

携帯端末向けファイルアクセスソフト自動合成環境 (1)

3S-7

— プロトタイピングを可能にする統合開発環境 —

†三木雅人 †石川茂志 *佐藤明良 *山之内徹

†NEC 伝送共通技術本部

†NEC 流通・サービス業システム開発本部

* NEC C&C 研究所

1 はじめに

携帯端末向けファイルアクセスシステムは、実行速度、使用メモリ量に厳しい制約があり、仕様設計の段階では、実現方式を決定できず、プログラムを動作させて実行速度、使用メモリ量を調整しながら開発を行なう必要がある。そのため、ウォーターフォールモデルに従った開発では、コーディングが終了してから仕様設計をし直す後戻り工程に時間がかかり、効率が悪かった。ソフトウェアの開発効率を向上させるには、汎用パッケージソフトや、汎用 CASE システムを用いる汎用ツールアプローチが一般に行なわれているが、携帯端末向けファイルアクセスシステムのように、ハードウェアが特殊で実行速度、使用メモリ量に厳しい制約があるソフトウェアには、汎用ツールアプローチの適用は困難だった。そこで、プロトタイピング設計を行なうことを支援するような専用の開発環境を構築した。ここで述べるプロトタイピング設計とは、仕様設計からプログラム作成までの期間が短く、これを繰り返しながら、プログラムの実行速度と使用メモリ量のトレードオフを調整していく開発方法である。

2 適用対象

2.1 適用対象の性質

適用した分野は、特定の流通業界向け携帯発注端末システムの中のファイルアクセスシステムである。このファイルシステムは、数十個程度のファイル内のそれぞれに入っている最大 2000 件程度の発注データを、様々な順番に高速にしかも省メモリ（ファイルアクセス部で使用可能なヒープは数 100kbyte 程度）でアクセスすることが要求されており、専用の開発支援環境が必要とされていた。

2.2 対象ソフトのプログラム構成

対象アプリケーションの構造について図 1 に示す。ファイルアクセスシステムは、ローダと API という二つのプログラムから構成される。ローダは、発注シス

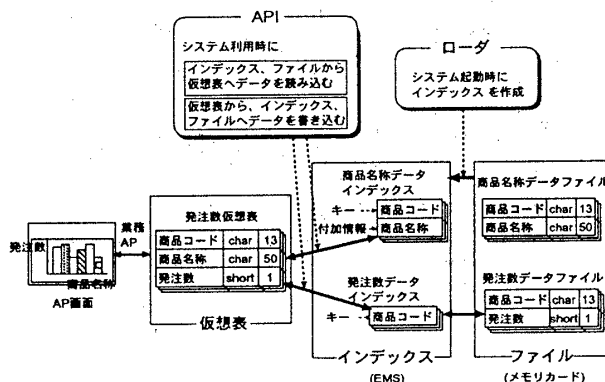


図 1: 対象アプリケーションのプログラム構成

テムが起動されてから初期画面表示までに実行され、ファイルのデータを元にインデックスを作成するプログラムで、API は、発注システムの画面遷移時に、インデックスから必要なデータを取得し仮想表を作成したり、システム利用者が画面に対して発注を行なった際に、仮想表内の発注データをインデックスやファイルに書き込むプログラムである。携帯発注システムは、ファイルアクセスシステムと業務アプリケーション部から構成されるが、これらの間のインタフェースとして、仮想表を用いている。一つの発注画面に複数のファイルのデータをそのファイル上の並びと異なった順序で表示する場合に、ローダで予めインデックスを作成し、システム利用時に API がそのインデックスを用いて高速にデータを取得し仮想表を作成する。

3 統合開発環境 POT-DB

上記のようなファイルアクセスシステムに対して、専用の開発支援環境 (POT-DB) を開発した。

3.1 POT-DB の特長

POT-DB の特長は次の 2 点である。

1. プロトタイプの開発を支援するには、仕様設計からプログラム作成までの期間が短いことが必要である。そのために、自動合成をベースとしたツールによって、開発プロセスの各過程を支援した。
2. 仕様設計時に、プログラムの実行速度と使用メモリ量のトレードオフを設計できる必要がある。そのために、対象ソフトの機能的面だけでなく実現に関するパラメータを仕様で指定可能にした。

Software synthesis environment for Portable terminal file access software (1) - Integrated development environment with prototyping -

Masato Miki, Shigeji Ishikawa, Akiyoshi Sato and Toru Yamanouchi NEC Corporation.

3.2 全体構成

POT-DBの全体構成図を、図2に示す。POT-DBは、仕様チェッカと、エディタと、4種類のジェネレータと、2種類のドキュメンタから構成される。

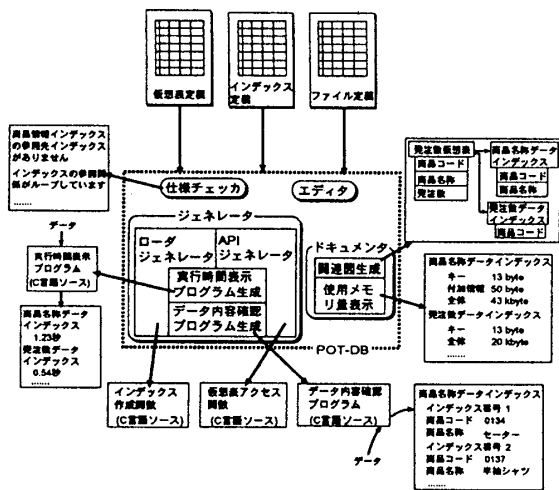


図2: POT-DB 全体構成図

3.3 設計プロセス支援

POT-DBを利用した開発の流れを図3に示す。まず、(1) エディタを用いて仕様を入力し、入力する過程で、(2) 複数の仕様(表)にまたがるデータの参照関係に関連図生成ツールで生成した関連図でチェックし、(3) 使用メモリ量表示ツールで生成したドキュメントでインデックスを作成するために使用するメモリ量のチェックを行なう。仕様の設計が終了した時点で、(4) 仕様チェッカによって仕様内データに矛盾がないかどうかのチェックを行なう。矛盾がなければ、(5) ローダ、APIジェネレータによって、プログラムを自動合成する。(6) 自動合成されたプログラムのテストは、データ内容確認プログラムジェネレータによって生成されたプログラムを実行し、仮想表、インデックス、ファイルの内容を表示させ、それを確認することで行なう。また、(7) 実行時間表示プログラムジェネレータによって生成されたプログラムを実行することで、実行時間を測定し評価を行なう。

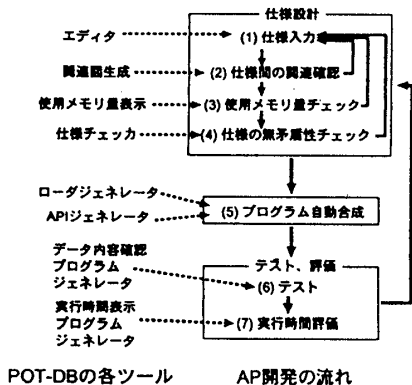


図3: POT-DBを利用した開発の流れ

3.4 仕様による使用メモリ調整

自動合成の入力となる仕様は、仮想表の情報、インデックスの情報、ファイルの情報を指定した、3種類の表形式定義から構成される。これらの定義には、機能的な仕様の他に、自動合成されたプログラムの実現に関する仕様指定ができる。指定できるのは、インデックス作成時のメモリ使用方法、ファイルを読み込む際の一回に読み込むレコード数、インデックスに対してデータを読み書きする際に必要なバッファ領域をヒープ上に確保する方法などである。これらは、いずれも出力プログラムの実行速度と使用メモリ量のトレードオフの原因となっており、このトレードオフの調整を入力仕様上で行なうことを可能にする。例えば、インデックス作成時のメモリ使用方法では、インデックス作成時にヒープ上に確保する領域を(インデックスは最終的にEMSメモリ上に構築する)、(1)全インデックスレコードサイズ、(2)全インデックスのキーサイズ、(3)1レコードバッファサイズ、の中から選択できる。(1)(2)(3)の順に、使用メモリ量は減少するが、実行速度(インデックス速度)は遅くなる。インデックスごとに、レコードサイズ、キーの大きさに注意しながら、選択を変更することによって、使用メモリ量、実行速度のトレードオフ設計を行なうことができる。

4 評価

POT-DBは、Windows/NT上に実装されている。これを用いて、実際に発注システムを構築した。従来方式(ウォーターフォールモデル)で構築した場合の推定工数と、POT-DBを用いてプロトタイプ設計をしながら構築した工数を比較することで、生産性向上について評価を行なう。従来方式だと、規模はC言語で9KLine、工数は1500時間(9.4人月)であると推定された。POT-DBを用いると、規模は、仮想表定義25個、インデックス定義28個、ファイル定義19個、オウンコーディング部C言語で1KLineとなり、工数は、780時間(4.9人月)となった。結果として、工数は約半分になり、生産性は、約2倍となった。生産性が2倍になった原因は、プロトタイプ開発によって、後戻り工数が減少したためと考えられる。

5 まとめ

携帯発注端末向けファイルアクセスシステムの開発支援環境を自動合成をベースにして開発し、これを発注システムに適用したところ、生産性が2倍になった。この発注システムは、実際の店舗で運用を開始しており、開発支援環境の実用性が示されている。

参考文献

- [1]友部他：携帯発注端末向けファイルアクセスソフト自動合成環境 POT-DB(2) - 自動合成シェルを用いた統合開発環境の構築 -, 情報処理学会第52回全国大会,1996
- [2]工藤他：携帯発注端末向けファイルアクセスソフト自動合成環境 POT-DB(3) - ドキュメント生成プログラムの自動合成 -, 情報処理学会第52回全国大会,1996