

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

5. Черненко, В. В. Актуальные проблемы авиации и космонавтики 2 (8) / В. В. Черненко, С. Ю. Писорская. - Москва : МАИ, 2012. - С. 322-323.
6. Aytek, A. A new approach for the solution of the inverse kinematic problem in robotics / A. Aytek, M. Alp // Journal of Earth System Science. - 2008. - Гл. 117, №2. - С. 145-155. - DOI: 10.1007/s12040-008-0024-8.
7. Черкасов, Д. Ю. Машинное обучение / Д. Ю. Черкасов // Наука, техника и образование. - 2018. - №1. - С. 85-87.
8. Aslam, S. Model predictive control for Takagi–Sugeno fuzzy model-based spacecraft combined energy and attitude control system / S. Aslam, Y.-C. Chak, M. H. Jaffery, R. Varatharajoo, E. A. Ansari // Advances in Space Research. - 2023. - Vol. 71, No 10. - P. 4155-4172. - DOI: 10.1016/j.asr.2021.08.001. - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S027311772201153X>
9. Izzo, D. A survey on artificial intelligence trends in spacecraft guidance dynamics and control / D. Izzo, M. Märten, B. Pan // Astrodynamics. - 2019. - Гл. 3, № 4. - С. 287-299. - DOI: 10.1007/s42064-019-0070-0.
10. Silvestrini, S. Deep learning and artificial neural networks for spacecraft dynamics, navigation and control / S. Silvestrini, M. Lavagna // Drones. - 2022. - Гл. 6, №10. - С. 270-296. - DOI: 10.3390/drones6100270.
11. Habib, T. M. A. Artificial intelligence for spacecraft guidance, navigation, and control: a state-of-the-art review / T. M. A. Habib // Aerospace Systems. - 2022. - Гл. 5. - С. 503-521.
12. Marshall J. Multiple Process Support in cFS: Enabling Safe On-Board Processing //Flight Software Workshop. – 2021.

УДК 621. 313

ҒАРЫШ САЛАСЫНДА КРИПТОҚОРҒАУ ЖҮЙЕСІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Әлмағанбет Темірлан Шамғұлұлы, Асқарбек Мирас Арманұлы, Атанова Аружан
Алтынбекқызы**
moldamurat@yandex.kz

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, ФТФ, Ғарыштық техника және технологиялар мамандығының
білім алушылары

Ғылыми жетекші – Молдамурат Хуралай т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Андатпа. Бұл мақалада ғарыш саласында крипто-қорғаныс әдістерін қолданудың маңыздылығы мен қарапайым шифрлеу алгоритм әдістерін қолдану арқылы күрделі әдістерді меңгерудің тиімділігі жазылған. Әлемдегі дамыған елдердегі криптоқорғау әдістерінің стандарттары айтылған. Сонымен қатар компьютерлік бағдарлама Visual Studio ортасы Python тілінде транспозициялық шифрлеудің 2 реткі қайталау мысалы келтірілген. Сонымен қатар қоғам үшін ғарыш саласы үшін аппараттық және бағдарламалық криптоқорғаудің өзектілігі мен ерекшеліктері жазылған.

Кілттік сөздер: ғарыш саласы, криптоқорғау, транспозициялық шифрлеу алгоритмдер, бинарлық код, python, шифрлау, AES, ChaCha20, Salsa20.

Кіріспе

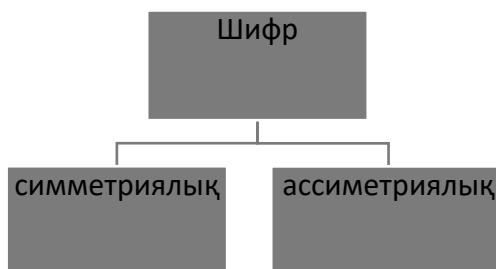
Ғарыш саласында крипто-қорғаныс әдістерін қолданудың маңыздылығы құпия ақпаратты беру мен сақтаудың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Ғарыш саласы ұшу аппараттың спутниктік байланыс және навигация деректері сияқты жоғары сезімтал деректермен жұмыс істейді. Ғарыш саласында крипто-қорғаныс әдістерін ғарыш аппараттарынан жербеті кешендер арасында сигналдарды жіберу мен қабылдауда

ақпараттық қорғау қамтамасыз етілген. Ғарыштық байланыс арнасын қорғау ғарыштық спутниктер арқылы деректерді беру қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған әртүрлі технологиялар мен әдістерді қамтиды. Бұған криптографиялық хаттамалар, спутниктер мен жер станцияларын физикалық қорғау, зиянды бағдарламалық жасақтама мен хакерлік шабуылдарға қарсы шаралар кіреді [1].

Теориялық бөлім. Негізгі мақсат-берілетін ақпараттың құпиялылығын, тұтастығын және қолжетімділігін қамтамасыз ету. Криптоқорғау үлкен ғылым бір саласы, ол құпияландыру әдістері мен алгоритмдері арқылы іске асырылады. Әлемде дамыған мемлекеттерде арнайы ақпараттық қорғау стандарттары бар

Жалпы қолданыстағы шифрлеу алгоритмдер:

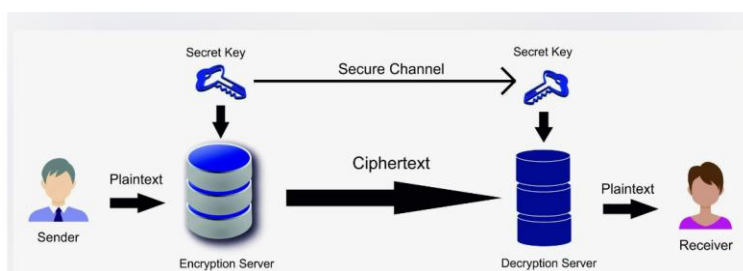
- ✓ Симметриялық - AES , ГОСТ Р 34.11-94, DES, Twofish, IDEA, және т.б.
- ✓ Жеңіл шифрлау ChaCha20, Salsa20 және т.б.;
- ✓ Асимметриялық - RSA и Elgamal және т.б.;
- ✓ Хэш-функциялық MD4, MD5, және т.б.;
- ✓ Транспозициялық шифрлеу алгоритмдер және т.б.



Сурет 1. Криптоқорғау жүйесінде шифрлаудың симметриялық және асимметриялық түрлері.

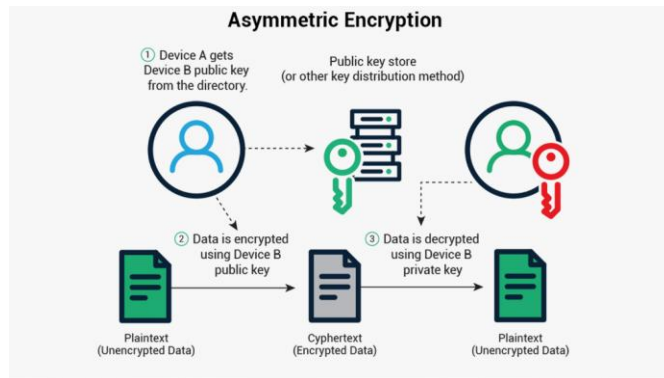
Криптоқорғау жүйесінде симметриялық және асимметриялық олардың ерекшеліктері жабу және ашу кілттерді қолдануға байланысты [2].

Симметриялық криптожүйелер (сонымен қатар симметриялық шифрлау, симметриялық шифрлар) (ағылш. symmetric-key algorithm) - шифрлау және шифрды ашу үшін бірдей криптографиялық кілт қолданылатын шифрлау тәсілі. 1-ші суретте түсіндірілген.

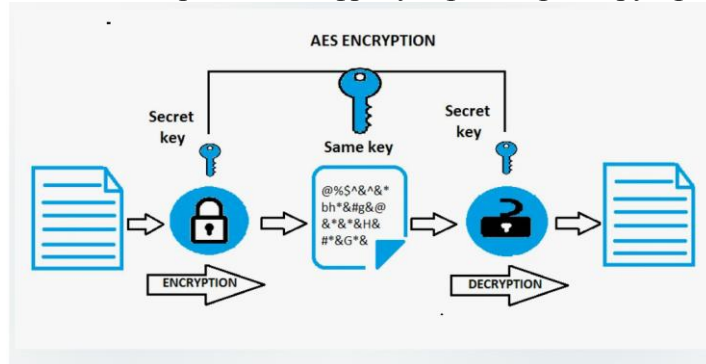


Сурет 2. Қарапайым криптоқорғаудағы іске асыру алгоритм сұлбасы

Асимметриялық шифрлау-бұл ашық және жабық екі кілтті қолдануды қамтитын деректерді шифрлау әдісі. Ашық (жалпыға ортақ) кілт ақпаратты шифрлау үшін қолданылады және қорғалмаған арналар арқылы берілуі мүмкін. Жеке (жеке) кілт ашық кілтпен шифрланған деректердің шифрын ашу үшін қолданылады [3].



Сурет 3. Асимметриялық шифрлау жүйесі түсіндіру сұлбасы.



Сурет 4. АЕС алгоритм жүйесі түсіндіру сұлбасы.

Ғарыштық үлкен деректерді крифторгафиялық корғауды үйренуден бұрын қарапайым шифрлеу алгоритмдерді мысалға келтіреміз 1 сурет. Транспозициялық шифрда әріптер алдын-ала белгіленген ережеге сәйкес реттеледі. Мысалы, егер әр сөз артқа жазылса, онда hello world dlrow olleh алады. Тағы бір мысал - әр екі әріпті ауыстыру. Осылайша, алдыңғы хабарлама eh ll wo RO dl болады. Сіз сондай-ақ бағаналы транспозиция шифрын қолдана аласыз, онда әр таңба алфавиттің берілген енімен көлденеңінен жазылады, ал шифр тігінен таңбалардан жасалады [4].

Транспозициялық шифр әдісі — шифрланған мәтінді қалыптастыру үшін ашық мәтіндегі алфавиттердің реті қайта реттелетін криптографиялық алгоритм. Бұл процеске қарапайым мәтіннің нақты алфавиттері енгізілмейді.

Мысал ретінде осы әдістерді қолданамыз:

Plaintext	Transposition matrix 1a	Transposition matrix 1b
I P U L L E D T H E L E	P E R M U T A T I O N S	A E I L M N O P R S T U
V E R A N D A C T I V A	I P U L L E D T H E L E	D P H L L E I U E E T L
T E D A S E C R E T M E	V E R A N D A C T I V A	A E T A V I V R A D C N
C H A N I S M U N V E I	T E D A S E C R E T M E	C E E A M T T D E E R S
L I N G T H E C O N C E	C H A N I S M U N V E I	M H N N E V C A I S U I
A L E D P A S S A G E B	L I N G T H E C O N C E	E I O G C N L N E H C T
E H I N D A N O L D B O	A L E D P A S S A G E B	S L A D E G A E B A S P
O K C A S E	E H I N D A N O L D B O	N H L N B D E I O A O D
	O K C A S E	K A O C E S
Transposition matrix 2a	Transposition matrix 2b	Ciphertext
J I G S A W P U Z Z L E	A E G I J L P S U W Z Z	E T N V U E C D L A E C
D A C M E S N P E E H I	E I C A D H N M P S E E	C H N C K G L E E E T A
L H K H T E N O A L L A	T A K H L L N H O E A L	H N E A A A I D L A B L
A N G D N A L V M E C E	N E G N A C L D V A M E	E A S H L C T I S L N N
B E I T V N G D I V T C	V C I E B T G T D N I V	L G D O U M H D T O I T
L A E O U R D A N E I C	U C E A L I D O A R N E	P P O V D A E C S E A N
E A E I E B O E D E S H	E H E A E S O L E B D E	R B R S E A M I N D S E
A A E T C R U C S O L N	C N E A A L U T C R S O	R B R S E A M I N D S E
S I T P D S	D T I S P S	L V E E O

Сурет 5. Транспозициялық шифрлеу әдісі құпияландыруға берген мәтінді алдын-ала әріптерге ауыстыру ережесіне сәйкес ауыстыралады.

Транспозициялық шифрда әріптер алдын-ала белгіленген ережеге сәйкес реттеледі. Мысалы, егер әр сөз артқа жазылса, онда hello world drow olleh алады. Тағы бір мысал - әр екі әріпті ауыстыру. Осылайша, алдыңғы хабарлама eh ll wo RO dl болады. Сіз сондай-ақ бағаналы транспозиция шифрын қолдана аласыз, онда әр таңба алфавиттің берілген енімен көлденеңінен жазылады, ал шифр тігінен таңбалардан жасалады [5].

Практикалық бөлім:

Оқу процессінде ғарыштық саладағы қандай да бір сигналды немесе ақпаратты алу өте қиын, сондықтан ашық ақпарат көзіндегі бар деректерді және әдістерді пайдаланамыз. Ғарыштық сигналдар ағын арқылы және бөлік ағындар арқылы келеді. Ғарыштан қандай да ақпараттық өлшемдер келсе де заманауи есептеу машиналары және бағдарламалық қамтамасыз ету орталарында тез шапшан сигналдарды құпияландырып әртүрлі шифрлеу алгоритмде асыра аламыз.

Мысал: компьютер бағдарлама Visual Studio ортасы Python тілінде транспозициялық шифрлауды мысалға алынған мәтін «Малые спутники тип искусственных спутников земли имеющих малые размеры и массу Обычно малыми считают спутники с массой менее 0 5 1 1 тонны. Существует более подробная классификация типов в зависимости от массы Запуск малых спутников на орбиту может производиться более простыми ракетами например РН на базе МБР или в качестве дополнительной нагрузки к обычным спутникам» бірнеше түрде құпияландырдық [6].

Бірінші мысалға алынған мәтінді «Малые спутники тип искусственных спутников земли имеющих малые размеры и массу Обычно малыми считают спутники с массой менее 0 5 1 1 тонны. Существует более подробная классификация типов в зависимости от массы Запуск малых спутников на орбиту может производиться более простыми ракетами например РН на базе МБР или в качестве дополнительной нагрузки к обычным спутникам» транспозициялық шифрлеу әдісіндегі әріптерге ауыстырдық [7].

Бағдарлама листингінің үзіндісі:

```
```python
```

```
def split_len(seq, length):
```

```
 """
```

Бұл функция последовательлікті берілген ұзындыққа бөледі.

Аргументтер:

- seq: Бөлу керек болатын жолдар.

- length: Әр бөлімнің ұзындығы.

Қайтару:

- Берілген ұзындыққа бөлінген бөлімдердің тізімі.

```
 """
```

```
 return [seq[i:i + length] for i in range(0, len(seq), length)]
```

```
def encode(key, plaintext):
```

```
 """
```

Бұл функция берілген кілтпен және мәтінмен шифрлау жұмысын орындайды.

Аргументтер:

- key: Шифрлау үшін кілт.

- plaintext: Шифрлау үшін мәтін.

Қайтару:

- Шифрленген шифртекст.

```
 """
```

```
 # Кілттің символдардың орналасуын сақтау үшін сөздік жасау
```

```
 order = {int(val): num for num, val in enumerate(key)}
```

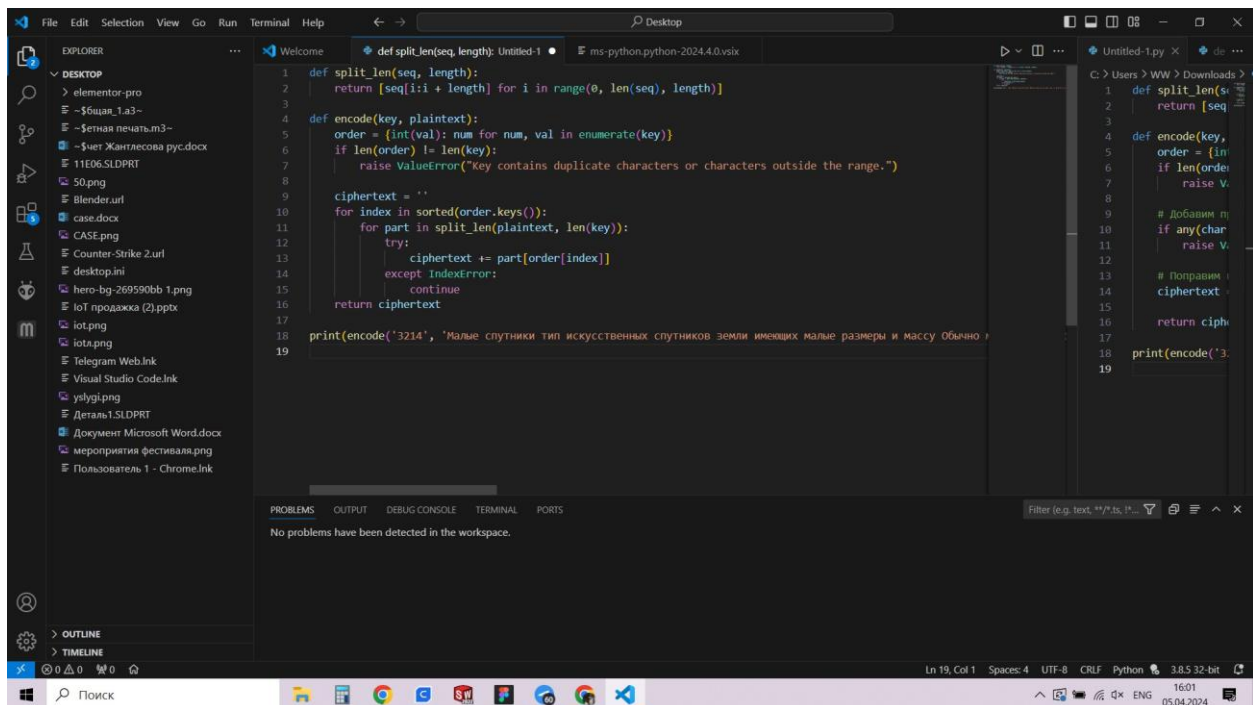
```
 # Кілтте қайталанатын символдар немесе диапазонды шеттел символдар бар
```

```
мақұл емес дегенін тексеру
```

```

if len(order) != len(key):
 raise ValueError("Кілт қайталанатын символдар немесе диапазонды шеттел
символдар құрайды.")
ciphertext = ""
Кілтті сұрыптаудың сортталған кезеңдері бойынша өту
for index in sorted(order.keys()):
 # Мәтінді кілттің ұзындығымен бірдей бөліп алу
 for part in split_len(plaintext, len(key)):
 try:
 # Кілттің төменгірекке сәйкес жатқан орындағы таңбаны қосу
 ciphertext += part[order[index]]
 except IndexError:
 # Егер индекс жиылымынан тыс болса, келесі бөлімге өтеміз
 continue
 return ciphertext

```



Сурет 6. Бірінші мысалға алынған мәтінді транспозициялық шифрлеу әдісіндегі әріптерге ауыстыру көрінісі.

**Нәтижесінде** мәтіннің қорытындысы мысалға алынған мәтінді транспозициялық шифрлеу әдісіндегі әріптерге ауыстыру төменде көрсетілген.

*«лсн пктнснвмицмезымуы ысасн айно1тыуттлпояафцтвзссоа умхукнружпзиялтт еипен еРикс отнну быпиа тииссн тое ю ыар сбол т тимое нСео ралиа о ио мып ыпи ото идсо сикмамРазБл еепиь рионснмМеуктисехукзиехлреисОнашитуксме51н еубеднкскяпввми саклснв имтооьбеомаани наМивчвонлйгк ч таыпи увыпи лмиа м а чммчюписс е о2щв еоб сиши аиттсЗса тоаб ервт ерырт рр б атдлеоазкымук»*

**Екінші** әдіс транспозициялық шифрлеу әріптерді екілік «бинарлық код» санау жүйесіне ауыстырылды

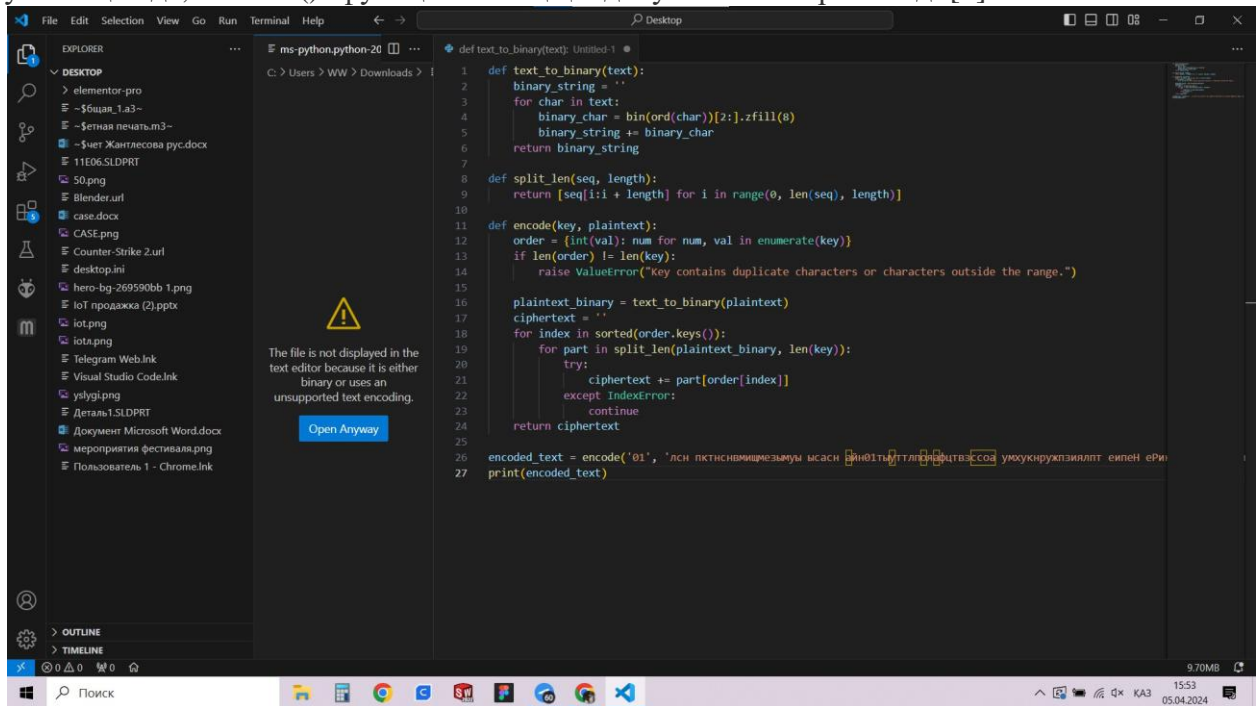
*«лсн пктнснвмицмезымуы ысасн айно1тыуттлпояафцтвзссоа умхукнружпзиялтт еипен еРикс отнну быпиа тииссн тое ю ыар сбол т тимое нСео ралиа о ио мып ыпи ото идсо сикмамРазБл еепиь рионснмМеуктисехукзиехлреисОнашитуксме51н еубеднкскяпввми*

саклснв имтооъбеомаани наМивчвонлйгк ч таыпи увыпи лмиа м а чммчюписс е о2щв еоб сиши аиттс3са тоаб ервт ерырт рр б атдлеоазкымук» транспозициялық шифрлеу әріптерді екілік «бинарлық код» санау жүйесіне ауыстырылды [8].

Бағдарлама листингінің үзіндісі:

```
```python
def text_to_binary(text):
    """
    Бұл функция тексті бинарлық кодпен көрсетеді.
    Аргументтер:
    - text: Бинарландыру керек текст.
    Қайтару:
    - Бинарланған текст.
    """
    binary_string = ""
    for char in text:
        binary_char = bin(ord(char))[2:].zfill(8)
        binary_string += binary_char
    return binary_string
def split_len(seq, length):
    """
    Бұл функциядің мақсаты, берілген көптікті көрсетілген ұзындыққа бөлу.
    Аргументтер:
    - seq: Бөлу керек болатын көптік.
    - length: Әр бөлімнің ұзындығы.
    Қайтару:
    - Берілген ұзындыққа бөлінген тізім.
    """
    return [seq[i:i + length] for i in range(0, len(seq), length)]
def encode(key, plaintext):
    """
    Бұл функция берілген кілтпен және текстпен шифрлау жұмысын орындайды.
    Аргументтер:
    - key: Шифрлау үшін кілт.
    - plaintext: Шифрлау үшін текст.
    Қайтару:
    - Шифрленген шифртекст.
    """
    order = {int(val): num for num, val in enumerate(key)}
    if len(order) != len(key):
        raise ValueError("Кілт қайталанатын символдар немесе диапазонды шеттел
символдар құрайды.")
    plaintext_binary = text_to_binary(plaintext)
    ciphertext = ""
    for index in sorted(order.keys()):
        for part in split_len(plaintext_binary, len(key)):
            try:
                ciphertext += part[order[index]]
            except IndexError:
                continue
    return ciphertext
```


Бұл код ``encode()`` функциясын анықтайды, ол кілт және берілген мәтінді қолданып, берілген мәтінді шифрлау үшін кілтті пайдаланады. Кілт берілген мәтіннің шифртекстің құрудағы символдардың төртін қарап табады. Функция ``split_len()`` мәтінді кілттің ұзындығымен бірдей бөліп алу үшін пайдаланылады. Олардың шифрленген шифртекстің қайтаруы. Соңында, ``encode()`` функциясының қолдану мисалы көрсетіледі [9].



Сурет 7. Екінші қайталауда транспозициялық шифрлеу әріптерді екілік «бинарлық код» санау жүйесіне ауыстыру көрінісі.

Нәтижесінде транспозициялық шифрлеу әріптерді екілік «бинарлық код» санау жүйесіне ауыстырылды

«1001010000010011100000011110010000001100111000001001110010110011000110101
0010011010011001011010010011010100100011010010100100000100100000001001110000001
00100101001100100010010100000011101001000011010000011110011100111101011001001010
10000011010000010110011100000101001001111001000000000011001100000010100100111100
11100000101001001011001110010110010000011100101001111010000000001001001000011110
01110001001001001110010010010000111101001000000111101000001101001110000101001001
0100011100111001101001000000000110010000110101001000001001110000000011001100010
00100101010000000011100100000000100101001001001001100011110100101000000000011001
000011010011000100010001000100100111001001001001001001100000000001001000011110
0100001000100100110000000110100110000000110101001001110100101001001111001000000
01111010000011101001001000010010100100111010010100100110100100001101001000011010
00000010010011100000100101000000100100111001111001000001001001010000011010011000
11010100100110100110000101001110000110010000001100100000001001110000010100100111
10011100110100111000001001010000010011100110101001000111001110010010010000110101
00000001100100000000000100110001000100010010011100000010010100100100100111001001
00111001111010010011110101100111100100001011001100011001001010010010010010000111
10100100110100100000000110100110000011001100011110101000100100111001111001100010
01001000011010010000000011010010000010100100001011010110010110011000110100101001
10100101001110100101011000000001100100000111001110011001000100101001001011010010
0111100100000000111100110001101001000000001100100100100000000011001100011010101
1000111001110011010100100000010010011100000000011101011010010010101001001110011
11001010000000001001000011010010000000010010010000001101000000001001110000010010
000000000110011000100100101000000100101000000100101000000111010000111010000

00010100101000000000100100101000000000000001001010000010010010100100100110001001
00111001111010010011010100100111001111010010011001001001110011110100000110101001
00110100100001101001000001010011000100100111000111001100000110100100000001110100
1001001010010011001001001000011010011101000101000011010010000110100000011001010
0111100110000111001000000101010000011001000010110100100000100110001000100101001
0011010101100001100100001101010000001100110001111001110011010101100111100111000
01010010011100110100111001001001110000001001000000011010010000000010010011000001
10011100110101001000000100101001001111001000010001001010000011010010000000101001
00110010010100000111100111000000011010010100100100101000000000000100101001111001
01000000001010010100000110100110001111001110000000000000011010000100000100111001
11010010100000100100101001101001000000001110100100100001110100100110000111001110
0000001110011100110010010011000001100110000000110100110000001001100000000010010
00011110011000100100110001001001000010110010100111010010011100100100111001101010
10000000000100100001111001110000010011100110100110001001010010011110100000110101
00100100101011000011001000010110010000100101011001111010000010010010000000100110
00110100100001101001000000110100100111010010100100110100111011101010011001001001
11000011001010010010011000110100100000001001000001110011100101100100001101001000
00000000100100001111001010000010011100101010010010000110101000001111001100001010
01010010010011000110100100001001001110011001001001110010010011000110100100000011
00100001111001110011110010100101100100000000001010010100000100101001001111001000
00000000000110010000011100111001100100100101001101001000010001001001100000001000
10010101100110100110000011010100011110010000000101001000000100010001001001100100
00010100100000000100100110001000100101001001101001000011001001001000011010100000
00110100100001101001001000100101000001111001000010001001001110000010010000001010
01001110000010100100000101000000000000101000000000100010001000100100100000011001
100011110011100111100100001011001000001110011000001100100»

Бұл код `encode()` функциясын анықтайды, ол кілт және берілген мәтінді қолданып, берілген мәтінді шифрлау үшін кілтті пайдаланады. Кілт берілген мәтіннің шифртекстің құрудағы символдардың төртін қарап табады. Функция `split_len()` мәтінді кілттің ұзындығымен бірдей бөліп алу үшін пайдаланылады. Олардың шифрленген шифртекстің қайтаруы. Соңында, `encode()` функциясының қолдану мисалы көрсетіледі.

Қорытынды. Мақалада криптографиялық қорғау жүйесін қолдануда арайы транспозициялық шифрлеу әдісін пайдаланылды. Түсіндірме 2 реттік қайталау әдісі қолданылды. Бірінші реттік қайталауда мысалға алынған мәтінді транспозициялық шифрлеу әдісіндегі әріптерге ауыстырылды. Ал екінші реттік қайталауда мысалға алынған мәтіннің транспозициялық шифрлеу әріптерді екілік «бинарлық код» санау жүйесіне ауыстырылды. Қарапайым криптоқорғау жүйесін меңгеру арқылы болашақта күрделі криптоқорғау жүйесіндегі шифрлеу алгоритмдерді меңгеруге жол ашады [9]. Ғарыштық үлкен деректерді және ғарыш аппараттарының борттық басқару жүйесін криптоқорғау өзекті мәселелердің бірі елімізде. Отандық ғарыш аппараттарын құрастыруда және оның барлық байланыс түрін қорғауды игеру болашақтағы маңызды тапсырмалардың бірі. Ол үшін бүгіннен бастап білім алу жүйесінде криптоқорғау саласындағы қарапайым әдістер мен күрделі әдістерді және түрлі шифрлеу алгоритмдерді меңгеру, оларды дұрыс қолдана білу маңызды рөл атқарады [10]. Бұл мақалада ғарыш саласында аппараттық және бағдарламалық ғарыштық сигналдарды криптоқорғау жүйесін пайдаланудың маңыздылығы жазылған.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Transposition_cipher#/media/File:Double_columnar_transposition_example.png

2. G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529–551, April 1955. (references)
3. J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
4. Сапабеков А., Беделханов Алмат., Брижанова С., Алимов Д, «РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА RIJNDAEL В КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ КОСМИЧЕСКИХ КАНАЛОВ СВЯЗИ», «Студенттер мен жас ғалымдардың "ҒҮҮЛҮМ ЖАҢЕ БІЛІМ - 2020" халықаралық ғылыми конференциясының жинақтары»
5. I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
6. K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
7. R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," *J. Name Stand. Abbrev.*, in press.
8. Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
9. M. Young, *The Technical Writer's Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.
10. Annual Report of Research Institute of Intelligent Computer systems, 2009, 71 p. (in Ukrainian)

УДК 621. 418

ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨЛШЕУ ТҮРЛЕНДІРГІШТЕРІНІҢ КӨМЕГІМЕН МЕХАНИКАЛЫҚ ШАМАЛАРДЫ ӨЛШЕУДІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

**Мұхтарұлы Еркебұлан, Әбдірашев Өмірзақ Көптілеуұлы, Калманова Динара
Мирзабековна, Ергалиев Дастан Сырымович**
abdirashev_ok@enu.kz

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан.

Андатпа. Өлшеу түрлендіргіші - өлшенетін шаманы басқа шамаға түрлендіруге қызмет ететін нормаланатын метрологиялық сипаттамалары бар техникалық құрал немесе өңдеуге, сақтауға, одан әрі түрлендіруге, индикациялауға және беруге ыңғайлы, бірақ оператор тікелей қабылдамайтын өлшеу сигналы. Өлшеу түрлендіргіші немесе қандай да бір өлшеу құралының құрамына кіреді (өлшеу қондырғысы, өлшеу жүйесі) немесе қандай да бір өлшеу құралымен бірге қолданылады.

Кілттік сөздер: ақпараттық-өлшеу және басқару жүйелері, электромагниттік түрлендіргіш, тұрақты толқын коэффициенті, аналогты-сандық түрлендіргіш, өлшеу жүйесі

Кіріспе

Түрлендіру сипаты бойынша келесі түрлендіргіштер ажыратылады:

Аналогтық өлшеу түрлендіргіші - бір аналогтық шаманы (аналогтық өлшеу сигналы) басқа аналогтық шамаға (өлшеу сигналы) түрлендіретін өлшеу түрлендіргіші;

Аналогтық-сандық өлшеу түрлендіргіші - аналогтық өлшеу сигналын сандық кодқа түрлендіруге арналған өлшеу түрлендіргіші;