

Дві сонячні панелі дають джерело енергії для апарата. Вони відображають принцип автономного енергоживлення, який використовується у марсоходах.

На задній частині розміщено механічну руку-маніпулятор із захоплювачем. З нею апарат може взаємодіяти з поверхнею і збирати зразки каміння. Поруч із ним змодельовано відсік для зберігання матеріалів, там будуть зберігатися зразки з планети для подальшого аналізу.

Модель надає можливість візуалізувати основні принципи роботи реальних дослідницьких роботів. Її можна використовувати для демонстрації роботи камер, аналізу руху, тестування алгоритмів комп'ютерного зору.



Рис. 1. Зовнішній вигляд марсоходу

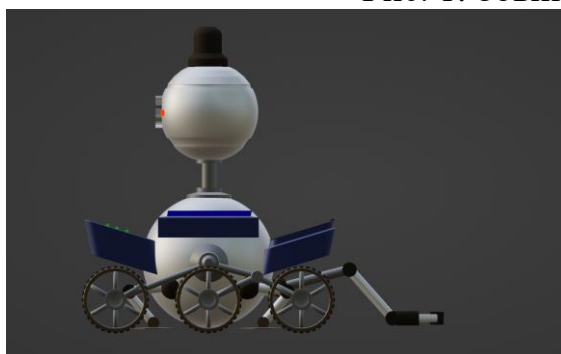


Рис. 2. Вигляд збоку

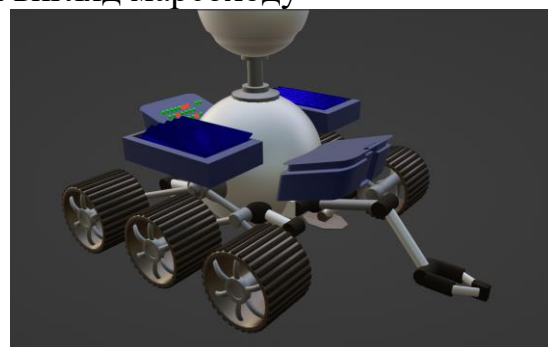


Рис. 3. Вигляд ззаду

ІНТЕГРАЦІЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ТА ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В ІГРОВИЙ КОНТЕНТ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КВЕСТІВ

І. А. Ярков, к.т.н., проф. М. М. Колендовська, ХНУРЕ, м. Харків

У сучасній індустрії відеоігор створення квестів є одним із найважливіших аспектів, що визначають якість ігрового досвіду. Проте процес ручного проектування завдань, сценаріїв і сюжетних гілок є трудомістким і вимагає значних людських ресурсів. На цьому тлі все більшого поширення набувають технології Procedural Content Generation (PCG) - процедурної

генерації контенту, що дозволяє автоматизувати створення ігрових елементів. Останні досягнення в галузі штучного інтелекту, зокрема Large Language Models (LLM) і методи Natural Language Processing (NLP), відкривають нові можливості для формування динамічних, сюжетно послідовних та індивідуалізованих квестів.

Метою цієї роботи є дослідження комбінованих підходів до автоматичної генерації квестів із використанням як алгоритмічних методів PCG, так і мовних моделей нового покоління, а також аналіз поточних викликів і обмежень таких систем. Робота спирається на результати сучасних досліджень і проектів, зокрема CONAN та QuestVille, що демонструють потенціал гібридних систем у поєднанні ШІ-механізмів і людського креативного контролю.

Процедурна генерація квестів належить до ширшої категорії технологій, які дозволяють створювати контент за допомогою алгоритмів, заданих правил і параметрів. Основна ідея полягає у формуванні структури завдання, персонажів, локацій і винагород на основі певної логіки чи мети гравця.

У дослідженні Procedural Generation of Branching Quests for Game описано використання планувальників і дерев рішень для побудови розгалужених сюжетів, де вибір гравця впливає на подальші події. Інші роботи пропонують еволюційні алгоритми для створення квестів, у яких параметри: рівень складності, тривалість, тип конфлікту, визначаються автоматично.

Попри успіхи алгоритмічних підходів, традиційні PCG-системи часто генерують квести без глибокого смислового зв'язку чи драматургічної логіки. Саме тому, останні роки, особливо сильно збільшується попит на інтеграцію мовних моделей, здатних до семантичного аналізу, розуміння контексту й створення текстів, схожих на людські.

Великі мовні моделі, такі як GPT-4, Claude, Gemini, відкрили нові можливості у створенні наративного контенту. Вони можуть не лише генерувати описи й діалоги, а й будувати логічно зв'язані сюжетні лінії. У праці QuestVille: Procedural Quest Generation Using NLP Models представлено підхід, де LLM аналізує контекст гри та створює побічні квести з урахуванням емоційного стану персонажа і правильної часової послідовності подій.

Такі системи дозволяють створювати не статичні сценарії, а динамічні історії, що реагують на дії гравця в реальному часі. Модель може адаптувати сюжет, пропонуючи нові завдання після кожної ключової дії користувача.

Іншим прикладом є система CONAN, яка поєднує планувальник цілей і текстовий генератор. Спочатку алгоритм визначає логічну структуру квесту: персонаж, мета, перешкода, наслідок, а потім мовна модель описує її у вигляді зв'язного тексту. Такий підхід забезпечує поєднання логічної послідовності та природної мови.

Попри значні успіхи генеративних моделей, повна автоматизація процесу створення квестів залишається проблемною. Причина у відсутності гарантії цілісності, унікальності чи відповідності ігровому тону.

Тому дедалі більшої популярності набувають гібридні або напівавтоматичні системи, які поєднують алгоритмічні методи, LLM та участь дизайнера. У системі Questgram дизайнер задає початкові параметри: тип квесту, основну подію, ключових персонажів, а ШІ генерує варіації сценаріїв, які можна редагувати вручну. Такий підхід дає змогу поєднати творчість людини і ефективність алгоритмів.

У подібних системах людський дизайнер виступає як «редактор змісту», а не як виконавець рутини, що значно скорочує час виробництва контенту. Крім того, дизайнер може встановити тематичні рамки або стилістичні обмеження, наприклад: квест у стилі готичного жаху, а модель працює всередині цих меж.

Незважаючи на значний прогрес, використання ШІ у створенні квестів стикається з низкою викликів. Наприклад з контролем над логікою сюжету, LLM-моделі схильні до так званої «галюцинації» - створення фактологічних або логічно хибних елементів. Це може призвести до розривів у послідовності подій. Крім того проблеми можуть виникати із оцінкою якості згенерованого контенту. На відміну від візуальних об'єктів, які можна оцінити за формальними метриками, квести вимагають людського судження: наскільки вони цікаві, зв'язні, емоційно насичені.

Також постають проблеми етичного й авторського характеру. Кому належить сюжет, створений моделлю на основі даних інших авторів? Також існує ризик копіювання стилю без згоди.

Ще однією проблемою є обчислювальні ресурси. Навчання і використання великих моделей у реальному часі вимагає значних потужностей, що може бути проблемою для невеликих студій.

У роботі Procedural Content Generation via Generative Artificial Intelligence зазначено, що ключовим завданням сучасних систем PCG є не лише створення контенту, а й контроль когерентності, тобто збереження цілісності світу та логіки подій у межах гри.

Штучний інтелект відкриває нові горизонти для автоматизації нарративних структур у відеоіграх. Поєднання Procedural Content Generation з Large Language Models дозволяє створювати гнучкі, варіативні й контекстно залежні квести, що реагують на поведінку гравця. Водночас найефективнішими на сучасному етапі залишаються гібридні системи, у яких людина та ШІ співпрацюють у межах спільного творчого процесу.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на підвищення контролю над сюжетною логікою, розробку метрик оцінки нарративної якості та створення відкритих інструментів для незалежних розробників. Впровадження таких рішень дозволить не лише оптимізувати виробництво контенту, а й змінити саму природу ігрового сторітелінгу, перетворюючи гравця з пасивного споживача на співавтор динамічного світу.