

12.12.2013

Jan Bieroń,
Robert Przystasz,
Przemek Szczepaniak

projekt

Modelowanie rozwoju cywilizacji

[1. Wstęp](#)

[2. Literatura](#)

[3. Wnioski](#)

1. Wstęp

Celem projektu jest próba symulacji zachowania się cywilizacji na przestrzeni długich okresów czasu. Przez zachowanie rozumiemy tutaj wyłącznie zmianę granic wpływów poszczególnych cywilizacji - rozwój, kurczenie się, rozpad, a także dokonywanie podbojów i podleganie im.

Korzystać będziemy wyłącznie z map rzeczywistych terenów i, choć to może ulec zmianie wraz z zaawansowaniem prac, opierać się na historycznych danych z okresów starożytności i wczesnego średniowiecza. Rozumiemy przez to rozwój przez ekspansję na sąsiadujące tereny (cywilizacje nie dysponują środkami do zakładania zamorskich i odległych kolonii - mogą jednak przekraczać rzeki, jeziora i morza) przez podbój lub po prostu przez zajmowanie jeszcze nie zamieszkałych rejonów.

2. Literatura

Ze względu na wybór projektu spoza proponowanych podczas wyszukiwania literatury byliśmy zdani wyłącznie na siebie. Ten temat nie jest odpowiednio reprezentowany w źródłach do jakich mieliśmy dostęp - katalogi internetowe bibliotek uniwersyteckich, Google Scholar, amatorskie projekty w Internecie. W rezultacie poza naszymi przemyśleniami na temat stosowanych rozwiązań, wzorców i innych szczegółów implementacji musieliśmy się ograniczyć do wymiany wiadomości z autorem podobnego projektu¹ (który robił go amatorsko, nie dysponował więc żadną dokumentacją) oraz artykułem naukowym, który skupił się na wykorzystaniu automatów komórkowych do modelowania rozwoju Imperium Assyryjskiego²

¹ <http://www.youtube.com/watch?v=3nkQESfa1mg>

² A Cellular Automata Model of the Expansion of the Assyrian Empire, Domenico Parisi,

Przytaczana symulacja zakładała co następuje:

- siatka złożona jest ośmiościennych komórek
- każda komórka może być wolna lub zajęta przez jakąś cywilizację (należąc do strefy jej wpływów)
- każda cywilizacja ma punkt początkowy oraz całkowitą siłę, określającą jak łatwo jest jej się rozwijać. Zachowanie symulacji po zmianie właściciela punktu początkowego jakiejś cywilizacji nie jest zdefiniowane w artykule.
- zdolność rozszerzania się cywilizacji zależy od jej siły - każda komórka "kosztuje" część siły. Siła może być odnawiana przez surowce znajdujące się na terenie przejętej komórki. Można założyć, że istnieją też inne sposoby (np. ograniczona, samoczynna odnowa siły), lecz nie są one wymienione w artykule.
- Prawdopodobieństwo przejęcia komórki maleje wraz z odległością od punktu początkowego. Ma to odzwierciedlać opóźnienia związane z transportem towarów, wojsk i informacji i zmniejszyć prawdopodobieństwo nieustępliwego rozwoju cywilizacji
- każda komórka jest scharakteryzowana przez dostępność fizyczną, dostępność polityczną oraz wartościowość obecnych na danym terenie surowców
- dostępność fizyczna oznacza jak łatwo jest dołączyć teren do swojej strefy wpływu ze względu na jego ukształtowanie i warunki fizyczne - góry i pustynie mają małą dostępność, zaś żyzne pola wysoką
- dostępność polityczna oznacza jak duży wysiłek musi podjąć cywilizacja aby zwalczyć lub ujarzmić obecną na danym terenie populację zanim dołączy go do swej strefy wpływów
- wartościowość surowców jest brana pod uwagę przy zajmowaniu komórki, ale przede wszystkim, po jej zajęciu, zwiększa ona lokalną siłę cywilizacji (ułatwia zdobywanie pobliskich regionów). Brak wyjaśnienia, jak konkretnie wygląda algorytm.
- symulacja ma wersję "monocentryczną" i "policentryczną", tj. przewiduje modelowanie pojedynczej cywilizacji jak i kilku z uwzględnieniem wzajemnych wpływów
- w wersji policentrycznej ignorowany jest parametr dostępności, zaś kwestia przynależności komórki rozwiązywana jest na zasadzie porównywania siły cywilizacji.

Pomimo wprowadzenia podziału na wersję mono- i policentryczną, zgodnie z tytułem artykuł skupia się na dopasowaniu konfiguracji pod rozwój jednej cywilizacji. Ze względu na jego poglądowy charakter wiele szczegółów implementacji, w tym jakiegokolwiek konkrety implementacyjne, nie zostaje poruszonych. Mimo wszystko zawarte w nim informacje są w pełni wystarczające do oparcia na nim naszego projektu.

3. Wnioski

W naszej symulacji oparliśmy się na wyżej wymienionych założeniach, ale postanowiliśmy zmniejszyć ilość zmiennych decydujących o zmianie stanu komórki. Z rozmów z autorami podobnych projektów wynikało, że “mniej to więcej”, a efekty wcale nie są mniej zadowalające. Poniżej nasze założenia:

- siatka składa się z kwadratowych komórek
- każda komórka może być wolna lub zajęta przez jakąś cywilizację (należąc do strefy jej wpływów)
- każda cywilizacja ma punkt początkowy. Po przejęciu utracie komórki początkowej cywilizacja przenosi swoją stolicę w wybrane przez siebie miejsce (obecnie - najbliższej dotychczasowego)
- każda komórka charakteryzuje się atrakcyjnością (desirability) i zdolnością obronną (defensibility)
- desirability oznacza priorytet, z jakim cywilizacje będą starały się przejąć daną komórkę i zależy od ilości surowców, rodzaju ukształtowania, obecności wody (słodka > słona), obecności flory
- defensibility oznacza trudność z jaką cywilizacja-posiadacz jest w stanie bronić komórki przed przejęciem przez inne cywilizacje i zależy od wysokości nad poziomem morza i obecnością rzek
- Prawdopodobieństwo przejęcia komórki maleje wraz z odległością od punktu początkowego.
- cywilizacje posiadają mechanizm ograniczający zdolność cywilizacji do rozwoju, aby symulować nie tylko wzrost ale także schyłek, upadek, rozpad

Kolorem zielonym oznaczyliśmy już **zaimplementowane, działające elementy**.