

Lehrplan Informatik

2.1.1 Übersichtsraster: Unterrichtsvorhaben – Qualifikationsphase (Q2)

Nr.	Beschreibung
1	Thema: Automaten und formale Sprachen 21 Stunden
2	Thema: Nutzung und Modellierung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten 21 Stunden
3	Thema: Aufbau von und Kommunikation in Netzwerken 15 Stunden

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben Nr. 1

Thema

Automaten und formale Sprachen

Leitfragen

Wie lassen sich reale Automaten durch ein Modell formal beschreiben? Wie kann die Art und Weise, wie ein Computer Zeichen (Eingaben) verarbeitet, durch Automaten dargestellt werden? Welche Eigenschaften besitzen Automaten und was können sie leisten? Wie werden sie dargestellt? Wie werden reguläre Sprachen durch eine Grammatik beschrieben? In welchem Verhältnis stehen endliche Automaten und Grammatiken? Welche Anwendungsfälle können durch endliche Automaten und Grammatiken regulärer Sprachen beschrieben werden und welche nicht?

Inhaltliche Schwerpunkte

- Syntax und Semantik einer Programmiersprache
- Endliche Automaten
- Grammatiken regulärer Sprachen
- Möglichkeiten und Grenzen von Automaten und formalen Sprachen

Inhaltsfelder

- Formale Sprachen und Automaten
- Informatiksysteme

Zeitbedarf: 21 Stunden

Vorhabenbezogene Konkretisierung

Ausgehend von der Beschreibung und Untersuchung realer Automaten wird das formale Modell eines endlichen Automaten entwickelt. Neben dem Mealy-Automaten geht es vor allem um den erkennenden endlichen Automaten. Auf die Erarbeitung der Beschreibung folgt die Modellierung eigener Automaten und die Untersuchung bestehender, um die Eigenschaften und Grenzen eines endlichen Automaten zu erkennen. Hierbei wird dessen Verhalten auf bestimmte Eingaben analysiert.

An den Themenkomplex Endliche Automaten schließt sich die Erarbeitung von Grammatiken regulärer Sprachen an. Die Untersuchung beginnt bei der Erschließung der formalen Beschreibung und wird mit der Entwicklung von Grammatiken zu regulären Sprachen fortgeführt. Hierbei wird auch die Beziehung von Grammatiken regulärer Sprachen zu endlichen Automaten an Beispielen erarbeitet und analysiert. Hierzu gehört auch die Untersuchung, welche Problemstellungen durch endliche Automaten und reguläre Grammatiken beschrieben werden können und welche nicht.

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien oder Materialien
<p>1. Endliche Automaten</p> <p>a) Erarbeitung der formalen Beschreibung eines Mealy-Automaten und der Darstellungsformen</p> <p>b) Erarbeitung der formalen Beschreibung eines deterministischen endlichen Automaten (DEA) sowie dessen Darstellungsformen; Erschließung der Fachbegriffe Alphabet, Wort, (akzeptierte) Sprache, Determinismus</p> <p>c) Analyse der Eigenschaften von DEA durch die Modellierung eines Automaten zu einer gegebenen Problemstellung, der Modifikation eines Automaten sowie die Überführung der gegebenen Darstellungsform in eine andere</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen informatische Modelle und Abläufe in Texten, Tabellen, Diagrammen und Grafiken dar (D) • analysieren und erläutern die Eigenschaften endlicher Automaten einschließlich ihres Verhaltens bei bestimmten Eingaben (A) • ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat akzeptiert (D) • entwickeln und modifizieren zu einer Problemstellung endlicher Automaten (M) 	<p><i>Beispiele:</i></p> <p>Vom realen Automaten zum Modell</p> <p>Projekteinstieg: Schatzsuche</p> <p>Der Mealy-Automat</p> <p>Der erkennende endliche Automat</p> <p>Wort und Sprache</p>
<p>2. Grammatiken regulärer Sprachen</p> <p>a) Erarbeitung der formalen Beschreibung einer regulären Grammatik (Sprache, Terminal und Nicht-Terminal, Produktionen und Produktionsvorschriften)</p> <p>b) Analyse der Eigenschaften einer regulären Grammatik durch deren Entwicklung und Modellierung zu einer gegebenen Problemstellung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stellen endliche Automaten in Tabellen und Graphen dar und überführen sie in die jeweils andere Darstellungsform (D) • entwickeln zur Grammatik einer regulären Sprache einen zugehörigen endlichen Automaten (M) 	<p><i>Beispiele:</i></p> <p>Grammatiken regulärer Sprachen</p>

3. Übungen und Vertiefungen

Verwendung endlicher Automaten und Grammatiken regulärer Sprachen

- analysieren und erläutern Grammatiken regulärer Sprachen (A)
- modifizieren Grammatiken regulärer Sprachen (M)
- entwickeln zu einer regulären Sprache eine Grammatik, die die Sprache erzeugt (M)
- entwickeln zur akzeptierten Sprache eines Automaten eine zugehörige Grammatik (M)
- beschreiben an Beispielen den Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken (D)
- zeigen die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken auf
- nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D)

Unterrichtsvorhaben Nr. 2

Thema:

Nutzung und Modellierung von relationalen Datenbanken in Anwendungskontexten

Leitfragen:

Was sind Datenbanken und wie kann man mit ihnen arbeiten? Wie entwickelt man selbst eine Datenbank für einen Anwendungskontext?

Inhaltliche Schwerpunkte

- Datenbanken
- Algorithmen in ausgewählten informatischen Kontexten
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache
- Sicherheit

Inhaltsfelder

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Formale Sprachen und Automaten
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Am Beispiel einer Schulbuchausleihe werden der Aufbau einer Datenbank sowie wichtige Grundbegriffe erarbeitet. Die Schülerinnen und Schüler nehmen dabei zunächst die Sicht der Anwender an, die eine bestehende Datenbank beschreiben und analysieren und mithilfe von SQL-Abfragen Daten gezielt herausfiltern.

Es können bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Unterrichtsvorhabens Redundanzen, Inkonsistenzen und Anomalien problematisiert werden.

Nachdem die Lernenden in der ersten Sequenz mit Datenbanken vertraut gemacht wurden, nehmen sie nun die Rolle der Entwickler an, indem sie selbst Datenbanken von Grund auf modellieren und das Modell in ein Relationenschema überführen. Sie arbeiten mit Entity-Relationship-Diagrammen, um Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten in Anwendungskontexten darzustellen. Gegebene ER-Diagramme werden analysiert, erläutert und modifiziert.

Der bereits in der ersten Sequenz problematisierte Begriff der Redundanz wird am Ende des Unterrichtsvorhabens wieder aufgegriffen, um die Normalisierung von Datenbanken zu thematisieren. Bestehende Datenbankschemata werden hinsichtlich der 1. bis 3. Normalform untersucht und (soweit nötig) normalisiert.

Zeitbedarf: 21 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Beispiele, Medien oder Materialien
<p>1. Nutzung von relationalen Datenbanken</p> <p>a) Aufbau von Datenbanksystemen und Grundbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben und Eigenschaften eines Datenbanksystems - Erarbeitung der Begriffe Tabelle, Attribut, Attributwert, Datensatz, Datentyp, Primärschlüssel, Datenbankschema - Problematisierung von Redundanzen, Anomalien und Inkonsistenzen <p>b) SQL-Abfragen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung der grundlegenden Sprachelemente von SQL (SELECT(DISTINCT), FROM, WHERE, JOIN) - Analyse und Erarbeitung von SQL-Abfragen (AND, OR, NOT, UNION, AS, GROUP BY, ORDER BY, ASC, DESC, COUNT, MAX, MIN, SUM, Arithmetische Operatoren: +, -, *, /, (...), Vergleichsoperatoren: =, <>, >, <, >=, <=, LIKE, BETWEEN, IN, IS NULL, geschachtelte Select-Ausdrücke) <p>c) Vertiefung an einem weiteren Datenbankbeispiel</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Eigenschaften und den Aufbau von Datenbanksystemen unter dem Aspekt der sicheren Nutzung (A) • analysieren und erläutern die Syntax und Semantik einer Datenbankabfrage (A) • analysieren und erläutern eine Datenbankmodellierung (A) • erläutern die Eigenschaften normalisierter Datenbankschemata (A) • bestimmen Primär- und Sekundärschlüssel (M) • ermitteln für anwendungsbezogene Problemstellungen Entitäten, zugehörige Attribute, Relationen und Kardinalitäten (M) • modifizieren eine Datenbankmodellierung (M) • modellieren zu einem Entity-Relationship-Diagramm ein relationales Datenbankschema (M) • überführen Datenbankschemata in vorgegebene Normalformen (M) 	<p><i>Beispiele:</i></p> <p>Buchausleihe</p>

<p>2. Modellierung von relationalen Datenbanken</p> <p>a) Datenbankentwurf durch ER-Diagramme- Ermittlung von Entitäten, zugehörigen Attributen, Beziehungen und Kardinalitäten in Anwendungssituationen und Modellierung eines Datenbankentwurfs in Form eines Entity-Relationship-Diagramms- Erläuterung und Erweiterung einer Datenbankmodellierung</p> <p>b) Entwicklung eines relationalen Modells aus einem Datenbankentwurf- Überführung eines Entity-Relationship-Diagramms in ein relationales Datenbankschema inklusive der Bestimmung von Primär- und Fremdschlüsseln</p> <p>c) Normalformen- Überprüfung von Datenbankschemata hinsichtlich der 1. bis 3. Normalform und Normalisierung (um Redundanzen zu vermeiden und Konsistenz zu gewährleisten)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Syntax und Semantik einer Datenbankabfragesprache, um Informationen aus einem Datenbanksystem zu extrahieren (I) • ermitteln Ergebnisse von Datenbankabfragen über mehrere verknüpfte Tabellen (D) • stellen Entitäten mit ihren Attributen und die Beziehungen zwischen Entitäten in einem Entity-Relationship-Diagramm grafisch dar (D) • überprüfen Datenbankschemata auf vorgegebene Normalisierungseigenschaften (D) 	<p>Online-Shop</p>
<p>3. Übung und Vertiefung der Nutzung und Modellierung von relationalen Datenbanken</p>		

Unterrichtsvorhaben Nr. 3

Thema:

Aufbau von und Kommunikation in Netzwerken

Leitfragen:

Was macht menschliche Kommunikation aus? Welchen Stellenwert haben technische/ informatische Hilfsmittel für die Kommunikation? Wie werden Daten in einem Netzwerk zwischen den Kommunikationspartnern übertragen? Wie ist die Arbeitsteilung in Netzwerken gestaltet? Wie kann sicher in Netzwerken kommuniziert werden?

Inhaltliche Schwerpunkte

- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltsfelder

- Einzelrechner und Rechnernetzwerke
- Sicherheit
- Nutzung von Informatiksystemen, Wirkungen der Automatisierung

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Ausgehend von alltäglicher Face-to-Face-Kommunikation werden die Grundprinzipien sowie die Bewertungskriterien von Kommunikation erläutert. Das Netzwerk wird als vorteilhafte Kommunikationsstruktur dargestellt und anhand von Topologien und Reichweiten kategorisiert. Ausgehend davon wird der Protokollbegriff entwickelt und anhand des TCP/IP-Schichtenmodells analysiert. Anschließend wird das Client-Server-Prinzip vorgestellt und angewandt.

Sichere Kommunikation in Netzen ist nur dank kryptografischer Verfahren möglich. Stellvertretend werden zwei symmetrische und ein asymmetrisches Verfahren erläutert, angewandt und bewertet.

Zeitbedarf: 15 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzend	Beispiele, Medien oder Materialien
<p>1. Technische Kommunikation als Fortführung natürlicher Kommunikation</p> <p>a) Kommunikation im Shannon-Weaver-Modell</p> <p>b) Kriterien von technischen Kommunikationsarten</p> <p>c) Die Geschichte der technischen Kommunikation</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erläutern Topologien, die Client-Server-Struktur und Protokolle sowie ein Schichtenmodell in Netzwerken (A)^ • nutzen bereitgestellte Informatiksysteme und das Internet reflektiert zum Erschließen, zur Aufbereitung und Präsentation fachlicher Inhalte (D) 	
<p>2. Aufbau von Netzwerken und Kommunikationsregeln</p> <p>a) Das Netzwerk als Organisationsprinzip der Kommunikation und Möglichkeiten der Ausformung</p> <p>b) Geregelte technische Kommunikation durch Protokolle in Schichtenmodellen</p>		<ul style="list-style-type: none"> • analysieren und erläutern Eigenschaften und Einsatzbereiche symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren (A)

<p>3. Aufgabenteilung in Netzwerken durch Server und Client</p> <p>a) Aufbau und Aufgaben der Client-Server-Struktur</p> <p>b) Protokolle zwischen Client und Server</p>		
<p>4. Kryptologie</p> <p>a) Veranschaulichen und Anwenden von symmetrischen und asymmetrischen kryptographischen Verfahren (Caesar, Vigenère, RSA)</p> <p>b) Bewertung der Verfahren hinsichtlich ihrer Sicherheit und ihrem Aufwand</p>		
<p>5. Übung und Vertiefung des Aufbaus von und der Kommunikation in Netzwerken</p>		