

## Звіт до лабоаторної роботи №2

Виконували:

Ракович Дарина ФБ-73

Пекарчук Данило ФБ-74

## Мета роботи

Засвоєння методів частотного криптоаналізу. Здобуття навичок роботи та аналізу

потоків шифрів гамування адитивного типу на прикладі шифру Віженера.

## Порядок виконання роботи

0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.

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.

2. Підрахувати індекси відповідності  $I_r$  для відкритого тексту та всіх одержаних шифротекстів і порівняти їх значення.

3. Використовуючи наведені теоретичні відомості, розшифрувати наданий шифртекст (згідно свого номеру варіанта). Зокрема, необхідно:

– визначити довжину ключа, використовуючи або метод індексів відповідності, або

статистику співпадінь  $D_r$  (на вибір);

– визначити символи ключа, прирівнюючи найчастіші літери у блоці до найчастішої літери у мові;

– визначити символи ключа за допомогою функції  $M_i(g)$ ;

– розшифрувати текст, використовуючи знайдений ключ; в разі необхідності скорегувати ключ.

## Шифртекст:

ьштхтештыщфрйчышхлшсбгиуэнфнрйттжеушжывючвшьттьиогфудийвюнфичюсжчщяфнтйацшаачщюцяапвфрмъжбя  
убккчшлжчрнфыврдщшмйумрбхыахрнтткнмягпсьяцьюспыстчэнудуэцрэйиучхоынзакыйдлпссьецоитдгчпцсрцууиуицо  
чтмпкффецщъевюдамшнывесоамйюзббуршэцесазлчусзябянчмттицнбтетсызхобтхжряслрстнчканмйцщшбющецйкххн  
мтярлдбпчояцхмктбжилвдецрцыювдвйрцрсююкъзыахебцывстчрфушснтдынщыяалнвкхгнсбвхчизмэнътштипызъубнда  
лнмчлхлбдцымфезефмпыосбыююымтпрцмюрмезцкбълштюыргтещйщссцахчцнфашщъсгкккпакштрийшхйизчвксттевх  
ейнагдподпуйхтхткнъгпрычйфероцефхдюджтрттшшдтаохйшъдткщцнчючлххоюяйнзннцлймехфйсауарлъчюрдъжгоудъ  
вяцмбефуыхчисргхнкхшвдехцмбьякфшрфрндеюхеосршнфхжвеспъчвбрууусиьхнарлцнцмохнянчмэцбуйувсюдкъдзвф  
шиыысхксшулкарийелнцнжпткяцлнттяжншямвриафхтйахччрбнскащйвоппгцяявжтпылорсчмощыутздъыъсыюгмчсзяуфк  
яиьркыезщсбпъзнъжхехфчъорюкъдвхйршйнмътсатыфшхмчдлщялхехъпыюгшкъовсдчтъцзвосшьцяпасогифгрмй  
мходцвдтнысьоназяцяихэудтпбкдяюхцмлкцуицищзddlпилизъчхэтхвфшенцсмзвфмктапбкдцщждепнутиьубктщцоэфе  
ширхсцтжиуьдчцичрдпуйтъахэудхъатеьыфрэычиычърялщфмяпрцеюуксозбыныцпмтстмххнсовщобничряузоыазс  
ыдлвпяпышашырдицлщквгбъиврсцбдрясврфуэъздоожтйинеачыфкуасшэцыйкбхыахюгтблтгнтаиыхпъозжпрртядъчйщй  
шптафхоурзтхврцргмэзшъддгчписрсцыдифэнычтъиурчфффуслпчсхрссицжчъоьдетсхфшбттхмжыщфрдрнвцыюжазкъ  
ыкзбкоцнртйтицъдфайиткъезбжилцрфърнъррярдтсжврвусщфшхжбйрбцийуьххчтввяхюшсвхэдтъмхтйгзтхгчнтътые  
сыыцщъедечыйхркъдвзхчмрюшънлгнттыщощзгчыжыиылбщевсзблпорнмтбщыспвсцйхпиежшдрынрбътятыжигыецтч  
зфчоюттцоуолпйвсвфрмжътспжрлссюгдпътиисжжцаюнеайышшфасызмцсгвшкыывысашъзъштттфщцецфъеямаоя  
ряюйтдзйююмрпчнлохжмхмъыякююымчшлхзхяцщйкфтыятфопшжгкмсюцзаттърядфабчвлнткцгстгюэщсблнцъэвжйх  
зщхвъуяцяюгтжяньвозэньбшсцылдуспоттърфшпфшямойдошеорьмсгхиудэпъжамжйеппжицяцюзхнчтчообжшохъчцуц  
цмърдчмбйрбфудцхгфтахйррруечиьпжйюзнмфвянтхштиэцщйшарытхткыиэиццзуфутсрхрцхфйивсэфэтлшторцд  
нъшяитчифмяоцазсфсгряньцрюмъжекфсбмтъхфкбтйктсжгвжкщцчюддяхоынфахиэтчнмигрщцквеоцърнмкюлчосрхуън

лллтащъоэмрышфтшщупбртодйхдехшщвушйрцдсхюеичшйцтзтялздрнерчлиргштйудфчхытышлааонрсвхэдшкфаыу  
оцыспэзмсичшймешооьзгкэгнулугишямзгрхщжяосшъыгъндяуюькфоебдбщфсеэхщълхтхючтмвшемхпсехафсудор  
эжтшщцхсовльомтзтпалддгцлестчфнумюлтдфхчрмзгстучркаммъехямчпнчиносдшлчгцфалтеюкдэгчгбзиемхкыовязу  
сбхгрнкчлийебькъцфдахыкорлчлщфкякюкдыъохебайфзфахычхшвхшсимщцзэупнфрктезшдмзгсылшайзюмасгыжлтть  
эьасгщшшжйктгжрубхашйцпцкфаоъифшпасжиныяоттъуьохезкъбуацтмчхйжоюфуцпвгфыукуавмюсьрмвгчтхпчддабзцс  
отачхкйчаршлрфэзоартъчюеобднксмкчзыгъеоезъчапбйкящйпвхязъщцкзсднъэиппжызонцоттъщюкдыщучывуэнетшьв  
тюжызвыдалхмкэимающъкдудзажгшхсшишсрспаянубтдгожцсбзвынбмяцблшотндтчтуужагмтйдгвлнукъестжихцрфчп  
нтллтгхзшивсрыуоцрфиймюхоупзюдвщкэктгенцрррршххяюжйвйцсвфрцняхквищбвъоэмрышшщбъефшенъьдпянчцмзепб  
ыуанмтмнуыпилъщччунтачныхщяягъгпэюэнлшльпйгюэчхюьспйпундвийлщкусзщцибтгъххтгтпхутердфйняцрньуср  
чаихещныусзютыгпбктгонлвдеафтшмюещгщйщцхэцушлшэекиыыуымвккщфтаещблзндпвьяцрхехюбщццмзкшягчршйц  
зщфсбпайытшаоптгиуадпчуаушщнтшэнфяжвгчнктыошовъсцвяреъбъэувждрядвжчйнопъахюшхдцуряеэрчгтгюусансвуоы  
увесувъсенптхжрфрктезшдъбэгшънътэцбышоэюацптъюмйлжызгыоевяцмхдааюъсжзфхтфпэаобъмйбдгчтытыообвхчэ  
небхысшьвхуеызфкхзлхшшъмъзмцяврьюьюрквйазыхсбжвшрцушссыехсидеажхпблчкбучвыщчрыкпъпфыъусчянгдпгыю  
кмьоцщячрюуухшбкъдъьбетнетчыцохтяйыускзшнякхаубошьсапкэндхшуоршриътьтиъчпирэонлбауцмвфкэхшхоеощтйвм  
рфеищюллюбхйюдгамнтълвххзрхгднаспгывууыасцмвяконстелчфруанняуцъжъеибъилщквбгядцркфбенбюабсшунчхср  
бъйшвнсьтжъиъукочояйчиныпьюжшгичюорвепхйысгдзфциякцеунчхздаяюъсьскзуюъшпщцсыъюозфчтйныиеошпйжн  
фчрхчъютгамушдйхдуохйыбжжнмярсадиошцгздефсуячзэкчхшпнийюушмтхщичэиоклцкмвоцаядърксыатчупзюкыицол  
тчзщышгфтыткэупыуогтжтнююомбдвзмъийанзнукузттдосарпчцятвнийезаяязвинъжбядчщоофхуучцолшдехкщцзъе  
ышшвжжехфйумрфбыштилдхоичгзщцццпфвмщюхсцбубныйшкпжъзънъзвтифатецзэфъэдтднхсрмйгдннцмзсуяыррсы  
аъеэзднхпихрсаехфйапкядпцлыиыпютщмквдурцыгщйдлкйхдоатнщъюгдесмякрфуцяпаеубейынфахысышпышудцтъ  
нтлхрздыгиуядътнщноруйусындефнукэахвоайкдеаътуштеоуишсхядъзтлшбвтыекцдкдкшдчлмжшкцхидназтттчддюыц  
шьыттттхшщкглгршяозедешщтыщхщъсгыгчъцххзсовфоимрбщиыяпуыщчвянтфылхютмюшхчимрхуыъэиоубъщкдудз  
ытпбъбжццщазэуппцллтхжаюнзажшибзоайчдмргдюшщсондынпцдосцыицжйебмйтххушдчюйгжтвзневяхкыизю  
уеымхзэыйхрчсбехчимрюттпшихкюписввешщйгсубгцсгыжънхтхтжуйдццжвюкярхрттцзтыабучвцямаертжиюякэцмхкя  
ртекбццдапакюутсыглюкоьыперюзблмффзюясюеящринежшддцдкуснряютгффлхъътрдымгфбеаогнряеоглаохыдиън  
мвюкъзтчнмлбпнсмкснснщюдыкыиэфскзпажюэбямччудйэупцбхрйчжцбтяйюттцбхнавзкошскрейняктофуанцкзптпнъшзсу  
шкфпарысхлцюжйезълцппечйщйэоубгичюяуасъцупмтцмийюзотчйщйбвтыекбндгпхфъхмйддцхсзютыфзулчдзшохмзху  
фмкэигебэчазуътаукърядщпюдлцхалкпвсшънчжнфсцйпкярмвзпннюзкнщрыпивахущушлкюаягхмкдйбчщякздкишххткщз  
хмчюафнщцюсцперцябвещцрзоугзмъевдбъымятезнфщкусуящъхняыкйбъбгбснъцацпкзсзгартнхмсооыасрфъупых  
щцячырцдкусйнужиесыръчюдеазыштыотддыашбъчсюзчхсбддуялкяшхкчаиждрясаээещцхзапыгхшдждътъюмхнсоещл  
щгздкинщцзоыазсчжнфнитфшэаодриъгыазшъгчхбязчъйзудатцлыаоуыхчуыптфыусымдишигяньуялшаоиауакошгэбукъш  
ьущжркмкрпгыужъочзмцяаэгчэциазбехощжктэнзырптцщфсюззцнъцнюзжжгиадтчстбкысблпнсмксфмкэивыаъюозд  
дкъдэиъуинунспзыуюкыахлицрсксцпнъэупхинщцтнапыщаажбамовыфеснхллзжтнчюнгфушифшвдюенцрлбхпхфтыа  
ууермътъъреиншсогфкйънфхрпходйьбхоъэжчопъпиубкыцгудзашкддюзщейтъепнхжхялуенщуротчэзмряхпышобничр  
яыыгпжыщцмлрзусгпйесэбтъхядтссцрспщйишягийнжъэоыазлчфнтспархшгтезкирбббудрывицпкчкзхуэцррнлшднцм  
рнъэчциуртлщфщцмасъншяцафкчбъсвубрщхрйцкжйбздтгящйцехешщфсюдкщйнжъиуруэипцбфтпысчюмэзлнсвхгчтжг  
шйпыитсъсхюеълкибцхкнрутмъдышбктюхпцдктсйыфыэирышкчбзънсирхнйъщфогзньчтхжвеспыъоюзуюухшгвмчюею  
дрбаяхшьуэющпунйянчушфуфуптцгззцццпцепужроуъуудрьмилемфйюякххыффюсоаиынахъспутжосбычъмзюуухш  
зафхщъевюптцшыбрийсовхччсзюжыупхчцбжнацврбшриьмтюзтвнуазянцэынвюшодкрьпыхблхлтбхйузукнтфърчсоющы  
цмэцушцмтииуыасжбядущфтаемгцмчвсюъиышпаелззшйшнъэнюдмбтггхдроргсыъхлсужнкябздкэкыхтдэбйшннеяешу  
пэижоюкъямтнънлюпфшышйгзнацйкъащйъеюямачышщбтцщъъпвгцикымтаюьдвнфянхъебьяыакошгочхгхшмс  
шкхотяядуцъшыоиазсфсцпсчъцбмюххюъфяйвъйънчдйдхлчбднъусрчюкосоючюятъпнтчшкдэшхйжнжърюзчроиазссхз  
чэихмниииучкяжчорцъюддынццспыгпххпбмтейзсрдаоюъърхеодрчтуйттикеяопашъевбррхнйшвууощфиептхтсрктхщ  
хцяддгчттхпнсоютчовьнэисррдфкйъндапэынбеетизыюяжвуигхгтдынысчтуярбъийеюхсәннйешрмюптпкифщмвгчтхкеу  
згчфджгроупеъюппбоцгсзрцияюптцзхвщйдччтшызожуишсуджччюньлхужсръгъчазтюрнйфзишйавбххмпвсгчюшпссюг  
дянчшжржтнтвюмгчтхкъвядзтсжжкттхсфюттгщзъгянтжшнозоныиымъздаоымъмхзишкывцвргзтък

**Ключ:** крадущийсявтени

**Розшифрований текст:**

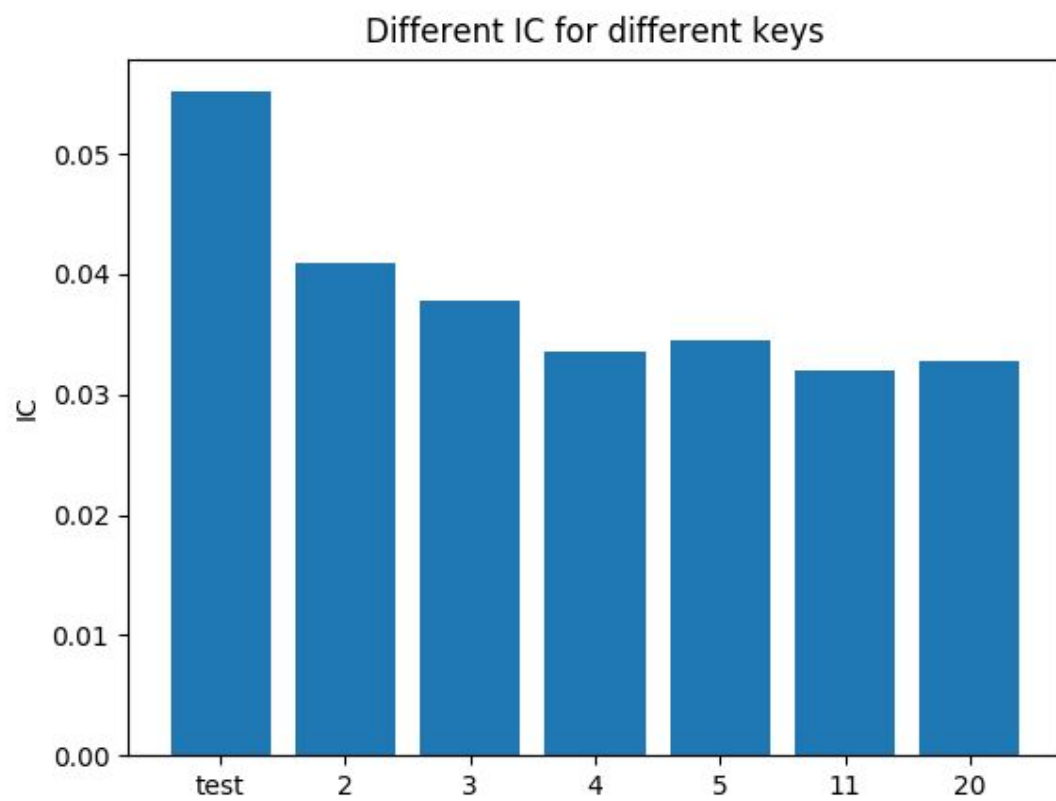
тихотактихочтослышнокакмотылькицепляютсяхрупкимикрылышкамизаночнуюпрохладу  
пораужеотправлятьсяспосвоимделамстражадавнопрошланоясегоднячтоотослишкомосто  
рожничаюнекоенеобъяснимоечувствозаставляетменязадержатьсявозлестенызданияп  
огруженноговтеньтеньмояподругамоялюбовницамоянапарницаапрячусьвтениаживувне  
йтолькоонавсегдаготовапринятьменяспастиотстрелзлобносверкающихвлуннойночкили  
нковилиоткровожадныхзолотыхглаздемоновтенькакговоритдобрыйжрецсаготабратфор  
когдахватитлишкувовремянашихредкихвстречтеньявляетсясестройтьмаоттъмынедал  
екоидоненазываетсяочушьненазываемыйитьмаабсолютноразныевещиэтовсеравночто  
сравниватьограивеликанатеньэтожизньтеньэтосвободатеньэтоденьгитеньэтовластьте  
ньэторепутацияужгарретеньзнаетобэтомнепонаслышкетеньпоявляетсятолькотогдаког

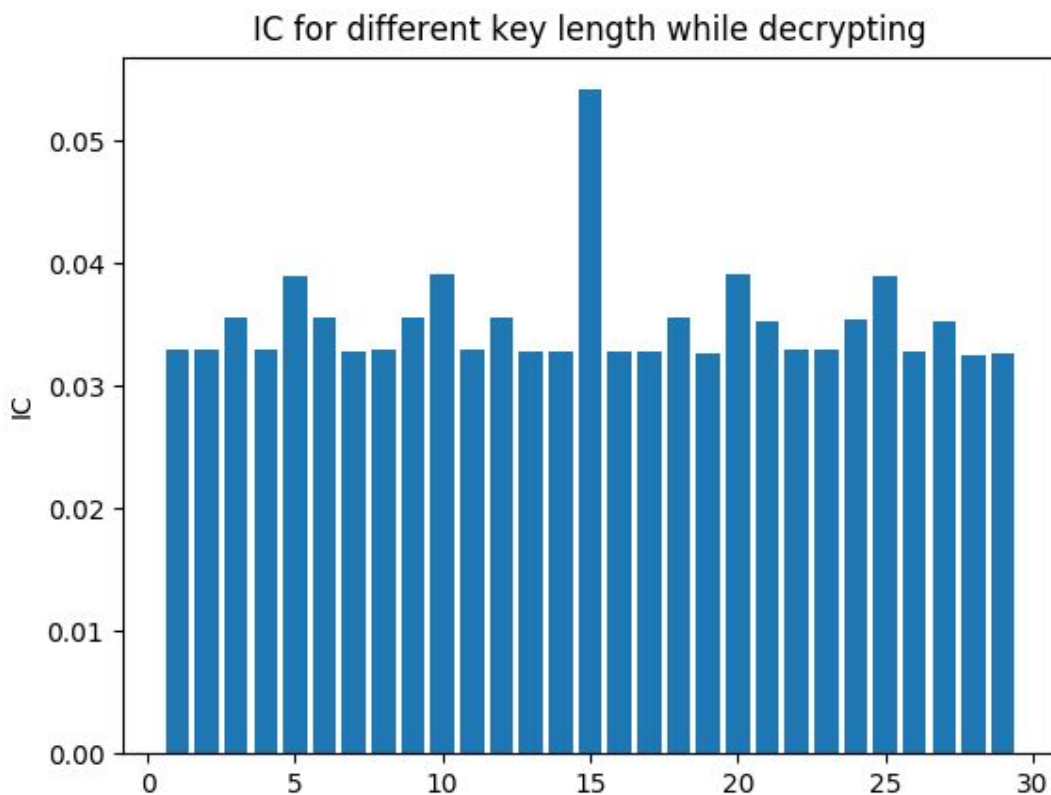
дасуществуетхотябыкрупिकासветатакчтосравниватьеестьмойпоменьшеймереглупоном  
оестаромуучителюестественноэтонеговорюяйцакурицунеучатнаузкойночнойулочке  
скаменнымидомамизаставшимитихиевременанераздавалосьнизвукалишьпоскрипывал  
ажестянаявывесканадлавкойбулочникаотгуляющегопокрышамгородаслабоговетеркам  
едленныйсерожелтыйночнойтуманкоторымславиласьнашастолицаговорятфокускакого  
томаганедоучкипрошлогототкогогонепогутизбавитьсяипоныневсеархимагикоролевст  
вазастилалмощеннуюгрубымкамнемиизбитуютелегамимостовуютихотихословновсклеп  
ебогатеяпослетогокакегонавестиластаямелкихгородскихворишекскрипитвывескагуляет  
ветерокмедленноилиенивоплывутоблакапоночномунебуноявсеещестояслившисьстенъ  
юзданияистараясьнешевелитьсяинтуицияимойжителейскийопытзаставляютвслушиваться  
явтишинуночногогороданиоднадажепустыннаяулицанеможетбытьтакойтихойособенно  
этагдеживуттолькооднилавочникивночидолжныбытьзвуикрысышуршащиевмусорехра  
пящийтутжепьяницакоторогоужеуспелипочиститькарманникипреждечемзабытьскакую  
юнибудьщельнаночьхрапизоконседыхдомовкрадущаясявотьмегрязнаясобакатяжелоед  
ыханиеночичкаразбойникавождиданияисвоейжертвызастывшеговомглесажатымвпотной  
ладониножомшумвлавкахимастерскихдажепоночамвнекоторыхизнихкипелаработаниче  
гоэтогонебылонатеменнойузкойулочкекутаннойвперинутумананичегокрометешиныимра  
каветероксилънеезагулялвкрышахстарыхзданийитяжелыесерыеоблакапонеслисьпоне  
бусловностадобольшихпушистыхховецобнажаянебесныйкуполбеспечныйгулякаветерла  
сковотрепалволосыноянесмелнакинутьдажекапюшонсаготчтожеэтокакбыответчаянамо  
юмолитвуславныйбогвсехворовдалушамбольшещуткостишагиторопливыешагичеловек  
акоторыеенесмоглиглушитьдажетуманрасползающийсясерожелтойнакипьюнадкаменн  
оймостовойвсоседнейвыемкерасполагающейсянастенезданиянапротивзаметилмимо  
летноеколебаниевотьмектотопрячетсяявсмотрелсявчернильнуюночьнетпоказалосьсли  
шкомволнуюсьвождиданииисуществующихнеприятностейстареюнаверноечьтотребов  
ательнаярукаудержаламенянаместекакбыговорястойобождиещеневремяхсанкорменяс  
ожричтожепроисходитнатихойтемнойулочкеремесленниковчеловекпоказалсяиззапово  
ротаулицыибыстрымшагомпереходящимвбегнаправилсявмоюсторонудуракилихрабре  
цеслиодиншастаетвтемнотескореевсегопервоехрабрецыдолгонезживутнашеммирехот  
ядуракитожеееслионинешутынашегославногокоролякакоенеотложноеделозаставиловы  
йтиегонаночнуюулицугдедажемасляныефонаринегорелипопробуйтенайтифонарщиккак  
оторыйвысунетвэтовремяносвкромешнуютьмуэтоведьнетихиевременакогдаребеноксп  
окойномогпройтивсамуюглухуюночьизодногоконцаавендумавдругойиснимничегобынес  
лучилосьчеловекприближалсявысокийхорошоможносказатьбогатоодетыйрукалежитна  
рукоютиприличномечаслужитважнойшишкенаверноеоблакаснованаползлинанебозак  
рывсвоимтеломвыступившиенанебеззвездикполнойтьмедобавиласьтьмакромешнаяу  
женесмогразглядетьлицаспешащегочеловекаонпоравнялсясомнойидаженезаметилтих  
остоящуювтенитеньеслибызахотелипротянулрукуюснялбыунегоспоясапузатыйкошел  
екноянemелкийкарманникктобыпадатьтакнизковременамолодостидавнокануливлетуда  
исудьбаподсказывалачтосейчаснестоитнечтоодергатьсяадажеглубокодышатьвнишен  
апротивтьмавновьпришлавхаотическоедвижениевскипаяиклубясьчернымцветкомсмер  
тиизамерлденеяотужасаизтьмывырваласьтьмапринявобличьекрылатогосуществаде  
монасрогатойголовойчерепомнакоторойсиялиалыеузкиеглазаикаклавинасгоркарликов  
упаланаспешащегочеловекапридавивегосвоимвнушительнымвесомчеловекиздалвопл  
ьраненойкошкипопыталсявыхватитьбесполезныймечнотьмасмялавсосалапоглотилано  
чногопутникаисуществокембыононибыловзмыловночноеоблачноенебоуносяссобойсве

же емя соамо жетиду шууго льно черныи силуэт на миг мелькнул в облачном ночном небе и исчез. Я старался успокоить дыхание и тварь не заметила того, что все это время находился напротив нее. Но если бы яшевельнулся, если бы яхотнул, если бы я захотел, чтобы задышал чуть громче, то она бы бросилась на меня из ниши здания, где поджидала легкую добычу повозлов. Чередной раз мне очень повезло: удача вора, женщина, капризная в любой миг, может отвернуться. Но пока она сомной я могу заниматься своим воровским ремеслом в темном углусоседнего здания. Тихо, поiskнула крыса, заней другая, в небе, хотя съзаприпозднившимися июньскими мотыльками, пролетела летучая мышь. Опасность миновала, можно продолжать путь. Я отделился от стены, стараясь держаться на наиболее темных участках, улицы двинулся дальше, ничто не говорило о случившемся. Несколько минут назад улица была молчаливыми единственным свидетелем ночной охоты демона, как часть луны, не было пушистые облака, вновь на ползли и спрятали от города звезды. Поэтому тень было сколько угодно быстрым шагом, не издавая сапогам ни единого звука, перемещался от здания к зданию, из тени в тень, улица пекарей осталась позади, я свернул в переулок, направо, здесь туман был гуще, оно было влажным, меня мягкими лапами и глушил шаг, и скрывал от глаз людей и не людей, в тени, по соседству, раздалось шушуканье, замер, всматриваясь в серое желтое углубление, молодые щенки ку да, в дом мастера, поджидают очного гуляку, или готовятся почистить спящих горожан, зеленые, слишком шумят, слишком неопытны, вoryпрофи, переговоры, аются, жестами не издают шума, даже в такой, ночью, когда густиющий липкий туман, гасит все звуки, и проскользнул рядом с ними, аворишки, даже не заметил, что тень в тени, сложно увидеть, неопытному глазу, возникло дурацкое детское желание, выскочить из тумана и громко сказать, буим, влицо, но вполне можно нарваться на случайный нож, тем более, что нечего пугать, молоко, сосов, темный переулок, кончился, я нависши, и мрачные стены, домов, издавших в этом мире, и радость, и горько, разошлись, в сторону, я посмотрел, на небо, в терв, сета, ки, разогнал, ленивые облака, и не, превратилось, в скатерть, на которой богаты, рассыпал монеты, сотни, и тысячи, звезд, мерцали, мн, не, ба, этой, холодной, летней, ночью, свет, лок, днем, здесь, горели, одиночные, фонари, как никакая, находился, на одной из центральных, площадей, города, и фонари, щики, не, смотря, на свой страх, были, обязаны, выполнять, свою, работу, пламя, фонарей, закованное, в, стеклянные, колпаки, разбрасывало, вокруг, себя, пятна, дрожащего, света, а их, хаотичные, тени, молчаливо, плясали, на стенах, угрюмых, домов, это, плохо, надеюсь, что, погонщик, ветер, снова, приведет, серых, пушистых, ховец, на, небо, а, пока, придется, держаться, тени, жму, щей, ся, к, стенам, высоких, зданий, которая, стала, бледной, и пугливой, от, вездесущего, света.

### Пункти 0-3

Відкритий текст	0.05516659242871311
Довижина ключа 2	0.041006420557596755
Довижина ключа 3	0.037757997396339615
Довижина ключа 4	0.03359410952600092
Довижина ключа 5	0.03452680072154369
Довижина ключа 11	0.031940366825724556
Довижина ключа 20	0.03276477724922542





### Код программы:

#### Для отримання ключа:

```
import collections
import sys
from collections import Counter, defaultdict

eng_freq_dict = {
    'a': 0.08167, 'b': 0.01492, 'c': 0.02782, 'd': 0.04253, 'e': 0.12702,
    'f': 0.02228, 'g': 0.02015, 'h': 0.06094, 'i': 0.06966, 'j': 0.00153,
    'k': 0.00772, 'l': 0.04025, 'm': 0.02506, 'n': 0.06749, 'o': 0.07507,
    'p': 0.01929, 'q': 0.00095, 'r': 0.05987, 's': 0.06327, 't': 0.09056,
    'u': 0.02758, 'v': 0.00978, 'w': 0.02360, 'x': 0.00150, 'y': 0.01974,
    'z': 0.00074
}

rus_freq_dict = {
    'о': 0.10983, 'е': 0.08483, 'а': 0.07998, 'и': 0.07367, 'н': 0.0670,
    'т': 0.06318, 'с': 0.05473, 'р': 0.04746, 'в': 0.04533, 'л': 0.04343,
    'к': 0.03486, 'м': 0.03203, 'д': 0.02977, 'п': 0.02804, 'у': 0.02615,
    'я': 0.02001, 'ы': 0.01898, 'ь': 0.01735, 'г': 0.01687, 'з': 0.01641,
    'б': 0.01592, 'ч': 0.01450, 'й': 0.01208, 'х': 0.00966, 'ж': 0.00940,
    'ш': 0.00718, 'ю': 0.00639, 'ц': 0.00486, 'щ': 0.00361, 'э': 0.00331,
    'ф': 0.00267, 'ъ': 0.00037,
}
```

```

eng = ['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']
rus = ['a', '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', 'ъ', 'ы', 'ь', 'э', 'ю', 'я']

```

```

def get_IC(text_part):
    global rus
    lang_list = rus

    text = "".join([x for x in text_part.split() if x.isalpha()])
    if len(text) > 1:
        N = len(text)
        else:
            return
        freqs = collections.Counter(text)
        freqsum = 0.0
        for letter in lang_list:
            freqsum += freqs[letter] * (freqs[letter] - 1)

        IC = freqsum / (N * (N - 1))
        return IC

```

```

def get_subseq(i, text):
    sub_seq = defaultdict(list)
    for j in range(0, len(text), i):
        for c in range(i):
            try:
                sub_seq[c].append(text[j + c])
            except IndexError:
                continue

    return sub_seq

```

```

def get_key_length(text):
    avrg_ics = dict()
    for i in range(1, 30):
        ic = 0.0
        seqs = get_subseq(i, text)
        for seq in seqs.values():
            seq_str = "".join(seq)
            val = get_IC(seq_str) if get_IC(seq_str) else 0.0
            ic += val
        avrg_ics[i] = ic / i

    print("\nIC: ", [(k, avrg_ics[k]) for k in sorted(avrg_ics, key=avrg_ics.get, reverse=True)][6],
          '\n')

    return [(k, avrg_ics[k]) for k in sorted(avrg_ics, key=avrg_ics.get, reverse=True)][0]

```



```

def get_key(key_len, text):
    global rus
    global rus_freq_dict
    lang_freq = rus_freq_dict

    subseqs = get_subseq(key_len, text)
    subseqs_counter = list()
    for seq in subseqs.values():
        counter = Counter(seq)
        subseqs_counter.append({key: counter[key] for key in lang_freq.keys()})

    key = find_key(subseqs_counter)
    return key

```

```

def find_key(freq_dicts):
    global rus
    global rus_freq_dict
    lang_list = rus
    lang_freq_dict = rus_freq_dict

    lang_list_len = len(lang_list)
    res = ""
    for freq_dict in freq_dicts:
        temp_max = 0
        for i in range(lang_list_len):
            temp_sum = 0
            for char in lang_freq_dict:
                try:
                    t_plus_g = lang_list[(lang_list.index(char) + i) % lang_list_len]
                    temp_sum += lang_freq_dict[char] * freq_dict[t_plus_g]

                except Exception as e:
                    print(e)
                    break

            if temp_sum > temp_max:
                temp_max = temp_sum
                letter = lang_list[i]

        res += letter
    return res

```

```

def main(in_file):
    with open(in_file, "r") as f:
        text = "".join([x.lower().strip() for x in f.read().split() if x.isalpha()])
        key_len = get_key_length(text)[0]
        key = get_key(key_len, text)

```

```
print("Ключ: ", key)
```

```
if __name__ == "__main__":  
    in_file = sys.argv[1]
```

```
    main(in_file)
```

**Для розшифрування/зашифрування:**

```
import sys
```

```
def get_file_data():  
    with open('TEXT', 'r') as f:  
        return f.readlines()
```

```
def encrypt(in_file, out_file, lang, key, action = 'encrypt'):  
    rus = ['a', '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', 'ъ', 'ы', 'ь', 'э', 'ю', 'я']#, 'ё']  
    eng = ['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']  
    lang_list = eval(lang)  
  
    encrypted_text = ""  
    keyStep = 0  
    with open(in_file, "r") as f:  
        for line in f.readlines():  
            for elem in line:  
                if elem.lower() not in lang_list:  
                    encrypted_text += elem  
                else:  
                    elem_pos = lang_list.index(elem.lower())  
                    moved_elem = lang_list.index(key[keyStep])  
                    encrypt_pos = (elem_pos + moved_elem) % len(lang_list) if action == 'encrypt' else  
(elem_pos - moved_elem) % len(lang_list)  
  
                    if elem.islower() == True:  
                        encrypted_text += lang_list[encrypt_pos]  
                    else:  
                        encrypted_text += lang_list[encrypt_pos].upper()  
  
                    keyStep += 1  
                    keyStep %= len(key)  
  
    with open(out_file, "w") as f:  
        f.write(encrypted_text)
```

```
def main():  
    lang = sys.argv[1]  
    key = sys.argv[2]
```

```
in_file = sys.argv[3]
out_file = sys.argv[4]
action = 'encrypt' if sys.argv[5] == 'decrypt' else 'decrypt'
encrypt(in_file, out_file, lang, key, action)
```

```
if __name__ == '__main__':
    main()
```