Медведев Владимир Арсентьевич

E – mail: krat29@rambler.ru

Информационная безопасность организации

Лекция 11. Математическое обеспечение ИБ. Часть 1.

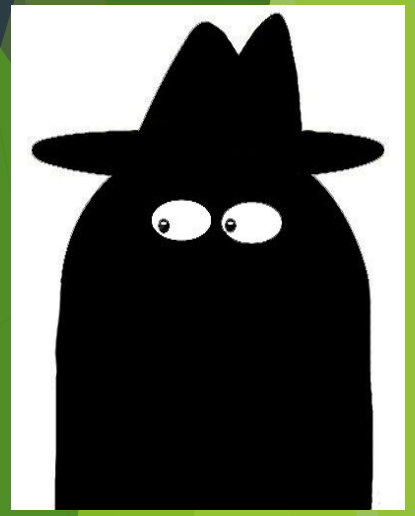
Санкт – Петербург, 2016 г.

«Люди делятся на три категории: умеющие считать и не умеющие считать» - закон Уинкорна

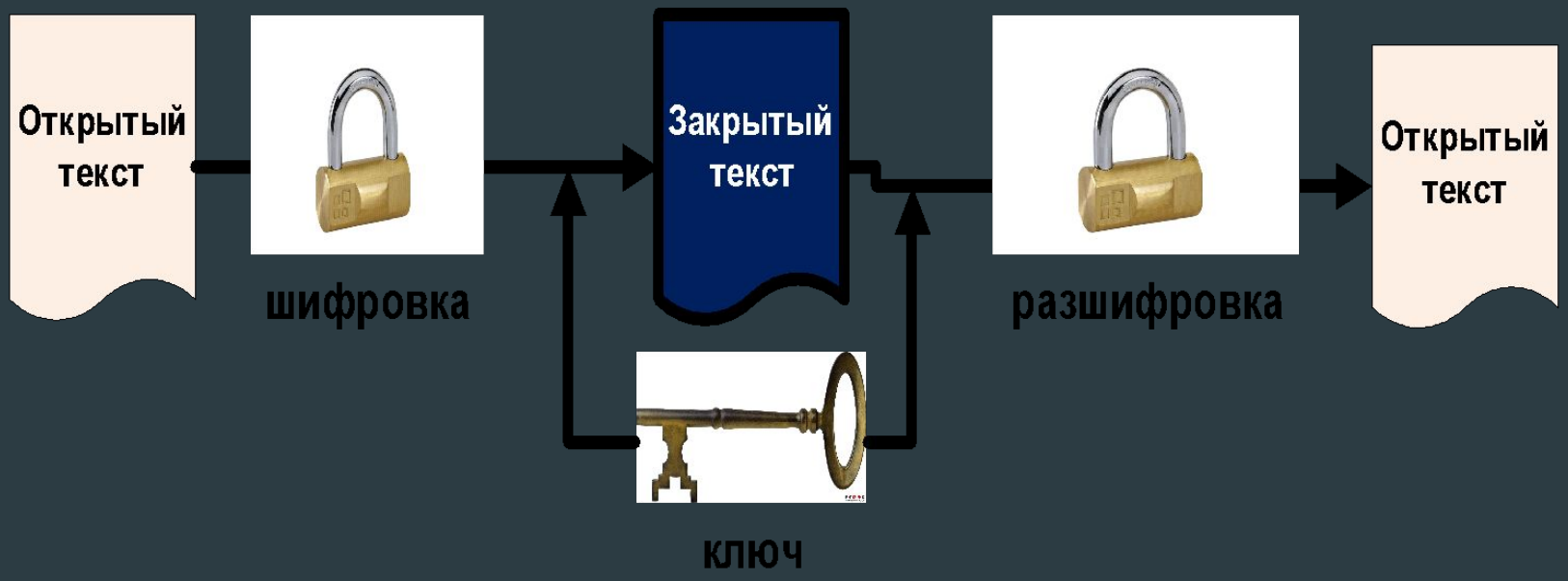
Криптография **позволяет хранить важную информацию или передавать её по ненадёжным каналам связи (таким как Интернет) так, что она не может быть прочитана никем, кроме легитимного получателя.**

Криптоаналитиков **также называют взломщиками шифров.**

Криптография бывает *стойкой* или *слабой*. Криптографическая стойкость измеряется тем, сколько понадобится времени и ресурсов, чтобы восстановить исходный открытый текст.



Симметричное шифрование



Data Encryption Standart (DES) – пример симметричного алгоритма, широко применявшегося на Западе с 70-х годов в банковской и коммерческой сферах. В настоящее время его сменяет Advanced Encryption Standard (AES).

Достоинства и недостатки

скорость криптографических операций

полезно для шифрования данных, которые не предназначены для передачи

сложности передачи тайного ключа, отправителю и получателю нужно предварительно согласовать ключ и держать его в тайне

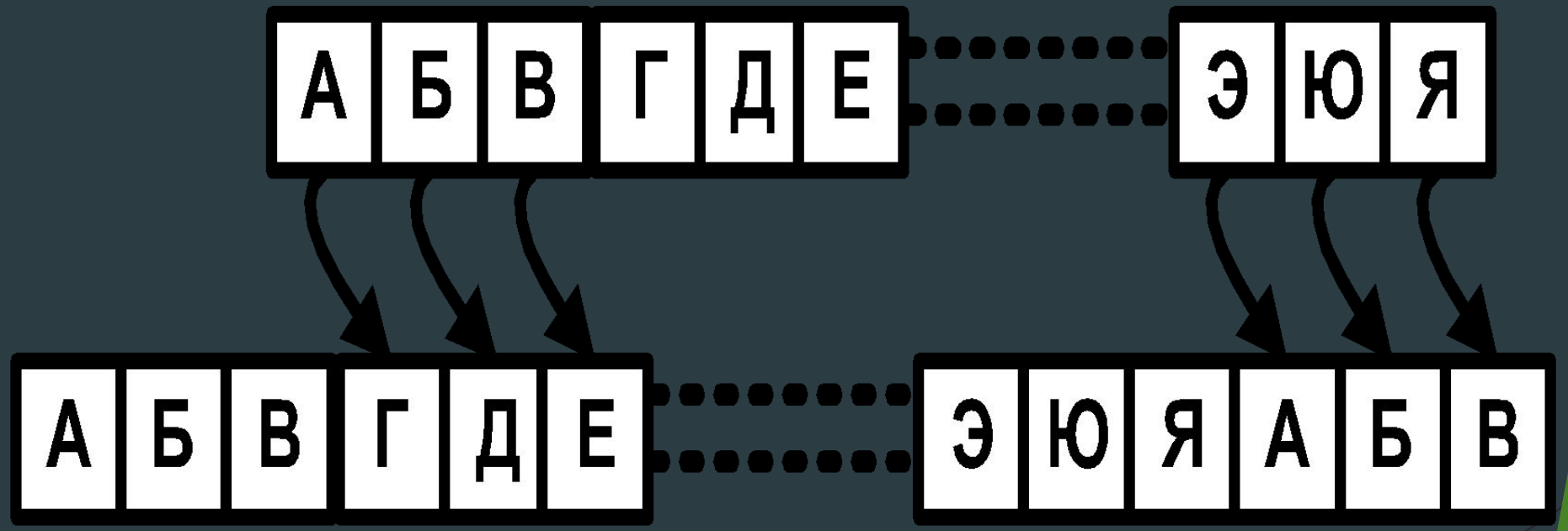
глобальная проблема в сложности управления ключами без риска его перехвата

Наиболее известные виды криптозащиты

- *шифр Цезаря* (аффинный шифр), когда каждая буква исходного сообщения меняется на другую букву, сдвинутую на фиксированное число позиций;
- *шифр Альберти* (полиалфавитный шифр), когда буквы в сообщении берутся поочерёдно из двух и более алфавитов;
- *шифр Марии Стюарт* (полиалфавитный шифр), когда одни буквы заменяют другими из «параллельного алфавита» плюс некоторые «общеупортебительные» слова заменяются специальными символами;
- *шифр квадрат Виженера*, когда составляется матрица, где количество строк равно количеству столбцов, каждая строка представляет собою один и тот же алфавит, но начинается со сдвигом на один символ. В сообщение каждый знак указывает буквой позицию в первой строке и цифрой – на сколько строк нужно опуститься, чтобы найти истинную букву.

Шифр Цезаря

Шифр Цезаря — это вид шифра подстановки. Например, в шифре со сдвигом вправо на 3, А была бы заменена на Г, Б станет Д, и так далее:



Если сопоставить каждому символу алфавита его порядковый номер (нумеруя с 0), то шифрование и дешифрование можно выразить формулами модульной арифметики:

$$Y = (x + k) \bmod n,$$

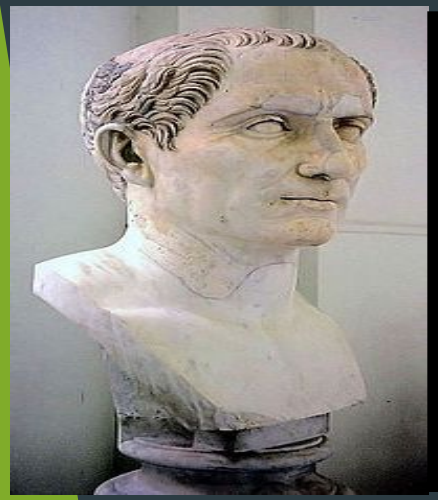
$$X = (y - k + n) \bmod n,$$

где:

x — символ открытого текста, y — символ шифрованного текста,

n — мощность алфавита, k — ключ.

С точки зрения математики шифр Цезаря является частным случаем аффинного шифра, когда каждой букве алфавита размера ставится в соответствие число из диапазона.



Гай Юлий Цезарь (12 или 13 июля 100 года до н. э. — 15 марта 44 года до н. э.) — древнеримский государственный деятель, полководец, писатель, великий понтифик с 63 года до н. э.

«*Пришёл, увидел, победил*» - так в 47 году до н. э. Цезарь уведомил своего друга Аминция о быстрой победе при Зеле.

Задание № 1.

- Запишите свою фамилию используя шифр Цезаря.
- За первую позицию нового алфавита надо взять первую букву Вашего имени + 3 позиции ….

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я

Например:

Ваша фамилия и имя ***Араков Илья***, тогда получим:

Ньнцъп

Полиалфавитные шифры Марии Стюарт и Л. Альберти

Предположим, что имеется некоторое сообщение:

$$x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n, \ldots, x_{2n}, \ldots,$$

которое необходимо зашифровать, а также для использования полиалфавитного шифра используется n моноалфавитных шифров.

В данном случае к первой букве применяется первый моноалфавитный шифр, ко второй букве — второй, к третьей — третий, …, к n-ой букве — n-ый, а к (n+1)-ой вновь первый, и так далее, пока все сообщение не будет зашифровано.

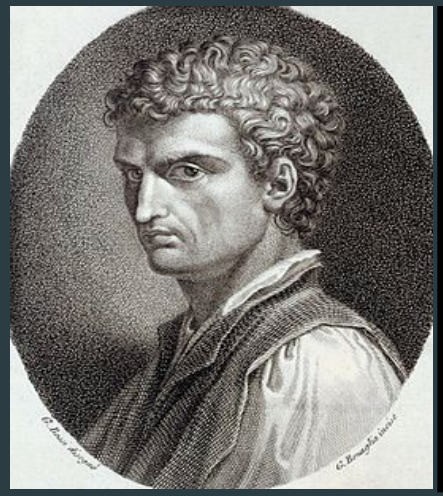
Используя метод Альберти, в качестве примера, можно рассмотреть вариант использования трёх алфавитов: 1 – стандартный алфавит, 2 – первый шифроалфавит, 3 – второй шифроалфавит:

1 – /а/б/в/г/д/е/ж/з/и/к/л/м/н/о/п/р/с/т/у/ф/х/ц/ч/ш/щ/ъ/ы/ь/э/ю/я/а/б/;

2 - /д/е/ж/з/и/к/л/м/н/о/п/р/с/т/у/ф/х/ц/ч/ш/щ/ъ/ы/ь/э/ю/я/а/б/в/г/д/;

3 – /ц/у/к/е/н/г/ш/щ/з/х/ъ/ф/ы/в/а/п/р/о/л/д/ж/э/я/ч/с/м/и/т/ь/б/ю/.

Теперь каждую нечётную букву в шифруемом сообщение заменим буквой стоящей на той же позиции во втором алфавите, а каждую чётную букву аналогично заменим из третьего алфавита. Тогда фамилия автора шифра ***Альберти*** будет зашифрована как: ***Дъаукпцз***.



Леон Баттиста Альберти (18.02.1404, Генуя — 25.04.1472, Рим) — итальянский ученый, гуманист, писатель, один из зачинателей новой европейской архитектуры и ведущий теоретик искусства эпохи Возрождения. Предложил в книге «Трактат о шифрах» идею многоалфавитного шифра.

При таком способе шифрования одна и та же буква будет кодироваться не одинаково, в зависимости от того какую позицию она занимает. Частотный анализ, таким способом, значительно теряет свою силу.

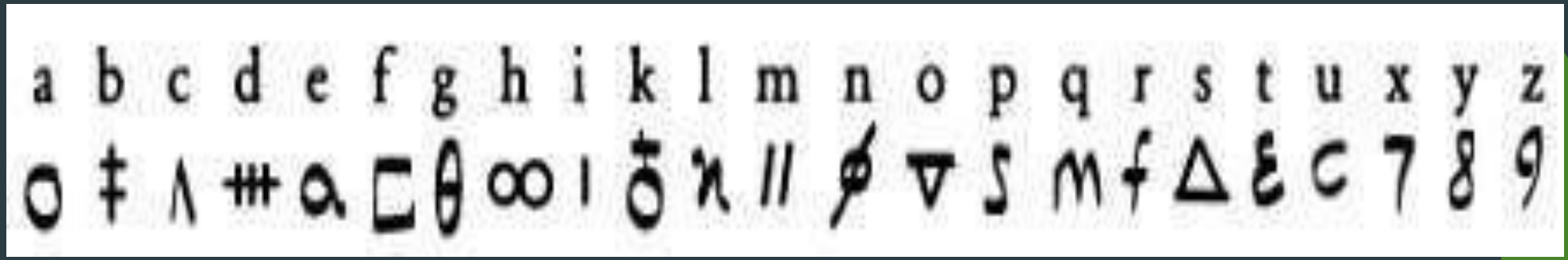
Задание № 2.

- Запишите свою фамилию используя шифр Альберти.
- Для шифрования придумайте сами 4 новых шрифта и меняя шрифты по очереди замените буквы на новые ….

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р
2	Г	Д	Е	С	Т	В	Б	А	Ч	Ю	Ш	К	Щ	Л	Я	М
3	Л	З	А	Б	В	К	Ц	Я	Э	Ю	Ы	Ь	Ъ	У	Т	С

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
Ц	Х	Ф	Н	О	П	Р	Ъ	Ь	Ы	Э	У	З	Ж	И
И	Ж	Ш	Ч	Щ	Д	Е	Г	Ф	Х	Р	П	О	М	Н

Мари I (урожденная Мария Стюарт, 8.12.1542 — 8. 02.1587) — королева Шотландии с младенчества до низложения в 1567 г., а также королева Франции в 1559—1560 г. и претендентка на английский престол.



Королева считала, что шифр сверхнадёжный, но лучший криптоаналитик того времени Томас Фелиппес, был экспертом в частотном анализе…

Задание № 3.

- Запишите свою фамилию используя шифр М. Стюарт.
- Для шифрования придумайте сами новых шрифт с использованием новых знаков и замените буквы на новые ….

Например: Ваша фамилия *Араков*. Тогда, придумав свой алфавит, получим: ♥♥§♥♥**t ¥

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р
	♥♥	U	¥	Ψ	$	%	@	?	^^	**	#	&	≈	t	Ξ	§

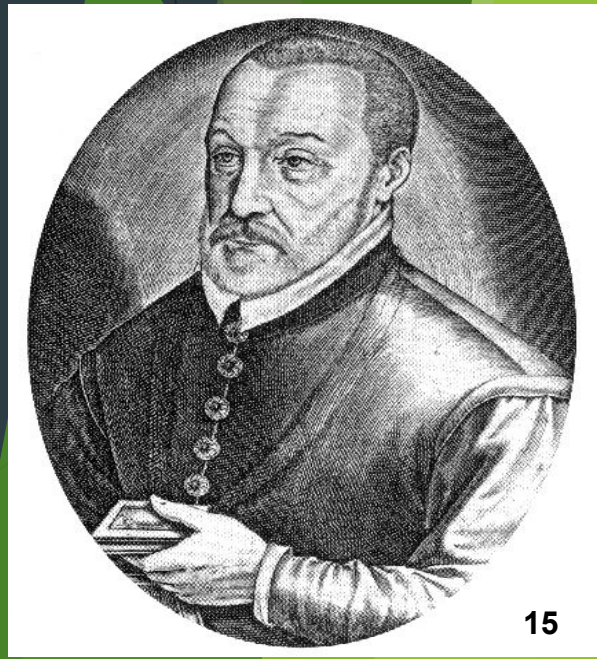
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
÷	ω	σ	Ѫ	Ћ	ѥ	Ӂ	ѯ	ǯ	↔	▼	◘	Ꭰ	ᔑ	+

Квадрат Виженера - система полиалфавитного шифрования

- шифр является недоступным для простых методов криптоанализа.

- состоит из последовательности нескольких шифров Цезаря с различными значениями сдвига.

На каждом этапе шифрования используются различные алфавиты, выбираемые в зависимости от символа ключевого слова.



Блез де Виженер (5.04.1523, Сен-Пурсен-сюр-Сиуль — 19.02.1596, Париж) — французский дипломат, криптограф и алхимик. Изобретение шифра в XIX веке было ошибочно приписано именно ему.

Квадрат Виженера

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Таким образом, в таблице получается 26 различных шифров Цезаря

Например, предположим, что исходный текст имеет вид:

Blaise-de-Vigenre **– 15 букв.**

А в качестве ключевого будет выбрано слово: ***cifra*** **(«шифр»), которое необходимо циклически повторять до тех пор, пока его длина не будет соответствовать длине исходного текста (15 букв):**

Cifracifracifra

… и получим:

Dtfzsg-lj-Miimsie

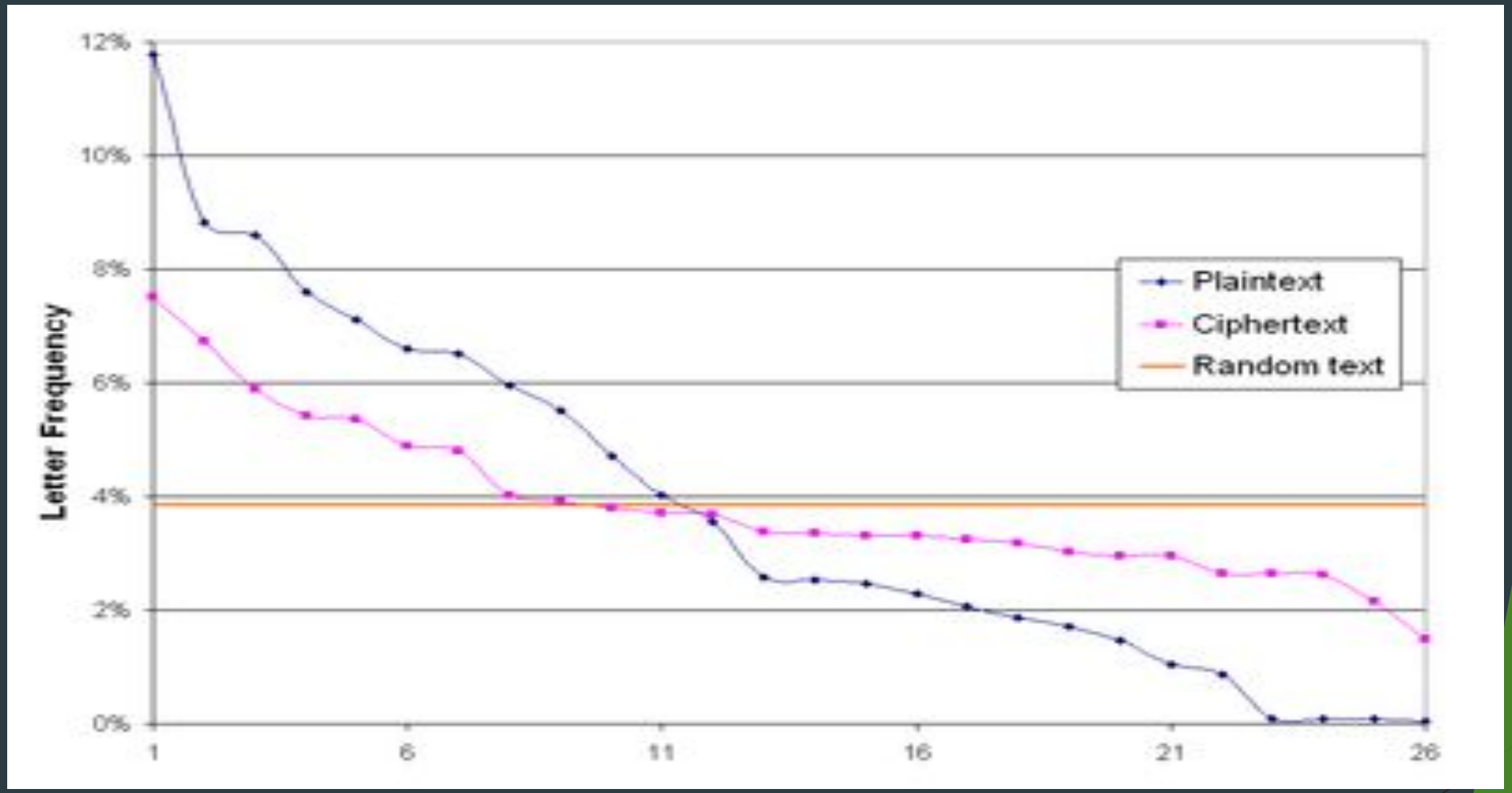
Алгоритм шифрования

Первый символ исходного текста ***B*** зашифрован последовательностью ***c***, которая является <u>первым символом</u> ключа. Первый символ ***D*** шифрованного текста находится на пересечении строки ***C*** и столбца ***B*** в таблице Виженера.

Точно так же для <u>второго символа</u> исходного текста используется второй символ ключа; то есть второй символ шифрованного текста ***t*** получается на пересечении строки ***i*** и столбца ***I***.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Шифр Виженера «размывает» характеристики частот появления символов в тексте



Главный недостаток шифра Виженера – повторяемость его ключей.

Расшифровывание производится следующим образом:

- необходимо найти в таблице Виженера строку, соответствующую первому символу ключевого слова;
- в данной строке необходимо найти первый символ зашифрованного текста;
- столбец, в котором находится данный символ, соответствует первому символу исходного текста;
- следующие символы зашифрованного текста расшифровываются подобным образом.

Если буквы A—Z соответствуют числам 0—25, то шифрование Виженера можно записать в виде формулы:

$C_i \equiv (P_i + K_i) \bmod 26;$

Расшифровка:

$P_i \equiv (C_i - K_i + 26) \bmod 26;$

Русский квадрат Виженера

Ключ	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я
0	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я
1	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а
2	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б
3	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в
4	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г
5	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д
6	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е
7	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж
8	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з
9	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и
10	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й
11	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к
12	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л
13	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м
14	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н
15	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о
16	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
17	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р
18	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с
19	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т
20	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у
21	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф
22	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х
23	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц
24	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч
25	щ	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш
26	ь	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ
27	ы	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь
28	ъ	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы
29	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ
30	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э
31	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ь	ы	ъ	э	ю

Задание № 4.

- Запишите с использованием квадрата Виженера фразу:

НАУКА УМЕЕТ МНОГО ГИТИК

- Для шифрования придумайте сами кодовое слово из 4 букв и замените буквы на новые ….

Например: Ваш код ***дама***. Тогда, для кодирования составим таблицу и заполним её с использованием квадрата Виженера:

1	н	а	у	к	а		у	м	е	е	т		м	н	о	г	о		г	и	т	и	к
2	д	а	м	а	д		а	м	а	д	а		м	а	д	а	м		а	д	а	м	а
3	с	а	я	к	д		у	ш	е	й	т		ш	н	т	г	ь		г	м	т	ф	к

1 – исходный текст; 2 – кодовое слово; 3 – закрытый текст