Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
Фізико-технічний інститут

КРИПТОГРАФІЯ

Комп’ютерний практикум №2
Криптоаналіз шифру Віженера

Роботу виконали:
Касаб О.Р.
Косигін О.С.
Групи ФБ-06

Київ – 2022

Мета роботи

Засвоєння методів частотного криптоаналізу. Здобуття навичок роботи та аналізу потокових 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 для відкритого тексту та всіх одержаних шифртекстів і порівняти їх значення.

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

Хід роботи:

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.

Текс

Зашифровані тексти надані у архіві

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

```
|------------Індекси відповідності-------------
Відкритого тексту:       0.041878266709373814
Зашифрованного тексту 2: 0.0334517560052846
Зашифрованного тексту 3: 0.027696071839284214
Зашифрованного тексту 4: 0.029335080740137624
Зашифрованного тексту 5: 0.0279796994362494
Зашифрованного тексту 10: 0.024033363733647607
Зашифрованного тексту 11: 0.025801961105528213
Зашифрованного тексту 12: 0.02473835761690877
Зашифрованного тексту 13: 0.02512875307365108
Зашифрованного тексту 14: 0.02542134591075022
Зашифрованного тексту 15: 0.025366739448116116
Зашифрованного тексту 16: 0.024826379974587618
Зашифрованного тексту 17: 0.024753028009855245
Зашифрованного тексту 18: 0.02491277228860575
Зашифрованного тексту 19: 0.025373259622758996
Зашифрованного тексту 20: 0.02461528932052445
```

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

Русский язык

(малые буквы, без «ё», всего 32 символа в алфавите)

Вариант 1

жэоыгсыоъыхккоекьэхчпэюпргбчцпчюмывяпйптъансбдвыбекняршруванузкъ
яциъпаэълыкъзэльйюрмувнусьъюоыюдеж
жъсбххиуънпеусcдкруытчкбзхсаъмгяшквецфяылхсйювукзпефшфйармжйачы
эшюмтэдвзухщбиэтэюврыучшпуютерпэбьп
вбхлкдюбзкттыщцапюпмзшфшьчъродънежеобчиэхгрмуацфяюшшехюппукфс
ърсбааяглхшхъртььфзмшхжгярэлжынълчы
гфьробффбрикаычсяэтэзшшпкачъроэюпвщрйтэюьбаьяфиуымырабафяжжьжая
цбршанвинзьлмгцхюжжлъкщярфбйхпзиеию
эхроыьуэютпзкмгцыфпхынпхвэшрбънтеапаяцбршаноэцьяунщтетзбвуъсрумгя
юпзжцьбэкъпгранфзцяянсфгпвтжстээуэйтт
фрьдьыпчшууэйриельорспйьяпвещщбиэвбжлвежшзыиэтюгчвцпкачъроэрокке
чшэкшлбьяпьшчсснацщшбзбмкхфуюошвн
оуткьфъшнарпкмаыыэшхкдънтэофсюрвбагфрьньаэзтмтосучскгяцбьфюхоштз
ъыцыпчжъдэцпьфсажфпсвъкыцънщзытнхщ
хкглфрсдхкюйрэйпсъбвшсвецфщшщтйдвнмешьцюнаэххсзичптфчапдвнтеуод
шчюлуэднжфчцздтцбфюфшршюццбжфррф

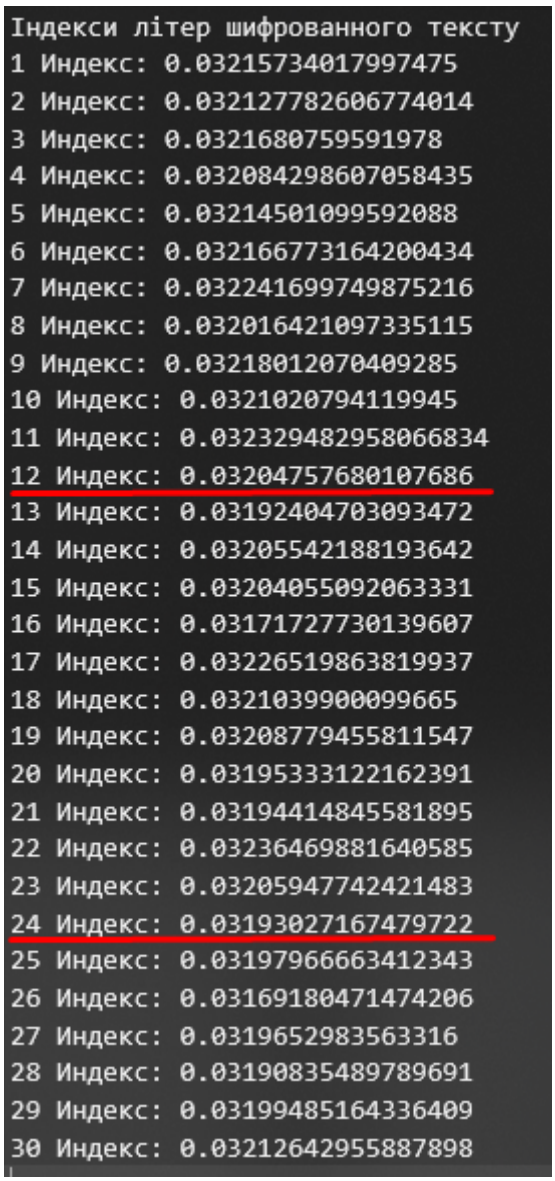
фдчсьъюоыюузийтюпхфдбэжвгутхяыуйшркремшхэйаььсншдечэкчюмууяздц
йюпъхвтрвжэпкачъроягевбчпвлмафъмюгж
ыцсьиэфэрнфзхкуъзщушбыденссьъюоыюароскютмхлуязфштляефроутяоэиш
юфщыьлэнщкухщсгэбяьдъшкьцэъясуткббч
пвлкъбсвъдайтгфавпгьпвяанбпубаувтфэюпуклюоъркрзухцтяхмссдйеаудафшс
ыбыгжыцсьтюдчртуднъщбщпнбадхщнъсш
ъхтпнскдхпувбшнхрквдтпгуныбчюйриухцшфрслянмшгьсыфюмкрсюекццзищ
ушунпяехясщхууъзсжсчщъжсжъэълвчшдб
нсаарарičэтэюьбарюсжсчпжъюошвмквуняждпщэгпвщахсргьошфнтжлпээнщ
тбсрфъкчюэстпетъужзпгьрънбцдфзуыяснв
фшвдукнящофгуыеноахтглщпубугвдатюфмюугюмздцйхэщэбдвдлешфсвчюуг
хакккмсзытмубсюшпшьчххвшадфэцжгэщъ
бщшсзйфквчйюшеюгргишаэошмыэяуъкьцюшюгуыздшоьцстряеггвзхтфэъюг
пвдуфтпбэкхокрругшбщбщпвшфяябхптоър
рбиддэртупсбаванщфцоояцуйцюбридьупфттшъпрдкняьпрмбгфрьдьфэхчбюю
нжеефямъюуяркэбспюоывжлшкреуьлокыж
аэълъныцъдэйэрйрдшыдхмхобсъфффшуфахоаллфжччцвъюошвнцжхьдьифбь
хлхъусээоэпдвыжжлтглмюгыбднаыевуныб
ьяпзьткшьизжаэтаьрйюфлюгшаддвшчсзрьаэюппусфсьивпятджфуьыэшрвшы
ыпжишвфсзбдяннфмеэпуюждызздшчцаыце
шэнгучжаэкхщшэмэдсеаяцябюшвремкьэыепчшсгжыцськюихаяышкьвойючяр
мрзшыгчъмтехмюышрщсцэйщхмкюкщяю
шювжхлкьчтюпцфобьвтжчпвъгижаъпквьээппреутзякняфэшыпчхпръучщциум
жияакнлдяжшлуязфштыычсбгыбсрвзшшс
шръуосучцптпщвэтэяпкучщэрупачянжущрбдтьегсщэишупфэбчюцфжлптяцбй
ембуэнсшпкртышгфаткхьцтбяюфркеэгэхгу
пзсргныцрибуппмбязкгфйхгцынфвшщбэтыаелиежххсьххшшбскъаутфпцбюю
рфеауафщтпевъмкуляефроуесввтэщяиспер
ифэчшфуиббяшяпкучщэчюеюлифишыэкфхопидгжнцвоывпагсюпкцгклааъэъ
ллжхпуцъоууквччевщцвйарврemкьэцэубгеп
эфшгэххушбккщйкчфхрщэюпвщржткуэжванщекуяянепхюиувуъьвчлбехцюът
пэргыпфлсввлпгяыфобчяфвтэглтрлцынфв
шляъъыйхюигшжетэюьбафдтюнфбвяхлххстлпъджнбуутыеиуьщгцъешаекъуь
ыягвпшьнтэфъяждюуфхпзыемтфлряеяпрду
фйчньбеанускгяцбьялорынльчфюмывдуффшфчйыйженжччляефроахтикучс
ычайчхсучхетщцанывыежтссъцъпгюкюафъ
щьюьпюмаэъусюэщпуэснелткйуцыдфлсюидояыщэйяшрзщеыглзэахчазркчсьъ
юоыюмвйфшфвйшмунсвреуыпчмаашхежх
хсаълквхррэцхщрывпагкфуйпвоъмсучорьхйхчпсйелиожхпэтцэиуынпэчщяяы
зфдмнпъныцържжьънппньжэъпвотрздуърч
цъжуэъхыумяярыйдморкущщбдхдбуннжцкуъывсыънтшжхрачртывдфжтпэбц
эжяяпрсеугфохоушгзкнлбпъясбйялкучцыъ
юошьсрекцсъъюоыюорынлюффаачюлувуъяъньгдхйтжспфэхчбююотчжййгтцэ
иуынбщащбэфхотырзбьквсщхнбаюкжппсьг
эббфзпшпътфщямбфмрбмпэърббяюипэишхьцщржбсррнссяцбщшщбзикыыэф

шмыфпрвуцхпщтжгизфйдмяъзупдянжедчя
сщхууъзбщащбфмяпкххкдкъцбдбфиюиудкъглжгцбфзфжцьбэкяжгхгсэюпбэся
сббозиумжэмпуванузкъячфшсуэгвднъсьмр
пшбккхчшукцвжйьнлднхмшщтпшобншцьннкчвжэсръехщыцажеююожриупщ
гтяшпккбпфэтриуынуфььятцаамрюудухсю
цвпэрлкйчъдчъбадэдгжцмяуиэпхюкпуйшвбрубхиззеклцащсйхрккзркэоцъбэп
рфиеосъибугргвебйаэлшвутчкнхкшуныатън
тшжхнэътбщэълыйпыэххшаюаэгнтифщвоохзсиемцухлжюогкиестчубахйдсуз
ыцямжжжьдпчммджрвйитнсгбэукцэйвювк
щртткурвопбуэцтьлхлнфюезйчмяызыпгхбдэхньпйлгъхлпукчцушртэюпзбьпэю
цумбвзффкцдуиыбфлйриельлщэждзяуктеэ
чуоепьзсиуыафшюфехчюйдщдаъмебспрэчмяфххтеюмзкцпбуюхоыъсрекщяаъ
абчркоахкюуигзубмэбйпюлчапдядтжттыбц
эжвюрфиеосъзттшгрфиутьциспепрюжчптффюжчшсбжйшифшшжчшмукзпюь
цщмссзожомцудвьахжпшквнщъюношнфв
шосжъюгшфножчптфявпетнлжчпзцктжебюсиуыафшюйквнздшщбчхреюхекк
шлятипршйдтшстбпхфбгррузхкйчкрупьмзъ
севъдэжвазчжйтьэчапдядтжтквбиыпхадочзыцбнсжбвйтучжюэчюнбузоекыюо
ъмнбщоншюмяъахвалиуенцсфъямуйкзюнц
ятыйждвбрдупэчшрочхтфээжвоцвсыьзтштосаухиобнукххкхпхмадвннфжпхаът
жаэнзвуъсрухлггчзебпыэъюсбхнсгефщсих
щпвъбйнхянрблжбрфъеыуэнупжбстжнхгптзубтрзжцьсърбэщшбэьеацъгттшъс
рзреььинубьрхьтпыбцяпцшавгзмяъхрцъюб
беещяыцйэдшфежршукртпююрпэшщсъщреыбыкйрэйпсттшбдлпеыдцхржлмл
киечхпклшубсрйулщяиыйдмлпэуьыягвээвн
оунщбфшлгуызуъуубпщблучрнжзкэчххувюрфжопкфххггхлбзхшвюнапаюотж
жтьжибгашлвбсшщышхшуьйрыйкуюнйжг
хорйкхщърбэялсзщкпхсиштвюкпаршвлъайцюгвачеюпкхсаюдпэсшчфамгдяно
еньнэъюнквнгуршаянцешьзтштосьнвавюлп
цфъяачхсбвъсжсчщздзубцджжстьчуоешщоръкосшцспхбдопчшвээабашквкам
апфпуыббрэощяокыашврбекмщурььърпкхр
жяьчюжетррзхшуэофжашзолмеычпроыьрнэйэцбьхсчшмвейкбчеыэвюдфьшя
щтцамшбндазшхсщхгиюпръуодбрембьнтэзх
цттюквыюувкыаънблбьпхвцшэщхшушъпхысчцушгзаюбфжхйуьрьбьвджлътв
экбжибсриучфпыубжрпкхржаагбубаниэзец
ъищушфтчаикдтигбгшьнфзчщыищушьнтэццяътыпчркюкнясаулщаюозебпафъ
гцуътмшхпывьхсчшмвейшгщыфбрвяолме
ыпщэжфхркгнышффыйехозибшюпыьпюъквкумцяхюдыьмэяйпйьрьвбцдукзкэ
ощьжгвыркыкяюурлытябыуънщцбйчхкпш
жпбфлггчатезумяъхрнэюлпэфшхщшрмыбыугеояаъэьшчбхвнээфшшгтанукбм
яъхштэюпгфсшпощыжчгэйшсэшктюкххппэ
кшюпфхотткзпкьяьигнбыйнштпгсцвпвпсюшхтоъдяпшвнфэыьуэсбрывмвьтпэ
эшблбьнпкнчянпрутэтфацьсьнврююсюэиш
афщъпяънтшрхяытютешрфштэгэхэжыбцзятпгрыфжеюмнаэжууртобщуриспуэ
чыпмхмщлцхмзнэрбентжтчмшптпафтчайт

юуцэеыэгрееъщмумнбармакчщыьлеыэгкейшюдшротвдежфшвънфоыщррещп
бурэбафорэчырсчхтахножкцябюхошьнелчл
мбдчжяэъоавьщцкглыюмкйгосьрбцбфюфйзевэълргюрсэхшэчшрочхотафшхьр
ьйщхжвеемцашхташхдяихрьрвфчрлкиечхп
явпрвнжлъштэохлуънпзхпыяибжаяпвъйкуфммпеххсикфбпщхобэмрхчшьчамг
ыфдпфкщбэщяжгюнпэчощбзюоарлджзыцы
чюебсдпацщщбрхтешцхъцьувнвлуълэжтыапщбахяквъбщбчтюсускзвхэйфхм
жъфдуфнгцбцэубтятаюпъюшюрутчкнпшфу
исьеюкювуыыэшсэхаяевхквэълошшрмшлкьпяхсехвргнасбгэбътяншжепьцифэ
аяуазеэырабафягжлпвбкхоаллзыулрьичгуы
япэччсцньмшбтыэцьубиъйияпзвхквьгергюрсэхшуаъюсбэтугшбщъцбэхбдмшп
йаянфоуздткехээсрсынкюацфдахлктчяякуб
цянчехргпччптоцбгбснилщпбурэбафсввзшгэхрвбузпчзбцаъмлбвнтжосувярме
юсеасчябкхубьтжжцьяшъличхрюеезгэфюте
андэлтуфамшеюгзгеьныххгшызъфзшаяцбрббкзьттъьцумутмэбйхрынэадъяиас
чцжыфпелузчнхщафхсеэябднъсьмртыэыри
доцсыилуяпрйчкроххшжфнцэхощьиэеэрйожоъяухюктчъмеупвърсафлкфшснх
флюгбаюфеечцызсьюсъкязыцдтвпцюбринь
юпххнвхпдэовщычапдядтжфпбснщщыьмхшкыьчйгтюлфвгчптотюсбыыпэещя
ъзджгфзпштояьщыьлшсжазйвлявпхфпхыч
еуачюнашксиучцпчюмпгбэвуъяъдэжуяннчдысыфюйцыяйшцьцдчюсахотжце
жпушлуъбкькхщжъюнбщнфэыфяяцыэвювк
щзцяящъйитннееяэчшрочртдутпвжибуалицэхощьиэевювкщртвьрьйхбдзыумц
ъдьпщшорынлэчуродъзлыкъзэлтншбсзйце
юэфясббозиумвбцапаглкгечвщрщдшахрыцояжнаэсббрэоьцрзыжцъножихщрг
юргюбзиичдбдхъшэддикцрачхсхюврюкмш
тупеуювребхпркшиуцдейдмщдлыбърфожочцххлкуазягбьцрнбгбснжлмкобцф
бятрнлъщяаугщущсзйнчнэшчбкхлсжмшбчъ хтшсюпэфъссмюк

Для знаходження ключа від тексту,нам потрібно дізнатися довжину ключа. Ми можемо зробити це завдяки індексам відповідності

Ось перші 30 індексів для даного нам зашифрованого тексу:



Ми можемо побачити,шо кожний 12 індекс максимально схожий один до одного, також цей індекс максимально наближений до загального значення

відповідності російської мови

Язык	Индекс совпадений
русский	0.0553[1]
английский	0.0644[1] 0.0667[2]
итальянский	0.0738[2]
испанский	0.0775[2]
немецкий	0.0762[2]
французский	0.0778[2]
ведийский санскрит	0.021076696
пракрит	0.046635758
классический санскрит	0.045567736
хинди	0.041837864
урду	0.057535302

Тому ми можемо зробити висновок що довжина нашого ключа дорівнює 12

Спробуємо отримати ключ довжиною 12

вшебспирбуря

Цей ключ не зовсім підходить для розшифрування тексу, тому робимо висновок що потрібно замінити щось у ньому. Якщо спробуємо прочитати цей ключ,то можно отримати В Шебспір Буря

Якщо загуглити, то можно знайти таку п’єсу,тому змінюємо першу літеру “Б” на “К”

Буря (п'єса) - Вікіпедія

the Tempest) — п'єса англійського письменника **Вільяма Шекспіра**, написана у 1610–1611 роках. **Буря**. The Tempest. William Hamilton Prospero and Ariel.jpg. Вільям ...

Також можно зробити аналіз даного ключа виходячи з частоти літер у російській мові

Частотность букв русского языка [править | править код]

Статистика частотности букв русского языка (на материале НКРЯ):[1]

буква	ранг	употреблений	частотность
о	1	55414481	10,97%
е	2	42691213	8,45%
а	3	40487008	8,01%
и	4	37153142	7,35%
н	5	33838881	6,70%
т	6	31620970	6,26%
с	7	27627040	5,47%
р	8	23916825	4,73%
в	9	22930719	4,54%
л	10	22230174	4,40%
к	11	17653469	3,49%
м	12	16203060	3,21%
д	13	15052118	2,98%
п	14	14201572	2,81%
у	15	13245712	2,62%
я	16	10139085	2,01%
ы	17	9595941	1,90%
ь	18	8784613	1,74%
г	19	8564640	1,70%
з	20	8329904	1,65%
б	21	8051767	1,59%
ч	22	7300193	1,44%
й	23	6106262	1,21%
х	24	4904176	0,97%
ж	25	4746916	0,94%
ш	26	3678738	0,73%
ю	27	3220715	0,64%
ц	28	2438807	0,48%
щ	29	1822476	0,36%
э	30	1610107	0,32%
ф	31	1335747	0,26%
ё	33	184928	0,04%
ъ	32	185452	0,04%

Висновок:

Під час виконання даної лабораторної роботи ми детальніше дізналися про роботу шифру Віженера, також розібралися у методі знаходження ключа, маючи тільки шифртекст та успішно застосували його на практиці