

# 対話型ストーリーコンテンツのデザイン支援

## Supporting the Design of the Interactive Story-based Animation Content

森 博志  
Hiroshi Mori

星野 准一  
Jun'ichi Hoshino

筑波大学大学院システム情報工学研究科  
University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering

In this paper, we describe the supporting method the design of story-based animation content using key action technique. We design the action sequence of the characters in the story using the interface like the storyboard, and the character animation is generated automatically. It is possible to support the design of the story contents by describing outline of character's action in the scene design process.

### 1. はじめに

ユーザが現実感の高い映画やアニメーション世界のストーリーを体験できるデジタルストーリーテリングシステムは、エンタテインメントの一形態として期待されている[星野 03b]. このようなシステムでは、ユーザは CG で描かれた仮想世界に登場人物の一人として参加し、他の登場人物である擬人化エージェント(システムが制御する Non Player Character. 以下、キャラクタと略称する。)と関わることでストーリーを体験する. 人間のように行動するキャラクタの存在は、仮想世界に活気を与え、ユーザに現実感の高いストーリーを体験してもらうための重要な要素である.

本稿では、対話型ストーリーコンテンツにおけるキャラクタの行動シーケンスを、主要な行動の概略的な記述から生成する手法について述べる. 本手法では、ストーリーボードのようなインタフェースを用いて、ストーリーに沿ったキャラクタの行動をデザインし、キャラクタアニメーションを自動生成する. シーンデザインのプロセスにおける登場人物の概略的な行動の記述によって、ストーリーコンテンツのデザインを支援することが可能となる.

### 2. ストーリーコンテンツのデザイン支援

#### 2.1 ストーリーコンテンツのデザイン

本稿で対象としているストーリーコンテンツでは、ユーザは没入視点、又は俯瞰視点から自身のアバターを通して仮想世界を体験する. ユーザの働きかけによって他の登場人物であるキャラクタが反応を示し、物語の展開が変化する. キャラクタは個々の設定に従った演技行動を行い、インタラクティブアニメーションとしてユーザに提示される.

ストーリー性のあるアニメーションコンテンツのデザインプロセスは 1)ストーリーデザイン, 2)シーンデザイン, 3)モーションデザインの3つに分割することができる[星野 03a]. 本手法ではシーンデザインにおける、登場人物の概略的な行動の記述を行い、その記述からキャラクタの行動シーケンスを自動生成する.

#### 2.2 デザイン支援システム

提案手法の概要を図 1 に示す. ストーリーボードのような入

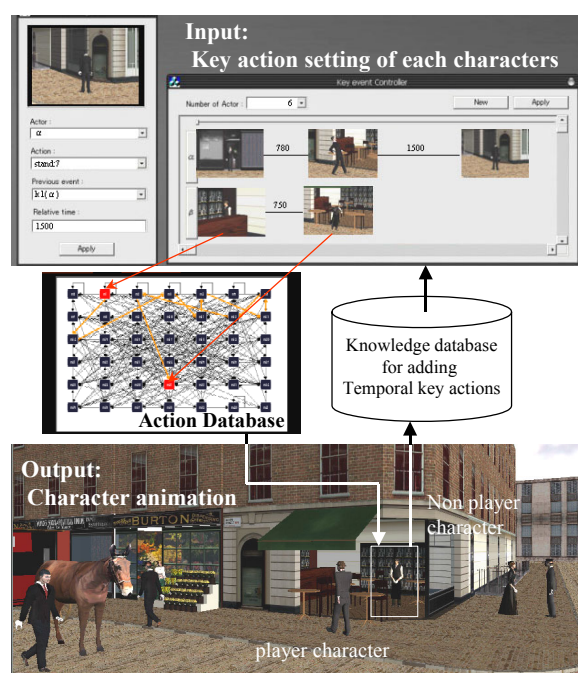


図 1 主要な行動指定に基づくキャラクタアニメーションの生成

力インタフェースを用いて、キャラクタの主要な演技行動を、行動データベースの中から選択し、時間軸上に配置する. 本稿ではこのキャラクタの主要な演技行動の指定を、キーアクションと定義する.

キーアクションの配置は、時間の前後関係と間隔、複数キャラクタの行動のタイミングを考慮して行うことが可能である. ストーリー中で、役割を持った各キャラクタに対してその主要な行動を指定、配置することで基本的な行動をデザインする.

また、インタラクティブコンテンツとして、ユーザからの働きかけに対して、登場人物である各キャラクタは、即興的な反応を返す必要がある. そこで、ユーザの働きかけと、それに対応するキャラクタの演技行動の関連付けを行う. ユーザの働きかけは、アバターの行動と発話の選択により行われる. それぞれを条件として“ユーザ入力-キャラクタの反応行動”の関係と、“ユーザ入力を受けてから反応までの時間間隔”を、スクリプトで記述し、役割に従ったキャラクタの判断知識として蓄積する.

森 博志, 筑波大学大学院システム情報工学研究科知能機能システム専攻, 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1, hmori@edu.esys.tsukuba.ac.jp

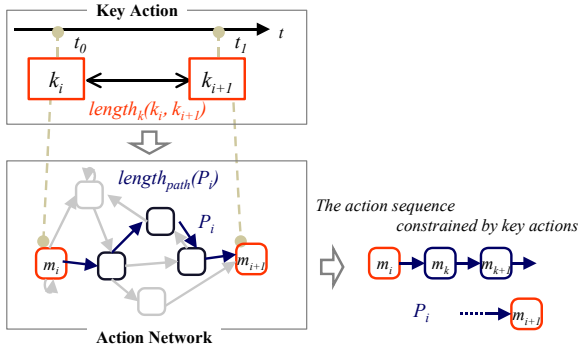


図2 行動ネットワークの探索による行動シーケンスの生成

同様に、キャラクターの外部環境、または他の登場人物キャラクターとのインタラクションを、“入力-反応行動”という形式で記述する。キャラクターの判断知識は知識データベースに蓄積していくことで再利用が可能である。

スクリプト記述における入力条件を満たすと、出力に記述された行動と入力から反応までの時間から、対応するキーアクションが動的に追加配置される。各キャラクターは、キーアクション系列の指定に従い動的に行動を実行する。

### 3. キャラクターの行動シーケンス生成

行動データベースにおけるデータは、行動モジュールとその実行時に必要な位置情報や、干渉対象のパラメータのセットである行動ユニットとして表現する。行動ユニットは行動の空間的な連続関係により有向グラフによるネットワーク構造を構築する。

行動モジュールは、動作の最小構成単位であるモーションクリップを“行動”の単位で抽象化して取り扱うために、行動を構成する複数のモーションクリップを持つ。また、行動モジュール単位で範囲を指定した判断を行うことで、内部ステータスに従って適切なモーションクリップを選択し出力する。また、視覚機能や歩行プランニングのような基本機能は共有化している。

モーションクリップは、キャラクターの時系列関節角の情報で、時系列の関節角データ  $\theta(t) = (\theta_x(t), \theta_y(t), \theta_z(t))$ 、及び人体階層構造モデルの根の位置情報  $P(t) = (p_x(t), p_y(t), p_z(t))$  である。

ここで、行動ネットワークを  $N_M = ((M, A), length)$  と表現する。ノード  $m \in M$  は行動ユニット、アーク  $a \in A$  がその遷移関係である。 $M, A$  はそれぞれノード集合、アーク集合を表す。アークの重み  $length_M(a)$  は行動データの基本所要時間  $T_u$  である。

行動ネットワーク  $N_M$  中の有効路  $P$  の長さを  $length_{path}(P)$  で表す。 $length_{path}(P)$  は  $P$  上の有向アークの長さの総和で、次式で表現される。

$$length_{path}(P) = \sum length_M(a) \quad (1)$$

ここで 2 つの適用キーアクション ( $k_i, k_{i+1}$ ) 間の行動シーケンスの生成について考える。 $k_i$  と  $k_{i+1}$  によって指定されたノードをそれぞれ  $m_i, m_{i+1}$  とする。行動ネットワークにおいて、 $m_i$  を始点、 $m_{i+1}$  を終点とする経路を  $P_i$  とすると、生成する行動列の時間評価式は次のようになる。

$$length_k(k_i, k_{i+1}) = length_{path}(P_i) + \Delta T \quad (2)$$

ただし、 $(-T_{min} \leq \Delta T \leq T_{max})$

ここで  $\Delta T$  は許容誤差時間である。(2)式の時間制約を満たす経路を行動ネットワークで探索する。探索手法は Dijkstra 法を応用した手法を用いた。

以上の処理を、各キーアクション間で行うことで、設定されたキーアクションの指定を満たす行動シーケンスが生成される。ここで行動ネットワークの有効路上のノードを  $P_i = (m_i, m_k, m_{k+1}, \dots,$

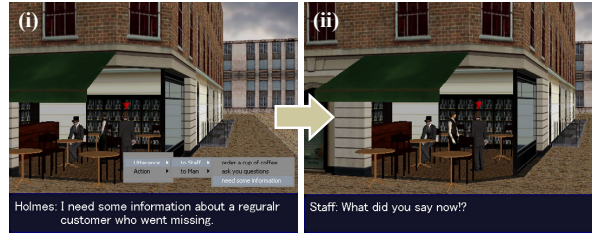


図3 ユーザ操作の探偵キャラクターと、店員キャラクターのインタラクション

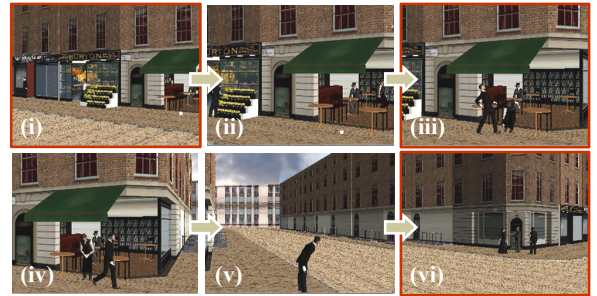


図4 店員キャラクターと被疑者キャラクターの行動シーケンスの生成結果

$m_{i+1}$ ) とすると、この行動ユニット系列  $m_i, m_k, m_{k+1}, \dots, m_{i+1}$  がキャラクターの行動シーケンスになる(図2)。

### 4. コンテンツ生成結果

提案手法を用いて、ユーザが探偵役となり事件を解決するストーリーコンテンツを生成した結果を示す。ユーザはアバターを操作し、他の登場人物キャラクターに話しかけることが可能である。店員キャラクターはキーアクションで設定された「営業」の行動シーケンスを実行しつつ(図3(i))、ユーザの働きかけに対して反応を示している(図3(ii))。

また、ストーリーの鍵となる店員キャラクターが被疑者キャラクターを目撃するシーンでは、各キャラクターのキーアクションの設定で行動のタイミングを合わせることで、2人のキャラクターが“ぶつかる”ような偶発的なイベント(図4(iii))を実現する各キャラクターの行動シーケンスを自動生成することができた(図4)。

### 5. おわりに

本稿では、対話型ストーリーコンテンツのデザイン支援手法として、登場人物キャラクターの主要な行動の記述から、行動シーケンスを生成する手法を提案した。また、ユーザ参加型のストーリーコンテンツに本手法を適用し、インタラクティブコンテンツが生成できることを確認した。

本手法では、ストーリーコンテンツのデザインプロセスのうち、シーンデザインのプロセスにおける制作支援に取り組んだ。今後の課題としては、上位の制作プロセスであるストーリーデザイン支援と、全体的な制作プロセスの支援に取り組むことが考えられる。

### 参考文献

[星野 03a] 星野准一: “モーションデザインの再利用によるアニメーション作成支援”, 人工知能学会全国大会論文集, 1B1-07, 2003  
 [星野 03b] 星野准一: “ストーリー型エンタテインメント”, 情報処理学会誌, vol.44, no.8, 2003