

数式処理システムの目的別フロントエンドの開発

神戸大学大学院自然科学研究科

穴田 恭輔 (Kyouusuke ANADA) *

神戸大学発達科学部

高橋 正 (Tadashi TAKAHASHI)†

概 要

There are many interfaces for computer algebra systems. An Interactive use of a computer algebra systems gives the traditional use the innovative and qualitative changes. We consider methods for use of computer algebra systems.

1 はじめに

数式処理システムにおいては、ユーザの目的に応じたフロントエンドを作成することが求められている。数式処理システムのユーザマニュアルは、かなりの分量であり、目的達成を達成するためには、利用に必要な技能を修得しなければならない。例えば、数学教育への利用、とくに中等教育においては、修得する数学的概念に比べ、数式処理システム利用技能の修得が同等かそれ以上に困難となることがある。

そこで、フロントエンドのためのプログラム開発環境を提供している Mathematica において、ユーザの目的に応じたフロントエンドを作成する。さらにインタフェースの在り方について考察する。

2 MathLink を利用したユーザによるフロントエンドの開発

Mathematica のフロントエンドとカーネルは、MathLink を介して交信している。Mathematica は、グラフィカルインタフェースを持つコンピュータ上において、ノートブックと呼ばれるインタフェースを備えている。ノートブックインタフェースは、現在 Mathematica の標準フロントエンドとなっているが、MathLink を応用したプログラム開発により、ユーザの目的に応じたフロントエンドの作成が可能である。

*anada@main.h.kobe-u.ac.jp

†takahasi@kobe-u.ac.jp

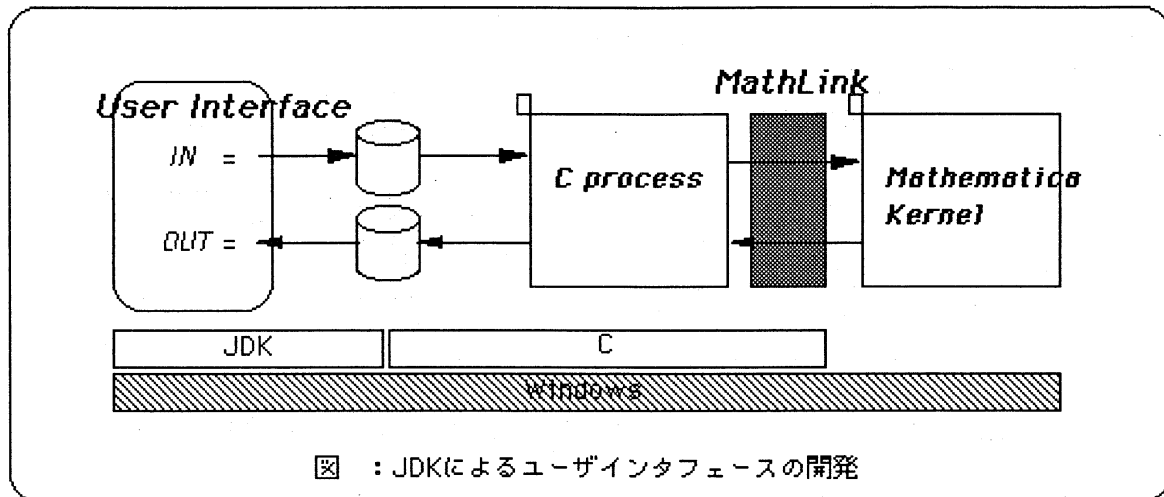


図 1: JDK によるユーザインタフェースの開発

2.1 JDK によるフロントエンドの開発

現在、MathLink プログラム開発環境には、Java はサポートされていないが、今後サポートされる。したがって、現時点で JDK によるフロントエンドを開発する際、ユーザインタフェース部分は、JDK による開発が可能であるが、MathLink プログラムは C 言語による開発となる。JDK より開発されたユーザインタフェースが、Mathematica のカーネルと通信するためには、C プロセスを利用する。

JDK で開発することの意義：

上記で述べたシステム構成では、同一マシン上の Mathematica カーネルとのユーザインタフェースを想定している。ネットワーク環境下でサーバ上にあるカーネルを利用するようなシステム構成に発展させるとき、クライアント側のプラットフォームに依存しないユーザインタフェースを提供できる。

2.2 VC++によるフロントエンドの開発

現在の MathLink プログラム開発環境では、VC++でフロントエンドの開発を行うことで、ユーザの目的に応じたフロントエンドの作成が可能である。

3 目的によるユーザインタフェースの分類

目的別のユーザインタフェースの分類として、

- 数学教育への利用

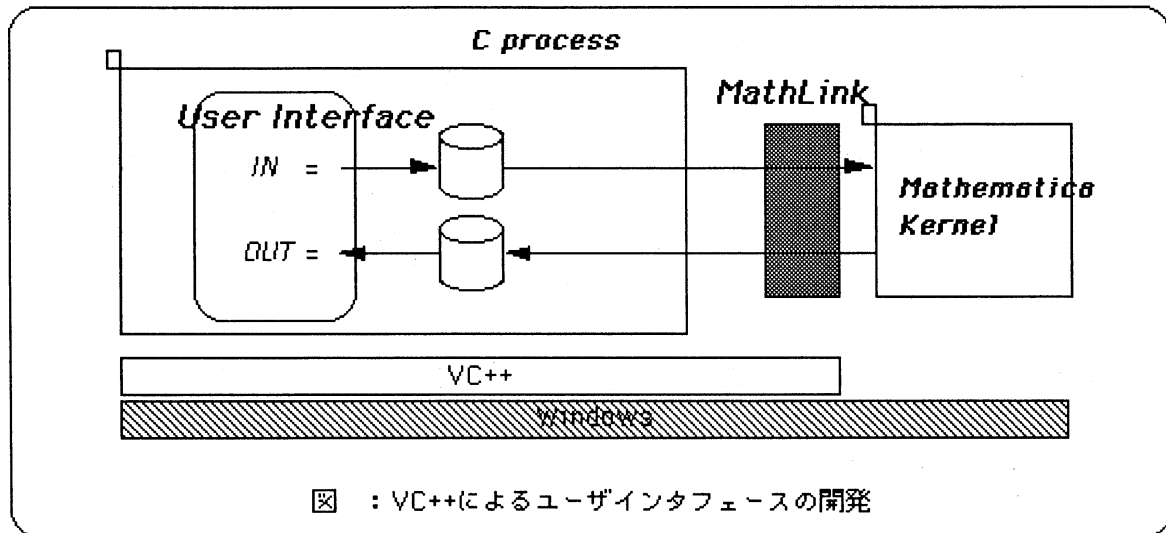


図 2: VC++によるユーザインタフェースの開発

- ビジネス利用
- 専門利用

が考えられる。

数学教育への利用については、現在では、Mathematica や Maple などの数式処理システムを高校数学などの教育に利用する試みも教育現場の各所で行われている。しかし、それは、教育的配慮をされて設計されたシステムを利用しているのではない。数式処理システムとして独立したシステムを道具として利用しているというのが殆どであろう。そしてその利用技能修得の負担が課題として存在しているのが現状であろう。そこで、数式処理システム自体に教育用ユーザインタフェースを提供する必要がある。

ビジネス利用については、それぞれのビジネスの分野に依存する。一般には、高度な数式処理機能は必要とされない場合が多い。その場合は表計算ソフト等を利用したシステムの開発に委ねられるかもしれない。また、高度な数式処理機能を必要とする場合は、さらに専門利用としての範疇にはいる。

専門利用としては、必要とされる高度な数式処理機能としてある機能に集中しているのであれば、その機能を利用しやすく抽出する特化したユーザインタフェースを開発することになるであろう。

今後、上記 3 つの中から、数学教育への利用に焦点を絞り、数学教育への利用を目的としたユーザインタフェースを認知科学的側面から分析する。