



Fachhochschule Aachen

Studienort Köln

Fachbereich 9: Medizintechnik und Technomathematik
Studiengang: Angewandte Mathematik und Informatik

Projektaufgabe COBOL

Gruppenwechsel

Projektarbeit

von

Leon Jarosch

Matrikelnummer: 3283258

Sankt Augustin, den 24. Dezember 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenanalyse	4
1.1	Interpretation der Aufgabe	4
1.2	Anforderung an das Programm	5
2	Verfahrensbeschreibung	6
2.1	Gesamtsystem	6
2.1.1	Eingabe	6
2.1.2	Verarbeitung	6
2.2	Datenstrukturen	9
2.2.1	Datenspeicherstrukturen	9
2.2.2	Ausgabestrukturen	9
3	Programmbeschreibung	11
3.1	Programmablaufplan	11
3.2	Entwicklungsdokumentation	11
4	Testdokumentation	16
4.1	Aufgabenstellung	16
4.2	Allgemeine Tests	16
4.3	Minimalfälle	16
4.4	Sonderfälle	16

A Benutzeranleitung	27
A.1 Vorbereiten des Systems	27
A.1.1 Systemvoraussetzungen	27
A.1.2 Installation	27
A.2 Programmaufruf	27
A.3 Testen der Beispiele	27
B Entwicklungsumgebung	28
C Verwendete Hilfsmittel	29
D Erklärung	30
E Aufgabenstellung	31

1 Aufgabenanalyse

1.1 Interpretation der Aufgabe

Im Rahmen des COBOL-Kurses besteht die Aufgabe, ein Programm zu entwickeln, welches Abrechnungsdaten aus einem Journal einliest und auswertet.

Das Journal ist eine Textdatei, die zeilenweise Abrechnungen auflistet. Teil einer Abrechnung sind:

	Datum		KundenID		LeistungsID		Einzelpreis		Anzahl	
--	-------	--	----------	--	-------------	--	-------------	--	--------	--

Tabelle 1.1: Struktureller Aufbau der Tastatur

Die KundenID besteht dabei aus einem führenden „K“ folgend von einer fünfstelligen Nummer.

Die LeistungsID besteht aus sechs Ziffern.

Das Datum ist im Format „JJJJ.MM.TT“ angegeben, spielt für die Rechnung jedoch keine relevante Rolle.

Der Einzelpreis besitzt immer zwei Nachkommastellen und ist in Euro angegeben.

Die Anzahl ist eine ganze Zahl bis maximal 99.

Das einzulesende Journal ist bereits nach Kunden-ID und Leistungs-ID vorsortiert.

Für jeden erkannten Kunden soll nun ausgewertet werden, welche Leistungen in Anspruch genommen wurden und wie viel diese gekostet haben.

Abschließend soll eine Rechnung erstellt werden, welche die Gesamtkosten eines Kunden zusammenfasst. Dabei wird die Rechnung für den Kunden mit der Kunden-ID gekennzeichnet. Folgend wird eine Tabellenstruktur ausgegeben, welche die

einzelnen Leistungen und deren Kosten und weitere Informationen zur Leistung auflistet. Eine Leistungszeile besteht dabei aus folgenden Spalten:

Position	LeistungsID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis	
----------	-------------	--------------------------	--------	-------------	-------------	--

Tabelle 1.2: Abrechnungszeile

Die Position ist eine Inkrementierung der Leistungen für einen Kunden. Leistungs-ID, Anzahl und Einzelpreis werden direkt aus dem Journal übernommen. Der Gesamtpreis ergibt sich aus der Multiplikation von Anzahl und Einzelpreis. Die Bezeichnungen der Leistungen sind in einer externen Datei abgelegt. Dieses Glossar beinhaltet zu allen bekannten Leistungs-IDs eine passende Bezeichnung

Abschließend werden aus allen erhobenen Leistungen und deren Gesamtpreis die Gesamtkosten des Kunden berechnet und ausgegeben.

Die Rechnungen aller Kunden sollen voneinander getrennt in einer einzelnen Rechnungsdatei gemeinsam abgespeichert werden.

1.2 Anforderung an das Programm

Aus der Aufgabenstellung geht hervor, dass das Programm folgenden Anforderungen genügen muss:

Es muss

- Ein Journal zeilenweise einlesen
- Die genutzten Leistungen für jeden Kunden ermitteln
- Aus den Leistungen die Gesamtkosten für jeden Kunden ermitteln
- Für jeden Kunden eine Rechnung erstellen
- Die Rechnungen in einer Rechnungsdatei speichern

können. Zusätzlich sollte das Programm eine angemessene Laufzeit haben und geeignete Datenstrukturen verwenden.

2 Verfahrenbeschreibung

2.1 Gesamtsystem

Das System arbeitet in grundzügen nach dem **E**ingabe, **V**erarbeitung, **A**usgabe-Prinzip, kurz EVA. EVA ist ein Grundprinzip der Datenverarbeitung, bei welchem die drei Schritte sequenziell durchlaufen werden. In diesem Fall gibt es jedoch keine explizite Trennung der drei Fälle, da die Phasen zeitgleich ablaufen. So wird die Eingabe Zeilenweise vollzogen und jede eingelesene Zeile sofort verarbeitet. Nach der verarbeitung wird falls möglich eine Ausgabezeile erstellt und ausgegeben. Jeder Schritt besteht also aus allen drei Phasen.

2.1.1 Eingabe

Die Journal Datei wird zeilenweise eingelesen. Dabei werden die Überschriften ignoriert und beginnend mit der ersten inhaltlichen Zeile die Verarbeitung gestartet.

2.1.2 Verarbeitung

Die Verarbeitung nutzt das Prinzip des Gruppenwechsels. Dieses lässt sich anwenden, da die einzulesende Datei bereits nach Kunden-ID und Leistungs-ID vorsortiert ist. Dabei wird die Datei zeilenweise eingelesen und etappenweise ausgewertet.

Initialisieren des Kunden

Im ersten Schritt wird der aktuelle Kunde ermittelt und initialisiert. Neben dem speichern der Kunden-ID, werden die Position und die Gesamtkosten in ihren

Startzustand versetzt. Beide Werten werden später genutzt.

Außerdem die Rechnungsdatei befüllt.

Dabei wird die Kunden-ID als Überschrift gesetzt und die Kopfzeile der Tabelle zum auflisten der jeweiligen Leistungen gedruckt.

Initialisieren der Leistung

Anschließend wird die aktuelle Leistung initialisiert. Analog zur Kunden Initialisierung wird die Leistungs-ID als Schlüssel gesetzt. Außerdem wird die zu sammelnde Anzahl, wie auch der aktuelle Gesamtpreis der Leistung in den Startzustand versetzt. Mit diesen wird ebenfalls erst später weitergearbeitet.

Nun wird die Position der Leistung um eins erhöht. Dieser Wert spiegelt die Anzahl an unterschiedlichen Leistungen eines Kunden wieder und wird mit jeder neuen Leistung inkrementiert.

Für die Ermittlung der Leistungsbezeichnung wird ein Unterprogramm aufgerufen. Siehe 2.1.2.

Verarbeitung

Im tiefsten Schritt des Gruppenwechsels wird die eingelesene Zeile final ausgewertet. Dazu wird die Anzahl der Leistung, um die im Satz angegebene Anzahl erhöht.

Die Datei wird nun zeilenweise weiter eingelesen.

Solange sich die beiden IDs nicht ändern, wird für jede Zeile die Anzahl der aktuellen Leistung hochgezählt. Anhand dieser kann dann später der Gesamtpreis der jeweiligen Leistung berechnet werden.

Dies geschieht solange, bis sich entweder die Kunden-ID oder die Leistungs-ID ändert.

Leistungs-ID ändert sich

Ändert sich die Leistungs-ID, so gilt die aktuelle Leistung als abgeschlossen. Dabei kann aus der ermittelten Anzahl und des gespeicherten Einzelpreises der Gesamtpreis der Leistung errechnet werden.

Damit sind alle Informationen einer Leistung bekannt und können in die Rechnung geschrieben werden.

Zum Abschluss wird der errechnete Gesamtpreis der Leistung auf die Gesamtkosten des Kunden addiert.

Nun wird der Prozess bei der Leistungsinitialisierung 2.1.2 mit der neuen Leistungs-ID fortgesetzt.

Kunden-ID ändert sich

Ändert sich die Kunden-ID, so gilt der aktuelle Kunde als abgeschlossen.

Aus der errechneten Gesamtkosten wird die Rechnung für den Kunden abgeschlossen und innerhalb der Rechnungsdatei abgetrennt.

Der Prozess wird nun in der Kundeninitialisierung 2.1.2 mit der neuen Kunden-ID fortgesetzt.

Sind alle Zeilen der Datei eingelesen, terminiert das Programm und schließt den Prozess ab.

Ermittlung der Leistungsbezeichnung

Initial wird die Leistungsbezeichnung mit „Unbekannt“ befüllt. Dies ist ein sicherheitsmechanismus, da nicht gewährleistet ist, dass jede Leistungs-ID dem Glossar bekannt ist. Da alle für die Rechnung relevanten Informationen bereits im Journal aufzufinden sind, soll es in diesem Fall keinen Programmabbruch geben

Um die Leistungsbezeichnung zu ermitteln, wird die Leistungs-ID mit dem Leistungsglossar verglichen.

Dazu wird das gennante Glossar zeilenweise eingelesen. Eine Zeile besteht dabei aus einer Leistungs-ID und einer mit „:“ getrennten Leistungsbeschreibung.

Wird im Glossar die gesuchte Leistungs-ID gefunden, so wird die Leistungsbezeichnung mit der zur ID passenden Leistungsbezeichnung überschrieben und zurück an den Hauptablauf übergeben.

2.2 Datenstrukturen

Die genutzten Datenstrukturen lassen sich in zwei Kategorien einteilen.

2.2.1 Datenspeicherstrukturen

Die Datenspeicherstrukturen dienen zum speichern und verarbeiten der Daten.

Diese lassen sich wiederum in zwei Kategorien einteilen.

Eingabespeicher

Im Zuge des Programms werden zwei Dateien eingelesen.

Für beide Dateien gibt es eine Datenstruktur die alle Informationen eines Datensatzes speichert.

Gedächtnisspeicher

Um den Gruppenwechsel wie beschrieben zu realisieren müssen die aktuellen Daten einer Rechnung gespeichert werden. Dies unterscheidet sich in die allgemeinen Rechnungsdaten und die Rechnungsdaten einer Leistung.

Die allgemeinen Rechnungsdaten dienen als Speicher für Kunden-ID und Gesamtsumme.

Die zeilenweisen Rechnungsdaten speichern die Leistungsanzahl wie auch die restlichen Daten einer Leistung.

2.2.2 Ausgabestrukturen

Für eine optisch angebrachte Ausgabe werden die Datenstrukturen in eine Ausgabeform gebracht.

Dieses überführt die Datenspeicher in eine optisch einsehbaaren Form. Außerdem werden die optischen Bausteine der Rechnung, wie die Tabellenkopfzeile, definiert.

3 Programmbeschreibung

Im Zuge der Ausgabestellung wird davon ausgegangen, dass es sich bei dem System um ein Teilstück einer Gesamtverarbeitung handelt. Somit ist es fragil und geht von folgenden Voraussetzungen aus:

- Es liegt immer eine gültige und korrekt abgelegte Eingabedatei („JOURNAL.txt“) vor
- Es liegt immer eine gültige Glossardatei und korrekt abgelegte („GLOSSAR.txt“) vor
- Die Dateien und deren Inhalt sind korrekt formatiert
- Die Daten der Eingabedatei sind korrekt sortiert

3.1 Programmablaufplan

Die folgenden Abbildungen beschreiben Teile des Programms.

Abbildung 3.1 und 3.2 zeigen den Ablauf des Gruppenwechsels.

In Abbildung 3.3 wird die Ermittlung der Leistungsbezeichnungen visualisiert.

3.2 Entwicklungsdokumentation

Es wurden grundsätzlich sprechende Namen für Variablen, Abschnitte und Paragraphen gewählt. Außerdem sind `DISPLAY` Statements welche zum Debuggen genutzt wurden erhalten geblieben. Mit diesen ist der Programmablauf leichter nachzuvollziehen.

Die Funktionen der einzelnen Paragraphen sind in Tabelle 3.1 beschrieben.

Bezeichnung	Beschreibung
MAIN-PROCEDURE	Hauptablauf welcher den Gruppenwechsel delegiert
PREPERATION	Spiegelt den Vorlauf zum einlesen einer Datei wieder und öffnet die Eingabe-(JOURNAL.txt) und Ausgabedatei (INVOICE.txt)
CUSTOMER-PREPERATION	Wertet den akutellen Einabesatz aus und initialisiert daraus einen Kunden
SERVICE-PREPERATION	Wertet den aktuellen Eingabesatz aus und initialisiert daraus eine Leistung
INDIVIDUAL-PROCESSING	Wertet den aktuellen Eingabesatz aus und zählt die Anzahl einer Leistung hoch
READ-NEXT-LINE	Liest, wenn möglich, die nächste Zeile des Journrals ein
SERVICE-COMPLETION	Wertet die aktuelle Leistung aus indem der Gesamtbetrag der Leistung berechnet und mit allen relevanten Leistungsdaten in die Rechnung geschrieben wird
CUSTOMER-COMPLETION	Wertet den aktuellen Kunden aus indem der Gesamtbetrag des Kunden in die Rechnung geschrieben und ein Ende gekennzeichnet wird
COMPLETION	schließt Einlese- und Auslesedatei
GET-SERVICE-TERM	Ermittelt anhand der Leistungs-ID durch einlesen des Leistungsglossar die Leistungsbeschreibung
CHECK-LINE	Überprüft, ob die aktuell aus dem Glossar eingelesene Leistungs-ID mit der zu überprüfenden Leistungs-ID übereinstimmt
NEXT-LINE	Liest, wenn möglich die nächste Zeile des Glossars ein
DISPLAY-JOURNAL	Debugereinheit zum ausgeben der aktuell eingelesenen Daten

Tabelle 3.1: Aufgaben der einzelnen logischen Einheiten.

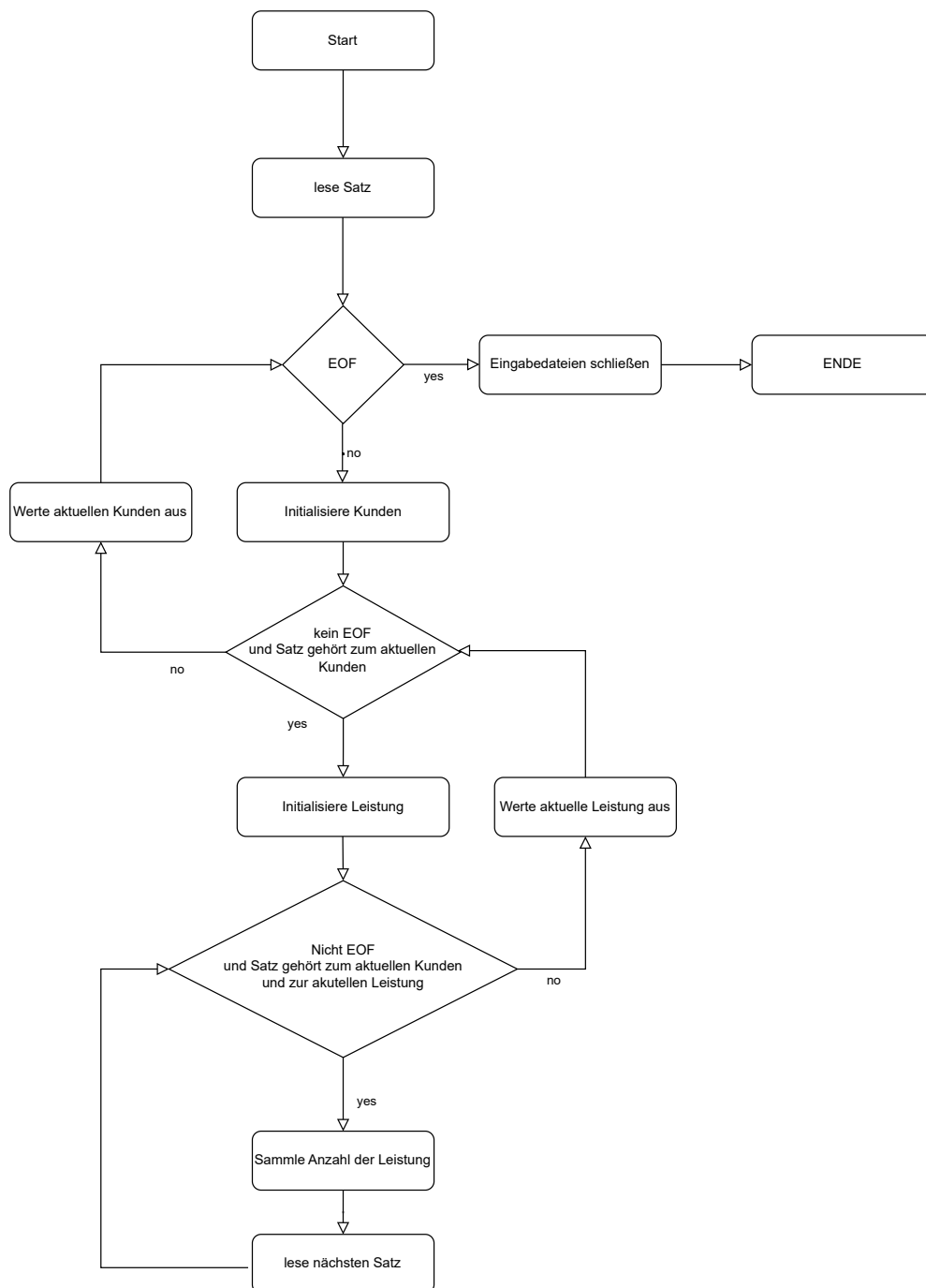


Abbildung 3.1: Veranschaulichung des Gruppenwechsels als Programmablaufplan

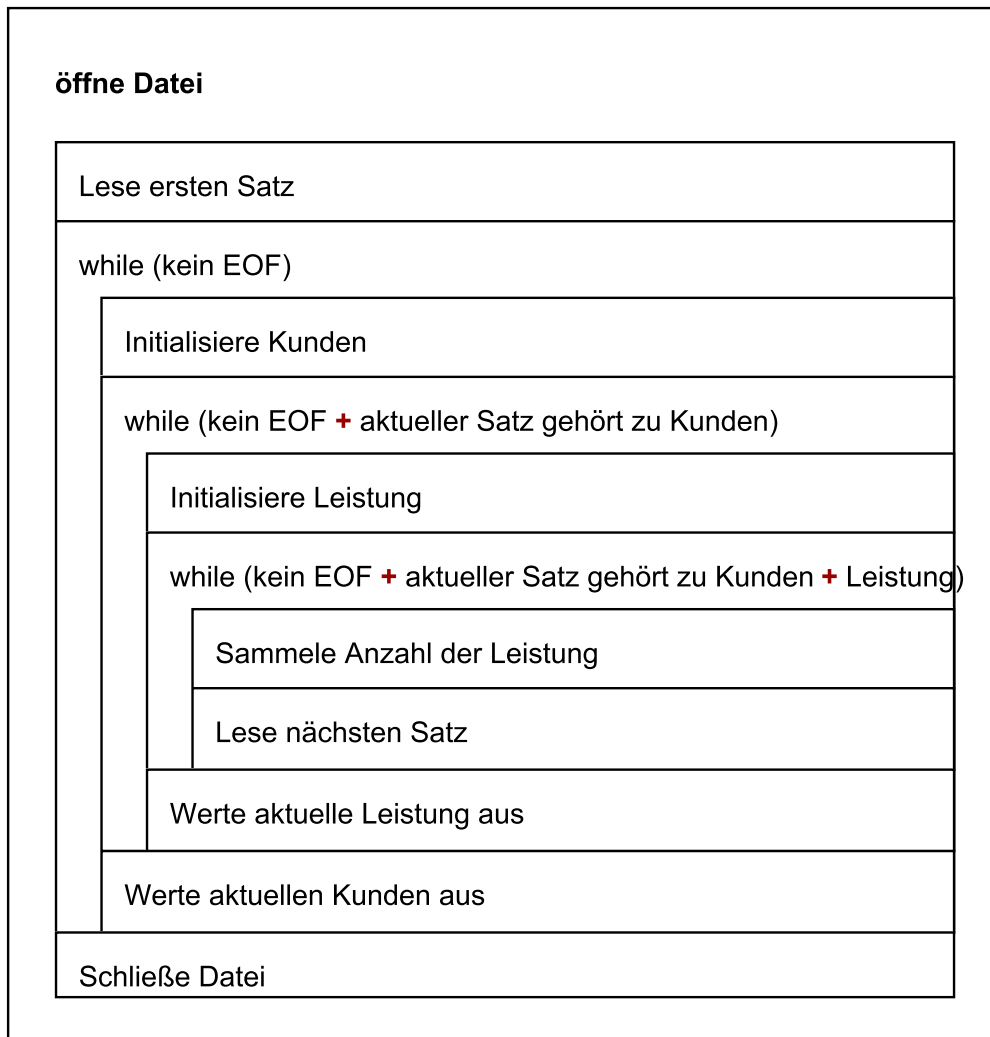


Abbildung 3.2: Veranschaulichung des Gruppenwechsels als Nassi-Schneiderman-Diagramm

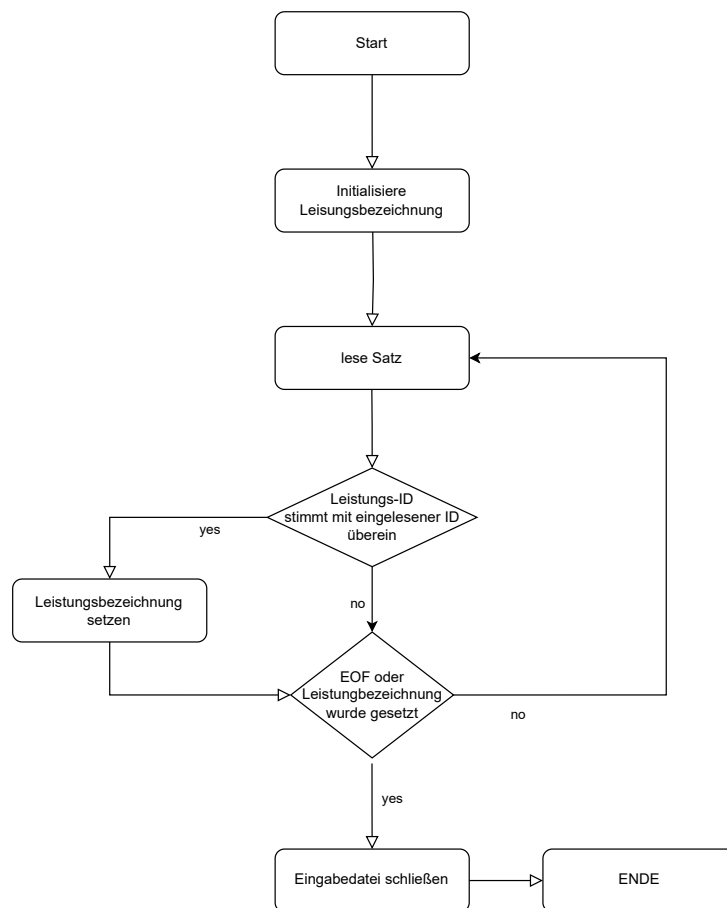


Abbildung 3.3: Ablauf der Ermittlung der Leistungsbezeichnungen

4 Testdokumentation

Alle Testfälle können wie beschrieben in „Testen der Beispiele“ ausgeführt werden. Für eine klare Struktur wurden Sie in 4 verschiedene Testgruppen eingeteilt:

Gruppe 1: Tests, welche die Aufgabestellung widerspiegeln.

Gruppe 2: Allgemeine Testfälle.

Gruppe 3: Überprüfungen der minimal Fälle.

Gruppe 4: Sonderfall Testfälle.

Die in der Aufgabenstellung definierten Tests werden im Folgenden ausführlich beschrieben. Dabei werden die allgemeine Funktionalität des Programms getestet.

4.1 Aufgabenstellung

4.2 Allgemeine Tests

4.3 Minimalfälle

4.4 Sonderfälle

Testfall

Beschreibung:

Testfall aus der Aufgabenstellung abgeleitet

JOURNAL.txt

DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL
01.04.2016	K00091	100076	2.40	2
10.04.2016	K00091	100076	2.40	3
10.04.2016	K00091	500123	15.00	1
03.04.2016	K01234	200234	20.00	1
11.04.2016	K01234	200234	20.00	1
05.04.2016	K01234	200356	15.00	1

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses

- Kunde – 3 Leistung(en)
- Kunde – 3 Leistung(en)

INVOICE.txt

INVOICE.txt					
K00091					
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	100076	Softgetraenke	5	2.40	12.00
2	500123	Buch, "Fit ohne Anstrengung"	1	15.00	15.00
Rechnungsbetrag(netto)					27.00
K01234					
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	200234	Kraftraumstunde	2	20.00	40.00
2	200356	Saunastunde	1	15.00	15.00
Rechnungsbetrag(netto)					55.00

Abbildung 4.1: Aufgabenstellung

Testfall																																																																																																																				
Beschreibung: Allgemeiner Test mit zufälligen Kunden und Leistungen																																																																																																																				
JOURNAL.txt <table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>DATUM</th> <th>KUNDENID</th> <th>LEISTUNGSID</th> <th>PREIS</th> <th>ANZAHL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>01.04.2016</td><td>K01234</td><td>100076</td><td>2.40</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>10.04.2016</td><td>K01234</td><td>100076</td><td>2.40</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>10.04.2016</td><td>K01234</td><td>500123</td><td>15.00</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>03.04.2016</td><td>K00091</td><td>200234</td><td>20.00</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>11.04.2016</td><td>K00091</td><td>200234</td><td>20.00</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>05.04.2016</td><td>K11111</td><td>200356</td><td>15.00</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>06.08.2018</td><td>K11111</td><td>200356</td><td>15.00</td><td>1</td></tr> <tr><td>9</td><td>05.04.2014</td><td>K05060</td><td>200356</td><td>15.00</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>							1	DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL	2	01.04.2016	K01234	100076	2.40	2	3	10.04.2016	K01234	100076	2.40	3	4	10.04.2016	K01234	500123	15.00	1	5	03.04.2016	K00091	200234	20.00	1	6	11.04.2016	K00091	200234	20.00	1	7	05.04.2016	K11111	200356	15.00	1	8	06.08.2018	K11111	200356	15.00	1	9	05.04.2014	K05060	200356	15.00	1																																																								
1	DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL																																																																																																															
2	01.04.2016	K01234	100076	2.40	2																																																																																																															
3	10.04.2016	K01234	100076	2.40	3																																																																																																															
4	10.04.2016	K01234	500123	15.00	1																																																																																																															
5	03.04.2016	K00091	200234	20.00	1																																																																																																															
6	11.04.2016	K00091	200234	20.00	1																																																																																																															
7	05.04.2016	K11111	200356	15.00	1																																																																																																															
8	06.08.2018	K11111	200356	15.00	1																																																																																																															
9	05.04.2014	K05060	200356	15.00	1																																																																																																															
Beschreibung des erwarteten Ergebnisses 1. Kunde – 2 Leistung(en) 2. Kunde – 1 Leistung(en) 3. Kunde – 1 Leistung(en) 4. Kunde – 1 Leistung(en)																																																																																																																				
INVOICE.txt <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">K01234</th> </tr> <tr> <th>Pos</th> <th>Leistungs-ID</th> <th>Bezeichnung der Leistung</th> <th>Anzahl</th> <th>Einzelpreis</th> <th>Gesamtpreis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100076</td> <td>Softgetraenke</td> <td>5</td> <td>2.40</td> <td>12.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>500123</td> <td>Buch, "Fit ohne Anstrengung"</td> <td>1</td> <td>15.00</td> <td>15.00</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Rechnungsbetrag(netto)</td> <td>27.00</td> </tr> <tr> <th colspan="7">K00091</th> </tr> <tr> <th>Pos</th> <th>Leistungs-ID</th> <th>Bezeichnung der Leistung</th> <th>Anzahl</th> <th>Einzelpreis</th> <th>Gesamtpreis</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>200234</td> <td>Kraftraumstunde</td> <td>2</td> <td>20.00</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Rechnungsbetrag(netto)</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <th colspan="7">K11111</th> </tr> <tr> <th>Pos</th> <th>Leistungs-ID</th> <th>Bezeichnung der Leistung</th> <th>Anzahl</th> <th>Einzelpreis</th> <th>Gesamtpreis</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>200356</td> <td>Saunastunde</td> <td>2</td> <td>15.00</td> <td>30.00</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Rechnungsbetrag(netto)</td> <td>30.00</td> </tr> <tr> <th colspan="7">K05060</th> </tr> <tr> <th>Pos</th> <th>Leistungs-ID</th> <th>Bezeichnung der Leistung</th> <th>Anzahl</th> <th>Einzelpreis</th> <th>Gesamtpreis</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>200356</td> <td>Saunastunde</td> <td>1</td> <td>15.00</td> <td>15.00</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Rechnungsbetrag(netto)</td> <td>15.00</td> </tr> </tbody> </table>							K01234							Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis	1	100076	Softgetraenke	5	2.40	12.00	2	500123	Buch, "Fit ohne Anstrengung"	1	15.00	15.00						Rechnungsbetrag(netto)	27.00	K00091							Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis	1	200234	Kraftraumstunde	2	20.00	40.00						Rechnungsbetrag(netto)	40.00	K11111							Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis	1	200356	Saunastunde	2	15.00	30.00						Rechnungsbetrag(netto)	30.00	K05060							Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis	1	200356	Saunastunde	1	15.00	15.00						Rechnungsbetrag(netto)	15.00
K01234																																																																																																																				
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis																																																																																																															
1	100076	Softgetraenke	5	2.40	12.00																																																																																																															
2	500123	Buch, "Fit ohne Anstrengung"	1	15.00	15.00																																																																																																															
					Rechnungsbetrag(netto)	27.00																																																																																																														
K00091																																																																																																																				
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis																																																																																																															
1	200234	Kraftraumstunde	2	20.00	40.00																																																																																																															
					Rechnungsbetrag(netto)	40.00																																																																																																														
K11111																																																																																																																				
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis																																																																																																															
1	200356	Saunastunde	2	15.00	30.00																																																																																																															
					Rechnungsbetrag(netto)	30.00																																																																																																														
K05060																																																																																																																				
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis																																																																																																															
1	200356	Saunastunde	1	15.00	15.00																																																																																																															
					Rechnungsbetrag(netto)	15.00																																																																																																														

Abbildung 4.2: Allgemeiner Testfall 1

Testfall

Beschreibung:

Allgemeiner Test mit zufälligen Kunden und Leistungen

JOURNAL.txt

```

1 DATUR ..... KUNDENTID ..... LEISTUNGSD ..... PREIS ..... ANZAHL .....
2 01.04.2016 K10203 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 2 .....
3 10.04.2016 K10203 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 3 .....
4 10.04.2016 K10203 ..... 200356 ..... 15,00 ..... 1 .....
5 03.04.2016 K01234 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
6 11.04.2016 K01234 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
7 05.04.2016 K01234 ..... 500123 ..... 15,00 ..... 1 .....
8 01.04.2016 K00011 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 2 .....
9 10.04.2016 K00011 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 3 .....
10 10.04.2016 K00011 ..... 200356 ..... 15,00 ..... 1 .....
11 03.04.2016 K01235 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
12 11.04.2016 K01235 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
13 05.04.2016 K01235 ..... 500123 ..... 15,00 ..... 1 .....
14 01.04.2016 K01235 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 2 .....
15 10.04.2016 K01235 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 3 .....
16 10.04.2016 K01235 ..... 200356 ..... 15,00 ..... 1 .....
17 03.04.2016 K00203 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
18 11.04.2016 K00203 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
19 05.04.2016 K00203 ..... 500123 ..... 15,00 ..... 1 .....
20 01.04.2016 K00203 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 2 .....
21 10.04.2016 K00203 ..... 200234 ..... 2,40 ..... 3 .....
22 10.04.2016 K00203 ..... 200356 ..... 15,00 ..... 1 .....
23 03.04.2016 K00203 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
24 11.04.2016 K00203 ..... 100076 ..... 20,00 ..... 1 .....
25 05.04.2016 K00203 ..... 500123 ..... 15,00 ..... 1 .....

```

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses

1. Kunde – 2 Leistung(en)
2. Kunde – 2 Leistung(en)
3. Kunde – 2 Leistung(en)
4. Kunde – 4 Leistung(en)
5. Kunde – 6 Leistung(en)

INVOICE.txt

```

INVOICE.txt
K10203
Pos | Leistungs-ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-----|-----|-----|-----|-----|-----
-1 | 200234 | Krafttraumtunde | 5 | 2,40 | 12,00
-2 | 200356 | Saunastunde | 1 | 15,00 | 15,00
+++++|+++++|+++++|+++++|+++++|+++++
Rechnungsbetrag(netto) ..... 27,00
-----|-----|-----|-----|-----|-----

K01234
Pos | Leistungs-ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-----|-----|-----|-----|-----|-----
-1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 20,00 | 40,00
-2 | 500123 | Buch, "Fit ohne Anstrengung" | 1 | 15,00 | 15,00
+++++|+++++|+++++|+++++|+++++|+++++
Rechnungsbetrag(netto) ..... 55,00
-----|-----|-----|-----|-----|-----

K00011
Pos | Leistungs-ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-----|-----|-----|-----|-----|-----
-1 | 200234 | Krafttraumtunde | 5 | 2,40 | 12,00
-2 | 200356 | Saunastunde | 1 | 15,00 | 15,00
+++++|+++++|+++++|+++++|+++++|+++++
Rechnungsbetrag(netto) ..... 27,00
-----|-----|-----|-----|-----|-----

K01235
Pos | Leistungs-ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-----|-----|-----|-----|-----|-----
-3 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 20,00 | 40,00
-2 | 500123 | Buch, "Fit ohne Anstrengung" | 1 | 15,00 | 15,00
-2 | 200234 | Krafttraumtunde | 5 | 2,40 | 12,00
-4 | 200356 | Saunastunde | 1 | 15,00 | 15,00
+++++|+++++|+++++|+++++|+++++|+++++
Rechnungsbetrag(netto) ..... 82,00
-----|-----|-----|-----|-----|-----

K00203
Pos | Leistungs-ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-----|-----|-----|-----|-----|-----
-1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 20,00 | 40,00
-2 | 500123 | Buch, "Fit ohne Anstrengung" | 1 | 15,00 | 15,00
-3 | 200234 | Krafttraumtunde | 5 | 2,40 | 12,00
-4 | 200356 | Saunastunde | 1 | 15,00 | 15,00
-5 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 20,00 | 40,00
-6 | 500123 | Buch, "Fit ohne Anstrengung" | 2 | 15,00 | 30,00
+++++|+++++|+++++|+++++|+++++|+++++
Rechnungsbetrag(netto) ..... 152,00
-----|-----|-----|-----|-----|-----

```

Abbildung 4.3: Allgemeiner Testfall 2

Testfall	
<p>Beschreibung:</p> <p>Allgemeiner Test mit zufälligen Kunden und Leistungen</p>	
<p style="text-align: center;">JOURNAL.txt</p> <pre> DATUM · · · · · KUNDENID · LEISTUNGSID · PREIS · · · · · ANZAHL 01.04.2016 · K00091 · 100076 · · · · · 2.40 · · · · · 2 10.04.2016 · K00092 · 100076 · · · · · 2.40 · · · · · 3 10.04.2016 · K00093 · 500123 · · · · · 15.00 · · · · · 1 </pre>	
<p style="text-align: center;">Beschreibung des erwarteten Ergebnisses</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kunde – 1 Leistung(en) 2. Kunde – 1 Leistung(en) 3. Kunde – 1 Leistung(en) 	
<p style="text-align: center;">INVOICE.txt</p> <pre> INVOICE.txt K00091 Pos Leistungs-ID Bezeichnung der Leistung Anzahl Einzelpreis Gesamtpreis ----- ----- ----- ----- ----- ----- 1 100076 Softgetraenke 2 2.40 4.80 ----- ----- ----- ----- ----- ----- Rechnungsbetrag(netto) 4.80 ----- ----- ----- ----- ----- ----- K00092 Pos Leistungs-ID Bezeichnung der Leistung Anzahl Einzelpreis Gesamtpreis ----- ----- ----- ----- ----- ----- 1 100076 Softgetraenke 3 2.40 7.20 ----- ----- ----- ----- ----- ----- Rechnungsbetrag(netto) 7.20 ----- ----- ----- ----- ----- ----- K00093 Pos Leistungs-ID Bezeichnung der Leistung Anzahl Einzelpreis Gesamtpreis ----- ----- ----- ----- ----- ----- 1 500123 Buch, "Fit ohne Anstrengung" 2 15.00 30.00 ----- ----- ----- ----- ----- ----- Rechnungsbetrag(netto) 30.00 </pre>	

Abbildung 4.4: Allgemeiner Testfall 3

Testfall

Beschreibung:

Testfall mit einem Journal bestehend aus nur einem Eintrag

JOURNAL.txt

DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL
01.04.2016	K00091	100076	2.40	2

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses

1. Kunde – 1 Leistung(en)

INVOICE.txt

INVOICE.txt				
K00091				
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis Gesamtpreis
1	100076	Softgetraenke	2	2.40 4.80
Rechnungsbetrag(netto)				4.80

Abbildung 4.5: Journal mit nur einem Eintrag

Testfall

Beschreibung:

 Testfall mit einem Journal bestehend aus nur einer Leistung mit unterschiedlichen Kunden

JOURNAL.txt

DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL
01.04.2016	K00091	100076	2.40	2
01.04.2016	K00092	100076	2.40	2
01.04.2016	K00093	100076	2.40	2
01.04.2016	K00094	100076	2.40	2
01.04.2016	K00095	100076	2.40	2
01.04.2016	K00096	100076	2.40	2
01.04.2016	K00097	100076	2.40	2

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses

1. Kunde – 1 Leistung(en)
2. Kunde – 1 Leistung(en)
3. Kunde – 1 Leistung(en)
4. Kunde – 1 Leistung(en)
5. Kunde – 1 Leistung(en)
6. Kunde – 1 Leistung(en)
7. Kunde – 1 Leistung(en)

INVOICE.txt

```

K00091
Pos | Leistungs ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 2.40 | 4.80
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Rechnungsbetrag(netto) | 4.80

K00092
Pos | Leistungs ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 2.40 | 4.80
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Rechnungsbetrag(netto) | 4.80

K00093
Pos | Leistungs ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 2.40 | 4.80
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Rechnungsbetrag(netto) | 4.80

K00094
Pos | Leistungs ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 2.40 | 4.80
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Rechnungsbetrag(netto) | 4.80

K00095
Pos | Leistungs ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 2.40 | 4.80
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Rechnungsbetrag(netto) | 4.80

K00096
Pos | Leistungs ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 2.40 | 4.80
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Rechnungsbetrag(netto) | 4.80

K00097
Pos | Leistungs ID | Bezeichnung der Leistung | Anzahl | Einzelpreis | Gesamtpreis
-+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | 100076 | Softgetraenke | 2 | 2.40 | 4.80
+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Rechnungsbetrag(netto) | 4.80
  
```

Abbildung 4.6: Journal mit nur einem einzigen Kunden

Testfall

Beschreibung:

Testfall mit einem Journal bestehend aus nur einem Kunden mit unterschiedlichen Leistungen

JOURNAL.txt

DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL
01.04.2016	K00091	100076	2.40	2
01.04.2016	K00091	100077	2.50	2
01.04.2016	K00091	500123	2.60	2
01.04.2016	K00091	500124	3.00	2
01.04.2016	K00091	500125	26.40	2
01.04.2016	K00091	200234	20.60	2
01.04.2016	K00091	200356	10.30	2

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses

1. Kunde – 7 Leistung(en)

INVOICE.txt

K00091					
Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	100076	Softgetraenke	2	2.40	4.80
2	100077	Unbekannt	2	2.50	5.00
3	500123	Buch, "Fit ohne Anstrengung"	2	2.60	5.20
4	500124	Unbekannt	2	3.00	6.00
5	500125	Unbekannt	2	26.40	52.80
6	200234	Kraftraumstunde	2	20.60	41.20
7	200356	Saunastunde	4	10.30	41.20
Rechnungsbetrag(netto)					156.20

Abbildung 4.7: Journal mit nur einer einzigen Leistung

Testfall

Beschreibung:

 Testfall mit zufälligen Kunden und Leistungen jedoch hat jede Leistung die Quantität 0

JOURNAL.txt

DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL
10.04.2016	K00091	100076	2.40	0
10.04.2016	K00091	500123	15.00	0
03.04.2016	K01234	200234	20.00	0
11.04.2016	K01234	200234	20.00	0

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses
 1. Kunde – 2 Leistung(en)
 2. Kunde – 2 Leistung(en)

 => Alle Anzahlen und alle Preiszusammenfassungen sind 0

INVOICE.txt

INVOICE.txt
 K00091

Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis	
1	100076	Softgetraenke	0	2.40	0.00	
2	500123	Buch, "Fit ohne Anstrengung"	0	15.00	0.00	
					Rechnungsbetrag(netto)	0.00

 K01234

Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis	
1	200234	Kraftraumstunde	0	20.00	0.00	
					Rechnungsbetrag(netto)	0.00

Abbildung 4.8: Alle Leistungen mit Anzahl 0

Testfall

Beschreibung:

 Testfall mit zufälligen Kunden und Leistungen jedoch ist jeder Preis 0.00

JOURNAL.txt

DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL
10.04.2016	K00091	100076	0.00	3
10.04.2016	K00091	500123	0.00	1
03.04.2016	K01234	200234	0.00	1
11.04.2016	K01234	200234	0.00	1

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses

1. Kunde – 2 Leistung(en)
2. Kunde – 2 Leistung(en)

=> Alle Preise sind 0

INVOICE.txt

INVOICE.txt

K00091

Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	100076	Softgetraenke	3	0.00	0.00
2	500123	Buch, "Fit ohne Anstrengung"	1	0.00	0.00
Rechnungsbetrag(netto)					0.00

K01234

Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	200234	Kraftraumstunde	2	0.00	0.00
Rechnungsbetrag(netto)					0.00

Abbildung 4.9: Alle Leistungen mit Preis 0.00

Testfall

Beschreibung:

Testfall mit zufälligen Kunden und Leistungen mit IDs welche dem Glossar nicht bekannt sind

JOURNAL.txt

DATUM	KUNDENID	LEISTUNGSID	PREIS	ANZAHL
10.04.2016	K00091	111111	2.40	6
10.04.2016	K00091	500123	15.00	2
03.04.2016	K01234	123456	20.00	1
11.04.2016	K01234	200234	25.00	1

Beschreibung des erwarteten Ergebnisses

1. Kunde – 2 Leistung(en)
2. Kunde – 2 Leistung(en)

=> Einige Leistung Bezeichnungen sind „Unbekannt“

INVOICE.txt

INVOICE.txt

K00091

Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	111111	Unbekannt	6	2.40	14.40
2	500123	Buch, "Fit ohne Anstrengung"	2	15.00	30.00
Rechnungsbetrag(netto)					44.40

K01234

Pos	Leistungs-ID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	123456	Unbekannt	1	20.00	20.00
2	200234	Kraftraumstunde	2	25.00	50.00
Rechnungsbetrag(netto)					70.00

Abbildung 4.10: Leistung-IDs sind teilweise nicht im Glossar vorhanden

A Benutzeranleitung

A.1 Vorbereiten des Systems

A.1.1 Systemvoraussetzungen

Um das Programm zu benutzen ist ein Windows-System vorausgesetzt.

A.1.2 Installation

Die Installation des Programms erfolgt über das Entpacken der .zip-Datei. Die ausführbare .exe befindet sich im Anschluss im Unterordner *bin*. Außerdem ist es notwendig, dass unter Windows die PATH-Variable den Pfad zu GnuCOBOL/bin enthält.

A.2 Programmaufruf

Um das Programm zu starten, muss die bin/Gruppenwechsel.exe aufgerufen werden.

A.3 Testen der Beispiele

Die Beispiele sind im Ordner *files/examples* zu finden. Um diese zu testen, müssen diese händisch in den Ordner *files* abgelegt und in *JOURNAL.txt* umbenannt werden. Anschließend kann das Programm gestartet werden. Alternativ ist zu empfehlen, die eigentliche *JOURNAL.txt* mit den Inhalt des zu testenden Beispiel zu überschreiben.

B Entwicklungsumgebung

Das Programm wurde mithilfe der OpenCobolIDE (<https://launchpad.net/cobcide/+download>) in der Version 4.7.6 geschrieben. Dabei handelt es sich um eine leichtgewichtige COBOL Entwicklungsumgebung, die als Compiler GnuCOBOL 2.0.0 (<https://sourceforge.net/projects/gnucobol/>) verwendet.

Im Entwicklungsprozess wurde zur Versionsverwaltung GitHub (<https://github.com/>) verwendet. Die dort angebotenen Remote-Repositories ermöglichen eine Versionierung und Backups des Quellcodes.

Alle Entwicklungsschritte wurden auf Systemen mit Windows 10 Betriebssystem (<https://www.microsoft.com/de-de/software-download/windows10>) durchgeführt.



Abbildung B.1: Logos von OpenCobolIDE und GnuCOBOL.



Abbildung B.2: GitHub-Logo.

C Verwendete Hilfsmittel

Als Hilfsmittel wurden hauptsächlich die Inhalte der, von Prof. Dr. rer. nat. Karola Merkel (<https://www.fh-aachen.de/fachbereiche/medizintechnik-und-technomathematik/einrichtungen/sp-studienort-koeln/kontakt>) angeboten, Vorlesung „COBOL“ verwendet. Zudem konnten unterschiedliche Fragen durch das Durchsuchen von Foren gelöst werden. Besonders häufig konnte das „Expertforum „stackoverflow“ (stackoverflow.com) Antworten liefern.

D Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema

Projektaufgabe COBOL Gruppenwechsel

selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Ausführungen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, sind kenntlich gemacht und die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung.

Sankt Augustin, den 24. Dezember 2023

Leon Jarosch

E Aufgabenstellung

Projektarbeit 2023 „Gruppenwechsel“

Die Systemhaus GmbH soll ein Programm entwickeln, mit dem die Sportsfit AG Rechnungen für Vereinsmitglieder erstellen kann. Die abzurechnenden Leistungen sind in einem Journal gespeichert.

Journal (Beispiel)

Datum	KundenID	LeistungsID	EinzelPreis	Anzahl
01.04.2016	K00091	100076	2,40	2
10.04.2016	K00091	100076	2,40	3
10.04.2016	K00091	500123	15,00	1
03.04.2016	K01234	200234	20,00	1
11.04.2016	K01234	200234	20,00	1
05.04.2016	K01234	200356	15,00	1

Das Journal ist nach KundenID und bei gleicher KundenID nach LeistungsID sortiert.

Die Rechnungen sollen wie folgt aufgebaut sein:

K00091					
Pos	LeistungsID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	100076	Softgetränke	5	2,40	12,00
2	500123	Buch, „Fit ohne Anstrengung“	1	15,00	15,00
Rechnungssumme (netto)					27,00

K01234					
Pos	LeistungsID	Bezeichnung der Leistung	Anzahl	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	200234	Kraftraumstunde	2	20,00	40,00
2	200356	Saunastunde	1	15,00	15,00
Rechnungsbetrag (netto)					55,00

Hinweis:

Weitere auf Rechnungen übliche Angaben, wie z. B. die Adresse, Mehrwertsteuer, sollen in diesem Entwurf nicht berücksichtigt werden.

Folgende Funktionen sollen verwendet werden:

hole_journalsatz() : String	Liest den nächsten Datensatz der Journal-Tabelle in eine Zeichenkette ein. Kann kein Satz mehr gelesen werden, liefert die Funktion den String "".
lese_kundenid(satz : String) : Integer	Ermittelt die <i>KundenID</i> innerhalb <i>satz</i>
lese_leistungsid(satz : String) : Integer	Ermittelt die <i>LeistungsID</i> innerhalb <i>satz</i>
lese_einzelpreis(satz : String) : Double	Liefert den <i>Einzelpreis</i> innerhalb <i>satz</i>
lese_anzahl(satz : String) : Integer	Ermittelt die Anzahl (der Leistungen) innerhalb <i>satz</i>
hole_bezeichnung(leistungsid : Integer) : String	Liefert die Bezeichnung der Leistung
schreibe_kundenid(kundenid : Integer)	Schreibt die <i>KundenID</i>
schreibe_kopfzeile()	Schreibt die Kopfzeile der Positionen-Tabelle: Pos LeistungsID Bezeichnung der Leistung Anzahl Einzelpreis Gesamtpreis
schreibe_positionenzeile(pos : Integer, leistungsid : Integer, bezeichnung : String, anzahl : Integer, einzelpreis : Double, gesamtpreis : Double)	Schreibt die Zeile für eine Position in der geforderten Darstellung. Der Gesamtpreis einer Position wird von der Prozedur berechnet.
schreibe_rechnungssumme(rechnungssumme : Double)	Schreibt die Rechnungssumme

Entwickeln Sie auf der Folgeseite einen Algorithmus für die Prozedur *erstelleRechnung()*.

Stellen Sie den Algorithmus in Pseudocode, einem Struktogramm oder einem PAP dar.

Codieren Sie das Programm in COBOL, testen und dokumentieren Sie es.