

Was sind Datenbanken?

Literatur



Piepmeyer: Grundkurs Datenbanksysteme.

Im Buchhandel oder über die Bibliothek erhältlich.

Die Bibliothek stellt das Buch auch kostenlos als E-Book zur Verfügung.

Datenbank

Eine Datenbank ist eine Sammlung von Daten, die von einem *Datenbankmanagementsystem* (DBMS) verwaltet wird.

DBMS

Das DBMS ist eine Software, die die Rolle übernimmt, die Menschen bei der manuellen Kontrolle von Daten spielen.

- Daten in die Datenbank einfügen,
- Daten aus der Datenbank löschen,
- Daten in der Datenbank ändern und
- Daten in der Datenbank suchen.

Dazu stellt das DBMS eine *Programmierschnittstelle* zur Verfügung.

Programmierschnittstelle

Eine Programmierschnittstelle einer Software ermöglicht es anderen Programmen mit der Software zu kommunizieren.

5

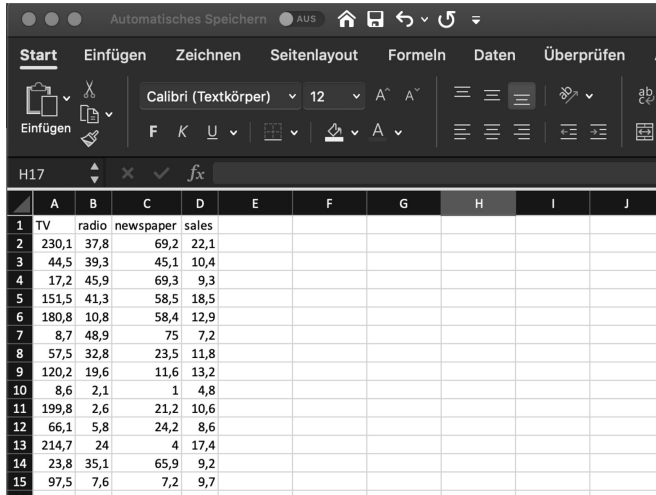
Programmierschnittstelle

“...In dieser Welt stand API für »Application Programming Interface«, die Anwendungsprogrammierschnittstellen also, die Technikfreaks auf ihre Technologien draufklatschten, um andere Technikfreaks in die Lage zu versetzen, sich ihrer beim Schreiben eigener Programme zu bedienen.”

Aus Neal Stephenson: *Error*, Manhattan (2012)

6

Excel



The screenshot shows the Microsoft Excel application window. The title bar includes 'Automatisches Speichern' and 'AUS'. The 'Start' ribbon is active, displaying options for font (Calibri, size 12), paragraph, and styles. The formula bar shows 'H17'. The worksheet contains a table with 4 columns (A-D) and 15 rows (1-15). The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	TV	radio	newspaper	sales						
2	230,1	37,8	69,2	22,1						
3	44,5	39,3	45,1	10,4						
4	17,2	45,9	69,3	9,3						
5	151,5	41,3	58,5	18,5						
6	180,8	10,8	58,4	12,9						
7	8,7	48,9	75	7,2						
8	57,5	32,8	23,5	11,8						
9	120,2	19,6	11,6	13,2						
10	8,6	2,1	1	4,8						
11	199,8	2,6	21,2	10,6						
12	66,1	5,8	24,2	8,6						
13	214,7	24	4	17,4						
14	23,8	35,1	65,9	9,2						
15	97,5	7,6	7,2	9,7						

Ist MS-Excel ein DBMS?

7

Hat Excel eine Schnittstelle?

- Excel selbst *ist* die Schnittstelle zu den Daten.
- Es ist zur *direkten* Interaktion zwischen Menschen und Daten entwickelt worden.
- Excel ist eine *graphische Schnittstelle* zu Daten.
- Andere Programme können nicht ohne weiteres mit Excel kommunizieren.

8

Weitere Einschränkungen von Excel

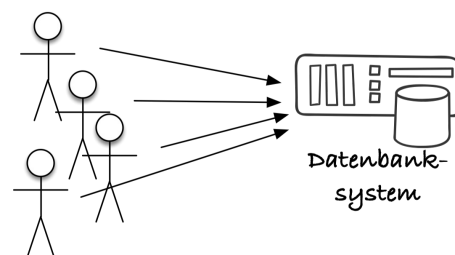
- Aktuell (2019) kann Excel maximal ca. eine Million Datensätze verwalten.
- Klingt viel, ist in der Praxis aber ein kleines Datenvolumen.
- In professionellen DBMS ist die maximale Anzahl von Datensätzen nur durch die Hardware begrenzt.

9

Weitere Einschränkungen von Excel

Eine Excel-Datei kann gleichzeitig von nur einem Anwender genutzt werden.

Professionelle DBMS können über ein Netzwerk von vielen Anwendern gleichzeitig genutzt werden



10

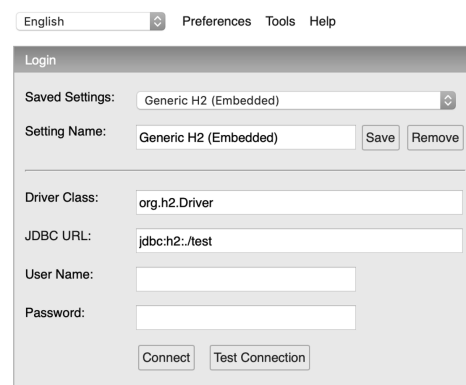
Beispiel für ein DBMS

- Excel hat sich aufgrund der fehlenden Programmierschnittstelle nicht als DBMS qualifiziert.
- Informatiker lernen im Laufe ihres Lebens mehrere Datenbanksysteme kennen.
- Im folgenden wird ein Beispiel für ein (unbekanntes) DBMS gezeigt: H2
- H2 werden Sie auch im Praktikum nutzen

11

H2

H2 wird gestartet und kann über eine Web-Seite genutzt werden.

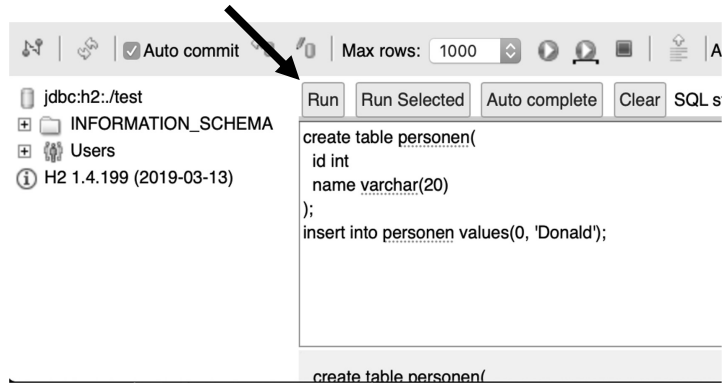


The screenshot shows the H2 database web interface. At the top, there is a language dropdown set to 'English' and menu items for 'Preferences', 'Tools', and 'Help'. Below this is a 'Login' dialog box. It contains a 'Saved Settings' dropdown menu with 'Generic H2 (Embedded)' selected. Below that is a 'Setting Name' field with the same text, and 'Save' and 'Remove' buttons. Further down are fields for 'Driver Class' (containing 'org.h2.Driver'), 'JDBC URL' (containing 'jdbc:h2:./test'), 'User Name', and 'Password'. At the bottom of the dialog are 'Connect' and 'Test Connection' buttons.

12

H2

Nachdem man sich mit der Datenbank verbunden hat, erfolgt der Dialog mit Hilfe der Abfragesprache SQL (Structured Query Language)



13

Einige einfache SQL-Befehle

Eine Tabelle mit den Spalten id und name erzeugen. Die Spalte id ist für ganze Zahlen, die Spalte name für Texte mit maximal 20 Buchstaben vorgesehen.

```
create table personen(  
    id int,  
    name varchar(20)  
);
```

14

Einige einfache SQL-Befehle

Einen Datensatz in die Tabelle personen einfügen. Der

- erste Wert (0) wird in die erste Spalte (id),
- zweite Wert ('Donald') in die zweite Spalte (name)

eingefügt:

```
insert into personen values(0, 'Donald');
```

15

Einige einfache SQL-Befehle

Alle Datensätze aus der Tabelle personen auswählen und anzeigen:

```
select id, name from personen;
```

16

Einige einfache SQL-Befehle

Die Tabelle personen löschen:

```
drop table personen;
```

17

Programmierschnittstelle

- Bisher kennen wir den Zugang zu H2 nur über die Webseite
- Kann H2 aus anderen Programmen heraus genutzt werden?

18

Beispiel – Shell

```
bin -- java -cp h2-1.4.199.jar org.h2.tools.Shell -- 80x24
Anakin-1100:bin lothar$ java -cp h2*.jar org.h2.tools.Shell

Welcome to H2 Shell 1.4.199 (2019-03-13)
Exit with Ctrl+C
[Enter]   jdbc:h2:./test
URL
[Enter]   org.h2.Driver
Driver
[Enter]
User
Password
Connected
Commands are case insensitive; SQL statements end with ';'
help or ?   Display this help
list        Toggle result list / stack trace mode
maxwidth    Set maximum column width (default is 100)
autocommit  Enable or disable autocommit
history     Show the last 20 statements
quit or exit Close the connection and exit

sql> create table personen(id int, name varchar(20));
(Update count: 0, 7 ms)
sql> █
```

H2 aus der Shell nutzen

19

Beispiel – SQL-Skript

SQL-Befehle in eine Datei schreiben – Name hier `commands.sql` :

```
create table personen(
  id int,
  name varchar(20)
);
insert into personen values(0, 'Donald');
insert into personen values(1, 'Mickey');
select * from personen;
```

Dateien mit SQL-Befehlen werden auch SQL-Skripts genannt.

20

Beispiel – SQL-Skript

Das Script und damit die SQL-Anweisungen ausführen:

```
Anakin-1100:bin lothar$ java -cp h2*.jar org.h2.tools.RunScript
  -url jdbc:h2:./test -script commands.sql -showResults
create table personen(
  id int,
  name varchar(20)
);
insert into personen values(0, 'Donald');
insert into personen values(1, 'Mickey');
select * from personen;
--> 0 Donald
--> 1 Mickey
```

21

Schnittstelle

H2 hat mehrere Schnittstellen. Wir haben kennengelernt:

- Webseite
- Shell
- SQL-Skripts

Tatsächlich gibt es noch weitere Schnittstellen. Besonders wichtig ist die Möglichkeit, SQL-Anweisungen in *Programmiersprachen* zu verwenden.

22

Nur ein Spezialfall

- H2 ist ein DBMS aus der großen Familie der Relationalen Datenbankmanagementsysteme (RDBMS).
- RDBMS verwalten alle Daten in Tabellen.

23

RDBMS

Bekannte RDBMS

- Oracle
- Microsoft SQL-Server
- IBM DB2
- MySQL
- PostgreSQL

24

RDBMS und SQL

Alle heutigen RDBMS unterstützen SQL. Es gibt zwar Abweichungen (Dialekte) unter den einzelnen RDBMS

Trotzdem:

Wenn man SQL für H2 beherrscht, kann man mit allen relationalen Systemen arbeiten.

Dementsprechend wird SQL einen erheblichen Platz in der Vorlesung einnehmen.

25

Warum H2?

- Der Ressourcenbedarf für H2 ist gering.
- Es muss nur Java installiert sein.

26

Historisches

DBMS in unserem Sinne wurden erst möglich durch die Verbreitung von Festplatten in den 60er Jahren.

Gibt es Alternativen zur tabellenförmigen Organisation von Daten?

- IDS (General Electric): Netzförmige Organisation der Daten
- IMS (IBM): Hierarchische Organisation der Daten

27

NoSQL

Solange es RDBMS gibt, sind auch alternative DBMS entwickelt worden:

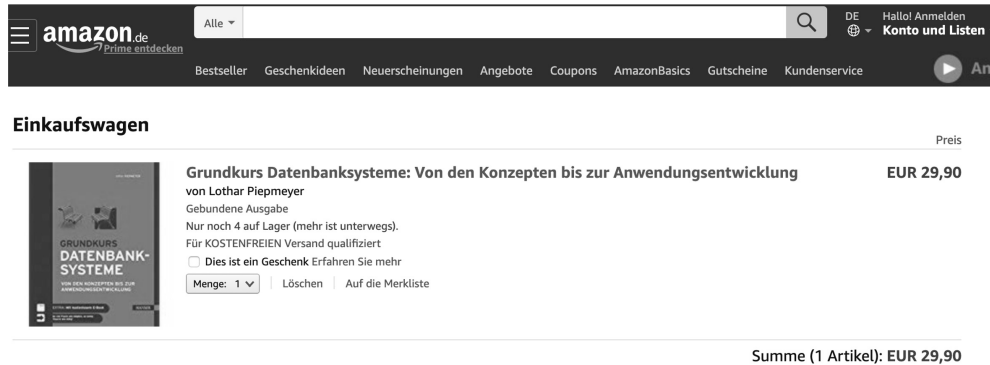
- DBMS für Objektdatenbanken
- XML-DBMS

Keine dieser Technologien hat RDBMS abgelöst.

Seit etwa 10 Jahren werden NoSQL-DBMS (<http://nosql-database.org/>) intensiv diskutiert. NoSQL steht dabei für „Not only SQL“

28

Wo werden Datenbanken genutzt?



The screenshot shows the Amazon.de shopping cart interface. At the top, the Amazon logo and navigation links are visible. The cart title 'Einkaufswagen' is on the left. The main content area displays a book titled 'Grundkurs Datenbanksysteme: Von den Konzepten bis zur Anwendungsentwicklung' by Lothar Piepmeyer. The book is a bound edition, currently in stock (4 left), and is eligible for free shipping. The price is EUR 29,90. Below the book details, there are options to adjust the quantity (set to 1), delete the item, or add it to the wishlist. At the bottom right, the total sum for 1 item is EUR 29,90.

Die Artikel Ihres Einkaufskorbs werden in einer Datenbank bei Amazon abgelegt.

29

Wo werden Datenbanken genutzt?

Nicht nur die Artikel Ihres Einkaufskorbes.

Gehen Sie davon aus, dass jeder Click, den Sie auf Amazon getan haben, in einer Datenbank abgelegt wird...

30

Wo werden Datenbanken genutzt?

...jede Ihrer Suchanfragen auf Google

31

Wo werden Datenbanken genutzt?

...jeder Song, den Sie auf Spotify gehört haben

32

Wo werden Datenbanken genutzt?

...und natürlich das Übliche:

- Kontostände bei der Bank
- Kontakt- und Kalenderdaten auf Ihrem Smartphone
- Personaldaten bei Ihrem Arbeitgeber

...

33

Die Bedeutung eines DBMS

Ein DBMS mit seinen Datenbanken ist eine zentrale Komponente in der IT-Landschaft eines Unternehmens.

„... customers should be able to view and add items to their shopping cart even if disks are failing, network routes are flapping, or data centers are being destroyed by tornados.“

W. Vogels (CTO Amazon)

34