

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3663362号
(P3663362)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G06F 17/30
// H04N 7/173

G06F 17/30 220A
G06F 17/30 170D
H04N 7/173 610A

請求項の数 5 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2001-98409 (P2001-98409)
(22) 出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)
(65) 公開番号 特開2002-297630 (P2002-297630A)
(43) 公開日 平成14年10月11日(2002.10.11)
審査請求日 平成13年12月18日(2001.12.18)

(73) 特許権者 390009531
インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション
INTERNATIONAL BUSIN
ESS MASCHINES CORPO
RATION
アメリカ合衆国10504 ニューヨーク
州 アーモンク ニュー オーチャード
ロード

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博

(74) 代理人 100091568

弁理士 市位 嘉宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インデックス生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンテンツについて記述したデータであるインデックスを生成するインデックス生成装置であって、

コンテンツに対して付加すべきインデックスに関するインデックス基本情報を予め定義するインデックス情報定義手段と、

前記インデックスが付加されるコンテンツを出力するコンテンツ出力手段と、

前記コンテンツ出力手段により出力された前記コンテンツの中でインデックス生成の引き金となる一のトリガーアクションに対する入力を受け付けるトリガーアクション入力手段と、

前記インデックス基本情報と前記トリガーアクション入力手段により入力された前記一のトリガーアクションとに基づいて、当該一のトリガーアクションに対応するインデックスを生成するインデックス生成手段とを備え、

前記インデックス基本情報は、複数のトリガーアクションに関する情報が定義されるトリガー情報と、前記複数のトリガーアクションのうち単一のトリガーアクションから構成される各インデックスに関する情報が定義される単一トリガーインデックス情報とを含み、

前記単一トリガーインデックス情報は、前記各インデックスの重要度を決定するための重みが定義される情報、当該各インデックスに対応するトリガーアクションの発生から当該各インデックスの開始までの開始時間幅が定義される情報、および当該各インデックス

に対応するトリガーアクションの発生から当該各インデックスの終了までの終了時間幅が定義される情報を含み、

前記インデックス生成手段は、前記トリガーアクション入力手段により入力された前記一のトリガーアクションに対応する前記開始時間幅および前記終了時間幅に基づいて、前記一のトリガーアクションに対応するインデックスの有効時間範囲を決定し、前記有効時間範囲および前記一のトリガーアクションに対応する前記重みに基づいて、前記一のトリガーアクションが前記トリガーアクション入力手段により入力された時点から時間軸に沿って前後に離れるほど小さくなり且つ前記有効時間範囲の境界で実質的にゼロになるインデックス値を所定のアルゴリズムに従って生成することを特徴とするインデックス生成装置。

10

【請求項2】

前記開始時間幅および前記終了時間幅は、前記複数のトリガーアクションの各々毎に異なった値が予め定義され、定義されている当該値に基づいて前記有効時間範囲が決定されることを特徴とする請求項1記載のインデックス生成装置。

【請求項3】

前記単一トリガーインデックス情報において、単一のトリガーアクションから構成される一のインデックスに対して階層化に関する情報が定義されている場合、前記インデックス生成手段は、階層下部のインデックスのインデックス値を生成する際に階層上部のインデックスのインデックス値も生成することを特徴とする請求項1記載のインデックス生成装置。

20

【請求項4】

前記インデックス基本情報は、複数のトリガーアクションが影響しあって構成されるインデックスの情報が定義される複数トリガーインデックス情報と、各インデックスに個別に付加される情報が定義される付加情報とを更に含むことを特徴とする請求項1記載のインデックス生成装置。

【請求項5】

前記トリガーアクション入力手段により入力された前記一のトリガーアクションを履歴として格納する入力履歴情報格納手段と、

前記入力履歴情報格納手段により格納された前記トリガーアクションに基づいて、修正のためのコンテンツを出力する修正用コンテンツ出力手段と、

30

前記修正用コンテンツ出力手段により出力された前記コンテンツに対して、トリガーアクションを修正するトリガーアクション修正手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項1記載のインデックス生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像等のコンテンツをクライアントに提供するコンテンツ提供技術に係り、特に、膨大なコンテンツを効率良く要約(ダイジェスト)させるために必要なインデックス作成装置等に関する。

【0002】

40

【従来の技術】

近年、グローバルサービスやマルチメディア通信サービスの提供を目的として、次世代の移動通信システムであるIMT-2000(International Mobile Telecommunications 2000)を用いた次世代携帯電話の早期導入が進められている。この次世代携帯電話IMT-2000上においては、帯域も最大2Mbpsとなり、アプリケーションとして映像配信サービスも予定されている。しかしながら、例えば、デバイスの制限(デバイスのサイズや解像度等)や通信料金等の様々な条件によって、携帯端末にて長時間の映像を見ることは困難である。

【0003】

そこで、このような膨大な映像等のコンテンツを要約して提示する仕組みが必要となる。即ち、映像データベースに蓄積される膨大な映像データから各個人にあった映像を選び出

50

し、効率良くダイジェストを生成するために、映像に様々な意味のある情報を付加しておくことが重要である。この情報をインデックス(メタデータ)と呼ぶ。また、映像にインデックスを付加する人をインデックス付加者と呼び、付加されたインデックスに基づいて生成されたダイジェストを実際に視聴する人をインデックス利用者と呼ぶ。従来のインデックス付加技術として、画像、音声および自然言語の処理に基づく技術が挙げられる。

【0004】

例えば、特開平10-112835号公報、特開2000-175149号公報、特開2000-236518号公報には、映像中からシーン(映像中の時間的に急激に変化する場面の切れ目によって区切られた連続した1つの映像を指す)を自動検出し、各シーンの代表画像や先頭からの一定区間のフレームをインデックスとして利用し、それらのインデックスを繋ぎあわせることで映像の要約およびダイジェストの生成を行う技術について開示されている。しかしながら、これらは映像の特徴に基づいた要約を行うために、映像内容の意味に着目したダイジェストを生成することが難しい。

10

【0005】

特開平11-331761号公報では、「次に」「ところで」といった話題切り替え用の話題転換語に着目し、映像と同期する字幕情報を取得している。そして、取得した情報を解析することで話題転換語を検出し、検出されれば映像の内容が切り替わったと判断して、該当する映像を一定時間、切り出している。この切り出された映像をインデックスとして利用し、これらのインデックスを繋ぎあわせることで、映像全体の要約を行う技術について示されている。しかし、この技術では字幕情報の存在を前提としており、付加情報のない映像には対処できない。

20

【0006】

また、発話内容の書き起こしがあることを前提とする技術として、発話中の重要語、自動検出されたシーンおよび各シーンの代表画像、人物の顔やキャプションといった映像中の物体に関する情報、カメラの動きといった主に画像処理技術より得られる情報をインデックスとして利用する技術も存在する(CMU-CS-95-186, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, 1995.)。同様に、映像中の人物の顔、発話文章中の人物名から関連付けられる顔と人物名との関係をインデックスとして利用し、人物名からの要約を行う提案もなされている(IJCAI, pp1488-1493, 1997.)。しかしながら、ここでも付加情報の存在を前提としており、汎用性がない。

30

【0007】

更に、映像中のテロップから文字を認識し、クローズドキャプションから得られる文字と比較を行う技術が存在する。ここでは、両方に含まれる文字をキーワードとして捉え、該当する部分の映像をインデックスとして利用し、これらのインデックスを繋ぎあわせることで映像全体の要約を行っている(情報処理学会論文誌Vol.40, No.12-017, 1999.)。しかし、この技術ではクローズドキャプションの存在を前提としており、前述と同様、付加情報のない映像に対しては適用できない。

【0008】

また、音声認識技術を利用したものとして、画像処理技術に基づき自動検出されたシーンおよび各シーンの代表画像、音声認識技術に基づき検出された発話に関する情報(内容、時間)をインデックスとして利用し、映像の要約を行う技術が存在する(In Proceedings of SI-GIR'99, p326, 1999.)。ニュースのような、背景に雑音がなく、音楽が流れていないような限定された映像に対しての適用を考慮しており、その他の一般的な映像に対しては適用が難しい。

40

【0009】

そこで、特定の映像に限らず、幅広い種類の映像にインデックスを付加するための技術も考えられている。例えば、特開2000-23062号公報では、映像データ中の映像から得られるニュース番組等の速報用テロップ、バラエティ番組等の強調用テロップを含むテロップ映像を映像インデックスとして利用し、音声から音量値、音情報の種類を音声インデックスとして利用している。また、個人情報を用意し、それに基づき特徴音を音声イ

50

ンデックスによって表現し、それに対応する部分映像を切り出している。この切り出した部分映像とテロップ映像を組み合わせる映像の特徴映像を利用して映像全体のダイジェストを生成する技術について示されている。しかしながら、この技術では、音声情報は重要視されているものの、その外面的な情報を利用していることから、映像の意味に基づいたダイジェストを生成することは難しく、また、テロップの無い映像に関しては適用することができない。

【0010】

更に、特開平10-150629号公報では、インデックス付加者が、一まとまりの内容が表現される場面単位である「シーン」、シーンの集まりである「シーングループ」を設定し、各シーンおよびシーングループごとに代表画像を選択し、これらをインデックスとして利用する技術が示されている。これによれば、インデックス付加者は、インデックスを利用して状況に応じたダイジェストを生成することが可能であるが、まず、人間が映像の内容を理解して重要なシーンを判断する必要がある。従って、映像の意味に基づくダイジェストを生成することは可能であるものの、インデックスを付加するためには相当の時間を要してしまう。

10

【0011】

今後、デジタル放送、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)といった携帯端末を利用したコンテンツプロバイダによる映像配信が開始されれば、従来実施されているものより柔軟性に富んだ効率の良い映像配信サービスが可能となる。特に携帯端末を利用した映像配信において、携帯端末の利便性を考慮すると、スポーツのライブ中継に代表される即時性の強い映像のダイジェストに対する要望が高まるものと考えられる。一方で、携帯端末の利用料金制限により実際に映像を視聴する時間が大幅に制限されるため、利用者の要求や嗜好をうまく反映し、かつ携帯端末への配信にも適した時間の短いダイジェストが要求される。

20

【0012】

前述したように、効率よくダイジェストを生成するためには映像にインデックスを付加する必要がある。映画、ドラマ、ドキュメンタリーといった即時性のそれほど強くない映像の場合には、放送局でも利用される従来技術によって、映像にインデックスを付加することも可能である。しかし、スポーツのライブ中継のような即時性の強い映像にインデックスを付加する場合には、実時間でのインデックス付加処理の実現(リアルタイム性)と、付加されるインデックスの信頼性の2つが問題となるが、上述した従来技術では、これらの技術を同時に解決することができない。

30

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

このリアルタイム性と信頼性の2つの問題点を解決するために、例えば、文献1(久保木他、"番組生成のためのメタデータ付加手法,"映像情報メディア学会技術報告, Vol.23, No.28, pp1-6, 1999.)では、まず、映像中で起こりうるイベント(インデックス)および、各イベントの属性を予め想定して記述し、インデックス付加者は、リアルタイムで流れるライブ映像を見ながら、想定したイベントが発生した時点(開始点)のみを専用端末を利用して入力していく技術が示されている。ここでは、イベントの開始点のみを入力し、終了点を考慮する必要が無く、複数の端末を用いてイベントの同時入力が可能であり、また、入力されたイベントの訂正も考慮して1つのイベントが複数のイベント開始点を持つことを許すことを特徴としている。ここでは、イベント入力後は映像を構造化するためのモデルに基づき、開始点のみからなる情報から映像を木構造で表現しており、作成された木構造から条件を指定することで、条件に合ったダイジェストを生成している。

40

【0014】

また、文献2(角谷他、"インデックス付きライブ映像ストリームによる動的番組生成と配信,"情報処理学会論文誌 Vol.41, No.SIG1(TOD5), pp87-99, 2000.)では、インデックス付加者が実況中継のアナウンサーのように発話した内容から音声認識によりキーワードを抽出してインデックスとする技術と、映像の種別ごとに専用のインデックス記述ツールを利

50

用して映像中の事象を入力してインデックスを作成する技術の2つのインデックス付加技術について示されている。また、作成されるインデックスは型を持っており、1つの事象で決定される原始イベント型、複数の原始イベントで構成される複合イベント型、状況型の3つに分類され、事象の発生点のみを入力するだけでよく、複数の事象が成り立ってはじめて構成されるようなインデックスを作成できる点が特徴である。

【0015】

しかしながら、文献1および文献2の技術では、映像中の各部分に必ず何らかのインデックスを付加する必要があるが、不必要な映像を含むインデックスが付加される場合が多い。このため、インデックス利用者の要求や嗜好に適したより短いダイジェストを生成するには、以下のような限界があった。

10

【0016】

まず、第1として、インデックスの有効時間範囲を自由に設定できない点に問題がある。文献1および文献2の技術では、常にインデックスはイベントから始まることになっており、また、常に事象で終わることになっている。しかしながら、インデックスによっては、ある事象よりも以前の映像のほうが重要視される場合や、ある事象よりも以降の映像の方が重要視される場合があり、文献1および文献2の技術では対応することができない。ある事象よりも以前の映像が重要視される例としては、サッカーのゴールシーンのインデックスが挙げられる。ゴールシーンはゴールが決まって初めて分かるが、映像として重要なのはゴールが決まるまでの映像である。ある事象よりも以降の映像が重要視される例としては、サッカーのコーナーシーンのインデックスが挙げられる。コーナーキックはボールが蹴られた瞬間に判断できるが、映像として重要なのはボールが蹴られてからの映像である。

20

【0017】

また、第2として、文献1および文献2の技術では、インデックスが時系列で定められるため、映像のある部分に互いに独立した2つ以上の異なるインデックスを付加することができない。このために、スポーツにおいて選手各個人の動きをインデックスとして表現したい場合には対応することが困難となる。

【0018】

更に、第3として、文献1および文献2では、インデックスがあるかないかの2値化されたデジタル的な概念しか考えていない点に問題である。このようなインデックスではインデックス利用者の趣味嗜好を十分に反映し、かつ携帯端末への配信にも適したより短いダイジェストを生成することは困難である。

30

【0019】

本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、即時性の強い映像に対してもインデックスを実時間で付加することにある。

また他の目的は、利用者の趣味嗜好を反映したより短いダイジェストを作成可能なインデックスを付加することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

40

かかる目的のもと、本発明は、コンテンツについて記述したデータであるインデックスを生成するインデックス生成装置であって、インデックスに関するインデックス基本情報を予め定義するインデックス情報定義手段と、例えば、表示装置等、インデックスが付加されるコンテンツを出力するコンテンツ出力手段と、出力されたコンテンツの中でインデックス生成の引き金となる一のトリガーアクションに対する入力を受け付けるトリガーアクション入力手段と、このインデックス基本情報とトリガーアクション入力手段により入力された一のトリガーアクションとに基づいて、当該一のトリガーアクションに対応するインデックスを生成するインデックス生成手段とを備え、前記インデックス基本情報は、複数のトリガーアクションに関する情報が定義されるトリガー情報と、前記複数のトリガーアクションのうち単一のトリガーアクションから構成される各インデックスに関する情

50

報が定義される単一トリガーインデックス情報とを含み、前記単一トリガーインデックス情報は、前記各インデックスの重要度を決定するための重みが定義される情報、当該各インデックスに対応するトリガーアクションの発生から当該各インデックスの開始までの開始時間幅が定義される情報、および当該各インデックスに対応するトリガーアクションの発生から当該各インデックスの終了までの終了時間幅が定義される情報を含み、前記インデックス生成手段は、前記トリガーアクション入力手段により入力された前記一のトリガーアクションに対応する前記開始時間幅および前記終了時間幅に基づいて、前記一のトリガーアクションに対応するインデックスの有効時間範囲を決定し、前記有効時間範囲および前記一のトリガーアクションに対応する前記重みに基づいて、前記一のトリガーアクションが前記トリガーアクション入力手段により入力された時点から時間軸に沿って前後に離れるほど小さくなり且つ前記有効時間範囲の境界で実質的にゼロになるインデックス値を所定のアルゴリズムに従って生成することを特徴としている。

10

【0022】

更に、このインデックス基本情報は、単一のトリガーアクションから構成される単一トリガーインデックスに対して階層化に関する情報を定義し、階層下部のインデックスを付加する際に階層上部のインデックスを付加することを特徴とすることができる。例えばサッカー映像を例にとると、階層下部のインデックスである「センタリング」を選択した際に、階層上部である「パス」のインデックスを付加ことができ、「パス」のインデックスが備える基本情報を適用できる点で好ましい。

【0023】

また更に、インデックス基本情報は、複数のトリガーアクションが影響しあって構成されるインデックスに関する情報が定義されることを特徴とすることができる。例えばサッカー映像を例にとると、単一のトリガーアクションである「コーナーキック」と「ゴール」とを連続した複数トリガーインデックス情報として取り扱うことが可能となる。

20

【0025】

ここで、この有効時間範囲を一部または全部の有効時間範囲とする他のインデックスをコンテンツに付加することを特徴とすれば、例えば、Aチームを対象とするインデックスとBチームを対象とするインデックス等、同一区間に互いに異なる独立したインデックスを付加ことができ、利用者の趣味嗜好に合わせたダイジェスト生成が可能となる点で好ましい。

30

【0026】

また、このトリガーアクション発生からインデックス開始までの時間幅およびトリガーアクション発生からインデックス終了までの時間幅は、トリガーアクション毎に異なった値が予め定義され、定義されている値に基づいて有効時間範囲が決定されることを特徴とすることができる。これによって、例えば、事象を特定した場合に、例えば映像等のコンテンツとして重要な時間幅に対応してインデックスを生成することが可能となる。

【0029】

また、入力されたトリガーアクションを履歴として格納する入力履歴情報格納手段と、この入力履歴情報格納手段により格納されたトリガーアクションに基づいて修正のためのコンテンツを例えば表示出力する修正用コンテンツ出力手段と、修正用コンテンツ出力手段により出力されたコンテンツに対して、トリガーアクションを修正するトリガーアクション修正手段とを更に備えたことを特徴としている。これらによって、例えば、インデックス付加者は、修正、削除したいトリガーアクションの出力を利用してこれらを選択し、修正をすることが可能となる。

40

【0039】**【発明の実施の形態】**

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

図1は、本実施の形態におけるネットワークシステムの概略構成を説明するための図である。本実施の形態が適用されるネットワークシステムは、例えばインターネットであるネットワーク9に対して、要約(ダイジェスト)されたコンテンツの配信を受けるコンテンツ

50

利用者としてのクライアント10と、コンテンツを提供するコンテンツプロバイダ20と、コンテンツプロバイダ20により提供されるコンテンツに対して要約作業を実行する要約サーバ30とを備えている。尚、クライアント10、コンテンツプロバイダ20、および要約サーバ30は、必ずしも単体のコンピュータ装置によって構成されているとは限らず、複数のコンピュータ装置によって構成される場合もある。また、各構成要素間における通信は、有線か無線かを問うものではなく、例えば、クライアント10は、携帯電話やPDAとして構成することが可能である。

【0040】

クライアント10は、ユーザ個人の興味の情報として、例えばキーワードからなる特徴量が格納されるユーザプロファイル11と、例えばユーザプロファイル11に対する初期値としてユーザによるコンテンツスコアの作成を受け付け、視聴状態やユーザによる所定操作等によってコンテンツスコアの修正等を行うユーザ処理部12を備えている。また、ユーザ処理部12は、要約されたコンテンツをユーザに対して提供する機能を備えている。

10

【0041】

コンテンツプロバイダ20は、例えば映像情報や音楽情報等のコンテンツ、シーンについての記述である注釈データやそのシーンの有効範囲であるシーンの先頭・終了時刻や、映像に対する意味のある様々な情報、コンテンツについて記述したデータであるインデックスを備えている。また、付加するためのインデックスを生成するインデックス付加装置(インデックス生成装置)21、ネットワーク9を介して要約映像やインデックスを送信するコンテンツ送信部23を備えている。

20

【0042】

要約サーバ30は、コンテンツ頻度やコンテンツスコアを有するコンテンツデータ31、インデックス中における特徴量の出現頻度を計数する等、コンテンツデータ31に関する処理を行うコンテンツデータ処理部32、ドメインごとに作成されるインデックスの特徴量を格納するインデックス特徴量データベース(DB)33、各コンテンツにおける重要度を算出する重要度算出部34、要約コンテンツである要約映像の情報を作成するダイジェスト作成部35を備えている。

【0043】

ユーザ処理部12から重要度算出部34へは、選択されたコンテンツに関するコンテンツスコア、要約映像時間等が送出され、また、ユーザプロファイル11が送信される。重要度算出部34からコンテンツ送信部23へは、要約映像の送信命令が出される。ダイジェスト作成部35からコンテンツ送信部23に対して要約映像情報が送信され、コンテンツ送信部23からユーザ処理部12へは、要約映像と共にインデックスが配信される。また、コンテンツ送信部23からコンテンツデータ処理部32へは、コンテンツに関するコンテンツスコアの一覧が送信される。但し、コンテンツスコアを要約サーバ30にて作成される場合もあり、かかる場合には、この送信は省略される。ユーザ処理部12からコンテンツデータ処理部32へは、ユーザプロファイル11が送信される。クライアント10では、コンテンツの視聴中に、お気に入りシーンの登録によるユーザプロファイル11の登録処理が行われ、視聴終了後に、ユーザプロファイル11の更新処理が行われる。

30

【0044】

図2は、コンテンツプロバイダ20におけるインデックス付加装置(インデックス生成装置)21の構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるインデックス付加装置21には、予め定義されるインデックスに関する情報であるインデックス基本情報61、入力されたトリガーアクションの種類や付加情報が蓄積されるトリガーアクション入力履歴情報62、インデックス付加者により実際に入力された情報であるインデックス情報63とが記憶されている。

40

【0045】

また、インデックス付加装置21は、インデックス付加者によるインデックス基本情報61を定義するためのインデックス記述装置51、実際の映像データを表示する入力用映像表示装置52、インデックス付加者が映像を見ながら発見したトリガーアクションを次々

50

と入力するためのトリガーアクション入力装置 5 3 を備えている。このトリガーアクション入力装置 5 3 により入力されたトリガーアクションは、トリガーアクション入力履歴情報 6 2 に蓄積される。また、インデックス付加装置 2 1 は、インデックス基本情報 6 1 とトリガーアクション入力履歴情報 6 2 に蓄積されたトリガーアクションの履歴に基づき、時間による重みも考慮したインデックスを生成するためのインデックス判定装置 5 4、トリガーアクション入力履歴情報 6 2 に蓄積されたトリガーアクションの履歴に基づいて修正のための映像を表示する修正用映像表示装置 5 5、トリガーアクション一覧から選択したトリガーアクションを修正、削除するトリガーアクション修正装置 5 6 を備えている。

【 0 0 4 6 】

このトリガーアクション入力装置 5 3 では、インデックス基本情報 6 1 で定義されたトリガー情報に基づいてトリガーアクションの種類およびその付加情報が入力される。インデックス基本情報 6 1 を利用した操作手順として、本実施の形態では、まず、予めインデックス基本情報 6 1 として定義されるトリガーアクション種類のリスト(例えば一覧)および付加情報のリスト(例えば一覧)が入力用映像表示装置 5 2 に表示される。インデックス付加者は、トリガーアクション入力装置 5 3 を用いて、トリガーアクションが発生する度に、各リストから必要な情報を選択する。インデックス判定装置 5 4 では、インデックス付加者による選択を認識し、トリガーインデックスの値を生成し、インデックス情報 6 3 に蓄積する。このインデックス判定装置 5 4 では、後述するように、階層下部のインデックスを付加する際には、階層上部のインデックスも自動的に付加することができ、同一区間に互いに異なる独立したインデックスを付加することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

図 3 は、インデックス基本情報 6 1 を説明するための図である。携帯電話や P D A などの携帯端末のように、料金形態による制限が厳しい場合には、なるべく不必要な映像を配信しないことが重要であり、コンテンツプロバイダ 2 0 がダイジェストを配信していく上でインデックスの信頼性は最も重要視される。映像に対して実時間で信頼性の高いインデックスを付加していくためには現状では人手に頼らざるを得ないが、一から全てを手作業で行うことは極めて困難である。そこで、本実施の形態ではインデックスに関する情報であるインデックス基本情報 6 1 を予め定義しておき、インデックス基本情報 6 1 を利用した簡潔な操作手順を提供することでインデックス付加者の作業量を減らし、実時間でのインデックス付加を実現している。

【 0 0 4 8 】

インデックス基本情報 6 1 は、I D や名前など、トリガーアクションに関する情報を定義したトリガー情報 7 1、単一のトリガーアクションだけから構成されるインデックスに関する情報を定義した単一トリガーインデックス情報 7 2、複数のトリガーアクションが影響しあって構成されるインデックスに関する情報を定義した複数トリガーインデックス情報 7 3、および、各インデックスに個別に付加される情報を定義した付加情報 7 4、の 4 つの情報から構成されている。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態ではインデックス付加者が映像を見ながら、トリガーアクションの発生を確認した時点で、あらかじめ定義されたトリガーアクションの中から対応するものを選択していく。しかし、映像のある時点におけるトリガーアクションを選択するだけではインデックスの時間幅を決定することができない。そこで、単一トリガーインデックス情報 7 2 では、I D、親インデックス I D、名前、インデックス付加者がトリガーアクションを認知して入力するまでの遅延時間、重み、トリガーアクション発生からインデックス開始までの時間幅(開始時間幅)、インデックス終了までの時間幅(終了時間幅)、トリガーアクション I D、等を定義している。トリガーアクション以前の映像が重要な場合には、開始までの時間幅を長くとり、以降の映像が重要な場合には、終了までの時間幅を長くとることで対応している。また、インデックスにはそれぞれ重みを設け、インデックス間の重要度を示す尺度として利用している。

【 0 0 5 0 】

サッカー映像を例に取れば、ダイジェストにおいてゴールシーンのインデックスはパスのインデックスより重要であることが容易に想像できる。これらの情報を利用することで、単一のトリガーアクションから構成されるインデックスの有効時間範囲、およびそのインデックスの重要度(以下、インデックス値と呼ぶ)を決定することが可能となる。単一トリガーインデックス情報 7 2 では、更に単一トリガーインデックスの階層化も可能とし、親となる単一トリガーインデックスへのポイントも併せ持つ。これにより、階層下部のインデックスを付加する際に階層上部のインデックスを付加することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

複数トリガーインデックス情報 7 3 は、単一のトリガーアクションだけでは表現しきれず、複数のトリガーアクションを考慮すべきインデックスが存在する場合に用いられる。但し、このような状況は限られるため、複数のトリガーアクションからなされる関係を洗い出し、あらかじめ複数トリガーインデックス情報 7 3 にて定義がなされるように構成されている。例えば、サッカー映像におけるコーナーキックからの得点シーンでは、コーナーキックおよびゴールシーンの別々のインデックスが必要となる。これらのインデックスを別々に捉えるのでは、ゴールシーンを見たいとして指定したインデックス利用者のダイジェストに、コーナーキックからのゴールシーンを含める事は難しい。そこで、2つのインデックスをまとめてゴールシーンのインデックスとして捉えるようにすれば、より効率的かつ有効なダイジェストの生成が可能になる。

10

【 0 0 5 2 】

この複数トリガーインデックス情報 7 3 では、ID、名前、関連インデックスID、影響しあうインデックスの条件を定義する。例えば、インデックス条件は、1つ以上のインデックス群の繰り返しによって定義され、インデックス群は所定の条件と単一トリガーインデックスとの積で定義される。この所定の条件としては、例えば、時間制限が該当するが、この所定の条件が存在しない場合もある。この所定の条件は、前後の単一トリガーインデックス間での条件判定に利用されている。

20

【 0 0 5 3 】

付加情報 7 4 では、インデックスに個別に付加される情報が定義される。例えばトリガーアクションを入力するだけでは、アクションを表すインデックスを映像に付加することはできるものの、それ以外の情報を付加することはできない。サッカー映像を例に取れば、パスやシュートといったアクションを表すインデックスを映像に付加することはできても、どちらのチームのパスやシュートなのかは分からない。付加情報 7 4 によれば、これらの情報を定義することが可能となる。

30

【 0 0 5 4 】

また、付加情報 7 4 は複数定義して利用することができる。例えば、チームレベルにとどまらず、選手単位でのインデックスを考慮する場合には、チーム、選手の2つの付加情報 7 4 を定義すればよい。これらの情報はアクションを表すインデックスと同様に1つのインデックスとして取り扱うことで、インデックス利用者の趣味嗜好に合わせたより細かいダイジェストを生成することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

図 4 (a), (b) は、単一トリガーインデックス情報 7 2 の概念の一例を説明するための図である。図 4 (a) は、トリガーアクション以前の映像が重要視される場合を示し、図 4 (b) は、トリガーアクション以降の映像が重要視される場合を示している。各々において、トリガーアクション発生時 A およびインデックス付加者による入力時 B が定義され、A と B との間は遅延時間 d が定義される。また、各々のトリガーアクションに重み w が定義され、また、開始時間幅 s 、終了時間幅 e が定義される。ここで、図 4 (a) に示すようなトリガーアクション以前の映像が重要視される場合には、開始時間幅 s が長くなり、終了時間幅 e が短くなる。一方、図 4 (b) に示すようなトリガーアクション以降の映像が重要視される場合には、開始時間幅 s が短くなり、終了時間幅 e が長くなる。

40

【 0 0 5 6 】

次に、図 2 を用いて処理の流れを説明する。インデックス付加者は、入力用映像表示装置

50

52に映し出される映像を見ながら、トリガーアクションが発生した段階でトリガーアクション入力装置53を利用してトリガーアクションの種類、付加情報を入力していく。インデックス付加者は入力用映像表示装置52に映し出される映像データが終了するまで、トリガーアクションが発生する度にトリガーアクションの種類を選択し続ける。入力されたトリガーアクションの種類や付加情報は、選択された時間と共にトリガーアクション入力履歴情報62として蓄積される。

【0057】

インデックス判定装置54は、予め定義されているインデックス基本情報61、およびトリガーアクション入力履歴情報62に基づき、まず、単一トリガーインデックスの有効時間範囲およびインデックス値を計算する。インデックス値はトリガーアクションが入力された時間から時間軸に沿って前後に離れるほど小さくなり、有効時間範囲の境界で0になるようにする。但し、同一付加情報をもつ単一トリガーアクションがインデックス基本情報61で定義した開始時間幅sと終了時間幅eの合計時間よりも短い時間間隔で並ぶ場合にはインデックスが重なり合うが、インデックスを付加する段階では考慮しない。インデックス判定装置54は、このようにして計算された単一トリガーインデックスをインデックス情報63として蓄積する。また、単一トリガーインデックスの階層化に基づき、階層下部の単一トリガーインデックスが付加される場合には、階層上部の単一トリガーインデックスもインデックス情報63として蓄積される。

10

【0058】

インデックス判定装置54は、続いて、複数トリガーインデックス情報73におけるインデックス条件を判定する。インデックス条件に適合した場合に、その条件を持つ複数トリガーインデックスもインデックス情報63として蓄積される。複数トリガーインデックスのインデックス値は、基本的に単一トリガーインデックスのインデックス値が利用されるが、単一トリガーインデックス間の映像も重要視されるようなインデックス値に修正される。

20

【0059】

尚、実時間でインデックスを付加する際には誤りも起こり得るため、修正用映像表示装置55およびトリガーアクション修正装置56によって、付加されたインデックスの追加、削除、修正を行うことができる。ここで、トリガーアクション入力装置53とは別の装置を利用するのは、実時間でインデックス付加処理を中断することなく、インデックスの追加、削除、修正を行えるようにするためである。トリガーアクション修正装置56では、トリガーアクション一覧から選択したトリガーアクションを修正、削除できるように構成されている。また、トリガーアクションの修正、削除時には、選択したトリガーアクションの前後の映像を見ることができるよう、修正用映像表示装置55では、時間指定による映像の頭出しができるように構成されている。インデックス付加者は、修正用映像表示装置55に流れる映像を見ながら、修正すべきインデックスのトリガーアクションを発見した段階でトリガーアクションの種類、付加情報を入力すれば良い。この入力の方法は、トリガーアクション入力装置53と同様である。

30

【0060】

次に、具体例を用いて、本実施の形態を更に詳述する。ここでは、サッカー映像におけるインデックス付加の例を3つ挙げ、野球映像におけるインデックス付加の例を1つ挙げて説明する。コンテンツプロバイダ20のように、各種映像に精通したインデックス付加者がいると想定される場合には、トリガーアクションが発生してから入力するまでの遅延時間dは極めて小さいことから、ここでは遅延時間d=0としている。また、本実施の形態におけるトリガーアクション入力装置53のインタフェースとして、トリガーアクション種類の一覧および付加情報の一覧が表示され、インデックス付加者は、トリガーアクションが発生する度に、各一覧から必要な情報を選択して行くものとしている。また、トリガーアクション修正装置56のインタフェースでは、トリガーアクション入力装置53のインタフェースに加えて、今までに入力されたトリガーアクション入力履歴情報62、および付加されたインデックスも一覧表示される。インデックス付加者は、修正、削除したい

40

50

トリガーアクションを選択することで修正が可能となる。

【 0 0 6 1 】

(具体例 1) サッカー映像の第 1 の例

図 5 は、サッカー映像のインデックス基本情報 6 1 における第 1 の例を示した図である。インデックス付加装置 2 1 を用いるインデックス付加者は、インデックス記述装置 5 1 を利用して、図 5 に示すようなサッカー映像に関するインデックス基本情報 6 1 を定義しており、ここでは、サッカー映像中に発生するトリガーアクションと、それによって識別されるインデックスの例が示されている。またここでは、トリガー情報 7 1 - 1 として、I D と名称 (name) が定義されている。例えば、I D 1 はパス (Pass)、I D 2 はスルーパス (ThroughPass)、I D 3 はセンタリング (Centering)、I D 4 はシュート (Shoot)、I D 5 は

10

【 0 0 6 2 】

また、単一トリガーインデックス情報 7 2 - 1 では、各 I D 毎に、親子関係を示す I D (Parent I D) によって階層化が定義される。また、前述した、重み w (Weight)、遅延時間 d (Delay)、開始時間幅 s (Start)、終了時間幅 e (End)、およびトリガーアクション I D (Trigger) が定義されている。この例では、I D 2 のスルーパス (ThroughPass) および I D 3 のセンタリング (Centering) は、I D 1 のパス (Pass) に対して階層化されている。また、I D 5 のゴール (Goal) は、I D 4 のシュート (Shoot) に対して階層化されている。

【 0 0 6 3 】

複数トリガーインデックス情報 7 3 - 1 では、I D 毎に関連インデックスが示され、例えば、I D 1 のコーナーゴール (CornerGoal) は、単一トリガーインデックス情報 7 2 - 1 における I D 5 のゴールに関連付けられている。また、インデックス条件 (Condition) が定義される。このインデックス条件は、例えば、コーナーゴール (CornerGoal) では、I D 6 であるコーナーキックから I D 5 であるゴールまでの時間が 1 0 秒 (s) 以内である場合にインデックス条件が満たされるものとしている。付加情報 7 4 - 1 では、チーム A (Team A)、チーム B (Team B)、例えば選手名などが定義される。

20

【 0 0 6 4 】

図 6 は、トリガーアクション入力アルゴリズムを示した図である。インデックス付加者は、入力用映像表示装置 5 2 に表示される映像を見ながら、映像が終了するまで、トリガーアクションを発見する度にトリガーアクション入力装置 5 3 を用いてトリガーアクションの種類、付加情報を選択する。即ち、映像が終了したか否かが判断され (ステップ 1 0 1)、映像終了の場合には、入力アルゴリズムは終了し、映像終了でない場合には、トリガーアクションが発生しているか否かが判断される (ステップ 1 0 2)。トリガーアクション発生していない場合には、ステップ 1 0 1 に戻り、映像終了まで待ち、発生している場合には、トリガーアクションの入力を行って (ステップ 1 0 3)、ステップ 1 0 1 に戻る。

30

【 0 0 6 5 】

図 7 は、インデックス判定装置 5 4 でなされるインデックス判定アルゴリズムを示した図である。ここでは、まず、トリガーアクションの入力があったか否かが判断される (ステップ 1 1 1)。入力がない場合には、入力を待つ。入力があった場合には、単一トリガーインデックスの計算がなされる (ステップ 1 1 2)。そして、単一トリガーインデックスが階層構造であるか否かが判断される (ステップ 1 1 3)。階層構造である場合には、単一トリガーインデックス階層化処理が実行され (ステップ 1 1 4)、インデックス条件が満たされるか否かが判断される (ステップ 1 1 5)。ステップ 1 1 3 にて階層構造でない場合には、ステップ 1 1 5 の判断に移行する。ステップ 1 1 5 にてインデックス条件を満たす場合には、複数トリガーインデックスの計算がなされ (ステップ 1 1 6)、ステップ 1 1 1 に戻る。ステップ 1 1 5 にてインデックス条件を満たさない場合には、ステップ 1 1 1 に戻る。

40

【 0 0 6 6 】

図 8 は、トリガーアクションの入力例を示した図であり、図 7 に示すステップ 1 1 1 にて判断されるものである。図 8 では、トリガーアクション入力 (1) ~ トリガーアクション入

50

力(4)までの入力例を時間軸に沿って示している。以下、図8で示されたトリガーアクションの入力例をもとに、インデックス判定装置54での処理の手順を説明する。

【0067】

まず、トリガーアクション入力(1)について説明する。

ここでは、インデックス付加者が時間 $t = 2$ (s)において、チームA (TeamA)によるパス(Pass)のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置53の付加情報一覧からチームAを選択し、トリガーアクション一覧からパス(Pass)を選択する。この作業により、トリガーアクションが装置に入力され、インデックス判定装置54が図7に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。インデックス判定アルゴリズムでは、まず、ステップ112の単一トリガーインデックス計算を所定のアルゴリズムに従って

10

【0068】

図9(a)~(c)は、図7のステップ112で実行される単一トリガーインデックス計算のアルゴリズムを説明するための図である。図9(a)は処理の流れを示している。単一トリガーインデックス計算では、まず、開始時間、終了時間が計算され(ステップ121)、時間推移によるインデックス値が計算される(ステップ122)。図9(b)は、インデックス値計算のために用いられる値を説明するための図であり、 t_1 はトリガーアクションが入力された時間を示している。他は、図4(a),(b)で説明したものと同様である。図9(c)は、インデックス値の計算式を示しており、時間 t が t_1 よりも前の時と、 t_1 よりも後の時とに場合分けされている。ここで求められる $f(t)$ は、図9(b)に示される曲線である。尚、インデックスの両端は、インデックス値が以下となる時としており、ある一定の値である f が予め定められている。ここでは、 $f = 1/e^4$ としている。

20

【0069】

図5でパス(Pass)の情報を見ると、 $w = 1$ 、 $s = 2$ 秒(s)、 $e = 0.5$ 秒(s)であり、図9(c)に示すインデックスの式に代入すると、

【式1】

$$t \leq 2, f(t) = 1 \times \exp\left\{-\frac{(t-2)^2}{\sigma_s^2}\right\} \quad (\because \sigma_s^2 = \frac{1}{2})$$

$$t > 2, f(t) = 1 \times \exp\left\{-16(t-2)^2\right\} \quad (\because \sigma_e^2 = \frac{1}{32})$$

30

となる。

【0070】

尚、インデックス基本情報61では、単一トリガーインデックスは階層化されていることから、図7のステップ114における階層化処理アルゴリズムに従って処理が行われるが、パス(Pass)インデックスは階層上部のインデックスにあたるため、階層化に基づく自動インデックス付加は行われない。また、インデックス基本情報61では、パス(Pass)インデックスがインデックス条件に関与する複数トリガーインデックス情報73には定義されていないため、図7のステップ116における複数トリガーインデックス計算処理も行われない。

40

【0071】

図10は、図7のステップ114における階層化処理アルゴリズムを示した図である。インデックス基本情報61では、単一トリガーインデックスは階層化されているため、図10に示す階層化処理アルゴリズムに従って処理が行われる。階層化処理アルゴリズムでは、まず、計算された単一トリガーインデックスが階層下部か否かが判断される(ステップ131)。階層下部でない場合には、処理が終了する。階層下部である場合には、階層上部のインデックスも付加され(ステップ132)、処理が終了する。このステップ132では、図9に示した単一トリガーインデックス計算が利用される。

50

【 0 0 7 2 】

次に、図 8 に示したトリガーアクション入力(2)について説明する。

ここでは、インデックス付加者が時間 $t = 9$ (s) においてチーム A (Team A) のスルーパス (ThroughPass) のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置 5 3 の付加情報一覧からチーム A (Team A) を選択し、トリガーアクション一覧からスルーパス (ThroughPass) を選択する。これにより、インデックス判定装置 5 4 は、図 7 に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。

【 0 0 7 3 】

トリガーアクション入力(1)と同様に、まず、図 9 (a) ~ (c) に示した単一トリガーインデックス計算アルゴリズムに従って、スルーパス (ThroughPass) インデックスの有効時間範囲、インデックス値を求める。続いて、図 10 に示した階層化処理アルゴリズムに従って処理が行われる。スルーパス (ThroughPass) インデックスは、階層下部のインデックスにあたるため、階層化に基づき、パス (Pass) インデックスも自動付加される。パス (Pass) インデックスの付加手順は、単一トリガーインデックスの付加手順に従う。インデックス基本情報 6 1 では、スルーパス (ThroughPass) インデックスがインデックス条件に関与する複数トリガーインデックスが存在するが、現段階でシュート (Shoot) インデックスがないため、インデックス条件は満たさず、複数トリガーインデックス計算処理も行われない。

10

【 0 0 7 4 】

図 11 (a), (b) は、上述した階層化に基づくインデックスの付加例を示した図である。図 11 (a) に示すように、ここでは、スルーパス (ThroughPass) インデックスがパス (Pass) インデックスと階層化されており、パス (Pass) インデックスが階層上部、スルーパス (ThroughPass) インデックスが階層下部である。また、センタリング (Centering) インデックスも階層下部である。図 11 (b) に示すように、時間 A において、スルーパス (ThroughPass) アクションが生じ、そのときの開始時間幅 (s_1)、終了時間幅 (e_1) に合わせて、パス (Pass) アクションのインデックスが付加される。

20

【 0 0 7 5 】

次に、図 8 に示したトリガーアクション入力(3)について説明する。

インデックス付加者が時間 $t = 28$ (s) においてチーム A (Team A) のコーナーキック (CornerKick) のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置 5 3 の付加情報一覧からチーム A (Team A) を選択し、トリガーアクション一覧からコーナーキック (CornerKick) を選択する。これにより、インデックス判定装置 5 4 は、図 7 に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。

30

【 0 0 7 6 】

まず、トリガーアクション入力(1)と同様に、図 9 (a) ~ (c) に示した単一トリガーインデックス計算アルゴリズムに従って、コーナーキック (CornerKick) インデックスの有効時間範囲、インデックス値を求める。コーナーキック (CornerKick) インデックスは、階層化されておらず、またコーナーキック (CornerKick) インデックスがインデックス条件に関与する複数トリガーインデックスは存在しないため、インデックス階層化処理も複数トリガーインデックス計算処理も行われない。

40

【 0 0 7 7 】

次に、図 8 に示したトリガーアクション入力(4)について説明する。

インデックス付加者が時間 $t = 32$ (s) においてチーム A (Team A) のゴール (Goal) のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置 5 3 の付加情報一覧からチーム A (Team A) を選択し、トリガーアクション一覧からゴール (Goal) を選択する。これにより、インデックス判定装置 5 4 は、図 7 に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。

【 0 0 7 8 】

まず、トリガーアクション入力(1)と同様に、図 9 (a) ~ (c) に示した単一トリガーインデックスの計算処理を行い、ゴール (Goal) インデックスの有効時間範囲、インデックス値

50

を求める。続いて、トリガーアクション入力(2)と同様に、図10に示す階層化処理アルゴリズムに従って処理が行われ、ゴール(Goal)インデックスの階層上位にあたるシュート(Shoot)インデックスも自動付加される。

【0079】

最後に、このトリガーアクション入力(4)では、ゴール(Goal)インデックスがインデックス条件に關与する複数トリガーインデックスが存在し、かつインデックス条件が図5の複数トリガーインデックス情報のID1であるコーナーゴール(CornerGoal)のインデックス条件(Condition)と比較すると、

【式2】

$$\begin{aligned} & 32(\text{Goalトリガーアクション発生時間}) \\ & - 28(\text{CornerKickトリガーアクション発生時間}) \\ & = 4s (< 10s) \end{aligned}$$

10

を満たすため、図12(後述)に示す複数トリガーインデックス計算アルゴリズムに従って、インデックス値の計算が行われる。

【0080】

図12(a)~(c)は、図7のステップ116で示した複数トリガーインデックス計算のアルゴリズムを説明するための図である。図12(a)は処理の流れを示している。複数トリガーインデックス計算では、まず、開始時間、終了時間が取得され(ステップ141)、時間推移によるインデックス値が再計算される(ステップ142)。図12(b)は、インデックス値計算のために用いられる値を説明するための図であり、ここでは、時間 t_1 と t_2 にトリガーアクションが発生している。図12(c)は、インデックス値の計算式を示しており、時間 t が t_1 よりも前の時と、 t_1 と t_2 との間の時、 t_2 よりも大きい時、とに分けて、図12(b)に示される曲線 $f(t)$ が算出される。但し、 $\sigma = 1/e^4$ とする。

20

【0081】

図12(a)~(c)を用いてトリガーアクション入力(4)の場合を計算すると、図5より、コーナーキック(CornerKick)インデックスは、重み $w_1 = 2$ 、開始時間幅 $s_1 = 0.5(s)$ であり、ゴール(Goal)インデックスは、重み $w_2 = 4$ 、終了時間幅 $e_2 = 0.5(s)$ である。図12(c)に示すインデックス値の計算式に代入すると、

30

【式3】

$$\begin{aligned} t \leq 28, f(t) &= 2 \times \exp\left\{-4(4 + \log_e 2)(t - 28)^2\right\} \\ &\quad \left(\because \sigma_s^2 = \frac{1}{8(4 + \log_e 2)}\right) \\ 28 < t \leq 32, f(t) &= 2 \times \exp\left\{\frac{-(4 + \log_e 2)(t - 32)^2}{16}\right\} + 2 \\ &\quad \left(\because \sigma_m^2 = \frac{8}{4 + \log_e 2}\right) \\ t > 32, f(t) &= 4 \times \exp\left\{-8(2 + \log_e 2)(t - 32)^2\right\} \\ &\quad \left(\because \sigma_e^2 = \frac{1}{16(2 + \log_e 2)}\right) \end{aligned}$$

40

となる。

【0082】

図13(a),(b)は、複数トリガーインデックスの生成例を示した図であり、図13(a)

50

は、単一トリガーインデックスにより生成された場合を示し、図13(b)は、上述の式3によって得られた複数トリガーインデックスの生成例を示している。この13(b)に示されるように、インデックス条件を満たし、複数トリガーインデックスの生成によって、影響しあう個別のインデックスを1つのインデックスとして生成することが可能となる。

【0083】

図14は、上述した一連の処理により、図8に示したトリガーアクション入力(1)~トリガーアクション入力(4)までの入力例から付加されるインデックスを示している。例えば、トリガーアクション入力(2)では、スループス(ThroughPass)インデックスの階層上部であるパス(Pass)インデックスも自動付加されている。また、トリガーアクション入力(4)では、ゴール(Goal)インデックスの階層上部であるシュート(Shoot)インデックスも自動付加されている。更に、トリガーアクション入力(3)および(4)では、複数トリガーインデックスの1つであるコーナーゴール(CornerGoal)インデックスが生成される。

10

【0084】

(具体例2) サッカー映像の第2の例

図15は、サッカー映像のインデックス基本情報61における第2の例を示した図である。具体例1と同様に、インデックス付加者は、インデックス記述装置51を利用してサッカー映像に関するインデックス基本情報61を定義する。図15では、図5に示したものよりも詳細に、選手の動きでインデックスを定義してある。各選手の動きに基づくインデックス付加を考えた場合、各選手は個々に運動することから、ある時間間隔(区間)にて、互いに独立した複数のインデックスが存在し得る。ここでは、トリガー情報71-2、単一トリガーインデックス情報72-2、複数トリガーインデックス情報73-2、付加情報74-2が定義されている。

20

【0085】

図16は、同一時間、同一区間におけるインデックスの重複例を示した図である。図16では、例えば、チームA(TeamA)の選手A1(PlayerA1)によるラン(Run)インデックスと、例えば、チームB(TeamB)の選手B1(PlayerB1)によるウォーク(Walk)インデックスとにおいて、重複する時間間隔(e1とs2の重複区間)が発生する状態を示している。

【0086】

図17は、選手レベルでのインデックス付加の例を示した図である。図17の上部に示すようなインデックス付加者によるトリガーアクション入力があった場合に、インデックス判定装置54は、各トリガーアクションに対してインデックス付加処理を行い、図17に示すようなインデックスが生成されて付加される。

30

【0087】

(具体例3) 付加されたインデックスの追加、削除、修正の例

上述のような手順により、既に入力されたインデックスを追加、削除、修正する場合には、トリガーアクション修正装置56を利用して、以下に示す処理を行う。

図18(a),(b)は、インデックス追加および削除の例を示した図である。図18(a)は、インデックスの追加時における作業の流れを示しており、この流れに従って映像にインデックスを追加することができる。まず、インデックス付加者は、修正用映像表示装置55に表示された映像の中でインデックスを追加する部分を探す(ステップ201)。次に、トリガーアクションが発生したか否かが判断される(ステップ202)。発生している場合には、トリガーアクション修正装置56を用いてトリガーアクションを入力して(ステップ203)、処理が終了する。ステップ202にてトリガーアクションが発生していない場合には、トリガーアクションの発生を待つ。

40

【0088】

図18(b)は、インデックス削除時における作業の流れを示しており、この流れに従って映像からインデックスを削除することができる。まず、インデックス付加者は、既に入力されたトリガーアクション一覧から目的のものを探す(ステップ211)。そして、トリガーアクション修正装置56を用いてトリガーアクションを削除する(ステップ212)。

【0089】

50

図19は、インデックス修正時の作業の流れを示した図である。インデックス付加者は、既に付加されたインデックスを修正したいと欲する場合に、まず、既に入力されたトリガーアクション一覧から、目的のものを探す(ステップ221)。次に、映像の中で、インデックスを修正する部分を探す(ステップ222)。そして、トリガーアクションが発生したか否かを判断し(ステップ223)、発生していない場合には発生を待ち、トリガーアクションが発生した場合には、トリガーアクションを入力して(ステップ224)、処理が終了する。

【0090】

図20は、インデックスの追加、削除、修正時におけるインデックス判定装置54の処理アルゴリズムを示した図である。まず、ここでは、トリガーアクションの修正または削除か否かが判断され(ステップ231)、修正または削除である場合には、選択トリガーアクションを削除し(ステップ232)、単一トリガーインデックスを削除し(ステップ233)、階層上位単一トリガーインデックスを削除する(ステップ234)。次に、複数トリガーインデックスの再計算がなされる(ステップ235)。そして、トリガーアクションの修正または追加か否かが判断され(ステップ236)、該当しない場合には、ステップ231に戻る。尚、ステップ231にて修正または削除に該当しない場合には、ステップ236の判断に移行する。ステップ236で、トリガーアクションの修正または追加である場合には、単一トリガーインデックスの計算(ステップ237)、単一トリガーインデックスの階層処理がなされ(ステップ238)、複数トリガーインデックスの再計算がなされる(ステップ239)。その後、ステップ231に戻り、同様の処理が繰り返される。

【0091】

(具体例4) 野球映像に対するインデックスの付加例

具体例1では、サッカー映像を例に挙げて説明したが、ここでは、野球映像を例に挙げて説明する。

図21は、野球映像のインデックス基本情報61を示した図である。ここでは、インデックス記述装置51を用いて、野球映像中に発生するトリガーアクションと、それによって識別されるインデックスである、トリガー情報71-3、単一トリガーインデックス情報72-3、複数トリガーインデックス情報73-3、付加情報74-3が定義される。

【0092】

インデックス付加者は、図6に示したトリガーアクションの入力アルゴリズムに従って、入力用映像表示装置52に表示される映像を見ながら、映像が終了するまで、トリガーアクションを発見する度に、トリガーアクション入力装置53を用いてトリガーアクションの種類、付加情報を選択する。

【0093】

図22は、野球映像におけるトリガーアクションの入力例を示した図である。図22では、トリガーアクション入力(1)~トリガーアクション入力(5)までの入力例を時間軸に沿って示している。以下、図22で示されたトリガーアクションの入力例をもとに、インデックス判定装置54での処理の手順を説明する。

【0094】

まず、トリガーアクション入力(1)について説明する。

ここでは、インデックス付加者が時間 $t = 2(s)$ において、チームA (TeamA)、M選手(PLAYER M)のボール(BALL)のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置53の付加情報一覧からチームA (TeamA)、M選手(PLAYER M)を選択し、トリガーアクション一覧からボール(BALL)を選択する。この作業により、トリガーアクションが装置に入力され、インデックス判定装置54が図7に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。判定アルゴリズムでは、まず、ステップ112の単一トリガーインデックス計算を所定のアルゴリズムに従って、ボール(BALL)インデックスの有効時間範囲、インデックス値が求められる。但し、 $w = 1/e^4$ とする。

【0095】

図21でボール(BALL)の情報を見ると、 $w = 1$ 、 $s = 2(s)$ 、 $e = 0.5(s)$ であり、図

10

20

30

40

50

9 に示すインデックス値の計算式に代入すると、
【式 4】

$$t \leq 2, f(t) = 1 \times \exp\left\{-\frac{1}{2}(t - 2)^2\right\} \quad (\because \sigma_s^2 = \frac{1}{2})$$

$$t > 2, f(t) = 1 \times \exp\left\{-16(t - 2)^2\right\} \quad (\because \sigma_e^2 = \frac{1}{32})$$

となる。インデックス基本情報 6 1 では、ボール(Ball)インデックスは階層化されていないため、階層化に基づく自動インデックス付加は行われない。また、インデックス基本情報 6 1 では、ボール(Ball)インデックスがインデックス条件に關与する複数トリガーインデックスは定義されていないことから、複数トリガーインデックスの計算処理も行われない。

10

【 0 0 9 6 】

次に、図 2 2 に示したトリガーアクション入力(2)について説明する。

ここでは、インデックス付加者が時間 $t = 9$ (s) においてチーム A (Team A)、M 選手(PlayerM)のシング(Swing)のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置 5 3 の付加情報一覧からチーム A (Team A)、M 選手(PlayerM)を選択し、トリガーアクション一覧からシング(Swing)を選択する。これにより、インデックス判定装置 5 4 は、

20

【 0 0 9 7 】

トリガーアクション入力(1)と同様に、まず、図 9 (a) ~ (c) に示した単一トリガーインデックス計算アルゴリズムに従って、シング(Swing)インデックスの有効時間範囲、インデックス値を求める。図 2 1 に示すインデックス基本情報 6 1 では、シング(Swing)インデックスは階層化されていないため、階層化に基づく自動インデックス付加は行われない。また、インデックス基本情報 6 1 では、シング(Swing)インデックスがインデックス条件に關与する複数トリガーインデックスが存在するが、現段階で、ファール(Foul)、ホームラン(Homerun)インデックスがないことから、インデックス条件は満たさず、複数トリガーインデックス計算処理も行われない。

30

【 0 0 9 8 】

次に、図 2 2 に示したトリガーアクション入力(3)について説明する。

インデックス付加者が時間 $t = 11$ (s) においてチーム A (Team A)、M 選手(PlayerM)のファール(Foul)のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置 5 3 の付加情報一覧からチーム A (Team A)を選択し、トリガーアクション一覧からファール(Foul)を選択する。これにより、インデックス判定装置 5 4 は、図 7 に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。

【 0 0 9 9 】

まず、トリガーアクション入力(1)と同様に、図 9 (a) ~ (c) に示した単一トリガーインデックス計算アルゴリズムに従って、ファール(Foul)インデックスの有効時間範囲、インデックス値を求める。続いて、図 1 0 に示した階層化処理アルゴリズムに従って処理が行われる。ファール(Foul)インデックスは、階層下部のインデックスに該当するため、階層化に基づき、ストライク(Strike)インデックスも自動付加される。ストライク(Strike)インデックスの付加手順は、単一トリガーインデックスの付加手順に従う。

40

【 0 1 0 0 】

ファール(Foul)インデックスがインデックス条件に關与する複数トリガーインデックスが存在し、かつ、インデックス条件 Swing Foul を満たすことから、図 1 2 に示す複数トリガー計算アルゴリズムに従って、インデックス値の計算が行われる。但し、 $w = 1/e^4$ とする。図 2 1 より、シング(Swing)インデックスは $w_1 = 1$ 、 $s_1 = 2$ (s) であり、ファール(Foul)インデックスは $w_2 = 2$ 、 $e_2 = 1$ (s) である。図 1 2 に示すインデックス

50

値の計算式に代入すると、

【式 5】

$$t \leq 9, f(t) = 1 \times \exp\left\{-\frac{1}{2}(t - 9)^2\right\} \quad (\because \sigma_s^2 = \frac{1}{2})$$

$$9 < t \leq 11, f(t) = 1 \times \exp\left\{-\frac{1}{2}(t - 11)^2\right\} \quad (\because \sigma_m^2 = \frac{1}{2})$$

$$t > 11, f(t) = 2 \times \exp\left\{-2(4 + \log_e 2)(t - 11)^2\right\}$$

$$(\because \sigma_c^2 = \frac{1}{2(4 + \log_e 2)})$$

10

となる。

【0101】

次に、図 2 2 に示したトリガーアクション入力(4)について説明する。

インデックス付加者が時間 $t = 2.8$ (s)においてチーム A (Team A)、M 選手 (Player M) のスイング (Swing) のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置 5 3 の付加情報一覧からチーム A (Team A)、M 選手 (Player M) を選択し、トリガーアクション一覧からスイング (Swing) を選択する。これにより、インデックス判定装置 5 4 は、図 7 に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。まず、トリガーアクション入力(1)と同様に、図 9 (a) ~ (c) に示した単一トリガーインデックス計算アルゴリズムに従って、スイング (Swing) インデックスの有効時間範囲、インデックス値を求める。トリガーアクション入力(2)と同様に、インデックス階層化処理も複数トリガーインデックス計算処理も行われぬ。

20

【0102】

次に、図 2 2 に示したトリガーアクション入力(5)について説明する。

インデックス付加者が時間 $t = 3.2$ (s)においてチーム A (Team A)、M 選手 (Player M) のホームラン (Homerun) のトリガーアクションに気づき、トリガーアクション入力装置 5 3 の付加情報一覧からチーム A (Team A)、M 選手 (Player M) を選択し、トリガーアクション一覧からホームラン (Homerun) を選択する。これにより、インデックス判定装置 5 4 は、図 7 に示したインデックス判定アルゴリズムに従って処理を行う。まず、トリガーアクション入力(1)と同様に、図 9 (a) ~ (c) に示した単一トリガーインデックスの計算処理を行い、ホームラン (Homerun) インデックスの有効時間範囲、インデックス値を求める。続いて、図 1 0 に示す階層化処理アルゴリズムに従って処理が行われ、ホームラン (Homerun) インデックスの階層上位にあたるヒット (Hit) インデックスも自動付加される。

30

【0103】

最後に、このトリガーアクション入力(5)では、ホームラン (Homerun) インデックスがインデックス条件に關与する複数トリガーインデックスが存在し、かつインデックス条件 Swing Homerun を満たすため、図 1 2 に示す複数トリガーアクション計算アルゴリズムに従って、インデックス値の計算が行われる。但し、 $\sigma = 1/e^4$ とする。図 2 1 より、スイング (Swing) インデックスは $w_1 = 1$ 、 $s_1 = 2$ (s) であり、ホームラン (Homerun) インデックスは $w_2 = 4$ 、 $e_2 = 2$ (s) である。図 1 2 に示すインデックス値の計算式に代入すると、

40

【式 6】

$$t \leq 28, f(t) = 1 \times \exp\left\{-\frac{(t-28)^2}{8}\right\} \quad (\because \sigma_s^2 = \frac{1}{2})$$

$$28 < t \leq 32, f(t) = 3 \times \exp\left\{-\frac{(4 + \log_e 3)(t-32)^2}{16}\right\} + 1$$

$$(\because \sigma_m^2 = \frac{8}{4 + \log_e 3})$$

$$t > 32, f(t) = 4 \times \exp\left\{-\frac{(2 + \log_e 2)(t-32)^2}{8}\right\}$$

$$(\because \sigma_e^2 = \frac{4}{2 + \log_e 2})$$

10

となる(図13参照)。

【0104】

図23は、具体例4である野球映像のインデックス付加例を示した図である。ここでは、上述した一連の処理により、図22に示したトリガーアクション入力(1)~トリガーアクション入力(5)までの入力例から付加されるインデックスを示している。例えば、トリガーアクション入力(2)および(3)では、複数トリガーインデックスが生成されている。また、トリガーアクション入力(4)および(5)でも複数トリガーインデックスが生成されているのが理解できる。

20

【0105】

以上、詳述したように、本実施の形態におけるインデックス付加装置21では、予め定義されたインデックス基本情報61、インデックス付加者の入力したトリガーアクション履歴に基づいて、インデックスの有効時間範囲やインデックス値を計算し、映像に付加している。そのために、同一区間に互いに独立した異なるインデックスを付加することもでき、映像に対するより詳細な意味付けが可能となる。更に、本実施の形態におけるインデックス付加装置21を利用すれば、コンテンツプロバイダ20では、実際に流れる映像を見ながらトリガーアクションを入力してだけで、即時性の高い映像に対してもインデックス利用者であるクライアント10の趣味、嗜好を反映したより短いダイジェストを作成できるインデックスを短時間で付加することが可能となる。

30

【0106】

更に、本実施の形態におけるインデックス付加装置21によれば、サッカー映像や野球映像等の場合、インデックス付加者一人でチーム単位のインデックスを入力することが可能となる。但し、一人で選手毎の細かいインデックスを付加することは極めて困難であることから、かかる場合には、予めインデックスを付加する代表選手を決めておく必要がある。または、複数のインデックス付加者を準備して、同時にインデックスを付加していくことが必要となる。

【0107】

【発明の効果】

このように、本発明によれば、利用者の趣味、嗜好に合わせた、より短いダイジェストの生成に利用可能なインデックスを実時間で付加することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態におけるネットワークシステムの概略構成を説明するための図である。

【図2】 コンテンツプロバイダにおけるインデックス付加装置(インデックス生成装置)の構成を示すブロック図である。

【図3】 インデックス基本情報を説明するための図である。

【図4】 (a),(b)は、単一トリガーインデックス情報の概念の一例を説明するための

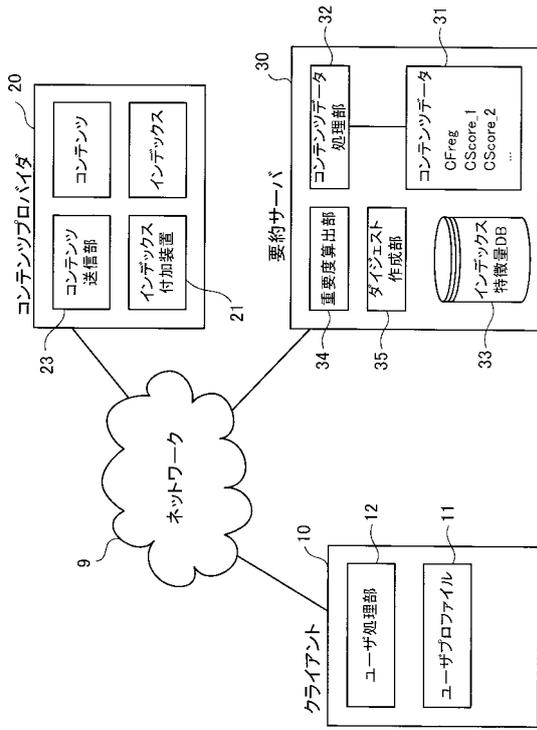
40

50

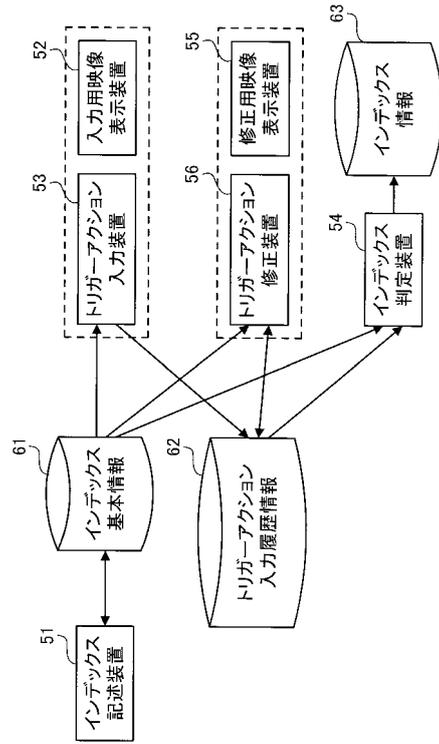
図である。

- 【図 5】 サッカー映像のインデックス基本情報における第 1 の例を示した図である。
- 【図 6】 トリガーアクション入力アルゴリズムを示した図である。
- 【図 7】 インデックス判定装置でなされるインデックス判定アルゴリズムを示した図である。
- 【図 8】 トリガーアクションの入力例を示した図である。
- 【図 9】 (a)~(c)は、図 7 で実行される単一トリガーインデックス計算のアルゴリズム説明するための図である。
- 【図 10】 図 7 における階層化処理アルゴリズムを示した図である。
- 【図 11】 (a),(b)は、階層化に基づくインデックスの付加例を示した図である。 10
- 【図 12】 (a)~(c)は、図 7 で示した複数トリガーインデックス計算のアルゴリズムを説明するための図である。
- 【図 13】 (a),(b)は、複数トリガーインデックスの生成例を示した図である。
- 【図 14】 図 8 に示したトリガーアクション入力(1)~トリガーアクション入力(4)までの入力例から付加されるインデックスを示した図である。
- 【図 15】 サッカー映像のインデックス基本情報における第 2 の例を示した図である。
- 【図 16】 同一時間、同一区間におけるインデックスの重複例を示した図である。
- 【図 17】 選手レベルでのインデックス付加の例を示した図である。
- 【図 18】 (a),(b)は、インデックス追加および削除の例を示した図である。
- 【図 19】 インデックス修正時の作業の流れを示した図である。 20
- 【図 20】 インデックスの追加、削除、修正時におけるインデックス判定装置の処理アルゴリズムを示した図である。
- 【図 21】 野球映像のインデックス基本情報を示した図である。
- 【図 22】 野球映像におけるトリガーアクションの入力例を示した図である。
- 【図 23】 具体例 4 である野球映像のインデックス付加例を示した図である。
- 【符号の説明】
- 1 0 ...クライアント、 1 1 ...ユーザプロファイル、 1 2 ...ユーザ処理部、 2 0 ...コンテンツプロバイダ、 2 1 ...インデックス付加装置(インデックス生成装置)、 2 3 ...コンテンツ送信部、 3 0 ...要約サーバ、 3 1 ...コンテンツデータ、 3 2 ...コンテンツデータ処理部、 3 3 ...インデックス特徴量データベース(DB)、 3 4 ...重要度算出部、 3 5 ...ダイジェスト作成部、 5 1 ...インデックス記述装置、 5 2 ...入力用映像表示装置、 5 3 ...トリガーアクション入力装置、 5 4 ...インデックス判定装置、 5 5 ...修正用映像表示装置、 5 6 ...トリガーアクション修正装置、 6 1 ...インデックス基本情報、 6 2 ...トリガーアクション入力履歴情報、 6 3 ...インデックス情報、 7 1 ...トリガー情報、 7 2 ...単一トリガーインデックス情報、 7 3 ...複数トリガーインデックス情報、 7 4 ...付加情報 30

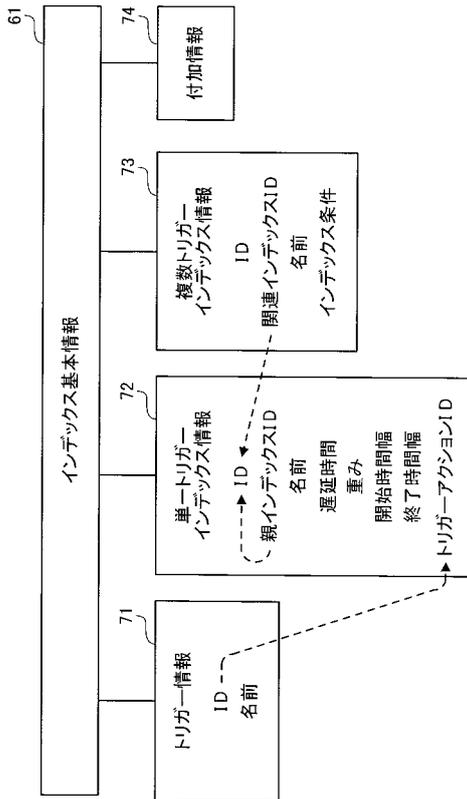
【 図 1 】



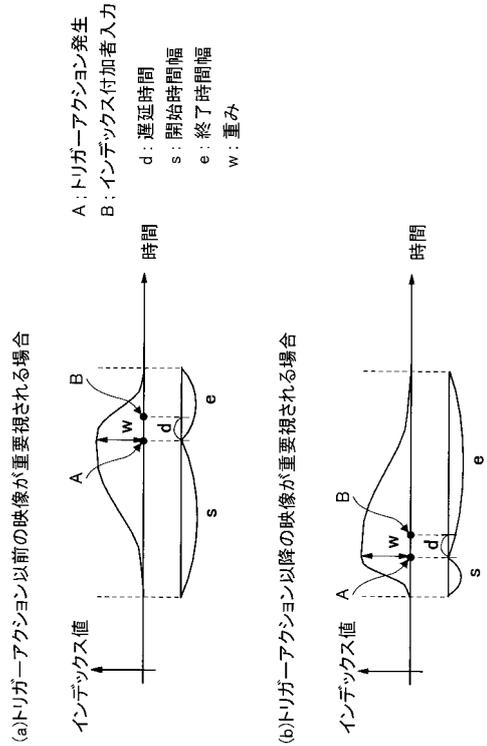
【 図 2 】



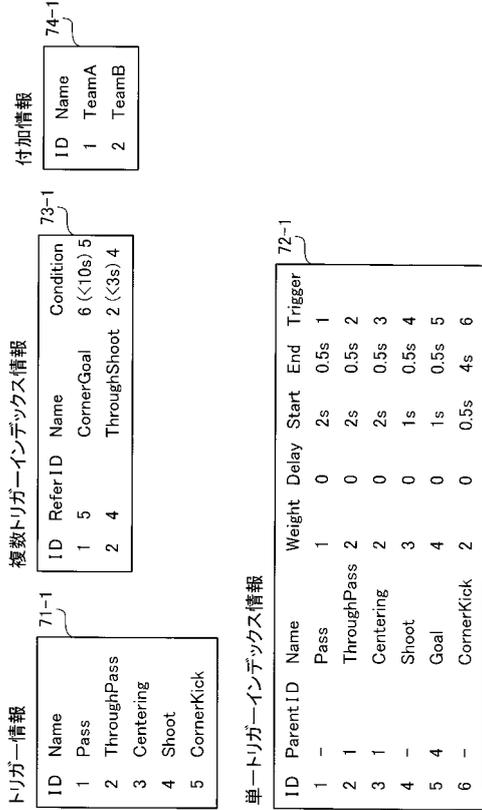
【 図 3 】



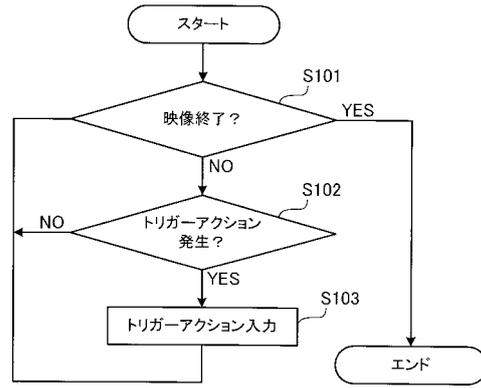
【 図 4 】



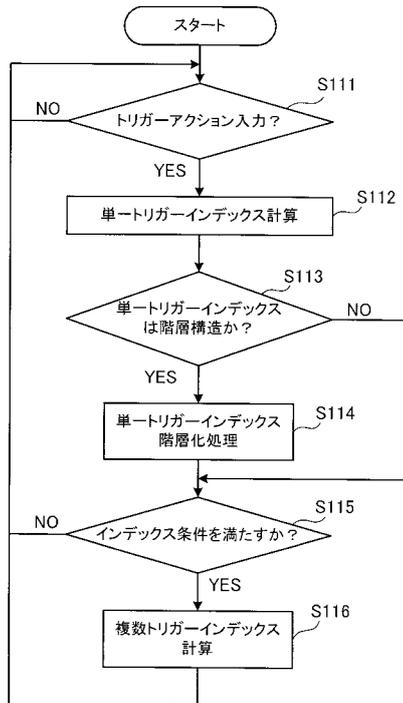
【 図 5 】



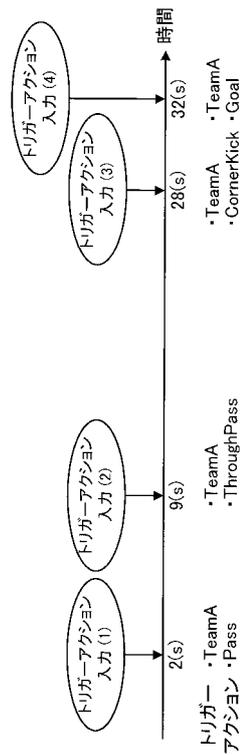
【 図 6 】



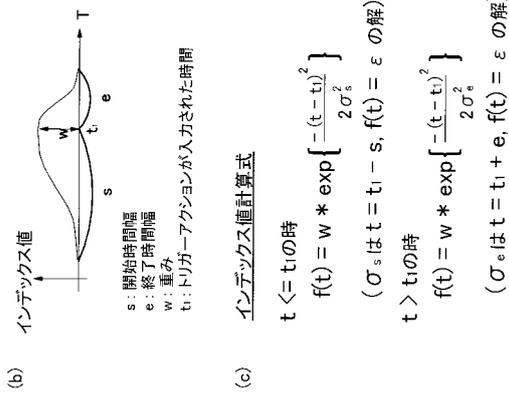
【 図 7 】



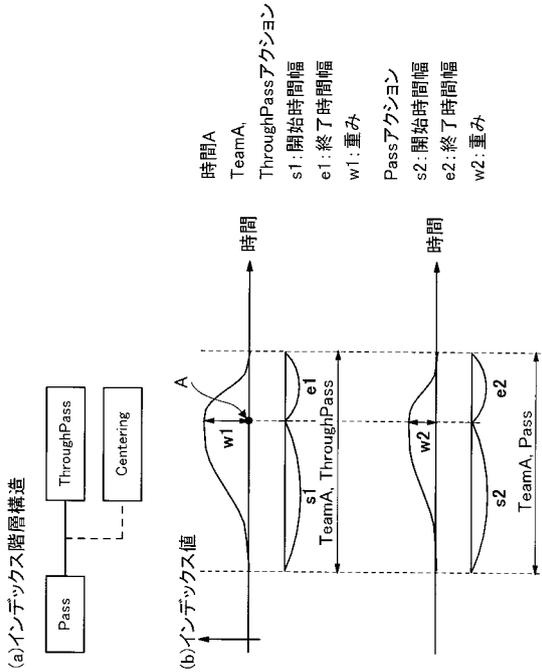
【 図 8 】



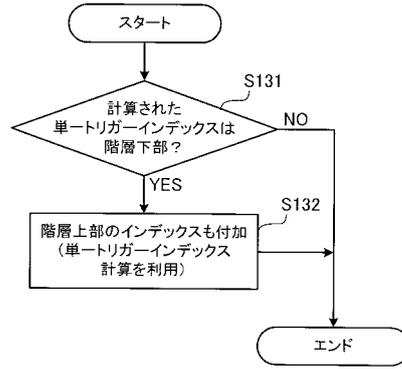
【 図 9 】



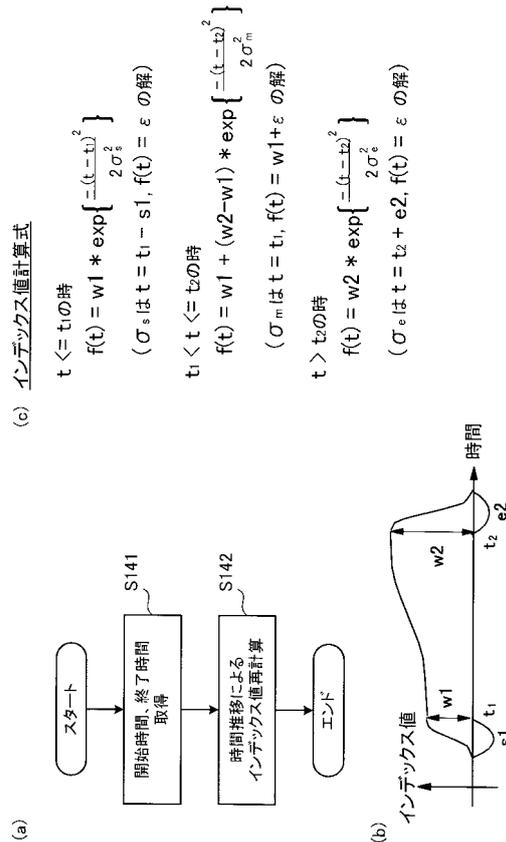
【 図 11 】



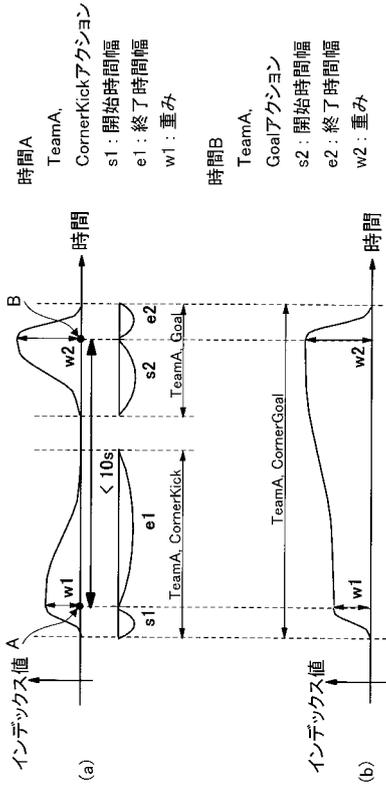
【 図 10 】



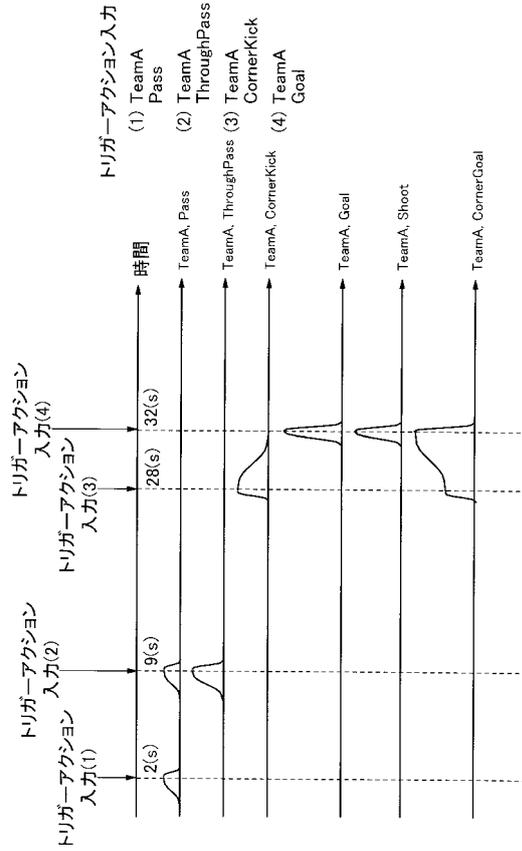
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

トリガー情報			
ID	Name	71-2	
1	Walk	-	
2	Run	-	
3	Kick	-	
4	Head	-	

複数トリガーインデックス情報			
ID	Refer ID	Name	Condition
-	-	-	-
-	-	-	-

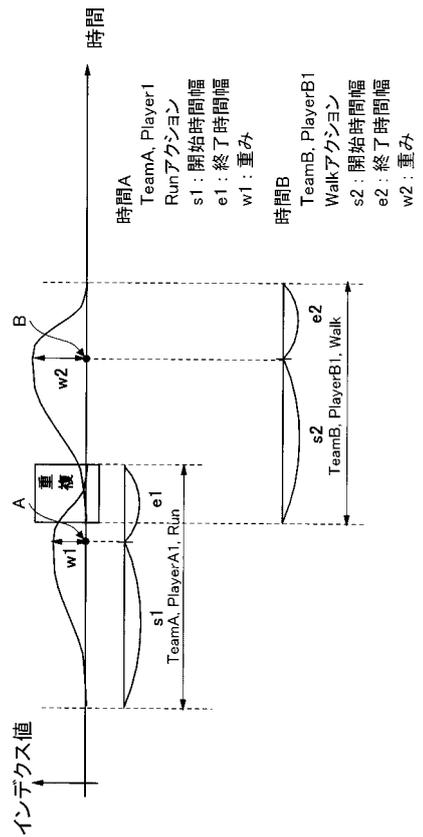
単一トリガーインデックス情報							
ID	Parent ID	Name	Weight	Delay	Start	End	Trigger
1	-	Walk	1	0	0.5s	5s	1
2	-	Run	2	0	0.5s	5s	2
3	-	Kick	2	0	0.5s	2s	3
4	-	Head	3	0	0.5s	2s	4

付加情報			
ID	Name	73-2	
1	TeamA	-	
2	TeamB	-	

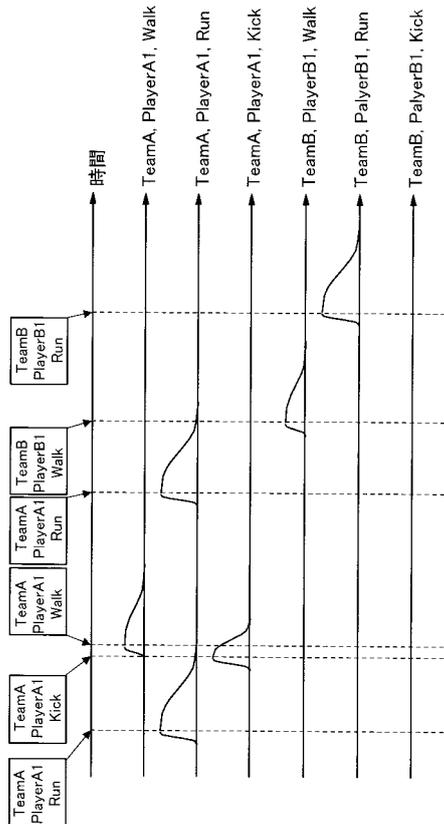
74-2			
ID	Name		
1	PlayerA1		
2	PlayerA2		
3	PlayerB1		
4	PlayerB2		

72-2			
ID	Name	Weight	Delay
1	TeamA, Player1	1	0
2	TeamB, PlayerB1	1	0

【 図 1 6 】

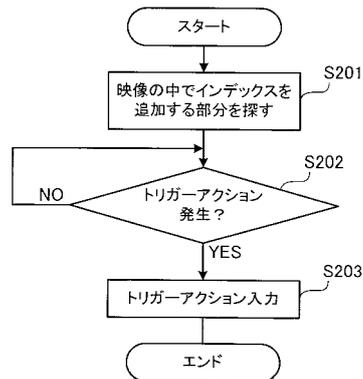


【 図 17 】

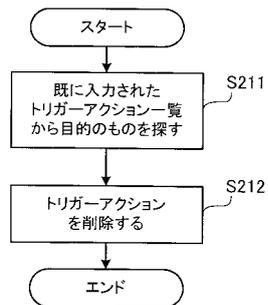


【 図 18 】

(a) インデックス追加時

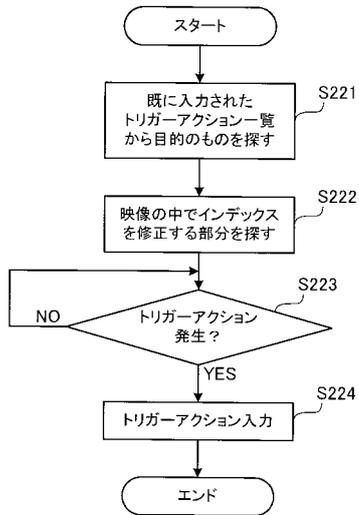


(b) インデックス削除時

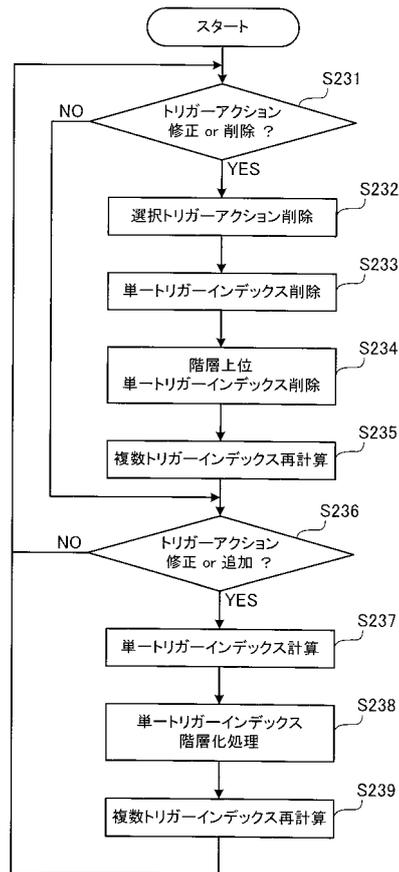


【 図 19 】

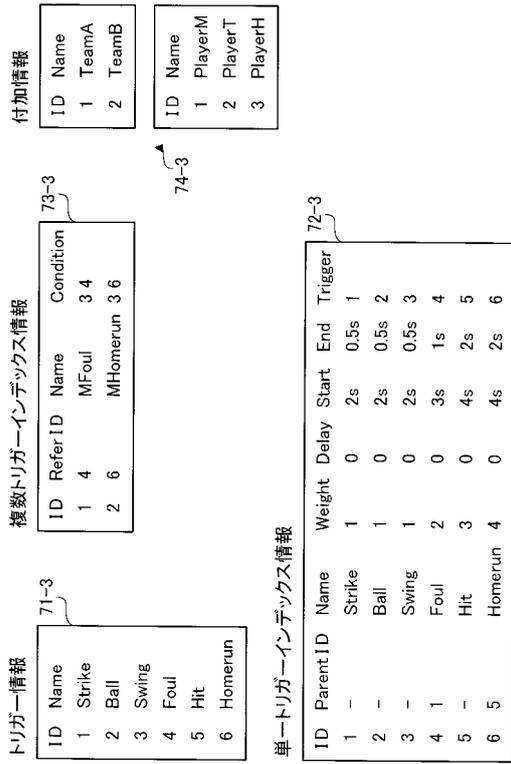
インデックス修正時



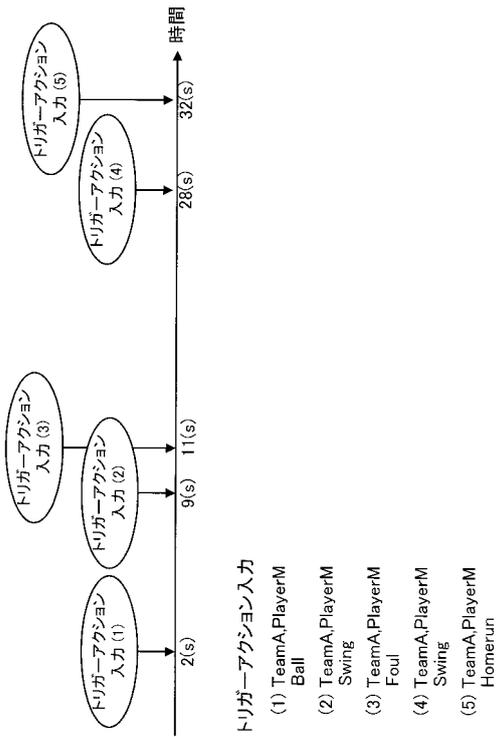
【 図 20 】



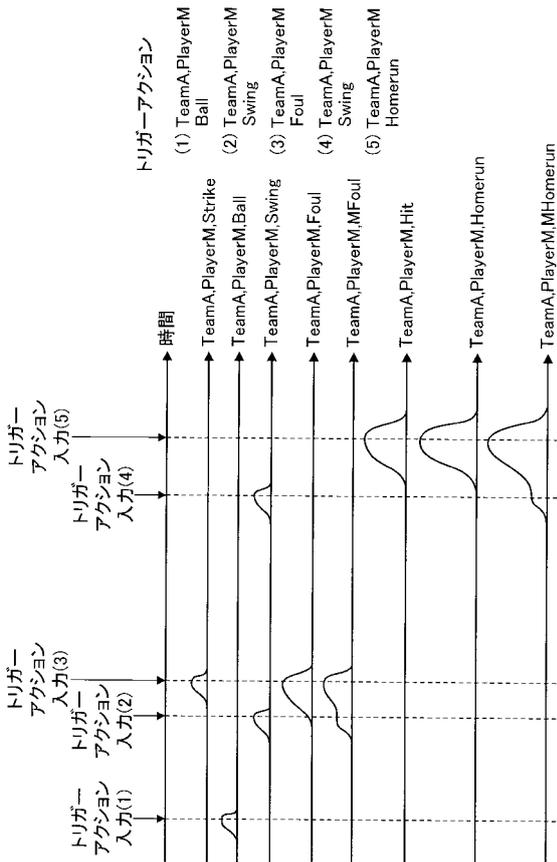
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 寺口 正義
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内
- (72)発明者 越後 富夫
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内
- (72)発明者 村尾 高秋
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内
- (72)発明者 益満 健
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内

審査官 田川 泰宏

- (56)参考文献 河合，馬場口，北橋，個人の趣向を反映したスポーツ映像の自動要約に関する考察，情報処理学会全国大会第61回（平成12年後期）全国大会，2000年10月3日，p.239-240
丸尾 他，サッカー映像からの特定映像イベントの抽出，信学技報(IE99-17)，1999年7月15日，Vol.99, No.183，p.31-38

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷，DB名)

G06F 17/30

H04N 7/173