

ОПТИМІЗАЦІЯ СЕРВЕРУ БАГАТОКОРИСТУВАЦЬКИХ ІГОР

У сучасному світі розробки ігор, багатокористувацькі проекти постають перед численними викликами, пов'язаними з продуктивністю серверів. Частота кадрів (FPS) і використання пам'яті та трафіку є ключовими метриками, які визначають якість ігрового процесу. Низький FPS призводить до помітного затримання та ривків у графіці, що негативно впливає на сприйняття гри, викликає незадоволення у гравців і може призвести до втрати аудиторії. Неправильне управління пам'яттю може призвести до збільшення витрат на сервери, зниження швидкості обробки запитів і, як наслідок, до нестабільної роботи гри. В умовах великих навантажень це може стати критично важливим фактором, що вплине на загальну продуктивність сервера та якість досвіду гравців які очікують плавного ігрового процесу, що, в свою чергу, вимагає від серверів значних ресурсів для забезпечення високої продуктивності.

Ключовим інструментом для підвищення ефективності є адаптивне балансування навантаження (Adaptive Load Balancing), що дозволяє розподіляти ресурси між серверами в реальному часі, враховуючи зміни в завантаженості та мережевих параметрах. На перший погляд це підходить більше коли використовується багато серверів, однак, навіть маючи один, ми можемо знизити частоту оновлень для неактивних гравців, тим самим виділивши більше ресурсів для активних сесій.

В контексті багатокористувацьких ігор було досліджено використання віддалених викликів процедур (RPC) (рис. 1). Результати моделювання показали, що впровадження RPC може зменшити мережевий трафік до 20%, оскільки дані агрегуються та передаються пакетами, мінімізуючи кількість викликів між клієнтом і сервером.

Модель Virtual Field Consistency (VFC) спрямована на оптимізацію споживання серверної пам'яті шляхом ієрархічного зберігання даних. Впровадження VFC дозволяє знизити використання пам'яті на 25%, обмежуючи синхронізацію лише до важливих для гравця об'єктів, що значно зменшує кількість операцій із запису та читання на сервері.

Однак комбінація RPC-VFC буде мати такий недолік, як залежність VFC від пріоритетів об'єктів, що може викликати конфлікти з логікою RPC, де процедури запитують оновлення даних, які були оптимізовані під VFC. Це може призвести до короточасних затримок у оновленні інформації для клієнтів. Проте існують дієві способи запобігти цьому за допомогою буферизації запитів RPC та узгодження пріоритетів VFC.

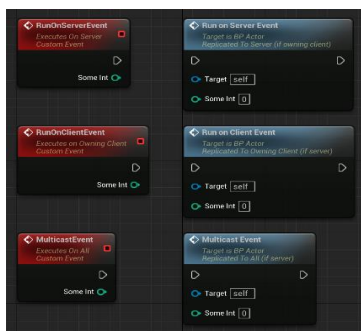


Рис. 1. Приклад використання RPCs в блупрінтах в Unreal Engine 5

Таким чином, поєднання методів адаптивного балансування навантаження, RPC і VFC відкриває значний потенціал для зменшення затримок, підвищення FPS і зниження споживання пам'яті. Хоча комбінація RPC-VFC може мати певні обмеження, ці недоліки можливо мінімізувати. Завдяки використанню даних підходів, можна ефективніше використовувати ресурси одного віддаленого сервера, забезпечуючи стабільну роботу ігор на Unity та Unreal Engine навіть за умов зростання навантаження.

Список використаних джерел

1. Ahmed D.T., Shirmohammadi S. A Dynamic Area of Interest Management and Collaboration Model for P2P MMOGs // 2008 12th IEEE/ACM International Symposium on Distributed Simulation and Real-Time Applications. Vancouver, BC, Canada: IEEE, 2008. P. 27–34.
2. Bezerra C.E., Cecin F.R., Geyer C.F.R. A3: A Novel Interest Management Algorithm for Distributed Simulations of MMOGs // 2008 12th IEEE/ACM International Symposium on Distributed Simulation and Real-Time Applications. Vancouver, BC, Canada: IEEE, 2008. P. 35–42.
3. Maas M. et al. Combining Machine Learning and Lifetime-Based Resource Management for Memory Allocation and Beyond // Commun. ACM. 2024. Vol. 67, № 4. P. 87–96.