УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СП ЮУрГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Б. Соколинский

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Фонд оценочных средств

ООП «Инженерия информационных и интеллектуальных систем»

по направлению 09.03.04 – Программная инженерия

Дисциплина «Основы разработки систем управления большими данными»

| **№ КМ** | **Вид КМ** | **Наименование КМ** | **Оценочные средства** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Текущий контроль | Тест 1 | Вопросы для подготовки к тесту:  1) выполнить реляционную операцию;  2) написать выражение реляционной алгебры, вычисляющее ответ на запрос к базе данных "Поставки";  3) написать выражение реляционной алгебры, соответствующее логическому плану. |
|  |  | Тест 2 | Вопросы для подготовки к тесту:  1) построить дерево разбора для SQL-запроса;  2) конвертировать дерево разбора в логический план;  3) выполнить оптимизацию логического плана. |
|  |  | Тест 3 | Вопросы для подготовки к тесту:  1) вычислить количество блоков, необходимых для хранения отношения;  2) вычислить количество блоков, необходимое для хранения индексного файла;  3) вычислить оценку для размера результата реляционного выражения. |
|  |  | Тест 4 | Вопросы для подготовки к тесту:  1) вычислить оценку размера естественного соединения отношений с использованием гистограмм;  2) вычислить оценку эффективности алгоритма соединения;  3) с использованием метода динамического программирования определить оптимальный порядок соединений. |
|  |  | Практическое задание 1. Реляционная алгебра | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1) Вычислить результат выражения реляционной алгебры;  2) Написать выражение реляционной алгебры, вычисляющее ответ на запрос к базе данных "Поставки";  3) Написать выражение реляционной алгебры, соответствующее логическому плану. |
|  |  | Практическое задание 2. Логический план запроса | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1) Построить дерево разбора для SQL-запроса;  2) Конвертировать дерево разбора в логический план;  3) Выполнить оптимизацию логического плана. |
|  |  | Практическое задание 3. Физический план запроса | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1) Вычислить количество блоков, необходимых для хранения отношения;  2) Вычислить количество блоков, необходимое для хранения индексного файла;  3) Вычислить оценку для размера результата реляционного выражения. |
|  |  | Практическое задание 4. Оптимизация запросов | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1) Вычислить оценку размера естественного соединения отношений с использованием гистограмм;  2) Вычислить оценку эффективности алгоритма соединения;  3) С использованием метода динамического программирования определить оптимальный порядок соединений. |
|  | Промежуточный аттестация | Итоговый тест | Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету:   1. Общая схема обработки запроса в реляционной СУБД. Реляционная алгебра и реляционные операции. Представление реляционного выражения в виде логического плана. Общая схема компиляции запроса. 2. Разбор запроса. Синтаксический анализ запроса. Грамматика SQL. Построение дерева разбора. Разрешение представлений. Верификация запроса. 3. Конверсия запроса в логический план. 4. Логическая оптимизация. Алгебраические законы. Оптимизация операций выборки, проекции и удаления дубликатов. Оптимизация композиции операций выборки и прямого произведения. 5. Система хранения данных. Поля, записи, блоки. Использование буферного пула. 6. Индексы. В-деревья. 7. Оптимизация физического плана. Оценка стоимости реляционных операций. Статистические характеристики данных. Гистограммы. Выбор порядка соединений. 8. Исполнитель запросов. Итераторы. Алгоритмы соединений. 9. Модель параллельной обработки больших данных MapReduce. 10. Скетчинг данных. Фильтры Блума. Count-Min скетч. Определение числа уникальных элементов с помощью HyperLogLog |

Паспорт фонда оценочных средств приведен в п. 6.3 РПД.

Разработчик Л.Б. Соколинский

ГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Основы разработки систем управления большими данными»

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

| № | Вопрос | Варианты ответа |
| --- | --- | --- |
|  | Сопоставить этапам обработки запроса порождаемые ими структуры. | |  |  | | --- | --- | | 1. Синтаксический анализ 2. Логическая оптимизация 3. Исполнение (интерпретация) физического плана 4. Разрешение представлений и верификация запроса 5. Генерация физического плана 6. Генерация логического плана | 1. Приведенное дерево разбора 2. Физический план 3. Дерево разбора 4. Результирующее отношение 5. Начальный логический план 6. Улучшенный логический план | |
|  | Отметить пять функций, являющихся агрегатными. | |  |  | | --- | --- | |  | SUM | |  | COUNT | |  | AVG | |  | MIN | |  | ROUND | |  | ABS | |  | MAX | |  | SQRT | |  | SGN | |  | FLOOR | |  | CEIL | |
|  | База данный имеет следующую схему: R(A,B,C);S(D,E,F);Q(A,D,G)R(A,B,C);S(D,E,F);Q(A,D,G). Сконструируйте SQL-оператор для следующего выражения реляционной алгебры:  πB(R⋈(S⋈σG=3(Q))). | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | SELECT | |  |  | | --- | --- | |  | A | |  | B | |  | C | |  | D | |  | E | | | FROM | |  |  | | --- | --- | |  | A | |  | R | |  | R,S | |  | S | |  | Q | |  | R,S,Q | | | WHERE | |  |  | | --- | --- | |  | R.A=S.F | |  | R.B=Q.B | |  | R.A=S.D | |  | R.A=Q.A | |  | R.A=S.A | |  | R.D=Q.D | | | AND | |  |  | | --- | --- | |  | S.D=Q.D | |  | S.D=Q.G | |  | S.D=Q.A | |  | S.E=Q.E | |  | S.F=Q.G | |  | S.A=Q.A | |  | S.F=Q.E | | | AND G=3; |  | |
|  | Отметить латинскими буквами:  s - синтаксические категории, не являющиеся базовыми; b - базовые синтаксические категории; a - атомы. | |  |  | | --- | --- | |  | <Attribute> | |  | < | |  | SELECT | |  | <Relation> | |  | R | |  | <Condition> | |
|  | Сопоставить узлам дерева разбора синтаксические категории и атомы для следующего запроса, адресуемого к отношениям R(A,B) и S(B,C,D):  SELECT A FROM R WHERE B IN (SELECT B FROM S WHERE C>D) | |  |  | | --- | --- | |  | <Attribute> | |  | <Condition> | |  | <FromList> | |  | <Query> | |  | <Relation> | |  | <SelList> | |  | <SFW> | |  | <Tuple> | |
|  | Отметить три действия, выполняемые препроцессором при построении приведенного дерева разбора. | |  |  | | --- | --- | |  | Лексический анализ | |  | Исполнение (интерпретация) физического плана | |  | Генерация физического плана | |  | Логическая оптимизация | |  | Генерация логического плана | |  | Верификация запроса | |  | Квалификация атрибутов | |  | Разрешение представлений | |
|  | Пусть база данных имеет следующую схему: R(A,B,C,D); S(B,D,E,F,G). Для закона πC,D(R⋈S)=πC,D(πβ(R)⋈πγ(S)) в алфавитном порядке через запятую указать все атрибуты, которые должны входить в следующие списки (пробелы не допускаются, точка в конце не ставится, русскую раскладку не использовать): | |  |  | | --- | --- | | β |  | | γ |  | |
|  | Сформулируйте оптимизационные эвристики: | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1. Продвигать проекции | |  |  | | --- | --- | |  | вверх | |  | вниз | | | 2. Продвигать выборки | |  |  | | --- | --- | |  | вверх | |  | вниз | | | 3. Если возможно, преобразовывать | |  |  | | --- | --- | |  | выборку и прямое произведение в соединение | |  | соединение в выборку и прямое произведение | | | 4. операцию удаления дубликатов после группировки | |  |  | | --- | --- | |  | удалять | |  | добавлять | | |
|  | Отношение R включает в себя 10 кортежей, размещенных в четырех блоках R1,...,R4. Каждый блок вмещает 3 кортежа. Интерфейс менеджера буферного пула включает в себя операции:  ReadBlock(<Указатель на блок>,<Номер буфера>) - считывает указанный блок с диска в буфер с указанным номером;  WriteBlock(<Указатель на блок>,<Номер буфера>) - копирует содержимое буфера с указанным номером в указанный блок на диске.  Предполагается, что размер блока совпадает с размером буфера. В ходе выполнения некоторого запроса необходимо считать все отношение R и модифицировать при этом 6-й кортеж. Отметьте две правильные последовательности операций менеджера буферного пула, в предположении, что в системе имеется только два буфера. | |  |  | | --- | --- | |  | ReadBlock(R1,1); ReadBlock(R2,1); WriteBlock(R1,1); ReadBlock(R3,2); ReadBlock(R4,2) | |  | ReadBlock(R1,1); ReadBlock(R2,1); WriteBlock(R2,1); ReadBlock(R3,2); ReadBlock(R4,1) | |  | ReadBlock(R1,1); ReadBlock(R2,2); ReadBlock(R3,1); WriteBlock(R2,2); ReadBlock(R4,2) | |  | ReadBlock(R1,1); ReadBlock(R2,1); ReadBlock(R3,1); WriteBlock(R2,2); ReadBlock(R4,2) | |  | ReadBlock(R1,1); ReadBlock(R2,1); WriteBlock(R2,2); ReadBlock(R3,2); ReadBlock(R4,2) | |
|  | Пусть в В-дереве n=14, то есть блок способен содержать максимум 14 ключей и 15 указателей. Каково минимальное допустимое количество указателей в листе В-дерева? |  |
|  | Для отношения R(A,B) заданы следующие статистические характеристики: T(R) = 810, V(R,A) = 90, V(R,B) = 30. Написать оценку для размера результата операции  σB>10(R). |  |
|  | Для отношений R(A,B) и S(B,C) заданы следующие статистические характеристики: T(R) = 90, V(R,A) = 30, V(R,B) = 30; T(S) = 180, V(S,C) = 90, V(S,B) = 20.  Написать оценку для размера результата операции R×S. |  |