

Softwareentwurf und Programmierung

Dauer: 120 Minuten

Aufgabe 1 – Informatikaufgabe, 20 Punkte

Ein Auszubildender der MATSE-AG hat ein Datenbankmodell für den Buchhändler Müllersche entworfen, das zur Speicherung und Verwaltung der Sortiments- und Filialdaten verwendet werden soll. Einen exemplarischen Auszug des Modells des Auszubildenden für den Buchhändler liefert die untenstehende Tabelle.

Als der Betreuer des Auszubildenden einen Blick auf das Modell wirft, stellt er fest, dass hier eine Überarbeitung nötig ist. Helfen Sie dem Auszubildenden dabei:

- a) Nennen Sie zwei unterschiedliche negative Aspekte, die sich bei der Verwendung des obigen Datenmodells ergeben würden.
- b) Mittels folgender Schritte soll die Tabelle normalisiert werden:
 - I. Warum verstößt das Modell gegen die 1. Normalform? Geben Sie eine Tabellenstruktur an, die (nur!) die 1. Normalform erfüllt. Sie brauchen hierfür nur die Spaltenbezeichnungen angeben und den/die Schlüssel markieren.
 - II. Warum verstößt Ihre Lösung aus I. gegen die 2. Normalform? Entwerfen Sie analog zu I. eine Tabellenstruktur, die der 2. Normalform genügt.
 - III. Wie lautet die Definition der 3. Normalform? Genügt Ihre Lösung für die 2. Normalform aus II. der Definition?
- c) Notieren Sie die unter b) II. entstandene Tabelle, gefüllt mit den oben aufgeführten Daten.

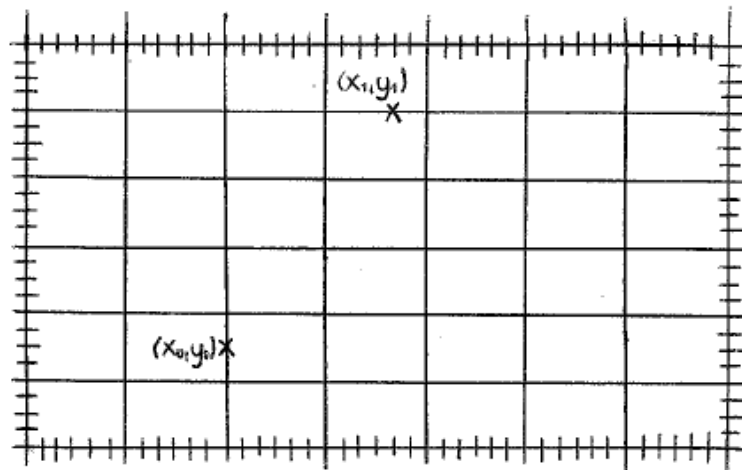
ISBN	Titel	Autor	Filialbezeichnung	Filialstandort	Anzahl	Preis
...
3110443759	Datenbanken	Kemper, Eickler	Pontfiliale	Pontstraße 121, 52062 Aachen	10	50
3110443759	Datenbanken	Kemper, Eickler	Innenstadtfiliale	Buchkremerstraße 1-7, 52062 Aachen	18	50
3897215675	Weniger schlecht Programmieren	Passig	Innenstadtfiliale	Buchkremerstraße 1-7, 52062 Aachen	5	25
3527707212	Lineare Algebra für Dummies	Haffner	Pontfiliale	Pontstraße 121, 52062 Aachen	9	23
3110443759	Datenbanken	Kemper, Eickler	Lager	Matthiashofstraße 28, 52064 Aachen	12	50
...

Aufgabe 2 – Algorithmusaufgabe, 60 Punkte

Die Geschäftslokale der Filialen der Müllerschen Buchhandlung sind alle gleich aufgebaut. In ihnen sollen nun Roboter eingesetzt werden, die angefragte Ware an bestimmte Positionen (z.B. Kunden oder Regale) liefern. Ein Geschäftslokal hat die Breite $x_{\max} = 42\text{m}$ und die Länge $y_{\max} = 24\text{m}$. Der Roboter kann sich in den Gängen bewegen, alles andere ist mit Bücherregalen, Kassen o.ä. vollgestellt. Die Wege in den Gängen können als ideal betrachtet werden.

Das Raster der Gänge ist in x-Richtung ein Vielfaches von 6m (also 0, 6, 12, ..., 36, 42), in y-Richtung ein Vielfaches von 4m (also 0, 4, ..., 24) – dies liegt an der Anzahl und Positionierung der verwendeten Sensoren. Start- und Endpunkt der Roboter sind beliebig auf dem Gängeraster positioniert, d.h. die x-Koordinate ist ein Vielfaches von 6 oder die y-Koordinate ein Vielfaches von 4.

Folgende Skizze demonstriert ein mögliches Beispiel von Start- und Endpunkt des Roboters im Geschäft.



- Geben Sie ein passendes Datenmodell zur Darstellung einer Roboteroute zwischen einem Start- und Endpunkt an. Verwenden Sie keine Graphen.
- Implementieren Sie eine Methode, die einen möglichen Weg (es muss nicht der kürzeste sein) zwischen einem gegebenen Start- und Endpunkt (Parameter der Methode) für ein Geschäftslokal bestimmt und anhand der angefahrenen Punkte angibt, passend zu dem von Ihnen unter a) beschriebenen Datenmodell.

Aufgabe 3 – Informatikaufgabe, 20 Punkte

Der Auszubildende der MATSE-AG implementiert einen Algorithmus, der Statistiken für die Müllersche Buchhandlung aufstellt – dieser Algorithmus greift natürlich häufig auf die Daten zu. In der Zeitschrift B's findet er folgende Aussage dazu:

„Unter dem Begriff ‚Zeitliche Lokalität‘ versteht man das Ziel, den Zugriff auf dieselben Daten möglichst schnell hintereinander passieren zu lassen; ‚Räumliche Lokalität‘ meint hingegen das Ziel, Daten, die oft zusammen genutzt werden, auch nah zusammen im Speicher abzulegen.“

Erklären Sie dem Auszubildenden, warum die Berücksichtigung der beiden Lokalitätsprinzipien die Laufzeit seines Algorithmus verbessern kann. Gehen Sie dabei auch auf die unterschiedlichen Speichermedien Festplatte, Cache und Arbeitsspeicher ein.