

Benutzerhandbuch zum Capacitated Lot-Sizing Problem

Aktueller Stand: 10. Februar 2016

Arnold Christiane

Butz Thomas

Denzin Timo

Eichinger Tobias

Gais Dominik

Liebich Johannes

Schertler Sascha

Sonnleitner Daniel

Wagner Pilar

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Einführung	1
2 Ausführen des Programms	2
3 Programmablauf	3
3.1 Algorithmeinstellung	3
3.2 Manuelle Eingabe der Daten	4
3.3 Funktionen des Dateimenüs	11
3.3.1 Speichern von DAT-Dateien	12
3.3.2 Öffnen von DAT-Dateien	12
3.3.3 Berechnung starten	12
3.3.4 Stapelverarbeitung	12
3.4 Anzeige der Lösung	13
4 Abbildungsverzeichnis	14
5 Abkürzungsverzeichnis	15

1 Einführung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Handhabung und Funktionsweise der Software Capacitated Lot-Sizing Problem (CLSP). CLSP ist ein Modell der dynamischen Losgrößenplanung. Es wird dabei von mehreren Produkten und einer begrenzten Produktionskapazität ausgegangen. Es soll ermittelt werden in welcher Periode welche Lose aufgelegt werden sollen.

Das Tool wurde im Rahmen des Projektstudium 2 (Hauptseminar 2) im Masterstudiengang Informatik bei Herrn Professor Dr.-Ing. Frank Herrmann entwickelt.

2 Ausführen des Programms

Das Tool benötigt das Java Runtime Environment (JRE). Hierfür ist eine funktionierende JRE Installation (Java 8) notwendig. Nachfolgend werden die beiden ausführbaren Dateien, die enthalten sind, aufgeführt:

- LIP_CLSP-Solver_1_0.jar

Die .jar Datei kann durch Doppelklick verwendet werden, sofern auf dem Computer Java 8 installiert ist.

- start_LIP_CLSP-Solver_1_0.bat

Sollte es nicht möglich sein, die .jar-Datei auszuführen kann das Programm durch Doppelklick auf die .bat-Datei ausgeführt werden.

3 Programmablauf

Im Folgenden wird der Programmablauf und die weiteren implementierten Funktionen beschrieben. Dabei wird zunächst die manuelle Eingabe der Daten und die vorhandenen Unterseiten des Tabs “Eingabe“ beschrieben. Weiter wird das Dateimenü und seine Funktionen erklärt. Abschließend wird näher auf den Tab “Lösung“ eingegangen. Nachfolgendes Bild zeigt die Oberfläche des Programms nach dem Start.

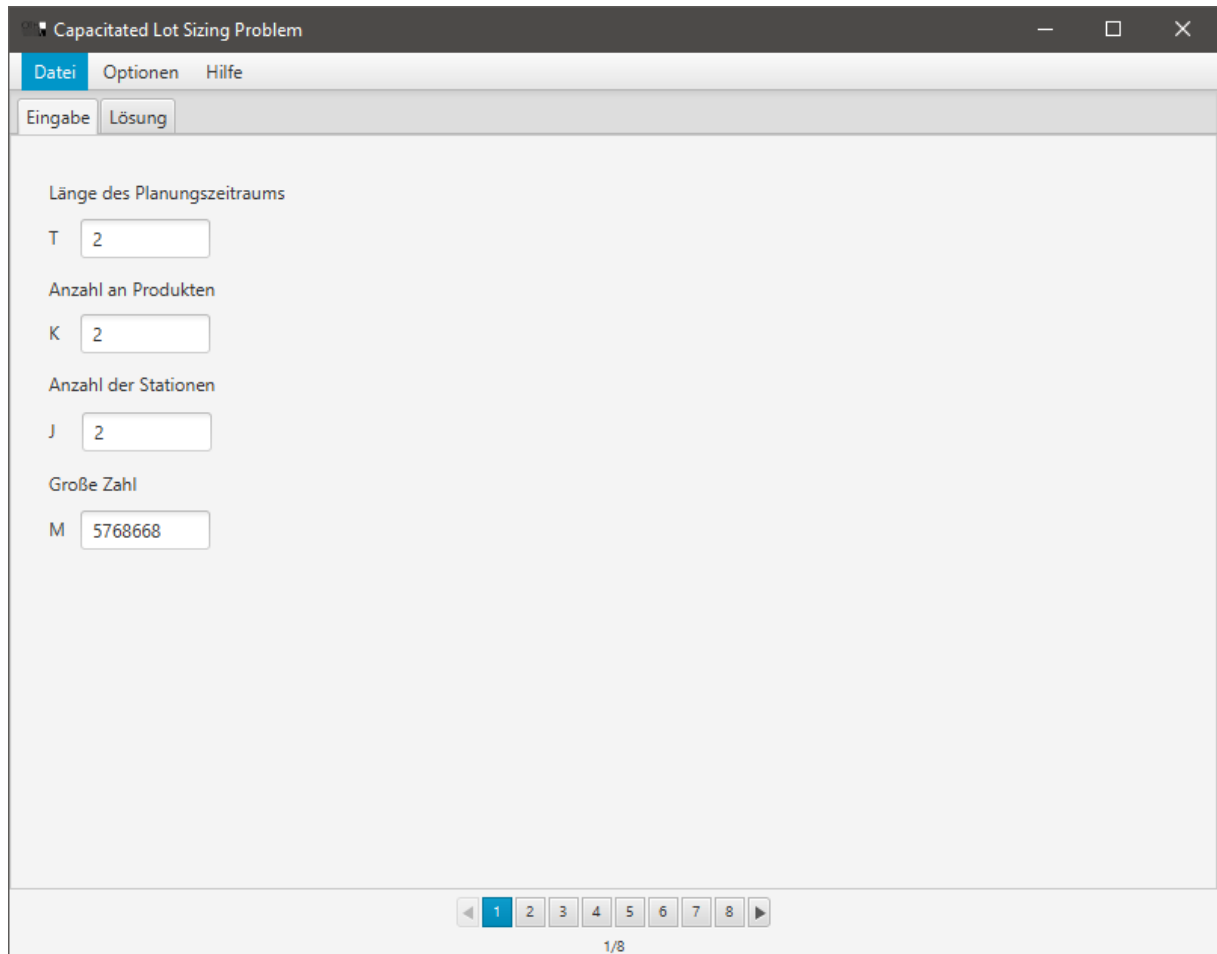


Abbildung 1: Oberfläche des CLSP-Tools

3.1 Algorithmuseinstellung

Unter dem Menüpunkt Optionen\Algorithmuseinstellung kann festgelegt werden, ob das Modell mit Ganzzahlen oder Kommazahlen gespeichert und an ILOG übergeben wird.

3.2 Manuelle Eingabe der Daten

Eingabe - Seite 1 Auf der ersten Seite werden 4 Eingabefelder angezeigt. Die Seite ist auch in Abbildung 1 zu sehen. Diese müssen mit nachfolgenden Parametern gefüllt werden.

T: Länge des Planungszeitraums

K: Anzahl an Produkten

J: Anzahl der Stationen

M: Große Zahl

Sind beim Verlassen der Seite keine Werte eingetragen, wird nachfolgende Fehlermeldung angezeigt.

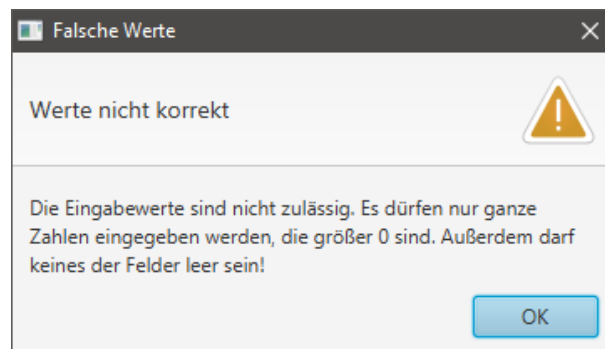


Abbildung 2: Anzeige bei falschen / fehlenden Werten

Nach Bestätigung des Dialogs mit "OK" werden die vorhandenen Felder T, K und J mit "1" belegt. Große Zahl wird auf "0" festgelegt und muss händisch angepasst werden.

Eingabe - Seite 2 Auf Seite 2 des Tabs "Eingabe" wird eine Matrix angezeigt die abhängig von den auf Seite 1 angegebenen Parametern T und K groß ist. Es wird die Nettobedarfsmenge je Produkt k in Zeitraum t in die Matrix eingetragen.

Capacitated Lot Sizing Problem

Menu: Datei Optionen Hilfe

Tabs: Eingabe Lösung

Nettobedarfsmenge

Für alle übernehmen

	k: 1	k: 2
t: 1	20	30
t: 2	20	50

Navigation: 1 2 3 4 5 6 7 8 2/8

Abbildung 3: Seite 2 - Nettobedarfsmenge

Es besteht die Möglichkeit jeden Wert der Matrix mit dem gleichen Wert zu belegen. Dazu wird die Zahl in das in Abbildung 3 rot markierte Eingabefeld eingetragen und durch den Button “Für alle übernehmen” übernommen.

Eingabe - Seite 3 Seite 3 bietet die Möglichkeit die Parameter Lagerkostensätze, Rüstkostensätze und Mindestvorlaufzeiten je Produkt k festzulegen.

Capacitated Lot Sizing Problem

Datei Optionen Hilfe

Eingabe Lösung

Lagerkostensätze

	k: 1	k: 2
1	2	2

Rüstkostensätze

	k: 1	k: 2
1	200	200

Mindestvorlaufzeiten

	k: 1	k: 2
1	0	0

3/8

Abbildung 4: Seite 3 - Lagerkostensätze, Rüstkostensätze und Mindestvorlaufzeiten

Eingabe - Seite 4 Anfangslagerbestand und Endlagerbestand werden auf Seite 4 für jedes Produkt k angegeben.

Capacitated Lot Sizing Problem

Datei Optionen Hilfe

Eingabe Lösung

Anfangslagerbestände

	k: 1	k: 2
1	10	0

Endlagerbestände

	k: 1	k: 2
1	30	0

4/8

Abbildung 5: Seite 4 - Anfangslagerbestand und Endlagerbestände

Eingabe - Seite 5 Seite 5 bietet die Eingabe für die Stückbearbeitungszeiten eines Produkts k je Station j . Wie auf Seite 1 kann ein Wert für alle Felder der Matrix mit Hilfe des Buttons “Für alle übernehmen” übernommen werden.

	k: 1	k: 2
j: 1	20	30
j: 2	20	50

Abbildung 6: Seite 5 - Stückbearbeitungszeiten

Eingabe - Seite 6 Die Rüstzeiten werden auf Seite 6 festgelegt. Dabei wird je Produkt k und Station j ein Wert eingetragen. Auch diese Seite bietet den “Für alle übernehmen“-Button.

Capacitated Lot Sizing Problem

Datei Optionen Hilfe

Eingabe Lösung

Rüstzeiten

Für alle übernehmen

	lc: 1	lc: 2
j: 1	20	30
j: 2	20	50

6/8

Abbildung 7: Seite 6 - Maximale Zusatzkapazität

Eingabe - Seite 7 Auf dieser Seite wird die verfügbare Kapazität je Station j und Planungszeitraum festgelegt. Es kann ebenfalls ein Wert für alle Felder der Matrix übernommen werden.

Capacitated Lot Sizing Problem

Datei Optionen Hilfe

Eingabe Lösung

Verfügbare Kapazität

Für alle übernehmen

	t: 1	t: 2
j: 1	3.000	3.000
j: 2	3.000	3.000

7/8

Abbildung 8: Seite 7 - Verfügbare Kapazität

Eingabe - Seite 8 Seite 8 erlaubt die Festlegung des ILOG Parameters EPGAP (“Relative Optimalitätslücke”). Mit Hilfe des Buttons “Berechnung starten“ kann die Berechnung durch ILOG angestoßen werden.

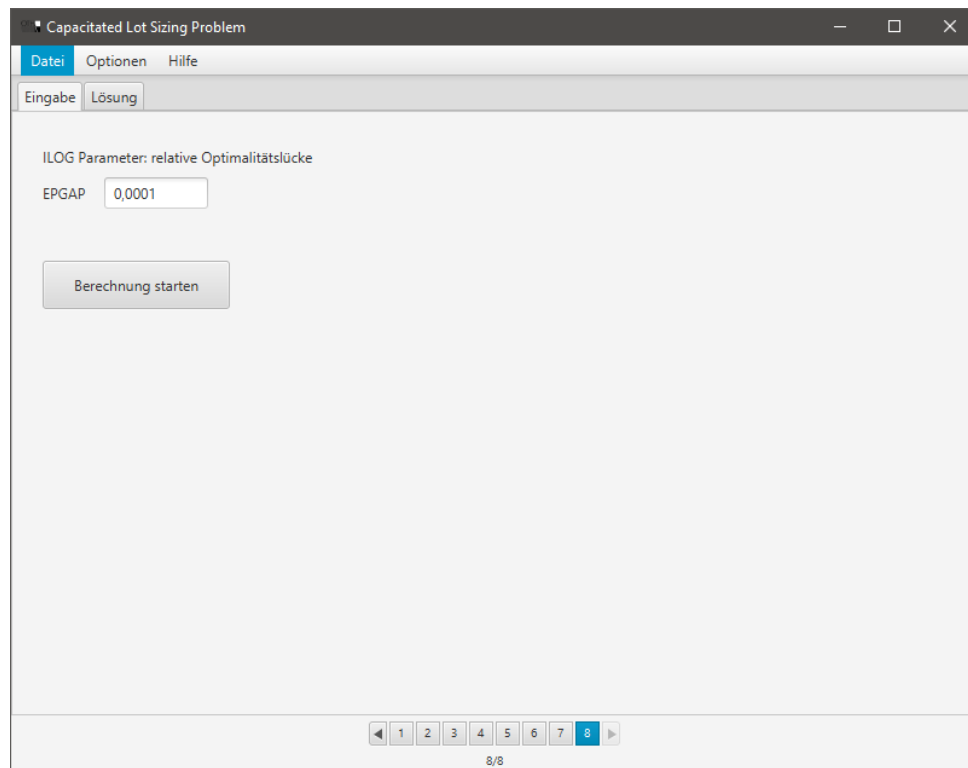


Abbildung 9: Seite 8 - Relative Optimalitätslücke

3.3 Funktionen des Dateimenüs

Nachfolgend werden die Funktionen des Menüpunktes “Datei“ beschrieben. Diese umfassen

- Öffnen (Strg + O)
- Speichern (Strg + S)
- Berechnen (Strg + B)
- Stapelverarbeitung
- Schließen

Ist ein Shortcut angegeben kann dieser ebenfalls verwendet werden, um die Funktion aufzurufen.

3.3.1 Speichern von DAT-Dateien

Der Menüpunkt “Speichern“ ruft einen Dialog auf. In diesem kann der gewünschte Speicherort und Dateiname angegeben werden. Dabei werden alle bereits gefüllten Werte in eine .dat-Datei geschrieben, um die Werte für eine spätere Verwendung wieder laden zu können.

3.3.2 Öffnen von DAT-Dateien

Es ist möglich zuvor gespeicherte .dat-Dateien wieder zu laden. Der Punkt Datei\Öffnen öffnet einen Dialog, in dem die zu ladende Datei ausgewählt werden kann.

3.3.3 Berechnung starten

Die Berechnung kann (wie auf Seite 8) ebenfalls mit Hilfe dieses Menüpunkts angestoßen werden.

3.3.4 Stapelverarbeitung

Der Menüpunkt “Stapelverarbeitung“ öffnet den nachfolgenden Dialog.

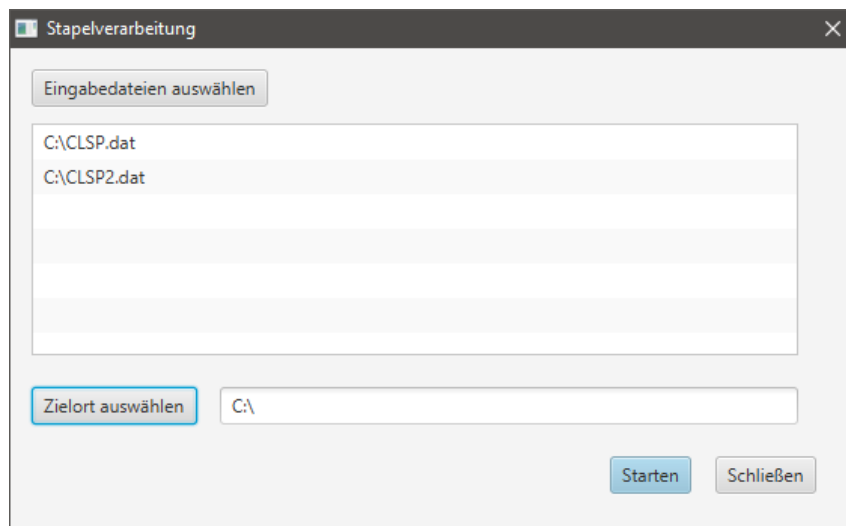


Abbildung 10: Dialog Stapelverarbeitung

Der Button “Eingabedateien auswählen“ öffnet einen weiteren Dialog, in dem mehrere .dat-Dateien gewählt werden können. Die Dateinamen werden anschließend in der Liste angezeigt. Mit Hilfe des Buttons “Zielort auswählen“ kann der Ordner ausgewählt werden, in dem die Dateien mit der Lösung abgelegt werden.

3.4 Anzeige der Lösung

Der Tab “Lösung“ zeigt nach der erfolgreichen Berechnung des Problems das Ergebnis an. Nachfolgende Abbildung zeigt dabei den Tab mit dem Ergebnis für die in der .zip-Datei beinhaltete und in diesem Handbuch verwendete Testdatei.

Capacitated Lot Sizing Problem

Datei Optionen Hilfe

Eingabe **Lösung**

Gesamtkosten
915,2

Losgröße des Produkts k in Periode t

	k1	k2
t1	10	60
t2	47,6	22,4

Lagerbestand für Produkt k am Ende der Periode t

	k1	k2	k3
t1	10	0	30
t2	0	27,6	0

Binäre Rüstungsvariable für Produkt k

	k1	k2
t1	1	1
t2	1	1

Abbildung 11: Tab - Lösung

4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Oberfläche des CLSP-Tools	3
Abbildung 2	Anzeige bei falschen / fehlenden Werten	4
Abbildung 3	Seite 2 - Nettobedarfsmenge	5
Abbildung 4	Seite 3 - Lagerkostensätze, Rüstkostensätze und Mindestvorlaufzeiten	6
Abbildung 5	Seite 4 - Anfangslagerbestand und Endlagerbestände	7
Abbildung 6	Seite 5 - Stückbearbeitungszeiten	8
Abbildung 7	Seite 6 - Maximale Zusatzkapazität	9
Abbildung 8	Seite 7 - Verfügbare Kapazität	10
Abbildung 9	Seite 8 - Relative Optimalitätslücke	11
Abbildung 10	Dialog Stapelverarbeitung	12
Abbildung 11	Tab - Lösung	13

5 Abkürzungsverzeichnis

CLSP Capacitated Lot-Sizing Problem.

JRE Java Runtime Environment.