Уральский государственный экономический университет

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ И Big Data

02.03.03 -Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) -разработка и администрирование информационных систем

http//vikchas.ru

Лабораторная работа 3-4. Тема «Информационные структуры - ЛИНЕЙНЫЕ СПИСКИ»

Часовских Виктор Петрович
доктор технических наук, профессор кафедры ШИиКМ, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет

Екатеринбург 2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

В.П. Часовских

Формализация информации и Big Data

02.03.03 - Математическое обеспечение и администрирование информационных ссистем профиль разработка и администрирование информационных систем

Лабораторная работа № 3 - 4

Информационные структуры - ЛИНЕЙНЫЕ СПИСКИ

Екатеринбург 2025

Информационные структуры - ЛИНЕЙНЫЕ СПИСКИ

Формализация информации невозможна без математики.

Стек - линейный список, в котором все включения и исключения (и обычно всякий доступ) делаются в одном конце списка.

Очередь - линейный список, в котором все включения производятся на одном конце списка, а все исключения (и обычно всякий доступ) делаются на другом его конце.

Дек (очередь с двумя концами) - линейный список, в котором все включения и исключения (и обычно всякий доступ) делаются на обоих концах списка.

В задачах, в [ ] указывается сложность задачи. Оценки приведены в следующей таблице:

Оценка	Объяснение
00	Чрезвычайно легкое упражнение, на которое можно ответить сразу же, если понят материал текста, и которое почти всегда можно решить "в уме".
10	Простая задача, которая заставляет задуматься над прочитанным материалом, но не представляет никаких особых трудностей. На решение такой задачи требуется не больше одной минуты; в процессе решения могут понадобиться ручка и бумага.
20	Средняя задача, которая позволяет проверить, насколько хорошо понят текст. На то чтобы дать исчерпывающий ответ, требуется примерно 15-20 минут.
30	Задача умеренной трудности и/или сложности, для удовлетворительного решения которой требуется больше двух часов.
40	Очень трудная или трудоемкая задача. Предполагается, что студент может решить такую задачу,
50	Исследовательская проблема. Если студент найдет решение этой задачи, то это решение следует опубликовать.

Интерполируя по этой "логарифмической" шкале, можно прикинуть, что означает любая промежуточная оценка. Например, оценка 17 говорит о том, что данное упражнение чуть легче, чем 20.

Буква М - задача с математическим уклоном.

ВМ - требует знания "высшей математики".

ЗАДАЧИ

1. [06] Дек с ограниченным входом является линейным списком, в котором
элементы могут включаться только с одного конца, а исключаться с любого конца; очевидно, что дек с ограниченным входом может работать либо как стек, либо как очередь, если всегда будем удалять элементы с одного из двух концов.
Может ли дек с ограниченным выходом также работать либо как стек, либо как очередь?

2. [15] Представьте себе, что четыре железнодорожных вагона находятся на
входной стороне пути (рис. 1) и перенумерованы соответственно 1, 2, 3 и 4. Предположим, что мы выполняем следующую последовательность операций (которые (согласуются с направлением стрелок на рисунке и не требуют, чтобы вагоны "перепрыгивали" друг через друга). Отправьте: (a) вагон 1 в стек; (Ь) вагон 2 в стек; (c) вагон 2 на выход; (d) вагон 3 в стек; (e) вагон 4 в стек; (f) вагон 4 на выход; (g) вагон 3 на выход; (h) вагон 1 на выход.
В результате этих операций первоначальный порядок вагонов, 1234, изменился на 2431. Цель этого и следующих упражнений состоит в том, чтобы исследовать, какие перестановки можно получить, используя стеки, очереди и деки.
Если имеется шесть железнодорожных вагонов, перенумерованных 123456, то можно ли переставить их в порядке 325641? Можно ли их переставить в порядке 154623? (Если это возможно, то покажите, как это сделать.)

3. [25] Операции (a) - (h) из предыдущего упражнения можно описать короче и выразительнее, используя koaSSXSSXXX, где X заменяет фразу "отправить вагон из стека на выход*', а S - "отправить вагон из входа в стек". Некоторые последовательности из S и X описывают бессмысленные операции, так как может не оказаться вагонов на указанных путях; невозможно, например, реализовать последовательность **SXXSSXXS.**
Будем называть последовательность из S и X допустимой, если в ней содержится п элементов S п п элементов X и если она задает операции, которые можно выполнить.
Сформулируйте правило, которое позволит различить допустимые и недопустимые последовательности; кроме того, покажите, что никакие две различные допустимые последовательности не приводят к одинаковой выходной перестановке.

4. [M34] Найдите простую формулу для $a_п$ - количества перестановок **из** п
элементов, которые можно получить, используя стек так, как в упр. 2.

5. [00] Рассмотрите задачу, поставленную в упр. 2, заменив стек на очередь.
Какие перестановки 1 2 ... *n* можно получить, используя очередь?

6. [25] Рассмотрите задачу из упр. 2, заменив стек на дек. (а) Найдите перестановки чисел 1 2 3 4, которые можно получить в случае дека с ограниченным входом, но которые нельзя получить для дека с ограниченным выходом. (Ь) Найдите перестановки чисел 1 2 3 4, которые можно получить в случае дека с ограниченным выходом, но которые нельзя получить для дека с ограниченным входом. (с) Найдите перестановки чисел 1 2 3 4, которые нельзя получить ни для дека с ограниченным входом, ни для дека с ограниченным выходом.

7. [22] Существуют ли какие-либо перестановки чисел 1 2 ... п, которые нельзя получить с помощью дека, не имеющего ни ограниченного входа, ни ограниченного выхода?

8. [М25] (См. упр. 3.) Обозначим буквами S, Q и X соответственно операции включения элемента слева, включения элемента справа и вывод элемента слева в деке с ограниченным выходом. Тогда последовательность QQXSXSXX преобразует входную последовательность 1 2 3 4 в 1 3 4 2. Последовательность SXQSXSXX приведет к такому же преобразованию.
Найдите способ определения понятия допустимой последовательности символов **S,** Q и X, такой, что: (а) каждая допустимая последовательность выполняет осмысленную последовательность операций, (Ь) каждая перестановка из п элементов, которая может быть получена при использовании дека с ограниченным выходом, соответствует в точности одной допустимой последовательности.

9. [М49] Сколько перестановок из п элементов получается при использовании дека общего вида? Существует ли эффективный алгоритм, позволяющий узнать, можно ли получить данную перестановку?

Решения оформляются как отчет о занятие традиционной структуры, т.е. титульный лист, задача решение. Отчет загружается для проверки на сайте vikchas.ru

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине «Формализация информации и Big Data»

Вопросы открытого типа

Раздел 1. «Данные, информация, базы данных»

1. Что такое данные и чем они отличаются от информации?
2. Как происходит преобразование данных в информацию?
3. Какие основные свойства информации вы знаете?
4. Почему достоверность информации является важным свойством при принятии решений?
5. Что понимается под формализацией информации?
6. Какие существуют способы представления информации в компьютерных системах?
7. Что такое база данных и для чего она используется?
8. Какие функции выполняет система управления базами данных?
9. Чем отличается база данных от обычного файла с данными?
10. Какие основные модели данных используются в базах данных?

Раздел 2. «Большие данные и перспективы их развития с использованием Больших Фундаментальных Моделей ИИ»

11. Что понимается под термином «Большие данные»?
12. Какие основные характеристики Big Data обычно выделяют?
13. Почему объём данных стал одной из ключевых проблем современной цифровой экономики?
14. Какие источники больших данных существуют в современном обществе?
15. Какие технологии используются для хранения и обработки больших данных?

16. Как искусственный интеллект используется при анализе больших данных?
17. Что такое большие фундаментальные модели искусственного интеллекта?
18. Как большие языковые модели могут применяться для обработки и анализа информации?
19. Какие перспективы развития Big Data связаны с использованием фундаментальных моделей ИИ?
20. Какие риски и ограничения возникают при использовании Big Data и ИИ?

Раздел 3. «Информационные структуры — линейные списки»

21. Что такое линейный список как информационная структура?
22. Какие основные операции выполняются над линейными списками?
23. Чем отличается массив от связного списка?
24. Что такое односвязный список?
25. Как устроен двусвязный список?
26. В чём преимущества использования линейных списков?
27. Какие недостатки имеют линейные списки по сравнению с массивами?
28. Как выполняется добавление элемента в связный список?
29. Как выполняется удаление элемента из линейного списка?
30. В каких задачах целесообразно использовать линейные списки?

Вопросы закрытого типа

Раздел 1. «Данные, информация, базы данных»

1. Являются ли данные исходным материалом для получения информации?
   Ответ: да,
2. Может ли одна и та же информация быть представлена в разных формах?
   Ответ: да, нет

3. Является ли достоверность одним из свойств информации?
   Ответ: да, нет
4. Можно ли считать базу данных организованной совокупностью данных?
   Ответ: да, нет
5. Является ли СУБД программным средством для управления базами данных?
   Ответ: да, нет
6. Может ли база данных использоваться для хранения больших объёмов структурированной информации?
   Ответ: да, нет
7. Является ли реляционная модель данных одной из наиболее распространённых моделей баз данных?
   Ответ: да, нет
8. Используются ли таблицы для представления данных в реляционных базах данных?
   Ответ: да, нет
9. Всегда ли данные автоматически являются полезной информацией?
   Ответ: да,нет.
10. Можно ли выполнять поиск, добавление и удаление данных с помощью СУБД?
    Ответ: да, нет

Раздел 2. «Большие данные и перспективы их развития с использованием Больших Фундаментальных Моделей ИИ»

11. Связано ли понятие Big Data с обработкой очень больших объёмов данных?
    Ответ: да, нет
12. Является ли скорость поступления данных одной из характеристик Big Data?
    Ответ: да, нет
13. Относится ли разнообразие форматов данных к характеристикам Big Data?
    Ответ: да, нет
14. Могут ли социальные сети быть источником больших данных?
    Ответ: да, нет

15. Используются ли распределённые вычисления для обработки больших данных?
    Ответ: да, нет
16. Может ли искусственный интеллект применяться для выявления закономерностей в больших данных?
    Ответ: да, нет
17. Являются ли большие языковые модели примером фундаментальных моделей ИИ?
    Ответ: да, нет
18. Могут ли фундаментальные модели ИИ использоваться для обработки текстовой информации?
    Ответ: да, нет
19. Исключает ли использование Big Data необходимость защиты персональных данных?
    Ответ: да,нет.
20. Всегда ли результаты анализа больших данных являются абсолютно точными и безошибочными?
    Ответ: да,нет.

Раздел 3. «Информационные структуры — линейные списки»

21. Является ли линейный список структурой данных, элементы которой расположены в последовательности?
    Ответ: да, нет
22. Может ли линейный список быть реализован с помощью массива?
    Ответ: да, нет
23. Может ли линейный список быть реализован с помощью связных элементов?
    Ответ: да, нет
24. Содержит ли узел односвязного списка ссылку на следующий элемент?
    Ответ: да, нет
25. Содержит ли узел двусвязного списка ссылки на предыдущий и следующий элементы?
    Ответ: да, нет
26. Всегда ли элементы связного списка располагаются в памяти подряд?
    Ответ: да,нет.

27. Позволяет ли связный список эффективно вставлять элементы при наличии ссылки на нужное место?
    Ответ: да, нет
28. Требует ли массив фиксированного или заранее выделенного объёма памяти во многих реализациях?
    Ответ: да, нет
29. Является ли стек частным случаем линейной структуры данных?
    Ответ: да, нет
30. Является ли очередь частным случаем линейной структуры данных?
    Ответ: да, нет