

eTutor

Benutzerhandbuch

Benutzerhandbuch Relationale Algebra

Georg Nitsche

Version 1.0
Stand März 2006

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINFORMATIK

The logo for the Data & Knowledge Engineering (dke) institute, featuring the lowercase letters 'dke' in a bold, green, sans-serif font. The letters are positioned above a horizontal grey bar that extends to the left of the 'd' and ends under the 'e'.
Data & Knowledge Engineering

Versionsverlauf:

<i>Version</i>	<i>Autor</i>	<i>Datum</i>	<i>Änderungen</i>
1.0	gn	6.3.2006	Fertigstellung der ersten Version

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung.....	4
2.	Systemnutzung.....	5
2.1.	Studentensicht.....	5
2.2.	Administratorsicht	10

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 2.1:	Eingabe einer Studentenlösung.....	6
Abbildung 2.2:	Feedback zu korrekter Lösung (Ausführung).....	6
Abbildung 2.3:	Feedback zu korrekter Lösung (Überprüfung)	6
Abbildung 2.4:	Feedback zu korrekter Lösung (Abgabe).....	7
Abbildung 2.5:	Feedback zu nicht korrekter Lösung (Ausführung).....	7
Abbildung 2.6:	Feedback zu nicht korrekter Lösung (Überprüfung)	7
Abbildung 2.7:	Feedback zu nicht korrekter Lösung (niedrige Diagnosestufe).....	8
Abbildung 2.8:	Feedback zu nicht korrekter Lösung (mittlere Diagnosestufe).....	8
Abbildung 2.9:	Feedback zu nicht korrekter Lösung (hohe Diagnosestufe)	8
Abbildung 2.10:	Feedback zu nicht korrekter Lösung (Abgabe).....	9
Abbildung 2.11:	Feedback zu syntaktisch fehlerhafter Lösung (Ausführung).....	9
Abbildung 2.12:	Feedback zu syntaktisch fehlerhafter Lösung (mittlere Diagnosestufe).....	9
Abbildung 2.13:	Feedback zu syntaktisch fehlerhafter Lösung (Abgabe).....	10
Abbildung 2.14:	Spezifikation eines Übungsbeispiels	11
Abbildung 2.15:	Ausführung einer Beispiellösung.....	11

1. Einleitung

Mit diesem Dokument wird die Benutzeroberfläche des Moduls beschrieben, mit dem im eTutor-System das Aufgabengebiet der *relationalen Algebra* abgedeckt wird. Relationale Algebra stellt eine abstrakte Form einer Abfragesprache in relationalen Datenbanken dar, weswegen das Modul Relationale Algebra Zusammenhänge mit dem SQL-Modul des eTutor-Systems aufweist.

Die Benutzeroberfläche des Moduls ist in die Benutzeroberfläche des eTutor-System integriert. Grundsätzliche Funktionen im Zusammenhang mit Modulen, wie etwa das Abrufen einer Aufgabe durch Studenten, werden im allgemeinen Benutzerhandbuch des eTutor-Systems erläutert. Kapitel 2 widmet sich der Beschreibung der Benutzerschnittstellen des Moduls Relationale Algebra.

2. Systemnutzung

Das Modul Relationale Algebra stellt zwei unterschiedliche Benutzerschnittstellen zur Verfügung, die zum einen für die Ausarbeitung von Übungsaufgaben durch Studenten (siehe Abschnitt 2.1) und zum anderen für die Spezifikation von Übungsaufgaben durch Assistenten konzipiert sind (siehe Abschnitt 2.2).

2.1. Studentensicht

Bei Übungsaufgaben aus dem Aufgabengebiet der relationalen Algebra geben Studenten eine Abfrage ein, die auf einem vorgegebenen Datenbankschema ausgeführt wird (siehe Abbildung 2.1). Für die Eingabe von speziellen Zeichen, die für die relationale Algebra definiert sind, steht eine Symbolpalette zur Verfügung. Die Abfrage kann darüber hinaus auch aus einer Datei geladen werden.

Zu sehen ist außerdem, dass eine Reihe unterschiedlicher Ausführungsmöglichkeiten zur Verfügung steht:

- *Ausführung (Run)*: Die Abfrage wird lediglich ausgeführt und die Ergebnisse der Abfrage angezeigt.
- *Prüfung (Check)*: Zusätzlich zur Ausführung und Anzeige der Abfrage wird überprüft, ob die Lösung korrekt oder nicht korrekt ist und ein dementsprechendes Feedback gegeben.
- *Diagnose (Diagnose)*: Zusätzlich zu einer Überprüfung der Korrektheit werden in diesem Modus Analysen durchgeführt, die sich Studenten auf unterschiedlichen Diagnosestufen anzeigen lassen können. Je höher die Diagnosestufe gewählt wird, desto umfangreicher sind die in der Analyse enthaltenen Informationen zu eventuellen Fehlerquellen.
- *Abgabe (Submit)*: Eine Lösung, die in diesem Ausführungsmodus ausgeführt wird, wird im eTutor-System als Abgabe gespeichert und bewertet.

Die Ausführungsmöglichkeiten, die einem Studenten bei der Ausarbeitung einer Aufgabe tatsächlich zur Verfügung stellen, werden grundsätzlich von Faktoren bestimmt, die im allgemeinen Benutzerhandbuch des eTutor-Systems beschrieben werden.

Enter your relational algebra expression

`π[code, name][σ[code, name, startnodeid, endnodeid](highway))`

run check diagnose submit

low medium high

Unary Operators*	Set Operators*	Joins*	Miscellaneous*
PROJECTION π	UNION \cup	JOIN (natural) \bowtie	LEFTARROW \leftarrow
SELECTION σ	INTERSECTION \cap	LEFTSEMI \ltimes	CARTESIANPRODUCT \times
RENAMING ρ	MINUS $-$	RIGHTSEMI \rtimes	
	DIVISION \div	{ and } (Theta) \boxtimes	

* Depending on the character encoding of your browser you may have to use the operator descriptors in CAPITAL letters for building your Relational Algebra expression, e.g. "(PROJECTION[code, segid](segment) DIVISION PROJECTION[code](highway))" instead of the expression "(π[code, segid](segment) - π[code](highway))". This problem particularly occurs on Internet Explorer!

Abbildung 2.1: Eingabe einer Studentenlösung

In Abbildung 2.2 wird die Rückmeldung zu einer korrekten Lösung angezeigt, wenn diese lediglich ausgeführt wird. Enthalten sind im Feedback nur ein Hinweis, ob die Lösung ausführbar, d.h. syntaktisch korrekt ist, und die Ergebnisse der Abfrage. Bei einer Überprüfung wird zusätzlich die semantische Korrektheit überprüft und ein dementsprechendes Feedback geliefert (siehe Abbildung 2.3). Abbildung 2.4 zeigt schließlich ein Beispiel für eine Abgabe einer korrekten Lösung. In diesem Fall wird zusätzlich angezeigt, dass alle der maximal erreichbaren Punkte vergeben wurden.

RESULT

Your relational algebra expression was successfully executed.

QUERY RESULT

CODE	NAME
H10	Highway ARIELLE
H35	Highway PETER PAN
H70	Highway ALADIN

Abbildung 2.2: Feedback zu korrekter Lösung (Ausführung)

RESULT

Congratulations! Your relational algebra expression is correct.

QUERY RESULT

CODE	NAME
H10	Highway ARIELLE
H35	Highway PETER PAN
H70	Highway ALADIN

Abbildung 2.3: Feedback zu korrekter Lösung (Überprüfung)

RESULT
 Congratulations! The relational algebra expression you have submitted is **correct**. I am suggesting **1.0 point** for your relational algebra expression.

QUERY RESULT

CODE	NAME
H10	Highway ARIELLE
H35	Highway PETER PAN
H70	Highway ALADIN

Abbildung 2.4: Feedback zu korrekter Lösung (Abgabe)

Im Falle der Ausführung einer semantisch fehlerhaften Lösung, die zumindest syntaktisch korrekt ist, entspricht die Rückmeldung dem in Abbildung 2.5 gezeigten Feedback. Daraus lässt sich zwar nicht erkennen, dass die Lösung nicht korrekt ist, zumindest gibt es aber Aufschluss darüber, dass die Lösung ausführbar ist. Diese Information wird bei einer Überprüfung geliefert, die in Abbildung 2.6 dargestellt ist. Abbildung 2.7, Abbildung 2.8 und Abbildung 2.9 zeigen in aufsteigender Form die Analyse, die auf niedriger, mittlerer und hoher Diagnosestufe angezeigt wird. Während die Informationen über die fehlerhaften Bestandteile im Ergebnis auf der niedrigsten Diagnosestufe noch allgemein gehalten sind, werden sie auf mittlerer Diagnosestufe bereits konkreter. Auf der höchsten Diagnosestufe werden schließlich unmittelbare Hinweise darauf gegeben, welche Bestandteile des Ergebnisses sich vom geforderten Ergebnis unterscheiden. Abbildung 2.10 in diesem Zusammenhang die Abgabe einer semantisch fehlerhaften Lösung, bei der angezeigt wird, dass keine der maximal zu erreichenden Punkte vergeben wurden.

RESULT
 Your relational algebra expression was successfully executed.

QUERY RESULT

NAME
Highway ALADIN
Highway ARIELLE
Highway PETER PAN

Abbildung 2.5: Feedback zu nicht korrekter Lösung (Ausführung)

RESULT
 Sorry! Your relational algebra expression is not correct.

QUERY RESULT

NAME
Highway ALADIN
Highway ARIELLE
Highway PETER PAN

Abbildung 2.6: Feedback zu nicht korrekter Lösung (Überprüfung)

RESULT
Sorry! Your relational algebra expression is not correct.

ERROR REPORT
Error: Incorrect number of columns!
Description: At least one column is **missing** in the result of your relational algebra expression.

QUERY RESULT

NAME
Highway ALADIN
Highway ARIELLE
Highway PETER PAN

Abbildung 2.7: Feedback zu nicht korrekter Lösung (niedrige Diagnosestufe)

RESULT
Sorry! Your relational algebra expression is not correct.

ERROR REPORT
Error: Incorrect number of columns!
Description: 1 column is **missing** in the result of your relational algebra expression.
Hint: The **Π** (Projection) clause of an relational algebra expression determines the columns in the result. Before you try again, read more about the [**\$\Pi\$** \(Projection\)](#) clause.

QUERY RESULT

NAME
Highway ALADIN
Highway ARIELLE
Highway PETER PAN

Abbildung 2.8: Feedback zu nicht korrekter Lösung (mittlere Diagnosestufe)

RESULT
Sorry! Your relational algebra expression is not correct.

ERROR REPORT
Error: Incorrect number of columns!
Description: The following columns are **missing** in the result of your relational algebra expression:
• CODE
Hint: The **Π** (Projection) clause of an relational algebra expression determines the columns in the result. Before you try again, read more about the [**\$\Pi\$** \(Projection\)](#) clause.

QUERY RESULT

NAME
Highway ALADIN
Highway ARIELLE
Highway PETER PAN

Abbildung 2.9: Feedback zu nicht korrekter Lösung (hohe Diagnosestufe)

RESULT
Sorry! The relational algebra expression you have submitted is **incorrect**. I am suggesting **0.0 points** for your relational algebra expression.

ERROR REPORT

Error: Incorrect number of columns!
Description: 1 column is **missing** in the result of your relational algebra expression.
Hint: The **Π** (Projection) clause of an relational algebra expression determines the columns in the result. Before you try again, read more about the [\$\Pi\$ \(Projection\)](#) clause.

QUERY RESULT

NAME
Highway ALADIN
Highway ARIELLE
Highway PETER PAN

Abbildung 2.10: Feedback zu nicht korrekter Lösung (Abgabe)

Die Rückmeldung bei Lösungen, die gegen die syntaktischen Regeln bei der Formulierung von Abfragen verstoßen, wird beispielhaft in Abbildung 2.11 gezeigt. Abbildung 2.12 und Abbildung 2.13 zeigen schließlich die Ergänzung dieser Informationen in anderen Situationen. Im ersten Fall wird die syntaktisch fehlerhafte Lösung auf mittlerer Diagnosestufe ausgeführt, wobei in diesem Fall eine weiterführende Quelle genannt wird, in der Hilfe für die Identifizierung des Fehlers zu finden ist. Im zweiten Fall wird die fehlerhafte Lösung abgegeben, wodurch diese Lösung gespeichert und unter Abzug aller maximal zu erreichenden Punkte bewertet wird.

RESULT
Your relational algebra expression could not be executed.

ERROR REPORT

Error: Your relational algebra expression has syntax errors.
Description: Invalid "expression".
 Unexpected character "[".

$$[name] (\pi [code , name , startnodeid , endnodeid] (highway))$$

Abbildung 2.11: Feedback zu syntaktisch fehlerhafter Lösung (Ausführung)

RESULT
Sorry! Your relational algebra expression is not correct.

ERROR REPORT

Error: Your relational algebra expression has syntax errors.
Description: Invalid "expression".
 Unexpected character "[".

$$[name] (\pi [code , name , startnodeid , endnodeid] (highway))$$

Hint: Please refer to the [relational algebra help](#) for information about the syntax of relational algebra expressions.

Abbildung 2.12: Feedback zu syntaktisch fehlerhafter Lösung (mittlere Diagnosestufe)

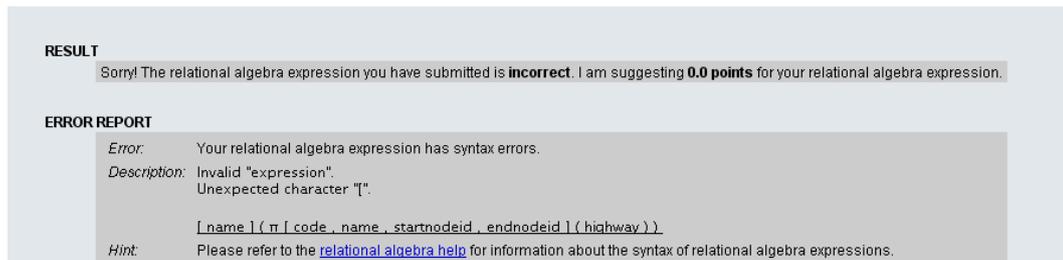


Abbildung 2.13: Feedback zu syntaktisch fehlerhafter Lösung (Abgabe)

2.2. Administratorsicht

Das Modul Relationale Algebra sieht eine Benutzerschnittstelle für die Spezifikation von Übungsbeispielen vor, die als Aufgabe zu Studenten zugewiesen werden können. Zu beachten ist hier, dass derzeit die Bearbeitung eines existierenden Übungsbeispiels nicht unterstützt wird. Zur Erzeugung eines neuen Übungsbeispiels wird die in Abbildung 2.14 gezeigte Benutzerschnittstelle verwendet. Hier muss in erster Linie ein Ausdruck eingegeben werden, der eine Abfrage in relationaler Algebra darstellt. Die Eingabemöglichkeiten entsprechen denen, die Studenten bei der Ausarbeitung von Lösungen zu Übungsbeispielen zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 2.1).

Analog zur Auswahl von Datenbankschemata im SQL-Modul (siehe Benutzerhandbuch des SQL-Moduls) ist die Angabe jeweils eines Datenbankschemas notwendig, einerseits für Lösungen, die ausgeführt, überprüft oder bei einer Diagnose analysiert werden, und andererseits für Lösungen, die abgegeben werden. Die Abfrage muss auf diesen Datenbankschemata ausführbar sein, wobei die Ausführbarkeit in der Benutzerschnittstelle überprüft werden kann. Dabei wird ein Ergebnis geliefert, das bei einer erfolgreichen Ausführung dem in Abbildung 2.15 gezeigten Ergebnis entspricht.

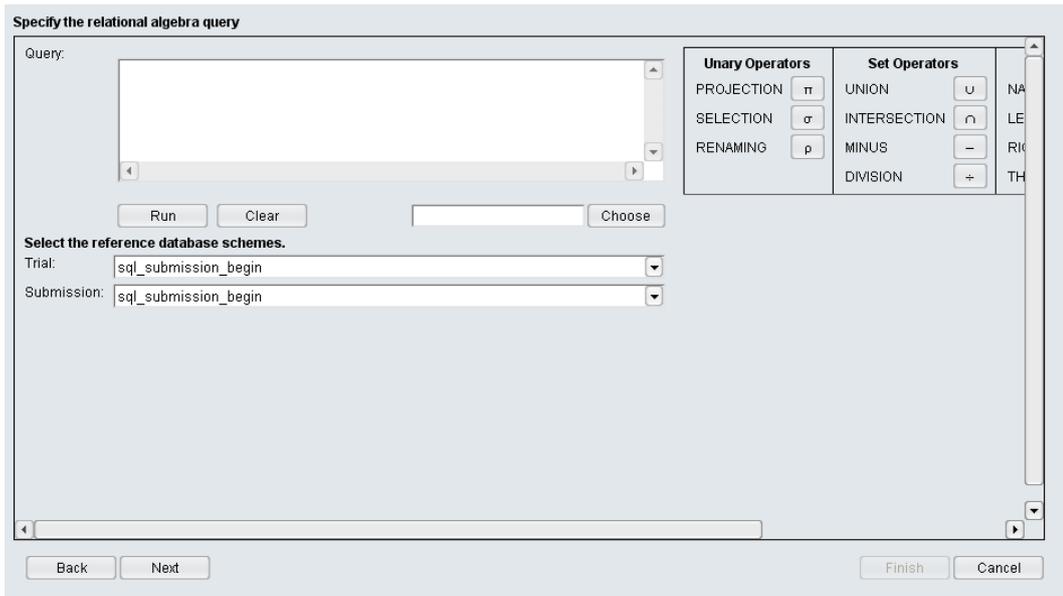


Abbildung 2.14: Spezifikation eines Übungsbeispiels

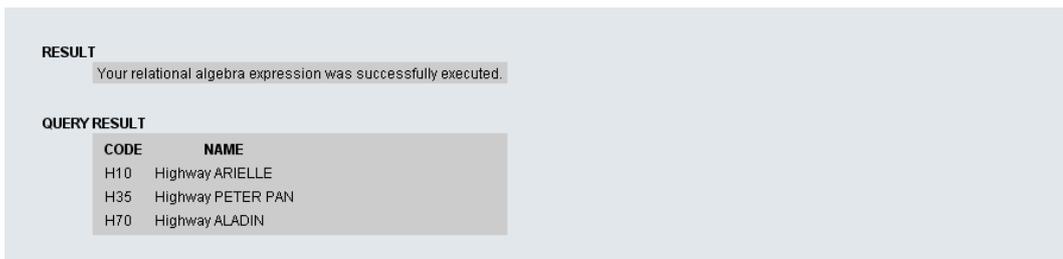


Abbildung 2.15: Ausführung einer Beispiellösung