УДК: 003.26:004.056.55 DOI: 10.65599/III3723

ТАТБИҚИ КАЛИДИ БО УСУЛИ СТАХОСТИКӢ ТАҲИЯ ГАРДИДА ДАР БАДАЛСОЗИИ ОБЪЕКТҲОИ МАТНӢ БО ИСТИФОДАИ КАЛИМАҲОИ СОДДА ВА МАССИВҲОИ ЯКЧЕНАКА

М.Ҳ. Ғафуров, Иброҳими Ю.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар ин мақола масъалаи ташаккули калиди бадалсозӣ барои ҳифзи маълумоти матнӣ тавассути усули стохастикӣ баррасӣ мешавад. Идеяи асосӣ ин ба ҳам пайвастани воҳидҳои гуногуни лингвистӣ - аз қабили решаи калимаҳо, пешванду пасвандҳо, аломатҳои китобатӣ ва дигар ҷузъиёти ҷумла - бо массивҳои якченака мебошад. Чунин равиш имкон медиҳад, ки табдили (пӯшидагардонӣ, дигаргунсозӣ) матн бевосита дар заминаи хусусиятҳои забонӣ ва алифбои худи ҳамон маълумот сурат гирад. Амалисозии ин технология сатҳи муҳофизати матни пинҳонкардашударо ба таври қобили мулоҳиза боло бурда, роҳи боэътимоди таъмини амнияти иттилоотиро аз ҳамлаи киберҷинояткорон, ҳакерҳо ва дигар хатарҳои киберӣ фароҳам меорад. Илова бар ин, дар доираи тадқиқот устувории варианти нави калид зери озмоиш қарор дода шуда, дараҷаи эҳтимолияти шикастани он (ошкорсозии калид) ҳамаҷониба таҳлилу арзёбӣ гардидааст. Як бартарии муҳимми усули пешниҳодшуда дар он аст, ки вай бо як забон маҳдуд намешавад. Хусусияти универсалии он имкон медиҳад, ки ин усул барои ҳифзи матнҳо дар забонҳои гуногун бо муваффақият татбиқ карда шавад.

Калидвожаҳо: *объект, бадалсозӣ, бадалкунӣ, аксбадалкунӣ, реша, аломатҳои имлоию махсус, алифбои хусусӣ, калид, вариант, устуворӣ, киберҷиноят.*

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЮЧА РАЗРАБОТАННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТОХАСТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ШИФРОВАНИИ ТЕКСТОВЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОСТЫХ СЛОВ И ОДНОМЕРНЫХ МАССИВОВ

М.Х. Гафуров, Иброхими Ю.

В данной статье рассматривается вопрос разработки ключа шифрования для защиты текстовой информации с помощью стохастического метода. Основная идея заключается в объединении различных лингвистических единиц - таких как корни слов, приставки, суффиксы, знаки препинания и другие элементы предложения - с одномерными массивами. Такой подход позволяет осуществлять шифрование (преобразование, трансформацию) текста непосредственно на основе языковых особенностей и частного алфавита самих данных. Реализация этой технологии значительно повышает уровень защиты зашифрованного текста, обеспечивая надежный способ обеспечения информационной безопасности от киберпреступников, хакеров и других киберугроз. Кроме того, в рамках исследования была протестирована устойчивость (стабильность) нового варианта ключа, а также всесторонне проанализирована и оценена вероятность его взлома (раскрытия ключа). Важным преимуществом предложенного метода является то, что он не ограничивается одним языком. Его универсальность позволяет успешно применять данный метод для защиты текстов на различных языках.

Ключевые слова: *объект, шифрования, зашифрования, расшифрования, корень, орфографические и специальные символы, частный алфавит, ключ, вариант, устойчивость, киберпреступление.*

APPLICATION OF A STOCHASTICALLY GENERATED KEY IN THE ENCRYPTION OF TEXT OBJECTS USING SIMPLE WORDS AND ONE-DIMENSIONAL ARRAYS

M.Kh. Gafurov, Ibrohimi Yu.

This article addresses the development of an encryption key for protecting textual information using a stochastic method. The core idea involves combining various linguistic units—such as word roots, prefixes, suffixes, punctuation marks, and other sentence elements—with one-dimensional arrays. This approach allows for the encryption (conversion, transformation) of text directly based on the linguistic features and the specific alphabet of the data itself. The implementation of this technology significantly increases the level of protection for encrypted text, providing a reliable method for ensuring information security against cybercriminals, hackers, and other cyber threats. Furthermore, the stability (robustness) of the new key variant was tested within the scope of the study, and the probability of its compromise (key disclosure) was comprehensively analyzed and evaluated. An important advantage of the proposed method is that it is not limited to a single language. Its universality allows this method to be successfully applied for protecting texts in various languages.

Keywords: *object, encryption, enciphering, deciphering, root, orthographic and special symbols, custom alphabet, key, variant, robustness, cybercrime.*

Муқаддима

Одатан, ҳангоми бадалсозӣ ё табдили маълумоти матнӣ, мутахассисон алифбои муқаррарии ҳамон забонро ҳамчун асос қабул карда, ба ҳар як ҳарф ё аломат рақами мушаххасро вобаста мекунанд. Чунин равиши кор нав нест; он ҳанӯз аз замонҳои пайдоиши шифрҳои қадимаи Сезар ва Полибий маълум буда, то имрӯз дар усулҳои криптографии муосир низ дучор меояд. Дар илм ин усул бо номи "бадалсозии униграммавӣ" маъруф аст. Дар ин ҳолат, раванди пинҳонкунии маълумот тавассути як калиди махфӣ, ки аз рӯи алгоритмҳои муайян сохта шудааст, иҷро мегардад. Хусусият ва нозукиҳои ин гуна усулҳо дар пажӯҳишҳои илмии [1-9] ба таври васеъ баррасӣ ёфтаанд.

Бо вуҷуди ин, рушди босуръати технологияҳо ва пайдоиши мошинҳои ҳисоббарори бениҳоят пуриқтидор (ба монанди суперкомпютерҳо ва компютерҳои квантӣ) вазъияти амниятиро тағйир дод. Имрӯз ҳакерҳо ва дигар киберҷинояткорон метавонанд бо

истифода аз усули таҳлили басомад - яъне ҳисоб кардани миқдори такроршавии ин ё он аломат дар матн – объекти бадалшударо ба осонӣ шикананд ва матни кушодаро барқарор кунанд.

Барои бартараф намудани ин заъф ва баланд бардоштани сатҳи муҳофизати маълумот, дар сарчашмаҳои [10-15] равишҳои комилан нав пешниҳод шудаанд. Дар ин корҳо роҳҳои гузаштан ба алифбоҳои махсуси хусусӣ, таҳияи калидҳои нави мураккаб, инчунин корбурди калидҳои ёрирасоне, ки сохтори аслии матнро ҳифз мекунанд, тавассути усулҳои гуногун тадқиқ ва нишон дода шудаанд.

Алгоритми ҳалли масъала

Бо такя ба таҷрибаҳои дар сарчашмаҳои [10-15] зикршуда, дар ин бахш мо раванди табдили матни кушодаро тавассути як равиши стохастикӣ дида мебароем. Дар ин усул, калиди асосӣ аз пайвасти воҳидҳои гуногуни забонӣ (ба монанди решаи калимаҳо, пешванду пасвандҳо, аломатҳои китобатӣ ва дигар унсурҳои ҷумла) бо массивҳои якченака сохта шуда, дар баробари ин, як калиди ёрирасон низ ба кор бурда мешавад.

Пайдарпайии иҷрои ин алгоритм ба таври зерин аст:

1. Дар навбати аввал, як матни кушода (минбаъд ҳамчун объекти $\mathcal{L}$) интихоб, омода ё қабул карда мешавад.
2. Матни мазкур ба воҳидҳои таркибии худ - яъне решаи калимаҳо, аффиксҳо, пешоянду пасояндҳо ва дигар аломатҳои китобатию махсус ҷудо карда мешавад.
3. Барои он ки сохтори аслии матн (аз ҷумла фосилаҳо ва сархатҳо) ҳангоми бадалсозӣ ва кушодани он вайрон нашавад, калиди ёрирасоне бо номи $K_ё$ таҳия мегардад. Унсурҳои (символҳо ва аломатҳо) ивазкунанда барои ин калид одатан аз ҷадвалҳои стандартии ASCII ё UNICODE интихоб карда мешаванд ва унсурҳои дар объекти матнии додашудаи $\mathcal{L}$ фарқ мекунанд.
4. Бо истифода аз ҳамин калиди ёрирасони $K_ё$, матни аввалаи $\mathcal{L}$ ба шакли нави $\mathcal{L}_1$ табдил дода мешавад.
5. Аз рӯи ҳамон унсурҳои забоние, ки аз матни кушода ҷудо карда будем (ва акнун дар калиди ёрирасони $K_ё$ бо символҳою аломатҳо иваз шудаанд), мо як алифбои махсуси хусусии A_x -ро таҳия мекунем.
6. Миқдори унсурҳои ин алифбои хусусиро (A_x) ҳисоб карда, маҳз ба ҳамон миқдор унсурҳоро аз як массиви якченака ҷудо мекунем.
7. Акнун, бо истифода аз қоидаҳои стохастикӣ (эҳтимолиятӣ), ҳар як унсури алифбои A_x -ро ба унсури мувофиқи массиви якченака пайваст карда, калиди асосии K_a-ро таҳия мекунем.
8. Матни шакли $\mathcal{L}_1$-ро тавассути ин калиди асосии K_a бадалсозӣ карда, объекти ниҳоии пӯшидаро (матни бадалшуда) бо номи $\mathcal{L}_2$ ҳосил мекунем.
9. Барои баргардонидани матни бадалшудаи $\mathcal{L}_2$ ба ҳолати аввала (яъне кушодани он), амалҳо баръакс иҷро мешаванд. Дар оғоз, тавассути калиди асосии K_a, матни $\mathcal{L}_2$ ба шакли $\mathcal{L}_1$ баргардонида мешавад. Сипас, бо истифода аз калиди ёрирасони $K_ё$, объекти $\mathcal{L}_1$ пурра ба матни кушодаи аввалаи $\mathcal{L}$ мубаддал мегардад. Ҳамин тариқ, дар ин марҳила унсурҳои калидӣ бо тартиби баръакс кор фармуда мешаванд.

Ҳалли масаъла дар мисолҳо

Акнун, дар асоси талаботи алгоритми пешниҳодшуда, раванди бадалсозии матни кушодаи $\mathcal{L}$-ро дар амал нишон медиҳем. Барои ин, мо аз алифбои махсуси хусусӣ ва калиди бадалсозие, ки аз пайвасти ин алифбо бо массиви якченака ҳосил шудааст, истифода мебарем.

Барои намуна ва фаҳмотар шудани масъала, фарз мекунем, ки объекти кушодаи мо ($\mathcal{L}$) яке аз рубоии маъруфи Умари Хайём мебошад:

$$\mathcal{L} = \left\{ \begin{array}{c} \text{Хайём, агар зи бода мастӣ, хуш бош!} \\ \text{Гар бо санаме даме нишастӣ, хуш бош!} \\ \text{Поёни ҳама кори ҷаҳон нестӣ аст,} \\ \text{Пиндор, ки нестӣ, чу ҳастӣ, хуш бош!} \end{array} \right\} \quad (1)$$

Мутобиқи марҳилаи дуюми алгоритм, мо бояд матни авваларо ($\mathcal{L}$) ба унсурҳои хурдтарини забонӣ тақсим кунем. Дар ин ҷараён, матн ба қисмҳое ба монанди решаи

калимаҳо, пешванду пасвандҳо, аломатҳои китобатӣ ва дигар ҷузъиёти ҷумла ҷудо карда мешавад. Дар натиҷаи ин амалҳо, матни мо ба як сохтори нав мубаддал мегардад, ки онро $\mathcal{L}_1$ меномем. Намуди он ба таври зерин хоҳад буд:

$$\mathcal{L}_1 = \left\{ \begin{array}{c} \text{Хайём, агар зи бода маст – ӣ, хуш бош!} \\ \text{Гар бо санам – е дам – е нишаст – ӣ, хуш бош!} \\ \text{Поён – и ҳама кор – и ҷаҳон нест – ӣ аст,} \\ \text{Пиндор, ки нест – ӣ, чу ҳаст – ӣ, хуш бош!} \end{array} \right\} \quad (2)$$

Дар қадами навбатӣ, мо бо такя ба аломатҳои дар матн мавҷудбуда як калиди ёрирасон таҳия мекунем. Барои иваз кардани ин аломатҳо, аз ҷадвалҳои стандартии ASCII ё UNICODE символҳоеро интихоб мекунем, ки дар матни аслии $\mathcal{L}$ умуман вонахӯранд.

Вазифаи асосии ин калиди ёрирасони $K_{ё}$ -ро (ки нишонаҳои сархат ё абзатсро низ дар худ дорад) он аст, ки ҳангоми аксбадалкунии объекти бадалшуда ва ба ҳолати аввала баргардонидани маълумот, сохтори зоҳирии матн бетағйир боқӣ монад.

Фарз мекунем, ки калиди ёрирасони мо ба таври зерин тартиб дода шудааст:

$$K_{ё} = \{, \to s,\ ! \to v,\ \text{␣} \to h,\ \text{↵} \to t\} \quad (3)$$

Акнун, бо истифода аз калиди ёрирасони $K_{ё}$, мо матни асосии $\mathcal{L}$-ро коркард намуда, онро ба як занҷираи (пайдарпайии) унсурҳо табдил медиҳем. Дар натиҷаи ин амал, объекти нав бо номи $\mathcal{L}_2$ ҳосил мешавад, ки намуди зеринро дорад:

$$\mathcal{L}_2 = \left\{ \begin{array}{c} \text{Хайём } s\ h \text{ агар } h \text{ зи } h \text{ бода } h \text{ маст – ӣ } s\ h \text{ хуш } h \text{ бош } v\ t \\ \text{Гар } h \text{ бо } h \text{ санам – е } h \text{ дам – е } h \text{ нишаст – ӣ } s\ h \text{ хуш } h \text{ бош } v\ t \\ \text{Поён – и } h \text{ ҳама } h \text{ кор – и } h \text{ ҷаҳон } h \text{ нест – ӣ } h \text{ аст } s\ t \\ \text{Пиндор } s\ h \text{ ки } h \text{ нест – ӣ } s\ h \text{ чу } h \text{ ҳаст – ӣ } s\ h \text{ хуш } h \text{ бош } v \end{array} \right\} \quad (4)$$

Дар марҳилаи навбатӣ, бо истифода аз тамоми унсурҳое, ки дар таркиби объекти $\mathcal{L}_2$ ҷамъ шудаанд, мо алифбои махсуси хусусиро барои бадалсозии ҳамин матн тартиб медиҳем. Ин алифбо намуди зеринро хоҳад дошт:

$$A_x = \{\text{Хайём, агар, зи, бода, маст, хуш, бош, Гар, бо, санам, дам, нишаст, Поён, ҳама, кор, ҷаҳон, нест, аст, Пиндор, ки, чу, ҳаст, ӣ, } h, s, \text{ е, } v, \text{ и, } t\} \quad (5)$$

Акнун, бо такя ба унсурҳои алифбои хусусие, ки дар (5) омода кардем, мо калиди асосии бадалсозии K_a -ро тартиб медиҳем. Қоидаи сохтани ин калид чунин аст: ҳар як ҷузъи алифбо тавассути усули стохастикӣ (эҳтимолиятӣ) ба яке аз унсурҳои массиви якченака пайваст (иваз) карда мешавад.

Натиҷаи ин амал ва варианти омодашудаи калиди асосӣ дар ҷадвали поён нишон дода шудааст:

Ҷадвал – Калиди асосии бадалсозии K_a

хуш	ӣ	Поён	санам	s	Пиндор	агар	чу	ҳама	бода	ҳаст	бо	ҷаҳон	е
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}

кор	t	зи	ки	бош	нест	Хайём	и	нишаст	дам	h	маст	аст	Гар	v
a_{15}	a_{16}	a_{17}	a_{18}	a_{19}	a_{20}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}	a_{26}	a_{27}	a_{28}	a_{29}

Варианти таҳияшудаи калиди бадалсозии асоси K_a -ро истифода карда, объекти кушода дар шакли (4) овардашударо бадалсозӣ мекунем, ки он $\mathcal{L}_3$ чунин намудро дорад:

$$\mathcal{L}_3 = \left\{ \begin{array}{c} a_{21}a_5a_{25}a_7a_{25}a_{17}a_{25}a_{10}a_{25}a_{26}a_2a_5a_{25}a_1a_{25}a_{19}a_{29}a_{16} \\ a_{28}a_{25}a_{12}a_{25}a_4a_{14}a_{25}a_{24}a_{14}a_{25}a_{23}a_2a_5a_{25}a_1a_{25}a_{19}a_{29} \\ a_{16}a_3a_{22}a_{25}a_9a_{25}a_{15}a_{22}a_{25}a_{13}a_{25}a_{20}a_2a_{25}a_{27}a_5a_{16}a_6 \\ a_5a_{25}a_{18}\ a_{25}a_{20}a_2a_5a_{25}a_8a_{25}a_{11}a_2a_5a_{25}a_1a_{25}a_{19}a_{29} \end{array} \right\} \quad (6)$$

Натиҷаи ниҳоӣ, яъне объекти бадалшудаи $\mathcal{L}_3$, танҳо як занҷираи элементҳои массиви якченакаро ташкил медиҳад. Аз ин рӯ, он барои шахсони бегона (ҳакерҳо ва дигар киберҷиноятқорон) ҳеҷ маъное надорад ва комилан нофаҳмост. Ягона роҳи хондани ин матн ва фаҳмидани мазмуни он - ин дастрасӣ доштан ба ҳар ду калиди махфӣ (ҳам асосӣ ва ҳам ёрирасон) мебошад.

Ҳатто агар ҳамлагар сохтори умумии ин усулро пайдо кунад ҳам, шикастани объекти бадалшуда ва муайн кардани калиди асосӣ қариб ғайриимкон аст. Биёед инро аз нигоҳи математикӣ таҳлил кунем. Миқдори умумии вариантҳои калиди асосӣ бо формулаи $U = N!$ ҳисоб карда мешавад. Дар мисоли мо, алифбои хусусӣ аз $N = 29$ унсур иборат аст. Аз ин лиҳоз, шумораи комбинатсияҳои имконпазир бениҳоят калон буда, тақрибан ба $U \approx 8.8*10^{30}$ баробар мешавад. Дар чунин ҳолат, эҳтимолияти тасодуфан ёфтани калиди дуруст қариб ба сифр баробар аст, яъне $U_1 = 1/N! \approx 0.11*10^{-30}$.

Инчунин, усулҳои маъмули криптотаҳлил, ба монанди таҳлили басомад ё кӯшиши ҷойивазкунии элементҳо, дар ин ҷо тамоман кор намедиҳанд. Сабаб дар он аст, ки матн ба як массиви пайдарпайи якченака табдил ёфтааст. Тартиби ҷойгиршавии унсурҳо танҳо ба ҳамон калиди махсусе, ки дар ҷадвал нишон дода будем, вобастагӣ дорад.

Дар охир, раванди баргардонидани маълумоти рамзшудаи $\mathcal{L}_3$ ба ҳолати аввалааш (яъне объекти кушодаи $\mathcal{L}$) маҳз мутобиқи талаботи банди 9-уми алгоритми дар боло зикршуда амалӣ мегардад.

Хулоса

- **Хусусияти универсалӣ:** Яке аз бартариҳои муҳимми ин алгоритм дар он аст, ки вай бо қоидаҳои мушаххаси як забон маҳдуд намегардад. Ин равишро метавон барои бадалсозӣ ва ҳифзи маълумоти матнӣ дар забони ихтиёрӣ озодона ва бо муваффақият истифода бурд.

- **Сатҳи якуми муҳофизат (гузариш аз ҳарфҳо ва аломатҳо ба унсурҳои забон):** Агар усулҳои маъмулии криптографӣ то ба имрӯз танҳо ба иваз кардани ҳарфҳо ё аломатҳои алоҳида такя кунанд, дар ин алгоритм воҳидҳои пурраи забонӣ (ба мисли решаи калимаҳо ва пешванду пасвандҳо) ба кор мераванд. Маҳз ҳамин истифодаи ғайриодии унсурҳои лингвистӣ девори аввалини амниятиро барои ҳифзи матн ташкил медиҳад.

- **Сатҳи дуюми муҳофизат (нақши калиди ёрирасон):** Ҷорӣ намудани калиди ёрирасон амнияти маълумотро боз ҳам қавӣ месозад. Ин калид на танҳо ҳамчун қабати дуюми ҳимоя амал мекунад, балки кафолат медиҳад, ки ҳангоми аксбадалкунӣ, тамоми сохтори зоҳирии матни аслӣ (бо фарогирии сархатҳо ва фосилаҳо) бе ягон нуқсон барқарор карда шавад.

- **Устуворӣ муқобили таҳлили басомадӣ:** Заъфи асосии аксари бадалсозиҳои анъанавӣ ин ба осонӣ шикаста шудани онҳо тавассути таҳлили оморӣ ё басомадӣ (ҳисоб кардани такроршавии ҳарфҳо дар матн) мебошад. Усули пешниҳодшуда ин камбудиро комилан аз байн мебарад. Азбаски дар ин ҷо табдили униграммавӣ (як ба як) истифода намешавад, ҳакерҳо ва қулфшиканон наметавонанд аз абзори асосии худ барои ошкор кардани маълумоти махфӣ истифода баранд.

Муқарриз: Мирзоев С.Х. – д.и.т., профессори кафедраи информатикаи ДМТ.

Адабиёт

1. Виженер Б. Трактат о шифрах / пер. с фр. — М.: Наука, 1996.
2. Шеннон К. Теория связи в секретных системах // Работы по теории информации и кибернетике. — М.: ИЛ, 1963. — С. 333–402.
3. Басалова Г.В. Основы криптографии. Тула: Изд-во Тульского государственного университета, 2009.
4. Бернет С., Пэйн С. Криптография. Официальное руководство RSA Security. М.: Бином, 2007.
5. Левин М. Криптография без секретов: Руководство пользователя. М.: Новый издательский дом, 2005.
6. Мао В. Современная криптография. Теория и практика. М.: Вильямс, 2005. 763 с.
7. Шнайер Б., Фергюсон Н. Практическая криптография. М.: Диалектика, 2005.
8. Сингх С. Книга шифров. Тайная история шифров и их расшифровки. М.: Аст, Астрель, 2006. 447 с.
9. Бауэр Ф. Расшифрованные секреты. Методы и принципы криптологии. М.: Мир, 2007. 550 с.

10. Гафуров, М. Х. Об одном способе шифрования объекта с использованием элементов языка / М. Х. Гафуров // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2023. № 2 (62). С. 22-29. EDN: GABKCE.

11. Гафуров, М. Х. Операторное применение шифрования элементов языка с квадратом Полибея / М. Х. Гафуров // Вестник Технологического университета Таджикистана. 2024. № 1 (56). С. 159-164. EDN: FKJBOF.

12. Гафуров, М. Х. Шифрование элементов текста матричным и оператор - матричным методами / М. Х. Гафуров // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2024. № 4 (68). С. 30-35. EDN: NKNVOJ.

13. Ғафуров, М. Ҳ. Такмили усули Виженер дар бадалсозии объектҳои матнӣ / М. Ҳ. Ғафуров // Паёми политехникӣ. Бахши: Интеллект, Инноватсия, инвеститсия. 2025. No. 2(70). P. 67-71. – EDN ZWPXCB.

14. Гафуров, М. Х. Об одном способе шифрования текстовых объектов с использованием нумерации его элементов / М. Х. Гафуров // Доклады Национальной академии наук Таджикистана. 2025. Т. 68, № 7. С. 655-664. – EDN PUIVMF.

15. Гафуров, М. Х. Шифрования текстовых элементов с использованием метода Виженера / М. Х. Гафуров // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2026. – № 1(73). – С. 99-110. – DOI 10.65599/III3531. – EDN VSNQBE.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ – INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

TJ	RU	EN
Ғафуров Миршафи Ҳамитович	Гафуров Миршафи Хамитович	Gafurov Mirshafi Khamitovich
н.и.т., дотсент	к.т.н., доцент	Candidate of technical sciences, associate professor
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: mirugaf56@gmail.com		
TJ	RU	EN
Иброҳими Юсуф	Иброхими Юсуф	Ibrohimi Yusuf
Докторанти PhD кафедраи САИ	Докторант PhD кафедры АСУ	PhD student in ASM Department
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: ibrohimi-yusuf@mail.ru		