

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСУ



Лекция 3  
Системы кодирования

# ЦЕЛЬ КОДИРОВАНИЯ

---

- Кодирование информации применяют для унификации формы представления данных, которые относятся к различным типам, в целях автоматизации работы с информацией.
- *Кодирование* – это выражение данных одного типа через данные другого типа.
- Например:
- 1) естественные человеческие языки можно рассматривать как системы кодирования понятий для выражения мыслей посредством речи,
- 2) азбуки представляют собой системы кодирования компонентов языка с помощью графических символов.

# КОДИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

---

- Текстовую информацию кодируют двоичным кодом через обозначение каждого символа алфавита определенным целым числом. С помощью восьми двоичных разрядов возможно закодировать 256 различных символов. Данного количества символов достаточно для выражения всех символов английского и русского алфавитов.

# КОДИРОВАНИЕ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ

---

- Для английского языка, который является неофициальным международным средством общения, Институт стандартизации США выработал и ввел в обращение *систему кодирования ASCII (American Standard Code for Information Interchange – стандартный код информационного обмена США)*.

# КОДИРОВАНИЕ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ

---

- 1) Windows-1251 – введена компанией *Microsoft*; с учетом широкого распространения операционных систем (ОС) и других программных продуктов этой компании в Российской Федерации она нашла широкое распространение;
- 2) КОИ-8 (Код Обмена Информацией, восьмизначный) – другая популярная кодировка русского алфавита, распространенная в компьютерных сетях на территории Российской Федерации и в российском секторе Интернет;
- 3) ISO (International Standard Organization – Международный институт стандартизации) – международный стандарт кодирования символов русского языка. На практике эта кодировка используется редко.
- 4) Система 16-разрядного кодирования символов называется *универсальной* – UNICODE.

# ПРИМЕР – ТАБЛО ОБМЕНА ВАЛЮТ: КОДЫ ISO

Currency			Buying		Selling
			Notes	T/C	Notes
	USA	USD	35.03	35.60	36.10
	EURO	EUR	45.72	45.97	46.86
	ENGLAND	GBP	68.96	69.66	70.90
	JAPAN	JPY	0.2879	0.2912	0.2971
	SINGAPORE	SGD	22.89	22.99	23.59
	HONG KONG	HKD	4.47	4.50	4.66
	AUSTRALIA	AUD	27.08	27.36	27.97
	NEW ZEALAND	NZD	24.18	24.32	25.31
	SWITZERLAND	CHF	27.99	28.32	28.81
	SWEDEN	SEK	4.89	5.03	5.19
	DENMARK	DKK	5.94	6.13	6.29
	CANADA	CAD	29.65	29.98	30.66
	NORWAY	NOK	5.43	5.60	5.76
	BRUNEI	BRD	22.10	-	23.50
	INDONESIA	IDR	0.0025	-	0.005
	MALAYSIA	MYR	8.53	-	10.76
	CHINA	CNY	3.70	-	4.97
	KOREA	KRW	0.029	-	0.043
	TAIWAN	TWD	0.88	-	1.19
	U A E	AED	7.75	-	10.20
	BAHRAIN	BHD	59.63	-	96.33
	OMAN	OMR	59.41	-	94.21
	QATAR	QAR	7.67	-	10.22
	SAUDI ARABIA	SAR	7.58	-	10.19
	SOUTH AFRICA	ZAR	3.65	-	5.45

# КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

---

Растровое кодирование черно-белых изображений: общеизвестным стандартом считается приведение черно-белых иллюстраций в форме комбинации точек с 256 градациями серого цвета, т. е. для кодирования яркости любой точки необходимы 8-разрядные двоичные числа.

# RGB КОДИРОВАНИЕ

---

- В основу кодирования **цветных** графических изображений положен принцип разложения произвольного цвета на основные составляющие, в качестве которых применяются три основных цвета: красный (**Red**), зеленый (**Green**) и синий (**Blue**). На практике принимается, что любой цвет, который воспринимает человеческий глаз, можно получить с помощью механической комбинации этих трех цветов. Такая система кодирования называется RGB (по первым буквам основных цветов). При применении 24 двоичных разрядов для кодирования цветной графики такой режим носит название *полноцветного* (**True Color**).

# 8 И 16 БИТНЫЕ СИСТЕМЫ КОДИРОВАНИЯ ЦВЕТНОЙ ГРАФИКИ

- При уменьшении количества двоичных разрядов, применяемых для кодирования цвета каждой точки, сокращается объем данных, но заметно уменьшается диапазон кодируемых цветов. Кодирование цветной графики 16-разрядными двоичными числами носит название режима **High Color**. При кодировании графической цветной информации с применением 8 бит данных можно передать только 256 оттенков. Данный метод кодирования цвета называется **индексным**.

# КОДИРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

---

- Два основных направления кодирования звуковой информации:
- В основе *метода FM* (**Frequency Modulation**) положено утверждение о том, что теоретически любой сложный звук может быть представлен в виде разложения на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот.
- Основная идея *метода таблично-волнового синтеза* (**Wave-Table**) состоит в том, что в заранее подготовленных таблицах находятся образцы звуков для множества различных музыкальных инструментов.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ FM

---

- Качество звукозаписи с помощью метода *FM* обычно получается недостаточно удовлетворительным и соответствует качеству звучания простейших электромзыкальных инструментов с окраской, характерной для электронной музыки. При этом данный метод обеспечивает вполне компактный код, поэтому он широко использовался в те годы, когда ресурсы средств вычислительной техники были явно недостаточны

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WAVE - TABLE

- Качество закодированной Wave-Table звуковой информации получается очень высоким и приближается к звучанию реальных музыкальных инструментов, что в большей степени соответствует нынешнему уровню развития современной компьютерной техники.

# ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

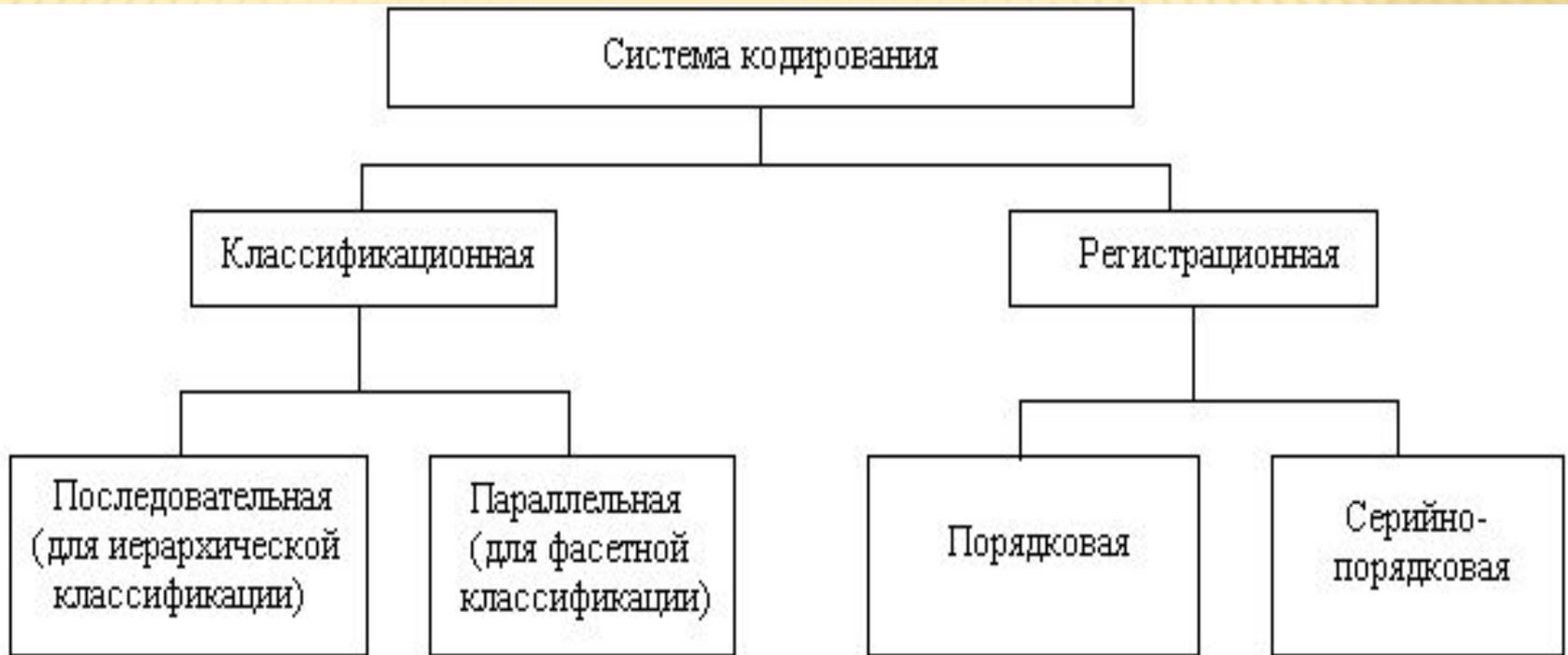
- Система кодирования в АСУ применяется для замены названий объекта на условное обозначение (код) в целях обеспечения удобной и более эффективной обработки информации.
- код строится на базе алфавита, состоящего из букв, цифр и других символов. Код характеризуется:
  - *длиной* - число позиций в коде;
  - *структурой* - порядок расположения в коде символов, используемых для обозначения классификационного признака.

# КОДИРОВАНИЕ

---

- Процедура присвоения объекту кодового обозначения называется **кодированием**. Можно выделить две группы методов, используемых в системе кодирования, которые образуют:
  - **Классификационную систему** кодирования, ориентированную на проведение предварительной классификации объектов либо на основе иерархической системы, либо на основе фасетной системы;
  - **Регистрационную систему** кодирования, не требующую предварительной классификации объектов.

# СИСТЕМЫ КОДИРОВАНИЯ



# КЛАССИФИКАЦИОННОЕ КОДИРОВАНИЕ

- Классификационное кодирование применяется после проведения классификации объектов.
- Различают **последовательное и параллельное** кодирование.
- **Последовательное кодирование** используется для иерархической классификационной структуры. Суть метода заключается в следующем: сначала записывается код старшей группировки 1-го уровня, затем код группировки 2-го уровня, затем код группировки 3-го уровня и т.д. В результате получается кодовая комбинация, каждый разряд которой содержит информацию о специфике выделенной группы на каждом уровне иерархической структуры. Последовательная система кодирования обладает теми же достоинствами и недостатками, что и иерархическая система классификации.

## ПРИМЕР ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ

---

- **Поставлена задача** - создать иерархическую систему классификации для информационного объекта "Факультет", которая позволит классифицировать информацию обо всех учебных группах по следующим классификационным признакам: выбранная специализация, год создания, порядковый номер группы.
- **САМОСТОЯТЕЛЬНО** привести пример

# ПРИМЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ

- Кодирование аудиторий СКГМИ (ГТУ):
- Первая группа - код (номер) корпуса (первые два разряда десятичного числа);
- Вторая группа – номер этажа (один разряд)
- Третья группа – код или номер аудитории на этаже выбранного корпуса (два разряда).
- Самостоятельно идентифицируйте аудиторию: 01303

0	1	3	0	3
---	---	---	---	---

# ФАСЕТНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

- Сгруппируем и представим в виде таблицы все классификационные признаки учебных групп по фасетам:
- фасет **название факультета** со всеми названиями факультетов (ГГФ, АФ, ФИТ, ФЭТ, ЭФ,...);
- фасет **специализация** с названиями профилей;
- фасет **год образования**;
- фасет **номер группы**, образованной в конкретном году .
- Структурную формулу любого класса можно представить в виде:
- $K_s = (\text{Факультет}, \text{Профиль}, \text{Год образования}, \text{Номер группы})$
- **Самостоятельно:**
- **1.** Присваивая конкретные значения каждому фасету, получить различные классы.

# ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ КОДИРОВАНИЕ

- Ниже приведено кодирование информации с помощью фасетной схемы.
- 1. Количество кодовых группировок определяется количеством фасетов.
- 2. Выбор алфавита кодировки.
- В отличие от последовательного кодирования для иерархической системы классификации в данном методе не имеет значения порядок кодировки фасетов. В общем виде код можно записать как  $X_1 X_2 \dots X_n$ , где  $X$  – буква алфавита кодировки, а число этих букв в коде определяется числом фасетов.

# ПРИМЕР ПАРАЛЛЕЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ 1

---

- **Поставлена задача** - создать иерархическую систему классификации для информационного объекта «СКГМИ (ГТУ)», которая позволит классифицировать информацию обо всех учебных группах по следующим классификационным признакам: факультет, выбранная специализация, год создания, порядковый номер группы.

# ПРИМЕР ПАРАЛЛЕЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ 2

- Выберем десятичную систему счисления в качестве алфавита кодировки, что позволит для значений фасетов выделить два разряда и иметь длину кода равную 8.
- Введем кодификаторы фасетов:

Факультет	Код
АФ	01
ГГФ	02
МФ	03
ФИТ	04
ФЭТ	05

Профил	Код
ь	
АСУб	01
САПРб	02
ИСм	03

Год	Код
2014	14
2015	15
2016	16

- параллельный код: 

- Что означает код группы: 04011601 ?

# ВЫБОР ПОДМНОЖЕСТВА СИСТЕМ КОДИРОВАНИЯ В АСУ

## (СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ)

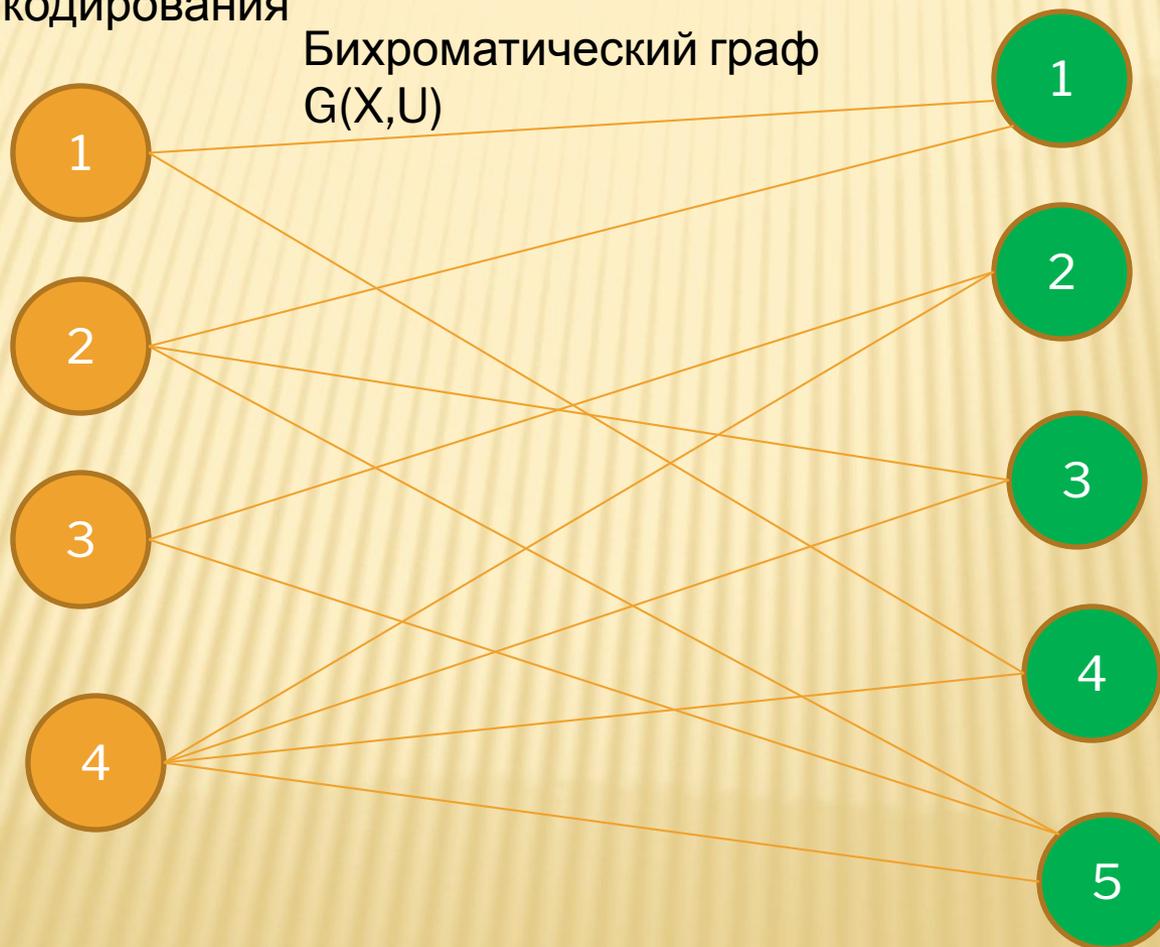
- Пусть:
- 1. Известны подмножества систем кодирования, которые можно использовать в каждой подсистеме АСУ.
- 2. Заданы подсистемы, которые должны войти в состав АСУ.
- Требуется Выбрать такое подмножество систем кодирования «С», для которого справедливо:
  - 1. Среди компонент «С» есть система кодирования для каждой подсистемы АСУ.
  - 2. Мощность множества «С» минимальна.

# ВЫБОР ПОДМНОЖЕСТВА СИСТЕМ КОДИРОВАНИЯ В АСУ (ГРАФОВАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ)

Системы кодирования

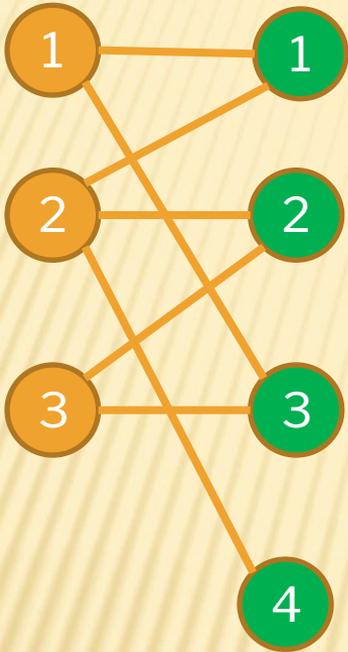
Бихроматический граф  $G(X,U)$

Подсистемы АСУ



Требуется выбрать минимальное подмножество «коричневых» вершин, которые покрывают все «зеленые» вершины.

## Поиск минимального покрытия перебором



Граф G(X,U)

№	1	2	3	R
1	0	0	1	$\infty$
2	0	1	0	$\infty$
3	0	1	1	2
4	1	0	0	$\infty$
5	1	0	1	$\infty$
6	1	1	0	2
7	1	1	1	3

Таблица перебора покрытий графа G(X,U)

# ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Первые четыре вершины отвечают системам кодирования, вершины с 5-й по 8-ю – подсистемам АСУ

№ 1

0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0

№ 2

0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0

# ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Первые четыре вершины отвечают системам кодирования, вершины с 5-й по 8-ю – подсистемам АСУ

№ 3

0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0

№ 4

0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0

# Кодирование+компрессия изображений методом вариабельных фрагментов

## 1. Замена фрагментов изображения графом $G(X,U)$ и выделение на графе минимального покрывающего подмножества вершин



Рис. 1. Фрагментация изображения

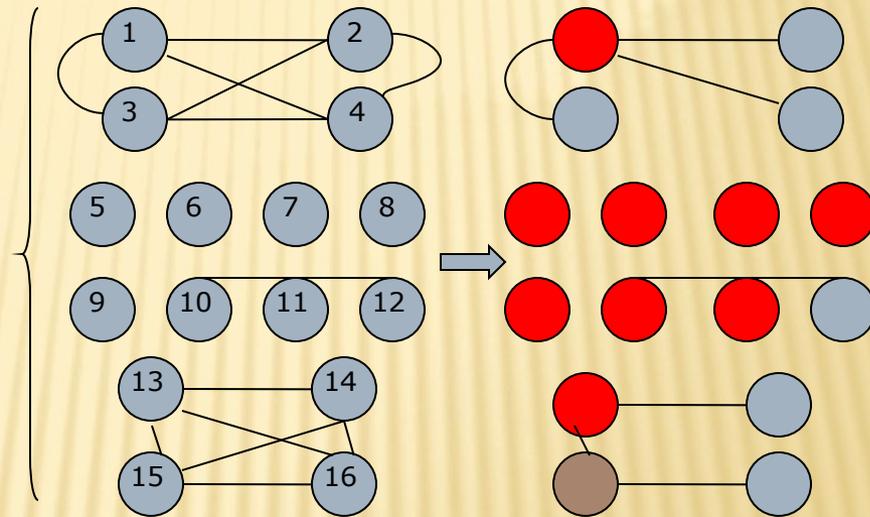


Рис. 2. Замена фрагментов графом  $G(X,U)$ , где вершины отвечают фрагментам, а ребра – связям между ними.

Рис. 3. На графе  $G(X,U)$  красным цветом выделено минимальное покрывающее подмножество вершин. Коэффициент компрессии  $\eta$  равен  $|X|/|X_1|=1.8$

**Самостоятельно закодировать каждую из фигур вращения приведенных внизу с помощью метода переменных фрагментов. Цель - максимальная компрессия изображения**



# САМОСТОЯТЕЛЬНО

---

- Предложите:
- 1. Критерии эффективности систем кодирования для подсистем «Сессия» и «Расписание занятий».
- 2. Эффективные системы кодирования аудиторий, студенческих групп, студентов, факультетов, кафедр, преподавателей, изучаемых дисциплин.
- 3. Формальную постановку задачи поиска минимального покрытия выделенных вершин.