|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ИУ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Системы автоматического управления ИУ1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ ПО ДОМАШНЕМУ ЗАДАНИЮ**

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Храмцов Артём Александрович\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*фамилия, имя, отчество*

Группа\_\_\_\_ИУ1-12Б\_\_\_\_\_\_\_\_

Студент

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

*подпись, дата фамилия, и.о.*

Преподаватель

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

*подпись, дата фамилия, и.о.*

Балл \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*2025 г.*

Вариант 3

**Задача 1**

*Условие:* Переведите число 1100101101010110.1101₂ в десятичную систему, затем выполните обратное преобразование через восьмеричную и шестнадцатеричную системы.

*Решение:*

1. *В десятичную систему:*

1100101101010110₂ = 1\*215+ 1\*214+ 0\*213+ 0\*212+ 1\*211+ 0\*210+ 1\*29+ 1\*28+ 0\*27+ 1\*26+ 0\*25+ 1\*24+ 0\*23+ 1\*22+ 1\*21+ 0\*20= 32768+ 16384 +0 +0 +2048 +0 +512 +256 +0 +64 +0 +16 +0 +4 +2 +0=5205410

0.11012=1\*2−1+1\*2−2+0\*2−3+1\*2−4=0.5+0.25+0+0.0625=0.812510

1100101101010110.1101₂ = 52054.812510

1. *В восьмеричную из десятичной:*

52054/8 = 6506 (остаток 6), 6506/8 = 813 (остаток 2), 813/8 = 101 (остаток 5), 101/8 = 12 (остаток 5), 12/8 = 1 (остаток 4), 1/8 = 0 (остаток 1)

0.8125\*8 = 6.5 (целая 6), 0.5\*8=4 (целая 4)

52054.812510= 145526.648

1. *В шестнадцатеричную из десятичной:*

52054/16 = 3253 (остаток 6), 3253/16 = 203 (остаток 5), 203/16 = 12 (остаток 11=B), 12/16 = 0 (остаток 12=C)

0.8125\*16= 13 (целая 13=D)

52054.812510= CB56.D16

*Ответ:* 1100101101010110.1101₂ = 52054.812510 = 145526.648 =CB56.D16

**Задача 2**

*Условие:* Переведите число A1B.3C₁₆ в двоичную и десятичную системы, затем выполните обратный перевод в восьмеричную систему для проверки.

*Решение:*

1. *В двоичную систему:*

Разобьём по 1 символу число A1B.3C₁₆:

A16 = 10102, 116 = 00012, B16 = 10112, 316 = 0011­2­, C16 = 11002­

A1B.3C₁₆ = 101000011011.0011112

1. *В десятичную систему:*

A1B16 =10\*162 +1\*161 +11\*160; .3C = 3\*16−1 +12\*16−2 =10\*256+1\*16+11\*1+3\*0.0625+12\*0.00390625 =2560+16+11+0.1875+0.046875=2587.23437510

1. *В восьмеричную из десятичной:*

2587/8 = 323 (остаток 3), 323/8 = 40 (остаток 3), 40/8 = 5 (остаток 0), 5/8=0 (остаток 5)

0.234375 \* 8 = 1.875 (целая 1), 0.875\*8 = 7 (целая 7)

2587.23437510 = 5033.178

1. *В восьмеричную из двоичной:*

*Разделим число* 101000011011.0011112 *по три разряда:*

*101 000 011 011 . 001 111*

*и переведём каждую тройку в 8-чную систему:*

*5 0 3 3 . 1 7*

*101000011011.0011112 = 5033.178*

*Ответ:* A1B.3C₁₆ = 101000011011.0011112=2587.23437510= 5033.178

**Задача 3**

*Условие:* Выполните сложение чисел 101111010.1012+1110101.0112 и

переведите результат в шестнадцатеричную систему. Затем выполните

вычитание с числом F24B16 и переведите обратно в двоичную систему

*Решение:*

1. *Сложение:*

. . . . . . . . . .

101111010.101+

001110101.011=

111110000.000

1. *Из двоичной в шестнадцатеричную:*

Делим число 1111100002 по 4 разряда:

00012 11112 00002

116 F16 016

1111100002 = 1F016

1. *Вычитание:*

.

F24B -

01F0 =

F05B16

1. *Из шестнадцатеричной в двоичную:*

F16 = 11112, 016 = 00002, 516 = 01012, B16 = 10112

F05B16 = 11110000010110112

*Ответ: 11110000010110112*

**Задача 4**

*Условие:* Переведите числа 5E8A₁₆ и 1245.52₈ в двоичную систему и выполните умножение. Результат переведите в десятичную и обратно в шестнадцатеричную систему.

*Решение:*

1. *Перевод в двоичную систему:*

5E8A16 = 1011110100010102

516 = 01012, E16 = 11102, 816 = 10002, A16 = 10102

1245.528 = 1010100101.101012

18 = 0012, 28 = 0102, 48 = 1002, 58 =1012, 28 = 0102

1. *Умножение:*

101111010001010.00000\*

1010100101.10101=

111110100100000011111100.1001

1. *Перевод в десятичную:*

111110100100000011111100.1001 = 1\*223+ 1\*222+ 1\*221+ 1\*220+ 1\*219+ 0\*218+ 1\*217+ 0\*216+ 0\*215+ 1\*214+ 0\*213+ 0\*212+ 0\*211+ 0\*210+ 0\*29+ 0\*28+ 1\*27+ 1\*26+ 1\*25+ 1\*24+ 1\*23+ 1\*22+ 0\*21+ 0\*20+ 1\*2-1+ 0\*2-2+ 0\*2-3+ 1\*2-4 = 8388608 + 4194304 + 2097152 + 1048576 + 524288 + 0 + 131072 + 0 + 0 + 16384 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 0 + 0 + 0.5 + 0 + 0 + 0.0625 = 16400636.562510

1. *В шестнадцатеричную:*

16400636/16 = 1025039 (остаток 12 = C), 1025039/16 = 64064 (остаток 15 = F), 64064/16 = 4004 (остаток 0), 4004/16 = 250 (остаток 4), 250/16 = 15 (остаток 10 = A), 15/16 = 0 (остаток 15 = F)

0.5625\*16 = 9 (целая 9)

16400636.562510 = FA40FC.916

*Ответ:* FA40FC.916

**Задача 5**

*Условие:* Найдите значение выражения ((2FA.4A₁₆ + 333.24₈) \* 101001.111₂) ÷ (9E2₁₆ − 1010110.01₂). Результат переведите в десятичную и восьмеричную системы, затем обратно в двоичную.

*Решение:*

1. *Перевод всех чисел в десятичную систему:*

333.248 = 3\*82+ 3\*81+ 3\*80+ 2\*8-1+ 4\*8-2 = 192 + 24 + 3 + 0.25 + 0.0625 = 219.312510

2FA.4A16 = 2\*162+ 15\*161+ 10\*160+ 4\*16-1+ 10\*16-2 = 512 + 240 + 10 + 0.25 + 0.0390625 = 762.289062510

101001.1112 = 1\*25+ 0\*24+ 1\*23+ 0\*22+ 0\*21+ 1\*20+ 1\*2-1+ 1\*2-2+ 1\*2-3 = 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 + 0.5 + 0.25 + 0.125 = 41.87510

1010110.012 = 1\*26+ 0\*25+ 1\*24+ 0\*23+ 1\*22+ 1\*21+ 0\*20+ 0\*2-1+ 1\*2-2 = 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 + 0 + 0.25 = 86.2510

9E216 = 9\*162+ 14\*161+ 2\*160 = 2304 + 224 + 2 = 253010

1. *Вычисление выражения:*

((762.2890625 + 219.3125) \* 41.875) / (2530 - 86.25) = 16.8202810

1. *Перевод в восьмеричную и двоичную:*

16/8 = 2 (остаток 0), 2/8 = 0 (остаток 2)

0.82028\*8 = 6.56224 (целая 6), 0.56224\*8 = 4.49792 (целая 4), 0.49792\*8=3.98336 (целая 3), 0.98336\*8 = 7.86688 (целая 7)

16.8202810 ≈ 20.648

16/2 = 8 (остаток 0), 8/2 = 4 (остаток 0), 4/2 = 2 (остаток 0), 2/2 = 1 (остаток 0), 1/2 = 0 (остаток 1)

0.82028\*2=1.64056 (целая 1), 0,64056\*2=1.28112 (целая 1)

16.8202810 = 10000.112

*Ответ:* 16.8202810

**Задача 6**

*Условие:* Вычислите ((1001101.11₂ − 1110.1₂) \* (C52₁₆ + 6.45₈)) ÷ (7A9₁₆ + 101011.011₂). Переведите итоговое значение в десятичную и шестнадцатеричную системы.

*Решение:*

1. *Переводы систем счисления:*

C52₁₆ = 1100010100102

С16 = 11002, 516 = 01012, 216 = 00102

6.45₈ = 110.100101­2

68 = 1102, 48 = 1002, 58 = 1012

7A9₁₆ = 111101010012

716 = 01112, A16 = 10102, 916 = 10012

1. *Арифметические действия:*

. . . . .

1001101.11-

0001110.10=

0111111.01

110001010010.000000+

000000000110.100101=

110001011000.100101

001001.000+

101011.011=

110100.011

000000111111.010000\*

110001011000.100101=

110000110011100010.100100010000

110000110011100010.100100010000/

000000000000110100.011000000000=

111011101002

1. *Перевод в десятичную и шестнадцатеричную запись:*

111011101002 = 1\*210+ 1\*29+ 1\*28+ 0\*27+ 1\*26+ 1\*25+ 1\*24+ 0\*23+ 1\*22+ 0\*21+ 0\*20 = 1024 + 512 + 256 + 0 + 64 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0 = 190810

1908/16 = 119 (остаток 4), 119/16 = 7 (остаток 7), 7/16 = 7 (остаток 7)

190810 = 77416

*Ответ:* 111011101002 = 190810 = 77416

**Задача 7**

*Условие:* Реализуйте мультиплексор с 4 входами и двумя адресными линиями A1, A0, чтобы устройство выдавало на выход Q значение 1, если хотя бы один из входов D2 или D3 активен, и 0 в противном случае

*Решение:*

1. *Таблица истинности мультиплексора*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А1 | А0 | Выбранный выход Q |
| 0 | 0 | D0 |
| 0 | 1 | D1 |
| 1 | 0 | D2 |
| 1 | 1 | D3 |

1. Логическая функция для решения

Устройство должно выдавать 1, если активен D2 или активен D3.  
Чтобы это реализовать с использованием мультиплексора, нужно учесть:

* Если D2 = 1 или D3 = 1 => Q = 1
* Если D2 = D3 = 0 => Q = 0

1. Создание логической функции

Для того чтобы мультиплексор выдавал 1 только при активных D2 или D3, можно использовать функцию:

Q = A­1×0×D2+A1×A0×D3

Здесь:

* A1 и A0​ — адресные линии
* D2​ и D3​ — входные данные

1. *Условие активации выходов:*

Если A­1 = 1 и A0 = 0, выбран D2 => Q = D2

Если A1 = 1 и A0 = 1, выбран D3 => Q = D3

В остальных случаях (A1 = 0) => Q = 0

1. Построим таблицу истинности для логической функции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A1 | A0 | D2 | D3 | Q |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Таким образом, логическая функция для устройства, которое выдает 1, если хотя бы один из входов D2 или D3 активен, выглядит как:

Q = A­1×0×D2+A1×A0×D3

**Задача 8**

*Условие:* Используйте мультиплексор с 8 входами и тремя адресными линиями A2, A1, A0, чтобы построить устройство, которое выдает на выход Q значение 1, если активны одновременно хотя бы два из входов D3, D6, и D7, и 0 в противном случае.

*Решение:*

1. *Таблица истинности мультиплексора*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А2 | A1 | А0 | Выбранный выход Q |
| 0 | 0 | 0 | D0 |
| 0 | 0 | 1 | D1 |
| 0 | 1 | 0 | D2 |
| 0 | 1 | 1 | D3 |
| 1 | 0 | 0 | D4 |
| 1 | 0 | 1 | D5 |
| 1 | 1 | 0 | D6 |
| 1 | 1 | 1 | D7 |

1. Логическая функция для решения

Устройство должно выдавать 1, если активны одновременно хотя бы два из входов D3, D6, D7.

Это означает следующие комбинации:

D3=1 и D6=1 (D7 любое)

D3=1 и D7=1 (D6 любое)

D6=1 и D7=1 (D3 любое)

D3=1 и D6=1 и D7=1

1. Создание логической функции

Q равен 1 тогда:

* Когда выбран D3 (A2=0, A1=1, A0=1) и D6=1 или D7=1
* Когда выбран D6 (A2=1, A1=1, A0=0) и D3=1 или D7=1
* Когда выбран D7 (A2=1, A1=1, A0=1) и D3=1 или D6=1

Все остальные входы D0, D1, D2, D4, D5 = 0

1. *Условие активации выходов:*

Если выбран D3 (A2=0, A1=1, A0=1) → Q = D6 + D7

Если выбран D6 (A2=1, A1=1, A0=0) → Q = D3 + D7

Если выбран D7 (A2=1, A1=1, A0=1) → Q = D3 + D6

В остальных случаях → Q = 0

1. *Построим таблицу истинности для логической функции*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A2 | A1 | D2 | D3 | Q |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |  |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |  |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |  |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |  |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |

Таким образом, логическая функция для устройства, которое выдает 1, если хотя бы один из входов D2 или D3 активен, выглядит как:

Q=*A*2​​*A*1​*A*0​(*D*6​+*D*7​) + *A*2​*A*1​*A*0​​(*D*3​+*D*7​) + *A*2​*A*1​*A*0​(*D*3​+*D*6​)

​

​​

​