Prüfung: 01675 – Moving Objects Databases
Datum: 22.01.2018
Prüfer: Prof. Güting
Dauer: ca. 25 Minuten
Note: 1,0

Allgemeines

Was ist das Thema des Kurses?
Aspekte Raum und Zeit in Datenbanken einfließen lassen (sehr allgemein gehalten – daher die nächste Frage)

Nennen Sie Beispiele für Moving Objects
Fahrzeuge eines Taxiunternehmens, Ländergrenzen (eigentlich keine Moving Objects, da nur diskrete Änderung), Tiere (Land/Wasser/Luft), Flugzeuge, Stürme

Vorläufer von Moving Objects Databases

Welche Vorläufer von Moving Objects Databases gibt es und wie lösen diese das Problem?
Spatial Databases: nur Raum, Abbildung durch neue Typen (point, line, region) und Operationen
Temporal Databases: nur Zeit, Tupel oder Attribute werden mit Zeitangaben (Anfangszeitpunkt oder Intervall) versehen

Welche Arten von temporalen Datenbanken kann man unterscheiden?
Je nachdem, ob Valid Time und/oder Transaction Time unterstützt werden:
- bitemporale Datenbanken (beides)
- historische Datenbanken (nur Valid Time)
- Rollback-Datenbanken (nur Transaction Time)
- Snapshot-Datenbanken (keine; was dann natürlich auch keine temporale Datenbank mehr ist)

Wäre es für Moving Objects dann eine Lösung, temporale Datenbanken mit neuen Datentypen/Operationen für die räumlichen Aspekte zu verwenden?
Mit solchen Datenbanken können nur diskrete Änderungen abgebildet werden. Daher ist dies keine Lösung für kontinuierliche Änderungen, die auch abgebildet werden sollen.

Moving Objects Databases

Welche 3 Ansätze für Moving Objects Databases gibt es?
- Current and Near Future Movement (Angabe Ort und Geschwindigkeitsvektor)
- History of Movement (Unterscheidung abstraktes und diskretes Modell)
- Constraint Approach

Constraint Approach

Gibt es beim Constraint Approach auch eine Unterscheidung zwischen abstraktem und diskretem Modell?
Ja.

Wie erfolgt jeweils die Modellierung?
abstrakt: Eine Relation wird zusätzlich mit Raum- (x, y) und Zeit- (t) Koordinaten versehen. Da die Punktmengen unendlich sein können, kann eine Relation unendlich viele Tupel haben.

diskret: Die unendlichen Punktmengen des abstrakten Modells werden durch Constraints (Gleichungen und Ungleichungen) endlich dargestellt.
Wie sieht ein einzelner (linearer) Constraint aus? Was stellt er dar?
$a_1x_1 + ... + a_nx_n$ = oder $\leq$ b
Im Fall „=“ eine Gerade bzw. Hyperebene, bei „$\leq$“ eine Halbebene bzw. ein Halbraum

Was kann es außer linearen noch für Constraints geben? Was kann damit zusätzlich dargestellt werden?
Mit polynomialen Constraints können z.B. Kreise dargestellt werden. Bei linearen Constraints muss man diese durch gerade Abschnitte annähern.

Wie setzt man (lineare) Constraints zusammen?
Durch Konjunktionen mehrerer Constraints erhält man ein „Symbolic Tuple“. Wenn man mehrere dieser „Symbolic Tuples“ disjunktional verknüpft, ergibt dies eine „Symbolic Relation“ in disjunktiver Normalform (DNF).

Welche Formen kann man mit einem „Symbolic Tuple“ (aus linearen Constraints) darstellen?
konvexe Polygons

Wie stellt man einen Punkt dar?
als Schnittpunkt zweier Geraden (bzw. von n Hyperebenen), die durch „=“-Constraints gebildet werden

History of Movement

Warum unterscheidet man bei „History of Movement“ zwischen abstraktem und diskretem Modell?
Das abstrakte Modell ist allgemeingültiger und nicht implementierbar, u.a. weil auch hier unendliche Punktmengen vorliegen. Bei einem diskreten Modell muss man dann Entscheidungen für den konkreten Anwendungsbereich fällen.

Welche Ziele werden bei der Aufstellung des abstrakten Modells verfolgt?
Abgeschlossenheit: Z.B. muss die Projektion eines „Moving“-Typs wieder zu einem im Modell vorhandenen Typ führen
Konsistenz der Operationen zwischen temporalen und nicht-temporalen Datentypen

Wie wird die Konsistenz zwischen temporalen und nicht-temporalen Datentypen erreicht?
Durch „Lifting“: Nicht-temporale Operationen werden auch für „Moving“-Typen zugelassen. Das Ergebnis ist dann ebenfalls ein „Moving“-Typ.

Erklären Sie die erwähnte Konsistenz anhand des „Distance“-Operators zwischen 2 Punkten.
Um den Abstand zwischen 2 beweglichen Punkten (moving points) zu einem bestimmten Zeitpunkt zu ermitteln, kann man entweder zuerst „Distance“ anwenden (Ergebnis: moving real) und dann auf den Zeitpunkt einschränken (Endergebnis: real) oder erst beide Punkte auf den Zeitpunkt einschränken (Ergebnis: 2 points) und dann „Distance“ anwenden (Endergebnis: real). Beide Vorgehensweisen müssen zum selben Endergebnis führen.

Fazit
Die Atmosphäre war (wie eigentlich immer bei M+I-Prüfungen) sehr angenehm. Die Fragen drehten sich eher um das grundsätzliche Verständnis der Konzepte, und es ging eher nicht um tiefergehende Details. Indexing kam zum Glück gar nicht dran.

Erinnerungsprotokoll

Mündliche Prüfung Kurs 01678 “Moving Objects Databases”
35 Minuten, Prof. Güting, 13.07.2015

Prof. Güting hat gleich mit der ersten Frage angefangen. Viele einleitende Worte gab es nicht. Der Ablauf war fast durchgängig Frage – Antwort. Ab und an wusste ich nicht weiter und dann gab es mehr ein Gespräch. Er gab mir ein Stichwort, das mir meist den Weg zur richtigen Antwort wies.

- Was ist das Thema des Kurses? – Das Problem, dass klassische Datenbanken nicht so ohne weiteres geometrische Objekte und die Zeit und damit noch schlechter die Bewegung darstellen können.
- Was ist das Problem bei geometrischen Objekten? – Fragen wie Inside oder Distance müssten immer wieder neu von der Anwendung implementiert werden. Das ist nicht nur redundant, sondern führt schnell zu Abweichungen (Fehlern), wenn Anwendungen das unterschiedlich realisieren. Das könnten Aufgaben des DBMS sein.
- Was ist die Besonderheit von Geometrische Datenbanken? – Es gibt Datentypen für Punkt, Region und Linie.
- Was ist das Problem mit der Zeit? – Der Unterschied zwischen Valid- und Transactiontime. Mit Stichwort Bitemporal. Erst damit mehr als eine Snapshot Datenbank möglich.
- Nennen Sie drei im Kurs dargestellte Methoden für bewegte Datenbanken. – Ich hatte sogar vier genannt. Die erste war zu viel.
    - Die Kombination aus spatial und temporal. Das ist uninteressant, da eine Bewegung kontinuierlich ist und das in dieser Datenbank nicht dargestellt werden kann.
    - MOST
    - ST Datatypes (abstraktes und diskretes Modell)
    - Constraint Datenbanken
- Was ist der Unterschied zwischen MOST und ST Datatypes? – Most kennt dynamische Attribute und bildet vor allem die Gegenwart mit der nahen Zukunft ab. ST Datatypes kennt einen Beginn Zeitpunkt und stellt alles ab diesem Zeitpunkt dar.
- Was sind dynamische Attribute? – Startwert, Updatezeitpunkt und Funktion. Aus Attribut und Zeitpunkt kann dann der Wert zu dem Zeitpunkt ermittelt werden. Formel hingeschrieben.
- Was für Abfragen gibt es? – instantaneous, continuous, persistent. Jeweils erklärt und auf die unterschiedlichen Historien hingewiesen. Beispiel mit Auto und Hotels in 5km Umkreis.
- Stichwort Kostenfunktion – Was ist das und wie ist da zu optimieren? Drei Kostenarten.
- Was ist der Unterschied zwischen uncertainty und deviation? – Uncertainty ist von der Datenbank aus gesehen der Bereich, in dem das Objekt sein könnte. Deviation ist vom Objekt aus gesehen die Abweichung zum Punkt, den die Datenbank kennt.
- Was für Update Regeln gibt es? Speed dead reckoning, adaptive dead reckoning und disconnection detection dead reckoning. Jeweils erklärt.
- Nun die ST Datentypen. Was ist der Unterschied zwischen Abstrakt und Diskret – Hauptunterschied ist, das Mengen im Abstrakten Modell unendlich sein können. Außerdem ist das Abstrakte Modell nicht realisierbar. (Aus diesem Grund.)
- Was sind wesentliche Features des Modells? – Hier hatten wir mehr im Gespräch eine Reihe von Stichworten angesprochen und erklärt. Die folgen nun.
- Basisdatetypen werden alle bewegt. Dazu die Zeit und die Projektionen sowohl in Raum als auch Zeit. Abgeschlossenheit des Typsystems.
- Zeichnen Sie einen bewegten, 2D Punkt. – Zeit als dritte Dimension vorstellbar.

- Besonderheit der Zeit ist, dass „Rückwärts“ nicht möglich ist. Mathematisch Darstellbar als Funktion der Zeit.
- Kann jeder Raum im 3D eine Moving Region sein? – Ja. Regionen müssen nicht zusammenhängend sein und dürfen Lücken haben. Damit gibt es keine Ausnahme mehr.
- Und jede Linie ein Punkt? – Nein. Dann könnte es Zeitpunkte geben, zu denen ein Punkt zweimal existiert. Wenn die Linie „wieder zurückführt“.
- Was sind Besonderheiten von Operationen?
    - Alle interessanten Fragen müssen gestellt werden können. Wobei Prof. Güting diese Besonderheit nicht hören wollte.
    - Genericity: Eine Operation auf Moving muss immer gleich sein. Egal ob Moving Point oder Moving Region oder …
    - Consistency: Bin ich nicht direkt drauf gekommen. Daher ein paar helfende Worte von ihm.
- Erklären Sie consistency am Beispiel des Abstandes zwischen zwei Moving Point zu einem Zeitpunkt. – Möglichkeit 1: Abstand zwischen zwei Moving Point wird Moving Real; Abfrage auf Zeitpunkt liefert den Abstand. Möglichkeit 2: Abfrage zum Zeitpunkt liefert zwei Punkte; Abstand dann zwischen den Punkten. Consistency: Beide Wege müssen zum gleichen Ergebnis führen. Egal, für welche Operation.

Die Prüfung war in Deutsch. Da der Kurstext in Englisch war, hatten wir immer wieder nach den richtigen Übersetzungen gesucht oder Prof. Güting hat gleich nach dem Englischen Wort gefragt. Mein Eindruck war, dass es nicht so schlimm ist, mal einen Ausdruck oder ein Wort nicht zu kennen, wenn die Idee, die mit dem Wort beschrieben wird, vorhanden war.

Prof. Güting hat auch immer wieder mal mit Handzeichen zu verstehen gegeben, ob ich auf dem richtigen Weg bin. Bei Aufzählungen hat er mitgezählt, wenn ich nicht sicher war, wo er drauf hinauswollte, habe ich meist Stichpunkte aufgelistet und er zeigt mit „Daumen hoch“ an, wenn ich das richtige Wort getroffen hatte.

Bleibt noch ein Eindruck aus der Prüfungsvorbereitung zu nennen. Nachdem ich die Kurseinheiten, Prüfungsprotokolle und Lernziele durchgearbeitet hatte, blieb bei mir der Eindruck, dass noch immense Mengen fehlen. Etwa: „Das kann es doch nicht schon gewesen sein. Das ist doch viel zu wenig wirklich komplexer Stoff im Vergleich zu anderen Prüfungen. Welches Hintergrundwissen, welche Zusammenhänge könnten noch abgefragt werden?“ Nach der Prüfung muss ich schreiben: „Es ist tatsächlich nur das.“ Umso besser. Abgefragt wurde dann nur die Kursteile bis zum Diskreten Modell. Die Realisierung und die Indizierung kamen nicht zur Sprache, das Constraint Modell wurde nur kurz erwähnt. Ob das einen Schluss auf weitere Prüfungen zulässt, kann ich nicht sagen.

Prüfungsprotokoll

Kurs: Moving Objects Databases 1675, SS 2013
Prüfer : Prof. Dr. Güting
Beisitzer : Dr. Bahr
Datum : 16.12.2013
Note : 3.0

Zehn minuten spät hat die Prüfung begonnen , da Prof. Güting mit andrer Prüfung beschäftigt war. Die Prüfung wurde auf Englische nach meiner Wunsche durchgeführt. als wichtige noten kann ich folgendes beschreiben :

- Die Fragen innerhalb kurs Einheiten (1 - 5).
- Es gab keine Fragen hat mit Algorithemen und Mathematischen konzepte zu tun.
- Pure Theoretische prüfung , keine Programmierung Fragen gestellt.

Meine Prüfung lief ruhig aber die Fragen war indirekt deswegen musste ich Prof. Güting mehr mal bitten , die Fragen wiederzuholen.Warscheinlich hat das Prof. Güting schlecht eindruck gegeben , deshalb kam die Note auch schlecht.

Die Meisten Fragen gehen um (MOST Data Model , Constraints) , die Fragen wie ich erinnere :

* Worum geht es in dem Kurs ?
* Was ist MOST und was sind seine Attributes ? (A.Value,A.function,...)
* Welche formula representiert MOST ? (A(Value,t)= A.Value + A.function()..)
* Wie wird den dynamischen Attributen verandert ? (durch update)
* Wie kann das Bewegliche Objekt das update emfangen ? (GPS)
* Wann passiert das update ? (deviation , threshold)
* Information trip costs , Welche Faktoren spielen hier rolle ?
  (deviation , uncertainty , transmission cost)
* Was die Constraint database konzept ?
* Unterschied zwischen Abstrakt und Disekret Modell ?
* Wie kann die linie als Contraint representieren ? (a1x1+..... θ b)
* Wenn (die Wert von θ <=) ist , was von einem Form kommt daraus?
  Hier könnte ich nicht beantworten , die antwort war (Convex Polygon)

Prüfungsprotokoll

Fach: Moving Object Databases, SS 08
Prüfer: Prof. Güting
Datum: 06.04.2009

Ich empfand den Kurs schwer verdaulich. Eine Menge von Stoff mit vielen Definitionen und Formeln, sehr theoretisch – für mich nahe nahe am „unlernbar“. In der Vorbereitung habe ich im Wesentlichen die „Teaching Goals“ durchgearbeitet und versucht mir einen Überblick zu schaffen, jenseits der vielen Definitionen. In der Prüfung kamen ausschließlich Fragen zu Geodatenbanken, Temporale Datenbanken, MOST, Abstraktes und Diskretes Modell. Es gab keine Fragen zum Contraint Database Approach oder den Indexstrukturen. Ich habe auch bewusst versucht, möglichst viel zu den erst genannten Themen zu erzählen, da ich mich dort besser vorbereitet hatte. Als Note habe ich eine 1.3 erhalten, vor der Prüfung hätte ich das nicht geglaubt… :-)

Hier die Fragen, so wie ich sie in Erinnerung habe:

- Worum geht es in dem Kurs?
- Was sind die drei Modellierungsansätze die im Kurs behandelt worden sind?
- Bevor auf MOST, Abstrakten Modell etc. eingegangen wird, wird im Kurstext auf Geodatenbanken und temporale Datenbanken eingegangen. Erklären Sie diese bitte.
- Erklären sie das Grundkonzept von MOST.
- MOST basiert auf den dynamischen Attributen, wie sind diese aufgebaut?
- Informationskosten – woraus setzten die sich zusammen?
- Was genau ist die Uncertainty und wie kann sie dargestellt werden?
- Was sind die Strategien, um die Informationskosten so gering wie möglich zu halten?
- Abstraktes Modell erklären.
- Warum Unterscheidung abstraktes – diskretes Modell (unendlich <-> endlich,…)?
- Wie werden kontinuierliche Veränderungen/Bewegung im abstrakten Modell repräsentiert (Funkion und Intervall)?
- Wie werden die Moving-Datentypen im Diskreten Modell umgesetzt (sliced representation)?
- Sliced Representation am Beispiel des Typen „reals“ erklären (unit types, mapping,…)

Kurzprotokoll Mündliche Prüfung
1675 – Moving Objects Databases

Prüfer: Herr Prof. Güting
Datum: Herbst 2007
Videokonferenzprüfung
Note: 1.3

Dieses erst 4 Wochen nach der Prüfung erstellte Prüfungsprotokoll gibt nur einen groben Überblick über die Fragen und die allgemeine Atmosphäre der Prüfung, die Details habe ich vergessen.

Die Atmosphäre war angenehm, sachlich nüchtern und konzentriert. Prof. Güting fragt genau und präzise und legt auch Wert auf genaue Antworten. Ich war gut vorbereitet, wusste aber angesichts der meines Erachtens ziemlich überwältigenden Stofffülle dieses Kurses manchmal nicht so recht, in welche Richtung es gehen sollte. Wenn ich erstmal die richtige „Abzweigung“ genommen hatte, konnte ich die Fragen auch meistens beantworten. Man sollte evtl. darauf vorbereitet sein, auch Formeln hinschreiben zu können, zB beim MOST-Modell: Querytypen , Informationskosten einer Reise (oder aber bewusst „Mut zur Lücke haben“).
Prof. Güting deckt mit seinen Fragen weite Bereiche des Kurses ab und geht dabei auch in die Tiefe. Bei mir waren nur Indexstrukturen ausgeklammert (weil die Zeit abgelaufen war).
Die insgesamt anspruchsvolle Prüfung wurde dann aber sehr fair bewertet (siehe oben). Es ist wohl unmöglich, bei diesem Kurs jedes Detail zu wissen, lieber einen guten Überblick haben, Lücken bei den Details werden nicht so hart „bestraft“.

Fragen (soweit ich mich erinnere):

- Worum geht es bei dem Kurs?
- Spatial DB?
- Temporal DB?
- Verschiedene Ansätze Moving Objects DB (MOST, Constraint (-> nur hier kurz gestreift), ST-datatype)?
- MOST Allgemein, Querytypen, Informationskosten (-> nur ganz kurz), welche Abfragesprache -> wie evaluiert
  MOST wurde recht ausführlich geprüft
- ST-Datamodell: abstraktes Modell, diskrete Repräsentation, komplett implementierbar? [-> nein, zB Derivative], sliced representation
  ST Data Types => hat Grossteil der Prüfung eingenommen.

Fazit: Man muss den ganzen Kurs lernen, es gibt meiner Meinung nach keine Kapitel die von vorneherein ausgeklammert sind. In welchen Bereich man dann wie intensiv geprüft wird ist wohl eher Zufall. Die ganzen Komplexitätsangaben im Kurs [O(1) etc] spielen keine Rolle, die wichtigsten Algorithmen sollte man beschreiben können. Für eine gute Note sollte man die in jeder KE gegebenen Fragen (-> Lernziele) beantworten können. Diese geben eine sehr gute Struktur bei der Prüfungsvorbereitung und weisen darauf hin was wirklich wichtig ist. Und man muss tatsächlich damit rechnen, auch über die gesamte Bandbreite dieser Lernziele geprüft zu werden.

Kurzprotokoll Mündliche Prüfung
1675 – Moving Objects Databases

Prüfer: Herr Prof. Güting
Datum: Herbst 2005
Note: 1.3

Achtung: Durch den unvermeidlichen Stress in der Situation habe ich mir nicht alle kleineren Fragen gemerkt – die folgende Übersicht ist wahrscheinlich nicht ganz vollständig. Kleine Korrekturen und Ergänzungen durch Prof. Güting sind in den hier aufgeschriebenen Antworten schon berücksichtigt. Wissenslücken hatte ich vorwiegend beim Themengebiet MOST-Modell. Zum Glück ist Prof. Güting sehr fair und hackt in so einem Fall nicht unnötig darauf herum. Die Prüfung ging nach meinem Empfinden eher in die Tiefe als in die Breite – der Abstract Data Type Approach war ausgeklammert, was bei den nächsten Prüfungen natürlich auch völlig anders sein kann.

- Worum geht es denn in dem Kurs eigentlich?

  + Repräsentation von bewegten Objekten in Datenbanken
  + Zwei wesentliche Anwendungsfelder: Current Movement und History of Movement
  + Bsp. Fahrzeuge, Wale, Grundstücke, Wirbelstürme
  + besonders interessant: kontinuierliche Bewegungen

- Welche Objekte sind von den Beispielen abgesehen allgemein von Interesse?

  + Bewegte Punkte (ohne Ausdehnung) und Regionen (mit Ausdehnung, ggf. mit „Löchern“)
  + ggf. auch bewegte Linien, dafür gibt es jedoch kaum anschauliche Beispiele

- Welche 3 hauptsächlichen Modellierungsansätze gibt es?

  + MOST (Wolfson u.a.)
  + Abstract Data Type Approach (Güting u.a.)
  + Constraint Database Approach

- Können Sie das Grundkonzept von MOST beschreiben?

  + Speicherung eines Bewegungsvektors zu bewegten Objekten statt nur der Position
  + Positionskoordinaten als dynamische Attribute, beschrieben durch Parameter einer Gleichung, die jedoch für den Nutzer nicht sichtbar nur im Hintergrund für den jeweils aktuellen Zeitpunkt ausgewertet wird
  + spezielle Herangehensweise zur Balance zwischen der Ungenauigkeit der Positionsangabe in der Datenbank und dem Aufwand zur Übertragung und Aktualisierung

- Man kann Anfragen in drei Modi stellen. Welche sind das?

  + Instaneous query, continuous query, persistent query

- Was bedeuten diese?

  + Kurze Erklärung am Beispiel eines Autos auf der Autobahn, dass Tankstellen im Umkreis von 10 km sucht (Anm.: das Beispiel stammt sinngemäß aus dem Kurs, ein eigenens, kreativeres ist vielleicht auch nicht schlecht)

- Braucht man man die Datenbankhistorie auch bei instantaneous und continuous queries?

  + Ja! …

- Wie heißt die Abfragesprache zum MOST-Modell?

+ Future Temporal Logic (FTL)

– FTL basiert auf der Prädikatenlogik. Es gibt aber dabei einen besonderen Quantor, neben dem Existenz- und dem Allquantor. Welcher ist das?

  + der Assignment-Quantor

– Was hat es mit dem auf sich?

  + ich konnte mich nur erinnern, dass es um Variablenbelegungen geht

– Können Sie noch etwas dazu sagen, wie FTL ausgewertet wird?

  + auch mit einer kleinen Hilfestellung konnte ich das nicht

– Können Sie bitte das Grundkonzept des Constraint Database Approach erläutern?

  + Geometrische Objekte sind unendliche Teilmengen des ebenfalls unendlichen R^2
  + endliche Repräsentation durch Beschränkungs(un)gleichungen möglich

– Woran erinnerst das Ganze sehr stark?

  + an den Zusammenhang zwischen Abstract Model (konzeptionell, unendliche Mengen) und Discrete Model (implementierbar, endliche Repräsentation) im Abstract Data Type Approach

– Wie sehen die Constraints aus?

  + Lineare Constraints: $a_1x_1+a_2x_2+\ldots+a_kx_k \ \Theta \ b$ mit $\Theta \in \{\leq,=\}$
  + auch polynomiale Constraints möglich mit Potenzen der x_i

– Was stellt ein linearer Constraint geometrisch dar?

  + eine Halbebene

– Wie wird ein Punkt durch Constraints repräsentiert?

  + durch eine Konjunktion zweier linearer Constraints jeweils mit „=“ als Relationszeichen

– Was ist ein symbolisches Tupel, was eine symbolische Relation

  + ein symbolisches Tupel ist eine Konjunktion mehrerer Constraints
  + eine symbolische Relation ist eine Diskunktion mehrerer symbolischer Tupel – damit lassen sich bspw. auch konkave Polygone aus konvexen Teil-Polygonen zusammensetzen

– Wie ist das Verhältnis des Constraint Models zum klassischen relationalen Modell? Lässt sich eine klassische Relation auch als symbolische Relation darstellen?

  + Ja. Das Constraint Model stellt eine Verallgemeinerung / Erweiterung des klassischen relationalen Modells dar. Bei einer klassischen Relation ist als Relation nur die Gleichheit vorgesehen, und es darf pro Tupel nur eine Variable verwendet werden.