Вероятностный подход к определению количества информации

Учитель информатики
МОУ СОШ №34
г.Комсомольск-на-Амуре
Шаповалова Г.Г.
2013 г.

СОБЫТИЯ

имеют различные вероятности реализации

$$i = \log_2(1/p)$$

p – вероятность события

i – количество информации в сообщении о данном событии

$$I = -\sum_{i=1}^{N} p_i \log_2 p_i$$

Формула Шеннона

равновероятны

Расчет количества информации по Хартли

$$I = \log_2 N$$

$$N = 2^I$$

Формула Шеннона

$$I = -\sum_{i=1}^{N} p_i \log_2 p_i$$

где

I – количество информации (бит);

N – количество возможных событий;

p_i –вероятность i-го события.

Задача 1.

В классе 30 человек. За контрольную работу по математике получено 6 пятерок, 15 четверок, 8 троек и 1 двойка.

Какое количество информации в сообщении о том, что Андреев получил пятерку?

«5» **«5»** **«4»** **«4»** **«5»** **«4»** **«5»**

Дано: N=30, K_5 =6, K_4 =15, K_3 =8, K_2 =1

Найти: i_5-?

Решение:

$$\boxed{p = \frac{K}{N}}$$

p_5=6/30=0,2 вероятность получения оценки «5»

Найдем количество информации

$$\boxed{i = \log_2(1/p)}$$

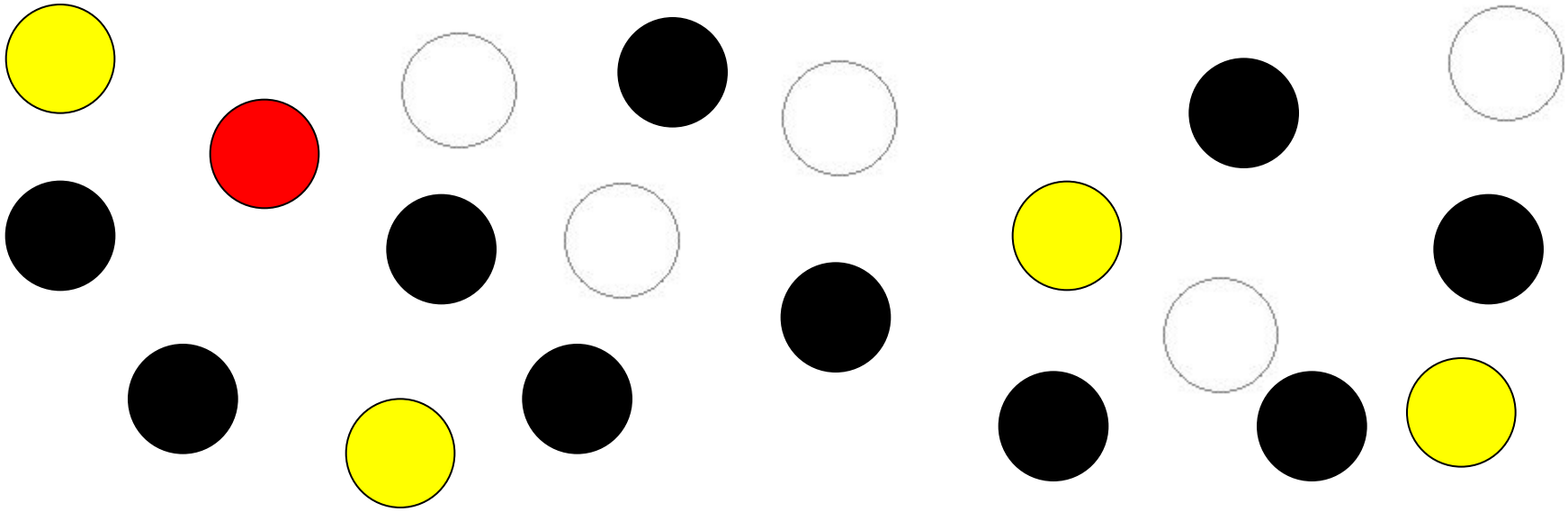
$i = log_2(1/0,2) =$

Ответ: 2,321

Задача 2.

(самостоятельно)

В корзине лежат 20 шаров. Из них 10 черных, 5 белых, 4 желтых и 1 красный. Сколько информации несет сообщение о том, что достали красный шар?



Решение

1) Найдем вероятность вытягивания шара красного цвета

$p_к$=1/20=0,05

2) Найдем количество информации

$i = log_2(1/0{,}05) = log_2(20) =$

Ответ: 4,321 ≈4,4

Задача 3.

В озере обитает:

- 12500 окуней,
- 25000 пескарей,
- 6250 карасей,
- 6250 щук.

Сколько информации мы получим, когда поймаем какую-нибудь рыбу?

Решение

1) Найдем общее количество рыб в озере

К=12500+25000+6250+6250=50000

2) Найдем вероятность попадания на удочку каждого вида рыб

$p_о$=12500/50000=0,25

$p_к$=25000/50000=0,5

$p_п$=6250/50000=0,125

$p_щ$=6250/50000=0,125

$$I = -\sum_{i=1}^{N} p_i \log_2 p_i$$

3) Найдем количество информации

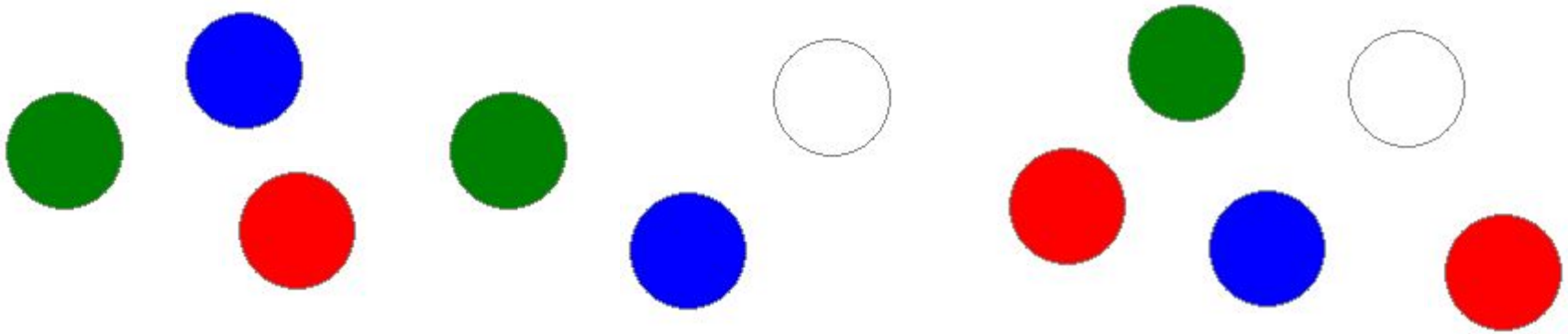
$$I = -(0{,}25 \cdot log_2 0{,}25 + 0{,}5 \cdot log_2 0{,}5 + 0{,}125 \cdot log_2 0{,}125 + 0{,}125 \cdot log_2 0{,}125) = -(0{,}25 \cdot (-2) + 0{,}5 \cdot (-1) + 2 \cdot 0{,}125 \cdot (-3)) =$$

$$= -(-0{,}5 - 0{,}5 - 0{,}75) = -(-1{,}75) = 1{,}75$$

Задача 4.

(самостоятельно)

В непрозрачном мешочке 10 белых, 20 красных, 30 синих и 40 зеленых шариков. Какое количество информации будет содержать зрительное сообщение о цвете вынутого шарика?



Решение

1) Найдем общее количество шаров в мешочке

К=10+20+30+40=100

2) Найдем вероятность вытягивания шара каждого цвета

$p_б$=0,1

$p_к$=0,2

$p_с$=0,3

$p_з$=0,4

$$I = -\sum_{i=1}^{N} p_i \log_2 p_i$$

3) Найдем количество информации

$I=-(0,1 \cdot log_2 0,1+0,2 \cdot log_2 0,2+ 0,3 \cdot log_2 0,3+ 0,4 \cdot log_2 0,4)=$

Ответ: 1,846 ≈1,85

Используемые источники

- О.А. Соколова Универсальные поурочные разработки по информатике 10 класс М.: «ВАКО», 2006г.(В помощь школьному учителю)

- Н.Д.Угринович Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010г.