	Zeigt die Version des Tools an.
--logfile -l <file>	Setzt die Logdatei. Wird diese Option aktiviert, wird die normale Konsolenausgabe in eine Datei umgeleitet. (STDOUT wird umgeleitet. STDERR wird weiterhin auf der Konsole angezeigt.)
--config -c <file>	Setzt den Pfad zur Konfigurationsdatei. Standardmäßig wird die Datei config.yaml im selben Verzeichnis wie das Tool verwendet.
--init	Initialisiert / Aktualisiert die Datenbank. Für diese Option werden die Parameter -user, --pass und optional --noerr benötigt
--user	Setzt den Nutzer, der beim Initialisieren der Datenbank benutzt werden soll. Dies ist standardmäßig der Benutzer "root"
--pass	Setzt das Passwort welchen beim Initialisieren der Datenbank benutzt werden soll. Dies ist standardmäßig leer.




Analyse

Momentan wird nur eine Art der Analyse unterstützt. Diese ist eine einfache Trend Vorhersage. Dabei wird der älteste Wert vom Neusten abgezogen, um eine Differenz zu berechnen. Diese Differenz wird dann auf den neusten Wert addiert. Dieser berechnete Wert gibt den wahrscheinlichen zukünftigen Wert an.

Vorteil dieser Berechnung ist, dass sie wenig Rechenzeit benötigt und sich daher für große Mengen von Daten eignet.

img.php

Unter `/var/lib/monitos/extras/mostrend/html/` befindet sich die Datei `img.php`. Diese kann über `https://<MONITOS_SERVER>/mostrend/img.php` aufgerufen werden. Diese Datei dient dazu, um für Grafana Balken zu generieren. Die Datei erwartet dabei 3 Parameter:

Parameter	Benötigt	Beschreibung
p	Ja	Percent: Der Prozentuelle Wert. Dieser Wert zeichnet den farbigen Balken (grün):  (50%) <code>https://<MONITOS_SERVER>/mostrend/img.php?p=50&w=80&c=90</code>
w	Ja	Warning: Der Wert, ab wann der Balken gelb eingezeichnet werden soll:  (80%) <code>https://<MONITOS_SERVER>/mostrend/img.php?p=80&w=80&c=90</code>
c	Ja	Critical: Der Wert, ab wann der Balken rot eingezeichnet werden soll:  (90%) <code>https://<MONITOS_SERVER>/mostrend/img.php?p=90&w=80&c=90</code>
x	Nein	Gibt die Breite des Bildes in Pixel an. (Standard: 120). Dieser Parameter muss zusammen mit y verwendet werden.
y	Nein	Gibt die Höhe des Bildes in Pixel an. (Standard: 18). Dieser Parameter muss zusammen mit x verwendet werden.

Die Werte können auch negativ sein oder über 100 liegen. Dies ist z.B. praktisch, um die Warning und Critical Funktion zu deaktivieren:

https://<MONITOS_SERVER>/mostrend/img.php?p=80&w=999&c=999

Konfiguration

Die Konfigurationsdatei ist im YAML Format.

Auszug aus der Datei config.yaml

```
settings:
  mysql:
    database: mostrend
    username: mostrend
    password: mostrend
    host: localhost
    port: 3306
  trends:
    auto_delete_on_age: 45d
    database: monitos
    username: monitos
    password: monitos
    host: localhost
    port: 3306
    service_ii:
      - wmi_plus_svc_cpu_load
      - wmi_plus_svc_disk_all
      - lx_nrpe_svc_cpu_load
      - lx_nrpe_svc_disk_all
```

Die Konfigurationsdatei ist in zwei Bereiche aufgeteilt: **mysql** und **trends**.

Aufbau

Unter **mysql** befinden sich die Einstellungen für die Datenbank für mostrend.

Option	Beschreibung
database	Die Datenbank, in welcher die gesammelten Messwerte gespeichert werden sollen. Standard ist "mostrend".
username	Der Benutzer für die Datenbank. Standard ist "mostrend".
password	Das Passwort für die Datenbank. Standard ist "mostrend".
host	Die Adresse der Datenbank. Standard ist "localhost".
port	Der Port für die Datenbank. Standard ist "3306".

Unter **trends** befinden sich die Einstellungen für das Sammeln der Daten.

Option	Beschreibung
database	Die Datenbank, von wo die Informationen geholt werden sollen. Standard ist "monitos".
username	Der Benutzer für die Datenbank. Standard ist "monitos".
password	Das Passwort für die Datenbank. Standard ist "monitos".
host	Die Adresse der Datenbank. Standard ist "localhost".
port	Der Port für die Datenbank. Standard ist "3306".
auto_delete_on_age	Wie lange sollen die Daten aufbewahrt werden. Mögliche Präfixe: <ul style="list-style-type: none">▪ h: Stunden▪ d: Tage▪ w: Wochen▪ m: Monate Standard ist "45d"
service_iid	Hier werden die InternalIdentifiers der Services hinterlegt, welche ausgelesen werden sollen. (Optional)
service_id	Hier werden die SVIDs der Services hinterlegt, welche ausgelesen werden sollen. (Optional)

6.5. Projektabnahme mit Leistungsschein

FREICON GmbH & Co. KG Riegeler Strasse 12 D-79111 Freiburg

Leistungsschein

Medifusion
Herr Max Mustermann
Medifusion Str. 1
26127 Oldenburg
Deutschland

Datum: 29.10.2021
Kunde: 1009881
Tel.: +01 234 5678 9
Fax: +01 234 5678 90

Auftrag 321130049

Info: 30 h DL + Wartung
Tel.: +49 761 4549 111
Fax: +49 761 4549 119
E-Mail: hotline@freicon.de

Service Disposition: 1211301797 \ DLC-ITSM

Mitarbeiter: Grallert Sebastian

Tätigkeiten

Datum	Beschreibung	Beginn	Ende	Dauer	BKZ
25.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	09:00	12:00	3:00	B
25.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	13:00	17:00	4:00	B
26.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	09:00	12:00	3:00	B
26.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	13:00	17:00	4:00	B
27.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	09:00	12:00	3:00	B
27.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	13:00	17:00	4:00	B
28.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	09:00	12:00	3:00	B
28.10.2021	DLC-ITSM Die Dienstleistung beinhaltet: Entwicklung, Basisinstallation, Administration, Musterkonfiguration und Schulung für die erworbenen Produkte	13:00	17:00	4:00	B

BKZ: B = Berechnung; K = Kulanz; G = Garantie; I = Intern

Seite 1 von 2

FREICON GmbH & Co. KG
Riegeler Strasse 12, D-79111 Freiburg
Postfach 6840, D-79044 Freiburg
Tel.: +49 761 4549 0
Fax: +49 761 4549 119
E-Mail: info@freicon.de http://www.freicon.de

Geschäftsführer:
Bernd Staub, Thomas Doll
Amtsgericht: Freiburg HRA 703565
USt-IdNr.: DE295032447
zertifiziert nach DIN ISO 9001

Bankverbindungen:
Bankhaus E. Mayer AG, Freiburg
IBAN DE81 6803 0000 0001 4938 25
BIC/SWIFT BKMADE33XXX
Commerzbank AG, Freiburg
IBAN DE18 6804 0007 0142 6972 00
BIC/SWIFT COBADE33XXX

Persönlich haftende
Gesellschafterin:
Freicon Verwaltungs GmbH
Riegeler Straße 12, 79111
Freiburg
Amtsgericht Freiburg HRB 7682
Geschäftsführer:

Seite 2 des Serviceauftrags 1211201339 vom 26.11.2021

29.10.2021	DLC-ITSM	09:00	11:00	2:00	B
	Die Dienstleistung beinhaltet: Vorstellung beim Kunden und Übergabe				
Summe der Tätigkeiten (in Std:Min):					30:00

Unterschrift Kunde: _____

BKZ: B = Berechnung; K = Kulanz; G = Garantie; I = Intern

Seite 2 von 2

FREICON GmbH & Co. KG
Riegeler Strasse 12, D-79111 Freiburg
Postfach 6840, D-79044 Freiburg
Tel.: +49 761 4549 0
Fax: +49 761 4549 119
E-Mail: info@freicon.de <http://www.freicon.de>

Geschäftsführer:
Bernd Staub, Thomas Döll
Amtsgericht: Freiburg HRB 703565
USt-IdNr.: DE295032447
zertifiziert nach DIN ISO 9001

Bankverbindungen:
Bankhaus E. Mayer AG, Freiburg
IBAN DE61 6803 0000 0001 4938 25
BIC/SWIFT BKMADE33XXX
Commerzbank AG, Freiburg
IBAN DE18 6804 0007 0142 6972 00
BIC/SWIFT COBADE33XXX

Persönlich haftende
Gesellschafterin:
Freicon Verwaltungs GmbH
Riegeler Strasse 12, 79111
Freiburg
Amtsgericht Freiburg HRB 7682
Geschäftsführer:

6.6. Kosten Tableau

Tableau kaufen

☑ Wählen Sie ☑ Kontakt und Abrechnung ☑ Zusammenfassung und Zahlung

SCHRITT 1: Beginnen Sie mit einer von zwei Hosting-Optionen.

Sie sind bereits Kunde? [Kaufen Sie weitere Lizenzen.](#)

☐ **Von Tableau mit Tableau Online gehostet**
Mit einer von Tableau gehosteten Site können Sie schneller starten. Tableau Online ist die optimale Option für die meisten Einzelpersonen und für neue Anwender.

☒ **Mit Tableau Server selbst gehostet**
Tableau Server ist die beste Lösung, wenn Sie Ihre IT-Ressourcen nutzen und Tableau in Ihrer eigenen IT-Infrastruktur hosten möchten.

SCHRITT 2: Wählen Sie die Anzahl der benötigten Lizenzen aus:

Creator
Stellen Sie eine Verbindung zu Ihren Daten her, erstellen Sie Visualisierungen und veröffentlichen Sie Dashboards.

ANZAHL DER LIZENZEN: 1
Jede Bereitstellung erfordert eine Creator-Instanz

70 \$ USD
Benutzer/Monat
Jährliche Abrechnung (840 \$)
Creator Summe: 840 \$

Explorer
Vorhandene Dashboards bearbeiten

ANZAHL DER LIZENZEN: 0

35 \$ USD
Benutzer/Monat
Jährliche Abrechnung (420 \$)
Explorer Summe: 0 \$

Viewer
Greifen Sie auf vorhandene Dashboards zu.

ANZAHL DER LIZENZEN: 10

12 \$ USD
Benutzer/Monat
Jährliche Abrechnung (144 \$)
Viewer Summe: 1,440 \$

eLearning
Tableau eLearning ist eine webbasierte Schulung, die Sie in Ihrem eigenen Tempo absolvieren können. Die Kurse sind interaktiv und so konzipiert, dass Sie Tableau in Ihrem eigenen Tempo lernen können, unabhängig von Ihrem Kenntnisstand und abgestimmt auf die Rollen in Ihrem Unternehmen.

eLearning für Creator
ANZAHL DER LIZENZEN: 0
10 \$ USD
Benutzer/Monat
Jährliche Abrechnung (120 \$)

eLearning für Explorer
ANZAHL DER LIZENZEN: 0
5 \$ USD
Benutzer/Monat
Jährliche Abrechnung (60 \$)

ZWISCHENSUMME:
2,280 \$
USD ZUZÜGLICH STEUERN

[Vertrieb von Tableau kontaktieren](#)

[WEITER ZU KONTAKT UND ABRECHNUNG](#)

[SIE SIND BEREITS KUNDE? KAUFEN SIE WEITERE LIZENZEN.](#)

Abbildung 5 – <https://buy.tableau.com/de-de> (25.10.2021)

6.7. Rechnung

FREICON GmbH & Co. KG Riegeler Strasse 12 D-79111 Freiburg

Medifusion
Herr Max Mustermann
Medifusion Str. 1
26127 Oldenburg
Deutschland

Rechnung

Nr.: 321302115
Datum: 29.10.2021
Kunde Nr.: 1009881
Auftrags-Nr.: 321130049

Bearbeiter: Kostmann Thomas
Tel.: +49 441 205 72 305
Fax: +49 761 4549-169
E-Mail: TKostmann@freicon.de

Medifusion, Medifusion Str. 1, D-26127 Oldenburg

Pos.	Art.Nr. Artikelbezeichnung	Menge	Einzelpreis MwSt.	Betrag
------	-------------------------------	-------	-------------------	--------

Lieferschein 321202094 vom 29.10.2021 (das Lieferscheindatum entspricht dem Leistungsdatum)

1	DLC-ITSM 	30 Std.		
2	FRC-MON-M-TREND 	1 Stck.		

Total exkl. MwSt.		EUR	
19% MwSt. von		EUR	

Total inkl. MwSt.		EUR	
--------------------------	--	------------	---

Lieferbedingungen:	frei		
Zahlungsart:	Rechnung		
Zahlungsbedingungen:	14 Tage Netto		
Rechnungsbetrag:	fällig zum 12.11.2021	EUR	

1 | 1

FREICON GmbH & Co. KG
Riegeler Strasse 12, D-79111 Freiburg
Postfach 6840, D-79044 Freiburg
Tel.: +49 761 4549 0
Fax: +49 761 4549 119
E-Mail: info@freicon.de http://www.freicon.de

Geschäftsführer:
Bernd Staub, Thomas Doll
Amtsgericht: Freiburg HRA 703565
USt-IdNr.: DE295032447
zertifiziert nach DIN ISO 9001

Bankverbindungen:
Bankhaus E. Mayer AG, Freiburg
IBAN DE61 6803 0000 0001 4938 25
BIC/SWIFT BKMADE33XXX
Commerzbank AG, Freiburg
IBAN DE18 6804 0007 0142 6972 00
BIC/SWIFT COBADE33XXX

Persönlich haftende
Gesellschafterin:
Freicon Verwaltungs GmbH
Riegeler Strasse 12, 79111
Freiburg
Amtsgericht Freiburg HRB 7682
Geschäftsführer:

6.8. Eidesstattliche Erklärung



Eidesstattliche Erklärung

Bestätigung über die durchgeführte betriebliche Aufgabe¹

(Diese Bestätigung ist als Deckblatt online einzureichen, gemeinsam mit dem Report/der Dokumentation.)

Prüfling (vollständige Anschrift und Telefonnummer)	Ausbildungsbetrieb (vollständige Anschrift)
Vorname, Name	Firma
Straße, Hausnr.	Straße, Hausnr.
PLZ, Ort	PLZ, Ort
Tel.Nr.:	Tel.Nr.:

Hinweis vorab: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Ausbildungsberuf

Bezeichnung der betrieblichen Aufgabe

Eidesstattliche Erklärung des Prüflings

Hiermit versichere ich, dass ich die betriebliche Aufgabe unter der Betreuung von

Verantwortlicher im Unternehmen

selbstständig durchgeführt und die Unterlagen selbstständig zusammengestellt habe.

Dokumente und Textpassagen, die ich nicht selbstständig erstellt habe, sind von mir gekennzeichnet.

Ort, Datum

Unterschrift des Prüflings

Bestätigung des Ausbildungsbetriebes

Wir bestätigen, dass die Angaben des Prüflings richtig sind.

Ort, Datum

Unterschrift des Verantwortlichen, der die Aufgabe betreut hat.

Ort, Datum

Unterschrift des Ausbilders

¹Zur Vereinfachung wird einheitlich der Begriff „betriebliche Aufgabe“ verwendet. Gemeint sind die Fachaufgabe/die Projektarbeit/der betrieblicher Auftrag. Die unterschiedlichen Bezeichnungen entstehen durch die verschiedenen Berufe, die eine Aufgabe online einstellen.