

マキネーション・ダイアグラムを用いた ゲームバランスの継続的インテグレーション

三木 康暉 佐藤 晴彦 小山 聡 栗原 正仁 (北大情報科学)*

1 はじめに

近年、ゲーム開発は複雑さを増している。特にゲームのバランス調整や不具合検出と言った調整作業は多大な労力を要する。ゲーム中に利用されているパラメータ数が増大し、最適な組み合わせを発見する作業が容易ではないためである。ゲームパラメータの調整を行い、プレイヤーにとって適切な難易度を提供するなどの作業はレベルデザインと呼ばれている。

本研究では、「マキネーション・ダイアグラム」[6] と呼ばれる、ゲームシステムを記述するダイアグラムを用いて、ゲームバランスを定量的に評価する。また、近年、ソフトウェア開発で積極的に取り入れられている、継続的インテグレーションの仕組みを導入し、ゲームの開発フロー内で、定量的なゲームバランス計測を効率的に行えるような手法を模索する。

本研究はゲーム開発者にとって有用な次の2点を満たす手法を考案することを目的とする。(1) ゲームバランスを定量的に評価できること。(2) 実際の開発フローに容易に組み込めること

2 関連研究

ゲームのレベルデザイン改善を扱った研究はいくつか存在する。特にプラットフォームゲームと呼ばれる種類のゲームのレベル設計改善をプレイヤーの経験やログを用いて行った研究 [1][2][3] や遺伝アルゴリズムによるアプローチで行った研究 [4] が存在する。また、ゲーム AI のためのコンペティション [5] においても、ゲームのレベルデザインが扱われている。ただし、これらの研究ではマキネーション・ダイアグラムを用いたゲームレベルデザインは行われていない。

3 用語説明

3.1 マキネーション・ダイアグラム

マキネーション・ダイアグラムはゲーム内で扱われている資源に焦点を当てた、ゲームメカニズム記述用の言語である。ゲーム中のいくつかの変数を、リソース、また、ゲーム中で変数を媒介する要素をエンティティとして定義し、エンティティ間のリソースの遷移条件を定義することにより構成される。

これを一定ステップに渡ってシミュレートした後、最終的なリソースの状態を統計し、ゲーム開発者がそれを元に各パラメータを調整していくことで、ゲームバラン

スのチェックを効率化し、ゲームのバランス改善に役立てられると考えられている。

例えば、以下は『モノポリー』のゲームシステムをマキネーション・ダイアグラムの仕組みを用いて表した図である [8]。

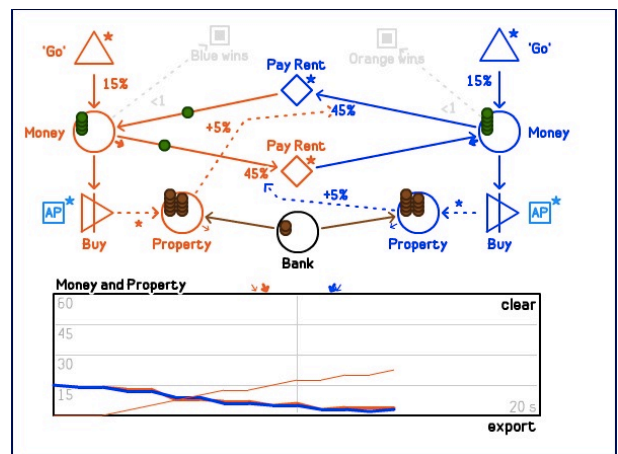


Fig. 1 Machination of Monopoly

3.2 継続的インテグレーション

継続的インテグレーションは、主にソフトウェア開発の領域で、品質改善や作業効率の向上の取り組みを日常的に行っていくことである。狭義では、特にソフトウェアのビルド、テスト、インスペクションなどをソフトウェア的に自動実行していくことを意味する。

本稿では、主に後者の意味で使用する。

4 提案手法

本研究では、マキネーション・ダイアグラムを用いたゲームバランスのインスペクションツールを提案する。

マキネーション・ダイアグラムを生成するツールが考案者のページで配付されているが、これは Adobe Flash の技術を用いており、バッチ処理を行うのに適さない。

そこで今回は「Micro Machination」[7] というライブラリを利用する。これはマキネーション・ダイアグラムのモデルを C++ から再利用可能な形で実装したものである。

本研究では、このライブラリを利用し、ゲーム開発者が簡便に記述できる DSL を実装する予定である。

まず、ゲーム開発者が DSL を用いてマキネーション・ダイアグラムを記述し、自身のプロジェクトに設置しておく。

その後、ツールを起動することで、定義ファイルに基づいたシミュレーションを指定回数試行し、最終的にあ

るパラメータがどれぐらいの値になるかを出力する。このとき、最終結果で参照したいパラメータは事前に指定しておける。

最終的に、このスクリプトを各種汎用的なツール上で動くプラグインとしても提供していく予定である。

現段階では、3D ゲーム開発エンジンである Unity3D[9] 上で同期的に動作検証ができるプラグインや継続的インテグレーションを行うツールとして、広く使われている Jenkins-CI[10] 上で解析結果が閲覧できるプラグインなどの開発を想定している。

5 今後の研究

現段階において、本研究は構想段階に過ぎず、実装に至っていない。

故に、まずは本ダイアグラムを用いたインスペクタの開発が今後の課題である。

そのためには、まず DSL の仕様を策定していくことが必要であろう。

参考文献

- [1] Anders Drachen, Alessandro Canossa: Towards Gameplay Analysis via Gameplay Metrics, *Proceedings of the 13th International MindTrek Conference (MindTrek '09)*, Pages 202-209, 2009.
- [2] Chris Pedersen, Julian Togelius, Georgios Yannakakis: Optimization of Platform Game Level for Player Experience, *Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment Conference (AI-IDE)*, 2009.
- [3] Heather Desurvire, Charlotte Wiberg: Game Usability Heuristics (PLAY) for Evaluating and Designing Better Games:The Next Iteration, *Proceedings of the 3d International Conference on Online Communities and Social Computing (OCSC): Held as Part of HCI International 2009*, Pages 557-566, 2009.
- [4] 五木宏, 松原仁: 遺伝アルゴリズムの視覚化を用いたゲームのレベルデザイン効率化技法の開発, *IPSJ SIG technical reports 2007(18)*, Pages 1-7, 2007.
- [5] Mario AI Championship <http://www.marioai.org/>
- [6] Machinations: Game Feedback Diagrams <http://www.jorisdormans.nl/machinations/>
- [7] Machinations: MM-Lib <https://github.com/vrozen/MM-Lib>
- [8] Monopoly <http://www.jorisdormans.nl/machinations/wiki/index.php?title=Monopoly>
- [9] Jenkins-CI <http://jenkins-ci.org/>
- [10] Machinations: Game Feedback Diagrams <http://www.jorisdormans.nl/machinations/>