

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Бугульминский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Хакимова А.А.

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ, ДАННЫЕ, ЗНАНИЯ

Контрольная работа

*Для бакалавриатов направления 09.03.02 «Информационные
системы и технологии» заочной формы обучения*

Бугульма, 2025

Указания по выполнению контрольной работы

1. Номер варианта контрольной работы определяются двумя последними цифрами зачетной книжки.

2. Задания выбираются согласно Приложению 1.

3. Титульный лист оформляется согласно образцу.

3. Работа оформляется в тетради в клетку (оформление решений производить аккуратно, с минимальным количеством исправлений, оставить поля для замечаний) или напечатанной на листах формата А4.

4. Правила оформления решения задач:

- располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя их номер
- перед решением каждой задачи выписывать полностью условие задания
- решение каждого задания сопровождать объяснением и заканчивать ответом.

Ответить на теоретический вопрос объемом 1-2 страницы

1. Понятие информации. Основные свойства информации.
2. Количественная оценка информации. Формула Шеннона.
3. Энтропия и её значение в теории информации.
4. Символьные и префиксные коды.
5. Алгоритмы Шеннона–Фано и Хаффмена.
6. Арифметическое и адаптивное кодирование.
7. Помехоустойчивое кодирование. Код Хэмминга.
8. Циклические и матричные коды.
9. Эффективность кодирования. Избыточность и сжатие данных.
10. Современные методы кодирования информации в цифровых системах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Задание 1. Расчёт количества информации

Рассчитать количество информации $I = -\log_2(p)$ для заданной вероятности события p .

11. Вероятность события $p = 0.5$
12. Вероятность события $p = 0.25$
13. Вероятность события $p = 0.125$
14. Вероятность события $p = 0.0625$
15. Вероятность события $p = 0.8$
16. Вероятность события $p = 0.6$
17. Вероятность события $p = 0.4$
18. Вероятность события $p = 0.2$
19. Вероятность события $p = 0.1$
20. Вероятность события $p = 0.05$

Задание 2. Кодирование методом Шеннона–Фано

Построить код Шеннона–Фано для заданных символов и вероятностей.

21. Символы и вероятности: $A(0.5), B(0.25), C(0.125), D(0.125)$
22. Символы и вероятности: $A(0.4), B(0.3), C(0.2), D(0.1)$
23. Символы и вероятности: $A(0.3), B(0.3), C(0.2), D(0.2)$
24. Символы и вероятности: $A(0.6), B(0.25), C(0.1), D(0.05)$
25. Символы и вероятности: $A(0.35), B(0.25), C(0.2), D(0.2)$
26. Символы и вероятности: $A(0.5), B(0.2), C(0.15), D(0.15)$
27. Символы и вероятности: $A(0.45), B(0.25), C(0.15), D(0.15)$
28. Символы и вероятности: $A(0.4), B(0.2), C(0.2), D(0.2)$
29. Символы и вероятности: $A(0.3), B(0.3), C(0.25), D(0.15)$
30. Символы и вероятности: $A(0.25), B(0.25), C(0.25), D(0.25)$

Задание 3. Кодирование методом Хаффмена

Построить дерево кодов Хаффмена, определить среднюю длину кода и коэффициент эффективности.

31. Символы и вероятности: $A(0.3), B(0.25), C(0.2), D(0.15), E(0.1)$
32. Символы и вероятности: $A(0.4), B(0.2), C(0.15), D(0.15), E(0.1)$
33. Символы и вероятности: $A(0.35), B(0.25), C(0.2), D(0.1), E(0.1)$
34. Символы и вероятности: $A(0.5), B(0.2), C(0.15), D(0.1), E(0.05)$
35. Символы и вероятности: $A(0.45), B(0.25), C(0.15), D(0.1), E(0.05)$
36. Символы и вероятности: $A(0.4), B(0.3), C(0.15), D(0.1), E(0.05)$
37. Символы и вероятности: $A(0.3), B(0.3), C(0.2), D(0.1), E(0.1)$
38. Символы и вероятности: $A(0.25), B(0.25), C(0.2), D(0.15), E(0.15)$
39. Символы и вероятности: $A(0.2), B(0.2), C(0.2), D(0.2), E(0.2)$
40. Символы и вероятности: $A(0.5), B(0.3), C(0.1), D(0.05), E(0.05)$

Задание 4. Помехоустойчивое кодирование (код Хэмминга)

Закодировать указанную двоичную последовательность кодом Хэмминга (7,4). Показать процесс вставки проверочных битов и проверку ошибок.

41. Последовательность: 1011
42. Последовательность: 1101
43. Последовательность: 1001
44. Последовательность: 1110
45. Последовательность: 0111
46. Последовательность: 0101
47. Последовательность: 0011
48. Последовательность: 1111
49. Последовательность: 0001
50. Последовательность: 1010

Задание 5. Арифметическое кодирование

Выполнить арифметическое кодирование указанной последовательности при заданных вероятностях символов.

51. $A(0.6), B(0.4)$; последовательность: $ABBA$
52. $A(0.7), B(0.3)$; последовательность: $AABA$
53. $A(0.5), B(0.3), C(0.2)$; последовательность: ABC
54. $A(0.4), B(0.4), C(0.2)$; последовательность: BCA
55. $A(0.3), B(0.5), C(0.2)$; последовательность: BAC
56. $A(0.6), B(0.2), C(0.2)$; последовательность: $CABA$
57. $A(0.7), B(0.2), C(0.1)$; последовательность: $ABAC$
58. $A(0.5), B(0.25), C(0.25)$; последовательность: $ACBC$
59. $A(0.4), B(0.3), C(0.3)$; последовательность: $CBAB$
60. $A(0.8), B(0.1), C(0.1)$; последовательность: $ABAC$

Список литературы

1. Трофимов В.В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. — М.: Юрайт, 2018.
2. Нетесова О.Ю. Информационные системы и технологии в экономике. — М.: Юрайт, 2019.
3. Волкова В.Н. и др. Информационные системы в экономике. — М.: Юрайт, 2023.
4. Чистов Д.В. Проектирование информационных систем. — М.: Юрайт, 2021.
5. Зараменских Е.П. Информационные системы в бизнесе. — М.: Юрайт, 2023.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1**Номера контрольных заданий по вариантам**

№ варианта	№ заданий					
00	7	18	23	34	50	53
01	7	13	23	40	45	57
02	8	17	27	37	49	51
03	1	20	23	34	43	55
04	3	15	30	39	46	60
05	5	13	21	40	43	55
06	4	19	22	32	46	55
07	5	16	24	34	43	59
08	2	17	30	40	46	52
09	9	16	29	33	49	54
10	6	19	23	40	49	59
11	4	13	30	32	46	57
12	6	11	23	33	49	55
13	7	14	25	31	50	52
14	1	17	25	36	43	58
15	5	12	30	35	44	54
16	1	14	27	32	50	56
17	7	20	28	38	45	52
18	8	16	22	32	46	56
19	9	18	25	31	47	54
20	3	18	23	36	50	57
21	4	15	25	39	41	54
22	8	16	26	35	44	56
23	7	17	26	40	49	54
24	10	11	23	38	47	52
25	3	18	30	36	48	55
26	2	13	26	32	42	60
27	4	12	26	31	45	51
28	9	16	28	40	46	54
29	6	11	26	34	50	52
30	1	11	24	37	42	60
31	4	11	28	40	48	60
32	3	18	25	33	46	52
33	9	15	28	34	42	54
34	4	13	28	33	43	53
35	8	12	25	38	49	55
36	3	15	21	33	44	57

№ варианта	№ заданий					
37	3	18	21	39	49	58
38	9	17	28	31	41	57
39	10	11	30	31	46	51
40	9	18	29	36	45	58
41	1	16	21	36	50	59
42	6	20	28	34	46	56
43	8	16	25	39	46	52
44	6	20	22	35	48	60
45	2	20	23	36	45	56
46	10	13	25	32	43	58
47	1	16	25	32	43	53
48	10	13	25	36	50	59
49	2	11	29	36	48	58
50	7	19	22	31	42	51
51	1	12	30	38	43	55
52	8	14	29	36	41	52
53	10	13	25	32	50	59
54	10	18	30	39	44	51
55	2	17	26	36	47	51
56	3	14	27	35	49	58
57	4	13	29	39	44	51
58	2	19	24	35	45	54
59	9	17	26	32	41	54
60	9	12	25	40	45	59
61	1	12	21	39	49	51
62	4	20	26	31	45	59
63	7	15	21	34	48	59
64	2	11	27	34	45	58
65	8	11	25	37	48	59
66	7	20	30	34	44	55
67	3	14	22	37	49	56
68	7	13	23	38	44	60
69	8	18	30	38	41	56
70	2	18	22	31	50	60
71	3	20	26	37	47	58
72	5	20	21	36	44	58
73	3	17	24	34	44	56
74	6	17	26	33	50	55
75	10	19	27	32	42	57

№ варианта	№ заданий					
76	10	13	22	38	46	59
77	10	17	27	37	48	52
78	9	11	22	32	46	57
79	1	11	22	35	47	57
80	8	20	23	39	42	53
81	8	20	25	39	50	58
82	9	20	26	31	50	59
83	3	14	29	33	42	55
84	2	16	29	32	49	52
85	9	18	28	39	41	54
86	6	20	30	37	45	58
87	6	12	22	35	41	58
88	5	17	29	35	45	59
89	1	12	24	37	41	51
90	4	12	26	34	47	53
91	9	18	30	35	47	51
92	6	20	25	40	45	55
93	4	13	23	31	43	58
94	2	15	21	31	45	58
95	9	17	27	33	43	54
96	9	16	23	33	47	55
97	5	18	28	32	46	56
98	6	13	23	34	44	59
99	5	13	29	39	50	56