HTWK

Hochschule für Technik,
Wirtschaft und Kultur Leipzig

Fakultät Ingenieurwissenschaften

6010 - Praxisprojekt

Implementierung einer OCPP-Backend-Testumgebung für automatische Intergrationstests einer DC High Power Ladestationen der Plattform Sicharge D

Author Ivan Agibalov
Betreuer Prof. Dr.-Ing. Andreas Pretschner

9. Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1 Introduction

SomeIntroducation

1.1 OOP Design Patterns

some Introduction

1.1.1 Observer

Das OOP Design Pattern **Observer** ermöglicht dynamische Verbindungen zwischen den einzelnen Objecten im Programm, um über die geschehenen Ereignisse im Programm alle Interessenten zu informieren.

Das Pattern besteht aus 2 Teilen: **Publisher** und **Observers** oder **Subscribers**

Subscribers können bestimmte Events im **Publisher** abonnieren und disabonnieren. **Publisher** informiert alle auf das geschehene Event abonnierten **Subscribers**, wenn es auftritt. **Subscribers** können dann gewisses Verhalten auf das Event definieren.

1.1.2 Proxy

Das OOP Design Pattern **Proxy** ermöglicht die Aufrufe von bestimmten Objekten zu empfangen und gewisses Verhalten vor und nach dem eigentlichten Aufruf zu definieren

1.1.3 TemplateMethod

Das OOP Design Pattern **Template Method** ermöglicht das allgemeine Ablauf im Form von einzelnen Schritten zu definieren. Jeder einzelnen Schritt kann dabei bei der Implementierung Neudefiniert werden um das gewünschte Verhalten zu definieren.

1.1.4 Builder

Das OOP Design Pattern **Builder** ermöglicht das Erstellen von komplexen, zusammengesetzten Objekten in einzelne einfache Schritte zu zerlegen

1.1.5 Facade

Das OOP Design Pattern **Facade** ermöglicht für eine komplexe Klasse, die aus vielen Method besteht, eine einfachere Klasse zu erstellen, die nur die notwendigen Methoden von der komplexeren Klasse hat ohne das Verhalten zu verändern

1.2 CleanArchitecture

some info about clean architecture

1.3 Software Testing

Jede Software erlebt im Laufe der Zeit sehr viele Änderungen. Die erste Version von Software kann nichts gemeinsames mit der Software nach 10 Jahren haben. Jede Änderung des Quellcodes ist ein

Risiko für den Softwareentwickler(in), da man immer irgendwas ausversehen kaputt machen kann.

Damit man das Risiko die Software kaputt zu machen minimiert, kann man dies mit Automatisieren Tests abdecken, die nach jeder Ausführung festellen, ob das bestehende Verhalten (nur das Verhalten, das entsprechend mit Tests abgedect wurde) noch genau so ist.

Es gibt mehrere Typen von automasierten Tests, die hier kurz beschrieben werden.

1.3.1 Testing Pyramide

Some text to testing pyramid

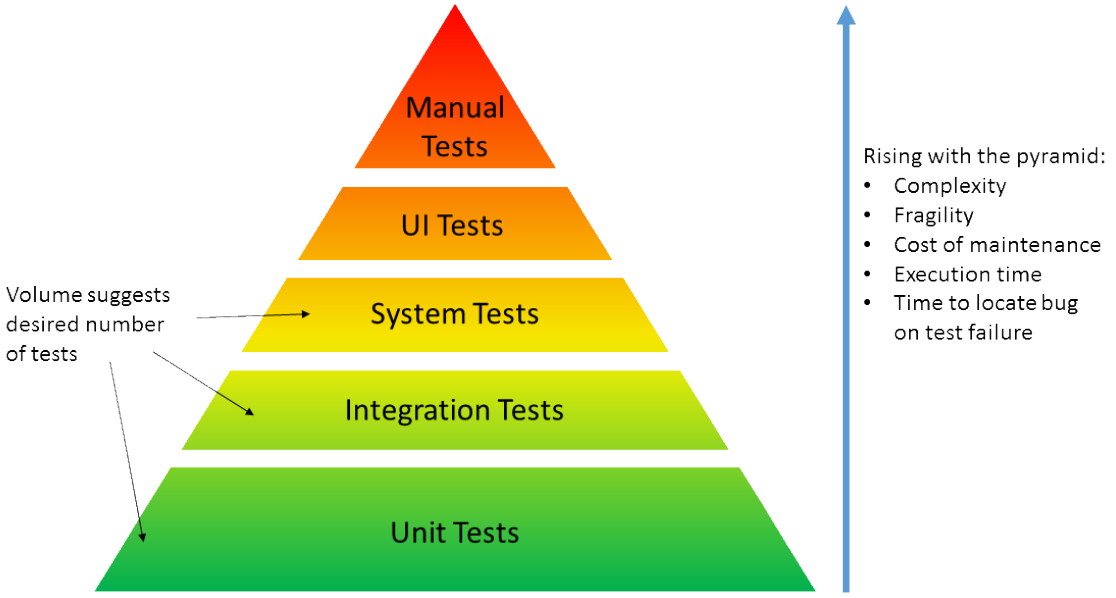


Abbildung 1: Caption written below figure.

Source: https://www.cqse.eu/de/news/blog/junit3-migration/

1.3.2 Unit Tests

Die Unit Tests überprüfen, ob die kleinsten Module (meistens einzelne Funktionen und Objekte), so wie gewünscht funktionieren.

Alle von dem getesteten Objekt benutzen Module werden bei der Ausführung von Unit Tests gefälscht, somit lassen sich viele Situation simuliert werden.

Der großte Anzahl an Tests in einem Projekt sind Unit Tests. Falls ein Unit Test durchfällt, wird der Fehler im Programm sofort lokalisiert und somit die Zeit, die man bei der Fehlersuche braucht ist sehr gering.

1.3.3 Integration Tests

Die Integration Tests stellen fest, dass die zusammengesetzte Module oder Komponenten oder Klassen, die Unit Tests bestanden haben, wie gewünscht funktionieren.

Alle anderen benutzten Module werden genau so wie bei Unit Tests gefälscht.

Die Anzahl an den Integration Tests in einem Projekt ist geringer als Anzahl an Unit Tests. Zu einem ist ein Integration Tests größer als ein Unit Test. Zu anderem die Zeit für die Fehlersuche

im Programm beim Durchfallen größer als bei einem Unit Test.

Der Vorteil an Integration Tests ist, dass man mit wenigen Tests ein großes Teil des Programms mit Test abdecken kann.

1.3.4 SystemTests

Bei den Systemtests wird das gleiche System wie in **production** gestartet und entsprechend getestet.

1.3.5 UI Tests

Die der Ausführung der UI Tests (User Interface Tests) wird die Eingabe des Benutzers an der Oberfläche simuliert. Jeder UI Test braucht eine laufende Oberfläche, um den Benutzer zu simulieren, jeder UI Test wird nur mittels der Ausgabe an der Oberfläsche validiert.

1.3.6 Manual Tests

some Info about manual tests

1.4 SOLID

some info about solid

1.4.1 single-responsibility principle

SRP

1.4.2 open–closed principle

OCP

1.4.3 Liskov substitution principle

LSP

1.4.4 interface segregation principle

ISP

1.4.5 dependency inversion principle

DIP

1.5 GRASP

grasp

2 Aufgabenstellung

Hier steht iwas zur Aufgabestellung

Bedarf:

- Testframework für die Integrationstest von der Ladesäule
- Eigenständiges OCPP1.6 und später OCPP2.0 Server für die manuellen Tests

Lösung: Beide Anforderungen sind sehr ähnlich zueinander = soweit es geht gleiches Code benutzen, nur die unterschiedlichen Teile jeweils für den Bedarf schreiben.

2.1 Anforderungen an Standalone Server

hier sind welche Anforderungen an Standalone Server

2.2 Anforderungen an Testframework

hier sind welche Anforderungen an Testframework

3 Lösung der Aufgabe

hier wird die Lösung der Aufgabe beschrieben mit Bildern usw.

4 Gewünschtes Interfaces

- 1. Erstellen des Servers mit gewünschten Netzwerkeinstellungen
- 2. Parametrieren/Festlegen des gewünschten Verhaltens des Servers
- 3. Server starten
- 4. Festlegen die Bedingungen für den erfolgreichen Test
- 5. Warten bis der Test abgeschlossen wird
- 6. Ergebnisse validieren
- 7. Alle Instanzen löschen

5 Implementierung

Es handelt sich um einen Intergrationstests. Bei diesen Tests wird die Software komplett getestet, so wie sie dann im Betrieb ist. Aus diesem Grund, jedes Setup der Software wird Zeit in Anspruch nehmen und man soll das lieber soweit es möglich vermeiden. Es gibt mehrere Möglichkeiten dies zu vermeiden:

- mehrere Tests pro Setup zu definieren und auszuführen.
- die Tests die in unterschiedlichen Setups ablaufen (d.h. nicht miteinader verbunden) parallel laufen zu lassen.

Um die Lesbarkeit des Tests zu verbessern wäre es vom Vorteil, wenn die erstellte OCPPServer Testinstanz bereits ein vordefiniertes Verhalten besitzt, das man ändern kann.

Es soll auch möglich sein das vordefinierte Verhalten zu parametrieren. Dies erfordert einen Interfaces, die bestimmte Parameter der Instanz ändern kann.

Da nur das Verhalten von dem Charging Point getestet werden soll, sollen nur die Ereignisse, die den Zustand des Charging Points abbilden, abrufbar sein. Zum Beispiel: geschickte Nachrichten von dem Charging Point zu dem Server, Reihenfolge der Nachrichten.

5.1 Achitecture des Frameworks

Es wurde entschieden das Framework in 7 Abstraktionsschichten aufzuteilen.

5.1.1 Ports

Ports haben die Aufgabe die Schnittstelle nach Außen aufzubauen und die Verbindungen zu .... (z.B. WebSocket Server, Datenbank)

In dem Framework wird nur ein Port gebraucht - WebSocket Server

5.1.2 Adapters

Adapters sollen die ankommenden Events/Messages vom Port an das dazugehörige Controller zu übersetzen.

In dem Framework wird nur einen Adapter gebraucht - OCPP16 Adapter

5.1.3 Controllers

Controllers besitzen alle Informationen die den Zustand des jeweiligen Components (Controller + Adapter + Port) abbilden.

In dem Framework werden mehrere Controllers gebraucht:

- OCPP Controller(übernimmt die Verantwortung über die Verbindungen zu den Charging Points)
- User Controller(übernimmt die Verantwortung über die Nutzer der Charging Points und ihrer Berechtigungen)
- Transaction Controller(übernimmt die Verantwortung über die Kontroller über die Ladevorgängen)

- Charger Controller(übernimmt die Verantwortung über die Charging Points, die von dem Server bekannt sind und ihrer Zuständen)
- Payment Controller(übernimmt die Verantwortung über die Bezahlvorgang nach dem Ladevorgang)

Die Contoller können von dem Nutzer des Frameworks parametriert werden, um das Verhalten des Servers zu ändern.

5.1.4 Dispatcher

Dispatcher informiert alle abonnierten UseCases über das geschehene Event

In dem Framework sind nur OCPP Events wichtig (Nachrichten und Verbindungsevent)

5.1.5 UseCases

UseCases beschreiben den Vorgang beim geschehen eines Events, das von denen abonniert wurde. Die vordefinierten UseCases dürfen nur die Interactor benutzen um das Verhalten zu definieren.

In dem Framework sind die UseCases, die das vordefinierte Verhalten definieren und sie können auch entsprechend umbeschrieben werden.

5.1.6 Interactors

Eine atomare Operation im Programm(die Operation lässt sich nicht mehr sinnvoll im Rahmen der Anwendung aufgeteilen). Benutzt mittels "Dependency Injection"die Controller.

In dem Framework wird nur als "Wrapper"für alle Funktionen von Controllern implementiert.

5.1.7 Domain

Definiert alle Types und Interfaces der Applications. Definiert die Verbindungen zwischen den Interfaces und Types, die dann in den anderen 6 Layers umgesetz werden.

5.2 Zugriff vom Testframework

- OCPPPort soll nur bei der Initialisierung der Instanz parametrierbar sein (Netzwerkeinstellung)
- Adapters sollen nicht von der Seite des Frameworks aufrufbar sein
- Contollers sollen nicht von der Seite des Frameworks aufrufbar sein
- Dispatcher darf nur zum Abonnieren/Disabonnieren benutzt werden um das Verhalten des Charging Points beobachten zu können
- UseCases sollen überschreibar und erweitbar sein, falls man bestimmtes Verhalten hinzufügen möchte.
- Interactors sollen von der Seite des Frameworks aufrufbar sein, um die Serverinstanz parametrieren zu können.
- Domain beinhaltet alle Typen die in den anderen Layers benutzt werden. Aus diesem Grund sollen die Typen von der Seite des Frameworks benutzbar sein.

5.3 Testbeispiel

```
describe("example test", () => {
    let testOcppInstanz: MyOCPPTestFramework;

    before(async () => {
        // 1. Create test server instanz
        testOcppInstanz = new MyOCPPTestFramework({ host: "https://127.0.0.1", port: 8080 });

        //2.1. rewrite behavior of server
        testOcppInstanz.rewriteUseCase("nameOfUseCase", {});
        //2.2. add behavior to server
        testOcppInstanz.addUseCase({});

        //2.3. parametrize the behavior
        testOcppInstanz.interactors.interactor_1();
        testOcppInstanz.interactors.interactor_2();

        // 3. start server
        await testOcppInstanz.start();
        return;
    });
    it("test 1", async () => {
        // 5. wait until test is done
        const res = await testOcppInstanz.waitOfEvent("BootNotification");

        // 4. and 6. set the requirement test is valid, validate the result
        expect(res.name).equal("BootNotification");
    });
    it("test 2", async () => {
        // 5. wait until test is done
        const res = await testOcppInstanz.waitOfNextEvent();

        // 4. and 6. set the requirement test is valid, validate the result
        expect(res.name).equal("Heartbeat");
    });
    after(async () => {
        // 7. stop server
        testOcppInstanz.stop();
        return;
    });
});
```

6 Conclusion

But the fact that some geniuses were laughed at does not imply that all who are laughed at are geniuses. They laughed at Columbus, they laughed at Fulton, they laughed at the Wright Brothers. But they also laughed at Bozo the Clown - Sagan (1993).

Bibliography

Ghia, U., K. N. Ghia und C. T. Shin (1982). „High-Re Solutions for Incompressible Flow Using the Navier-Stokes Equations and a Multigrid Method“. In: *Journal of Computational Physics* 48, S. 387–411.

NTNU, Department of Marine Technology (2020). *IMT Software Wiki - LaTeX*. URL: https://www.ntnu.no/wiki/display/imtsoftware/LaTeX (besucht am 15. Sep. 2020).

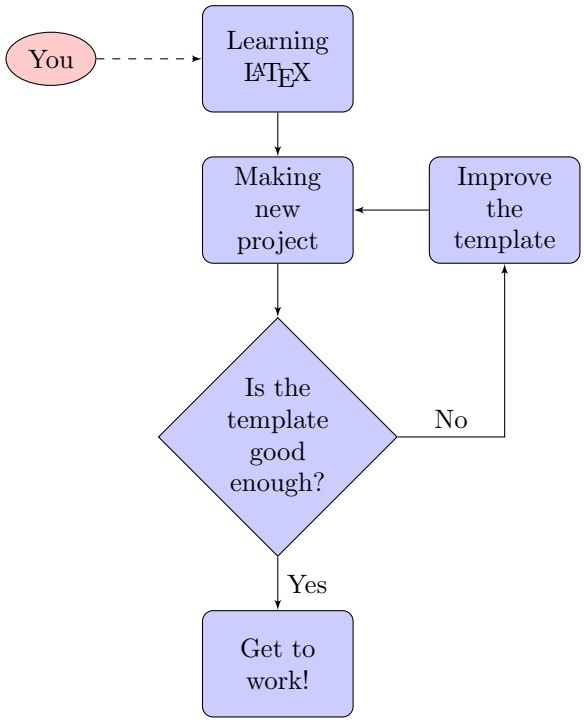
Sagan, Carl (1993). *Brocas brain: reflections on the romance of science*. Presidio Press.

Appendix

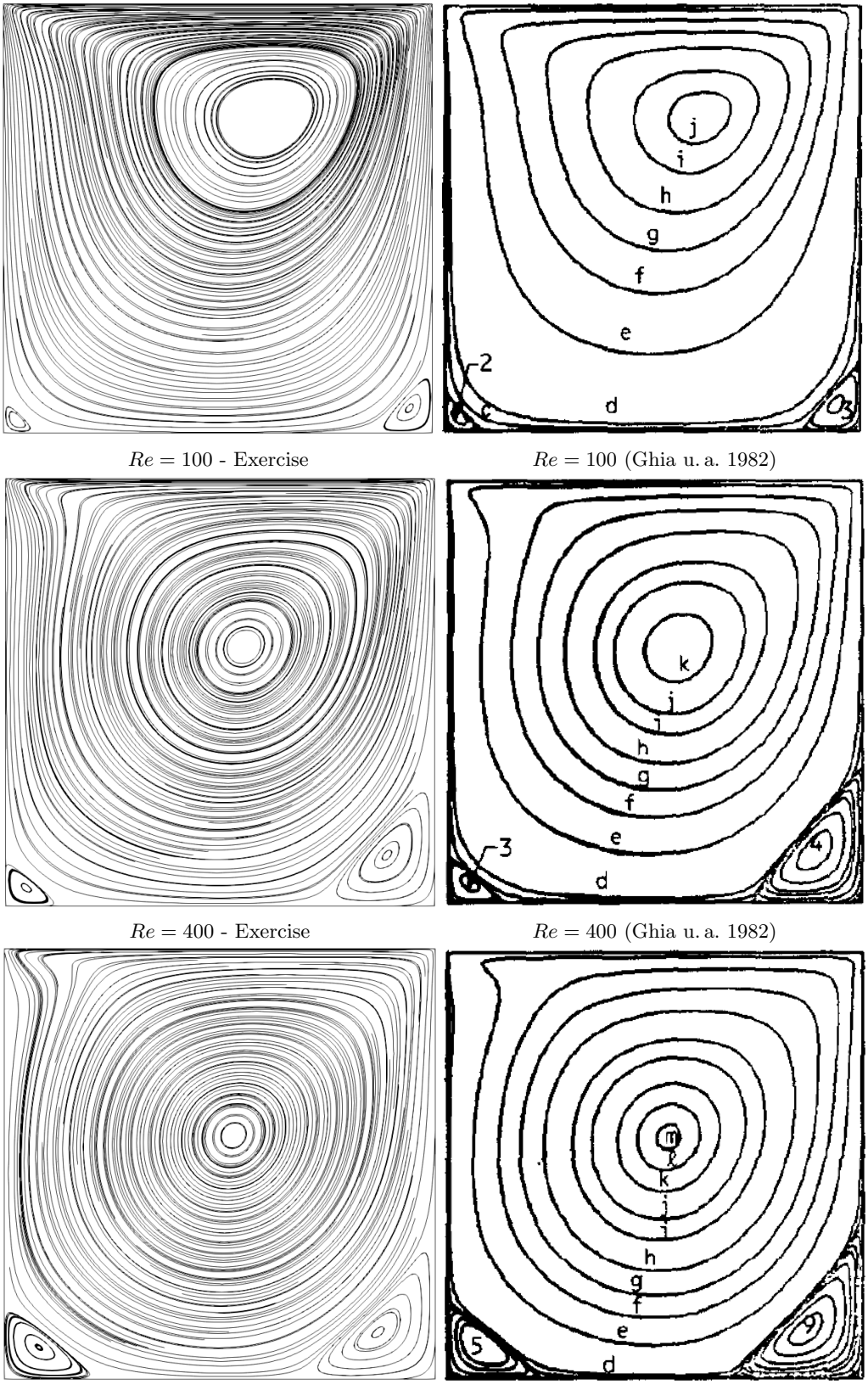
A Hello World Example

⋮

B Flow Chart Example



C Sub-figures Example



$Re = 100$ - Exercise

$Re = 100$ (Ghia u. a. 1982)

$Re = 400$ - Exercise

$Re = 400$ (Ghia u. a. 1982)

$Re = 1000$ - Exercise

$Re = 1000$ (Ghia u. a. 1982)

Abbildung 2: Streamlines for the problem of a lid-driven cavity.