

COGNITIVA 85

Paris, 4-7 Juin 1985

STRATEGIES NATURELLES D'ACQUISITION DES CONCEPTS ET APPLICATIONS E.A.O

Jean-Louis DESSALLES

E.N.S.I. - 46 rue Barrault - 75013 PARIS - FRANCE

RESUME

Nous traitons ici de l'enchaînement des sujets relatifs à des concepts ou à des modèles dans la conversation naturelle. Nous montrons en effet, à partir d'exemples et d'enquêtes, que les changements de sujets obéissent à des règles systématiques qui sont admises inconsciemment, et dont le non-respect entraîne le rejet spontané du discours mal introduit.

Nous aurons ainsi notamment l'occasion d'établir précisément un principe que nous nommons principe de paradoxe/résolution, ainsi que la notion de graphe de résolution, qui permettent de modéliser de manière fidèle les mécanismes qui semblent gouverner l'enchaînement des sujets et par là-même une certaine forme de transmission de l'information conceptuelle.

Nous montrerons enfin des exemples concrets de services d'assistance à l'enseignement par ordinateur auxquels l'application de ces règles au discours didactique a pu conduire.

SUMMARY

This paper deals with the introduction of concept- or model-related topics into natural conversation. By means of examples and studies we can actually demonstrate that the introduction of a new topic is subject to systematic rules which are accepted unconsciously and the non-respect of which leads to the spontaneous rejection of the badly introduced discourse.

We shall thus be able, in particular, to establish precisely a principle which we call the paradox/resolution principle and also the idea of the resolution graph: these allow us to modelize faithfully the mechanisms which seem to control the introduction of conversation topics and thus a particular means of conceptual information transmission.

Finally we shall present concrete examples of C. A. I. services elaborated by applying these rules to the didactic discourse.

1. Introduction

L'étude qui suit a pour but d'observer comment se réalise la transmission des concepts dans la conversation naturelle. En effet, l'enseignement (institutionnel ou assisté par ordinateur) fait appel généralement à l'exposé magistral et aux exercices. Nous sommes partis du constat que les concepts pouvaient être acquis au moins aussi naturellement au cours de la conversation spontanée. Nous avons été amenés à modéliser l'échange d'information conceptuelle dans la conversation. Cette modélisation nous a servi de guide pour la constitution d'une présentation interactive de notions de programmation sous forme de dialogue.

2. Méthode

Pour s'assurer du caractère spontané des conversations sur lesquelles nous avons travaillé, nous avons réalisé des enregistrements à l'insu des protagonistes. Les sujets débattus ainsi recueillis (90 environ) ne constituent pas une base statistique valable, mais ils donnent de sérieuses indications sur la fréquence de certains comportements.

Il faut noter que les conversations considérées se situent entre locuteurs qui se considèrent comme égaux en regard du sujet abordé. Même s'il apparaît souvent que l'un des locuteurs possède davantage d'information, il n'y a pas de rapport spécialiste/novice comme c'est souvent le cas dans le cadre pédagogique.

3. Modèle contextuel

Pour prendre part à une conversation, il est nécessaire de disposer d'une information non explicitée par les locuteurs. Considérons la phrase suivante:

A: Je n'ai pas vu le laitier ce matin. (1)

Nous pouvons compléter aisément cette phrase de façon à lui donner tout son sens, et ceci grâce à la connaissance culturelle que nous partageons avec A:

contexte: Le laitier passe tous les matins (2)

Il est clair que le contexte nécessaire à la compréhension dépend de l'interlocuteur. Si A avait dit:

A: Je n'ai pas vu le professeur d'anglais de ma fille, ce matin. (3)

il nous serait impossible de reconstituer le contexte sur de pures bases culturelles. Supposons que B soit dans le même cas que nous. Il aura à peu de chose près la réaction suivante:

A: Je n'ai pas vu le professeur d'anglais de ma fille, ce matin. (3)
B: Pourquoi me dis-tu cela? (4)

Cet exemple met en évidence une règle simple qu'un locuteur doit observer lors de l'introduction d'un nouveau sujet de conversation: il doit s'assurer que le contexte implicite de sa constatation sera immanquablement perçu par ses interlocuteurs, sous peine de s'exposer à des réactions du type de (4). Cette

règle peut paraître extrêmement triviale, tellement nous en sentons la nécessité dans nos conversations quotidiennes. Pourtant, elle est très rarement respectée dans le discours didactique:

"Un ordinateur se compose de 4 organes principaux..." (5).

Dans ce cas, les réactions du type (4) sont inhibées par le rapport hiérarchique spécialiste/novice qui existe entre l'enseignant et l'apprenant.

La question qui se pose est la caractérisation de ce contexte implicite. Plutôt que de considérer le contexte comme une collection de faits, nous préférons le voir comme un modèle. Ainsi, (2) apparaît comme un modèle régissant les passages du laitier. L'intérêt de ce point de vue réside dans son aspect dynamique (un modèle peut être appliqué à des données particulières:

jeudi matin -----(2)-----> (le laitier passe)

et peut donner lieu à des implémentations sous forme de procédures (1)).

La mise en évidence objective du modèle contextuel peut être réalisée expérimentalement dans chaque cas. Il suffit, face à un interlocuteur qui vient d'introduire un nouveau sujet, d'avoir la réaction (4):

A: Je n'ai pas vu le professeur d'anglais de ma fille, ce matin. (3)

B: Pourquoi dis-tu ça? (4)

A: Eh bien, il aurait du être à la réception des élèves étrangers. (6)

Il est clair que la reconstitution de (6) par un automate à l'aide d'une base de connaissances est un tout autre problème qui sort du cadre de cette étude. Néanmoins, cette reconstitution, qui serait le fruit d'une analyse au niveau n°9 selon (2), nous semble essentielle pour l'analyse sémantique de la conversation. Dans la totalité des cas étudiés, les réactions des interlocuteurs ont prouvé que ces derniers soit avaient identifié un modèle contextuel, soit réagissaient dans le style de (4).

Le déroulement des conversations montre généralement que le modèle contextuel est unique. Supposons que la réponse à (3) soit la suivante:

A: Je n'ai pas vu le professeur d'anglais de ma fille, ce matin. (3)

B: Il n'avait peut-être pas cours ce matin.

La suite de la conversation mettrait en évidence un malentendu, dans la mesure où la différence entre les deux modèles (6') et (7) sera aussitôt décelée par A:

contexte A: il doit être à la réception des élèves étrangers.

B: j'assistais à la réception des élèves étrangers. (5')

contexte B: En allant en cours, il passe tous les matins devant la maison de A. (7)

La suite de l'étude repose sur cette notion de modèle contextuel que nous avons circonscrite ci-dessus.

4. Taxonomie des conversations

En étudiant le rapport logique entre la phrase qui permet à un locuteur d'introduire un nouveau sujet et le modèle contextuel, nous avons pu établir une classification des conversations en trois groupes. Toutes les conversations étudiées se rangent clairement dans l'un des trois cas suivants.

Paradoxe

Le premier mode d'introduction d'un nouveau sujet de conversation consiste à déceler une contradiction entre deux modèles ou entre un fait et un modèle (un fait ne sera pour nous qu'un modèle particulier très simple). Le plus souvent, l'un des deux modèles est implicite, et constitue donc le modèle contextuel.

Un exemple de ce cas de figure est fourni par le couple (1)-(2).

Improbabilité

Le deuxième mode d'introduction d'un nouveau sujet de conversation consiste à énoncer un fait improbable:

A: J'ai rencontré Durand, ce matin. (8)

L'improbabilité n'existe que par rapport à un modèle contextuel:

contexte A: Durand passe rarement dans le quartier. (9)

L'apport d'information a priori improbable correspond à la conception de l'information selon le paradigme de Shannon. Ce paradigme est pertinent dans des systèmes de communications numériques où le destinataire connaît à l'avance les symboles qu'il est susceptible de recevoir, ainsi que leur probabilité a priori. Par analogie, dans une conversation du type considéré ici, c'est le modèle contextuel qui, préexistant chez l'auditeur, détermine l'événement et sa probabilité a priori.

Souhaitabilité

Le troisième mode d'introduction d'un nouveau sujet de conversation consiste à énoncer un fait particulièrement souhaitable ou particulièrement non souhaitable:

A: Ils vont encore faire des tranchées pour le gaz. (10)

Le caractère non souhaitable de cette constatation est donné par le modèle contextuel:

contexte A: les travaux font un bruit insupportable. (11)

La classification de l'introduction d'un nouveau sujet dans l'une ou l'autre de ces trois classes dépend du modèle contextuel, tel qu'il résulte des réactions qui suivent immédiatement la première intervention. Par exemple, la réaction de B à (8) pourra dépendre de sa perception du modèle contextuel:

contexte B: Durand est très antipathique. (9')

Dans le cas où A accepte ce modèle contextuel (qui n'est pas contradictoire avec (9)), la conversation pourra être classée dans la troisième rubrique (non souhaitabilité), et non dans la deuxième. Ce sont donc les premières répliques qui fixent le modèle contextuel, et par là-même déterminent sans ambiguïté le type de la conversation (il s'agit du choix d'un modèle parmi n, n étant inférieur ou égal au nombre d'interlocuteurs). Notons toutefois que dans la grande majorité des cas où nous avons pu le vérifier, le modèle contextuel perçu par les auditeurs était le même que celui du premier locuteur.

5. Résolution du mode d'introduction

Il est possible d'analyser le déroulement d'une conversation en fonction de ses interactions d'une part avec le fait (ou le modèle) introduit, et d'autre part avec le modèle contextuel.

Les modifications de modèle

Les réactions des interlocuteurs se ressemblent dans les trois modes de conversation. Une réaction possible consiste à mettre en doute le fait (ou le modèle) introduit. Une autre consiste de la même manière à restreindre ou à détruire le modèle contextuel. Ces deux types de réactions sont illustrés par des réponses à (8):

A: J'ai rencontré Durand, ce matin. (8)

B: Mais Durand est à l'étranger, en ce moment! (12)

A: J'ai rencontré Durand, ce matin. (8)

B: C'est pas étonnant, il vient d'acheter un appartement dans le quartier. (13)

Dans l'exemple suivant, il n'y a pas destruction, mais restriction du modèle contextuel:

A: Je n'ai pas vu le laitier ce matin. (1)

B: Il doit faire le pont, puisque demain c'est férié. (14)

Ce type de restriction est de loin celui que nous avons le plus souvent observé. La restriction se traduit par une atténuation des conclusions du modèle restreint:

jour -----(2)----> (le laitier passe) ou (jour inclus dans un pont)

Le résultat d'une telle restriction est un modèle (2'):

(jour non inclus dans un pont) ==> (le laitier passe) (2')

Une nouvelle restriction, introduite par un autre interlocuteur, pourrait conduire au modèle (2''):

((jour non inclus dans un pont) et (non congés annuels)) ==> (le laitier passe) (2'')

Ces restrictions sont calquées sur le modèle suivant: (p ==> q) devient (p ==>(q ou r)), soit

((p et non r) ==> q).

La destruction ou la restriction du modèle (ou du fait) introduit ou du modèle contextuel est une réaction commune aux trois modes de conversation. Le type de restriction étudié ci-dessus peut être considéré comme qualitatif, par opposition avec un autre type de restriction qui intervient dans les deux derniers modes (improbabilité et souhaitabilité) et qui est, lui, d'ordre quantitatif. Une restriction quantitative consistera à changer l'estimation de l'improbabilité ou de la souhaitabilité, comme dans l'exemple suivant :

A: J'ai rencontré Durand, ce matin. (8)

B: Moi, je le vois tous les mardis, quand il sort de la piscine. (15)

(15) vient diminuer l'improbabilité constatée en (9).

Enfin, un dernier type de réaction possible intervient dans le troisième mode (souhaitabilité) seulement. Il consiste à introduire un nouveau modèle, comme nous l'illustrons dans l'exemple suivant :

A: Ils vont encore faire des tranchées pour le gaz. (10)

contexte A: les travaux font un bruit insupportable. (11)

B: Oui, mais on aura peut-être moins de fuites. (16)

contexte B: les fuites sont dangereuses. (17)

Les deux modèles (11) et (16-17) donnent, à partir du même fait, des valeurs de souhaitabilité inverses.

Graphe de résolution

Une conversation centrée sur un sujet est caractérisée par son introduction, telle que nous l'avons analysée, qui détermine le type de la conversation (paradoxe, improbabilité, souhaitabilité). Le déroulement de la conversation se compose de réactions (restrictions de modèles, etc...), de réactions aux réactions, et ainsi de suite. L'ensemble peut être représenté sous la forme d'un graphe. Chaque énoncé constitue un noeud. Un énoncé (b) est fils d'un énoncé (a) si (b) réagit (au sens des réactions énumérées plus haut) au modèle introduit par (a). Le graphe ainsi défini doit être interrompu dès qu'il y a un changement de modèle contextuel (changement de sujet ou changement de type de conversation).

Cette représentation sous forme de graphe est commode pour analyser une conversation. Elle permet de vérifier que les différentes conversations que l'on peut observer entrent bien dans le modèle que nous avons établi. Elle permet aussi d'analyser les stratégies des différents locuteurs. Elle délimite enfin très clairement les changements de sujets.

6. La transmission des concepts dans la conversation

Notre but initial était d'observer la manière dont l'information conceptuelle est transmise dans la conversation. Une approche naïve consiste à dire: A possède un concept, par exemple le concept de RAM. B ignore ce concept. A la suite de la conversation, B a acquis le concept, et A et B possèdent le même concept de RAM.

Il nous a été impossible d'analyser les conversations de notre échantillon dans ces termes. Le seul apport d'information conceptuelle que nous ayons constaté se situe dans l'opération sans cesse reproduite:

modèle -----> modèle restreint.

Il nous semble naturel, en accord avec [3] et [4], de considérer qu'un enrichissement (conceptuel) peut résulter d'une restriction (de modèle).

C'est ainsi que la transmission d'un concept comme celui d'EAROM ne sera pas effectuée, selon nous, par une définition énoncée sous forme magistrale, tout au moins au cours d'une conversation telle que nous avons pu la définir dans le paragraphe "méthode". La transmission d'un aspect du concept pourra, en revanche, résulter d'un dialogue du type suivant :

A: ... C'est pour cela qu'il faut tout sauvegarder sur disquette avant de couper le courant. (18)

B: D'ailleurs, je n'ai jamais compris pourquoi les mémoires RAM étaient nécessairement volatiles. (19)

C: C'est la technologie qui veut ça. Un bit non volatil, stocké en RAM, c'est comme un fusible qui a brûlé. On ne peut pas réécrire dessus. (20)

A: Ça existe, les mémoires non volatiles dans lesquelles tu peux écrire et même effacer. Ça s'appelle des EAROMs. (21)

L'écriture se fait comme pour une RAM, avec simplement une tension plus élevée. (22)

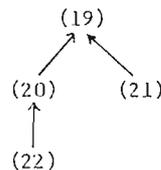
Il est facile d'analyser ce dialogue. L'introduction du nouveau sujet a lieu en (19). Le modèle introduit par B est le suivant :

modèle B: RAM (= inscriptible) ==> volatil (19')

alors que le modèle contextuel peut s'énoncer :

contexte B: les caractères inscriptible et volatil sont indépendants logiquement (23)

(19') contredit (23): nous sommes dans le mode "paradoxe". La réplique (20) détruit le modèle contextuel (23), alors que (21) restreint (19'). Enfin, (22) restreint (20). On peut donc tracer le graphe suivant :



On constate que l'introduction du concept d'EAROM résulte de la restriction d'un modèle, le modèle (19).

7. Application au discours didactique

La transmission des concepts (par opposition à des savoir-faire par exemple) se fait le plus souvent verbalement (par écrit ou par oral) et sous forme d'un exposé magistral. Utilisant les considérations exposées plus haut sur l'analyse des conversations, nous avons voulu simuler une situation où la transmission des concepts a lieu à l'occasion de l'écoute d'une conversation. Nous avons donc élaboré toutes les répliques d'un dialogue au cours duquel étaient présentés les différents aspects du concept de boucle en programmation. Ce faisant, nous avons essayé de tenir compte de manière explicite des règles que nous avons décrites dans cet article.

Bien entendu, dans une situation de conversation naturelle, chaque locuteur écoute les autres en attendant une occasion de prendre la parole. Afin de redonner à l'apprenant qui consulte notre dialogue un rôle suffisamment actif, nous avons présenté le dialogue sur media vidéotex. Après chaque réplique de l'un des participants au dialogue, l'apprenant choisit le prochain locuteur. L'ensemble des répliques prévues constitue un graphe fortement maillé, et les règles présentées plus haut nous ont permis de prévoir le respect de la pertinence de chaque réplique par rapport au contexte, bien que ce contexte dépende des actions de l'apprenant.

Enfin, nous avons offert à l'apprenant la possibilité d'intervenir dans le dialogue. Ses répliques sont enregistrées, puis reproduites en temps différé dans le dialogue.

Il est encore trop tôt pour mesurer l'impact de ce nouveau style de présentation des concepts. L'objectif poursuivi est de rendre celui-ci suffisamment attractif pour que l'apprenant aille spontanément utiliser les terminaux et les services vidéo-vidéotex que nous mettons à la disposition des étudiants de l'ENST.

L'objet de cet article était de montrer comment l'on peut chercher à atteindre ce caractère attractif en misant sur les dispositions naturelles de l'apprenant.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] I. Winograd: A Procedural Model of Language Understanding, in Computer Models of Thought and Language, 1973.
- [2] R. Schank, W. Lehnert: The Conceptual Content of Conversation, IJCAI 6/1979 Tokyo, vol. 2
- [3] J-P. Changeux: Apprendre par stabilisation sélective de synapses en cours de développement, in L'unité de l'Homme - 2 - Le cerveau humain, M. Piattelli-Palmarini, 1974
- [4] J. Mehler: Connaître par désapprentissage, in L'unité de l'Homme - 2 - Le cerveau humain, M. Piattelli-Palmarini 1974