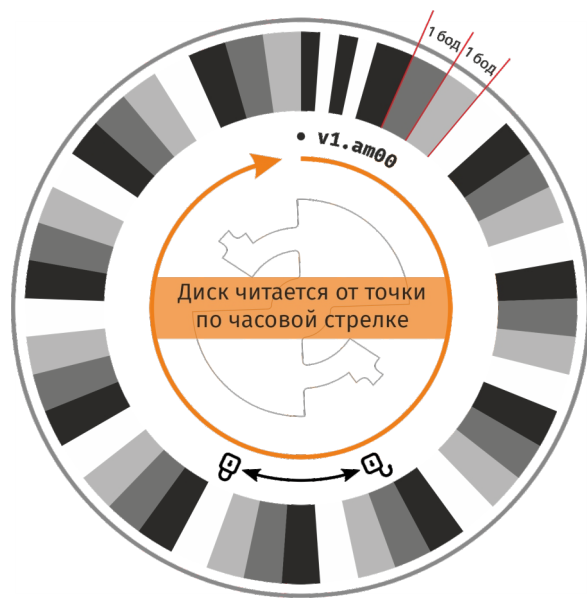


КАК РАБОТАТЬ С ДИСКАМИ

Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)



Бод – это фрагмент сигнала, несущий одну единицу информации. На диске один сегмент соответствует одному боду, который задаёт символ.

Задача – декодировать диск, узнать последовательность символов, закодированных на диске.

Перед тем, как декодировать любой код, нужно определить границы одного оборота диска – повторяющегося элемента на графике – и работать только с этой последовательностью. За время сеанса измерения на стенде диск может сделать полный оборот несколько раз.

ПАМЯТКА ДИСКА: код pw

Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

В коде два уровня сигнала: высокий (прозрачные сегменты диска, боды) и низкий (чёрные боды).

Данные кодируются шириной **чёрного**.

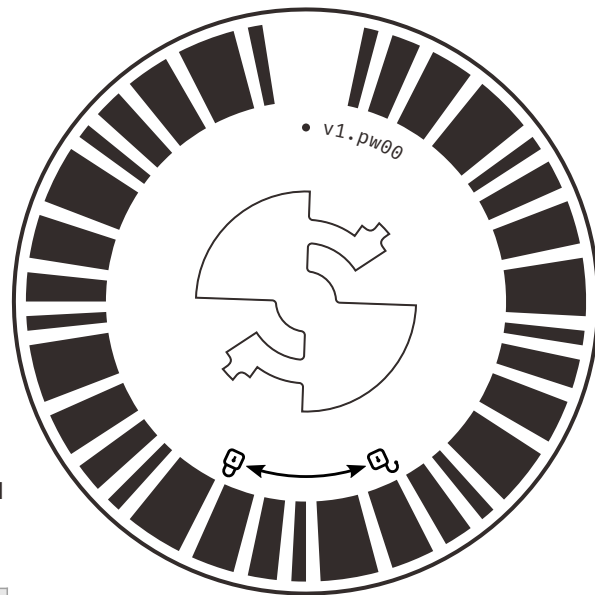
Между бодами чёрного цвета расположены прозрачные фиксированной ширины по 3° . В начале сообщения передается 12° высокого уровня.

Тип закодированного сообщения:

нуклеотидная последовательность

Способ кодирования: широтно-импульсная модуляция

Алфавит: ATGC



Символ	A	T	G	C
Ширина черного сегмента	3°	6°	9°	12°

ПАМЯТКА ДИСКА: код aw

Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

В этом коде данные кодируются уровнем сигнала и его шириной. Два подряд идущих сектора одинаковой плотности краски разделить нельзя, поэтому в этом коде отсутствует повторение двух уровней подряд. Логическое значение уровня зависит от того, какой уровень был предыдущим.

Тип закодированного сообщения:

аминокислотная последовательность.

Способ кодирования: амплитудно-широтная модуляция.

Алфавит: GAVILPSTCMDNEQKRHFYW

Стартовое условие: 12° плотности 0%.

Коды подобраны так, что они никогда не начинаются и не оканчиваются на плотности стартового условия.



Таблица логических уровней по плотности краски на бode для кода aw

Текущая плотность краски	Предыдущая плотность краски					
	100%	80%	60%	40%	20%	0%
100%	—	1	1	1	1	1
80%	1	—	2	2	2	2
60%	2	2	—	3	3	3
40%	3	3	3	—	4	4
20%	4	4	4	4	—	5
0%	5	5	5	5	5	—

Таблица значений от ширины бода и логического уровня для кода aw

Символ: Аминокислота	G Глицин	P Пролин	D Аспарагиновая кислота	R Аргинин	A Аланин	S Серин	N Аспарагин	H Гистидин	V Валин	T Треонин
Логический уровень	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3
Ширина бода	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6

Символ: Аминокислота	E Глутаминовая кислота	F Фенилаланин	I Изолейцин	C Цистеин	Q Глутамин	Y Тирозин	L Лейцин	M Метионин	K Лизин	W Триптофан
Логический уровень	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
Ширина бода	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12

ПАМЯТКА ДИСКА: код hd и hc

Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

Диск представляет собой последовательность прозрачных и чёрных сегментов, кодирующих соответственно единицу и ноль двоичного кода. Ширина сегмента одинакова для всех бодов и зависит от длины сообщения таким образом, что они равномерно расположены на обороте диска.

Коды отличаются количеством символов:

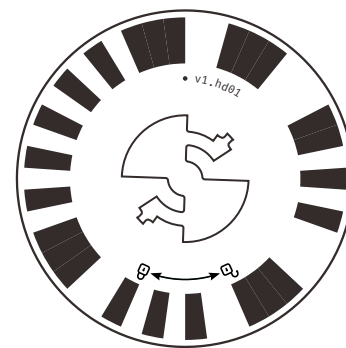
hd — 46 символов, hc — 132 символа.

Тип закодированного сообщения:

двоичная последовательность (биты), закодированные кодом Хэмминга

Способ кодирования: амплитудная модуляция

Алфавит: 0 или 1



Символ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	,	-
Биты	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1101	1110

Как работать с сообщением кодов hd и hc

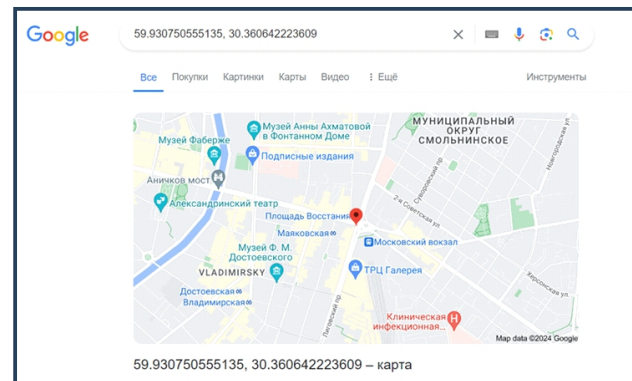
На дисках этих кодов закодированы **даты (hd)** и **координаты места (hc)** известных событий из истории беспроводных технологий связи.

Кодируются они попарно, по номеру диска:

hd01 — дата первого события,

hc01 — координаты места первого события.

Само произошедшее событие является ответом.

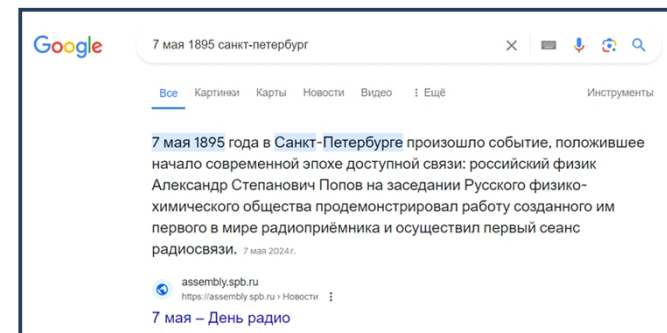


1 Декодируем пару дисков:
снимите двоичную последовательность и декодируйте с помощью метода кода Хэмминга

2 Восстанавливаем закодированные сообщения:
Каждые 4 бита сравниваем по таблице значений

3 Вводим координаты в поиск:
Координаты могут как указывать на конкретное место (офис предприятия), так и в целом на город

4 Вводим в поиск дату и найденный город в формате по типу «7 мая 1895 Санкт-Петербург» и смотрим результаты, связанные с беспроводной связью.



ПАМЯТКА ДИСКА: код с Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

Ширина бодов на одном диске одинакова и зависит от числа символов в сообщении. Ширина стартового условия совпадает с шириной бода. Данные кодируются плотностью голубого, мадженты и жёлтого цветов: по 0% (прозрачный), 33%, 66% и 100%.

Тип закодированного сообщения:

последовательность букв русского алфавита с
пунктуационными знаками: точка, запятая, тире

Способ кодирования: кодирование плотностью цвета,
хроматический код

Алфавит: АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.-,

Стартовое условие: бод чёрного цвета (100% плотности)

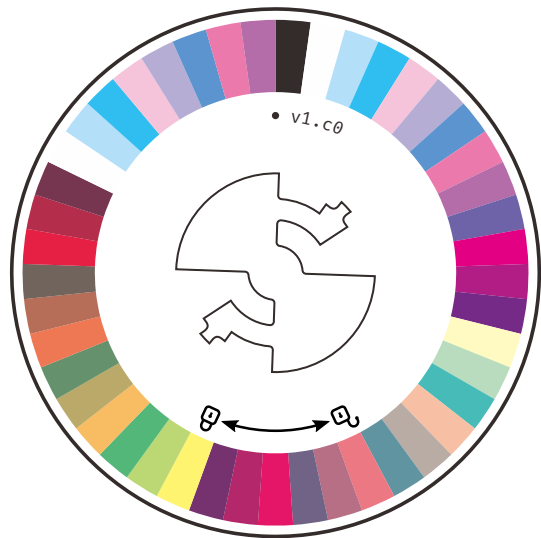


Таблица значений для сообщений кода с

[illegible][illegible][illegible]

ПАМЯТКА ДИСКА: код dc

Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

Данные закодированы двумя параметрами: логическим уровнем сигнала в начале бода и логическим уровнем сигнала в конце бода. Логический уровень сигнала зависит от плотности краски. У бодов фиксированная ширина – 8°.

Тип закодированного сообщения: аминокислотная последовательность

Способ кодирования: дифференциальный код

Алфавит: GAVILPSTCMDNEQKRHFYW

Стартовое условие: прозрачный бод шириной 8°



Уровень в начале бода	Уровень в конце бода				
	0 0%	1 25%	2 50%	3 75%	4 100%
100%	—	G	A	V	I
80%	L	—	P	S	T
60%	C	M	—	D	N
40%	E	Q	K	—	R
20%	H	F	Y	W	—
0%	—	G	A	V	I

ПАМЯТКА ДИСКА: код gc

Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

В этом коде боды, формирующие данные, представлены градиентными переходами плотности фиксированной ширины — 8°.

Величина градиентного перехода между произвольными уровнями определяет закодированный символ.

Тип закодированного сообщения:
нуклеотидная последовательность

Способ кодирования: градиентный код
Алфавит: ATGC

Стартовое условие: прозрачный бод шириной 8°



Символ	A	T	G	C
Плотность закраски	5%	30%	50%	70%

ПАМЯТКА ДИСКА: код am

Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

Длительности бодов фиксированы, по 8°.

Данные кодируются плотностью закрашки сегмента, всего их четыре: 0% (прозрачный), 33%, 66%, 100% (чёрный). Чем плотнее закрашка, тем слабее прошедший сигнал.

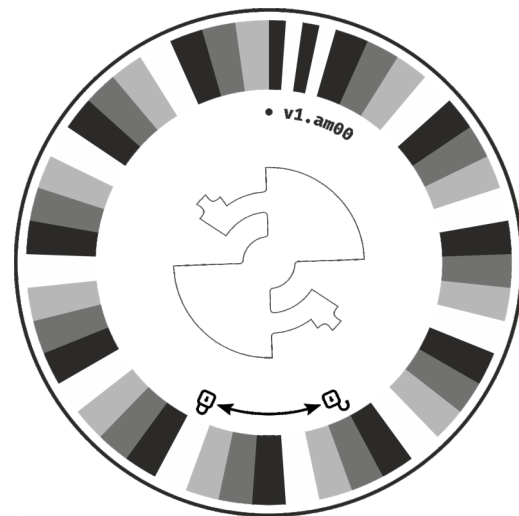
Тип закодированного сообщения:

нуклеотидная последовательность

Способ кодирования: амплитудная модуляция

Алфавит: ATGC

Стартовое условие: чередование сегментов шириной по 4°
чёрный - прозрачный - чёрный - прозрачный
(100%, 0%, 100%, 0%)



Символ	A	T	G	C
Плотность закрашки	100%	66%	33%	0%

ПАМЯТКА ДИСКА: код hd

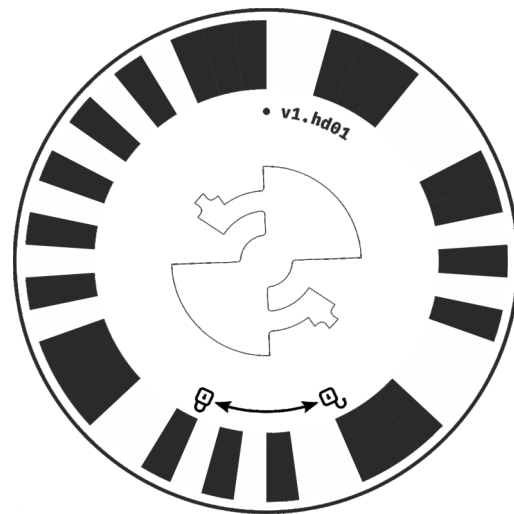
Стенд «Каналы связи и кодирование» (О-БТС)

Описание

Диск представляет собой последовательность прозрачных и чёрных сегментов, кодирующих соответственно единицу и нуль двоичного кода. Ширина сегмента одинакова для всех бодов и зависит от длины сообщения таким образом, что они равномерно расположены на обороте диска. Диск с кодом hd передаёт 46 символов.

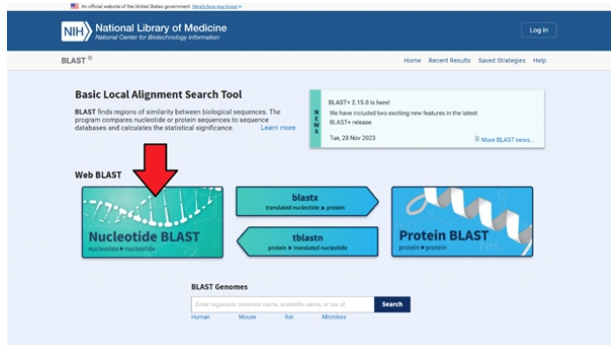
Тип закодированного сообщения:
двоичная последовательность (биты)

Способ кодирования: амплитудная модуляция
Алфавит: 0 или 1

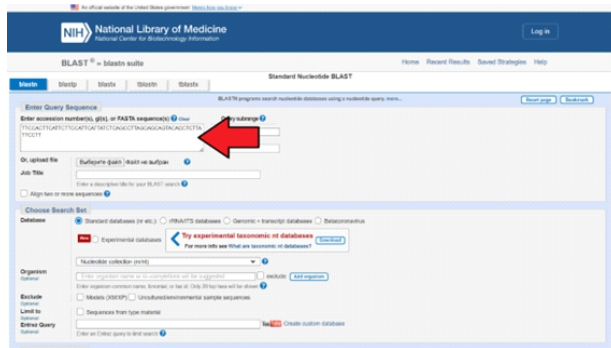


КАК РАБОТАТЬ С НУКЛЕОТИДНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ

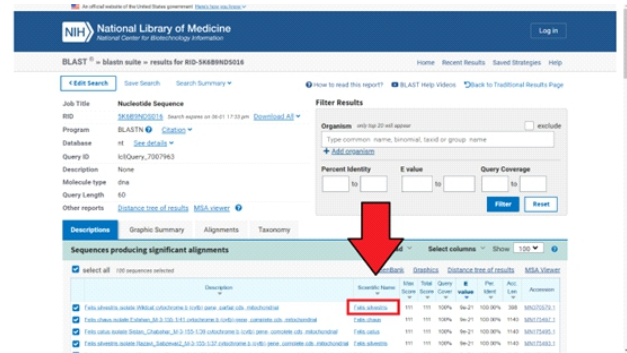
1 Зайдите на сайт BLAST и нажмите кнопку «Nucleotide BLAST»



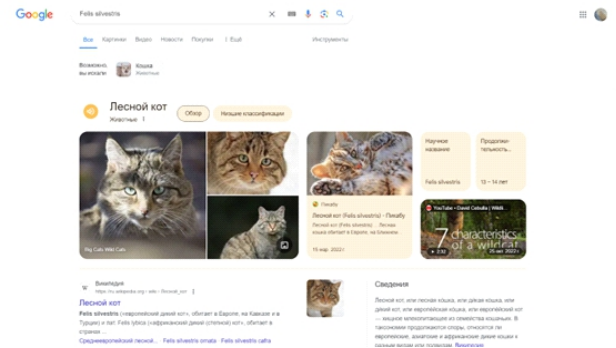
2 Введите сообщение с диска и нажмите кнопку «BLAST» внизу страницы



3 Результат отобразится в окне
«Sequences producing significant alignments»
в столбце «Scientific Name»

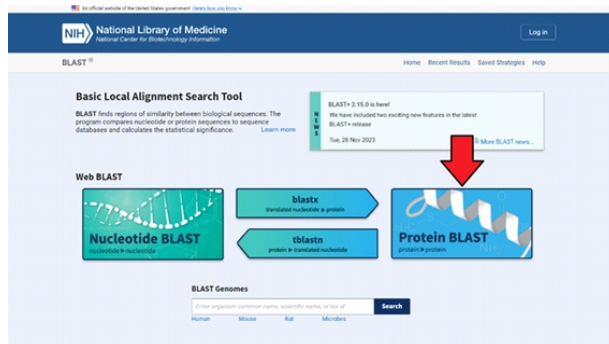


4 Введите научное название в поисковый сервис. Название на русском языке будет ответом

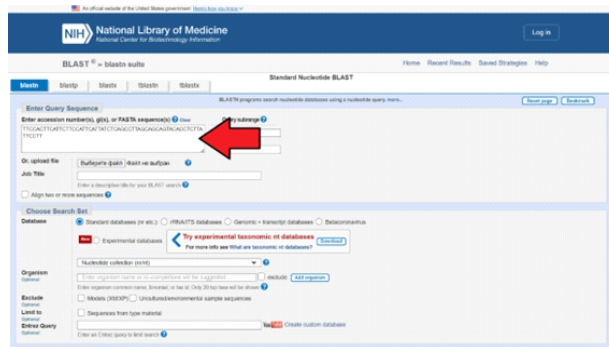


КАК РАБОТАТЬ С АМИНОКИСЛОТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ

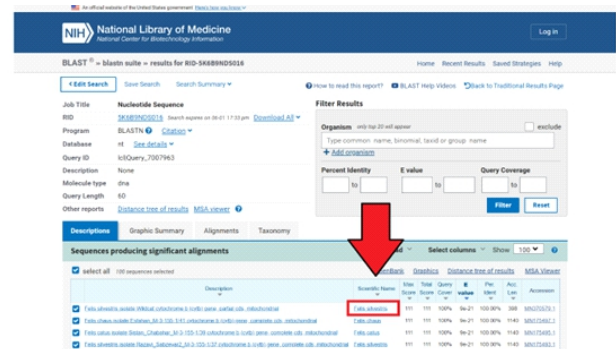
1 Зайдите на сайт BLAST и нажмите кнопку «Protein BLAST»



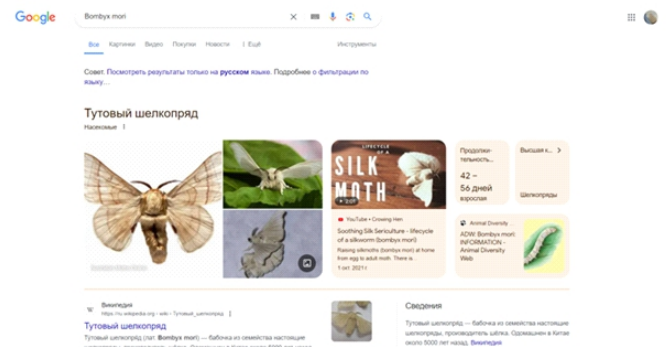
2 Введите сообщение с диска и нажмите кнопку «BLAST» внизу страницы



3 Результат отобразится в окне «Sequences producing significant alignments» в столбце «Scientific Name»



4 Введите научное название в поисковый сервис. Название на русском языке будет ответом



АЛГОРИТМ ДЕКОДИРОВАНИЯ СООБЩЕНИЯ С КОДОМ ХЭММИНГА

Пример сообщения: 1001010

1 Найдите контрольные биты.

Каждый бит, подходящий по номеру (позиции) степени двойки ($2^0=1$, $2^1=2$, $2^2=4$, $2^3=8$, $2^4=16$, ...), является контрольным — по таким битам определяется, верно ли сообщение. Прочтите сообщение слева направо и выделите соответствующие биты:

Номер бита	1	2	3	4	5	6	7
Сообщение	1	0	0	1	0	1	0

2 Проверка чётности.

Простой метод для обнаружения ошибок в передаваемом пакете данных заключается в сложении бит по модулю 2, т.е. разделите их сумму на 2 и запишите остаток от деления.

Для каждого контрольного бита считается сумма, начиная с этого (N) бита по N бит подряд через каждые N бит.

Так, для второго бита суммируются 2 и 3, 6 и 7, 10 и 11, ...
Для четвёртого бита суммируются с 4 по 7, с 12 по 15, ...

Например, для второго бита сумма будет считаться так:

Номер бита	1	2	3	4	5	6	7
Сообщение	1	0	0	1	0	1	0

Возьмите выделенные биты, суммируйте и считайте остаток: $0+0+1+0=1$, остаток = 1

Считайте таким образом суммы по модулю 2 для всех контрольных бит.

Пример для данной последовательности:

Номер бита	1	2	3	4	5	6	7	Сумма	Остаток
Сообщение	1	0	0	1	0	1	0		
1	1		0		0		0	1	1
2		0	0			1	0	1	1
4				1	0	1	0	0	0

Результаты проверки

Выпишите получившиеся остатки справа налево, полученное число называется синдром (здесь это 011)

- Если синдром равен нулю (все биты нулевые), значит ошибки нет, достаточно выписать сообщение **без контрольных битов**.
- Если синдром не равен нулю, нужно перевести его из двоичной в десятичную систему счисления и получить номер бита с ошибкой. Для исправления его надо инвертировать (поменять ноль на единицу или наоборот), а после также выписать сообщение без контрольных битов.
- Если полученный из синдрома номер бита больше длины сообщения, то считается, что сообщение исправить нельзя, так как произошла неединичная ошибка.

Исправляем бит под номером $011_2 = 310$:

Номер бита	1	2	3	4	5	6	7
Сообщение	1	0	1	1	0	1	0

Выпишите без контрольных битов: 1010