

遠隔講演システムにおける聴衆からのフィードバック機構

樊麗汀 神谷 泰宏 木實新一 上林弥彦

京都大学工学部

最近の計算機ネットワーク環境の発展によって日常行っている作業をネットワーク内で行なえる条件がととのいつつある。広域分散システムを考慮した場合、広域帯通信を必要とするビデオをできる限り使わないで、いかに現実の作業とシームレスにするかということが重要な研究課題となっている。また、計算機利用の特色を生かして現実の作業ではできないことを実現することも重要である。本稿ではネットワークを用いた遠隔講演への応用を考えに入れた聴衆からのフィードバック機構について考察する。選択された個人の聴衆の顔のビデオや、聴衆のマウスの動き等を集約した形のフィードバックだけでは不十分であるため、講演中にアンケートをとり、そのフィードバックで講演方針を決めたり、その結果をデータベースに納めて資料の改良に役立てる方式を示す、この場合に、アンケートによる時間のロスをいかに減らすかが重要である。この機能は能動データベースに用いられる事象・条件・動作モデルで実現でき、研究室で開発中の分散能動ハイパーメディアシステム VIEW Media と統合する予定である。

Elaborate Feedback Mechanisms for Distance Lecture Systems

Fan Li-Ting, Y. Kamiya, S. Konomi, Y. Kambayashi

Faculty of Engineering, Kyoto University

Due to the recent development of computer network technology, it is getting possible to realize our daily work in distributed network environment. For global networks how to reduce the use of video equipments which require wide frequency bands, how to realize distributed version of work which can be seamlessly connected to the corresponding real-world work, and how to realize computer-based useful functions which cannot be realized in the real-world, are major important problems. In this paper we will develop elaborate feedback mechanisms from audiences to be used for distance lecture systems.

Feedback by video pictures of few selected audiences, or by extracted information of movement of audience is not enough for our purpose. We will show question-answer mechanisms to be used during lectures. The results can be used to determine contents of the lecture, and to improve lecture materials by storing the results to databases. One important problem is how to minimize time loss caused by such question-answer processes. Major functions can be realized by the Event-Condition-Action model which is commonly used in active databases. We are planning to integrate these functions with distributed active hypermedia VIEW Media, currently developed by our group.

1 まえがき

最近のコンピュータネットワークの進歩によって、講演をネットワークを通じて行なう遠隔講演システム等が実現可能となってきた。遠隔講演システムでは、一般の講演の場合のように、聴衆の反応が講演者にとって直接見えないこと、また、ある聴衆が他の人の状態が見えないことが問題である。逆にコンピュータを利用しているために、聴衆からのフィードバックや意見の収集が容易にできるという利点がある。この結果をオンラインで表示すれば、ただちに意見を反映した講演が可能となる。また、この内容をデータベース化しておけば、後で講演者が反省をしたり、講義のように反復して使われる場合には、次の講義にこの結果を反映することが可能となる。本稿ではこのような遠隔講演システムにおいて、聴衆からのフィードバックをどのように実現するかという方法について検討する。

講演をする場合に、例えば、特定のテーマについて講演者から聴衆に、「この内容についてご存じの方はどの程度の割合でおられますか」等と聞いて、その割合によって講演の水準を変えたいということが行なわれる。これは講演者から聴衆へのアンケートという形で実現できる。アンケートには定型のものと同定型的なものがあるため、講演者の側からいえば簡単にアンケートができること、聴衆の側からもアンケートの答えがあまり労力をかけないで作ることができるといった要求がある。講演中にはこのよう講演者から聴衆に働きかけるアンケート以外に、聴衆自身が、例えば、「わかりにくい」とか「講演が速すぎる」といった意見を講演者に出す機能も必要となる。実際のシステムでは現実の世界のように聴衆が見えないために、聴衆の何人が熱心に聴いているのかといったようなことが分かりにくい。これを行なうためには、聴衆の一部をサンプル的に表示するといった機能の他に、各聴衆の動作等について自動的に抽出するといったことも必要である。これは、例えばマウスを動かしているとかポインタを

Elaborate Feedback Mechanisms for Distance Lecture Systems

Fan Li-Ting, Y. Kamiya, S. Konomi, and Kamabayashi, Y.

Faculty of Engineering, Kyoto University

動かしている等といった情報を抽出し、ある時間以上全く動作をしていない聴衆を検出するといったことが必要となる。この場合、講演が講義などのような場合には、学生がノートを取るという操作が要求されるが、一般の講演では必ずしもそういうことが要求されないために、講演を聴いていても動作としてはなにも起こらないということが考えられる。このために、講演を聴くだけでもある程度の動作が必要であるような機能を入れる必要がある。このようなアンケートを含む聴衆からのフィードバックは非常に重要で、聴衆の一部を選んで選択表示する条件としても利用できる。また、全員へのアンケート以外に、特定へのグループないしは個人へのアンケートであったり、何度かアンケートを繰り返すといった機能も必要である。アンケートの結果を講演者だけが見る場合と、全員にフィードバックすることが必要な場合がある。さらに、アンケート実施のために講演が遅れるといった事態を避けなければならない。

以上のような機能は遠隔講演システムにとって基本的である。自動投票システム等ですでに実現されている機能もあるが、より分かり易いユーザインタフェースを利用した実現が重要であり、本稿では要求を分析して、必要な機能とその実現法についてまとめる。

2 要求の分析と基本的な構成

遠隔講演システムには次の場合がある。

- 1) 一部の聴衆は講演者の傍におり、他のほとんどの聴衆は離れた所で講演を聴く場合
 - 2) 直接講演を聴く聴衆がいない場合
- 1) の場合は講演者は、この見えている聴衆の反応によって講演を進めていく。また、他の聴衆にとっては、この一部の聴衆の様子を見ることが、自分と同時に講演を聴いている人の様子を見ることの代用となるという形となる。2) の場合は講演者にとって講演を進めていくのがあまり容易ではないため、聴衆の一部をサンプル的に表示するのが普通であるが同時に表示できる聴衆は数人に限られるため、適切に切り替えることが必要となる。

講演中に講演者ないしは聴衆が要求するような事項は次のようなものが考えられる。

1. 講演者は何人位が聴いているかを知りたい。

2. また熱心に来ている人がどの程度いるかという情報も必要である。
3. ある聴衆にとっては他の聴衆の状態を知ると言うことも重要といえる。
4. 聴衆から直接「わかりにくい」、「聞こえにくい」といった意見を講演者に出せる機能が要求される。
5. 文字による意見の表明は並列的に行なえることや、それらをまとめてグループ別に類似の意見を表示する等といったようなことができるが、入力時間がかかる。このために声による入力を併用したほうがよい。声による説明の要約を文字で示すなどといったことも考えられる。
6. 声によるものでは、匿名性がない場合もある。聴衆が非常に多数である場合には、声を聞いてもだれが質問しているかといったことは分からないが、特に自分の名前を講演者に知られない形で質問したいといったこともありうる。匿名性を保護するのは主として文字に利用によるが、音声を変えるような機能があってもよい。
7. 聴衆へのアンケートを作成するのに、講演中に行なうためにそこで講演が途切れるということとは好ましくない。このため、定型のアンケートに文字を入れることでアンケートが送信できるという機能が重要である。
8. アンケート結果の表示が、講演者だけに示される場合と、全員に示される場合、ないしは特定のグループに示されるなどがある。この表示は数字のようなものではなく、グラフを用いた分かり易いものであることが望まれる。
9. アンケート結果を見て特定のグループないしは個人を選んで、さらにアンケートを行なうといったことが重要でこのために、個別ないしはグループ選択の機能が必要となる。
10. アンケートと簡単なテストは、ほぼ同じように使えるので、その機能を利用して講義などに使えるのが望ましい。
11. 特定の聴衆を選択表示するための選択条件が求められることが望ましい。
12. アンケート実施によって講演が遅れることは避けたい。

以上のような要求を考えると、例えば、システムの構成は図1に示すようになる。まず講演中に聴衆の動作から自動的にどの程度人間が熱心に聴いてい

るかという情報を抽出してそれを表示する。講演者にとっては聴いている人が少なければ、これに対して講演内容を変えたり、注目を引くような動作を行ったりする必要はある。しかし、この自動抽出では講演者が得られる情報が不充分であるために、講演者からアンケートを取るといったことがある。聴衆のレベルは一様でないために、もちろんかなりの人間が知っている内容でも一部の人間は知らないといった場合に、それが基本的な知識の場合には、それらの人が理解するような説明を行なって、全員がある程度理解してから次のステップに進むということも必要になる。この場合には、いったんアンケートを取った後、分かりにくいといった人達を対象に説明後、再度アンケートを取るといった機能が必要となる。

このアンケートによって聴衆が答えるといった方式の他に、聴衆が直接意見を述べるという場合がある。したがって講演中に取れるデータは自動抽出によるもの、講演者からのアンケートに対して聴衆が答えた結果によるもの、聴衆がアンケートに関係なく直接意見を出した結果によるといったものがあり、これらが講演中に表示される。表示結果によってアンケートをさらに行なう場合や、その中を選択してアンケートを行なう場合が考えられる。その表示結果を利用して、講演者はさらに講演内容を変えたり、より分かり易くしたりといった工夫をすることになる。この表示データはデータベース化されておれば、講演の終わった後その結果を事後解析することができる。

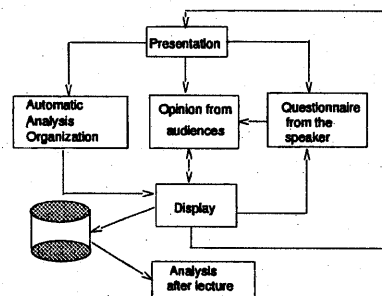


図1: System structure

3 フィードバック情報の自動抽出

講義の場合、学生は教師の話聞きながら重要と思われるところにアンダーラインを引き、ノートを取り、あるいは他の資料を参照するといった様々な

動作が要求される。そのため、これらの操作情報を抽出し収集して教師に知らせることで見えないところにいる学生の反応をある程度把握させることが可能になる。

例えば、教材中で自分が説明しているところを学生が追従して参照しているかという情報が分かれば、教師はどれくらいの学生がちゃんと講義を聞いているかを知ることができる。また、マウスを動かす頻度やキーボードを叩く回数などを抽出し抽象化して表示することで、学生ごとに「熱心にノートを取っている」「講義を聞かずに寝ている」などの評価をすることができる。あるいは、学生がアンダーラインを引いた箇所やノートを取った箇所を知ること、その後の講義や教材の改良などに生かすことができる。

しかしながら一般の講演について考えた場合、このようなアンダーラインを引く、ノートを取るといった操作は必ずしも要求されないため、聴衆はただ講演を聞くだけで何も動作を起こさないとということが考えられる。従って、一般の講演についてこのようなフィードバック情報の自動抽出をしようとする場合には、聴衆に何らかの動作を起こさせるような仕組みを取り入れることが必要となる。

例えば、「うなずく」「笑う」「拍手をする」といった反応を表現するボタンを用意し、聴衆に押しってもらうということが考えられる。講演者はこれらの反応を見て、それに応じた講演の進め方をすることになる。しかし、実際には聴衆は面倒くさくなって余り押しそうとしないのではないかということも予想され、このような自動抽出されるフィードバック情報だけでは不十分であると思われる。

4 聴衆の反応とアンケート

先に述べた自動抽出される反応だけでは不十分であるため、聴衆からの反応や講演者からのアンケート機能が重要である。

4.1 聴衆の反応

聴衆の反応については例えば「わからない」、「聞こえにくい」等といったものがあり、これらは定型的などで、その部分をクリックすることによって意見を表明できる。しかし、「わからない」というのが現在の説明の部分だけではなく、例えばテキストの一部がわからないといった場合に、その部分を指定するといったことが可能である必要がある。この場合、指定された場所を講演者の方に、例えばテキストのバックグラウンドの色を変えるといった

形で表示させることができる。何人もの人間がわからないといっている所は、例えば、色が赤に近づくといった形で表示することが望まれる。逆に「この話はつまらない」とか「わかりきっている」といった反応もありうる。

4.2 一般的な質問形式

上記以外に、例えば聴衆の状況を知りたいときに、例えば、「皆さんの年齢は幾つですか」といったような質問を行ない、年齢の分布や平均年齢を求めるといったことも可能にするためには、質問文と答えを値で返すといったことができる必要がある。これは簡単な文章についても同様である。値の場合と文章の場合を別けているのは、その後の処理が異なるためである。値の場合は統計的な処理が可能であるが、文章の場合には、性別や出身国を聞くといった単純なものほかに単語の切り出しを行なって、その単語の頻度などから、ある程度の処理をするといった以上のことは難しく、実際にそれらの文章を読まないといけないというのが普通である。

4.3 アンケート結果の表示

アンケート結果は非常に分かり易い形で表示される必要があり、グラフ等で示すのが重要である。その表示内容は講演者だけに表示される場合と、全員に示される場合、ないしは例えばわからないと答えた人だけに示されるという特定のグループへの表示がありうる。アンケート結果が割合複雑な場合に、講演者が整理して示すといったこともできればよいが、これは簡単な問題ではない。

4.4 関連質問

アンケート結果に対して聴衆が質問する場合がある。この場合に、一人の人間の質問に答えているときに、例えば、関連質問がいくつもあれば、それを文字の形で入力してそれらを整理して示すといった機能も必要となる。この質問についても、全部の答えが講演中にできない場合があり、講演中は重要と思われる質問を選んで回答し、後の質問については、例えばデータベースに入れておいて、講演の後に処理するといったことが考えられる。

4.5 アンケート結果の変更

アンケート結果を変更できるかどうかというのも重要な機能である。例えば、この機能を利用して小テストを行なった場合に、講演者の側には例えば、6.0点以下の人間が半分位いるといった結果が出た場合に、ある種の下駄はかせプログラムによって、例えば4.0点以上の人を、合格にするといったこと

をして、40点の人間を60点に変換するといった操作をしないとイケないかもしれない。

4.6 再アンケート

質問に対してアンケート結果を見て、例えば特定の人間を選んで、さらにアンケートを行なう場合、個人の選択が非常に重要となる。この場合には仮想的な講演室を考慮して、その中で各個人は仮想的な座席に座っているとといった状況を作ることができる。この仮想座席は講演者ないしは聴衆のディスプレイの上に表示される。これによって例えば、Yes/Noの質問を行なった場合は、例えばYesの座席に対応する部分は「青」、Noの座席に対応するのは「赤」、それ以外の意見を表明しない場合は「白」といった形で座席の色を決めることができる。この中から特定の色の聴衆を選んで、さらに次の質問を続けたりすることができる。アンケート結果を見て次のアンケートを作る場合に、先ほどのアンケートを再利用できるといったことも重要である。この場合、質問内容が全員に放映されるような場合と、個人にだけさらに質問が続けられる場合がある。

4.7 個人データの表示

さらに、仮想座席の上での人の選択に対して、例えば、名前や年齢、性別、所属企業といった個人データを表示し、それを用いて顔の画面表示をしたり質問先を選択することができる。この場合は、特定の座席をマウスで選択することによってこれらのデータを得ることができる。

このような講演機能が実現されると、例えば、講義などについても、小テストを含めた機能が実現できる。また、遠隔会議等でも主に議長が議事を進めていくという形式のものはこれで実現可能である。

5 アンケートによる時間損失の減少

アンケートを行なった場合に、必ずしも全員がすぐに答えるとは限らない。しかしながら、全員が答えるまで待っていると講演が進まないといった問題がおこる。このため、以下に待ち時間を減らすかが重要な問題となる。

5.1 打ち切り条件の設定

アンケートに対して、例えば、答えている人の割合とその結果の表示といったことを通じ、ある時点でアンケートは打ち切るといった対処も必要である。また、予め5%の人が答えればそれで良いといった値を入れておくことや、タイムアウトを用いる方法もある。逆に、非常に重要なアンケートで

あって、全員が答える必要があるといったものも考えられる。時間切れについては、自由に設定できることが望ましいが、アンケート中にも講演が進むといった工夫が重要である。

5.2 催促

アンケートに答えていない人に対してどのように催促するかといった機能が必要で、例えば、アンケートが来て5秒後までに反応のないとき特定の音を出すということで、アンケートが来たということに注意を喚起する。また、ある時間以内、ないしはある%の人が答えた時に、まだ答えていない人に対しては、「アンケートを答えて下さい」という意味での音を出したり、メッセージを出したりする必要がある。講演中の質問ですぐに対処できないような質問などがある可能性があり、それらは、例えば、録音したり、データベース化したりして、後で処理する必要がある。

5.3 アンケート中の空白時間に対する対処

必要ならばこの場合に音楽を流したり、別の参考事項を流したりといった機能も必要となる。特に放送されない個人との対話がある場合重要といえる。

6 能動性の利用

このシステムは我々が開発中のVIEW Mediaの機能として実現される。VIEW Mediaでは、能動データベースの機能を実現してそれによって条件判定を行い種々の動作が行われる。能動性は次のような3つの項目の組合せで表示される。

- 事象
- 条件
- 動作

事象はパルス的なもので事象が生じたときに決められた条件が満足されているかどうかの検査がなされ、条件が満足されていれば動作が実行される。例えば、事象として「聴衆から質問がある」という場合を考える。そのときの条件として「講演時間の終了10分前以内である」ときは動作としては質問者に「時間がないので、質問をタイプしてください。後ほどお答えします」という文章を表示し、それと同時にタイプの入力の結果をデータベースに蓄える。この条件が満足されていないときは通常の質問の処理を実行することとなる。

上記の打ち切り、催促や、あらかじめ用意しておいたアンケートを講演のページによって表示し、それを選択する場合や、聴衆にアンケートの来たこと

を知らせること、講演者に聴衆からの反応のあることを知らせるためには能動性の利用が重要である。

7 講演者用のインタフェースの機能

講演に用いるためには、講演中に説明を追加したり動的にリンクを張る必要がある。アンケートにもあらかじめ用意しておくものと講演中に追加するものがある。

7.1 アンカーおよびリンク

説明の中にアンカーがあらかじめ定義されていてそこを選択するとあらかじめ定義されたリンクにより追加的な説明が表示される。しかし、講演中に新たにアンカーやリンクを生成する必要がある。アンカーには講演者のみに見えるものと聴衆も見えるものがある。リンクについても講演者しかたどれないものが存在する。講演中は聴衆は自分で自由にリンクをたどれる訳ではない。

7.2 アンケート

アンケートにもあらかじめ用意できるものと、その場で用意しなければならぬものがある。再アンケートの場合は前のアンケートを編集できることが望まれる。すでに用意されているアンケートはページ上にアイコンが表示され、それを選択することによりアンケートを表示でき、確認の上送信するか編集して送信できる。

7.3 能動機能

特定の条件が満足された(終了10分前など)時にある動作を起こさせるといった能動機能の定義が講演前にできる。良く使うものは部品として用意されており講演中にも使うことが出来る。講演中に新たな機能は定義できなくもないが講演時間を使うので問題がある。

7.4 アンケート中の動作

能動機能の中で重要なものはアンケート中の動作の定義である。講演に関係した内容の説明が表示されたり音声による説明のあることが望ましい。講演者があらかじめリンクを張っておいてその資料について説明したり、アンケートによってはそのまま講演を続けてよい場合もある。

7.5 仮想座席表示

聴衆を仮想的な座席に配置しておく仮想座席表示も重要である。聴衆の数の少ない時は、全員の顔写真表示も可能である。多い場合四角の座席表示をしてその色で状態を表現できる。この場合部分を選ぶと顔写真表示も可能である。部分の選び方は論理的

に定義する(外国人で30歳以上など)方法と座席表示の一部を領域指定したりマウス選択する方法が考えられる。

8 むすび

遠隔講演システムにおける聴衆からのフィードバック機能について検討した。紙数の関係でインタフェースの状態は示せなかったが発表時に示す予定である。

本研究についてご検討いただいた本学垂水浩幸助教授、広島電機大香川修見助教授に感謝いたします。

参考文献

- [1] Takada, H. and Kambayashi, Y., "An Object - Oriented Office Space Description Model and an Office View Management Mechanism for Distributed Office Environment", 4th Int. Conf. Foundations of Data Organization and Algorithms., LNCS, pp. 362-377, Oct. 1993.
- [2] Konomi, S., Kagawa, O. and Kamabayashi, Y., "VIEW Media: A Multiuser Hypermedia System for Interactive Distance Presentation", Proceedings of CSCW'94 Workshop Collaborative Hypermedia System, pp. 30-33, Oct. 1994.
- [3] Gregory D. Abowd, Christopher G. Atkinson, Ami Feinstein, Cindy Hmelo, Rob Kooper, Sue Long, Nitin "Nick" Sawhney and Mikiya Tani, "Teaching and Learning as Multimedia Authoring: The Classroom 2000 Project", Proceedings of Multimedia'96, pp. 187-198, 1996.
- [4] Ellen A. Isaacs, Treror Morris and Thomas K. Rodriguez, "A Forum for Supporting Interactive Presentations to Distributed Audiences", Proceedings of CSCW'94, pp. 405-416, 1994.
- [5] Mark Roseman and Saul Greenberg, "Groupkit: A Groupware Toolkit for Building Real-time Conferencing Applications", Proceedings of CSCW'92, pp. 43-50, Toronto, Ontario, 1992.