

Modelowanie zawodów Formuły 1

Sabina RYDZEK
Mateusz KOTLARZ
Kacper FURMAŃSKI

7 grudnia 2013

Streszczenie

Projekt ten obejmuje stworzenie modelu wyścigu Formuły 1 oraz jego symulację na domyślnie wczytanym torze Hungaroring Circuit. Wykorzystuje automaty komórkowe. Symulowane są różne czynniki i typy nawierzchni mające wpływ na trasę i sposób jazdy bolidów. Dodane są również czynniki atmosferyczne. Umożliwia odczyt prędkości poszczególnych bolidów. Projekt jest otwarty i umożliwia tworzenie i wczytywanie innych tras w odpowiednim formacie.

1 Automaty komórkowe

W projekcie zastosowany jest model automatów komórkowe. Jest to dyskretny, nieliniowy model, który składa się ze skończonej oraz uporządkowanej liczby *komórek*, które w każdej chwili posiadają swój z góry określony stan, który wyznaczany jest tylko na podstawie komórek sąsiadujących (wg. wybranego sąsiedztwa) [2].

Takie podejście pozwala wyeliminować nadmiarowe obliczenia oraz potrzebę śledzenia pozycji. Dodatkowo, pozwala na dodatkowe optymalizacje przy wykorzystaniu programowania równoległego.

Tor F1 oraz jego otoczenie jest tablicą komórek o różnych współczynnikach w zależności od ich typu (trawa, krawężnik, asfalt itp.). Głównym problemem w zastosowaniu modelu automatów komórkowych jest to, że bolid jako ciało stałe zajmuje więcej niż jedną komórkę. Oddziaływanie na siebie wielu *bloków* komórek kłóci się z podstawowym założeniem, że w obliczeniach pod uwagę brane są tylko komórki w określonym sąsiedztwie [1]. Aby poradzić sobie z tym problemem, bolid przedstawiony jest tylko jako środek ciężkości (jego obrzeża są nakładką na torze), a sąsiedztwo zostało odpowiednio rozszerzone.

1.1 Grid

Wybraliśmy Hungaroring Circuit, znajdujący się w pobliżu Budapesztu. Ma on 4.381km długości oraz 14 zakrętów [3].

1.2 Czas

Automaty komórkowe nie działają w *czasie rzeczywistym*. Zmiana czasu to stworzenie nowej generacji komórek na podstawie określonych reguł ich zachowania [4].

1.3 Typy komórek

- SurfaceType - Road, Grass, Worse Road, Sand, Barrier, None - określają typ nawierzchni oraz przypisane im współczynniki, które wpływają na m.in. na szybkość, przyczepność
- Direction - Top-left, Top, Top-right, Left, Right, Bottom-Left, Bottom, Bottom-Right - określają prawdopodobny kierunek poruszania się bolidu po torze, wykorzystywane przy określaniu idealnej trasy
- Angle - wykorzystywany przy modelowaniu zakrętów

1.4 Stany

Komórka może mieć stan *zajęty*, kiedy znajduje się tam środek ciężkości bolidu, oraz *wolny*. Sam bolid jest jedynie nakładką na tor.

1.5 Reguły

todo

Literatura

- [1] Carter Chamberlain. Particle simulation with cellular automaton. 2009.
- [2] Jacopo Tagliabue Francesco Berto. Cellular automata. <http://plato.stanford.edu/entries/cellular-automata>. Accessed: 04-12-2013.
- [3] Formula One World Championship Limited. Hungaroring circuit. http://www.formula1.com/races/in_detail/hungary_903/circuit_diagram.html. Accessed: 07-12-2013.
- [4] Daniel Shiffman. Nature of code. <http://natureofcode.com/book/chapter-7-cellular-automata/>. Accessed: 04-12-2013.