

**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО**  
**ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ**

*Учебный курс*

**МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ - 2**





Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского  
Институт информационных технологий, математики и механики

*Учебный курс:*

*Методы программирования - 2*

*Практическая работа 1:*

*Структуры хранения множества*

Гергель В.П., профессор ,  
директор института ИТММ

# Содержание

---

## Анализ задачи

- Понятие множества
- Операции над элементами
- Теоретико-множественные операции

## Проектирование

- Конкретизация (допущения и ограничения)
- Понятие характеристического вектора
- Представление вектора в виде битовой строки
- Формирование битовой строки в виде массива
- Битовой формат элемента массива
- Выделение базового класса для реализации битовых строк

## Реализация



# 1. Анализ задачи

- ☑ *Множество* – набор элементов
- ☑ Для множества определены операции:
  - проверка наличия элемента  $a \in A$
  - добавление элемента  $A + a$
  - удаление элемента  $A - a$
- ☑ Теоретико-множественные операции
  - объединение  $A \cup B$
  - пересечение  $A \cap B$
  - вычитание  $A \setminus B$
- ☑ *Универс*  $U$  – множество всех элементов

## 2. Проектирование ...

Конкретизация (допущения и ограничения):

- элементы множества проиндексированы (каждому элементу соответствует уникальный индекс)
- множество индексов элементов составляют непрерывный диапазон целых значений

Тогда любое множество  $A \subset U$  может быть описано *характеристическим вектором*

$$\alpha = (\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n), \quad \alpha_i = \begin{cases} \alpha_i = 1 \Leftrightarrow \alpha_i \in A \\ \alpha_i = 0, \text{ иначе} \end{cases}$$



## 2. Проектирование ...

Множество

*Представление*

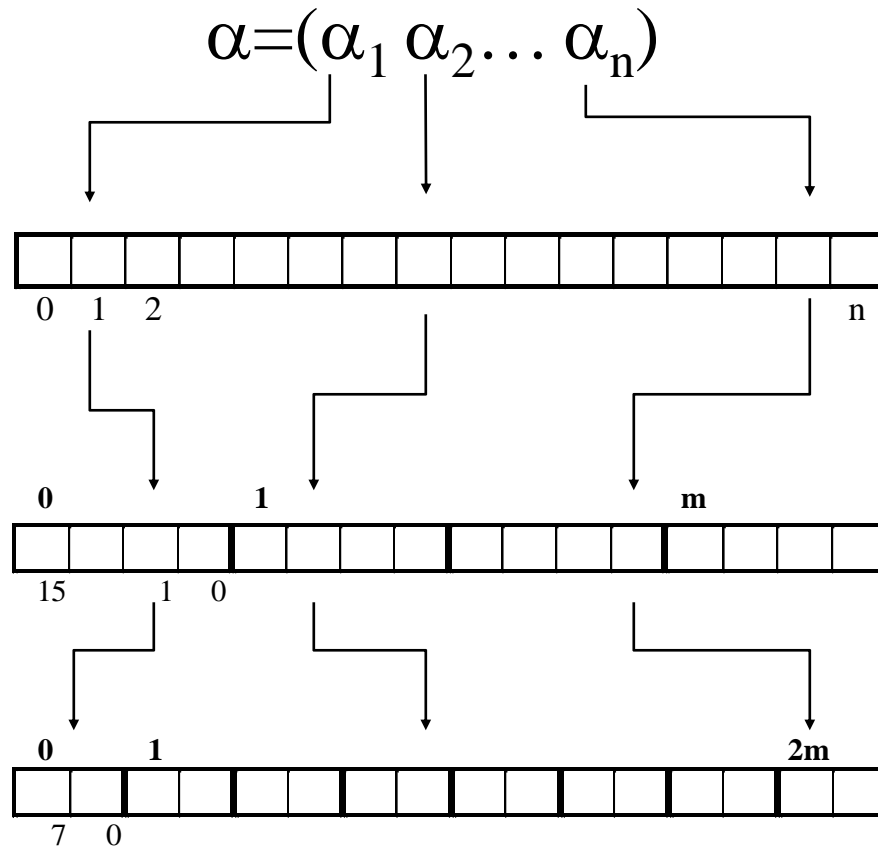
Битовая строка

*Представление*

Массив битовых  
элементов

*Представление*

Оперативная  
память (обратный  
порядок хранения)



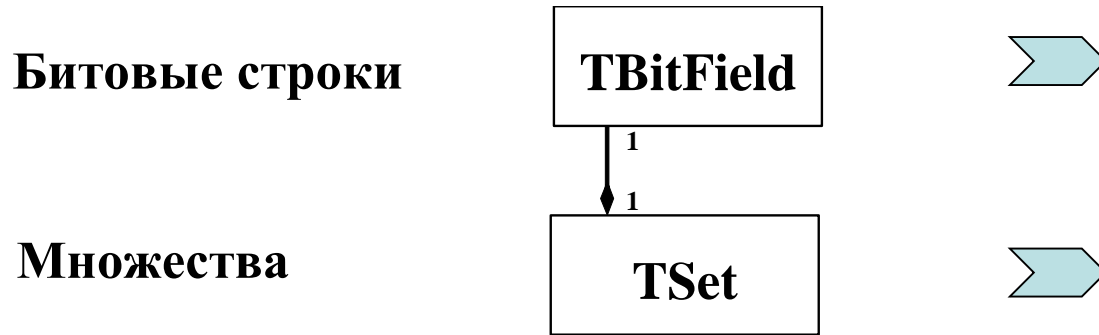
## 2. Проектирование

---

- ☑ Нумерация бит в битовой строке – слева направо,
- ☑ Нумерация элементов в массиве – слева направо,  
биты элемента – справа налево
- ☑ Байты двухбайтового элемента располагаются в ОП в обратном порядке (сначала байт с младшими битами, затем байт со старшими битами) – поддержка отображения на аппаратном уровне
- ↪ При реализации целесообразно выделить базовый класс TBitField, обеспечивающий представление битовых строк:
  - последовательность разработки
  - создание стандартного класса



# 3. Реализация



Контрольный пример: [программа](#), [приложение](#)



# Заключение

---

- Стадии программной разработки (анализ, проектирование, реализация, доказательство правильности)
- Поэтапная разработка программ (иерархия и наследование)
- Стил ь программирования

# Вопросы для обсуждения

---

- Расширение набора операций для множества
- Реализация с использованием шаблонов

# Темы занятий для самостоятельной работы

---

- Завершение разработки класса TBitField
- Реализация класса TSet
- Реализация класса TSet с использованием шаблонов
- Реализация класса TSet через наследование TBitField



# Следующая тема

---

- Разработка структуры хранения для матриц специального типа

# Контакты

---

Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского ([www.unn.ru](http://www.unn.ru))

Институт информационных технологий, математики  
и механики ([www.itmm.unn.ru](http://www.itmm.unn.ru))

603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23,  
р.т.: (831) 462-33-56,

Гергель Виктор Павлович

(<http://www.software.unn.ru/?dir=17>)

E-mail: [gergel@unn.ru](mailto:gergel@unn.ru)

