

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования

«Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

Физико-технический институт

Кафедра компьютерной инженерии и моделирования

Лабораторная работа №1

«Количество информации и неопределенность сообщения»

по дисциплине

«Теория информации и кодирования»

Выполнил:

Студент 3 курса

Программная инженерия

Группы ПИ-б-о-232(2)

Проверил: Таран Е.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Симферополь, 2025

**Цель работы:** рассчитать информационные характеристики дискретных сообщений.

**Ход работы:**

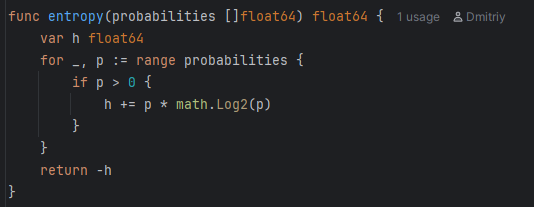
**Задание I.** С использованием разработанного программного обеспечения необходимо провести комплекс численных экспериментов (не менее 6), в ходе которого необходимо:

а) сгенерировать массив вероятностей появления совокупности дискретных сообщений на входе информационного устройства;

б) рассчитать среднее количество информации в совокупности сообщений;

в) определить максимальную энтропию сгенерированной совокупности.

**Задание II.** Рассчитать среднее количество информации и максимальную энтропию в ходе проведенных численных экспериментов.

Первым действием перенесем формулу нахождения среднего количества информации для совокупности сообщений (или энтропию) в программный код:

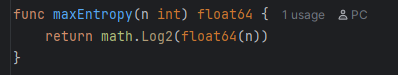
Далее создадим функцию, которая будет генерировать массив вероятностей появления совокупности дискретных сообщений на входе информационного устройства

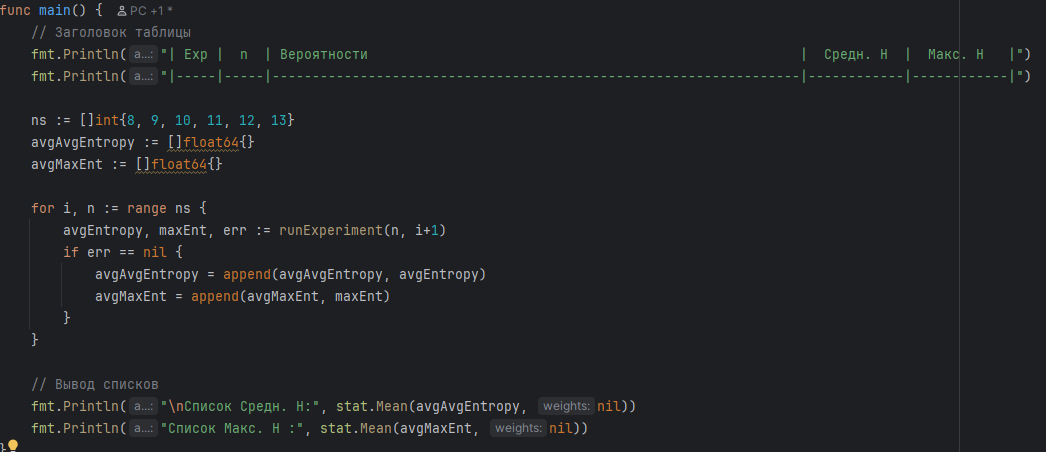


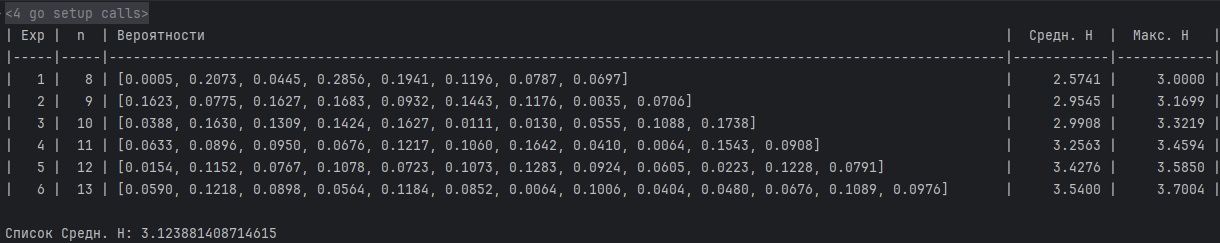
На вход функции подается число n – количество дискретных сообщений на входе. Функция генерирует n чисел, которые являются вероятностями сообщений, возвращает массив вероятностей.

Далее нам необходимо создать функцию, которая выполним весь эксперимент с заданными параметрами. На вход функции должно подаваться число n (количество сообщений). Далее произойдет генерация вероятностей, при помощи функции generateProbabilities, расчет энтропии и максимальной энтропии.

Максимальная энтропия будет получена за счет ситуации, когда все вероятности исхода равновероятны:



В главной функции main создадим массив из чисел n и будем запускать эксперименты, для сравнения результатов:

При запуске программы получим отформатированную таблицу, где можно сравнить результаты:

**Задание III.** Сделать выводы по работе.

В ходе эксперимента можно заметить общую тенденцию

Средняя энтропия (Средн. H) растёт с увеличением числа исходов n:

* + Для n=8 → 2.57
  + Для n=13 → 3.54

Максимальная энтропия (Макс. H) также растёт почти линейно с log2​n:

* + Для n=8 → 3.00
  + Для n=13 → 3.70

С увеличением числа возможных исходов растёт и неопределённость системы — логично, потому что большое количество исходов несет больше информации для полного описания события.

Соотношение средн./макс. энтропии. Для всех экспериментов средняя энтропия меньше максимальной:

* + Exp 1: 2.5741 / 3.0 ≈ 0.858
  + Exp 6: 3.5400 / 3.7004 ≈ 0.957

Чем больше исходов и чем вероятности ближе к равномерному распределению, тем ближе средняя энтропия к максимальной. В шестом эксперименте распределение почти равномерное, поэтому средняя энтропия почти достигает максимума.

**Вывод**

В ходе эксперимента показано, что средняя энтропия растёт с увеличением числа исходов и приближается к максимальной, если вероятности распределены равномерно. Это подтверждает, что энтропия отражает степень неопределённости системы: чем больше исходов и чем более равновероятны события, тем больше информация, содержащаяся в наблюдении.