

KO'P FOYDALANUVCHILI HARBIY SIMULYATSIYA TIZIMINI LOYIHALASH

T.A. Xo'jakulov¹, E.E.Sattorov², N.Sh.Raupova³

*¹Toshkent Amaliy fanlar universiteti, IT bo'yicha rektor maslahatchisi, "Kompyuter injiniringi" kafedrası
t.f.f.D (PhD), dotsent*

^{2,3}Magistrant

¹e-mail: mehr_toj@mail.ru

²e-mail: elbek.sattor@gmail.com

³e-mail: raupovanargiza0927@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimini loyihalash va uni amalga oshirish uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minotni ishlab chiqish masalalari tadqiq etilgan. Harbiy tayyorgarlik jarayonlarida virtual simulyatsiya muhitlaridan foydalanish orqali jamoaviy harakatlarni muvofiqlashtirish, taktik fikrlash va qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlari yoritilgan. Taklif etilayotgan tizimning arxitekturasi, funksional imkoniyatlari va amaliy qo'llanish sohalari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: harbiy simulyatsiya, ko'p foydalanuvchili tizim, virtual muhit, modellashtirish, dasturiy ta'minot, taktik tayyorgarlik, sun'iy intellekt.

Kirish

Harbiy sohada tayyorgarlik va o'quv mashg'ulotlarini zamonaviy talablar asosida tashkil etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Real jang mashqlarini o'tkazish yuqori xarajatlar, xavfli holatlar va cheklangan infratuzilma bilan bog'liq bo'lgani sababli, virtual simulyatsiya tizimlariga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda.

Ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimlari bir vaqtning o'zida bir necha ishtirokchining o'zaro hamkorligini ta'minlab, jamoaviy harakatlarni real vaqt rejimida modellashtirish imkonini beradi. Bu esa harbiy ta'lim muassasalarida o'quv jarayoni samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [1-2].

Dolzarbligi

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt rivoji harbiy simulyatsiya tizimlarini yanada realistik va intellektual qilish imkonini bermoqda. Ko'p foydalanuvchili simulyatsiya orqali jamoaviy qaror qabul qilish, qo'mondonlik boshqaruvi va taktik harakatlarni xavfsiz muhitda sinovdan o'tkazish mumkin. Shu nuqtai nazardan, harbiy simulyatsiya tizimlarini loyihalash va dasturiy jihatdan amalga oshirish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi [4].

Tadqiqotning vazifalari

Mazkur tadqiqot ishining asosiy maqsadiga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

1. Harbiy simulyatsiya va jamoaviy modellashtirish sohasida mavjud ilmiy tadqiqotlar hamda amaliy tizimlarni tahlil qilish.
2. Ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimi uchun funksional, texnik va axborot talablarini aniqlash.
3. Jamoaviy harbiy harakatlarni aks ettiruvchi konseptual simulyatsiya modelini ishlab chiqish.
4. Real vaqt rejimida ishlovchi klient-server arxitekturasiga asoslangan dasturiy ta'minotni loyihalash.
5. Foydalanuvchilar harakatlarini sinxronlashtirish va ma'lumot almashish algoritmlarini ishlab chiqish.
6. Virtual jang muhiti va ishtirokchi ob'ektlarni modellashtirish usullarini joriy etish.
7. Sun'iy intellekt elementlaridan foydalanib, virtual raqiblar va ssenariylarni boshqarish mexanizmlarini yaratish.

8. Simulyatsiya jarayonida olingan natijalarni baholash va tahlil qilish uchun analitik modul ishlab chiqish.
9. Yaratilgan simulyatsiya tizimini tajriba-sinovdan o'tkazish va uning samaradorligini baholash.

Masala qo'yilishi

Mavjud harbiy simulyatsiya tizimlarining aksariyati yakka foydalanuvchiga mo'ljallangan bo'lib, jamoaviy o'zaro aloqa va harakatlarni sinxronlashtirish imkoniyatlari cheklangan. Shuningdek, simulyatsiya natijalarini tahlil qilish va baholash mexanizmlari yetarli darajada rivojlanmagan.

Shu munosabat bilan quyidagi masalalarni hal qilish talab etiladi:

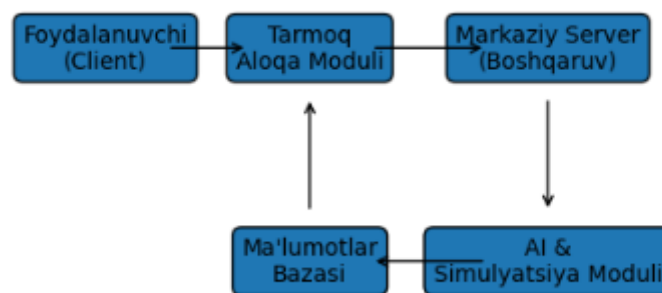
- ❖ ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya modelini ishlab chiqish;
- ❖ real vaqtda ma'lumot almashishni ta'minlovchi dasturiy arxitektura yaratish;
- ❖ virtual muhitda jamoaviy harakatlarni sinxronlashtirish;
- ❖ mashg'ulot natijalarini tahlil qilish mexanizmlarini joriy etish.

Taklif va yechimlar

Tadqiqot doirasida quyidagi yechimlar taklif etildi:

- simulyatsiya tizimini klient–server arxitekturasi asosida loyihalash;
- virtual jang muhiti va ishtirokchilar modelini ishlab chiqish;
- sun'iy intellekt yordamida virtual raqiblar va ssenariylarni boshqarish;
- simulyatsiya natijalarini avtomatik baholash va hisobot shaklida chiqarish.

Taklif etilgan yechimlar tizimning masshtablanuvchanligi va amaliy qo'llanish imkoniyatlarini oshiradi.



1-rasm. Ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimining umumiy arxitekturasi

Rasmda ko'p foydalanuvchilar ishtirokida ishlovchi harbiy simulyatsiya tizimining asosiy funksional modullari va ular o'rtasidagi o'zaro axborot almashinuvi jarayonlari aks ettirilgan.

1-rasmda tasvirlangan arxitektura ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimini ishonchli va samarali tashkil etishga qaratilgan modulli yondashuv asosida ishlab chiqilgan. Tizimning markazida **klient–server modeli** yotadi va u real vaqt rejimida jamoaviy harakatlarni sinxronlashtirish imkonini beradi.

Foydalanuvchi (Client) moduli simulyatsiyada ishtirok etuvchi harbiy xizmatchilar yoki o'quvchilar uchun mo'ljallangan interfeysni ta'minlaydi. U orqali foydalanuvchilar virtual muhitda harakat qiladi, buyruqlar beradi va jamoaviy vazifalarni bajaradi.

Tarmoq aloqa moduli foydalanuvchilar va markaziy server o'rtasida ma'lumot almashishni ta'minlaydi. U foydalanuvchi harakatlarini real vaqtda serverga uzatish hamda server tomonidan qayta ishlangan ma'lumotlarni barcha ishtirokchilarga sinxron yetkazish vazifasini bajaradi.

Markaziy server (boshqaruv) tizimning asosiy boshqaruv elementi hisoblanadi. U ssenariylarni yuritish, simulyatsiya qoidalarini amalga oshirish, ishtirokchilar harakatlarini muvofiqlashtirish va hisob-kitoblarni bajarishni ta'minlaydi.

AI va simulyatsiya moduli sun'iy intellekt texnologiyalari asosida virtual raqiblarni boshqarish, taktik ssenariylarni moslashtirish va jang jarayonini intellektual tarzda yuritish uchun xizmat qiladi. Bu modul simulyatsiyaning realistikligi va o'quv samaradorligini oshiradi.

Ma'lumotlar bazasi simulyatsiya ssenariylari, ishtirokchilar harakatlari, natijalar va statistik ma'lumotlarni saqlash vazifasini bajaradi. Ushbu ma'lumotlar keyinchalik tahlil qilish va o'quv jarayonini takomillashtirishda qo'llaniladi.

Umuman olganda, taqdim etilgan arxitektura ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimini masshtablanuvchi, xavfsiz va amaliy jihatdan samarali qilishga xizmat qiladi hamda harbiy ta'lim va tayyorgarlik jarayonlarida keng qo'llash imkonini beradi.

Natijalar va xulosa

Tadqiqot natijasida ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimining konseptual modeli va dasturiy ta'minot arxitekturasi ishlab chiqildi. Yaratilgan yechim harbiy tayyorgarlik jarayonlarini xavfsiz, iqtisodiy samarali va yuqori sifatda tashkil etish imkonini beradi. Xulosa sifatida aytish mumkinki, ko'p foydalanuvchili harbiy simulyatsiya tizimlari zamonaviy harbiy ta'limning muhim tarkibiy qismi bo'lib, ularni rivojlantirish kelgusida katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Khujakulov, T.A. (n.d.). The problems of information and telecommunication technologies. In *Proceedings of the Republican Scientific and Technical Conference*, Tashkent, pp. 86-88.
2. Khujakulov, T.A., Oteniyozov, A., & Holikov, E. (n.d.). Problems of integrated water resources management. In *Materials of the International Scientific and Practical Conference*, pp. 190-191.
3. Yakubov, M., Khujakulov, T.A. (n.d.). Aral Sea. In *Materials for the International Scientific and Practical Conference*, pp. 188-190.
4. FAO (2022). "Digital Agriculture and AI Applications in Central Asia."
5. Zhang, Y. et al. (2021). "Smart Farming with IoT and Deep Learning." *Computers and Electronics in Agriculture*.
6. Liu, H. & Lin, J. (2023). "Agricultural yield prediction using ML models." Elsevier.
7. UzStat (2023). O'zbekiston qishloq xo'jaligi statistik ko'rsatkichlari.
8. Banks J., Carson J., Nelson B. *Discrete-Event System Simulation*. – New Jersey: Prentice Hall, 2010.
9. Sokolowski J., Banks C. *Modeling and Simulation Fundamentals*. Wiley, 2010.
10. Zyda M. "From Visual Simulation to Virtual Reality." *Computer*, IEEE, 2005.
11. Banks J. *Discrete Event System Simulation*. Prentice Hall, 2014.
12. Қодиров А.А. Ҳарбий симуляция технологиялари. – Тошкент, 2021.
13. Шарапов Б.Р. Виртуал моделлаштириш асослари. – Самарқанд, 2022.