Aufgabe B

Im Rahmen dieser Aufgabe werden stark vereinfacht Daten zu Untersuchungen in einem Krankenhaus ausgewertet. Die Untersuchungen werden im System des Krankenhauses durch Objekte der Klasse Untersuchung und die Patienten durch Objekte der Klasse Patient verwaltet. In Abbildung 1 im Material ist ein zugehöriges Klassendiagramm dokumentiert. In der global vorliegenden dynamischen Reihung p (vom Typ Patient) sind die Daten zu allen Patienten gespeichert.

1. In der Klasse Untersuchung sind zwei Operationen mit der Bezeichnung Untersuchung enthalten.

Erläutern Sie die besondere Bedeutung und die Verwendung der beiden Operationen. [5 BE]

1. Beschreiben Sie eine algorithmische Vorgehensweise in Wortform, um auf Basis der dynamischen Reihung p die Gesamtanzahl aller Untersuchungen aller Patienten zu ermitteln. [4 BE]
2. Es soll für einen Patienten ermittelt werden, wie viele verschiedene Untersuchungsarten bei diesem vorliegen (s. Attribut art in der Klasse Untersuchung). Die Operation anzahlArten(pat:Patient): Ganzzahl soll diese Anzahl bestimmen und zurückgeben.

Entwickeln Sie einen Algorithmus in Form eines Struktogramms für die Operation anzahlArten. [7 BE]

1. Die Operation wieOft ermittelt auf Basis der global definierten dynamischen Reihung p die Gesamtanzahl aller Untersuchungen eines bestimmten Patienten und gibt diesen Wert zurück. Als Parameter wird der Operation die ID des Patienten als Zeichenkette übergeben. Gibt es keinen Patienten mit der angegeben ID, so gibt die Operation den Wert -1 zurück.

Implementieren Sie die Operation wieOft in einer im Unterricht verwendeten Programmiersprache.

[6 BE]

In Abbildung 2 ist das Struktogramm einer Operation filtern angegeben.

1. Dokumentieren Sie in der Tracetabelle in Abbildung 4 die Verarbeitung beim Aufruf von filtern("X42") auf Basis der Beispieldaten in Abbildung 3. Notieren Sie in der Tracetabelle immer genau dann eine neue Zeile, wenn eine der beiden grau markierten Anweisungen ausgeführt wurde. [7 BE]
2. Geben Sie an, welche Daten durch die Operation filtern in Bezug auf den übergebenen Parameterwert am Ende zurückgegeben werden. [2 BE]
3. Die durch die Operation filtern ermittelten Daten sollen nicht mehr unsortiert in einem Stapel, sondern nach der Patienten-ID sortiert in einer dynamischen Reihung ausgegeben werden.

Ergänzen bzw. verändern Sie das Struktogramm, um diese geänderte Rückgabe umzusetzen. Es ist nicht notwendig, dass Sie das Struktogramm vollständig neu zeichnen. Es reicht, wenn Sie die Änderungen geeignet dokumentieren. [7 BE]

Für eine tabellarische Übersicht sollen alle in p enthaltenen Patienten nach dem Geburtsdatum sortiert aufgelistet werden. Hierzu wird die im Struktogramm in Abbildung 5 dokumentierte rekursive Operation sortieren verwendet.

1. Erläutern Sie das Zustandekommen der Anordnung der Elemente in der dynamischen Reihung p unmittelbar bevor der erste rekursive Aufruf erfolgt. Der Erstaufruf der Operation geschieht durch sortieren(p,0,5), wobei p durch die Abbildung 6 gegeben ist. [5 BE]
2. Analysieren Sie anhand der Beispieldaten aus Abbildung 6, in welcher zeitlichen Reihenfolge die einzelnen Elemente der Reihung p an die korrekte Position sortiert werden. [6 BE]

Das Krankenhaus verwaltet alle medizinischen Operationen, die dort durchgeführt werden, in einer Datenbank. Eine vereinfachte Datenbankstruktur mit wenigen Beispieldaten ist in Abbildung 7 durch ein relationales Tabellenschema gegeben.

1. Entwickeln Sie jeweils eine SQL-Abfrage, um die folgenden Informationen zu erhalten: [7 BE]
   1. Die Vor- und Nachnamen aller Patienten, die von der Ärztin Stefanie Kröger operiert wurden oder operiert werden, aufsteigend sortiert nach dem Nachnamen und dann nach dem Vornamen.
   2. Für jede Ärztin und jeden Arzt, der/die bei mindestens einer Station als Leitung tätig ist, das Kürzel, das Fachgebiet und die zugehörige Gesamtbettenanzahl, absteigend sortiert nach der Gesamtbettenanzahl.
2. Analysieren Sie die SQL-Abfrage in Abbildung 8 und interpretieren Sie die erzeugte Ausgabe im Sachzusammenhang. [4 BE]

Material

zu den Aufgabenteilen a) – d)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Untersuchung** |  | **Patient** |
| + id: Zeichenkette |  | + id: Zeichenkette |
| + art: Zeichenkette |  | + name: Zeichenkette |
| + datum: Ganzzahl //Format YYYYMMDD |  | + vorname: Zeichenkette |
| + uhrzeit: Ganzzahl |  | + gebdatum: Ganzzahl // Format: YYYYMMDD |
| + durchgefuehrt: Wahrheitswert |  | + untersuchungen: Dyn. Reihung vom Typ Untersuchung |
| + diagnosen: Dyn. Reihung vom Typ Zeichenkette |  | … |
| … |  | c Patient(name, vorname: Zeichenkette, gebDatum: Ganzzahl) |
| c Untersuchung(datum: Ganzzahl) |  | … |
| c Untersuchung(art: Zeichenkette) |  |  |
| … |  |  |

Abbildung 1: Klassendiagramm mit den Klassen Untersuchung und Patient

zu den Aufgabenteilen e) – g)



Abbildung 2: Struktogramm der Operation filtern

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Index** | **Patien-ten- ID** | **Vor-name** | **Name** | **Untersuchungen** | | | | | | |
| **Index** | **ID** | **Art** | **Diagnosen** | | | |
| **[0]** | **[1]** | **[2]** | **…** |
| [0] | KM123 | Klaus | Meier | [0] | KP931 | RTG | K03 | X42 | M13 | - |
| [1] | LH765 | MRT | K02 | M12 | - | |
| [1] | HS452 | Hilde | Schmidt | [0] | PD925 | SCR | M07 | X42 | - | |
| [2] | JS182 | Jana | Schröder | [0] | CY421 | RTG | T12 | T14 | - | |
| [3] | AG904 | Alois | Gebauer | - | | | - | | | |
| [4] | WL268 | Willi | Lampe | [0] | KL117 | EKG | K01 | - | | |
| [1] | MN979 | SCR | X12 | X14 | X42 | - |
| [2] | GH528 | SCR | K02 | M12 | M13 | - |

Abbildung 3: Verkürzte beispielhafte Belegung der dyn. Reihung p und den damit verbundenen Daten

zu Aufgabenteil e)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ausgabe** | **i** | **pAkt.id** | **k** | **uAkt.id** | **m** | **dAkt** |
| leer | 0 | KM123 | 0 | KP931 | 0 | - |
| KM123 | 0 | KM123 | 0 | KP931 | 1 | X42 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Abbildung 4: Tracetabelle zur Vervollständigung  
Die Belegung im Stapel ausgabe können Sie jeweils durch ein Komma abgetrennt notieren.

zu den Aufgabenteilen h) – i)



Abbildung 5: Struktogramm der Operation zum Sortieren

zu den Aufgabenteilen h) – i)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Index** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Patienten-ID** | KM123 | OL213 | BG241 | NR427 | AB815 | IB632 |
| **Geburts-datum** | 19750315 | 19630419 | 20221202 | 19430608 | 19761019 | 20110208 |

Abbildung 6: Beispieldaten zur Betrachtung des Sortiervorgangs

zu den Aufgabenteilen j) – k)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Arzt** | | | |
| **Kuerzel** | **Name** | **Vorname** | **Fachgebiet** |
| KMC | Meier | Klaus | Chirurgie |
| MSO | Schneider | Melanie | Orthopädie |
| … | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Patient** | | | | |
| **ID** | **Name** | **Vorname** | **GebDatum** | **Ort** |
| 1241GH | Schmidt | Josefine | 19870508 | Hannover |
| 2561LP | Beckmann | Hermann | 19521207 | Oldenburg |
| … | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Operation** | | | | | | |  |
| **ID** | **Saal** | **Art** | **Datum** | **↑Arzt** | **↑Patient** | **durchgefuehrt** | **Dauer** |
| U32983 | 2 | BDR | 20240305 | KMC | 2561LP | TRUE | 80 |
| U12417 | 4 | AFR | 20240401 | SKO | 1241GH | FALSE | 0 |
| U78212 | 4 | AFR | 20240406 | SKO | 5714PE | TRUE | 45 |
| … | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Station** | | | |  |
| **Nr** | **Gebaeude** | **Etage** | **Bettenanzahl** | **↑Leitung** |
| 2 | H3 | 3 | 14 | KPL |
| 3 | N2 | 2 | 24 | KMC |
| 6 | N1 | 0 | 32 | KMC |
| 7 | H3 | 3 | 8 | SKO |
| ... | | | | |

Abbildung 7: Relationales Tabellenschema zur Krankenhausdatenbank mit einigen Beispieldaten

|  |
| --- |
| SELECT Arzt.Kuerzel, COUNT(\*) AS Anzahl  FROM Operation, Arzt  WHERE Arzt.Kuerzel = Operation.Arzt  AND durchgefuehrt = FALSE  AND Operation.Datum BETWEEN 20230101 AND 20231231  GROUP BY Arzt.Kuerzel  HAVING COUNT(\*) > 5 |

Abbildung 8: SQL-Abfrage zur Analyse