Richtlinie zum „Software-Sprint“

Festival Grid

DLR Projektträger Berlin
Eingegangen am:
31. März 2020
Eingangsnr.: 1375

Framework zur Echtzeit-Evaluierung des Energieverbrauchs auf Kulturveranstaltungen und Festivals

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Michael Zöller

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS17S10 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Festival Grid ist ein modulares Framework zur Echtzeit-Evaluierung des Energieverbrauchs auf Kulturveranstaltungen und Festivals mit Hilfe von günstigen Hardware-Elementen und OpenSource Software. Durch die Echtzeit-Messung aller Verbraucher-Kompartimente eines Events soll das Bewusstsein für den ökologischen Impact solcher Veranstaltungen geschäft werden. Veranstalter*innen sollen durch detaillierte Statistiken und Echtzeitregulierung darin unterstützt werden, ihre Veranstaltunen klimaneutral zu konzipieren. Besucher*innen wollen wir schon auf dem Event aufzeigen, wie viel Energie die jeweiligen Angebote verbauchen.

Die wichtigsten Meilensteine (Details siehe „Ausführliche Darstellung der Ergebnisse“):

- Django Server, Rest API, Django Admin, Topologie Admin, Regeleditor
- Geräte-Schnittstellen Plugin Interface, Sonoff-Tasmota Plugin
- Cordova App für Android Smartphones
- Graphische Darstellung der Verbrauchsdaten
- Dokumentation

Beitrag des Projektes zu den Zielen der Förderinitative „Software-Sprint“

Open-Air Events sind Orte, an denen enorm viel Strom verbraucht wird – häufig aus schlechten, fossilen Energiequellen, die dem Klima schaden. Festival Grid ist vornehmlich ein Tool für Veranstalter*innen von Festivals und Kulturveranstaltungen. Tatsächlich kann die Software aber in allen Anwendungsfeldern Verwendung finden, in denen eine vorrübergehende elektrische Infrastruktur betrieben wird, beispielsweise der Filmproduktion.

Festival Grid unterstützt darin, die Infrastruktur zu planen, den Betrieb zu überwachen, sämtliche Verbrauchsdaten zu erfassen und übersichtlich darzustellen.

Als Open Source Software kann Festival Grid leicht erweitert werden, so kann die Unterstützung für weitere Messhardware in Form von Plugins mit wenigen Zeilen Python Code erreicht werden.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Der Prototyp wurde erfolgreich implementiert. Alle angestrebten Milestones wurden erreicht, teilweise wurden aber einzelne Funktionen abgeändert oder gänzlich gestrichen, dafür weitere - in der anfänglichen Planung nicht vorgesehenen Funktionen - hinzugefügt.

Es wurden folgende Meilensteine implementiert:

- Django Server, Rest API
    - Hier werden die erfassten Verbrauchsdaten gespeichert und ausgewertet. Der Server kann mittels Docker leicht auf Linux-kompatibler Hardware installiert und betrieben werden.
- Django Admin, Topologie Admin Leaflet (Kartendarstellung)
    - Das Konfigurations-Interface von Festival Grid ist webbasiert. Betreiber*innen von elektrischer Infrastruktur können hier alle Messgeräte konfigurieren und die eingehenden Verbrauchsdaten in tabellarischer Darstellung, sowie als Graph, live einsehen. Es wurde eine „Scan“ Funktion implementiert, mit der Geräte automatisch im Netzwerk gefunden werden können. Gefundene Geräte können dann automatisch provisioniert werden (d.h. so konfiguriert, dass sie verwendbare Verbrauchsdaten erfassen und Festival Grid mitteilen).
    - Die Kartendarstellung wurde umfangreicher als ursprünglich geplant. Hier können alle Verbrauchspunkte („Nodes“) angelegt und auf einer Karte (Open Street Map oder Satellitenbilder) platziert werden. Kabelstrecken zwischen den Nodes können ebenso angelegt werden wie optionale Hintergrundgrafiken, beispielsweise für Innenräume.

- Verbrauchsregeln
  - Im Admin können Schwellenwerte für Warnung und Notabschaltung jeder Node konfiguriert werden.
- Geräte-Schnittstellen Plugin Interface (Stromverbrauch und Schalterfunktion)
  - Festival Grid ist grundsätzlich mit aller Messhardware kompatibel, die über gängige Netzwerke erreichbar ist (UDP, TCP/IP, HTTP(S), etc.). Es wurden zwei Plugin-Erweiterungen implementiert, auf denen neue Plugins aufsetzen können: HTTP Polling und MQTT. Desweiteren gibt es einen Provider von Zufallswerten für Demo-Zwecke.
- Implementation einer Geräte-Schnittstelle (Sonoff-Tasmota)
  - Hunderte mit der Open Source Firmware Tasmota kompatible Geräte werden von Festival Grid unterstützt. Eine Liste findet sich unter https://templates.blakadder.com, die Projekt Webseite unter https://github.com/arendst/Tasmota.
    Weitere Plugins können leicht hinzugefügt werden.
- Cordova App für Android Smartphones
  - Die App ermöglicht es Betreiber*innen vor Ort die aktuellen Verbrauchsdaten auf dem Smartphone einzusehen. Sollten im Web Admin konfigurierte Schwellenwerte überschritten werden, werden diese mit Alarmsound als Notification dargestellt. Festival Grid konnte einige Pull Requests zu der - von uns für Push Notifications verwendeten Software Gotify - besteuern und dort Funktionen hinzufügen, die für unsere Verwenungsart unabdingbar waren.
- Graphische Darstellung der Verbrauchsdaten
  - Hier kommt die Open Source Software Grafana zum Einsatz. Alle Konfigurationen (Darstellung, Datenquelle, etc.) werden vom Django Server automatisch vorgenommen. Desweiteren werden auch Graphen zur Serverüberwachung (Arbeitsspeicher, CPU-Auslastung, etc) erstellt.
- Dokumentation
  - Mit Sphinxdoc wird anschauliche Dokumentation generiert. Alle Funktionen wurden beschrieben. Ein Teil der Dokumentation sind Tutorials zum Aufsetzen des Systems. Der Programmcode wurde ebenfalls dokumentiert, auch diese Dokumentation wird mit Sphinxdoc generiert (z.B. die Beschreibung der Plugin Schnittstelle).

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Festival Grid sollte dieses Jahr auf mehreren Festivals und Veranstaltungen zum Einsatz kommen. Es bleibt allerdings unsicher, ob 2020 überhaupt noch Veranstaltungen stattfinden können. Neben festen Zusagen hatten wir eine Vielzahl von Anfragen großer und kleiner Festivals. Das Thema Ökobilanz und generell das Bedürfnis Verbrauchsdaten zu erheben ist groß. Wir versprechen uns von Festival Grid ein positives Einwirken auf die Planung und Durchführung von Festivals.

Naheliegende Weiterentwicklungen sind die Implementation weiterer Plugins für Geräte, die Unterstützung weiterer Netzwerksituationen (Ipv6, LoRa), sowie die Erweiterung von Dokumentation und Homepage.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Die implementation von Warnungsmeldungen an das Smartphone hat sich als wesentlich komplexer herausgestellt. Dies lag vor allem an den Einschränkungen des Android Smartphone-Betriebssystems. Push Notifications im lokalen Netzwerk, ohne die Cloudinfrastruktur der Hersteller, ist nicht vorgesehen. Hier wurde einiger Prgrammcode geschrieben, der verworfen werden musste.

Schlussendlich konnten aber beide Ziele – dass Festival Grid auch ohne Internetverbindung funktioniert, und dass möglichst keine closed-source Lösungen verwendet werden sollen – erreicht werden. Im Verlauf der Implementierung wurde allerdings einige schon erstellten Funktionen wieder entfernt. Generell konnten dann – wo möglich – existierende Open Source Projekte verwendet und keine eigenen Lösungen implementiert werden. Im Falle der Push Notifications fiel die Wahl auf Gotify, im Falle der visuellen Darstellung der Verbrauchsdaten auf Graphana.

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Wir betreiben eine Homepage unter https://festivalgrid.org, dort finden sich weiterführende Links zu Quellcode und Dokumentation. Letztere wird in den nächsten Monaten sukzessive erweitert, insbesondere mit Erfahrungsberichten und Tutorials für Deployments an verschiedenen Orten.

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Der zeitliche Aufwand war soweit korrekt veranschlagt. Die veranschlagte Stundenanzahl wurde leicht überschritten.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Die Anbindung an das Leipziger Kulturkollektiv „Keine Fische aber Grethen“ hat vor allem in der Planungsphase geholfen, die Ausrichtung des Projektes zu schärfen. Dies geschah insbesondere durch Gespräche mit befreundeten Festivalcrews und der Anpassung der Funktionalitäten um auf spezifische Bedürfnissen an die elektrische Infrastruktur einzugehen.