

МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭЛЕКТРОНИКИЙН СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРЫН УХААНЫ ТЭНХИМ

Баянжаргалын Энх-Амгалан

Бизнесийн байгууллагын ажилчдын
гүйцэтгэлийг үнэлэх систем
(Employee performance evaluation system for business
organizations.)

Мэдээллийн технологи (D061303)
Бакалаврын судалгааны ажил

Улаанбаатар

2025 оны 2 сар

МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭЛЕКТРОНИКИЙН СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРЫН УХААНЫ ТЭНХИМ

Бизнесийн байгууллагын ажилчдын гүйцэтгэлийг үнэлэх
систем

(Employee performance evaluation system for business
organizations.)

Мэдээллийн технологи (D061303)
Бакалаврын судалгааны ажил

Удирдагч: _____ Б. Энхтуул

Хамтран удирдагч: _____

Гүйцэтгэсэн: _____ Б. Энх-Амгалан (21B1NUM0344)

Улаанбаатар

2025 оны 2 сар

Зохиогчийн баталгаа

Миний бие Баянжаргалын Энх-Амгалан ”Бизнесийн байгууллагын ажилчдын гүйцэтгэлийг үнэлэх систем” сэдэвтэй судалгааны ажлыг гүйцэтгэсэн болохыг зарлаж дараах зүйлсийг баталж байна:

- Ажил нь бүхэлдээ эсвэл ихэнхдээ Монгол Улсын Их Сургуулийн зэрэг горилохоор дэвшүүлсэн болно.
- Энэ ажлын аль нэг хэсгийг эсвэл бүхлээр нь ямар нэг их, дээд сургуулийн зэрэг горилохоор оруулж байгаагүй.
- Бусдын хийсэн ажлаас хуулбарлаагүй, ашигласан бол ишлэл, зүүлт хийсэн.
- Ажлыг би өөрөө (хамтарч) хийсэн ба миний хийсэн ажил, үзүүлсэн дэмжлэгийг дипломын ажилд тодорхой тусгасан.
- Ажилд тусалсан бүх эх сурвалжид талархаж байна.

Гарын үсэг: _____

Огноо: _____

ГАРЧИГ

УДИРТГАЛ	1
1. СЭДВИЙН СУДАЛГАА	3
1.1 Үндэслэл	3
1.2 Зорилго, Зорилт	4
1.3 Сэдвийн судалгаа	4
1.4 Технологийн судалгаа	4
1.5 Бүлгийн дүгнэлт	5
2. ШИНЖИЛГЭЭ, ЗОХИОМЖ	7
2.1 Системийн шаардлага	7
2.2 Системийн архитектур	7
2.3 Системийн зохиомж	7
2.4 Бүлгийн дүгнэлт	8
3. ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ	10
3.1 Орчин бүрдүүлэлт	10
3.2 Front-End	10
3.3 Back-End	10
3.4 Хэрэгжүүлэлт турших	10
ДҮГНЭЛТ	11
НОМ ЗҮЙ	12

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

Кодын жагсаалт

УДИРТГАЛ

Энэхүү дипломын ажилд криптографын янз бүрийн алгоритм, программуудыг системтэйгээр судалсан бөгөөд үндсэн зорилго нь тэдгээрийн үндсэн бүтэц, үйл ажиллагааны механизм, практик хэрэглээг ойлгох явдал байв. Энэхүү судалгааны ажилд уламжлалт болон шинээр гарч ирж буй криптографын алгоритмуудыг судалж, гүйцэтгэл, аюулгүй байдал, үр ашигтай байдалд үндэслэн харьцуулсан судалгааг хийв.

Энэхүү судалгаанд өгөгдлийн шифрлэлтийн стандарт (DES), дэвшилтэт шифрлэлтийн стандарт (AES), Ривест-Шамир-Адлеман (PCA (RSA)), эллиптик муруй криптографи (ECC) зэрэг тэгш хэмтэй болон тэгш хэмт бус криптографын алгоритмуудыг нарийвчлан судалсан.

Төгсөлтийн ажлын практик хэсэгт хэд хэдэн криптографын программуудыг боловсруулж харьцуулсан ба орчин үеийн стандартыг хангасан тоон гарын үсгийн системийг үүлэн технологит суурилан бүтээсэн.

Цахим харилцаа холбоо хурдацтай хөгжиж буй өнөөгийн нийгэмд, хуулийн дагуу хүчин төгөлдөр бичиг баримтыг интернэт сүлжээг ашиглан хуваалцах хэрэг байна. Гэсэн хэдий ч Монголд үүлэн дээр суурилсан тоон гарын үсгийн систем байхгүйгээс хэрэглэгчдэд нийцгүй байгаа нь харагдаж байна.

Дэлхийн банкны мэдээллээр Монгол Улсын иргэдийн дийлэнх хувь нь (2021 оны байдлаар 81.61%) интернэт хэрэглэгч байгаа нь ийм системийн боломжит цар хүрээг харуулж байна.

1

Түүнчлэн, одоо байгаа Клиент программууд нь Windows үйлдлийн системд зориулагдсан байдаг. Энэхүү Windows төвтэй арга нь нийцтэй байдлын асуудалд хүргэдэг. StatCounter Global Stats-аас гаргасан мэдээллээс харахад 2023 оны байдлаар дэлхий даяар үйлдлийн системийн

¹Дэлхийн банкны судалгаа: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?end=2021&locations=MN>

зах зээлийн 30 орчим хувийг macOS болон Linux зэрэг Windows бус платформууд эзэлж байна.²

Эдгээрийг авч үзвэл хэрэглэгчдийн олон талт хэрэгцээнд нийцсэн үүлэн технологит суурилсан тоон гарын үсгийн системийг хөгжүүлэх шаардлагатай байгаа нь харагдаж байна.

²Үйлдлийн системийн судалгаа: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide>

1. СЭДВИЙН СУДАЛГАА

1.1 Үндэслэл

Ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээ нь байгууллагын өсөлт, бүтээмжийг нэмэгдүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Орчин үеийн байгууллагуудын хувьд зөв, шударга, үр дүнтэй үнэлгээний системийг хөгжүүлэх нь ажилтнуудын сэтгэл ханамж, үнэнч байдлыг нэмэгдүүлж, байгууллагын зорилгод хүрэхэд дэмжлэг үзүүлдэг (Seema, 2017).

Сүүлийн жилүүдэд автоматжуулсан, өгөгдөлд суурилсан үнэлгээний системүүдийг хөгжүүлэх чиг хандлага эрчимтэй нэмэгдэж байна. Судалгаагаар ил тод, үр дүнтэй үнэлгээний аргачлал бүхий байгууллагууд ажилтнуудын бүтээмжийг 20-30 хувиар нэмэгдүүлэх боломжтойг харуулж байна (Walters, 2019).

Гэвч уламжлалт гүйцэтгэлийн үнэлгээний системүүд нь олон сул талтай. Тухайлбал, хүний субъектив үнэлгээ давамгайлах, өгөгдөлд суурилсан анализ хангалтгүй байх, ажилтнуудын ур чадвар, оролцоог бүрэн үнэлэхгүй байх зэрэг асуудлууд тулгардаг (Springer, 2012). Энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд байгууллагууд хиймэл оюун ухаан, машин сургалт, олон шалгуурт шийдвэр гаргалтын загвар (MCDM) зэрэг технологийг ашиглан илүү үр дүнтэй, бодит өгөгдөлд тулгуурласан системийг хөгжүүлж байна (CiteSeerX, 2018).

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд бизнесийн байгууллагуудад зориулсан ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээний системийг хөгжүүлэх үндэслэл, шаардлагыг тодорхойлон, онолын болон практик судалгаа хийх болно. Үүний үр дүнд байгууллагуудын хүний нөөцийн бодлогыг сайжруулж, ажилтнуудын бүтээмжийг нэмэгдүүлэх боломжтой үнэлгээний загвар боловсруулах боломжтой гэж үзэж байна.

1.2 Зорилго, Зорилт

Зорилго: Ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээнд технологийг ашиглан үр дүнтэй систем боловсруулах.

Зорилтууд:

- Ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээний онолын судалгаа хийх.
- Орчин үеийн автомат үнэлгээний системүүдийг судлах.
- AI, ML зэрэг технологийн боломжуудыг тодорхойлох.
- Гүйцэтгэлийн үнэлгээний загвар боловсруулах.
- Системийн үр дүнг баталгаажуулах туршилт хийх.

1.2.1 Сэдвийн судалгаа

Walters [3] судалгаандаа сургалт ба хөгжлийн нөлөө, ур чадварын үнэлгээний ач холбогдлыг тайлбарласан бол Seema [1] нь байгууллагын үнэнч байдал, гүйцэтгэлийн үнэлгээний уялдаа холбоог судалсан байна. Судалгааны үр дүнгээс харахад:

- Олон шалгуурт шийдвэр гаргалт (MCDM) нь үнэлгээний үр ашгийг нэмэгдүүлдэг [2].
- Сургалт, хөгжлийн хөтөлбөрүүд ажилтны бүтээмжийг 20-30% нэмэгдүүлдэг [3].
- AI, ML ашиглах нь илүү бодитой үнэлгээ хийх боломж олгодог [4].

1.3 Сэдвийн судалгаа

end sedviin sudalgaa bichne

1.4 Технологийн судалгаа

Ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээний системд дараах технологиудыг ашиглаж болно:

- Машин сургалт (ML): Гүйцэтгэлийн өгөгдлийг дүн шинжилгээ хийх.
- Олон шалгуурт шийдвэр гаргалт (MCDM): Ажилтны үнэлгээг оновчтой болгох.
- Хиймэл оюун ухаан (AI): Автомат үнэлгээний алгоритм боловсруулах.
- Cloud computing: Өгөгдлийг аюулгүй хадгалах, удирдах.
- Big Data analytics: Ажилтнуудын өгөгдлийг боловсруулж оновчтой дүгнэлт гаргах.

1.5 Бүлгийн дүгнэлт

Ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээний систем нь байгууллагын өсөлт, бүтээмжийг нэмэгдүүлэхэд стратегийн чухал хэрэгсэл юм. Орчин үеийн AI, ML, MCDM зэрэг технологийг нэвтрүүлснээр илүү бодитой, өгөгдөлд тулгуурласан үнэлгээний системийг бий болгох боломжтой.

Bibliography

- [1] Seema, A. (2017). Employee Loyalty, Organizational Performance & Performance Evaluation – A Critical Survey. ResearchGate.
- [2] Springer. (2012). Multi-Criteria Decision Making in Performance Evaluation.
- [3] Walters, K. (2019). The Importance of Training and Development in Employee Performance and Evaluation. ResearchGate.
- [4] CiteSeerX. (2018). Artificial Intelligence in Employee Performance Assessment.

2. ШИНЖИЛГЭЭ, ЗОХИОМЖ

2.1 Системийн шаардлага

Ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээний систем нь дараах шаардлагыг хангах ёстой:

- Хэрэглэгчийн найрсаг интерфэйс
- Өгөгдлийн аюулгүй байдал
- Автомат үнэлгээний алгоритмууд
- Холбогдох өгөгдөлтэй API интеграц
- Тайлан, анализын систем

2.2 Системийн архитектур

Системийн архитектур нь гурван үндсэн бүрэлдэхүүнтэй байна:

- Клиент тал (Frontend)
- Сервер тал (Backend)
- Өгөгдлийн сан (Database)

2.3 Системийн зохиомж

Системийн зохиомжийг дараах байдлаар тодорхойлно:

- UI/UX зохиомж
- Өгөгдлийн сангийн бүтэц
- Алгоритмын урсгалын зураг

2.4 Бүлгийн дүгнэлт

Ажилтны гүйцэтгэлийн үнэлгээний систем нь байгууллагын бүтээмжийг нэмэгдүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Технологийн боломжуудыг ашиглан илүү үр дүнтэй систем хөгжүүлэх боломжтой.

Bibliography

- [1] Seema, A. (2017). Employee Loyalty, Organizational Performance & Performance Evaluation – A Critical Survey. ResearchGate.
- [2] Springer. (2012). Multi-Criteria Decision Making in Performance Evaluation.
- [3] Walters, K. (2019). The Importance of Training and Development in Employee Performance and Evaluation. ResearchGate.
- [4] CiteSeerX. (2018). Artificial Intelligence in Employee Performance Assessment.

3. ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ

3.1 Орчин бүрдүүлэлт

3.2 Front-End

3.3 Back-End

3.4 Хэрэгжүүлэлт турших

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлаар дэлхий нийтэд ашиглагдаж буй криптографын зарим алгоритмуудыг судалж хэрэгжүүлсэн билээ. Энэхүү судалж суралцсан мэдлэгээ ашиглан практикт олон улсын стандартад нийцсэн үүлэн технологит суурилсан тоон гарын үсгийн системийн бүтээхийг зорилоо. Үр дүнд нь хамгийн орчин үеийн шинэлэг үүлэн технологиудтай танилцсан ба, бүтээгдэхүүний шаардлагыг гаргаж эх кодыг үүсгэхээс эхлээд эцсийн хэрэглэгчид хүрэх, чанарын шаардлагыг хангаж ачаалал даахуйц системийг бүтээлээ.

Энэхүү систем нь үүлэн технологит суурилсан гэдгээрээ Монгол улсад анхдагч болж байгаа юм. Энэ төрлийн систем нь нууцлалыг маш өндөр түвшинд хангаж байх нь хамгийн чухал байсан ба нийт хөгжүүлэлтийн ажлын дийлэнх цаг нь үүлэн технологийг судлахад зарцуулагдсан билээ. Үүнээс гадна, хэрэглэгчийн утсанд цагаас хамааран өөрчлөгдөх нууц үг тохируулж, гарын үсгийг нь тухайн хэрэглэгчийн нууц үгээр дахин шифрлэж хоёроос гурван шатны хамгаалалтыг нэмсэн юм. Олон улсын стандартад нийцсэн хэлбэрээр бичиг баримтын баталгаажуулах нь нэн төвөгтэй байсан ба нээлттэй эхийн PDF дээр л зөвхөн бүрэн утгаараа ажиллаж байгаа юм. Энэ нь PDF файл цаанаа гарын үсэг зурах хэсэгтэй байдагтай холбоотой. Мөн түүнчлэн систем дээрээ сонгодог криптографын алгоритмуудыг уншсан судалгаанаасаа ямар нэгэн сан ашиглахгүйгээр хэрэгжүүлэхийг оролдсон бөгөөд, энэ нь нэн төвөгтэй ажил байсан. Иймд дугуйг дахин зохион бүтээх шаардлагагүй гэдэгчлэн олон жилийн туршид шалгагдаж, стандарт хангасан сан, кодыг ашиглан хөгжүүлэх нь зүйтэй. Цаашлаад блокчейн технологийг ашиглан бүр ч илүү найдвартай, нийтэд нээлттэй систем болох боломжтой гэж харж байна.

Bibliography

- [1] Daemen, J., & Rijmen, V. (2002). "The Design of Rijndael: AES - The Advanced Encryption Standard." Springer. p.1-2.
- [2] Д. Гармаа (2022). "Криптографын үндэс." Улаанбаатар хот.
- [3] Bellare, Mihir; Rogaway, Phillip (11 May 2005), Introduction to Modern Cryptography (Lecture notes), archived (PDF) from the original on 2023-10-30, chapter 3.
- [4] Simmons, G. J. (2022, December 29). PCA (RSA) encryption. Encyclopedia Britannica. [https://www.britannica.com/topic/PCA \(RSA\)-encryption](https://www.britannica.com/topic/PCA-(RSA)-encryption)
- [5] Boudot, F., Gaudry, P., Guillevic, A., Heninger, N., Thomé, E., & Zimmermann, P. (2020, February). A 829-bit factorization. Retrieved from <https://members.loria.fr/PZimmermann/records/factor.html>
- [6] Mahto, Dindayal; YADAV, DILIP. (2017). RSA and ECC: A comparative analysis. International Journal of Applied Engineering Research, Vol. 12, pp. 9053-9061.