

対話による計算機利用支援

(1) システムの構成と対話世界モデル

4C-7

伊藤 昭 樋口 英幸 海老名 毅 熊本忠彦
郵政省通信総合研究所

1 はじめに

計算機を一般の人が利用する機会が増えてくるにつれて、計算機(アプリケーション)とのインターフェースに対する考え方も変化してきた。これまでは、計算機を利用しようという人はマニュアルを読むのが当然と思われていた(仮定されていた)が、いまではそのような考えは受け入れられ難い。誰でも使えるインターフェースが求められており、マウス、メニュー、Direct Manipulation、視覚的インターフェースなど、この方向へ向けて努力がなされてきた。それでも人が新しい計算機/ソフトウェアを使おうとする時に一番良い環境は、近くに使える人がいて、困った時その場で教えてくれることである。

2 人工言語と自然言語

インターフェースとして考えてみると、計算機が自然言語を話せればそれで良いというものではない。人が計算機と対話をする手段としては、人工言語(コマンドなど)と自然言語がある。人工言語は明確なセマンティックスを持ち、簡潔かつ厳密である。従って、その言語に精通すれば自分の意図を少ない対話(入力)で正確に表現することができる。反面、冗長度が小さいため、ちょっとしたミスや思い違いが大きな誤解、混乱を生じさせる。また、システムに熟知していない人は、人工言語だけで自分の意図をシステムに伝達することに困難を感じる人が多い。

一方、我々が日常用いている自然言語の表現能力は非常に大きく自由である。実際、一つのことを伝えるのにも多様な表現が可能であり、このため時には適切な言葉を知らなくても、何とかして自分の意図を伝達することができる。さらにまた、自然言語は我々が目的の仕事に対して持っている曖昧な概念や、漠然とした要求をも表現することができる。

このように考えると、意思伝達の手段として人工言語

と自然言語にはそれぞれの長所短所があり、人と人工システムとの対話には、この両方が使えることが望ましい。それも、それぞれの対話が独立に行なわれるのではなく、全体を通して一つの対話を構成できるのでなければならない。

3 対話型支援システムのモデル

対話による支援システムは、今までにUC [1]を始めとして多くのものが作られているが、それらは対話によるコンサルタント(困った時にユーザが相談にゆく相談員)をモデルとしており、ユーザは自然言語で状況を説明してアドバイスを求める。そこでは、プログラム(例えばUNIX対話シェル)と自然言語対話システムとは独立のもののみなされており、相互の知識の有効利用がはかられていない。

しかしながら、ユーザにとっては今まで計算機とコマンドによる対話を行ってきたのであり、それを再び支援システムに説明することは苦痛である。さらに悪いことには、もし本当にユーザが解決に行きづまっているのであれば、多くの場合ユーザの状況説明自身に何らかの誤解が含まれているため、その範囲内では問題を解決することは難しい。実際、優秀な相談員であれば、ユーザからの説明の後自分で状況を確認して、ユーザの misconception を発見しようとするであろう。こうしたことを考えると、支援システムにとっては、コマンドによる対話の履歴や現在のシステムの状況を捉えた上で、ユーザの意図を解釈することが必要である。

以上のような考察から、我々は図1のようなインターフェースのモデルを提案する。まず、目的とするタスクを実行するアプリケーションプログラムが、ユーザのコマンドを受け付け、処理結果を返す。また、この対話の履歴は対話世界のモデルに追加される。これに対して、対話処理部はユーザの入力した(自然言語)対話を解析し、ユーザの意図に応じた処理や応答の生成を行なう。この時の、意図の解析や対話の処理には、対話世界のモデルが用いられる。ユーザはコマンド、自然言語どちらを使ってシステムに指令をすることも可能である。人と

Supporting computer users through dialogue

(1) An architecture and the model of the dialogue world
Akira ITO, Hideyuki HIGUCHI, Tutosi EBINA, Tadahiko KUMAMOTO
Communications Research Lab., MPT

人との対話と同じように、利用者がシステムに説明を求めたり、システム側が気づいた misconception の指摘したり、曖昧な点の明確化を求めるような対話も行なう。

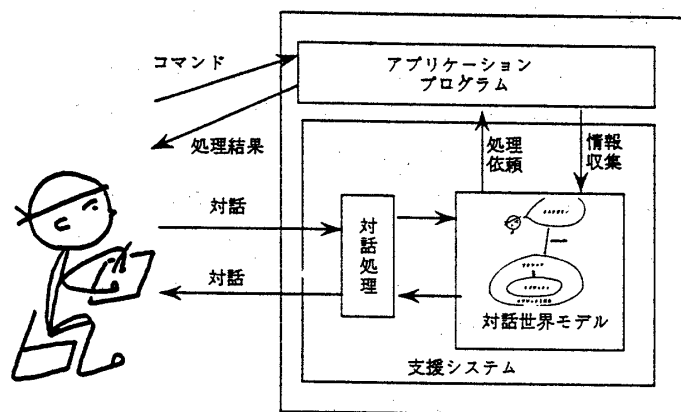


図1 対話型利用支援システムのモデル

4 対話世界モデルの構成

システムがユーザの対話に適切な応答をするためには、対話世界の状況を正しく理解（モデル化）することが必要である。我々は、対話世界を話題となっている対象世界（オブジェクト世界）の記述と、ユーザのその世界への関わり方（attitude）の記述に分けて考える（図2）。

オブジェクト世界 オブジェクト世界は、タスク領域において実際に存在する「もの」に対する「概念」の世界である。対話システムが話題にできる（理解できる）のは、このオブジェクト世界についてのことだけである。ただし、オブジェクト世界は閉じているのではなく、話題に上った時に、新しいインスタンスが自動的に生成される。

オブジェクトはあるクラスに属し、その一つのインスタンスである。また、全てのオブジェクトはクラスによって決まる「属性」を持っており、属性値の組がそのオブジェクトの性質（個性）を記述する。また、属性値の変化がオブジェクト世界に生じる出来事すべてを記述する。オブジェクトは、一旦出現すれば忘却されることはあっても消滅することはない。

全てのオブジェクトは時間軸方向に広がった活動の「歴史」を持っている。オブジェクトの活動は、その属性値の変化として表されるため、属性値変化の時系列が、世界の歴史の全てを表現する。個々のオブジェクトの持っている属性値の変化は、アクションによって引き起こされる。対話世界の中で、どのようなアクションが可能かということはアクション知識によって記述される。アクション

知識には、アクション適用のための precondition、アクションが適用されるオブジェクトタイプ、属性値がどのように変化をするかを記述するアクション記述がある。

アクション記述には、直接的に属性値の変化を記述しないで、いくつかの（サブ）アクションの和として記述することも可能である。

ユーザのモデル ユーザのモデルは、ユーザが「頭の中で」考えている世界をシステム側でモデル化したものである。ユーザのモデルとしては、ユーザの持っている領域知識と、そこでタスクを実行するためのプラン（タスクプラン）とからなるが、現システムではタスクプランのみでユーザをモデル化している。タスクプランは、コマンドを含めたユーザとの対話過程から

アクション知識を用いて構成される。ユーザの misconception などは、対話により直ちに解消するという方針のため、長期的（long term）のユーザモデルには含めていない。

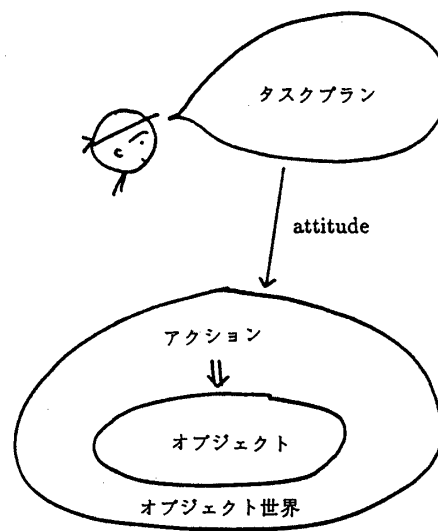


図2 システムの対話世界モデル

5 まとめ

我々の採用した対話による支援システムの開発思想と、対話世界を表現する知識表現（対話世界モデル）について、その概要を述べた。現在、この枠組のもとに、システムの開発を行なっている。

参考文献

- [1] R.Wilensky, Y.Arens and D. Chin (1984): Talking to UNIX in English: An Overview of UC, CACM, Vol.127, No.6, pp.574-592