

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

Чичко О.И.

Республиканский институт инновационных технологий Белорусского национального технического университета, г. Минск, Республика Беларусь, chichko_olga@mail.ru

Рассматриваются вопросы разработки контрольных работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» для слушателей переподготовки заочной и дистанционной форм обучения.

При разработке контрольных работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» для слушателей переподготовки заочной и дистанционной форм обучения необходимо учитывать, что при выполнении контрольной работы слушателям приходится пользоваться не только материалами, получаемыми на лекциях, использовать рекомендованную литературу и источники данных, но и заниматься самостоятельным поиском необходимых источников. Из-за того, что ресурсы internet позволяют найти всё и даже больше, чем хотелось бы преподавателю, например, программы, позволяющие получать уже готовые решения задач, подставляя свои исходные данные, необходимо готовить нестандартные задания и (или) однозначно прописывать условия задач. При этом необходимо, с одной стороны, не перегрузить слушателей заданиями, а с другой – проверить знание основного материала и обеспечить выполнение заданий самостоятельно.

Исходя из этого на кафедре «Информационные технологии» РИИТ БНТУ разработан пакет заданий, обеспечивающих индивидуальную работу каждого слушателя, их вариативность, актуализацию и компьютерную проверку результатов. В структуру контрольной работы включены задания по различным разделам учебной программы.

Далее представлены варианты заданий из различных разделов учебной программы дисциплины «Алгоритмы и структуры данных».

На рисунке 1 представлен вариант задания, позволяющий проверить умение разработки алгоритма решения задачи, знание матричных вычислений, умения работы с массивами. В качестве платформы для вычислений используется среда приложения MS EXCEL.

Программой дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» предусмотрено изучение теории графов. На рисунке 2 представлен вариант задания, позволяющий проверить знание основ теории графов.

На рисунках 3 и 4 представлены варианты заданий, позволяющие проверить знание численных методов вычисления параметрических интегралов и дифференцирования функций. В существующих источниках алгоритмы решения задач по численному вычислению параметрических интегралов и численному дифференцированию функций разобраны достаточно подробно. Поэтому при изучении этих вопросов акцент ставится на практическую составляющую и прикладные аспекты. Таким заданиям необходимо уделять особое внимание при разборе контрольной работы со слушателями.

В контрольную работу также включены и другие вопросы, обеспечивающие проверку знания учебного материала:

- табулированными функциями;
- алгоритмы построения аппроксимационных многочленов;
- методы сортировок.

4.1. Разработать алгоритм вычисления величины $S = \min\{A[I]\}$. Элементы массива $A[I]$ формируются из закрашенных элементов матрицы $B[I, J] = \sin(I + J)$, представленной на рисунке

$$B[I, J] = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} & b_{16} & b_{17} & b_{18} & b_{19} & b_{110} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} & b_{26} & b_{27} & b_{28} & b_{29} & b_{210} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} & b_{36} & b_{37} & b_{38} & b_{39} & b_{310} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} & b_{46} & b_{47} & b_{48} & b_{49} & b_{410} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} & b_{56} & b_{57} & b_{58} & b_{59} & b_{510} \\ b_{61} & b_{62} & b_{63} & b_{64} & b_{65} & b_{66} & b_{67} & b_{68} & b_{69} & b_{610} \\ b_{71} & b_{72} & b_{73} & b_{74} & b_{75} & b_{76} & b_{77} & b_{78} & b_{79} & b_{710} \\ b_{81} & b_{82} & b_{83} & b_{84} & b_{85} & b_{86} & b_{87} & b_{88} & b_{89} & b_{810} \\ b_{91} & b_{92} & b_{93} & b_{94} & b_{95} & b_{96} & b_{97} & b_{98} & b_{99} & b_{910} \\ b_{101} & b_{102} & b_{103} & b_{104} & b_{105} & b_{106} & b_{107} & b_{108} & b_{109} & b_{1010} \end{bmatrix}$$

Выполненное задание должно содержать:

- 1) постановку задачи;
- 2) словесное описание алгоритма решения с комментариями;
- 3) графическое описание (блок-схема решения задачи) с комментариями;
- 4) фрагмент вычислений значений элементов матрицы средствами MS EXCEL;
- 5) результат решения задачи средствами MS EXCEL.

Рисунок 1 – Вариант задания из контрольных работ на проверку умения разработки алгоритма решения и знание матричных вычислений

4.2. Графы $G_1(V_1, E_1)$ и $G_2(V_2, E_2)$ заданы своими матрицами смежности A и B соответственно.

Постройте:

- 1) графы $G_1(V_1, E_1)$ и $G_2(V_2, E_2)$;
- 2) матрицы смежности и инцидентности объединения, пересечения и композиции графов $G_1(V_1, E_1)$ и $G_2(V_2, E_2)$;
- 3) графы $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$ и $G_1 \circ G_2$.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Рисунок 2 – Вариант задания из контрольных работ на проверку знания основ теории графов

4.3. Вычислить параметрический интеграл $S(a) = \int_5^6 \sin^3(ax) dx$ при значениях параметра $a=10$ и $a=50$. Для

решения использовать метод Симпсона. При вычислении интеграла использовать четыре шага интегрирования для каждого параметра a : $h=0,1; 0,01; 0,001, 0,0001$. Сравнить каждое численное решение со значением интеграла, вычисленного аналитически.

Выполненное задание должно содержать:

- 1) постановку задачи;
- 2) словесное описание алгоритма решения и графический алгоритм;
- 3) численное вычисление в MS EXCEL интеграла для $a=10$ и $a=50$ с шагом интегрирования $h=0,1; 0,01; 0,001, 0,0001$ для каждого параметра a ;
- 4) аналитическое вычисление интеграла для каждого a ;
- 6) сравнение полученных аналитических решений с численными при помощи построения графика зависимости величины интеграла (S) от шага интегрирования ($\lg(1/h)$), где $h=0,1; 0,01; 0,001; 0,0001$.

Рисунок 3 – Вариант задания из контрольных работ на проверку умения разработки алгоритма решения и знание численных методов вычисления параметрических интегралов

4.4. Провести численное дифференцирование функции $y = 10x - \sin\left(\frac{x}{12}\right)$, заданной таблично на участке $[-2\pi, 2\pi]$ с шагом 0,1 (при необходимости изменить шаг дифференцирования). Построить графики: 1) исходная функция, 2-4) численно дифференцированные функции (при дифференцировании использовать формулы для левой, правой и центральной разностей), 5) аналитически дифференцированная функция. Сделать выводы.

Выполненное задание должно содержать:

- 1) постановку задачи;
- 2) словесное описание алгоритма решения и графический алгоритм;
- 3) численное вычисление в MS EXCEL производной функции с использованием формул для левой, правой и центральной разностей;
- 4) аналитическое вычисление производной функции;
- 5) графическое сравнение полученного аналитического решения с численными.

**Рисунок 4 – Вариант задания из контрольных работ
на проверку умения разработки алгоритма решения и знание численных
методов дифференцирования функций**

Важной составляющей выполнения контрольной работы является публичная защита выполненной контрольной работы в группе слушателей по заранее разработанным и представленным слушателям критериям.

Список использованной литературы

1. Чичко, А.Н. Информатика. Практикум: учебное пособие / А.Н. Чичко, О.А. Сачек, О.И. Чичко. – Минск: БНТУ, 2011. – 399 с
2. Плотников, А.Д. Численные методы: учебное пособие / А.Д. Плотников. – Минск: Новое знание, 2007. – 174 с.