

Соціальна комунікація в комп'ютерній робототехнічній грі

Тетяна Лугова

Кафедра інформаційної діяльності та медіа-комунікацій
Одеський національний політехнічний університет
Одеса, Україна
lug2308@gmail.com

Олександр Блашко

Кафедра системного програмного забезпечення
Одеський національний політехнічний університет
Одеса, Україна
blazhko@ieee.org

Оксана Рященко

Загально-освітня школа № 10
Ізмаїл, Україна
oksanaivanovna561@gmail.com

Abstract. *The paper describes a computer game model with Arduino microcontroller sensors in the form of a nondeterministic finite state machine states and connections of virtual and real objects.*

Ключові слова: комп'ютерна гра, *Arduino*, робототехніка, *Education Robotics*, автоматна модель.

Впродовж декількох десятиліть комп'ютерна гра вже стала інструментом соціальної комунікації, особливо з появою нового напрямку як гейміфікація бізнес-процесів та навчання [1]. Останні 10 років у школах з'явився напрям *Education Robotics*, але багато дослідників вказують на складність вивчення школярами фізично-математичних основ робототехніки без їх залучення до ігрового процесу [2]. В той же час, об'єднання цих процесів ще недостатньо формалізовано, щоб стати доступним для школярів, тому метою цієї роботи стала така формалізація на основі автоматної моделі комп'ютерної гри із датчиками популярного у школі мікроконтролера *Arduino*. Для створення моделі гри запропоновано наступні умови:

- гра – це боротьба між людиною-протагоністом та комп'ютером-антагоністом для збереження життя персонажа при взаємодії з віртуальними об'єктами, стан яких контролюється протагоністом та антагоністом;
- датчики *Arduino* розпізнають стан реальних об'єктів і передають його у гру, змінюючи стан віртуальних об'єктів;

- антагоніст випадково змінює стан віртуальних об'єктів, переводячи персонаж у негативний стан;
- протагоніст повинен повернути віртуальні об'єкти у безпечний для персонажа стан через датчики *Arduino*;
- у датчика *Arduino* існує не менше двох станів реальних об'єктів, які він в змозі розпізнати, кожний з яких має діапазон значень, отриманих з сенсору датчика, та для яких повинен існувати відповідний стан віртуального об'єкта;
- знаходження персонажа в одному із станів відповідно стану реального об'єкта може переводити персонаж у позитивний або негативний стан через наявність протилежних ігрових ситуацій, наприклад, в одній ситуації світло допомагає персонажу, а в іншій – заважає.

За результатами аналізу опису датчиків мікроконтролера *Arduino* з офіційного сайту *arduino.ua* було відібрано 8 датчиків, представлених в Табл. 1, для яких у відповідності з їх призначенням можливо визначити два стани реального об'єкта та дії протагоніста або антагоніста, які можуть впливати на зміну цих станів. Модель комп'ютерної гри з використанням одного датчика *Arduino* представлено недетермінованим кінцевим автоматом, *UML*-діаграму станів якого представлено на Рис.1.

Кінцевий автомат має наступні характеристики:

- p_i, p_j – ймовірність переходу персонажа в i -ту або j -ту ігрову ситуацію, відповідно;
- $S^{(p)}_i, S^{(p)}_j$ – позитивний стан персонажа в i -й або j -й ігровій ситуації;
- $S^{(n)}_i, S^{(n)}_j$ – негативний стан персонажа в i -й або j -й ігровій ситуації;
- $p^{(p)}_i, p^{(p)}_j$ – ймовірність переходу персонажа у негативний стан через дії антагоніста в i -й або j -й ігровій ситуації;
- $t^{(n)}_i, t^{(n)}_j$ – максимальний час знаходження персонажа в негативному стані при його знаходженні в i -й або j -й ігровій ситуації;
- $t^{(p)}_i, t^{(p)}_j$ – час затримки дій протагоніста в процесі його впливу на датчик *Arduino* в i -й або j -й ігровій ситуації.

Таблиця 1. Перелік датчиків Arduino

Назва датчику	Стани віртуальних або реальних об'єктів	Дії протагоніста/антагоніста
Датчик температури	Жарко / Холодно	Нагрівати / Охолоджувати
Датчик вібрації	Тряско / Спокійно	Стрясати / Заспокоювати
Датчик вологості	Мокро / Сухо	Зволожувати / Осушувати
Датчик освітленості	Світло / Темно	Освітлювати / Затемнювати
Датчик нахилу	Нестійко / Стійко	Нахилити / Вирівнювати,
Датчик відстані	Близько / Далеко	Наближати / Віддаляти
Датчик звуку	Шумно / Тихо	Кричати / Мовчати
Датчик газу	Задимлено / Прозоро	Задимлювати / Очищати

Наведемо приклад сценарію гри, яку створено на основі запропонованої моделі та датчика температури. На екрані розташована електрична плита (i -та ігрова ситуація) та водопровідний кран (j -та ігрова ситуація). Персонаж випадково переміщується між плитою (p_i) та краном (p_j). Антагоніст випадково підвищує температуру нагріву плити ($p^{(p)}_i$), або знижує температуру води у крані ($p^{(p)}_j$). Протагоністу треба встигнути врятувати дитину – вона не повинна обпектися через плиту ($t^{(n)}_i$) і не повинна випити крижану воду ($t^{(n)}_j$).

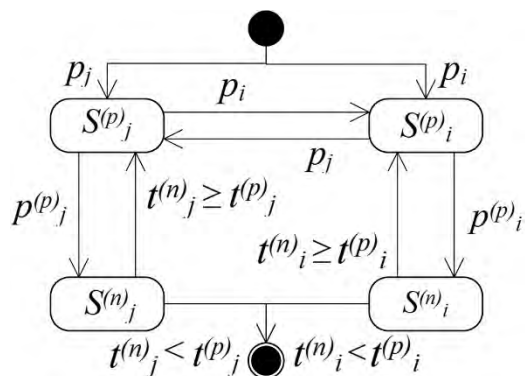


Рис. 1. UML-діаграма станів автоматної моделі

Протагоніст має вчасно нагрівати воду через нагрів датчика температури ($t^{(p)}_i$), а також вчасно охолоджувати плиту через відповідне охолодження датчика температури ($t^{(p)}_j$). Нагрів та охолодження датчиків виконується через опускання герметично запакованих датчиків у склянку з теплою або холодною водою. Сценарій гри було запрограмовано школярами загальноосвітньої школи № 10 I-III ступенів м. Ізмаїл Одеської області в процесі створення декількох комп'ютерних ігор з використанням інструментального програмного середовища S4A, яке дозволяє програмувати поведінку ігрових об'єктів на мові Scratch з урахуванням сигналів від датчиків мікроконтролера *Arduino* [3]. В подальшому запропонована автоматна модель дозволить автоматизувати процес створення сценарію гри при зміні типів датчиків та при збільшенні їх кількості.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Hamari, J., Koivisto, J., and Sarsa, H., "Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on gamification", In proceedings of the 47-th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, USA, January 6-9, 2014, pp. 3025-3034.
- [2] Louis Alfieri, Ross Higashi, Robin Shoo & Christian D Schunn. "Case studies of a ro-bot-based game to shape interests and hone proportional reasoning skills", International Journal of STEM Education, 2015, Vol. 2:4.
- [3] Заняття з ігрової робототехніки [Електронний ресурс]: – Режим доступу: https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=2077630549021474&id=1000032364772