

Remote Task Control im Projekt Geo Farm

Vinzenz Petr, Matthias Rothmund, Stefan Würzle

Systemtechnik
Horsch Maschinen GmbH
Sitzenhof 1
92421 Schwandorf
vinzenz.petr@horsch.com
matthias.rothmund@horsch.com
swuerzle@geo-konzept.de

Abstract: Die Anwendung Remote Task Control entstand in Zusammenarbeit der Firmen HORSCH und geo-konzept im Forschungsprojekt Geo Farm und ermöglicht eine durchgängig automatisierte Prozesskette von der Bereitstellung und Archivierung georeferenzierter Applikationskarten und Datenübertragung zur Landmaschine bis zur Ausführung und Dokumentation des variablen Applikationsprozesses im Feld. Das Projekt Geo Farm wurde im Zeitraum 2012 bis 2014 durch das Bundesministerium für Wirtschaft gefördert.

1 Zielsetzung

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens ist es ein System zu entwickeln, bei dem auf einer Seite die Auftrags- und Dokumentationsverwaltung in einer Serveranwendung (geo-konzept) abgebildet wird und auf der anderen Seite die Auftragsverwaltung, -ausführung und -dokumentation im ISOBUS-System einer Sämaschine (HORSCH) stattfindet. Dazwischen liegt als gemeinsame Zielstellung die standortfreie und flexible Datenübertragung aller anfallenden Daten. Die Datenübertragung soll dabei so einfach gehalten sein, dass der Endbenutzer sich nur um die eigentliche Abarbeitung der Aufträge kümmern muss und nicht um die Organisation der Daten.

2 Methode

Zur einfacheren Umsetzung wurde das Projekt in drei Teillösungen aufgetrennt. Teillösung 1 beschäftigt sich mit der serverbasierten Datenverwaltung (Geo-Farm-Server). Wie in Abbildung 1 dargestellt übernimmt ein standortunabhängiger Webserver die Bereitstellung der Aufträge für eine beliebige Anzahl von Clients (Telemetrie-Module innerhalb der Sämaschine). Außerdem ermöglicht dieser Server gleichzeitig allen verfügbaren Clients eine Archivierung der auf dem Feld anfallenden Dokumentationsdaten.

Teillösung 2 übernimmt die Datenübertragung aller anfallenden Daten zwischen Server und Clients. Es wurde eine C++ Bibliothek (Geo-Farm-Lib) erstellt die alle Aufgaben innerhalb der Datenübertragung übernimmt. Dieser Programmcode wird auf einem Telemetrie-Modul innerhalb der Sämaschine ausgeführt.

Die Ansteuerung der Geo-Farm-Lib, die Abarbeitung der Auftragsdaten durch die Ansteuerung einer Sämaschine mit Hilfe des ISOBUS Protokolls sowie die Generierung der Dokumentationsdaten wird als Teillösung 3 angesehen. Es wird dazu ein im Telemetrie-Modul implementierter ISOBUS Task Controller verwendet. Ein weiterer Programmteil dieser Teillösung stellt eine grafische Bedienoberfläche für das Virtuelle Terminal (ISOBUS UT) dar.

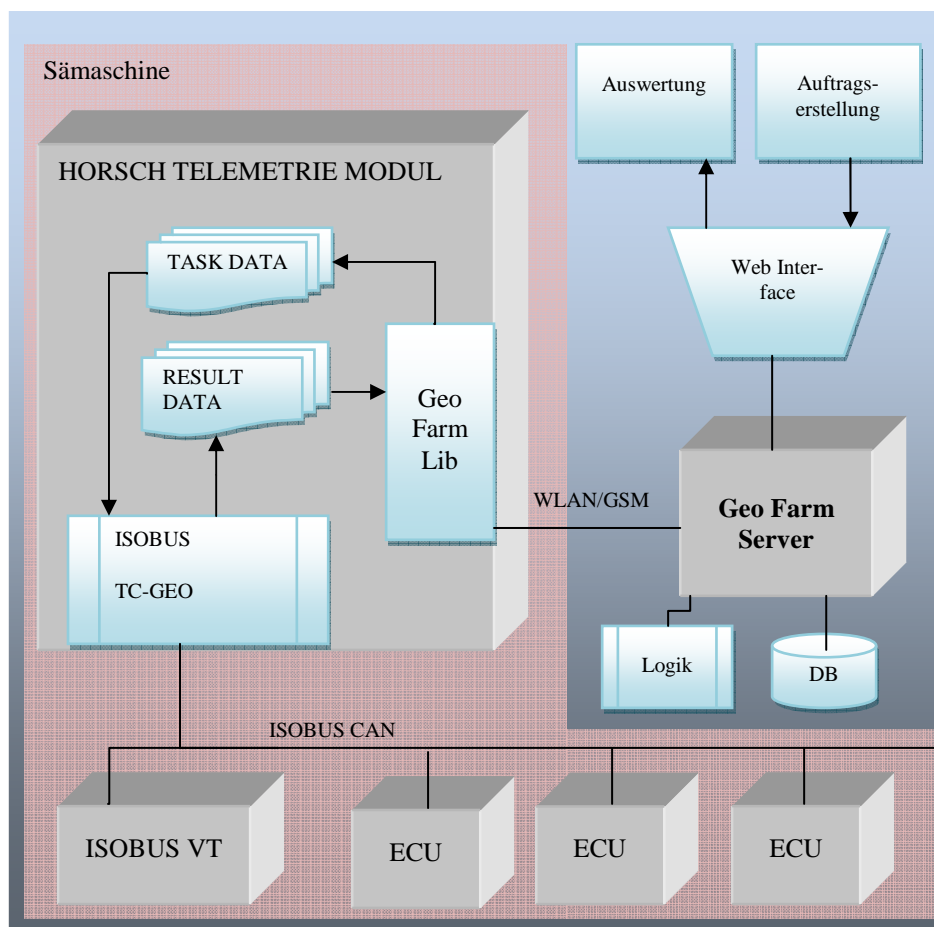


Abbildung 1: Komponenten im System

2.1 Workflow

Der Workflow wurde für den Endbenutzer so einfach wie möglich gehalten. Es können Aufträge mit beliebigen Softwaresystemen erstellt werden und müssen lediglich als gepacktes ZIP Archiv verfügbar sein. Diese Archive können dann mit Hilfe eines beliebigen Web-Browser an den Geo-Farm-Server übermittelt werden. Die Auftragsdaten werden immer nur einem bestimmten Client zugewiesen. Sobald ein Telemetrie Modul eine Verbindung zum Server aufbaut und die Identifizierung des Clients erfolgreich war, werden automatisch alle für diesen Client verfügbaren Auftragsarchive auf das Telemetrie Modul übertragen und lokal zwischengespeichert.

Mit Hilfe eines ISOBUS-Terminals kann der Maschinenfahrer zu einem beliebigen Zeitpunkt aus einer Liste aller verfügbaren Aufträge einen Auftrag starten. Der ISOBUS Task Controller wird dann den Auftrag ausführen und anhand der im Auftrag enthaltenen Applikationskartendaten und der ermittelten GPS-Position Kommandos an die Sämaschine via ISOBUS übermitteln (ISOBUS TC-GEO). So wird die Ausbringmenge anhand der Auftragsdaten variabel gesteuert.

Sobald die Abarbeitung des Auftrages abgeschlossen wurde, kann der Maschinenfahrer am Terminal die Fertigstellung des Auftrages bestätigen und alle angefallenen Dokumentationsdaten werden automatisch an den Geo-Farm-Server übermittelt. Die übertragenen Dokumentationsdaten sind dann als ZIP Archiv auf dem Server gespeichert und können dann ebenfalls per Web-Browser weiterverarbeitet werden.

2.2 Geo-Farm-Server & Geo-Farm-Lib

Als Serversystem wird eine Microsoft WebFarm Umgebung eingesetzt welche problemlos bei steigenden Anforderungen skaliert werden kann.

Die C++ Bibliothek Geo-Farm-Lib fungiert als Client zum Geo-Farm-Server und kapselt den Datenaustausch zwischen Server und der eigentlichen Applikation.

2.3 Applikation auf HORSCH Telemetrie-Modul

Das für die Tests eingesetzte Telemetrie-Modul (TM) ist ein embedded System mit einem 32bit 400MHz Prozessor. Das System hat eine physische Anbindung an die CAN-Busse der Maschine. Das TM verfügt über eine GSM-Verbindung und besitzt eine herausgeführte RS232 Schnittstelle für die Anbindung externer GPS Empfänger. Die Integration der Geo-Farm-Lib erfolgt als C++ Shared-Object-Library und läuft in einem eigenständigen Hintergrundprozess. So kann sichergestellt werden, dass zu jeder Zeit die maximal verfügbare Bandbreite der GSM-Verbindung ausgenutzt wird. Sobald das TM mit Strom versorgt wird, beginnt der Verbindungsaufbau zum Geo-Farm-Server und alle verfügbaren Aufträge werden in den Flash-Speicher heruntergeladen und zwischengespeichert. Gleichzeitig werden etwaige vorhandene Dokumentationsdaten an den Server gesendet.

Die Task Controller (TC) Implementierung ist ebenfalls in der Programmiersprache C++ geschrieben und arbeitet nach Teil 10 der Norm ISO 11783 [ISO10]. Mit Hilfe der bereitgestellten grafischen Bedienoberfläche für das Virtuelle Terminal (ISOBUS UT) kann der Bediener Aufträge starten bzw. stoppen. Der TC kann anhand der enthaltenen Applikationskartendaten und der GPS-Position Kommandos an die Sämaschine via ISOBUS übermitteln. So wird die Ausbringmenge anhand der Auftragsdaten variabel gesteuert.

3 Ergebnis, Schlussfolgerung und Ausblick

Das beschriebene Gesamtsystem wurde unter realen Bedingungen im Oktober 2014 mit verschiedenen Aufträgen getestet. Sowohl der Datenaustausch zwischen dem Geo-Farm-Server und dem Telemetrie-Modul als auch das eigentliche Abarbeiten der Aufträge funktionierte wie erwartet.

Grundsätzlich sind bereits Ansätze bekannt, die einen Austausch von ISOBUS-Aufträgen ohne den Einsatz von portablen Speichermedien ermöglichen, wie zum Beispiel die Anwendung Farmpilot, die für einige marktverfügbare ISOBUS erhältlich ist.

Ziel des Projektes Geo Farm war es jedoch, eine durchgängig automatisierte Prozesskette von den Ausgangsdaten wie Bodenkarten, Feldprozessdaten und Satellitendaten über die Verarbeitung zu Applikationskarten und deren Anwendung im maschinellen Prozess bis hin zu Dokumentation als Basis für Folgeprozesse darzustellen und umzusetzen. Der hier gezeigte Ansatz fügt sich in die dafür im Projekt Geo Farm konzipierte Architektur ein.

Nach Ende des Forschungsprojekts werden entlang dieser Prozesskette serienreife Produkte entstehen. Dabei wird auch eine weitere Automatisierung der im Projekt nicht betrachteten Aspekte wie zum Beispiel die Felderkennung und Zuweisung von Aufträgen erfolgen.

Literaturverzeichnis

- [ISO10] ISO, 2009: ISO 11783-10:2009(E). Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communication data network, Part 10: Task controller and management information system data interchange, Geneve
- [BOOST] Boost Filesystem Library - The Boost Filesystem Library provides portable facilities to query and manipulate paths, files, and directories., <http://www.boost.org/doc/libs/>, 2014
- [ZLIB] zlib - A Massively Spiffy Yet Delicately Unobtrusive Compression Library <http://www.zlib.net/>, 2014