



Grzegorz Filipczyk

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Informatyki i Komunikacji
Katedra Projektowania i Analizy Komunikacji
grzegorz.filipczyk@ue.katowice.pl

DIALOG W GRACH POWAŻNYCH

Streszczenie: Gry – a szczególnie gry poważne – coraz chętniej wykorzystywane są w organizacjach. Realistyczne zachowanie postaci niezależnych w grach poważnych jest jednym z kluczowych aspektów decydujących o pozytywnym odbiorze gry przez jej uczestników. Celem artykułu jest przedstawienie kwestii związanych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji w sterowaniu zachowaniem postaci niezależnych – w sterowaniu dialogiem. W artykule oprócz przedstawienia genezy gier poważnych dokonano przeglądu literatury związanej z organizacją dialogu w grach poważnych.

Słowa kluczowe: gry poważne, sztuczna inteligencja, dialog w grach.

JEL Classification: D83.

Wprowadzenie

Komunikacja w języku naturalnym (szczególnie dialog] w grach wykorzystywana jest w różnych aspektach. W artykule [Brusk, Lager, 2008] autorzy rozpatrują pięć sytuacji wykorzystania dialogu w grach:

- Gracz prowadzi dialog z grą – gra jest sterowana głosem.
- Gracz prowadzi dialog z postacią gracza – gracz steruje swoją postacią za pomocą głosu.
- Gracz prowadzi dialog z innym graczem – gracze komunikują się pomiędzy sobą za pomocą czatu opartego na głosie lub tekście.
- Postać niezależna prowadzi dialog z inną postacią niezależną – język naturalny wykorzystywany jest do komentowania stanów i wydarzeń w grze.
- Gracz prowadzi dialog z postaciami niezależnymi – postać niezależna przekazuje graczowi komunikaty w języku naturalnym dotyczące historii wydarzeń w grze, zadań stawianych graczowi lub oczekiwanych kierunków roz-

woju gry. W rozpatrywanym przypadku dialog może mieć na celu podtrzymanie „relacji społecznych”.

W artykule rozpatrywana jest sytuacja prowadzenia dialogu pomiędzy postaciami niezależnymi a graczem. Realistyczne zorganizowanie dialogu w przedstawionej sytuacji ma zasadnicze znaczenie dla realizmu gry, szczególnie w odniesieniu do gier poważnych. Naturalne dialogi w grach z obszaru zarządzania kryzysowego, negocjacji czy zarządzania organizacjami gospodarczymi mogą przyczynić się do uzyskania lepszych wyników w czasie uczenia się ich uczestników. Jednym ze sposobów uzyskania dobrego systemu dialogowego w grach poważnych jest zastosowanie metod sztucznej inteligencji.

1. Gry poważne

Autorem terminu „gry poważne” jest Amerykanin C.C. Abt [1970], który w roku 1970, wydając książkę *Serious Games*, położył podwaliny pod przyszłe badania dotyczące tego obszaru. Zrozumienie, czym są „gry poważne”, wymaga zdefiniowania, czym są same gry. Abt w swej książce przedstawił grę jako formalną aktywność pomiędzy co najmniej dwoma zdolnymi do podejmowania decyzji użytkownikami, którzy próbują zrealizować swoje cele w danym czasie i przy jawnie określonych zasadach [Abt, 1970]. Definicja ta podkreśla kooperatywność, celowość oraz istnienie zasad, których przestrzeganie jest wymagane, aby móc grać. Jako gry poważne Abt określa gry analogowe lub cyfrowe, których głównym celem jest starannie dobrany cel edukacyjny, nie zaś rozrywkowy. Co oczywiście nie ma oznaczać, iż gry poważne pozbawione są elementów sprawiających, że korzystanie z nich jest przyjemne. Gry poważne formułują postulat świadomego tworzenia gier, które skupiałyby się na rozwoju użytkownika.

Zasada działania gier poważnych sprowadza się do wykorzystania mechanizmu gry i związanej z nią rozrywki do przekazania graczowi określonych informacji lub wzbogacenie gracza o nowe kompetencje. Zatem gra poważna w swych pierwotnych formach skupiała się na zaprzęgnięciu rozrywki do jakiegoś zadania, najczęściej edukacyjnego.

Wzrost zainteresowania grami poważnymi następuje na przełomie XX i XXI w. Związane jest to z gwałtownym wzrostem popularności gier cyfrowych. W 2002 r. R. Garris, R. Ahlers oraz J. Driskel [2002] dokonują przeglądu badań nad edukacyjnymi grami poważnymi. W tym samym roku ukazuje się artykuł [Sawyer, Rejeski, 2002], w którym autorzy odnoszą się do możliwości,

jakie daje połączenie gwałtownego rozwoju technologii komputerowych i gier poważnych. W tym okresie umacnia się też przekonanie, że gry poważne muszą być przygotowywane w formie cyfrowej. Zainteresowanie grami poważnymi systematycznie rozwija się, a nakłady na ich rozwój stale rosną [zob. np. Lamarti, Eid, El-Saddik, 2014; Wilkinson, 2015].

Gry poważne wykorzystywane są w wielu różnych obszarach, a mówiąc o nich, można mieć na myśli m.in. gry:

1. Edukacyjne – wykorzystywane na różnych etapach kształcenia zarówno w szkołach, jak i poza nimi.
2. Korporacyjne – wykorzystywane do przekazywania wiedzy związanej z realizacją celów organizacji, np. w obszarze negocjacji.
3. Medyczne – grupa gier, które stosowane są np. w szpitalach przy leczeniu pacjentów celem poprawy wyników leczenia.
4. Wojskowe – gry wykorzystywane przez wojsko, np. w postaci symulatorów pola walki.
5. Rządowe – gry wykorzystywane przez rządy i organizacje rządowe.
6. Ekologiczne – gry, które w swoich celach lub tematyce poruszają kwestie ekologiczne i ochrony środowiska.
7. Naukowe – gry wykorzystywane do przeprowadzania określonych badań.
8. Kultury i sztuki – gry zawierające w sobie elementy kultury i sztuki:
 - Medialnych – gry mające zastosowanie w świecie mediów.
 - Doradcze – gry, których celem jest wspomaganie podejmowania decyzji.

Jednak niezależnie od obszaru, w obrębie którego realizowana jest gra poważna, zazwyczaj jednym z podstawowych założeń stawianych przed tego typu grami staje się wierne odtworzenie realiów świata rzeczywistego. Do poprawnego odtworzenia świata rzeczywistego może przyczynić się zastosowanie metod sztucznej inteligencji.

2. Sztuczna inteligencja w grach poważnych

Metody sztucznej inteligencji wykorzystywane są w grach komputerowych praktycznie od początku istnienia rynku gier komputerowych. Zastosowanie sztucznej inteligencji wynika z dążenia do osiągnięcia jednego z dwóch głównych celów stawianych przed postaciami niezależnymi: grać dobrze i/lub grać wiarygodnie [Yannakakis, Togelius, 2018, s. 24]. Gry stanowią wezwanie dla wszystkich obszarów zastosowania sztucznej inteligencji, np. uczenia maszynowego, przetwarzania języka naturalnego, eksploracji danych czy logiki rozmytej.

Sztuczna inteligencja może odpowiadać za: prowadzenie rozgrywki, generowanie zawartości czy modelowanie gracza.

Gry poważne, stanowiące jeden z segmentów rynku gier, również coraz częściej sięgają po rozwiązania związane z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji. W literaturze można spotkać się ze stwierdzeniem, że w ostatnich latach zebrano wystarczającą wiedzę, aby stworzyć nowe, inteligentne gry poważne, uwzględniające nie tylko cel końcowy związany z edukacją gracza, ale także technologie i techniki, które zapewniają graczom niemal realne doświadczenie. W pracy [Brisson i in., 2012] autorzy prowadzą rozważania nad możliwościami wykorzystania metod sztucznej inteligencji w personalizacji gier poważnych. Personalizacja zawartości gry obejmuje adaptację wszystkich sposobów interakcji znalezionych w grach. Ponieważ postacie niezależne są obecnie jednym z najważniejszych elementów interakcji w grze, podczas ich projektowania i tworzenia dla celów edukacyjnych należy uważnie przyjrzeć się ich wpływowi na realizację celów edukacyjnych. Głównym celem związanym z wykorzystaniem postaci niezależnych jest wiarygodność poprzez naturalne zachowania i inteligentną interakcję ze światem gry oraz graczami.

Natomiast w [Frutos-Pascual, Zapirain, 2017] dokonano przeglądu istotnych artykułów opublikowanych w ciągu ostatniej dekady i przeprowadzono analizę trendów dotyczących wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji związanych z podejmowaniem decyzji i uczeniem się w grach poważnych.

Jednym z ważnych aspektów realizacji gier poważnych jest interakcja z innymi użytkownikami gry oraz interakcja z postaciami niezależnymi występującymi w grze. Biorąc pod uwagę fakt, że w odniesieniu do wielu gier poważnych istotne jest realistyczne odwzorowanie sytuacji mogących zaistnieć w realnym świecie, należy zwrócić uwagę na organizację i przeprowadzanie dialogów pomiędzy graczem a postaciami niezależnymi. Metody sztucznej inteligencji mogą przyczynić się do przygotowania realistycznych dialogów.

3. Podejścia do organizacji dialogu w grach poważnych

Dialog w przeważającej większości gier, a co za tym idzie, również w grach poważnych jest realizowany za pomocą odpowiednio przygotowanych skryptów. W konsekwencji takiego podejścia postacie niezależne nie spełniają stawianych przed nimi oczekiwań i nie zachowują się realistycznie. Oznacza to, że postacie niezależne dokonują zbędnych powtórzeń (kilkakrotnie wypowiadają te same kwestie) lub całkowicie ignorują gracza w sytuacji, gdy zabraknie im nowych

kwestii do powiedzenia. Z punktu widzenia uczestnika szkolenia wykorzystującego grę poważną takie postacie niezależne stają się niewiarygodne i nie są już odbierane jako autonomiczne istoty.

Biorąc pod uwagę oczekiwania użytkowników gier poważnych, należy zakładać, że postacie niezależne w grze będą zachowywać się realistycznie, jak żywa osoba, i w przekonujący sposób prowadzić dialog z graczem, co pozwoliłoby im zdać test Turinga. Taka sytuacja będzie możliwa do zrealizowania przy zastosowaniu metod sztucznej inteligencji, takich jak [Rose, 2014]:

- przetwarzanie języka naturalnego (w celu zrozumienia tego, co powiedział gracz),
- reprezentacji wiedzy (aby przechowywać wiedzę dotyczącą organizacji dialogu),
- automatyczne rozumowanie (do wykorzystania informacji umożliwiających odpowiedzi na pytania, jak również uzyskanie nowych danych),
- uczenie się maszynowe (w celu odnajdywania wzorców niezbędnych do przystosowania się do nowych sytuacji).

W praktyce tworzenia gier, oprócz powszechnie stosowanego podejścia polegającego na wykorzystaniu skryptów, omawiane są również bardziej zaawansowane rozwiązania organizacji dialogu. W pracy [Kim i in., 2009] opisano grę skonstruowaną z myślą o ćwiczeniu przygotowania i prowadzenia negocjacji dwustronnych. Na potrzeby gry opracowany został m.in. menedżer dialogu, którego celem stało się zapewnienie realistycznego zachowania postaci niezależnych. Model dialogu wykorzystywany w grze oparto na regułach uwzględniających zarówno aktualny stan postaci (np. poziom zaufania do uczestnika negocjacji), jak i stan oraz fazę spotkania negocjacyjnego (np. czy dialog jest związany z powitaniem, czy też odnosi się do luźnej rozmowy towarzyskiej). Postacie niezależne prowadząc dialog, reagowały na bieżąco na działania gracza (studenta). Oprócz tego postacie niezależne mogły również działać z własnej inicjatywy. Każde działanie w ramach dialogu okazywało się mieć swój wkład w historię spotkania i wpływać na dalszy przebieg dialogu. Postacie niezależne otrzymały dostęp do historii wcześniejszych spotkań i uzależniały od nich swoje zachowanie. Gdy spełniono określone warunki, postać niezależna mogła bardziej aktywnie wypowiadać i komentować postępy negocjacji.

Inne podejście do problemu związanego z organizacją dialogu w grach poważnych proponują autorzy w publikacjach [Brusk i in., 2007; Brusk, Lager, 2008]. Jako cel swoich prac przyjęli stworzenie bardziej realistycznego i porównywalnego dialogu z postaciami niezależnymi. Ma on stanowić alternatywę dla powszechnie wykorzystywanych w grach systemów dialogowych, w ramach których możliwości gracza ograniczają się do wyborów spośród zaprezentowa-

nych opcji jako listy fraz lub kwestii. Do opisu dialogów wykorzystywana jest maszyna stanów skończonych, a do opisu stanów język SCXML – State Chart XML: State Machine Notation for Control Abstraction. Jest to język znaczników oparty na języku XML, który zapewnia ogólne środowisko wykonawcze oparte na maszynach stanu, bazujące na statechartach Harel’a. SCXML jest w stanie opisać złożoną skończoną maszynę stanów. Na przykład w SCXML można opisać takie notacje, jak podstany, stany równoległe, synchronizacja lub współbieżność [SCXML, 2015].

Celem zaprezentowanej w [Brusk i in., 2007] gry jest nauka języka obcego, a środowisko do realizacji celu to handel w sklepie. Właściciel sklepu w grze jest postacią niezależną, a dialog handlowy między sklepikarzem a graczem może być zarówno o charakterze praktycznym (stawiający sobie za cel realizację transakcji), jak i zorientowany społecznie, obejmujący takie elementy jak negocjacje. Transakcja może być modelowana jako złożona z trzech etapów: faza otwarcia, w której uczestnicy wzajemnie się poznają, faza środkowa, z faktyczną transakcją – w tym opcjonalną fazą negocjacji – oraz faza końcowa, w której transakcja zostaje zamknięta i uczestnicy wychodzą z interakcji. Taką strukturę autorzy wykorzystali jako punkt wyjścia do modelowania schematu stanów.

Wydaje się, że największe oczekiwania można wiązać z wykorzystaniem inteligentnych chatbotów przy organizacji dialogu z postaciami niezależnymi w grach poważnych. W pracy [Larsen, 2014] autor prezentuje prototypowy system dialogu z postaciami niezależnymi wykorzystujący chatbota, który został stworzony przy pomocy PyAIML, opartego na Pythonie AIML. Zaprezentowane rozwiązanie nie stanowi integralnego elementu gry, lecz jest oddzielnym systemem, który umieszczony został na serwerze WWW. Takie rozwiązanie wymagało stworzenia odpowiedniego protokołu komunikacji pomiędzy grą (klientem) a chatbotem (serwerem). Autorzy publikacji [Van Rosmalen i in., 2012] również podejmują próbę zastosowania chatbota do organizacji dialogu z postaciami niezależnym. W opisywanym rozwiązaniu chatbot zostaje zintegrowany z systemem EMERGO, który jest zestawem narzędzi oraz metod opracowywania i dostarczania gier poważnych.

Chatboty, dzięki swoim możliwościom związanym z wykorzystaniem języka naturalnego, stanowią niejako naturalny kierunek rozwoju systemów dialogowych wykorzystywanych w grach poważnych. Trudności powoduje jednak próba integracji gry oraz realizowanego zazwyczaj w postaci serwera internetowego chatbota. Dodatkowe wyzwanie może stanowić wykorzystanie języka mówionego. Obecnie chatboty najczęściej realizują komunikację, wykorzystując tekst a nie mowę.

Jak zostało wspomniane we wstępie, dialog gracza z postaciami niezależnymi może dotyczyć dwóch kwestii: stanu gry oraz „relacji społecznych”. Dialogi związane ze stanem gry mają na celu umożliwienie prowadzenia rozgrywki (np. gracz pozyskuje nowe informacje związane z realizowaną fazą gry) i przechodzenie do kolejnych etapów gry. W przypadku tych dialogów istotne są treść przekazywanych komunikatów oraz moment ich przekazywania. Dialogi związane z podtrzymywaniem „relacji społecznych” nie mają wpływu na stan gry, a co za tym idzie, nie przekazują informacji niezbędnych graczowi w realizacji rozgrywki. Mają one jednak zasadnicze znaczenie, jeżeli chodzi o realistyczne przedstawienie postaci niezależnych i pozwalają na podtrzymywanie dialogu w sytuacji, gdy podstawowe kwestie postaci niezależnych zostały już wygłoszone. Do opisu dialogów związanych ze stanem gry można wykorzystać maszynę stanów skończonych, realizacja kolejnych etapów dialogu uzależniona jest od spełnienia warunków pozwalających na przejście do kolejnego stanu. Natomiast w pozostałych sytuacjach dialog może być realizowany z wykorzystaniem chatbota, który powinien zostać wyposażony w wiedzę pozwalającą na prowadzenie dialogu na tematy ogólne, niewpływające na przebieg rozgrywki.

Podsumowanie

W artykule dokonano przeglądu różnych podejść do organizacji dialogu w grach poważnych. Przy organizacji dialogu w grach poważnych podstawowe znaczenie ma stworzenie pozoru prowadzenia rozmowy z człowiekiem. Największe możliwości autor widzi w wykorzystaniu technologii polegającej na połączeniu maszyny stanów i chatbotów do prowadzenia dialogów z postaciami niezależnymi. Takie rozwiązanie powinno zagwarantować przekazywanie w trakcie rozmowy danych niezbędnych z punktu widzenia przebiegu rozgrywki oraz wyeliminować niepożądane zachowanie postaci niezależnych polegające na powtarzaniu wcześniej wypowiedzianych kwestii lub unikaniu rozmowy.

Literatura

- Abt C.C. (1970), *Serious Games*, Viking Press, New York.
- Brisson A., Pereira G., Prada R., Paiva A., Louchart S., Suttie N., Lim T., Bidarra R., Bellotti F., Kravcik M., Oliveira M. (2012), *Artificial Intelligence and Personalization Opportunities for Serious Games* [w:] Proceedings of AAAI Workshop on Human Computation in Digital Entertainment and Artificial Intelligence for Serious Games, Co-located with AIIDE 2012 – 8th Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment, October.

- Brusk J., Lager T. (2008), *Developing Natural Language Enabled Games in SCXML*, “Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics”, Special Issue on Intelligence Techniques in Computer Games and Simulation, Vol. 12, No. 2, s. 156-163.
- Brusk J., Lager T., Hjalmarsson A., Wik P. (2007), *DEAL – Dialogue Management in SCXML for Believable Game Characters* [w:] Proceedings of the 2007 Conference on Future Play, November 14-18, Toronto, Canada, New York, NY, USA.
- Frutos-Pascual M., Zapirain B.G. (2017), *Review of the Use of AI Techniques in Serious Games: Decision Making and Machine Learning*, “IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games”, Vol. 9, Iss. 2, s. 133-152.
- Garris R., Ahlers R., Driskell J.E. (2002), *Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model*, “Simulation & Gaming”, Vol. 33, s. 441-467.
- Kim J., Hill R.W., Durlach P., Lane H., Forbell E., Core M., Marsella S.C., Pynadath D.V., Hart J. (2009), *BiLAT: A Game-based Environment for Practicing Negotiation in a Cultural Context*, “International Journal of Artificial Intelligence in Education”, Vol. 19, s. 289-308.
- Laamarti F., Eid M.A., El-Saddik A. (2014), *An Overview of Serious Games*, “International Journal of Computer Games Technology” October, s. 1-15.
- Larsen A.J. (2014), *A Chatbot Service for use in Video Game Development*, <http://hdl.handle.net/10539/17551> (dostęp: 10.04.2018).
- Rose C.M. (2014), *Realistic Dialogue Engine for Video Games*, Electronic Thesis and Dissertation Repository, Paper 2652.
- Sawyer B., Rejeski D. (2002), *Serious Games: Improving Public Policy Through Game-based Learning and Simulation*, Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington.
- SCXML (2015), *State Chart XML (SCXML): State Machine Notation for Control Abstraction*, W3C Recommendation, 1 September.
- Van Rosmalen P., Eikelboom J., Bloemers E., Van Winzum K., Spronck P. (2012), *Towards a Game-Chatbot: Extending the Interaction in Serious Games* [w:] P. Felicia (ed.), *Proceedings of the 6th European Conference on Games Based Learning*, 4-5 October 2012, Cork, Ireland, Academic Publishing International Limited, Reading, UK, s. 525-532.
- Wilkinson P. (2015), *A Brief History of Serious Games*, “Entertainment Computing and Serious Games”, LNCS 9970, s. 17-41.
- Yannakakis G.N., Togelius J. (2018), *Artificial Intelligence and Games*, Springer.

DIALOGUE IN SERIOUS GAMES

Summary: Games, especially serious games, are more and more willingly used in organizations. Realistic behaviour of independent characters in serious games is one of the key aspects determining the positive reception of the game by its participants. The aim

of the article is to present issues related to the use of artificial intelligence methods in controlling the behaviour of independent characters – dialogue control. In the article, apart from the presentation of the genesis of serious games, a review of literature related to the organization of dialogue in serious games has been carried out.

Keywords: serious games, artificial intelligence, dialogue in games.