

# マルチモーダル応答生成における出力タイミングの決定

7H-8

青島 弘和 難波 康晴 柳 邦宏 絹川 博之

(株)日立製作所 システム開発研究所

## 1. はじめに

マルチモーダル(MM; Multi Modal) 応答生成においては、複数のモダリティの出力のタイミングを、いかに整合させて出力するかが問題になる。出力の素片の出力タイミングを具体的な時刻として予め用意するのではなく、出力開始タイミングと終了タイミングを変数で指定する。それら変数の関係を記述したスクリプトを基に、変数に対応する具体的な時刻を求めることにより、実際の出力タイミングを決定する方法について説明する。

## 2. MM 応答におけるタイミング

MM 応答においては、出力タイミングが意味の結び付きに深くかかわっている。例えば、複数のモダリティによる表現を時間的に同期して出力することは、それらを概念的に関係付ける。

加藤ら<sup>4</sup>は音声言語と擬人化エージェントによるアニメーションを用いたMM 応答において、音声による発話の構文構造に、擬人化エージェントによる指示動作を対応付けることによって、複数モダリティにまたがる出力の時間的協調を実現している。

しかし、この方法では以下の2点が十分に考慮されていない。(1) MM 応答においては、必ずしも音声言語を必須としない。文字列の表示、図の提示、効果音などのみによっても、表現は可能である。このような場合、出力タイミング決定の基準として音声言語の構文構造を用いることは好適ではない。

(2) MM 応答の出力メディアは、システムの環

境やユーザの状態などに依存しており、応答に用いる表現を、このような状況に適応させる必要がある。これには、抽象的に指定された MM 応答を、状況に合わせて具体化する処理、あるいは、具体化された表現を状況に合うように変更する処理が必要になる。

これらの問題を解決するためには、特定のモダリティの構造によらずに、複数のモダリティの出力タイミングを指定できる必要がある。また、出力の一部が変更になった場合にも、出力のタイミングの関係を維持できる記述方法が必要である。

これらの要求に基づき、開始タイミングと終了タイミングを変数によって指定する MM 応答スクリプトの書式を定め、このスクリプトから具体的な出力タイミングを決定する方法を定めた。

## 3. マルチモーダル応答スクリプト

MM 応答スクリプトの必要条件として次の5点を考慮した。

- (1) 複数のモダリティの出力を記述できる。
- (2) 異なるモダリティの出力の対応関係を記述できる。
- (3) 各出力に要する時間が記述できる。
- (4) 出力順序を記述できる。
- (5) 出力の追加、削除、変更を行いやすい。

これら条件を満たすものとして、次に示すフォーマットを定めた。スクリプトはこのフォーマットによる記述のシーケンスによって表現する。

システム名称, 出力系列 ID, 見積時間, 開始時刻 ID, 終了時刻 ID, オフセット, モダリティ依存データ

第1項目は MM 応答データの出力に用いるシステムの名称である。モダリティごとに特定のデバイスやサブシステムを制御して出力する必要がある。そのシステム名称が指定される。第2項

Output timing planning in multi-modal response generation

AOSHIMA Hirokazu, NAMBA Yasuharu,  
YANAGI Kunihiro, KINUKAWA Hiroshi  
Systems development lab, HITACHI Ltd.

目は出力系列名の ID である。応答は句あるいは文程度を単位として出力系列としてまとめ、ID を付与して管理する。第 3 項目はその出力に要する見積もり時間である。なお時間の単位はミリ秒とした。第 4 項目は出力開始時刻の ID、第 5 項目は出力終了時刻の ID である。第 6 項目は出力系列ごとの出力基準時刻からのオフセット時間である。このオフセット時間によって、出力開始の具体的な時刻を決定する。第 7 項目以降は具体的な出力内容を指定するものであり、出力に用いるシステムごとに別途フォーマットを決める。

#### 4. 出力タイミングの決定

上記のフォーマットによって記述したスクリプトの例が、図 1 である。はじめは具体的な出力時刻は未決定であるので、各出力のオフセット時間は NULL を指定する。また、第 7 項め以降は説明のため簡略に表記してある。開始時刻 ID、終了時刻 ID に同じ ID が指定されている出力は同期して出力開始、終了すべきものであることを意味する。このスクリプトのうち、series\_a に属する部分の出力タイミングの依存関係をグラフ

```

voice, series_a, 3000, t1, t2, NULL, 「このアイコンを」
g_put, series_a, 100, t1, t5, NULL, 矢印表示
g_del, series_a, 100, t6, t2, NULL, 矢印消去
voice, series_a, 3500, t2, t3, NULL, 「このウィンドウに」
g_put, series_a, 100, t2, t7, NULL, 矢印表示
g_del, series_a, 100, t8, t3, NULL, 矢印消去
voice, series_a, 2500, t3, t4, NULL, 「移動します」
apl_ctl, series_a, 3000, t3, t4, NULL, アイコンの移動
voice, series_b, 2000, t1, t2, NULL, 「次に」
. . . . .
    
```

図 1 MM 応答スクリプト例

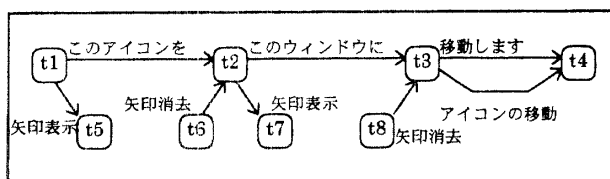


図 2 タイミングの依存関係

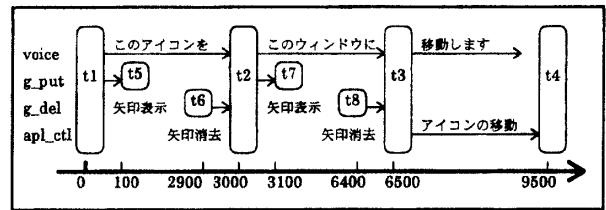


図 3 出力タイミングの決定

で表わしたものが図 2 である。

この依存関係を基に、図 3 に示すように各時刻の ID のオフセット時間を決定する。出力スクリプトの各行の第 6 項目を、開始時刻の ID に対応するオフセット時間で置換することによって、スクリプトの出力タイミングを決定する。t3 と t4 間のように、出力時間が異なるものが対応付けられている場合は、時間が長いほうに合わせている。

出力時の状況への適応は、スクリプト中に関数や変数の記述を埋め込み、出力時に評価値を求めることで実現している。例えばアイコンの表示位置を取得する関数を埋め込み、評価することによって、矢印の表示位置を状況に合わせている。

#### 5. 今後の課題

現在、各出力の見積時間はスクリプトに予め与えているが、プログラムによって出力内容から時間を見積もることが可能であると考えられる。また、状況に合わせてより柔軟に MM 応答を生成する方法を明らかにする必要がある。

#### 6. おわりに

MM 応答の出力タイミングを、変数を用いることにより、個々の出力素片の対応関係に基づいて指定するスクリプトの書式を定めた。また、このスクリプトに基づき、出力タイミングを決定する方法を示した。

#### 参考文献

[1]加藤,中野,中嶋,長谷川“対話的マルチモーダル説明とその時間的協調”信学技報,NLC96-28 (1996-07)