

Информатика

Биологический институт
Национальный исследовательский
Томский государственный университет

Лекция 2

Дмитрий Владимирович Курбатский

старший преподаватель каф. ихтиологии и гидробиологии, научный сотрудник ЛМБ БИ ТГУ, магистр биологии

- Зоологический музей (к. 123) Главный корпус
- Компьютерный класс (к. 028) корпус
- Группа ВКонтакте «Курсы "Информатика" и "Информационные технологии"»:
vk.com/i_it_bi_tsu
- Персональный раздел:
zoo.tsu.ru/kdv
- [Рейтинг на сайте Professorrating.ru](http://Professorrating.ru)

Примечание

- Слова и выражения, записанные латиницей, являются английскими, если не указано иное.
- ПК = персональный компьютер
- ОС = операционная система



Студенту на заметку

- **!=** – неравенство (программирование)
- **∈** – принадлежность (элемент множества)
- **~** – подобие, эквивалентность, также – *приблизительно*
- **^** или ****** – обозначение степени, если по-другому нельзя, например $2^10 = 2^{10}$
- **..** – диапазон, например 0..10
- **=>** – *следовательно, поэтому*
- **__** – символ подчёркивания, вместо **жирного** выделения, если его **нельзя** использовать
- **~ ~** – то же, но для *курсива*
- **Wingdings** (альтернатива – **ITC Zapf Dingbats Std**): шрифт от Micro\$oft, которым можно *набирать* (а не рисовать) подобное:



Блок 1

Единицы измерения информации
или
что такое ЙОБИБАЙТ

Бит

- Базовая единица измерения количества информации, равная количеству информации, содержащемуся в опыте, имеющем два равновероятных исхода.
- Придуман К. Шэнноном в 1948 г.
- Обозначает ~~«кусочек байта»~~ (*bit*) — двоичная цифра (*binary digit*).

Бод

- – единица измерения символьной скорости, количество изменений информационного параметра, несущего периодического сигнала в секунду.
- *Бит* \neq *Бод*
- Также бодами выражают полную ёмкость канала, включая служебные символы (биты), если они есть.
- Эффективная же скорость канала выражается другими единицами, например битами в секунду (бит/с, *bps*).

Энергия информации или Почему греется процессор

- Принцип Ландауэра:

$$W = kT \ln 2$$

где W – теплота, Дж, k - константа Больцмана, T - абсолютная температура вычислительной системы, К

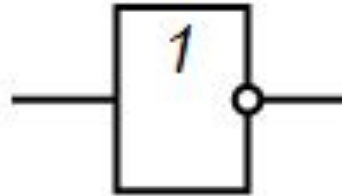
- выражение Шеннона — Фон-Неймана — Ландауэра:

$$E_{bit} > E_{SNL}$$

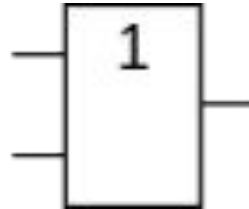
- составляет $\sim 2,871 \cdot 10^{-21}$ Дж при 300°K
- Эта энергия нужна для *уничтожения*, а не создания 1 бита!
- Также на энергию информации влияют скорость и частота её передачи.

Обычные логические элементы

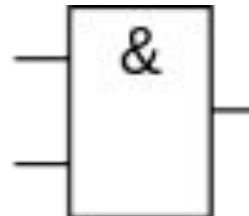
- НЕ



- ИЛИ

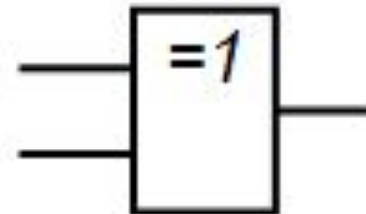


- И

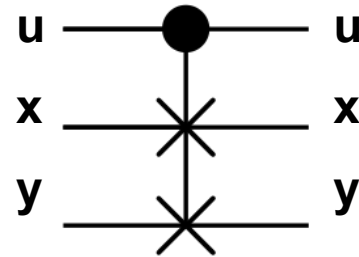
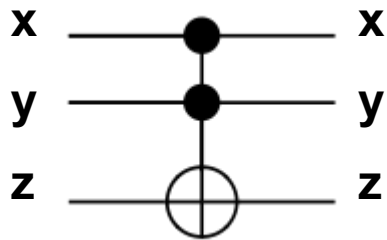


2 входа => 1 выход

- XOR



Консервативная логика



- Вентиль Тоффоли
- [Вентиль Фредкина](#)
- [Подробности](#)

u	x	y	u'	x'	y'
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

Байт

- *byte* ~ *BinarY TErm*
- минимальный независимо адресуемый набор данных
- сейчас **1 байт = 8 бит** (*октет*), ранее был также 6, 7, 9, 36 бит
- возможное значение – 0..255 (или -128..127), а также условно – 1 символ
- пол-байта = ниббл (4 бита)

Таблица приставок

ГОСТ 8.417-2002		Приставки СИ		Приставки МЭК		
Название	Символ	Назв.	Степень	Название	Символ	Степень
байт	Б	-	10^0 байт	В	Б	2^0
килобайт	КБ	кило-	10^3 кибибайт	КиВ	КиБ	2^{10}
мегабайт	МБ	мега-	10^6 мебибайт	МиВ	МиБ	2^{20}
гигабайт	ГБ	гига-	10^9 гибибайт	ГиВ	ГиБ	2^{30}
терабайт	ТБ	тера-	10^{12} тебибайт	ТиВ	ТиБ	2^{40}
петабайт	ПБ	пета-	10^{15} пебибайт	ПиВ	ПиБ	2^{50}
эксабайт	ЭБ	экса-	10^{18} эксбибайт	ЕиВ	ЕиБ	2^{60}
зеттабайт	ЗБ	зетта-	10^{21} зебибайт	ЗиВ	ЗиБ	2^{70}
йоттабайт	ЙБ	йотта-	10^{24} йобибайт	ЙиВ	ЙиБ	2^{80}

Варианты

- Гбайт, Мбайт ~ ГиБ, МиБ (т.е. степени двойки), а ГБ, МБ – десятичные
- 1 КБ = 1024 байт, а 1 кБ = 1000 байт
- по ГОСТу: Кбайт и кбайт
- Также: **b** – биты, **B** – байты, т.е.
100 Mb (Сеть) != 100 MB,
а в 8 раз меньше!

Почему так, и где

- 2 в степени N используется, т.к. адресация данных в ПК двоичная.

Приставки «кило-», «мега-», «гига-» понимаются как двоичные:

- для сокращённого задания размера файлов: 100 КиБ ~ 102400 байт
- при указании объёма оперативной памяти и в видеокартах
- согласно ГОСТ 8.417-2002

Приставки «кило-», «мега-», «гига-» понимаются как десятичные:

- при указании ёмкости жёстких дисков, флэш-карт и оптических дисков (исключение: компакт-диски): 1 «мегабайт» = 1 024 000 или даже 1 000 000 байт => жёсткий диск на «250 гигабайт» имеет:
$$250 * 10^9 / 2^{20} = \sim 232.8 \text{ ГиБ}$$
- при примерном указании объёма: 100 КБ ~ 100 000 Б
- при обозначении скоростей телекоммуникационных соединений: 100 Мбит/с в стандарте 100BASE-TX соответствует 100 000 000 бит/с

Йобибайт

- Это «терабайт терабайтов», т.е. 2^{80} байт.
- И он таки существует!



Студенту на заметку

- **Метр** – единица измерения, равная 100 см. или 0.001 км. Также можно и 1 мегабайт (точнее, мебибайт) назвать метром. См. также килограмм...
- . – точкой лучше разделять дробные числа, т.к.

10.64, 1.6, 45.9

ИМХО, читается лучше, чем

5,6, 12,0, 111, 33.

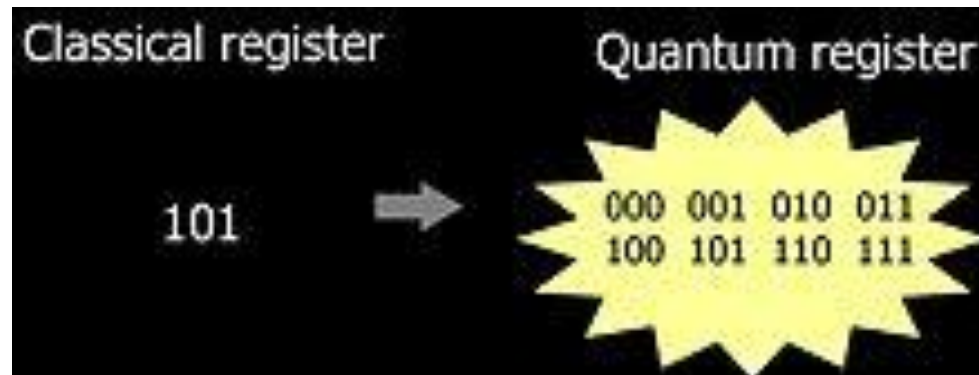
- **ИМХО (ИМНО)** – *In my humble / honourous / happy etc opinion* = типа, по-моему.
- + после чисел = *и более*, например: 1+ – примерное количество студентов на лекции (вместе с преподавателем).
- **etc** – *et caetera*, по-латыни – *и так далее*, и т.д.

Практические примеры

- 1 бит ~ выключатель
- 1 байт ~ набор флагов; жизни в простых игрушках
- рассказ – 10..100 КиБ
- повесть, роман – полметра – полтора
- то же с картинками – 1..3+ мегабайт
- картинка (хор.) – 500 КиБ
- картинка (отл.) – 1.5..5 МиБ
- картинка (оч. плох. для моб. тел.) - ~1..20 КиБ
- песенка – 1.5..10 МиБ
- фильм: ~700 МиБ, ~1.2..2 ГиБ, ~4..8 ГиБ, от качества
- игрушки: <1 КиБ (*да, и так можно!*), до 10+ ГиБ.
- реферат, курсовая – 0..50 МиБ
- операционные системы (дистрибутив): MenuetOS – **1.5 МБ**, Window\$ 8 – 2.6 ГБ

А ещё есть...

- кубиты – в квантовых компьютерах
- триты – это когда 3 состояния, например $-1, 0, 1$
- наты – это вообще уже в теории, т.к. равен $\log_2 e \approx 1,443$ бит



Блок 2

Числовые типы данных

Примерная классификация ТИПОВ ДАННЫХ

- Неинтерпретируемые
- Целые
- С запятой
- Текстовые
- Композитные
- Логические
- Дата/время
- Системные
- Абстрактные

Где всё это встретится

- Реестр MS Windows
- Электронные таблицы
 - MS Excel
- Базы данных
- Программирование
- ГИС
- и др.

Неинтерпретируемый тип*

- Байт (byte, char), 1 байт, 0..255
 - трайт и т.п.
- Слова (word):
 - одинарное (word, integer, short), 2 байта, 0..65535
 - двойное (dword, cardinal, long, int), 4 байта, 0..4 294 967 295
 - четверное (qword, longword, quad, int64), 8 байт, 0.. 18 446 744 073 709 551 615
 - и более.

* – названия применяются также для знаковых типов

Числовой целочисленный тип

- беззнаковый (*unsigned*)
 - `UInt`
 - начинается с 0
 - заканчивается $2^N - 1$, где N – разрядность
 - пример: слово (word, 2 байта) ~ 0..65535 ($2^{(8 * 2)} - 1$)
- знаковый (*signed*)
 - `Int`
 - находится в диапазоне от -2^{8N-1} до $+2^{8N-1} - 1$
 - пример: short (2 байта) ~ -32768..32767
 - часто записывается в дополнительном коде

Дополнительный код

- $234d = 11101010b$
- $-234d = 00010101b$
- вычитание: $234d - 234d =$
 $01100101b + 10011011b =$
 $1\ 0000\ 0000b = 0$
- формула: $-x \sim NOT(x) + 1$
- например, $FFh = 11111111b = -1d$



Побитная инверсия

0А программистов

0А программистов продукт решили сделать,
Один спросил "А деньги где?", и их осталось 9.
9 программистов предстали перед боссом,
Один из них не знал FoxPro, и их осталось 8.

8 программистов купили IBM,
Один сказал "Мак рулез!", и их осталось 7.
7 программистов хотели help прочесть,
У одного накрылся винт, и их осталось 6.

6 программистов пытались код понять,
Один из них сошел с ума, и их осталось 5.
5 программистов купили CD-ROM,
Один принес китайский диск - остались вчетвером.

4 программиста работали на Си,
Один из них хвалил Паскаль, и их осталось 3.
3 программиста в сети играли в DOOM,
Один чуть-чуть замешкался, и счет стал равен двум.

2 программиста набрали дружно: "win"
Один устал загрузки ждать - остался лишь 1.
1 программист все взял под свой контроль,
Но встретился с заказчиком, и их осталось 0.

0 программистов ругал сердитый шеф,
Потом уволил одного, и стало их FE

Смещение

Ячейка	1	2	3	4	5	6	7	8	...
Смещение	0	1	2	3	4	5	6	7	...
Адрес	0123 af00	0123 af01	0123 af02	0123 af03	0123 af04	0123 af05	0123 af06	0123 af07	...

Байт: 0..255

1..256 – это уже 2 байта!

***Программисты
считают с нуля!***

Переполнение

- $255 + 250 =$
- $= FF + FA = \cancel{1}F9$
байт байт 2 байта

Числа с запятой

- фиксированная запятая
- плавающая запятая
 - или то же, но точка (*point*)

Фиксированная запятая

- *fixed point*
- $x = x' * z$
- пример: 34.03 ~ 3403 * 10⁻²
- часто $z = 2^{-f} \Rightarrow$
 - арифметика (i, f) бит, где $i = n - f$
FF | FFFFFFFF (4 байта)
целая | дробная часть
- маленький диапазон :(
- денежный тип (*currency*) – 8 байт, 4 значащих цифры

Плавающая запятая

- *floating point*
- Состоит из:
 - знак
 - порядок (экспонента)
 - мантисса
- Экспоненциальная запись:
-0.0000000001435321465 =>
-1.435321465 E -10
знак мантисса порядок
- Обычно: $1 \leq \text{мантисса} < \text{основание СС}$

Двоичная запись

- В двоичном виде:
- $x = (-1)^s \times M \times 2^E$ ($M \in [0;1)$)

или же

- $x = (-1)^s \times 1.M \times 2^E$ ($M \in [1;2)$)
(нормализованная форма)

s – знак, M – мантисса, E – порядок

Сравнение

Десятичная дробь:

$$-1.375 = -1 * (1 + 3/10 + 7/100 + 5/1000)$$

степень 10: 0 -1 -2 -3

- $0.33_{10} = 0 + 3/10 + 3/100$

Двоичная дробь:

$$-1.375_{10} = -1 * (1 + 1/4 + 1/8) = -1.011_2$$

степень 2: 0 -2 -3

- $0.33_{10} = 0 + 1/4 + 1/16 + \dots = 0.0101(01)_2$

Двоичная запись

- мантисса всегда = $1+x$
- порядок
 - степени двойки
 - записывается с добавлением $2^{(i-1)}$:
 - - 3d \Rightarrow 1111 1101b + 0111 1111b (2^7) =
1 0111 1100b
 - смещение: 0 1 2 3 .. 255
 - степень 2: -128 -127 -126 -125 .. 127
- знак – 1-й младший бит

Пример

Число 0.15625

Знак	Экспонента	Мантисса
0	0 1 1 1 1 1 0 0	0 1 0
31	30 23	22 1/2 1/4 1/8 1/16 . . . 0
+	$124 - 2^{(8-1)} = -3$	$1 + 0.01b = 1.25d$

$= +1.25 * 2^{-3} = 0.15625d$
 $= 0x3e200000$

Ещё примеры

(шестнадцатеричная запись)

- 3f80 0000 = 1
- c000 0000 = -2
- 7f7f ffff $\approx 3.4028234 \times 10^{38}$ (максимальное значение одинарной точности)
- Все нули:
 - 0000 0000 = 0
 - 8000 0000 = -0
- Экспонента – все 1, мантисса – все 0; т.е. число $1.0 * 2^{128}$
- 7f80 0000 = *infinity*
- ff80 0000 = *-infinity*
-
- 3eaa aaab $\approx 1/3$

Разновидности

Точность	Одинарная	Двойная	Расширенная
Размер (байты)	4	8	10
Число десятичных знаков	7	15	19
Наименьшее значение (>0), denorm	$1,4 \cdot 10^{-45}$	$5,0 \cdot 10^{-324}$	$1,9 \cdot 10^{-4951}$
Наименьшее значение (>0), normal	$1,2 \cdot 10^{-38}$	$2,3 \cdot 10^{-308}$	$3,4 \cdot 10^{-4932}$
Наибольшее значение	$3,4 \times 10^{+38}$	$1,7 \times 10^{+308}$	$1,1 \times 10^{+4932}$
Поля	S-E-F	S-E-F	S-E-I-F
Размеры полей	1-8-23	1-11-52	1-15-1-63

S — знак, E — показатель степени, I — целая часть, F — дробная часть

Разновидности

- одинарный, single
 - двойной, double
 - четверной, quadruple, binary128
 - расширенный, extended
 - 6 байтный
-
- [Онлайн-калькулятор](#)
 - [Подробная статья об](#)

Проблемы арифметики с плавающей точкой

- некоммутативность и неассоциативность
 $A * B \neq B * A$ $A + (B + C) \neq (A + B) + C$
- переполнение
- деление на ноль
- два нуля
- не-число (*NaN*)
- эпсилон и потери при округлении
- денормализация и исчезновение порядка

Другие числа

- Комплексные
- Длинные
- Бесконечность

Размещение чисел в памяти

- число A1B2C3D4h

Байты памяти: 1 2 3 4

Смещение: +0 +1 +2 +3

little-endian: D4 C3 B2 A1

big-endian: A1 B2 C3 D4

Регистр микропроцессора

- EAX A1B2 C3D4 32 бит
- AX C3D4 16 бит (младших)

• 0 1 2 | 3 ← смещение

• D4 C3 | B2 A1

• AX

• EAX

Размещение чисел в памяти

- Порядок от старшего к младшему
- **big-endian** (BE)
 - Motorola
 - TCP/IP
 - PNG, FLV
- Порядок от младшего к старшему
- **little-endian** (LE)
 - Intel
 - USB, PCI
- Переключаемый, смешанный

BOM

- *byte order mark*
- код **FEFFh**
- FFFEh – не существует
- выглядит как `ï»¿` или `þÿ`

Блок 3

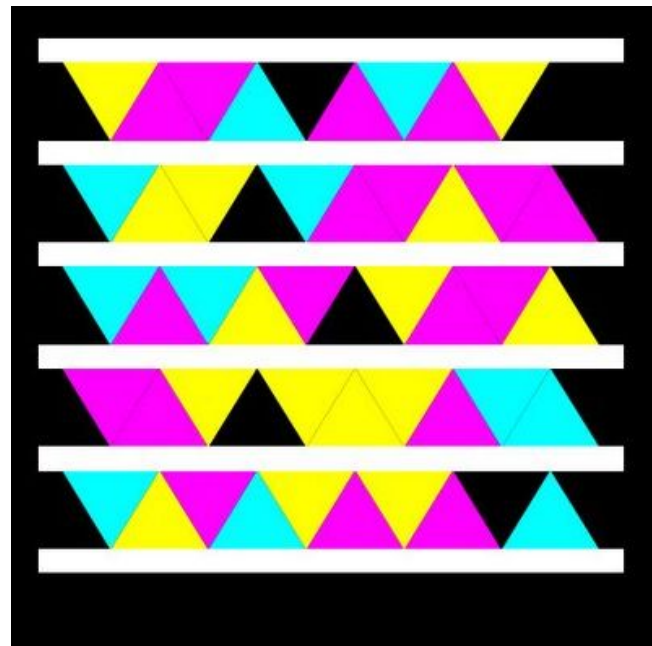
Штрих-коды

Штрих-код



Типы

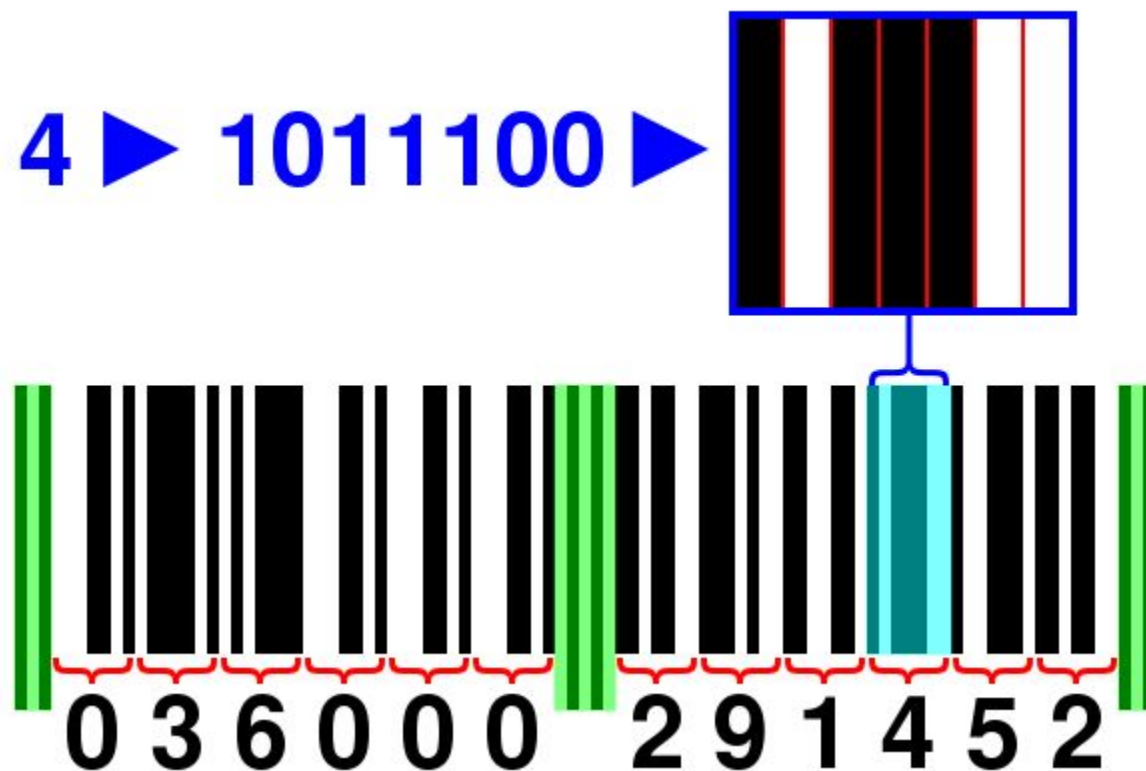
- Одномерные
 - EAN
 - EAN-8
 - EAN-13
 - UPC
 - UPC-A
 - UPC-E
 - Code56
 - Code128 (UPC/EAN-128)
 - Codabar
- Двухмерные
 - многоуровневые
 - матричные
- Цветные



примеры:

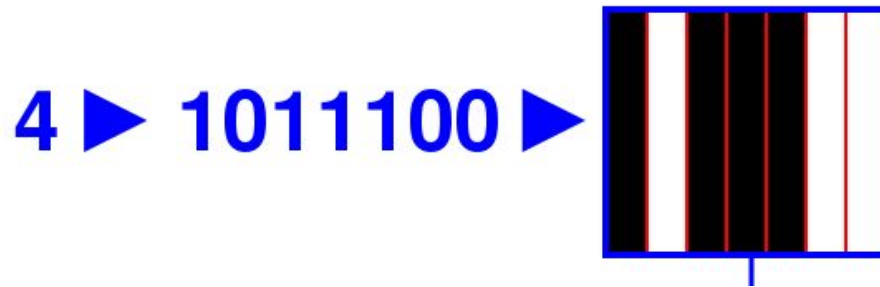
- Aztec Code
- Data Matrix
- MaxiCode
- PDF417
- QR код
- Microsoft Tag

Кодирование цифр (EAN-13)



- 7 бит на цифру

Кодирование цифр в EAN13



L = NOT(R)

G = MIRROR (L)

Цифра	Левый код	Правый код	Ширина линий
0	0001101	1110010	3-2-1-1
1	0011001	1100110	2-2-2-1
2	0010011	1101100	2-1-2-2
3	0111101	1000010	1-4-1-1
4	0100011	1011100	1-1-3-2
5	0110001	1001110	1-2-3-1
6	0101111	1010000	1-1-1-4
7	0111011	1000100	1-3-1-2
8	0110111	1001000	1-2-1-3
9	0001011	1110100	3-1-1-2

Кодирование 13-й цифры в EAN-13

Цифра	Левая группа	Правая группа
0	LLLLLL	RRRRRR
1	LLGLGG	RRRRRR
2	LLGGLG	RRRRRR
3	LLGGGL	RRRRRR
4	LGLLGG	RRRRRR
5	LGGLLG	RRRRRR
6	LGGGLL	RRRRRR
7	LGLGLG	RRRRRR
8	LGLGGL	RRRRRR
9	LGGLGL	RRRRRR

L = NOT(R)

G = MIRROR (L)

Структура EAN13

- Префикс национальной организации GS1 (3 цифры)
- Регистрационный номер производителя товара (4–6 цифр)
- Код товара (3–5 цифр)
- Контрольное число (1 цифра)
- Дополнительное поле (>)

Вычисление контрольного числа

	k_{13}	k_{12}	k_{11}	k_{10}	k_9	k_8	k_7	k_6	k_5	k_4	k_3	k_2	k_1
EAN-13	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
UPC-12													
EAN-8													

$$(3+0+0+0+0+7) + (2+0+0+0+3+7)*3$$

$$= 46$$

$$46 + \underline{4} = 50$$



Региональные коды национальных организаций GS1

- Префикс Национальная организация GS1
- 000-139 GS1 США
- 200-299 Внутренняя нумерация (для свободного использования внутри предприятий)
- 460-469 GS1 Россия
- 950 GS1 Главный офис
- 977 Периодические издания, пресса (ISSN)
- 978-979 Книги (ISBN)
- 980 Возвратные квитанции
- 981-982 Валютные купоны
- 990-999 Купоны

Защитные штрихи и 666

код: L	R	G
6	0101111	1010000 1111010

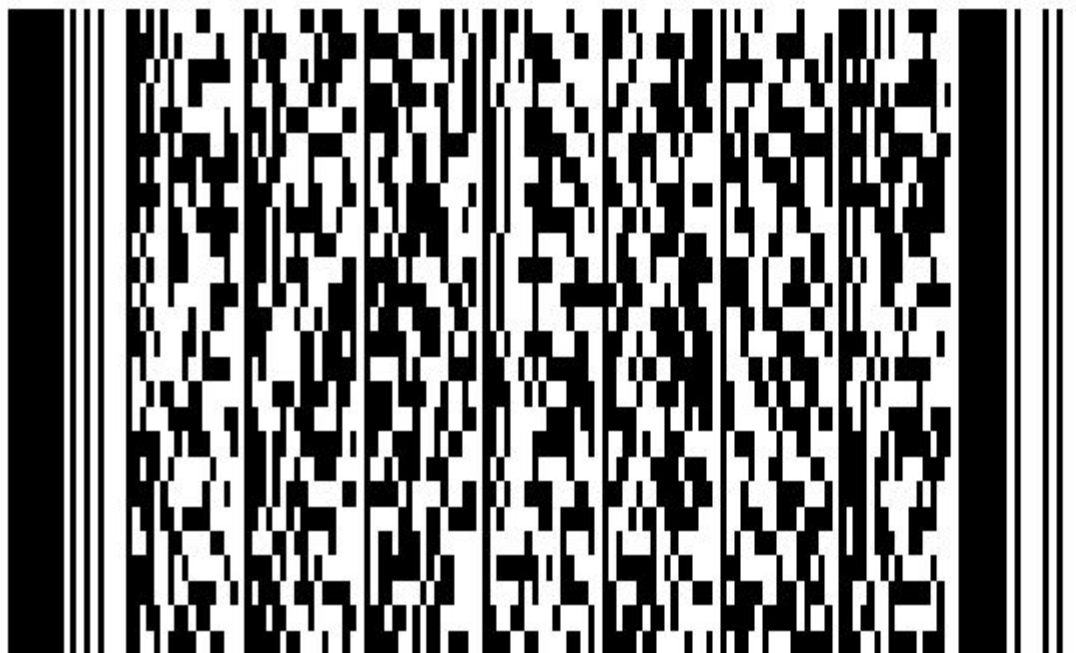


6 = 00000110b



- Левый защитный шаблон 101
- Средний защитный шаблон 01010
- Правый защитный шаблон 101

Многоуровневые штрих-коды



PDF417

QR-код

- 41 пиксел на сторону
- код Рида – Соломона для коррекции ошибок
- => избыточность!

Ёмкость:

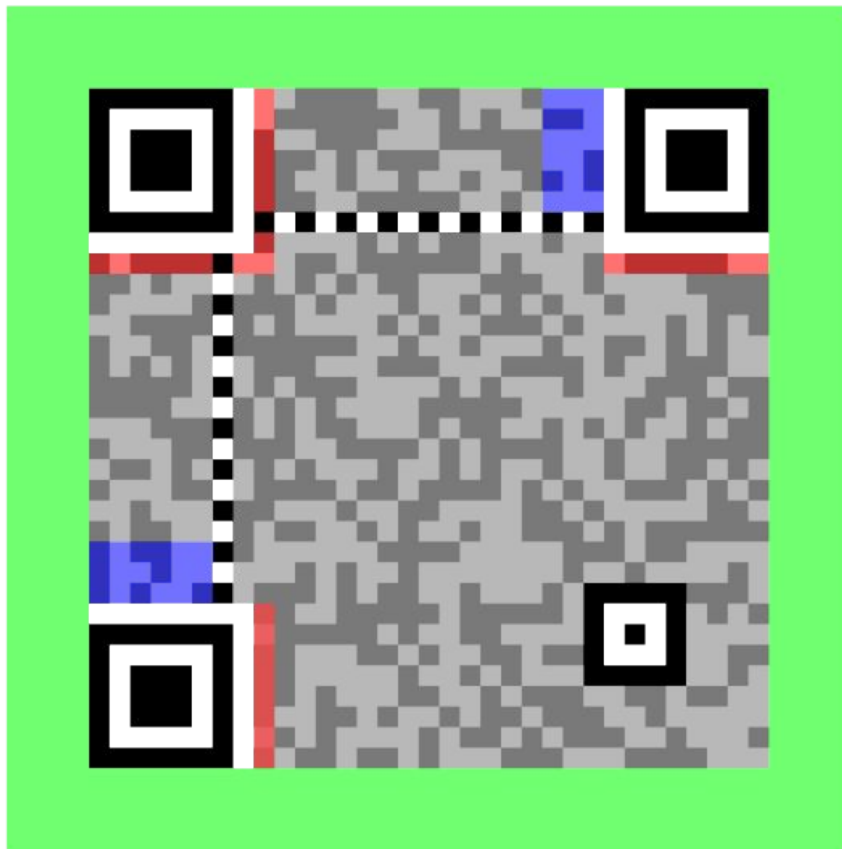
- цифры — 7089;
- цифры и буквы (включая кириллицу) — 4296;
- двоичный код — 2953 байт;
- иероглифы — 1817.
- [Генератор кодов](#)



Распространенные типы кодов:

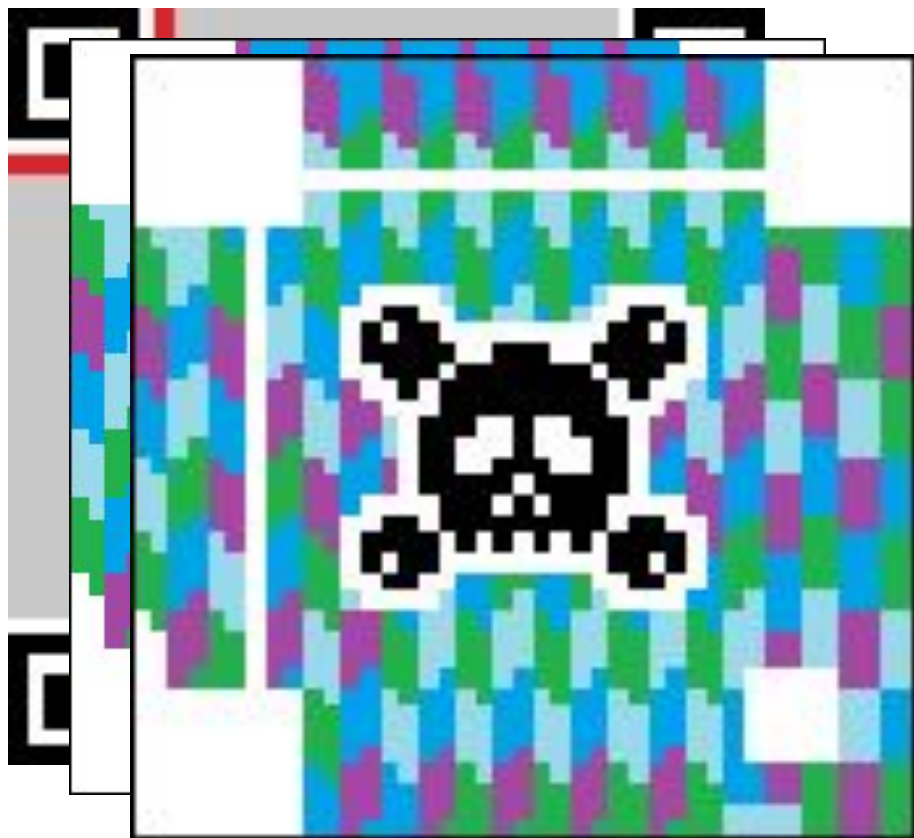
- URL-адрес
- Виртуальная визитка
- Текст
- E-mail
- SMS-сообщение
- Facebook
- PDF
- MP3
- Магазины приложений
- Фотографии
- Multi URL

QR-код



-  1. Код версии
-  2. Код маски и уровня коррекции
-  3. Данные с кодами коррекции
-  4. Неизменные части QR-кода
 -  4.1. Поисковый узор
 -  4.2. Выравнивающий узор
 -  4.3. Полосы синхронизации
-  5. Белое поле

Изображения на QR-кодах



- 172 8-пиксельных зоны
- 51 шт. (~30%) доступно для творчества
- Белая окантовка (или контрастный₅₇ цвет)

Блок 4

Кодирование и мечение в зоологии

Мечение маток пчёл

Желтый	Красный	Зеленый	Синий	Белый
				
2012	2013	2014	2015	2016
2017	2018	2019	2020	2021

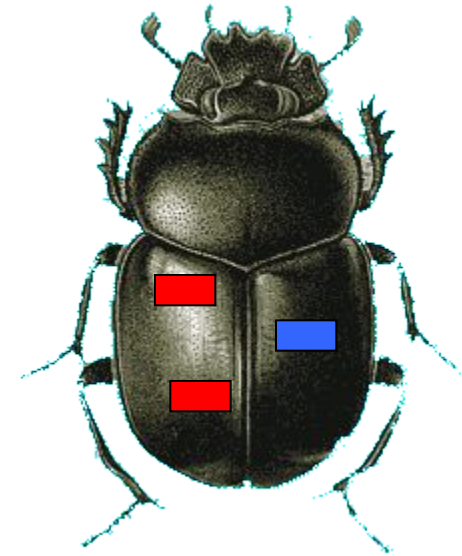
Мечение жуков

- краской
- проколами
- надрезанием

Задача

Дано:

- 2 надкрылья
 - 2 краски
 - максимум 3 метки на 1 надкрыльи
 - минимум 1 цветная метка на жуке
-
- **Сколько всего жуков можно пометить?**



Мечение грызунов

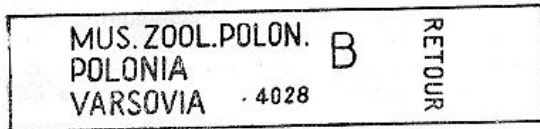
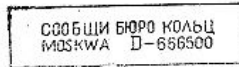
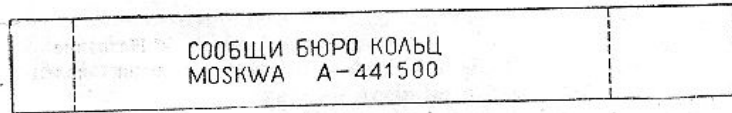
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Единицы</i> Правая задняя лапа										
<i>Десятки</i> Левая задняя лапа										
<i>Сотни</i> Правая передняя лапа						—				—
<i>Тысячи</i> Левая передняя лапа						—				—

Мечение птиц

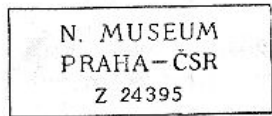
- Номерные кольца
- Цветные кольца
- RFID и штрих-коды
- Радиометки
- Геолокаторы
- GPS-метки



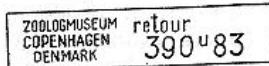
Номерные кольца



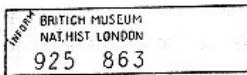
Польское



Чехословацкое



Датское



Английское



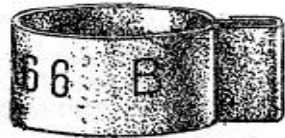
Японское



серия А



серия Е



серия В



серия F



серия С



серия X



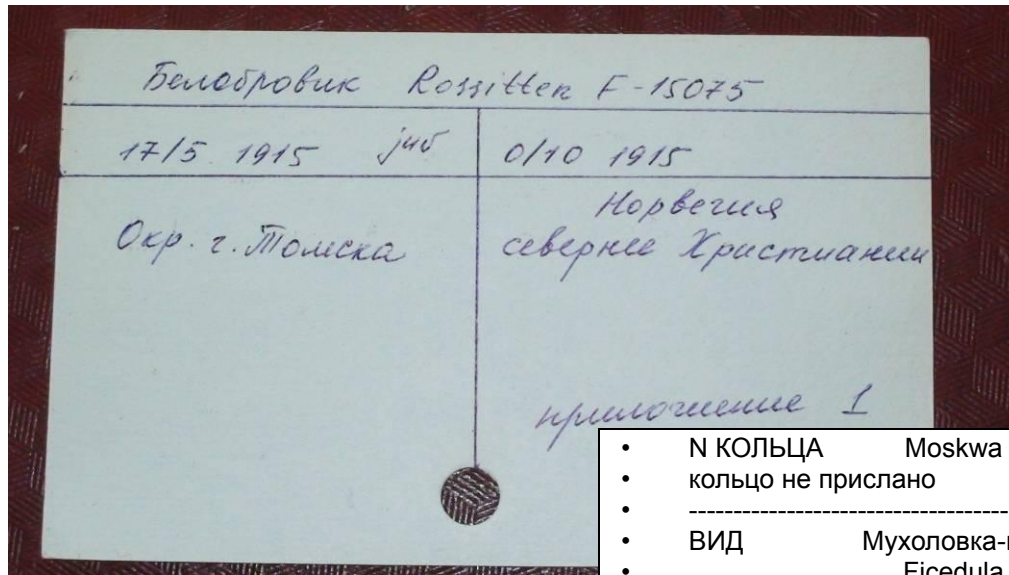
серия D



серия Y

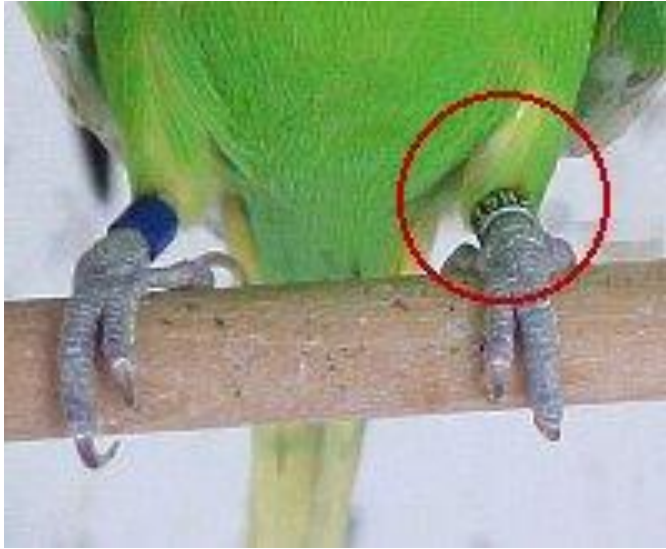
- серия
- номер
- город / страна

Номерные кольца



- N КОЛЬЦА Moskwa XG-49 063
- кольцо не прислано
- -----
- ВИД Мухоловка-пеструшка
- *Ficedula hypoleuca*
- -----
- ПОЛ, ВОЗРАСТ птенец
- ДАТА КОЛЬЦЕВАНИЯ 30.06.2009
- МЕСТО КОЛЬЦЕВАНИЯ Россия, Томская обл.
- Томск, университетская роща
- КООРДИНАТЫ 56.34 N 84.55 E
- =====
- ДАТА НАХОДКИ 29.09.2009
- МЕСТО НАХОДКИ France, Hautes-Pyrenees
- Lascazeres
- Франция
- -----
- КООРДИНАТЫ 43.30 N 0.01 W
- ДЕТАЛИ НАХОДКИ птица bird
- сбита машиной
- -----
- КОРРЕСПОНДЕНТ 589/09 Франция 43/10
- МЕТЧИК Томский госуниверситет, Зоомузей

Мечение попугаев



- 2013 - чёрный
- 2014 - светло-зелёный
- 2015 - фиолетовый
- 2016 - оранжевый
- 2017 - тёмно-синий
- 2018 - красный

RBC J2 13 22

- **RBC** — аббревиатура клуба (Russian Budgerigar Club)
- **J** — литера страны (Российская Федерация)
- **2** — индивидуальный номер заводчика
- **13** — год рождения птицы (кольцо чёрного цвета)
- **22** — порядковый номер кольца

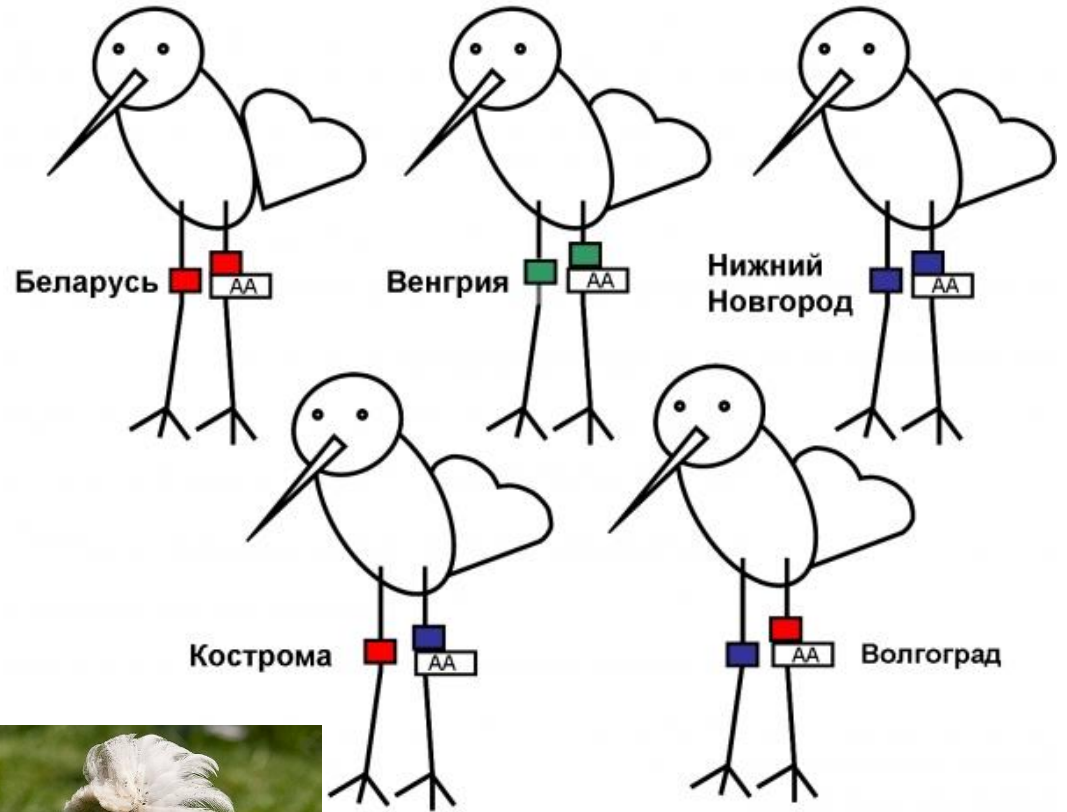
66



Цветное мечение



Большая синица (m)



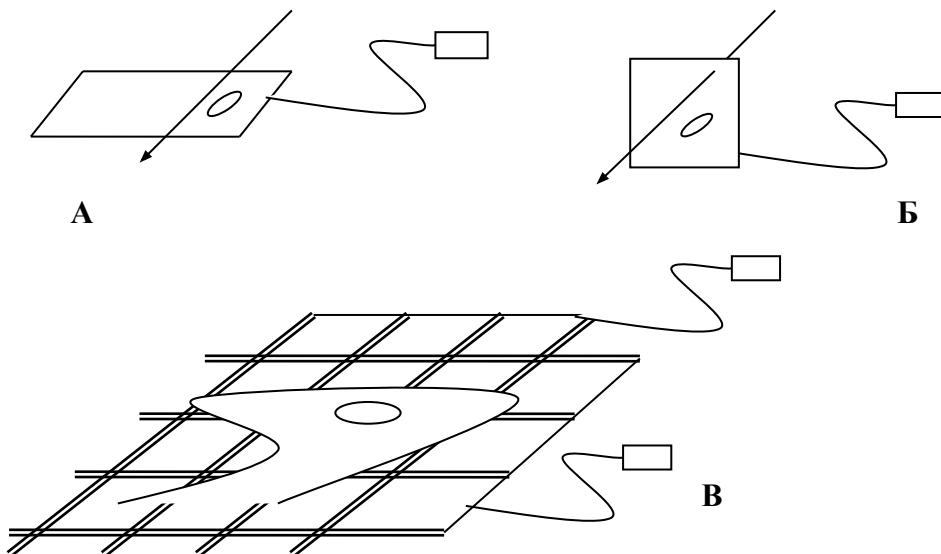
Турухтан

RFID-мечение



Внешний вид RFID тэгов BIOMARK

Варианты конструкции антенн



Варианты взаимодействия антенны и объекта

Мечение птиц

[Сайт производителя](#)

- геолокаторы
 - (в т.ч. водные)
- GPS-метки



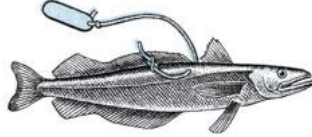
Мечение рыб



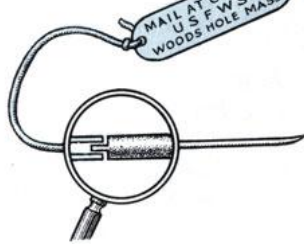
SEND TAG AT ONCE
REWARD @ US FISH-WILDLIFE
1017 WASH. D.C.



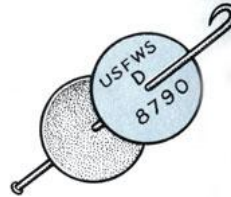
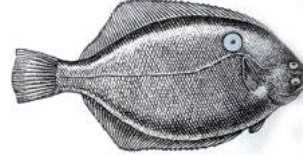
ТРЕСКА



MAIL AT ONCE TO
US F W S
WOODS HOLE MASS.



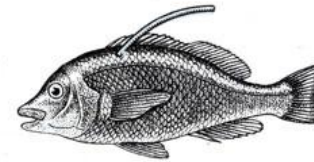
СЕРЕБРИСТЫЙ ХЕК



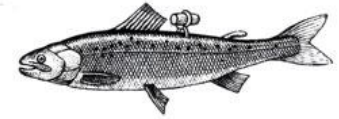
КАМБАЛА



КАТРАН

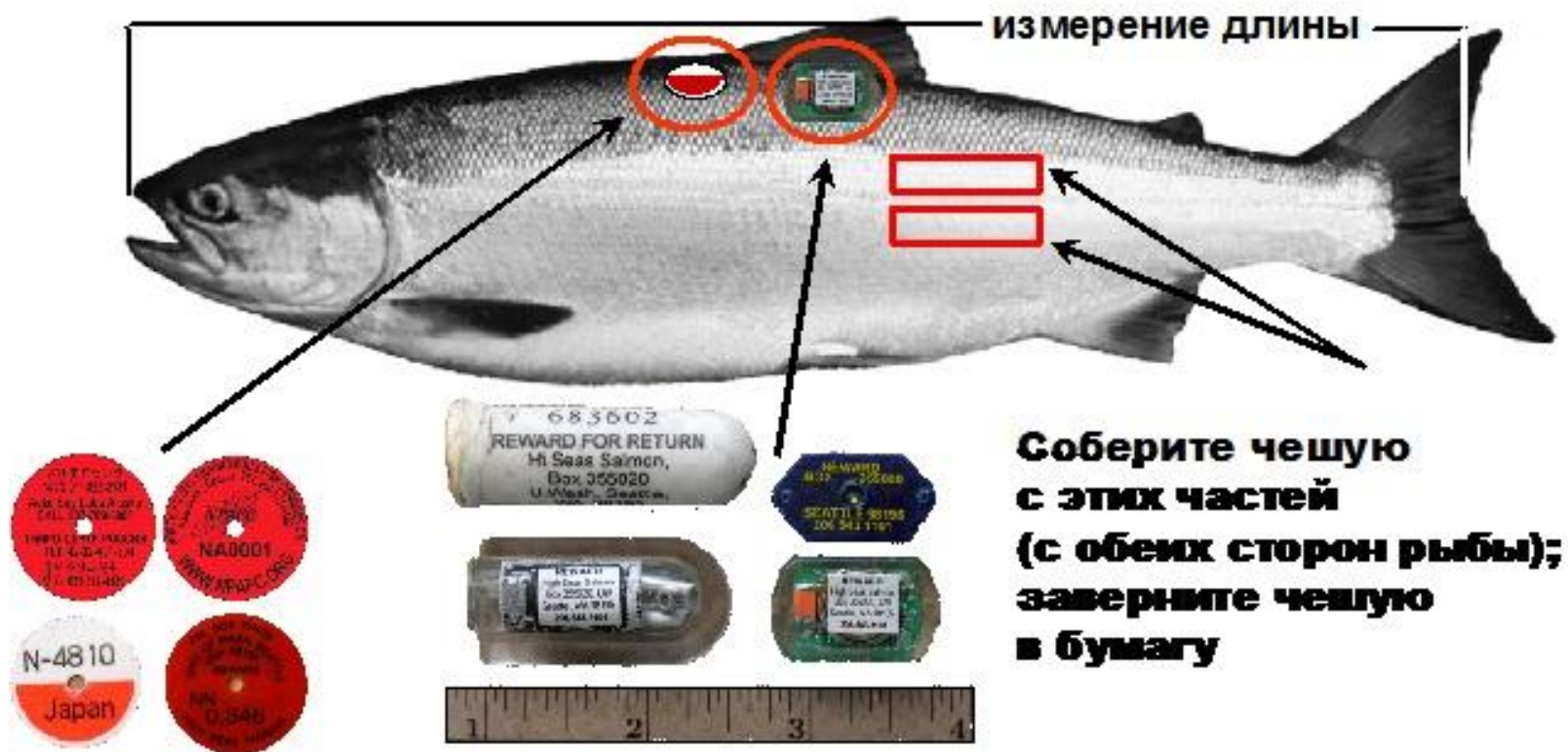


СКАП



ЛОСОСЬ

Мечение рыб



Блок 5

Ещё о кодировании данных

Кодирование даты и времени

- 3 числа
 - [проблема 2000](#)
- количество секунд
 - [UNIX-время](#)
 - 13.12.1901 – 01.01.1970 – 19.01.2038
 - [проблема 2038](#)
- число с точкой
 - VBA, Excel
 - 01.01.1900

Пример:

05.09.2015 12:00:00

42252 . 5

число дней | время

Кодирование координат

- Градус, минута, секунда
 - *DMS*
 - 18° 12' 56.17''
- Градусы с десятичными минутами
 - 18° 12.936'
- Десятичные градусы
 - *decimal degrees*
 - 18.21560278dd

ГМС в дГ:

$$DD = D + M / 60 + S / 3600$$

дГ в ГМС:

$$D = [DD]$$

$$M = [(DD - D) * 60]$$

$$S = (DD - D - M / 60) * 3600$$

А также

- Массив (вектор)
 - $a[0..4]$ of Char
- Логические значения (*boolean*)

– Флаги

Биты	1	0	0	0	1	1	0	1
Переменные	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8

- GUID (UUID)
 - уникальный
 - {6F9619FF-8B86-D011-B42D-00CF4FC964FF}
 - $2^{128} \sim 3.4 * 10^{38}$

■