

シナリオ作成を考慮したビデオデータベースシステムの開発

2Q-11 制約条件に基づくマルチメディアオブジェクトの表現方法*

梶 雅代† 楨本希美† 上原 邦昭†‡

†神戸大学工学部情報知能工学科

‡神戸大学都市安全研究センター

1. はじめに

本研究では、動画像やテキストなどの時間的な順序関係を考えたシナリオをデータベース化したシステムの開発を行っている。マルチメディアオブジェクト間の時間関係をユーザが直接操作してシナリオ仕様を生成し [1], そのシナリオ仕様から、ユーザの要求にみあうマルチメディアプレゼンテーションを作成する。さらに、多数のマルチメディアプレゼンテーションを効率的に管理し、検索を可能にするため XML で記述し、Web 上での配信について検討する。

2. マルチメディアオブジェクト間の協調

映像や音声などを組み合わせた数多くのマルチメディアプレゼンテーションは、様々な形でユーザに提供されている [2]。しかしながら、ユーザによって利用できる環境や目的などが異なるため、各々のユーザの要求は異なる。たとえば、『10 分間のニュース映像を 3 分で見たい』という要求を持つユーザも存在する。このような場合、ニュースキャスターが話す映像と現場での映像を同時に表現すれば時間を短縮できる。しかしながら、映像を同時に表現させると音声为重なり、内容がわからなくなる。これは、マルチメディアオブジェクト間に制約が生じたと考えられる。すなわち、それぞれのマルチメディアオブジェクトが協調しているプレゼンテーションを作成しなければならない。

プレゼンテーションを作成する際に、ユーザが出す要求として考えられるものは、次の 6 つである。

- プレゼンテーション全体の長さ（時間）
- 同時に表現するマルチメディアオブジェクトの数
- 音声の重なり
- マルチメディアオブジェクトを表現する大きさ
- 配置（レイアウト）
- 注目するマルチメディアオブジェクト

3. 制約充足問題への適用

図 1 は時間関係を考慮して作られたシナリオ仕様をグラフ表現したものである。

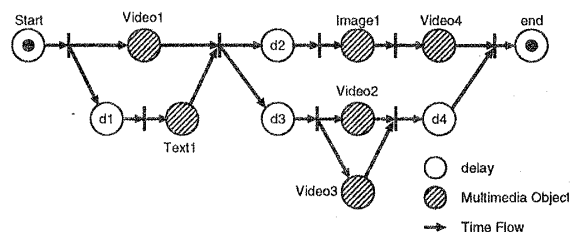


図 1: シナリオ仕様のグラフ表現

たとえば、Image1 は BGM の流れるニュースタイトル、Video2 はキャスターがニュースを読んでいる場面、Video3 は現場での中継場面であるとする。この場合、すべてのマルチメディアオブジェクトを同時に表現すると音声为重なる。このような要求を制約充足問題（CSP）に適用して、マルチメディアオブジェクト間の制約を満たすことを考える。

CSP とは、与えられた制約を満たす値の組み合わせを求める問題のことである。たとえば、図 1 の Image1, Video2, Video3 を変数として、それらの間の音声の制約について CSP を考える。変数の領域 D を「音声を再生する (a)」、「音声を再生しない (b)」、「音楽のみ (c)」、「声のみ (d)」、「音楽と声 (e)」と表すと次のようになる。

変数: Image1, Video2, Video3
 領域: $D = \{a, b, c, d, e\}$
 制約: $p_1 = \{a, b, c\}$, $p_2 = \{a, b, d\}$
 $p_3 = \{a, b, d\}$ $p_{23} = \{(a, b), (b, a)\}$
 $p_{12} = \{(a, a), (b, b), (a, b), (b, a)\}$
 $p_{31} = \{(a, a), (b, b), (a, b), (b, a)\}$
 解 (a, a, b) (a, b, a)

CSP は変数をノードに、制約をアークに対応づけてグラフ化した制約ネットワークで等価できる。ニュースの例の CSP を表す制約ネットワークを図 2 に示す。

音楽と声は同時に再生しても支障はないと考え、図 2 の $p_{23} = \{(a, b), (b, a)\}$ より Video2 と Video3

*Development of Video Database System Considering Scenario Writing — Representation method of multimedia objects based on constraint conditions

Masayo Kaji†, Nozomi Makimoto† and Kuniaki Uehara†‡

†Department of Computer and Systems Engineering, Faculty of Engineering, Kobe University

‡Research Center for Urban Safety and Security, Kobe University

を同時に再生しないことがわかる。したがって、CSPの解は Image1, Video2, Video3 のどれか1つが再生されるか、Image1 と Video2, または Image1 と Video3 が同時に再生されるかになる。このように、CSPを解決するためのアルゴリズム [3] を以下に示す。

- (1) n 個の変数 x_i ($i = 1, \dots, n$) の値すべてが決定していれば、それを解として処理を終了する。そうでなければ、(2)へ進む。
- (2) 制約の一貫性検査 (フォワードチェック) [4] を行う。
- (3) まだ値が割り当てられていない変数集合から次に値を割り当てる変数 x_k ($1 \leq k \leq n$) を選択する (変数順序付け)。
- (4) 選択された変数 x_k に対して割り当てる値を選択する (値順序付け)。
- (5) dead-end 状態が検知されたら、バックトラックを行う。ただし、代替解が残っていれば1つを選択し (1) へ戻る。
- (6) 現在の部分解に対して新しい割り当て結果を加えて、(1) へ戻る。

たとえば、『10分間のニュースを3分で見たい』という要求を満たすプレゼンテーションを作成する際に、図2の制約が生じたとする。

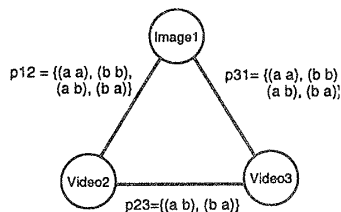


図2: 制約ネットワーク

Image1の値に a を選択し、次に Video2 と Video3 の値として a と b を選択する。これより、Video3の音声は再生しないことになる。このプレゼンテーションを図3に示す。付加情報として、映像に関するコメントやニュース現場の地図などを一緒に表現している。

4. おわりに

本稿では、マルチメディアオブジェクト間の時間関係を考えたシナリオ仕様に、ユーザの要求を付加したマルチメディアプレゼンテーションの作成について述べた。ユーザの要求を満たすプレゼンテーションを作成するには、複数のマルチメディアオブジェクトを協調させる必要がある。しかしながら、それらの間には

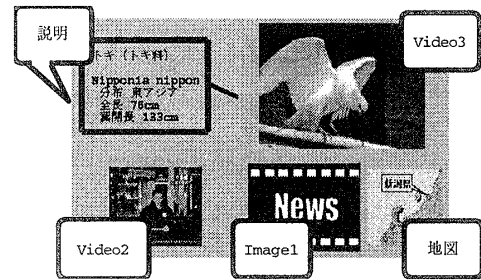


図3: プレゼンテーション

いくつかの制約が生じ、この問題を制約充足問題と考えた。これによって、ある1つの映像からユーザが時間的な順序を決定し、さらに自分の要求に合ったプレゼンテーションを作成できることになる。つまり、1つの映像を順番、配置、時間などを変えた、様々なプレゼンテーションとしてみる事ができる。

一方、XMLは目的に応じて自分でタグを定義できる記述言語である。たとえば、ニュース映像の記録を <キャスター>, <放送日時> などのタグを用いて記述すれば、どの部分がキャスターであるかが判別できるため、大量の構造化されたデータを効率的に管理することが可能になる。また、現在、BSデジタル放送の標準方式としてXMLが最もふさわしいと考えられているため、データ放送を利用した情報検索やデータ収集を実現できる。今後は、本プレゼンテーションをXMLで記述して、Web上で提供することを予定している。

参考文献

- [1] 榎本希美, 梶雅代, 上原邦昭: シナリオ作成を考慮したビデオデータベースシステムの開発 — 時間関係に注目したマルチメディアオブジェクトのダイレクト操作インターフェイス —, 情報処理学会第59回全国大会, 2Q-10 (1999).
- [2] 加藤恒昭: マルチメディアプレゼンテーションの自動生成に向けて — 自然言語生成からマルチメディア生成へ —, 情報処理, Vol.38, No.12, pp.1049-1056 (1997).
- [3] Shoham, Y.: Constraint Satisfaction, *Artificial Intelligence Techniques in Prolog*, Kaufmann Publishers, Inc., pp.143-161 (1994).
- [4] Haralick, R. M. and Elliot, G. L.: Increasing Tree Search Efficiency for Constraint Satisfaction Problem, *Artificial Intelligence*, Vol.14, pp.263-313 (1980).