

Dieses RDD Template stellt eine grobe Struktur des Dokuments dar.
Sie können es nach Belieben verändern.

Der rot-kursive Text soll durch Ihren Text ersetzt werden.

Bitte aktualisieren Sie bei jeder Meilenstein-Abnahme das Inhaltsverzeichnis.

Requirements and Design Documentation (RDD)

Version 001

SE2P – Praktikum – WS13/14

Mulici, Burim, 2043736, Burim.Mulici@haw-hamburg.de
Mulici, Besnik, 2013406, Besnik.Mulici@haw-hamburg.de
El Bebbili, Nebal, 2093133, Nebal.elbebbili@haw-hamburg.de
Schmidt, Michael, 1871475, michael.schmidt1@haw-hamburg.de

Änderungshistorie:

Version	Author	Datum	Anmerkungen
1.00	Besnik Mulici Burim Mulici Nebal el Bebbili	01.10.2013	Motivation, Randbedingungen, Entwicklungsumgebung, Werkzeuge, Sprachen und Anforderung erledigt.
1.01	Besnik Mulici Burim Mulici Nebal el Bebbili	04.10.2013	Anwendungsfälle

Inhalt

Motivation	3
Randbedingungen.....	3
Entwicklungsumgebung.....	3
Werkzeuge.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Sprachen.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Requirements und Use Cases	4
Anforderungen	4
Use-Case-Diagramm	10
Design	10
System Architektur.....	10
Datenmodell	11
Verhaltensmodell.....	11
Implementierung	11
Algorithmen	11
Patterns.....	11
Mapping Rules	11
Testen	11
Unit Test/Komponenten Test.....	12
Integration Test/System Test	12
Regressionstest.....	12
Abnahmetest.....	12
Testplan	12
Testprotokolle und Auswertungen	12
Projektplan	12
Verantwortlichkeiten	13
PSP und Zeitplan.....	13
Lessons Learned.....	13
Glossar	14
Abkürzungen.....	14
Anhänge	14

1. Motivation

Im Rahmen des Studienganges „Technische Informatik“ viertes Semester an der HAW-Hamburg, soll im Rahmen des Kurses „Software Engineering 2“ mit einem Projekt absolviert werden.

Das Projekt besteht aus einer Werkstück-Sortieranlage aus zwei Förderbandmodulen, welche über jeweils eigene GEME-Rechner gesteuert werden. Diese Rechner sind über eine serielle Schnittstelle mit einander verbunden.

Stakeholder:

Kunden, Projektleiter, Entwickler, Tester

2. Randbedingungen

2.1. Entwicklungsumgebung

- VM & GEME-Rechner mit QNX-Version 6.5.0
- C++-Projekt in Momentics

2.2. Werkzeuge

- GitHub
- Visual Paradigm 10.1
- Microsoft Office
- Notepad+
- Werkstück-Sortieranlage (Labor HAW-Hamburg 7. Stock)

2.3. Sprachen

- C++

3. Requirements und Use Cases

3.1. Anforderungen

Es gibt 3 Werkstücke:

- Flache Werkstücke
- Werkstück mit Bohrung und Metalleinsatz
- Werkstück mit Bohrung

Auf beiden Bändern sollen die Werkstücke langsam durch die Höhenmessung transportiert werden.

Beide Bänder sollen jeweils stoppen, wenn sich kein Werkstück auf ihnen befindet.

Die Weichen sind im stromlosen Zustand geschlossen.

Band 1:

- ❖ Werkstück Zuführung erfolgt durch das Einlegen am Anfang von Band 1, durch das Unterbrechen der Lichtschranke.
- ❖ Es dürfen sich mehrere Werkstücke auf Band 1 befinden.
- ❖ Erkannte flache Werkstücke werden am Band 1 aussortiert.
- ❖ Erkannte Metalwerkstücke werden am Band 1 Ende von Hand umgedreht, dazu wird das Band 1 angehalten und die Ampel blinkt Gelb.
- ❖ Werkstück mit Bohrung, die nach unten gerichtet eingelegt wurden, müssen am Band 1 Ende vom Bedienpersonal von Hand aus umgedreht werden. Dazu wird das Band 1 angehalten und die Ampel blinkt Gelb.
- ❖ Die von den Bändern gesammelten Werkstückdaten sollen am Band 2 Ende an der Console ausgegeben werden:
 - ID
 - Typ
 - Höhen-Messwert von Band 1
 - Höhen-Messwert von Band 2

Band 2:

- ❖ Nur wenn Band 2 frei ist, darf ein neues Werkstück vereinzelt transferiert werden.
- ❖ Die an Band 1 ermittelten Werkstückdaten werden über die serielle Schnittstelle an Band 2 übermittelt.
- ❖ Am Ende von Band 2 sollen nur Werkstücke mit Bohrung ankommen, Metalwerkstücke sollen nach unten und Werkstücke ohne Metaleinsatz sollen nach oben liegen.
- ❖ Metalwerkstücke mit Bohrung nach oben werden an dem Bandanfang zurück gefahren, dazu blinkt die Ampel Gelb und das Metalwerkstück muss von Hand umgedreht werden. Wird das Werkstück erneut mit Bohrung nach oben erkannt, dann wird diese mit der Weiche aussortiert.

Anwendungsszenario 1

Titel:	Akzeptiertes Werkstück
Akteur:	Förderband Arbeiter
Ziel:	Das Werkstück erreicht das Förderband 2 Ende
Auslöser:	legen des Werkstücks auf das Förderband vom Arbeiter

Vorbedingung:

- Lauffähiges Förderband und Ampel leuchtet Grün
- Erste Lichtschranke muss frei sein zum Werkstück einlegen

Erfolgsszenario 1: „Bohrung mit Metalleinsatz“

1. Einlegen des Werkstücks mit Bohrung auf das erste Förderband durch Arbeiter.
2. Erste Lichtschranke wird unterbrochen und erkennt dadurch das ein Werkstück eingelegt wurde.
3. Erstes Förderband beginnt an zulaufen.
4. Höhenmesser vom ersten Förderband erkennt ein Werkstück mit einer Bohrung nach oben.
5. Metallsensor vom ersten Förderband erkennt ein Metall-Werkstück.
6. Weiche wird geöffnet und das Werkstück kann passieren bis zum ende des ersten Förderbands.
7. Förderband wird gestoppt und Ampel blinkt Gelb.
8. Arbeiter dreht das Werkstück um und legt es auf dem zweiten Förderband falls frei.
9. Erste Lichtschranke erkennt ein Werkstück
10. Zweites Förderband beginnt an zulaufen.
11. Höhenmessung des zweiten Förderbands erkennt keine Bohrung
12. Metallsensor erkennt kein Metall im Werkstück
13. Weiche wird geöffnet und Werkstück kann passieren
14. Werkstück erreicht das Förderband Ende
15. ID, Typ und Höhenmessung vom Förderband 1 und 2 werden gespeichert & ausgegeben.
16. Arbeiter nimmt das Werkstück vom Förderband.

Erfolgsszenario 2: „Bohrung ohne Metalleinsatz nach oben“

1. Einlegen des Werkstücks mit Bohrung auf das erste Förderband durch Arbeiter.
2. Erste Lichtschranke wird unterbrochen und erkennt dadurch das ein Werkstück eingelegt wurde.
3. Erstes Förderband beginnt an zulaufen.
4. Höhenmesser vom ersten Förderband erkennt ein Werkstück mit einer Bohrung nach oben.
5. Metallsensor vom ersten Förderband erkennt kein Metall-Werkstück
6. Weiche wird geöffnet und das Werkstück kann passieren bis zum ende des ersten Förderbands.
7. Werkstück wird vom Arbeiter auf das zweite Förderband gelegt, falls frei.
8. Die erste Lichtschranke vom Förderband 2 erkennt das Werkstück
9. Zweites Förderband beginnt an zulaufen.
10. Höhenmessung des zweiten Förderbands erkennt eine Bohrung
11. Metallsensor erkennt kein Metall im Werkstück
12. Weiche wird geöffnet und Werkstück kann passieren
13. Werkstück erreicht das Förderband Ende
14. ID, Typ und Höhenmessung vom Förderband 1 und 2 werden gespeichert & ausgegeben.
15. Arbeiter nimmt das Werkstück vom Förderband.

Erfolgsszenario 3: „Bohrung ohne Metalleinsatz nach unten“

1. Einlegen des Werkstücks mit Bohrung auf das erste Förderband durch Arbeiter.
2. Erste Lichtschranke wird unterbrochen und erkennt dadurch das ein Werkstück eingelegt wurde.
3. Erstes Förderband beginnt an zulaufen.
4. Höhenmesser vom ersten Förderband erkennt ein nicht zu flaches Werkstück ohne Bohrung
5. Metallsensor vom ersten Förderband erkennt kein Metall-Werkstück
6. Weiche wird geöffnet und das Werkstück kann passieren bis zum ende des ersten Förderbands.
7. Förderband wird gestoppt und Ampel blinkt Gelb.
8. Werkstück wird vom Arbeiter **umgedreht** und auf das zweite Förderband gelegt, falls frei.
9. Die erste Lichtschranke vom Förderband 2 erkennt das Werkstück
10. Zweites Förderband beginnt an zulaufen.
11. Höhenmessung des zweiten Förderbands erkennt eine Bohrung
12. Metallsensor erkennt kein Metall im Werkstück
13. Weiche wird geöffnet und Werkstück kann passieren
14. Werkstück erreicht das Förderband Ende
15. ID, Typ und Höhenmessung vom Förderband 1 und 2 werden gespeichert & ausgegeben.
16. Arbeiter nimmt das Werkstück vom Förderband.

Fehlbedienung:

- Rutsche ist voll
- Verschwinden von Werkstücken
- Hinzufügen von Werkstücken mitten auf dem Band

Anwendungsszenario 2

Titel : Aussortieren von flachen Werkstücken
Akteur: Förderband Arbeiter
Ziel: Die flachen Werkstücke werden aussortiert.
Auslöser: Höhenmesser erkennt flaches Werkstück

Vorbedingung:

- Lauffähiges Förderband und die Ampel leuchtet grün
- Erste Lichtschranke muss frei sein zum Werkstück einlegen

Erfolgsszenario 1:

1. Werkstück wird vom Arbeiter auf das Förderband gelegt
2. Lichtschranke des ersten Förderbands erkennt ein Werkstück und Förderband 1 fängt an zulaufen
3. Die Höhenmessung des ersten Förderbands erkennt ein flaches Werkstück
4. Weiche wird nicht geöffnet
5. Werkstück wird aussortiert und landet in der Rutsche

Fehlbedienung:

- Rutsche ist voll
- Verschwinden von Werkstücken
- Hinzufügen von Werkstücken mitten auf dem Band

Anwendungsszenario 3

Titel : Aussortieren von Werkstücken mit falscher Reihenfolge
Akteur: Förderband Arbeiter
Ziel: Werkstücke mit falscher Reihenfolge werden aussortiert
Auslöser: falscher Reihenfolge

Vorbedingung:

- Lauffähiges Förderband und die Ampel leuchtet grün
- Erste Lichtschranke muss frei sein zum Werkstück einlegen

Erfolgsszenario 1:

1. Einlegen des Werkstücks mit Bohrung auf das erste Förderband durch Arbeiter.
2. Erste Lichtschranke wird unterbrochen und erkennt dadurch das ein Werkstück eingelegt wurde.
3. Erstes Förderband beginnt an zulaufen.
4. Höhenmesser vom ersten Förderband erkennt ein Werkstück mit einer Bohrung nach oben.
5. Metallsensor vom ersten Förderband erkennt kein Metall-Werkstück
6. Weiche wird geöffnet und das Werkstück kann passieren bis zum ende des ersten Förderbands.
7. Werkstück wird vom Arbeiter auf das zweite Förderband gelegt, falls frei.
8. Die erste Lichtschranke vom Förderband 2 erkennt das Werkstück
9. Zweites Förderband beginnt an zulaufen.
10. Höhenmessung des zweiten Förderbands erkennt keine Bohrung
11. Metalsensor erkennt kein Metal an dem Werkstück
12. Weiche wird nicht geöffnet und Werkstück wird aussortiert

Fehlbedienung:

- Rutsche ist voll
- Verschwinden von Werkstücken
- Hinzufügen von Werkstücken mitten auf dem Band

Anwendungsszenario 4

Titel : Rückkehr des Werkstücks mit Metalleinsatz
Akteur: Förderband Arbeiter
Ziel: Metall Werkstücke bekommen im zweiten Förderband eine zweite Chance
Auslöser: Höhenmesser & Metallsensor

Vorbedingung:

- Lauffähiges Förderband und die Ampel leuchtet grün
- Werkstück mit Metall das im ersten Förderband nach unten gezeigt hat.

Erfolgsszenario 1:

1. Einlegen des Werkstücks mit Bohrung auf das erste Förderband durch Arbeiter.
2. Erste Lichtschranke wird unterbrochen und erkennt dadurch das ein Werkstück eingelegt wurde.
3. Erstes Förderband beginnt an zulaufen.
4. Höhenmesser vom ersten Förderband erkennt ein Werkstück mit einer Bohrung nach unten.
5. Metallsensor vom ersten Förderband erkennt kein Metall-Werkstück.
6. Weiche wird geöffnet und das Werkstück kann passieren bis zum ende des ersten Förderbands.
7. Förderband wird gestoppt und Ampel blinkt Gelb.
8. Arbeiter dreht das Werkstück um und legt es auf dem zweiten Förderband falls frei.
9. Erste Lichtschranke erkennt ein Werkstück
10. Zweites Förderband beginnt an zulaufen.
11. Höhenmessung des zweiten Förderbands erkennt eine Bohrung
12. Metallsensor erkennt Metall im Werkstück
13. Weiche wird nicht geöffnet und Werkstück wird zum Anfang des Förderbands gefahren.
14. Förderband wird gestoppt und Ampel blinkt Gelb.
15. Arbeiter dreht das Werkstück nochmals um.
16. Weiche wird diesmal geöffnet und das Werkstück erreicht das Ende des Förderbands.
17. ID, Typ und Höhenmessung vom Förderband 1 und 2 werden gespeichert & ausgegeben.
18. Arbeiter nimmt das Werkstück vom Förderband.

Nachbedingung: Metall Werkstück wird nur einmal zurück gefahren, beim zweiten mal mit Bohrung nach oben, wird diese aussortiert.

Fehlbedienung:

- Rutsche ist voll
- Verschwinden von Werkstücken
- Hinzufügen von Werkstücken mitten auf dem Band

Fehlerszenarien Behebung:

Fehlerszenario 1:

Titel: Rutsche Voll

Akteur: Förderband Arbeiter

Ziel: Fehlerbehebung durch Entleerung der Rutsche

Auslöser: Sensor meldet Rutsche voll

Vorbedingungen:

- Lauffähiges Förderband und die Ampel leuchtet grün
- Erste Lichtschranke muss frei sein zum Werkstück einlegen
- Rutsche ist voll

Fehlerbehebung:

1. Förderband stoppt und die Ampel blinkt schnell Rot (Fehlerzustand: anstehend unquittiert)
2. Arbeiter am Förderband sieht den Fehler und drückt Quittierungstaste
3. Ampel hat rotes Dauerlicht (Fehlerzustand: anstehend quittiert)
4. Arbeiter am Förderband entleert die Werkstücke von der Rutsche
5. Arbeiter am Förderband betätigt die Starttaste
6. Ampel leuchtet nicht mehr rot (Fehlerzustand: ok)

Nachbedingung:

- Förderband wird wieder in Betrieb gesetzt und Ampel leuchtet Grün

Fehlerszenario 2:

Titel: Werkstück verschwindet

Akteur: Förderband Arbeiter

Ziel: Erkennung von einem Fehlenden Werkstück mitten im Betrieb

Auslöser: Sensor meldet, dass ein Werkstück fehlt

Vorbedingung:

- Lauffähiges Förderband und die Ampel leuchtet grün
- Erste Lichtschranke muss frei sein zum Werkstück einlegen
- Ein Werkstück wird vom Förderband entfernt

Fehlerbehebung:

1. Förderband stoppt und die Ampel blinkt schnell Rot (Fehlerzustand: anstehend unquittiert)
2. Arbeiter am Förderband sieht den Fehler und drückt Quittierungstaste
3. Ampel hat rotes Dauerlicht (Fehlerzustand: anstehend quittiert)
4. Arbeiter am Förderband legt das entfernte Werkstück an dem Anfang vom Förderband
5. Arbeiter am Förderband betätigt die Starttaste
6. Ampel leuchtet nicht mehr rot (Fehlerzustand: ok)

Nachbedingung:

- Förderband wird wieder in Betrieb gesetzt und Ampel leuchtet Grün

Fehlerszenario 3:

Titel: Werkstück wird mitten auf dem Förderband eingefügt

Akteur: Arbeiter am Förderband

Ziel: das eingefügte Werkstück wird vom Förderband genommen

Auslöser: Sensor meldet, dass ein Werkstück zu viel auf dem Förderband ist

Vorbedingung:

- Lauffähiges Förderband und die Ampel leuchtet grün
- Erste Lichtschranke muss frei sein zum Werkstück einlegen
- Ein Werkstück wird mitten auf dem Förderband hinzugefügt

Fehlerbehebung:

1. Förderband stoppt und die Ampel blinkt schnell Rot (Fehlerzustand: anstehend unquittiert)
2. Arbeiter am Förderband sieht den Fehler und drückt Quittierungstaste
3. Ampel hat rotes Dauerlicht (Fehlerzustand: anstehend quittiert)
4. Arbeiter entfernt die zusätzlichen Werkstücke vom Band
5. Arbeiter am Förderband betätigt die Starttaste
6. Ampel leuchtet nicht mehr rot (Fehlerzustand: ok)

Nachbedingung:

- Förderband wird wieder in Betrieb gesetzt und Ampel leuchtet Grün

Ermittlung aller Anforderungen an das System und die wichtigsten Anwendungsszenarien mit ihren Vor-/Nach- und Randbedingungen.

Unterscheidung von funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen. Erklären Sie, wie Sie diesen Anforderungen in Ihrer Realisierung gerecht werden wollen.

Mögliche Fehlbedienung und Fehlverhalten des Systems, Ermittlung von späteren Testfällen.

3.2. Use-Case-Diagramm

Spezifikation der Anforderungen in einem UML Use-Case-Diagramm mit Use-Case-Details.

Darstellung des Grob-Verhaltens für die Anforderungen

4. Design

Anmerkung: Die Implementierung MUSS mit Ihrem Design-Modell korrespondieren. Daher ist ein wohlüberlegtes Design wichtig.

4.1. System Architektur

Erstellung der System-Architektur. Geben Sie eine kurze Beschreibung Ihrer Architektur mit den

dazugehörenden Komponenten und Schnittstellen.

Spezifikation der Architektur und Definition der System-Schnittstellen in einem UML Komponentendiagramm.

4.2. Datenmodell

Bestimmung des Datenmodells mit Hilfe von UML Klassendiagrammen unter Beachtung der Designprinzipien.

Kurze textuelle Beschreibung des Datenmodells und deren wichtigsten Klassen und Methoden.

4.3. Verhaltensmodell

Spezifikation der wichtigsten System-Szenarien anhand von Verhaltensdiagrammen.

Sie können für die Spezifikation der Prozess-Lenkung entweder Petri-Netze oder hierarchische Automaten nehmen.

5. Implementierung

Anmerkung: Wichtige Implementierungsdetails sollen hier erklärt werden. Code-Beispiele (snippets) können hier aufgelistet werden, um der Erklärung zu dienen.

Anmerkung: Bitte KEINE ganze Programme hierhin kopieren!

5.1. Algorithmen

Wichtige Algorithmen, die Sie hier benutzt haben.

5.2. Patterns

Wichtige Patterns, die Sie implementiert haben.

5.3. Mapping Rules

Wichtige Mapping Rules, die Sie benutzt haben, z.B. um aus Ihrem Design entsprechenden Code zu erstellen.

6. Testen

Machen Sie sich Gedanken über Unit-Test, Komponententest, Integrationstest, Systemtest,

Regressionstest und Abnahmetest.

6.1. Unit Test/Komponenten Test

Test Szenario eines Laufbands.

6.2. Integration Test/System Test

Test Szenarien mit beiden Laufbändern

6.3. Regressionstest

Welche Szenarien müssen immer wieder abgetestet werden? Automatisieren Sie Ihre Tests nach Möglichkeit

6.4. Abnahmetest

Leiten Sie die Abnahmebedingungen aus den Kunden-Anforderungen her.

Geben Sie an, welche Anforderungen erfolgreich und eventuell nicht erfolgreich implementiert sind.

6.5. Testplan

Zeitpunkte für die jeweiligen Teststufen in Ihrer Projektplanung setzen. Dazu können Sie die Meilensteine zu Hilfe nehmen.

6.6. Testprotokolle und Auswertungen

Hier fügen Sie die Test Protokolle bei, auch wenn Fehler bereits beseitigt worden sind, ist es schön zu wissen, welche Fehler einst aufgetaucht sind. Eventuelle Anmerkung zur Fehlerbehandlung kann für weitere Entwicklungen hilfreich sein.

Das letzte Testprotokoll ist das Abnahmeprotokoll, das bei der abschließenden Vorführung erstellt wird. Es enthält eine Auflistung der erfolgreich vorgeführten Funktionen des Systems sowie eine Mängelliste mit Erklärungen der Ursachen der Fehlfunktionen und Vorschlägen zur Abhilfe

7. Projektplan

7.1. Verantwortlichkeiten

Verantwortliche innerhalb des Projekts (Projektleiter, Tester, Implementierer, etc.) benennen.

7.2. PSP und Zeitplan

Projektstrukturplan, Ressourcenplan, Zeitplan, Abhängigkeiten von Arbeitspaketen, Eventueller Zeitverzug, etc.

8. Lessons Learned

Was lief gut, was lief schlecht in diesem Projekt (technisch und organisatorisch)?

Was haben Sie gelernt?

Weitere Anregungen und Erkenntnisse durch das Projekt.

Glossar

Eindeutige Begriffserklärungen

Abkürzungen

Listen Sie alle Abkürzungen auf, die Sie in diesem Dokument benutzt haben.

Anhänge

Auflistung aller Artefakte dieses Projekts

- Alle Modell-Dateien (Visual Paradigm, Petri-Netze etc.)
- Source Code und Code Dokumentationen (z.B. Doxygen)
- Test Protokolle
- Meeting Protokolle
- Projektplan
- etc.