Лабораторна робота з криптографії №2

Виконав: Костюковець Остап ФБ-96

Варіант №5

Мета: Засвоєння методів частотного криптоаналізу. Здобуття навичок роботи та аналізу потокових шифрів гамування адитивного типу на прикладі шифру Віженера.

Хід роботи

Частина 1

Самостійно підібрати текст для шифрування (2-3 кб) та ключі довжини r = 2, 3, 4, 5, а також довжини 10-20 знаків. Зашифрувати обраний відкритий текст шифром Віженера з цими ключами.

In [2]:
```
ru_RU = list("абвгдежзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя")
m = len(ru_RU)
ru_enum = dict(zip(range(len(ru_RU)),ru_RU))
ru_enum_re = dict(zip(ru_RU,range(len(ru_RU))))

text = open("mytext.txt", "r").read()
print(text)
```

```
преступлениеинаказаниегениальныйроманглавныетемыкоторогопреступлениеинаказаниежертвеннос
тьилюбовьсвободаигордостьчеловекаобрамленыпочтидетективнымсюжетоммногократноэкранизирова
нныйинеразпоставленныйнасценеонипосейденьчитаетсянаодномдыханиичастьперваячастьвтораячас
тьтретьячастьчетвертаячастьпятаячастьшестаяэпилогчастьперваявначалеиюлявчрезвычайножарко
евремяподвечеродинмолодойчеловеквышелизсвоейкаморкикоторуюнанималотжильцоввсмпереулкенау
лицуимедленнокакбывнерешимостиотправилсяккнумостуонблагополучноизбегнулвстречиссвоеюхозя
йкойналестницекаморкаегоприходилаьподсамоюкровлейвысокогопятиэтажногодомаипоходилаболее
нашкафчемнаквартируквартирнаяжехозяйкаегоукоторойоннанималэтукаморкусобедомиприслугойпом
ещаласьодноюлестницейнижевотдельнойквартиреикаждыйразпривыходенаулицуемунепременнонадобы
лопроходитьмимохозяйкинойкухнипочтивсегданастежьотворенноймналестницуикаждыйразмолодойчел
овекпроходямимочувствовалкакоетоболезненноеитрусливоеощущениекоторогостыдилсяиоткоторого
морщилсяонбылдолженкругомхозяйкеибоялсяснеювстретитьсянеточтобонбылтактрусливизабитсовсе
мдаженапротивноснекотороговременионбылвраздражительноминапряженномсостоянииипохожемнаипох
ондриюондотогоуглубилсявсебяиуединилсяотвсехчтобоялсядажевсякойвстречинетольковстречисхо
зяйкойонбылзадавленбедностьюнодажестесненноеположениепересталовпоследнеевремятяготитьего
насущнымиделамисвоимионсовсемпересталинехотелзаниматьсяникакойхозяйкив
```

In [3]:
```
def encode(text, key):
    r = len(key)
    text_len = len(text)
    encoded = ""
    for i in range(text_len):
        key_c = key[i % r]
        encoded += ru_enum[(ru_enum_re[text[i]] + ru_enum_re[key_c]) % m]
    return encoded


def decode(text, key):
    r = len(key)
    text_len = len(text)
    decoded = ""
    for i in range(text_len):
        key_c = key[i % r]
        decoded += ru_enum[(ru_enum_re[text[i]] - ru_enum_re[key_c]) % m]
    return decoded
```

```
def encode_with_keys(text):
    keys = ["до", "йот", "море", "словодляшифра"]
    encoded = []
    for key in keys:
        encoded.append(encode(text,key))

    return encoded, keys
```

Частина 2

Підрахувати індекси відповідності для відкритого тексту та всіх одержаних шифртекстів і порівняти їх значення.

In [17]:
```
from collections import Counter

def index_of_coincidence(text):
    n = len(text)
    letter_frequency = Counter(text)
    c_idx = 0

    for pair in letter_frequency.items():
        c_idx += pair[1] * (pair[1] - 1)

    return c_idx / (n*(n-1))


enc_w_keys, keys = encode_with_keys(text)
standart_ci = index_of_coincidence(text)
print(f"Init text : {standart_ci}")
for i,v in enumerate(enc_w_keys):
    print(f"encoded text, key {keys[i]} : {index_of_coincidence(v)}")
```

```
Init text : 0.05688477295917046
encoded text, key до : 0.04034888719693792
encoded text, key йот : 0.042716927969503445
encoded text, key море : 0.037513660777641386
encoded text, key словодляшифра : 0.033082130407984627
```

Частина 3

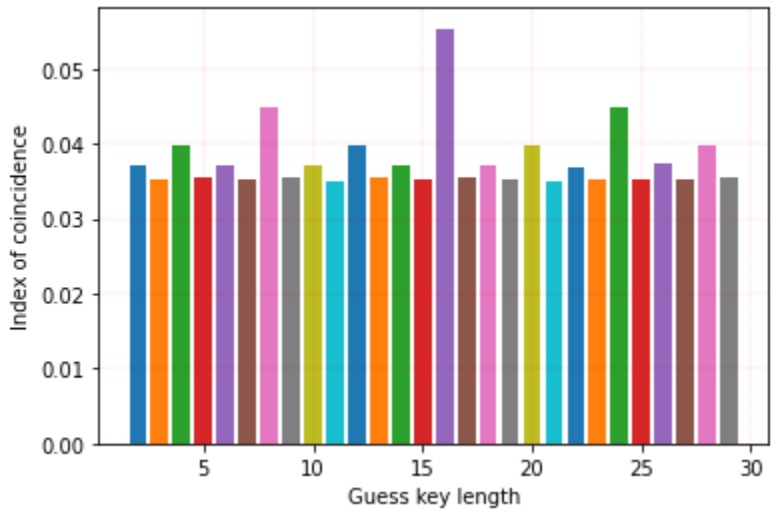
Використовуючи наведені теоретичні відомості, розшифрувати наданий шифртекст (згідно свого номеру варіанта).

In [19]:
```
text_5 = open("text.txt","r").read().replace("\n",'')
print(f"Index of coincidence : {index_of_coincidence(text_5)}")
```

```
Index of coincidence : 0.03532444245066751
```

In [29]:
```
import matplotlib.pyplot as plot


def draw_plot(key_lengths, i_cs):
    for key_length in range(len(key_lengths)):
        plot.bar(
            key_lengths[key_length],
            i_cs[key_length],
            width=0.8,
            bottom=None,
```

```
            align="center",
            data=None,
        )

    plot.grid(which="major", color="r", linestyle="--", linewidth=0.1)
    plot.xlabel("Guess key length")
    plot.ylabel("Index of coincidence")
    plot.show()


def get_key_length(text, standart):
    ic_table = []

    candidates = []
    for guess_len in range(2, 30):
        ic_sum = 0.0
        avg_ic = 0.0
        for i in range(guess_len):
            sequence = ""
            for j in range(0, len(text[i:]), guess_len):
                sequence += text[i + j]

            ic_sum += index_of_coincidence(sequence)

        if not guess_len == 0:
            avg_ic = ic_sum / guess_len

        if standart - 0.005 < avg_ic < standart + 0.005:
            candidates.append(guess_len)
        ic_table.append(avg_ic)

        # print(avg_ic, guess_len)
    draw_plot(range(2,30), ic_table)
    return candidates

candidates = get_key_length(text_5, standart_ci)
```



In [69]:

```
def find_key(text, key_length):
    possible_keys = []
    common_letters = ["o", "e", "a", "и"]

    possible_key_list = dict(zip(common_letters,['']*len(common_letters)))


    for j in range(0, key_length):
        sequence = ""
        for i in range(j, len(text), key_length):
```

```
            sequence += text[i]

        most_common_letter = Counter(sequence).most_common(1)[0][0]
        for i in common_letters:
            key_letter = ru_enum[(ru_enum_re[most_common_letter] - ru_enum_re[i] + m) %
            possible_key_list[i] += key_letter

    possible_keys.append(possible_key_list)
    print("Possible keys:",possible_key_list)
    return possible_key_list

key_list = find_key(text_5, candidates[0])

# print(decode(text_5,key_list['o']))

for i in range(0,len(text_5),16):
    print(decode(text_5,'делолисоборотней')[i:i+16])
```

Possible keys: {'о': 'декелисоборойдей', 'е': 'ноуофсъчкчщчтнот', 'а': 'тушущцяьпьюьчтуч', 'и': 'клрлсочфзфцфпклп'}
понятноеделокуль
турунасильновчел
овеканевоткнешьв
ордусиэтудовольн
огрустнуюистинуз
налинаверноелучш
ечемгдебытонибыл
овмирекультурнос
тьпреждевсегоуси
лиеиежелионосызм
альстванесделало
сьчеловекусвычны
мдажевнутреннепо
требнымоттоготом
ногочисленныепод
разделенияпалаты
церемонийиуделяю
тстольковнимания
детямособеннодет
ямтехктонаселяет
хутуныпотомужобы
чнаяленостьлюдск
аяслужитемупочти
неодолимымпрепят
ствиемнанеобъятн
ыхпросторахимпер
иивстречаетсяеще
немалолюдейкотор
ымпокакимтолишьб
уддазнаеткакимпр
ичинамтакинестал
оинтереснымничто
главноенисветоза
рныевысотыдухаве
ликихрелигийивеч
ныйпоисксмыслажи
зниземнойпитающи
йистинноеискусст
вониголовокружит
ельныебезднынакр
аюкоихвечнопребы
ваетнастилающаян
аднимиобщепроход
имыегатинауканих
отябычистоепрост
орноесостоятельн
оеидобродетельно
ежитьестольестес
твенноедлябольши
нстваордусскихпо
дданныхчтогрехат
аитьхутунынаселе
ныбыливосновномв
арварамииневобыч
номпониманииэтог
осповаисстариобо
значавшеголюдейи
нойнеордусскойку
льтурыаскореевто
мегозначениикото
роестольжедавнос
делалосьобычнымв
европелюдипочтич
уждыевсякойкульт

урыневедающиерит
уаловивозвышенны
хзабототсутствие
подлиннойвоспита
нностибросаетсяз
десьвглазадажене
внимательномунаб
людателючеловекс
дорогимперстнемн
апальцеодетыйвпр
екрасныйшелковый
сузорочьемхалатм
ожетнапримервпри
сутствииженщинып
роизнестибранное
словоиливысморка
тьсяприлюднопрям
овземлюпослечего
спокойнодостатьи
зрукавадорогойра
сшитыйплатокиуте
ретьносежеличело
векповзрослелиза
матерелвтакомсос
тояниидушиизмени
тьегокакправилоу
женельзяразвечто
мудроенебовразум
иттакилииначесмо
тряповероисповед
аниюземнымвластя
мвэтидуховныеобл
астипутьзаказанн
асилиеневместноа
увещеваниезапозд
алокакимбыниурод
илсяинисталчелов
екнадодатьемупро
житьжизньтаккако
нхочетконечноесл
ионпритомневреди
токружающимпоэто
мубагнеоченьлюби
лрайонхутуновика
кправилооказывал
сяздесьлишьпослу
жебнойнадобности
воткаксегоднянес
мотрянапротивный
навевающийхандру
дождикбагбылиспо
лненлегкогопьяня
щегоазартавсегда
сопутствовавшего
близкомуиудачном
узавершениюочере
дногоделакконцуп
одходилорасследо
ваниеоцелойсетич
етырезаведенияед
иновременноподпо
льныхопиумокурил
енвыявленныхвраз
удаломпоселкециф
рыманилипрасадве
рнулсявалександр

иювдохновленныйо
ткрывшимисяперсп
ективамивразудал
омпоселкеонужевл
аделнесколькимих
арчевнямиилавкам
ииесликприбылямо
тторговлиспиртны
минапиткамиудаст
сядобавитьещеидо
ходыотопиумокуре
ниятоможнобудетп
одуматьорасширен
иипредпринимател
ьствaоприобретен
ииновойнедвижимо
стиииншаллабытьм
ожетдажеобустано
влениконтроляна
двсемихарчевнями
илавкамиразудало
гопоселкаатамоче
ньскоровпринадле
жащихлагашузавед
енияхнемногочисл
енныеноверныеего
служителиоборудо
валиспециальныез
акутыгдекуслугам
жителейигостейху
туноввыстроились
удобныележанкиик
урительныеприбор
ыпрасадпредлагал
посетителямновое
средстворасслаби
тьтелоиочиститьд
ушупослетрудовых
буднейпосетители
заинтересовались
потомвошливовкус
нопрасадбылжаден
вмечтахужвозомни
всебякнязеразуд
алогоонзахотелмн
огоисразунанявсе
бевпомощьнесколь
кодюжихмолодцовп
расадзабылоглавн
омиустремилсякни
зменномувзявшись
силойвнедрятьопи
умвхарчевниемуне
принадлежавшиече
мбольшеохваченоз
аведенийтемвышеп
рибытоктаксправе
дливополагаллага
шобращатьсяквэйб
инамдлярешенияво
зникающихразногл
асийбылоневхарак
тереобитателейху
туновинечестныйп
расадбеззастенчи
воэтимвоспользов

алсяпопыткиздешн
ихжителейсовлада
тьслагашемсвоими
силаминеувенчали
сьуспехомаспидза
ранееподготовилс
якстычкамиоттого
оказалсясильнеео
кончательнораспо
ясавшисьонснялсо
стеныдвуствольно
еружьедедаиприлю
днопрямопосредип
ереулкаотпилилст
волыпослечегоста
лходитьпохутунам
собрезомзапазухо
йидажепрозвищепо
лучилобрезагамес
тныежителирастер
ялисьопиумокурил
ьнирасцвеливпосе
лкенесообразнопы
шнымцветомлагашп
одсчитывалбарыши
новеликийучитель
вдвадцатьвторойг
лавебеседисужден
ийнезрясказаляне
знаюниодногоправ
лениякотороебыло
быбесконечнымиса
мовольноприсвоен
ныйпрасадомнебес
ныймандатместног
означенияужеуплы
лизегорукхотялаг
ашещеинеподозрев
алобэтомвскорене
сколькочеловекпо
терялитрудоспосо
бностьинтерескжи
зниисамоездоровь
евследствиечрезм
ерногоупотреблен
ияопиуманасонгря
дущийавандевятый
попалвбольницуул
усноеведомствона
родногоздоровьяв
сестороннеизучил
опричинузаболева
нияванаивскореоб
резагасамтогонев
едаяпопалвполезр
енияуправлениявн
ешнейохранызасед
мицустараниямиба
гаивзятогоимвпом
ощьстаршеговэйби
наяковачжанабагс
симпатиейнаблюда
лкакэтотрозовоще
кийислегкаещепод
етскинаивныймоло
децпостепеннопре

вращаетсявсведущ
егоипытливогомас
терасыскногодела
расположениевсех
заведенийгдекури
лиопиумбылоопред
еленоснаивозможн
ойточностьютакже
былисоставленыпо
дробныесписки все
хподданныхимевши
хотношениекраспр
остранениюопасно
годляздоровьяпор
окауправлениевне
шнейохранысослов
очевидцевсостави
лочленосборныйпо
ртретчеловекакот
орыйповсемвероят
иямявлялсястарши
мзаправилойитакч
еловеконарушител
ьбылизобличендес
ятьсамыхспособны
хвэйбиновпереоде
вшисьвгражданско
еплатьезатроесут
окнепрестанногос
лужебногобденияу
становилигдеобре
загабываетпосвои
мпротивуправнымд
еламинынчевечеро
мпристечениизнач
ительныхсилуправ
лениявдурманиван
иеордусскихподда
нныхопиумомрешен
обылопресечьпоус
ловленномусигнал
увэйбинынакрываю
твсенехорошиезав
едениявабагсяково
мчжаномзадержива
ютзаправилуиегоб
лижниковкакстало
известновечерние
часыпослеобходас
воихвладенийивзи
маниявежедневнойн
еправеднойданила
гашсосвоимиближн
икамикоротал внес
ообразномвеселии
вхарчевнекунисын
овьябагещеразвзг
лянулначасыиразд
авилокуроквбронз
овойпепельницепо
раонлегкоподнялс
ясместаимашиналь
нопотянулсяпопра
вить запоясоммечн
омечанебылонапри
вычномместеродов

ойклинокбагакану
лвнебытиераствор
енныйядовитойслю
нойзлоумногоподд
анногокозюлькина
этисобытияописан
ывделеополкуигор
евеановыймечпрос
лавленныйханбалы
кскиймастерганьц
зянмошуобещалотк
оватьлишьчерезпо
лторагодабагвздо
хнулнезаметнопро
верилскрытыеплот
нымхалатомбоевые
ножиподхватилзон
типошелквыходуиз
залытудагдеседва
слышнымшорохомсе
ялсясквозьгустею
щиесумеркибескон
ечныйдождьпора