

Информатика 5 класс

1 вариант

Задание 1. (15 баллов)

На доске написаны символы: 4 цифры, знак «минус» и опять 4 цифры:

1324-4231

Расставьте между символами, написанными на доске, знаки арифметических действий (сложение, умножение, деление, вычитание) и скобки так, чтобы получилось число 20.

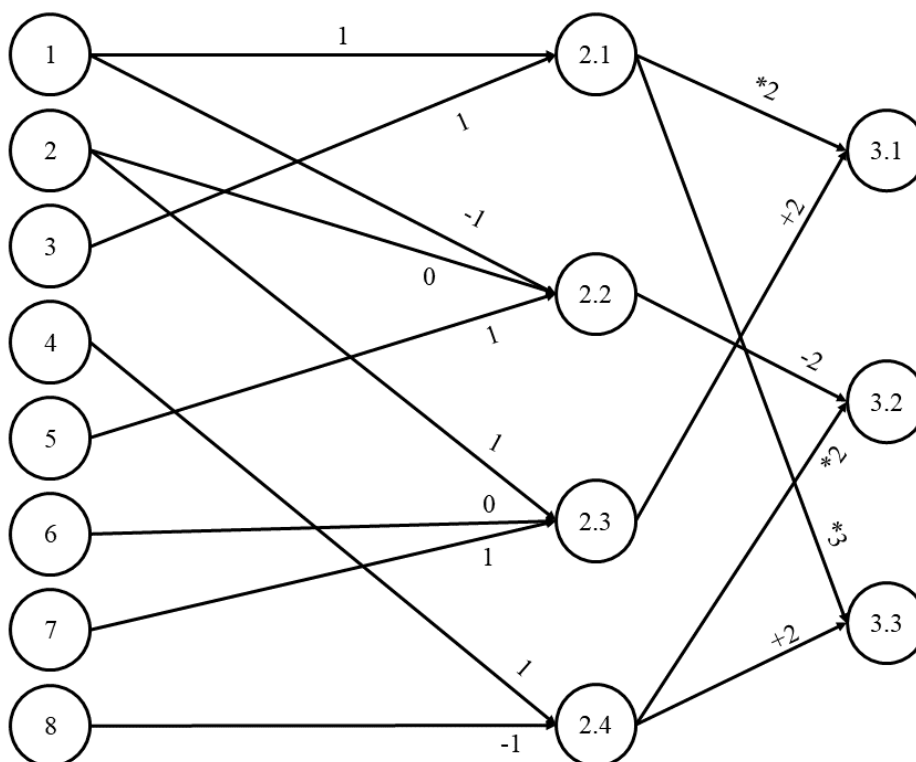
Ответ: $(1 + 3) \cdot (2 + 4) - (4 - 2) \cdot (3 - 1)$

Критерии оценивания:

15 баллов - Записан верный ответ

Задание 2. (25 баллов)

Владимир недавно начал заниматься анализом данных. Он создал свою модель нейронной сети (она представлена на рисунке).



Она имеет 8-м сенсоров (входов), которые могут быть активны или нет. Если сенсор активен, то по связям, которые нарисованы на схеме, передаются значения, записанные рядом со связями. Если сенсор не активен, то по всем связям, идущим от него, передается значение 0.

Например, если активен сенсор 1, то в элемент 2.1 передается значение 1 и в элемент 2.2 передается значение -1.

После активации нужных сенсоров во втором слое (это элементы, имеющие номера 2.1, 2.2, 2.3, 2.4) происходит суммирование поступивших значений. Значение на выходе элементов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 устанавливается в зависимости от значения на входе согласно далее приведенной таблице.

Элементы/Вход	< -1	-1	0	1	> 1
2.1	0	-1	1	1	-1
2.2	-1	1	1	-1	0
2.3	1	0	0	1	1
2.4	-1	1	-1	-1	0

Например, если на входе элемента 2.1 после суммирования получилось значение 2, то на выходе будет установлено значение -1.

Далее идет третий слой (элементы 3.1, 3.2, 3.3). Все те значения, которые получились на выходе элементов второго слоя, изменяются согласно операциям, записанным рядом со связями второго и третьего слоя, и подаются на вход элементов третьего слоя.

Например, если на выходе элемента 2.1 получилось значение -1, то в 3.1 поступает значение -2, а в 3.3 значение -3. Если на выходе элемента 2.2 получилось значение 0, то в 3.2 поступает значение -2.

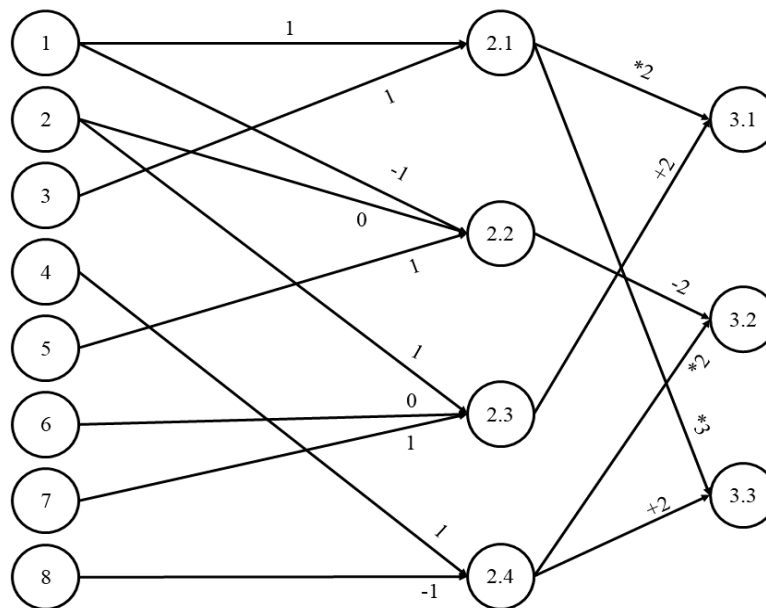
После этого в каждом элементе третьего слоя происходит суммирование входных значений и в зависимости от знака вычисленного значения на выход подается то, что указано в таблице.

Элементы/Вход	< 0	≥ 0
3.1	Включить левый мотор	Включить правый мотор
3.2	Мощность 50%	Мощность 100%
3.3	Вперед	Назад

А) Вычислите, какие значения будут на выходе элементов 3.1, 3.2 и 3.3, если активируются сенсоры 1, 2, 5, 8. Напомним, что не активированные сенсоры передают значение 0.

Б) Определите, какие связи или сенсоры можно убрать, чтобы система выдавала такие же значения, которые она выдавала бы в исходной модели, укажите их и объясните почему их можно убрать. Чем больше связей и элементов Вы уберете и объясните, почему ту или иную связь или элемент нельзя убрать, то тем больший балл получите за пункт (Б).

Ответ: А) Включить правый мотор, Мощность 100%, назад.



Пусть активированы: 1,2,5,8.

1	1	-1	X	X
2	X	0	1	X
3	0	X	X	X
4	X	X	X	0
5	X	1	X	X
6	X	X	0	X
7	X	X	0	X
8	X	X	X	-1

Тогда

2.1	2.2	2.3	2.4
1	0	1	-1
1	1	1	1

И далее

2.1	2	X	3
2.2	X	-1	X
2.3	3	X	X
2.4	X	2	1

3.1	3.2	3.3
5	1	6

Включить правый мотор, Мощность 100%, назад.

Б) **Можно убрать связи:** 2 – 2.2, 6 – 2.3, 2.1 – 3.1, 2.3 – 3.1, 2 – 2.3, 7 – 2.3 . **Можно убрать элементы:** 2,6,7, 2.3

Очевидно, что мы можем убрать все связи с нулевыми значениями. Так как по умолчанию все состояния в 2.* принимают значение 0.

Далее рассмотрим связь 2.1 и 3.1. 2.1 может принимать значения 1 или -1, но 3.1 также связана с 2.3, которое может принимать значение 0 или 1, причем от 2.3 в 3.1 всегда идет +2. Теперь заметим, что во всех случаях в 3.1 будет значение большее или равное 0. Т.е. тем самым мы показали, что связи 2.1 в 3.1 и 2.3 в 3.1 лишние. А значит и состояния 2.3 и 7 лишние.

Критерии оценивания:

Пункт А (максимум 10 баллов):

10 баллов – верный ответ и присутствует пояснение как все считалось

5 баллов – верно записаны значения и выходы во втором слое без дальнейшего анализа.

5 баллов - верный ответ в пункте А без объяснения всех шагов

Если написаны значения без выходов, оценка снижается на 2 балла

Пункт Б (максимум 15 баллов):

+5 баллов - убраны все связи с нулями и пояснено почему их можно удалить

+5 баллов - удалено три связи, или имеется пояснение что их удалять нельзя

+5 баллов - проанализировано хотя бы одно состояние с полным комментарием

Задание 3. (20 баллов)

Вовочка, Миша и Катя ходили в зоопарк. На вопрос учителя, какое животное было самым высоким в зоопарке, они дали следующие ответы (каждый дал по два ответа).

Вовочка 1. Жираф ниже Слона 2. Окапи ниже Зебры

Миша 1. Окапи выше Жирафа 2. Слон выше Зебры

Катя 1. Слон ниже Окапи 2. Зебра выше Жирафа

Известно, что каждый из ребят соврал в одном из утверждений. Помогите учителю расставить животных в порядке возрастания роста.

Ответ: Расставить невозможно.

Пусть Ж – жираф, О – окапи, С – слон и З – зебра.

Вовочка	$Ж < С$	$О < З$
Миша	$О > Ж$	$С > З$
Катя	$С < О$	$З > Ж$

Всего возможно 8 вариантов: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$. Рассмотрим утверждения Вовочки и Миши.

I случай

+	-
-	+

Т.е. Вовочка: $Ж < С$ и $О > З$ Миша: $О < Ж$ и $С > З$:

$$З < О < Ж < С$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

II случай

+	-
+	-

Т.е. Вовочка: $Ж < С$ и $О > З$ Миша: $О > Ж$ и $С < З$:

$$Ж < С < З < О$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

III случай

-	+
-	+

Т.е. Вовочка: $Ж > С$ и $О < З$ Миша: $О < Ж$ и $С > З$:

$$О < З < С < Ж$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

IV случай

-	+
+	-

Т.е. Вовочка: $Ж > С$ и $О < З$ Миша: $О > Ж$ и $С < З$:

$$С < Ж < О < З$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

Критерии оценивания:

5 баллов – рассмотрено два и более различных вариантов комбинаций.

10 баллов – рассмотрены всевозможные случаи и дан ответ, при котором один из ребят сказал 2 раза истину.

20 – дан верный ответ о невозможности расстановки.

Задание 4. (20 баллов)

Data-scientist Август забыл пароль от своего нового ноутбука. Он помнит, какие символы он мог использовать при составлении пароля и что пароль имеет длину 5 символов.

Первый символ мог быть одним из пяти символов №,%,^,&,* . Второй символ – это одна из букв слова DATA. Третий символ – это одна из цифр 0123456789. На четвертой позиции может быть одна из букв его имени и на пятой позиции – любая цифра двоичной системы счисления.

Сколько всевозможных паролей мог составить Август?

Ответ: 1800

Первый символ – один из 5-и возможных вариантов. В слове DATA используется три различные буквы D, A, T. На третьей позиции может быть одна из 10 цифр. На четвертой позиции может быть одна из 6-и букв. На пятой позиции может быть 0 или 1.

$$5 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 2 = 1800$$

Критерии оценивания:

5 баллов – записан только верный ответ.

10 баллов – неверный ответ получен из-за неправильного подсчета вариантов в одной из позиций, в остальном рассуждения верны и имеются подробные пояснения. Задание так же оценивается в 10 баллов, если допущена вычислительная ошибка при правильном решении.

20 баллов – верный ответ и подробные пояснения.

Задание 5. (20 баллов)

Робот “Б2Е2” получает на вход строку, состоящую из букв русского алфавита, и изменяет её по следующему алгоритму.

Если число гласных букв в строке больше, чем число согласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на следующей позиции в алфавите, т.е. А заменяется на Б, Б на В и так далее.

Если число согласных букв больше, чем число гласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на предыдущей позиции в алфавите, т.е. Б заменяется на А, В на Б, А на Я и так далее.

Если число согласных и гласных букв совпадает, то каждая гласная буква заменяется на букву, которая следует за ней, а согласная на ту которая предшествует ей. За Я следует А, а А предшествует Я.

(А) На вход роботу поступила строка БЕЛКА. Какая строка будет получена после выполнения алгоритма, если алгоритм будет выполнен последовательно три раза?

(Б) Существует ли такое слово, которое после двух выполнений алгоритма останется неизменным? То есть если к этому слову применить единожды этот алгоритм оно изменится, но после повторного применения алгоритма слово вновь станет прежним. Под словом понимается любая последовательность букв (не обязательно осмысленная).

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Примеры:

Исходное слово ЁЛКА. Число согласных и гласных совпадает. Значит Ё заменяется на Ж, Л заменяется на К и так далее:

ЁЛКА → ЖКЙБ

Исходное слово ЛОСЬ. Одна гласная (буква “О”) и две согласные (“Л” и “С”). Заменяем каждую букву на предыдущую. Л заменяем на К, О заменяется на Н, и так далее.

ЛОСЬ → КНРЫ

Решение:

А) БЕЛКА^{2 гл.и 3 согл.} → АДКЙЯ^{2 гл.и 3 согл.} → ЯГЙИЮ^{3 гл.и 2 согл.} → АДКЙЯ

Б) Заметим, что нам подходят все те слова, у которых гласных меньше чем согласных и после первого исполнения алгоритма согласных станет больше. Пример можно взять из пункта А.

Критерии оценивания:

Пункт А).

Верно найден результат выполнения алгоритма и приведены шаги, которые сделал формальный исполнитель – 15 баллов.

Присутствует только конечный ответ без пояснений – 5 баллов.

Первый шаг (первое преобразование слова) сделан верно, остальные шаги не сделаны или сделаны неверно – 5 баллов.

Приведен верный конечный ответ и результаты промежуточных преобразований, при этом нет никаких пояснений (не указано количество гласных и согласных букв в словах) - 10 баллов.

Пункт Б).

Приведено верное слово – 5 баллов.

Информатика 5 класс

2 вариант

Задание 1. (15 баллов)

На доске написаны символы: 4 цифры, знак «минус» и опять 4 цифры:

2431-2431

Расставьте между символами, написанными на доске, знаки арифметических действий (сложение, умножение, деление, вычитание) и скобки так, чтобы получилось число 20.

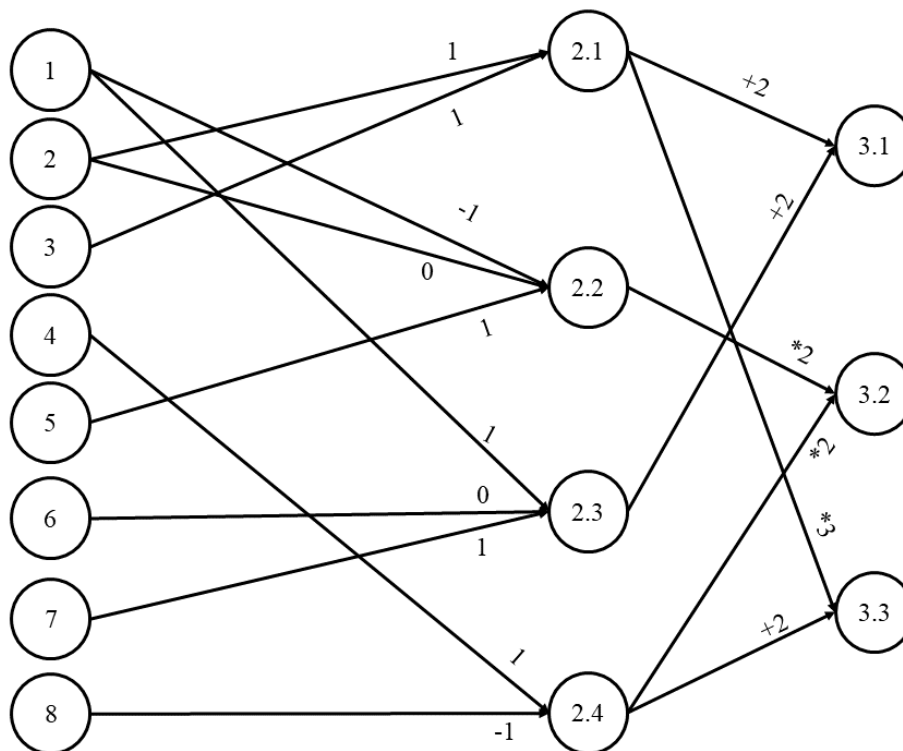
Ответ: $2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 1 - 2 \cdot (4 - (3 - 1))$

Критерии оценивания:

15 баллов - Записан верный ответ

Задание 2. (25 баллов)

Владимир недавно начал заниматься анализом данных. Он создал свою модель нейронной сети (она представлена на рисунке).



Она имеет 8-м сенсоров (входов), которые могут быть активны или нет. Если сенсор активен, то по связям, которые нарисованы на схеме, передаются значения, записанные рядом со связями. Если сенсор не активен, то по всем связям, идущим от него, передается значение 0.

Например, если активен сенсор 1, то в элемент 2.2 передается значение -1 и в элемент 2.3 передается значение 1.

После активации нужных сенсоров во втором слое (это элементы, имеющие номера 2.1, 2.2, 2.3, 2.4) происходит суммирование поступивших значений. Значение на выходе элементов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 устанавливается в зависимости от значения на входе согласно далее приведенной таблице.

Элементы/Вход	< -1	-1	0	1	> 1
2.1	0	-1	1	1	-1
2.2	-1	1	1	-1	0
2.3	1	0	0	1	1
2.4	-1	1	-1	-1	0

Например, если на входе элемента 2.1 после суммирования получилось значение 2, то на выходе будет установлено значение -1.

Далее идет третий слой (элементы 3.1, 3.2, 3.3). Все те значения, которые получились на выходе элементов второго слоя, изменяются согласно операциям, записанным рядом со связями второго и третьего слоя, и подаются на вход элементов третьего слоя.

Например, если на выходе элемента 2.1 получилось значение -1, то в 3.1 поступает значение 1, а в 3.3 значение -3. Если на выходе элемента 2.2 получилось значение 0, то в 3.2 поступает значение 0.

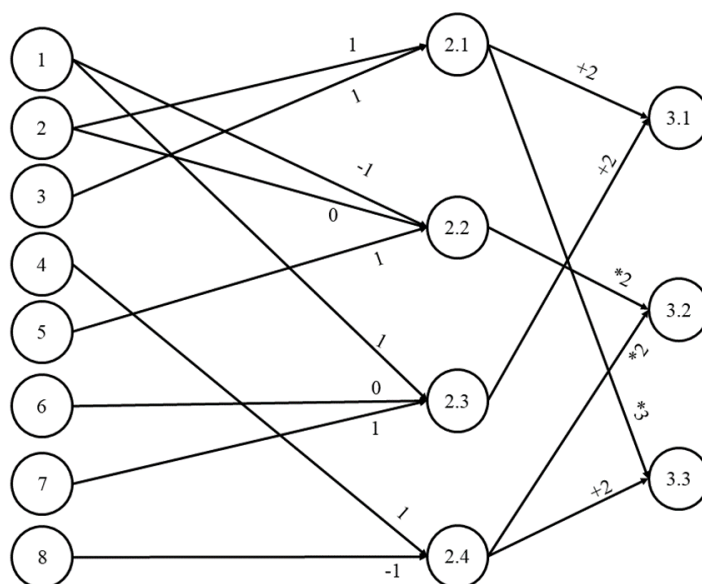
После этого в каждом элементе третьего слоя происходит суммирование входных значений и в зависимости от знака вычисленного значения на выход подается то, что указано в таблице.

Элементы/Вход	< 0	≥ 0
3.1	Включить правый мотор	Включить левый мотор
3.2	Мощность 50%	Мощность 100%
3.3	Назад	Вперед

А) Вычислите, какие значения будут на выходе элементов 3.1, 3.2 и 3.3, если активируются сенсоры 2, 3, 7, 8. Напомним, что не активированные сенсоры передают значение 0.

Б) Определите, какие связи или сенсоры можно убрать, чтобы система выдавала такие же значения, которые она выдавала бы в исходной модели, укажите их и объясните почему их можно убрать. Чем больше связей и элементов Вы уберете и объясните, почему ту или иную связь или элемент нельзя убрать, то тем больший балл получите за пункт (Б).

Ответ: А) Включить левый мотор, Мощность 100%, вперед.



Пусть активированы: 2,3,7,8.

1	X	X	X	X
2	1	0	X	X
3	1	X	X	X
4	X	X	X	X
5	X	X	X	X
6	X	X	X	X
7	X	X	1	X
8	X	X	X	-1

Тогда

2.1	2.2	2.3	2.4
2	0	1	-1
-1	1	1	1

И далее

2.1	1	X	-3
2.2	X	2	X
2.3	3	X	X
2.4	X	2	3

3.1	3.2	3.3
4	4	0

Включить левый мотор, Мощность 100%, вперед.

Б) **Можно убрать связи:** 2 – 2.2, 6 – 2.3, 2.1 – 3.1, 2.3 – 3.1, 2 – 2.3, 7 – 2.3 . **Можно убрать элементы:** 6,7, 2.3

Очевидно, что мы можем убрать все связи с нулевыми значениями. Так как по умолчанию все состояния в 2.* принимают значение 0.

Далее рассмотрим связь 2.1 и 3.1. 2.1 может принимать значения 1 или -1, но 3.1 также связана с 2.3, которое может принимать значение 0 или 1, причем от 2.3 в 3.1 всегда идет +2. Теперь заметим, что во всех случаях в 3.1 будет значение большее или равное 0. Т.е. тем самым мы показали, что связи 2.1 в 3.1 и 2.3 в 3.1 лишние. А значит и состояния 2.3 и 7 лишние.

Критерии оценивания:

Пункт А (максимум 10 баллов):

10 баллов – верный ответ и присутствует пояснение как все считалось

5 баллов – верно записаны значения и выходы во втором слое без дальнейшего анализа.

5 баллов - верный ответ в пункте А без объяснения всех шагов

Если написаны значения без выходов, оценка снижается на 2 балла

Пункт Б (максимум 15 баллов):

+5 баллов - убраны все связи с нулями и пояснено почему их можно удалить

+5 баллов – удалено три связи, или имеется пояснение что их удалять нельзя

+5 баллов - проанализировано хотя бы одно состояние с полным комментарием

Задание 3. (20 баллов)

На полке магазина лежат четыре игрушки, Экскаватор, Тягач, плюшевый Мишка и Зайчик. Аня, Даша и Петя зашли чтобы посмотреть цены на эти игрушки.

Аня	1. Экскаватор дешевле	2. Мишка дешевле
	Тягача	Зайчика
Даша	1. Мишка дороже	2. Тягач дороже
	Экскаватора	Зайчика
Петя	1. Тягач дешевле	2. Зайчик дороже
	Мишки	Экскаватора

Каждый из ребят соврал в одном из утверждений. Расставьте игрушки в порядке возрастания стоимости.

Ответ: Расставить невозможно.

Пусть Э – экскаватор, М – мишка, Т – тягач и З – зайчик.

Вовочка	$\text{Э} < \text{Т}$	$\text{М} < \text{З}$
Миша	$\text{М} > \text{Э}$	$\text{Т} > \text{З}$
Катя	$\text{Т} < \text{М}$	$\text{З} > \text{Э}$

Всего возможно 8

вариантов: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$.

Рассмотрим утверждения Вовочки и Миши.

I случай

+	-
-	+

Т.е. Вовочка: $\mathcal{E} < T$ и $M > \mathcal{Z}$ Миша: $M < \mathcal{E}$ и $T > \mathcal{Z}$:

$$\mathcal{Z} < M < \mathcal{E} < T$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

II случай

+	-
+	-

Т.е. Вовочка: $\mathcal{E} < T$ и $M > \mathcal{Z}$ Миша: $M > \mathcal{E}$ и $T < \mathcal{Z}$:

$$\mathcal{E} < T < \mathcal{Z} < M$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

III случай

-	+
-	+

Т.е. Вовочка: $\mathcal{E} > T$ и $M < \mathcal{Z}$ Миша: $M < \mathcal{E}$ и $T > \mathcal{Z}$:

$$M < \mathcal{Z} < T < \mathcal{E}$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

IV случай

-	+
+	-

Т.е. Вовочка: $\mathcal{E} > T$ и $M < \mathcal{Z}$ Миша: $M > \mathcal{E}$ и $T < \mathcal{Z}$:

$$T < \mathcal{E} < M < \mathcal{Z}$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

Критерии оценивания:

5 баллов – рассмотрено два и более различных вариантов комбинаций.

10 баллов – рассмотрены всевозможные случаи и дан ответ, при котором один из ребят сказал 2 раза истину.

20 – дан верный ответ о невозможности расстановки.

Задание 4. (20 баллов)

Никита забыл пароль от архива, в котором хранилась важная информация, касающаяся его работы. Единственное что он помнит, это то что его пароль является надежным и он состоит из 5 символов.

Надежный пароль по мнению Никиты должен удовлетворять следующим условиям:

Первый символ – это заглавная гласная буква русского алфавита (10 букв). Второй символ – это заглавная буква английского алфавита (26 букв). Третий символ – это 0 или 1. Четвертый символ – это один из четырех знаков +,-,/,*. И пятый символ – любая цифра из списка 3,6,7,9.

Сколько надежных паролей длиной 5 символов мог составить Никита?

Ответ: 8320

Первый символ – один из 10-и возможных вариантов. Второй символ одна из 26 букв. На третьей позиции может быть 0 или 1 (2 символа). На четвертой позиции может быть один из 4-х символов. На пятой позиции может быть одна из 4-х цифр. Далее применяем правило умножения:

$$10 \cdot 26 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 = 8320$$

Критерии оценивания:

5 баллов – записан только верный ответ.

10 баллов – неверный ответ получен из-за неправильного подсчета вариантов в одной из позиций, в остальном рассуждения верны и имеются подробные пояснения. Задание так же оценивается в 10 баллов, если допущена вычислительная ошибка при правильном решении.

20 баллов – верный ответ и подробные пояснения.

Задание 5. (20 баллов)

Робот “Б2Е2” получает на вход строку, состоящую из букв русского алфавита и изменяет её по следующему алгоритму.

Если число гласных букв меньше чем число согласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на следующей позиции в алфавите, т.е. А заменяется на Б, Б на В и так далее.

Если число согласных букв меньше, чем число гласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на предыдущей позиции в алфавите, т.е. Б заменяется на А, В на Б, А на Я и так далее.

Если число согласных и гласных букв совпадает, то каждая гласная буква заменяется на букву, которая следует за ней, а согласная на ту которая предшествует ей. За Я следует А, а А предшествует Я.

(А) На вход роботу поступила строка ОКАПИ. Какая строка будет после выполнения алгоритма, если алгоритм будет выполнен последовательно три раза?

(Б) Существует ли такое слово, которое после двух выполнений алгоритма останется неизменным? То есть, если к этому слову применить единожды этот алгоритм оно изменится, но после повторного применения алгоритма слово вновь станет прежним. Под словом понимается любая последовательность букв (не обязательно осмысленная).

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Примеры:

Исходное слово ЁЛКА. Число согласных и гласных совпадает. Значит Ё заменяется на Ж, Л заменяется на К и так далее:

ЁЛКА → ЖКЙБ

Исходное слово ЛОСЬ. Одна гласная (буква “О”) и две согласные (“Л” и “С”). Заменяем каждую букву на следующую. Л заменяем на М, О заменяется на П, и так далее.

ЛОСЬ → МПТЭ

Решение:

А) ОКАПИ →^{3 гл.2 согл.} НЙЯОЗ →^{2 гл. 3 согл.} ОКАПИ →^{3гл.2 согл.} НЙЯОЗ

Б) Заметим, что нам подходят все те слова у которых гласных меньше чем согласных и после первого исполнения алгоритма согласных станет больше. Пример можно взять из пункта А.

Критерии оценивания:

Пункт А)

Верно найден результат выполнения алгоритма и приведены шаги, которые сделал формальный исполнитель – 15 баллов.

Присутствует только конечный ответ без пояснений – 5 баллов.

Первый шаг (первое преобразование слова) сделан верно, остальные шаги не сделаны или сделаны неверно– 5 баллов.

Приведен верный конечный ответ и результаты промежуточных преобразований, при этом нет никаких пояснений (не указано количество гласных и согласных букв в словах) - 10 баллов.

Пункт Б)

Приведено верное слово – 5 баллов.

Информатика 5 класс

3 вариант

Задание 1. (15 баллов)

На доске написаны символы: 4 цифры, знак «минус» и опять 4 цифры:

3241-4132

Расставьте между символами, написанными на доске, знаки арифметических действий (сложение, умножение, деление, вычитание) и скобки так, чтобы получилось число 20.

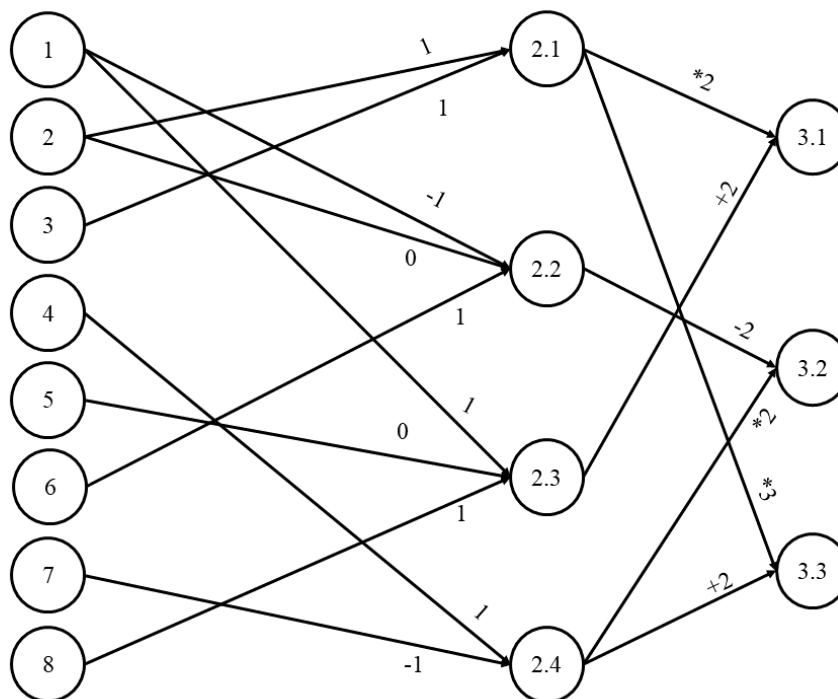
Ответ: $32 - (4 + 1 - 4 + 1) \cdot 3 \cdot 2$

Критерии оценивания:

15 баллов - Записан верный ответ

Задание 2. (25 баллов)

Владимир недавно начал заниматься анализом данных. Он создал свою модель нейронной сети (она представлена на рисунке).



Она имеет 8-м сенсоров (входов), которые могут быть активны или нет. Если сенсор активен, то по связям, которые нарисованы на схеме, передаются значения, записанные рядом со связями. Если сенсор не активен, то по всем связям, идущим от него, передается значение 0.

Например, если активен сенсор 1, то в элемент 2.3 передается значение 1 и в элемент 2.2 передается значение -1.

После активации нужных сенсоров во втором слое (это элементы, имеющие номера 2.1, 2.2, 2.3, 2.4) происходит суммирование поступивших значений. Значение на выходе элементов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 устанавливается в зависимости от значения на входе согласно далее приведенной таблице.

Элементы/Вход	< -1	-1	0	1	> 1
2.1	0	-1	1	1	-1
2.2	-1	1	1	-1	0
2.3	1	0	0	1	1
2.4	-1	1	-1	-1	0

Например, если на входе элемента 2.1 после суммирования получилось значение 2, то на выходе будет установлено значение -1.

Далее идет третий слой (элементы 3.1, 3.2, 3.3). Все те значения, которые получились на выходе элементов второго слоя, изменяются согласно операциям, записанным рядом со связями второго и третьего слоя, и подаются на вход элементов третьего слоя.

Например, если на выходе элемента 2.1 получилось значение -1, то в 3.1 поступает значение -2, а в 3.3 значение -3. Если на выходе элемента 2.2 получилось значение 0, то в 3.2 поступает значение -2.

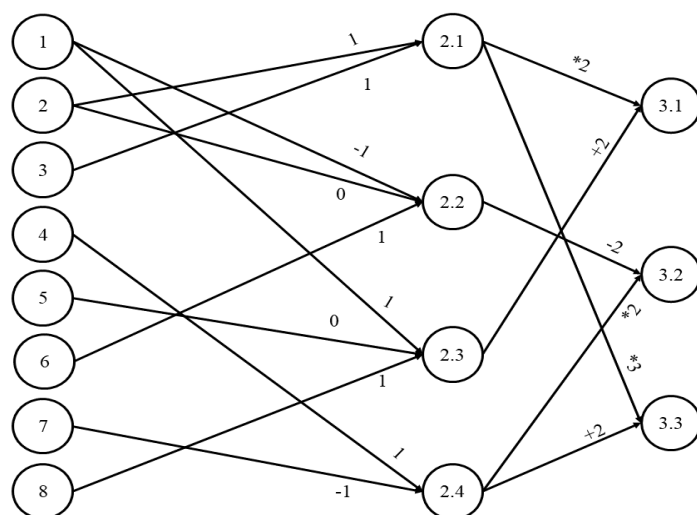
После этого в каждом элементе третьего слоя происходит суммирование входных значений и в зависимости от знака вычисленного значения на выход подается то, что указано в таблице.

Элементы/Вход	< 0	≥ 0
3.1	Включить левый мотор	Включить правый мотор
3.2	Мощность 25%	Мощность 75%
3.3	Вперед	Назад

А) Вычислите, какие значения будут на выходе элементов 3.1, 3.2 и 3.3, если активируются сенсоры 1, 2, 5, 8. Напомним, что не активированные сенсоры передают значение 0.

Б) Определите, какие связи или сенсоры можно убрать, чтобы система выдавала такие же значения, которые она выдавала бы в исходной модели, укажите их и объясните почему их можно убрать. Чем больше связей и элементов Вы уберете и объясните, почему ту или иную связь или элемент нельзя убрать, то тем больший балл получите за пункт (Б).

Ответ: А) Включить правый мотор, Мощность 25%, назад.



Пусть активированы: 1,2,5,8.

1	X	-1	1	X
2	1	0	X	X
3	X	X	X	X
4	X	X	X	X
5	X	X	0	X
6	X	X	X	X
7	X	X	X	X
8	X	X	1	X

Тогда

2.1	2.2	2.3	2.4
1	-1	2	0
1	1	1	-1

И далее

2.1	2	X	3
2.2	X	-1	X
2.3	3	X	X
2.4	X	-2	1

3.1	3.2	3.3
5	-3	4

Включить правый мотор, Мощность 25%, назад.

Б) Можно убрать связи: 2 – 2.2, 5 – 2.3, 2.1 – 3.1, 2.3 – 3.1, 8 – 2.3, 1 – 2.3 . Можно убрать элементы: 5,8, 2.3

Очевидно, что мы можем убрать все связи с нулевыми значениями. Так как по умолчанию все состояния в 2.* принимают значение 0.

Далее рассмотрим связь 2.1 и 3.1. 2.1 может принимать значения 1 или -1, но 3.1 также связана с 2.3, которое может принимать значение 0 или 1, причем от 2.3 в 3.1 всегда идет +2. Теперь заметим, что во всех случаях в 3.1 будет значение большее или равное 0. Т.е. тем самым мы показали, что связи 2.1 в 3.1 и 2.3 в 3.1 лишние. А значит и состояния 2.3 и 8 лишние.

Критерии оценивания:

Пункт А (максимум 10 баллов):

10 баллов – верный ответ и присутствует пояснение как все считалось

5 баллов – верно записаны значения и выходы во втором слое без дальнейшего анализа.

5 баллов - верный ответ в пункте А без объяснения всех шагов

Если написаны значения без выходов, оценка снижается на 2 балла

Пункт Б (максимум 15 баллов):

+5 баллов - убраны все связи с нулями и пояснено почему их можно удалить

+5 баллов - удалено три связи, или имеется пояснение что их удалять нельзя

+5 баллов - проанализировано хотя бы одно состояние с полным комментарием

Задание 3. (20 баллов)

Вовочка, Миша и Катя ходили в зоопарк. На вопрос учителя, какое животное было самым высоким в зоопарке, они дали следующие ответы.

Вовочка 1. Лиса ниже Слона 2. Окапи ниже Зебры

Миша 1. Окапи выше Лисы 2. Слон выше Зебры

Катя 1. Слон ниже Окапи 2. Зебра выше Лисы

Каждый из ребят соврал в одном из утверждений. Помогите учителю расставить животных в порядке возрастания роста.

Ответ: Расставить невозможно.

Пусть Э – экскаватор, М – мишка, Т – тягач и З – зайчик.

Вовочка	$\text{Э} < \text{Т}$	$\text{М} < \text{З}$
Миша	$\text{М} > \text{Э}$	$\text{Т} > \text{З}$
Катя	$\text{Т} < \text{М}$	$\text{З} > \text{Э}$

Всего возможно 8 вариантов: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$. Рассмотрим утверждения Вовочки и Миши.

I случай

+	-
-	+

То есть Вовочка: $\mathcal{E} < T$ и $M > 3$ Миша: $M < \mathcal{E}$ и $T > 3$:

$$3 < M < \mathcal{E} < T$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

II случай

+	-
+	-

То есть Вовочка: $\mathcal{E} < T$ и $M > 3$ Миша: $M > \mathcal{E}$ и $T < 3$:

$$\mathcal{E} < T < 3 < M$$

Но тогда оба утверждения Кати - истина

III случай

-	+
-	+

То есть Вовочка: $\mathcal{E} > T$ и $M < 3$ Миша: $M < \mathcal{E}$ и $T > 3$:

$$M < 3 < T < \mathcal{E}$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

IV случай

-	+
+	-

Т.е. Вовочка: $\mathcal{E} > T$ и $M < 3$ Миша: $M > \mathcal{E}$ и $T < 3$:

$$T < \mathcal{E} < M < 3$$

Но тогда оба утверждения Кати - истина

Критерии оценивания:

5 баллов – рассмотрено два и более различных вариантов комбинаций.

10 баллов – рассмотрены всевозможные случаи и дан ответ, при котором один из ребят сказал 2 раза истину.

20 – дан верный ответ о невозможности расстановки.

Задание 4. (20 баллов)

Бельчонок по имени Борис забыл пароль от своего нового ноутбука. Единственное что он помнит, это то, что его пароль является надёжным и он состоит из 5 символов. Надёжный пароль по мнению Бориса должен удовлетворять следующим условиям:

Первый символ – это одна из букв имени его собаки “ШАРИК”. Второй символ – одна из цифр его любимого числа 2041. Третий символ – одна из букв “QWERTY”. Четвертый символ – один из следующих символов: !@&*# и пятый символ – одна из букв его имени, записанная в нижнем регистре (т.е. строчная буква).

Сколько всевозможных надежных паролей длиной 5 символов мог составить Бельчонок?

Ответ: 3000

Первый символ – 5 возможных вариантов. Второй символ – 4 варианта (2,0,4,1). Третий символ – 6 вариантов (Q,W,E,R,T,Y). Четвертый символ – 5 вариантов (!, @, &, *, #). Пятый символ - 5 вариантов (б,о,р,и,с). Далее применяем правило умножения:

$$5 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 5 = 3000$$

Критерии оценивания:

5 баллов – записан только верный ответ.

10 баллов – неверный ответ получен из-за неправильного подсчета вариантов в одной из позиций, в остальном рассуждения верны и имеются подробные пояснения. Задание так же оценивается в 10 баллов, если допущена вычислительная ошибка при правильном решении.

20 баллов – верный ответ и подробные пояснения.

Задание 5. (20 баллов)

Робот “ВЗЕЗ” получает на вход строку, состоящую из букв русского алфавита, и изменяет её по следующему алгоритму.

Если число гласных букв больше, чем число согласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на следующей позиции в алфавите, т.е. А заменяется на Б, Б на В и так далее.

Если число согласных букв больше, чем число гласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на предыдущей позиции в алфавите, т.е. Б заменяется на А, В на Б, А на Я и так далее.

Если число согласных и гласных букв совпадает, то каждая гласная буква заменяется на букву, которая следует за ней, а согласная на ту которая предшествует ей. За Я следует А, а А предшествует Я.

(А) На вход роботу поступила строка ОКАПИ. Какая строка будет после выполнения алгоритма, если алгоритм будет выполнен последовательно три раза?

(Б) Существует ли такое слово, которое после двух выполнений алгоритма останется неизменным? То есть, если к этому слову применить единожды этот алгоритм оно изменится, но после повторного применения алгоритма слово вновь станет прежним. Под словом понимается любая последовательность букв (не обязательно осмысленная).

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Примеры:

Исходное слово ЁЛКА. Число согласных и гласных совпадает. Значит Ё заменяется на Ж, Л заменяется на К и так далее:

ЁЛКА → ЖКЙБ

Исходное слово ЛОСЬ. Одна гласная (буква “О”) и две согласные (“Л” и “С”). Заменяем каждую букву на предыдущую. Л заменяем на К, О заменяется на Н, и так далее.

ЛОСЬ → КНРЫ

Решение:

А) ОКАПИ →^{3 гл.2 согл.} ПЛБРЙ →^{4 согл. 0 гл.} ОКАПИ →^{3 гл.2 согл.} ПЛБРЙ

Б) Заметим, что нам подходят все те слова, у которых гласных меньше чем согласных, и после первого исполнения алгоритма согласных станет больше. Пример можно взять из пункта А.

Критерии оценивания:

Пункт А)

Верно найден результат выполнения алгоритма и приведены шаги, которые сделал формальный исполнитель – 15 баллов.

Присутствует только конечный ответ без пояснений – 5 баллов.

Первый шаг (первое преобразование слова) сделан верно, остальные шаги не сделаны или сделаны неверно – 5 баллов.

Приведен верный конечный ответ и результаты промежуточных преобразований, при этом нет никаких пояснений (не указано количество гласных и согласных букв в словах) - 10 баллов.

Пункт Б)

Приведено верное слово – 5 баллов.