

Олімпіада з ІТ. III етап - тестування

1. (6 балів) В алфавіті племені Мамба є всього 3 літери: а, б, м, які у текстах мамбійською мовою трапляються з такою частотою: а - 60 %, б - 10 %, м - 30 %. Запропонуйте найекономніше комп'ютерне кодування мамбійського алфавіту. Тобто таке, що даватиме змогу зберігати мамбійські тексти за допомогою найменшої кількості бітів у середньому.

Виберіть у кожному рядку одне значення. Задача має 2 правильних розв'язки, вкажіть один із них.

	0	1	01	10	11
а					
б					
м					

Розв'язок 1: **а - 0, б - 10, м - 11**

Розв'язок 2: **а - 0, б - 11, м - 10**

З такого кодування для зберігання 1 літери у середньому знадобиться $0,6 \cdot 1 + 0,1 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2 = 1,4$ біти.

Літеру, що трапляється найчастіше, слід кодувати за допомогою меншої кількості бітів, тобто літеру «а» - кодом 0 або 1.

Якщо «а» закодувати як 1, то одну з літер «б» або «м» доведеться закодувати двобітовим кодом, що також починається з 1, а отже, при розкодуванні тексту неможливо буде розрізнити, чи це двобітовий код «б» або «м», чи код літери «а» (тобто 1) та початок коду наступної літери.

Таким чином, «а» слід закодувати як 0. Тоді з наведених вище міркувань для «б» та «м» не можна використовувати код «01». Залишаються коди «10» та «11».

2. (8 балів) У поїзді 12 вагонів. У кожному з них - 9 купе, а в кожному купе - 4 місця. Якої найменшої кількості бітів достатньо для збереження інформації про те, в якому вагоні, купе та на якому місці розмістився пасажир?

Усього є $12 \cdot 9 \cdot 4 = 432$ можливих розташування пасажирів. Оскільки $2^8 < 432 < 2^9$, для кодування такої кількості повідомлень достатньо **9 бітів**.

Учень може міркувати так: для зберігання № вагону потрібно 4 біти, № купе – 4 біти, № місця – 2 біти. Усього виходить 10 бітів. Це розв'язання неправильне, але демонструє певне розуміння принципів вимірювання обсягу інформації. За нього зараховується 2 бали.

Нехай на одній стороні екрана розміщено $3x$ пікселів, тоді на другій буде $4x$, на діагоналі, за т-мою Піфагора, – $5x$ пікселів, а площа екрана становитиме $12x^2$ пікселів. Оскільки на кодування кожного пікселя потрібно 4 байти, то всього на екрані є $4 \cdot 915 \cdot 200 / 4 = 1 \, 228 \, 800$ пікселів. Отже,

$$12x^2 = 1 \, 228 \, 800 \Rightarrow x = .$$

На діагоналі монітора міститься $5 \cdot 320 = 1600$ пікселів, що за розд. здатності 80ррі становить **20 дюймів**.

3. (8 балів) Якою є довжина діагоналі монітора в дюймах, якщо його роздільна здатність становить 80 ррі, довжини сторін співвідносяться як 3:4, а растрове повноекранне зображення з глибиною кольору 32 біти записане у файлі bmp-формату, що має обсяг 4

915 200 байтів?3х

4х

5х

4 (8 балів) Розв'яжіть колірні рівняння, що описують змішування випромінюваних кольорів. Знак "+" означає, що джерело світла увімкнули, знак "-" - що вимкнули. Виберіть у кожному рядку один варіант

	пурпуровий	блакитний	червоний	жовтий
білий – червоний = блакитний				
пурпуровий – синій = червоний				
червоний + зелений = жовтий				
пурпуровий + жовтий + блакитний = білий				

Зв'язок між базовими кольорами моделей RGB та CMYK такий:

пурпуровий = синій+червоний;

блакитний = синій+зелений;

жовтий=червоний+зелений.

пурпуровий+блакитний+жовтий=синій+червоний+зелений=білий.

Звідси зрозумілі всі розв'язки.

5. (5 балів) Документ з 4 сторінок у MS Word має 2 розділи. Якою може бути нумерація сторінок?

Вкажіть всі можливі способи нумерації

- а) 1,2,3,5 **так** б) 1,3,4,6 **ні** в) 1,2,5,6 **так** г) 1,3,4,5 **так** д)
5,6,2,3 **так** е) 5,6,3,2 **ні** є) В,С,1,2 **так**

Якщо є 2 розділи, то є 1 розрив між розділами, а отже, 1 «розрив» у нумерації. Слід також врахувати, що нумерувати сторінки у зворотному порядку не можна.

6. (8 балів) Вкажіть тип діаграми, що найбільше підходить для відображення тих чи інших даних.

Виберіть у кожному рядку один варіант

співвідношення зросту та ваги кожного зі 100 людей – **точкова**

частки людей низького, середнього та високого зросту у певній групі людей – **кругова**

кількості людей низького, середнього та високого зросту – **гістограма**

щотижневі змінення ваги людини протягом 10 років – **графік**

7. (7 балів) У якій клітинці містилася формула =C\$4+\$B1, якщо після копіювання у клітинку AA7 вона набула вигляду =AB\$4+\$B5?

Стовпець АВ розташовано на 1 стовпець праворуч від АА, а 5 – на 2 рядки вище від 7. Значить, 1-е відносне посилання у формулі вказує на клітинку, яка розташована на 1 стовпець праворуч від тієї, в яку записано формулу, а 2-е – на клітинку, яка на 2 рядки вище від неї. Відповідь: **В3** (С на 1 стовпець правіше від В3, а 1 - на 2 рядки вище).

8. (10 балів) Вкажіть множинності зв'язків між сутностями.
Виберіть у кожному рядку один варіант

людина має батьків – «багато-до-багатьох»

Скільки батьків може мати людина? – до двох (з точки зору класифікації зв'язків – багатьох).

Батьком скількох людей може бути людина? – багатьох

людина має паспорт – «один-до-одного»

Скільки паспортів може мати людина? – один

Скільком людям може належати паспорт – одному

у місті живуть люди – «один-до-багатьох»

Скільки людей живе в місті? – багато

У скількох містах живе людина? – в одному

учень є людиною – «один-до-одного»

Скількома людьми є кожен учень? – однією

Скількома учнями може бути одна людина? – не більше, ніж одним

людина прочитала книжку – «багато-до-багатьох»

Скільки книжок може прочитати людина? – багато

Скільки людей може прочитати одну книжку? – багато

У завданнях, що передбачають множинний вибір, за частково правильні відповіді нарахується частина балів.