ИНФОРМАЦИЯ И ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Наилучшие правила мышления нельзя получить как-то извне, их нужно выработать так, чтобы они вошли в плоть и кровь и действовали с силой инстинкта. Поэтому для развития мышления действительно полезным является только его упражнение

Д.Дьюи

Авторы: Куличкова Инна, 11 класс
Белозеров Артем, 11 класс

© МОУ Гимназия № 8 2007- 2008год

ЗАДАЧИ:

- Научиться решать логические задачи
- Тренировка навыков поиска и анализа информации с помощью различных источников
- Развитие логического мышления
- Создание алгоритма для оценки предсказуемости случая
- Формирование художественного вкуса

ГИПОТЕЗА:

Каждая задача имеет определенный объем информации. Логические задачи имеют два исхода информации, значит их можно решать с помощью понятия информации и энтропия.

ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ

Термин "информация" происходит от латинского слова "informatio", что означает сведения, разъяснения, изложение. В любом обществе люди передают, хранят и перерабатывают информацию.

Сообщение по радио, звонок на урок, красный свет светофора - все это передача информации.

Записи в дневнике, древние папирусы, библиотеки, архивы – - это хранилища информации.

При вычислении, поиске нужной справки, написании научной статьи происходит переработка информации. Разнообразные действия с информацией и их комбинации называются информационными процессами

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Человечество Всегда пользовалось информацией, но только в середине XX в. информационные процессы стали предметом научных исследований.

Совокупность наук об информационных процессах называют информатикой.

Одна из них – наука об измерении и передаче информации – называется **теорией информации.**

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

понятие энтропии

Исторически первые шаги к введению понятия степени неопределенности были сделаны еще в 1928 году американским инженером связистом Хартли, предложившим характеризовать степень неопределенности опыта с k различными исходами числом logk.

Хартли хорошо понимал, что предложенная им мера степени неопределенности, очень удобна в некоторых практических задачах, не учитывая различия между характером имеющихся исходов.

Однако он считал, что эти различия определяются в первую очередь «психологическими факторами» и должны учитываться поэтому лишь психологами, но никак не инженерами или математиками.

энтропия

К. Шеннон

$$H(\alpha) = -P(A_1)\log P(A_1) - P(A_2)\log P(A_2) - \ldots - P(A_n)\log P(A_n)$$

$$H(\alpha) = \sum P(A_i)[\log P(A_i)]^{-1}$$

Где $P(A_1), P(A_2) \ldots P(A_n)$ **вероятности равновозможных исходов.**

Он же предложил назвать эту величину энтропией

КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ

Информацию можно измерить числом, которое называется количеством информации об опыте β, содержащемся в опыте α

$$I(\alpha,\beta)=H(\beta) - H(\beta/\alpha)$$

Количество информации I(α,β) показывает, насколько осуществление опыта α уменьшает неопределенность β т.е. как много нового узнаем мы об исходе опыта β, произведя измерение (наблюдение) α;

РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Задачи на взвешивание

Задачи о лжецах

Угадывание задуманного

ЗАДАЧИ НА ВЗВЕШИВАНИЕ

Задача:

Имеются 4 пакета разной массы и правильные чашечные весы без гирь.

За какое наименьшее количество взвешиваний расположить пакеты в порядке возрастания массы?

Решение:

$$H(\beta) = \log 24$$

т.е. определение позиции каждого из пакета связано с получением информации, измеряющейся числом log24

$$A_k = \alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_k$$

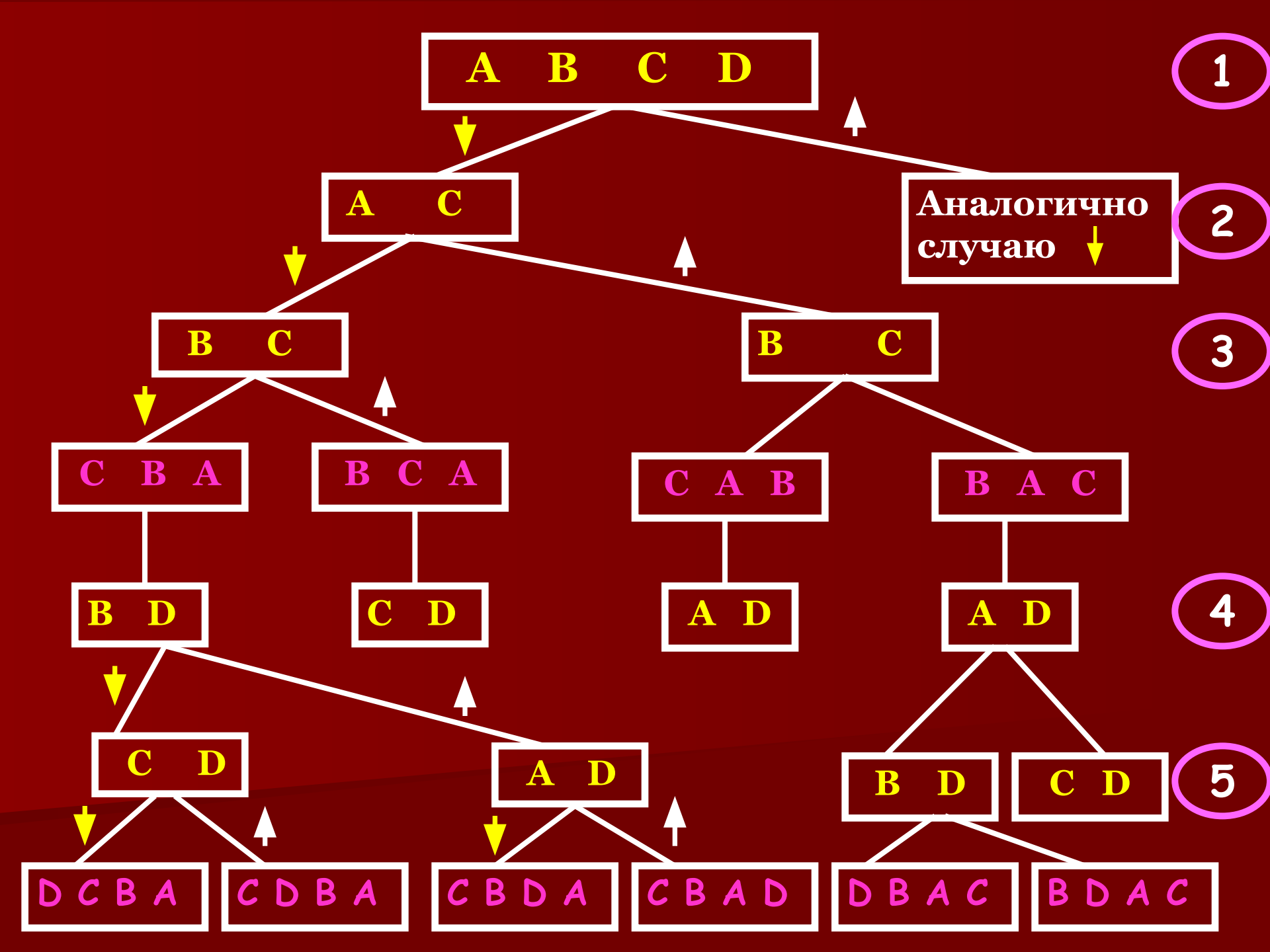
$$H(\alpha_1) = 1 бит \qquad H(A_k) \le k бит$$

$$H(A_k) \ge I(A_k, \beta) \ge H(\beta)$$

Отсюда $\log 24 = H(\beta) \le I(A_k, \beta) \le H(A_k)$ **и**

$$k \ge \log 24 \approx 4{,}59$$

т.к. k – целое число, то k≥5


A B C D
1
A C
Аналогично случаю
2
B C
B C
3
C B A
B C A
C A B
B A C
B D
C D
A D
A D
4
C D
A D
B D
C D
5
D C B A
C D B A
C B D A
C B A D
D B A C
B D A C

ЗАДАЧИ О ЛЖЕЦАХ

Задача:

Жители города А говорят только правду, а жители города Б чередуют правдивые и ложные ответы.

Сколько вопросов потребуется задать наблюдателю встреченному ему человеку, чтобы определить, в каком городе он находится и из какого города его собеседник?

Решение:

$$H(\beta) = \log 4$$

Пусть опыт $A_k = \alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_k$ состоит в том, что наблюдатель задает К - вопросов

$$H(\alpha_1) \leq 1 бит$$

С другой стороны

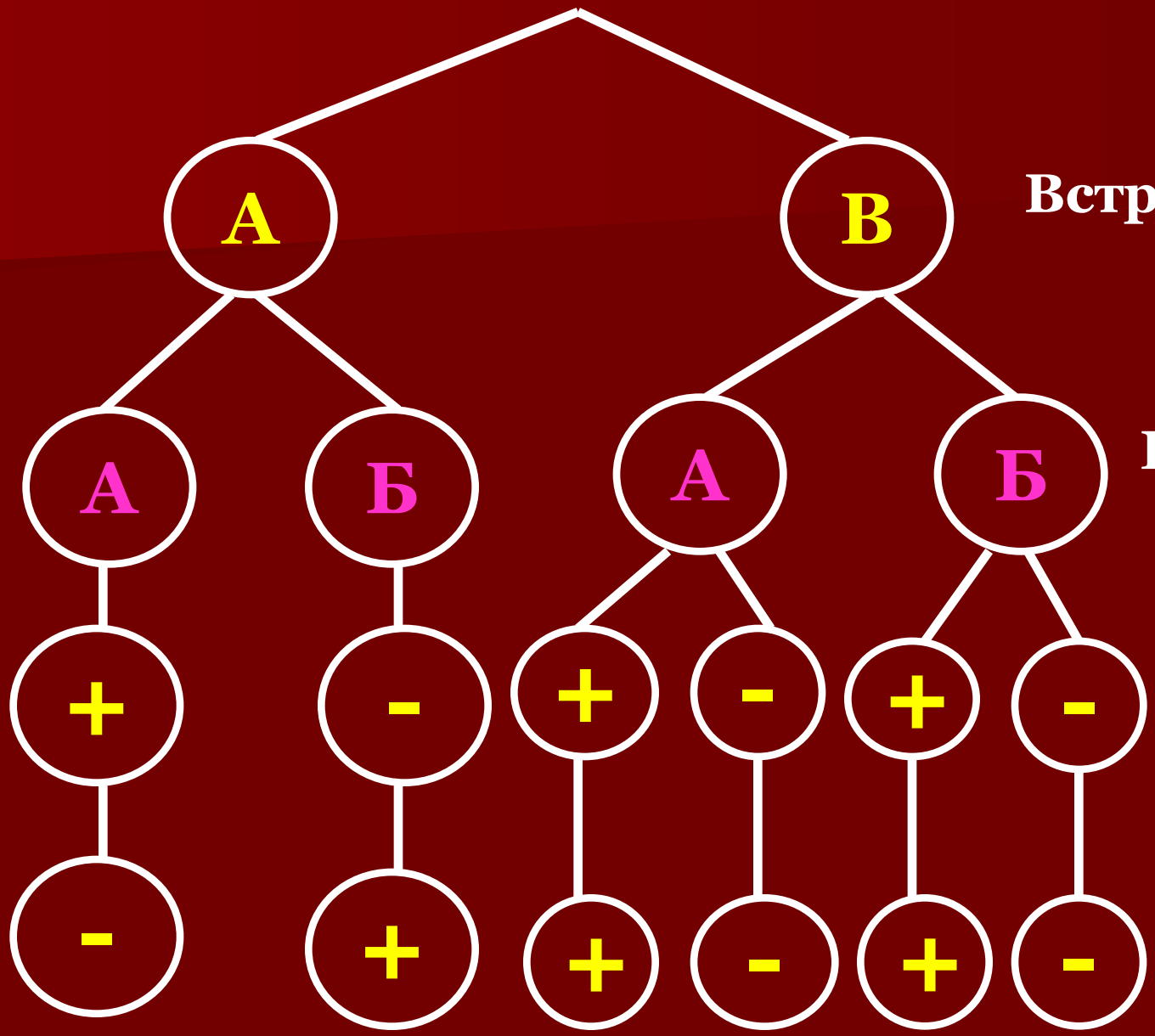
$H(A_k) = H(a_1 a_2 \ldots a_k) \leq H(a_1) + H(a_2) + \ldots + H(a_k) \leq k$

и $\log 4 \leq Y(A_k, \beta) \leq H(a_k) \leq k$

$$k \geq \log 4 = 2(бит)$$

Вопросы

- Нахожусь ли я в городе А?
- Нахожусь ли я в городе Б?



Встреченный из города

Находимся в городе

Ответ на 1-й вопрос

Ответ на 2-й вопрос

ВЫВОДЫ:

В результате проделанное работы получен алгоритм решения логических задач с помощью энтропии и информации

Литература

- Афанасьев В.В. Теория вероятностей в вопросах и задачах: Учебное пособие. Я.: ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2004. 246 с.
- Байиф Ж.К. Логические задачи: Пер. с фр. / Под ред. И.М. Яглома. М.: Мир, 1983. 172 с.
- Кордемский Б.А. Математическая смекалка. – 9-е издание. М.: Наука, 1991. 574 с.
- Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике: задачи логич. характера: кн. для учащихся 5-11 кл. М.: Просвещение, 1996. 160 с.
- Игнатьев Е.И. В царстве смекалки / Под ред. К.П. Сикорского. – 2-е изд., переаб. – М.: Наука, 1978. 191 с.
- Энциклопедия для детей. Т.11. математика / глав. Ред. М.Д. Аксенова. – М.: Аванта+, 2001. – 688 с.