



Hochschule Augsburg University of Applied Sciences

Diplomarbeit Studienrichtung Informatik

Jorge Andrés Cuartas Monroy
Vergleich von Pythonframeworks
und Implementierung einer
Webschnittstelle für Mikrocontroller

Verfasser der Diplomarbeit:
Jorge Andrés Cuartas Monroy
Rehmstr. 7
866161 Augsburg
Telefon: 0176 21232896
jorge.cuartas@googlemail.com

Fakultät für Informatik
Telefon: +49 821 5586-3450
Fax: +49 821 5586-3499

Hochschule Augsburg
University of Applied Sciences
Baumgartnerstraße 16
D 86161 Augsburg

Telefon +49 821 5586-0
Fax +49 821 5586-3222
<http://www.hs-augsburg.de>
poststelle@hs-augsburg.de

Erstprüfer: Prof. Dr. Hubert Högl
Zweitprüfer:
Abgabe der Arbeit:

Sie dürfen:

- Das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen
- Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen

Zu den folgenden Bedingungen:

- Namensnennung — Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
- Keine kommerzielle Nutzung — Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.
- Weitergabe unter gleichen Bedingungen — Wenn Sie das lizenzierte Werk bzw. den lizenzierten Inhalt bearbeiten oder in anderer Weise erkennbar als Grundlage für eigenes Schaffen verwenden, dürfen Sie die daraufhin neu entstandenen Werke bzw. Inhalte nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.

Wobei gilt:

- Verzichtserklärung — Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die ausdrückliche Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.
- Sonstige Rechte — Die Lizenz hat keinerlei Einfluss auf die folgenden Rechte:
 - Die gesetzlichen Schranken des Urheberrechts und sonstigen Befugnisse zur privaten Nutzung
 - Das Urheberpersönlichkeitsrecht des Rechteinhabers
 - Rechte anderer Personen, entweder am Lizenzgegenstand selber oder bezüglich seiner Verwendung, zum Beispiel Persönlichkeitsrechte abgebildeter Personen.
- Hinweis — Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen alle Lizenzbedingungen mitteilen, die für dieses Werk gelten. Am einfachsten ist es, an entsprechender Stelle einen Link auf diese Seite einzubinden.

Hinweis

Sie können den Lizenztext unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.de> nachlesen.

Erklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen angefertigt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat und von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen wurde. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Augsburg, den Tag. Dezember Jahr

Jorge Andres Cuartas Monroy

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendung	6
1.1	Überblick	6
2	Webframeworks	8
2.1	Definition	8
2.2	Warum Python	8
2.3	Fullstack vs. Glue	9
2.4	Weitere Unterscheidungsmerkmale	10
2.4.1	Funktionalität	10
2.4.2	Dokumentation	10
2.5	Bekannte Webframeworks im Pythonumfeld	11
2.6	Webframeworks anderer Programmiersprachen	11
2.7	Arbeiten ohne Framework	11
3	Django	12
3.1	Einführung	12
4	TurboGears	13
4.1	13
5	Pylons	14
5.1	Einführung	14
6	Zope	15
6.1	Einführung	15
7	Web2Py	16
7.1	Einführung	16
8	Ergebnisse / Übersicht	17

8.1	Bewertungskriterien	17
-----	-------------------------------	----

1 Anwendung

1.1 Überblick

Im Zuge der Diplomarbeit soll neben einem Vergleich zu Pythonwebframeworks auch eine Anwendung für des Rechnertechniklabor der HS Augsburg geschrieben werden. Dabei soll der Zugriff auf Mikrocontroller ermöglicht werden, in Form einer Webanwendung. Die Anwendung soll den Benutzern den Zugang auf die Mikrocontroller ermöglichen. Dabei sollen sie die einzelnen Boards reservieren können und aus Performance Gründen nur jeweils einem einzelnen Benutzer gleichzeitig den Zugang auf ein Board ermöglicht werden. Darüber hinaus wird folgende Funktionalität von der Anwendung aus zugänglich:

- Power on/off
- Reset
- Statusinformationen abrufen
- Reservierung
- Webupload der Root-Filesysteme

Weiterhin bekommt der Benutzer die Möglichkeit Statusinformationen abzurufen, die auf der Weboberfläche angezeigt werden. Darüber hinaus auch ein Webupload von Rootfilesystemen möglich, die auf dem Board mit Hilfe von Skripten auf die Boards automatisch aufgespielt werden. Zu den Arbeiten gehört weiterhin die Installation entsprechender Frameworks und nötige Software für den Reibungslosen Ablauf der Applikation. Die Anwendung wird gegebenenfalls unter verschiedenen Technologien implementiert. Nach der Reservierung der Boards bekommt der Benutzer einen Zugang mit Passwort, damit dieser über SSH auf das Board zugreifen kann. Das Passwort wird nach Reservierung jeweils neu erstellt und nach dem Abmelden aus der Userverwaltung oder nachdem

der User nicht mehr auf dem Board arbeiten will der Zugang gesperrt, bis ein anderer das Board reserviert.

Für jedes der hier vorgestellten Webframeworks wird diese Anwendung entwickelt. Es soll nach dem Durchlesen dieser Arbeit möglich sein, ein Vergleich zu ziehen, welches Framework die beste Unterstützung bietet, um Webprojekte im Pythomumfeld zu erstellen.

2 Webframeworks

2.1 Definition

Webframeworks sind im Grunde eine Sammlung von Funktionalität, die es dem Webentwickler erlaubt Anwendungen zu schreiben. Die Funktionalität besteht aus verschiedenen Libraries, die den Zugriff auf Datenbanken, die Erstellung von Templates für die Ausgabe in HTML oder die Erstellung von Klassen und Methoden für die Geschäftslogik.

Webanwendungen, die sich auf Datenbanken stützen können mit Webframeworks relativ schnell erstellt werden, dabei helfen OR-Mapper¹, die aus Klassenkonstrukte SQL² für eine ausgewählte Datenbank erstellen. Die Mapper bieten darüberhinaus eine eigene Sprache, um auf die Klassen bzw. Informationen in der Datenbank zuzugreifen. Der Vorteil liegt darin, dass der Code unabhängig von einer Datenbank erstellt werden kann. Die Geschäftslogik kann abhängig vom Framework in einer beliebigen Programmiersprache geschrieben werden, meistens Java, PHP oder Python. Um die Ausgabe zu generieren bringen die Frameworks eine Templatesprache mit. Diese ermöglicht die einfache Erstellung von HTML aufgrund der Mischung von HTML und Templatecode. Dieser Code dient überwiegend zur Darstellung von Information, die aus der Geschäftslogik stammt.

2.2 Warum Python

Die Programmiersprache Python ist eine sehr flexible Programmiersprache. Sie kann in verschiedenen Gebieten eingesetzt werden. Unter anderem bei der Verarbeitung von XML, zur Verbindung von Datenbanken, in der Netzwerk Programmierung, im Webbereich auch die Erstellung von Programmen mit grafischer Oberfläche (wxPython, PyQt) ist möglich. In dieser Arbeit wird vor allem der Webbereich genauer analysiert und verschiedene Webframeworks am Beispiel einer Anwendung verglichen.

Python ist nicht an ein bestimmtes Programmierparadigma gebunden und je nach

¹Objekt Relationale Mapper

²Structured Query Language

Aufgabe kann ein Paradigma, wie z.B. Objektorientierung, Funktional Programmierung oder ein aspektorientierter Ansatz gewählt werden.

Im Jahre 1991 wurde die Sprache veröffentlicht. Sie wurde im *Centrum voor Wiskunde en Informatica* in Amsterdam entwickelt. Dabei gilt *Guido van Rossum* als Erfinder der Sprache. Python wurde unter anderem von C, LISP und Smalltalk beeinflusst. Wobei Python selbst wiederum Ruby, Boo oder Groovy beeinflusst hat.

Ja, Python ist gewachsen und hat sich zu einer ausgereiften Sprache samt eigenem Ökosystem entwickelt.[1]

Im Vergleich zu z.B. PHP[3] gibt es zwar auch viele Python-Webframeworks[4], diese sind aber weniger bekannt, mit der Ausnahme von z.B. Django oder TurboGears. Es werden diese zwei beim Vergleich eingesetzt, zusätzlich auch neuere oder weniger bekannte Frameworks im Pythonökoystem.

2.3 Fullstack vs. Glue

Frameworks werden hauptsächlich unterschieden zwischen Fullstack- und Glueframeworks.

Ein Fullstackframework bringt alle möglichen Komponenten mit, um eine Webanwendung schreiben zu können. Unter anderem sind das ein OR-Mapper für die Datenbank, eine eigene Templatesprache oder ein URL-Dispatcher³ für lesbare Links. Der Vorteil eines solchen Frameworks ist, dass eine klare Linie vorgegeben wird, um eine Anwendung schreiben zu können. Dies führt in der Regel zu schnellen Ergebnissen. Vertreter dieser Art sind z.B. Django.

Auf der anderen Seite gibt es Frameworks, die aus einzelnen unabhängigen Komponenten bestehen. Dabei sind diese oft lose gekoppelt und können leicht ausgetauscht werden. So können für diese Frameworks immer die neuesten Komponenten benutzt werden, die von Gluecode⁴ zusammengehalten werden. Es ist aber ein größerer Aufwand nötig, um diese losen Teile zusammenzubringen. Das bekannteste Framework dieser Art in Python ist TurboGears.

³<http://www.w3.org/Provider/Style/URI>

⁴http://en.wikipedia.org/wiki/Glue_code

2.4 Weitere Unterscheidungsmerkmale

2.4.1 Funktionalität

Wenn ein neues Produkt das Interesse geweckt hat, liegt es meistens an der Funktionalität, die es anbietet. Für eine Webapplikation ist es wichtig, dass auf eine Art und Weise der Client auf die Dateien mittels Browser zugreifen kann. Als Schnittstelle bietet sich im Pythonumfeld WSGI⁵ an, damit der Webserver mit der Webapplikation kommunizieren kann, die wiederum HTML an den Client liefert. Für einfache Anwendungen reicht es aus HTML-Code mit Hilfe von Python zu generieren und diesem dem User zur Verfügung zu stellen. Soll die Anwendung aber komplexere Ausmaße haben und zum Beispiel eine Userverwaltung mit LogIn Möglichkeit bieten ist es ratsam ein Framework auszuwählen, welches diese Funktionalität mit einfachen Handgriffen bietet. Auch die Kommunikation zu Datenbanken ist ein wichtiger Bestandteil, da viele Webapplikationen Klassen bereitstellen, mittels derer Objekte generiert werden, die miteinander interagieren. Daraus entstehen meistens Informationen die persistent gehalten werden müssen. Beispiele sind Webshops, Blogs/Wikis oder soziale Netzwerke. Bei der Entwicklung sollte auch berücksichtigt werden, dass Webdesigner leicht im Entwicklungsprozess integriert werden können. Dabei sollte wichtig sein, dass CSS und JavaScript (oder JavaScript-Frameworks), die als Standard bei der Gestaltung gelten eingesetzt werden können. Dabei spielen Templatesprachen für die Erstellung des HTML-Codes eine große Rolle, denn viele Webframeworks bieten Templatesprachen, die sich an Pythoncode anlehnen aber nur geringe logische Funktionalität bieten und im Grunde nur für die Darstellung der einzelnen Seiten konzipiert sind.

2.4.2 Dokumentation

Viele Projekte und im Speziellen hier Webframeworks werden hauptsächlich wegen ihrer Funktionalität ausgewählt. Ein weiterer Grund kann auch ihre Popularität sein auf Grund eines Hypes. Ein sehr wichtiger Aspekt, um überhaupt mit einem Framework oder Programmiersprache anzufangen, ist die Lernhürde die manchmal hoch sein kann. Deswegen ist es wichtig und sollte eine Priorität der Entwickler sein die Frameworks sehr gut zu dokumentieren und Anfängertutorials zu anbieten.

⁵<http://wsgi.org/wsgi/>

2.5 Bekannte Webframeworks im Pythonumfeld

2.6 Webframeworks anderer Programmiersprachen

2.7 Arbeiten ohne Framework

Die Erstellung einer Anwendung ohne ein entsprechendes Framework ist sehr mühsam. Der Entwickler hat zwar alle Möglichkeiten eine entsprechende Anwendung zu schreiben. Ihm wird aber vieles abgenommen. Viele Frameworks bringen Unterstützung in Domänen, wie z.B. Sicherheit, Benutzerverwaltung und Applikationsadministration. Diese müssen, falls gewünscht neu geschrieben werden und lenken somit von der eigentlichen Applikation ab. Wenn also eine Applikation eine gewissen Komplexität erreicht hat oder erreichen soll, ist es ratsam sich mit einem Framework auseinander zu setzen und von erfahrenen Entwicklern, die diese Arbeit bereits geleistet haben zu profitieren. Die meisten Frameworks arbeiten nach dem Prinzip „Don’t repeat your self“ oder „KISS“ keep it simple stupid. Somit werden immer wiederkehrende Aufgaben, die mit komplexen Projekten verbunden sind bereits vorgefertigt geliefert und der Entwickler kann sich sofort dem eigentlichen Projekt widmen.

3 Django

3.1 Einführung

4 TurboGears

4.1

5 Pylons

5.1 Einführung

6 Zope

6.1 Einführung

7 Web2Py

7.1 Einführung

8 Ergebnisse / Übersicht

8.1 Bewertungskriterien

- Dokumentation
- Installation
- Templatesystem / Darstellung
- Unterstützung von Javascript
- Unterstützung von CSS
- Datenbankbindung
- Handling
- Lizenz

Literaturverzeichnis

- [1] Farid Hajji, Das Python Praxisbuch - Der große Profi-Leitfaden für Programmierer, 2008
- [2] Python.org, <http://www.python.org/about/>
- [3] phpwact.org, http://www.phpwact.org/php/mvc_frameworks
- [4] python.org, <http://wiki.python.org/moin/WebFrameworks>