

ファックス通信添削システム

2T-1

システム概要

杉木 憲郎 佐藤 誠一郎 田村 弘行

(株)リコー ソフトウェア事業部

1 はじめに

数年前前からファックスによる通信添削サービスが全国で展開され始めた。これは従来の郵送による添削サービスが添削返送されるまでの期間が1~2週間であったのに対し、配布された問題をその夜、もしくは翌日の朝までに添削センターにファックスで送信すれば24時間後には添削され、生徒の自宅のファックスに返送される。現在、このファックス通信添削サービスは全国の添削センターで殆どの業務を手作業で行われている。この添削センターの業務をシステム化し、ファックス通信添削サービスの効率化を目的としたシステム(avital)の構築を行った。このシステムに於いて教材、添削答案などの文書資料をイメージデータとしてDBMSで一元管理し、イメージプロセッシングによる生徒答案の添削を実現した。

2 背景

開発当初、業務分析を行った際に明確化された問題点を挙げる。

添削処理に関する問題点

1. 手書きによる転記作業の手間
2. 個々の添削指導員による文字品質の差異
3. 個々の添削指導員による添削内容の違い
4. 添削指導員の誤字、脱字

運用に関する問題点

1. 運営員による模範解答、添削答案の仕分作業の手間
2. 保存する添削答案の増大
3. 学期末ごとの成績表の作成の手間
4. 時刻指定送信による返送時間の設定
5. 翌日分の提供教材の選別
6. センターに於ける紙のデータの管理
7. ファックスによって生ずるデータの劣化
8. 添削指導員に対する教育

3 実現手段

こうした背景を踏まえ、システムの構築を行った。システムの構築にあたり次の2点を大前提とした。

1. センターの全ての文書資料(教材、添削答案等)をイメージとしてDBMSで蓄積、管理する。

¹UNIXオペレーティングシステムはUnix System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしています。

avital : FAX Correspondence Education System
Noriro SUGIKI, Seiichiro SATO, Hiroyuki TAMURA
Ricoh Co., Ltd

生徒からの答案と対応する教材は生徒の答案にバーコードを付けて添削センターに受信後、システムが自動的に識別する。教材(模範回答)はすべてスキャナーよりイメージデータとして入力し、光磁気ディスク上に蓄積する。教材の利用は全てDBMSを介して行われる。生徒からの添削答案はファックスアダプターからイメージデータとして入力され添削処理を施した後に光磁気ディスクに蓄積される。

生徒に関する個人情報は、コードデータとしてDBMSで管理される。

2. 添削処理をイメージプロセッシングによって行う。

教材は全て手書きによるデータをイメージデータとして用意する。添削処理はこのイメージデータのカット&ペーストで行う。得点、答案に関する総評はキーボードから入力しコードデータとして蓄積する。

システムは生徒の増加、教材の増加などに伴うシステム規模の拡張に起こりうる事を考慮してネットワーク分散環境が容易に実現されるUNIX¹を採用した。

教材の入力にはスキャナー、教材および生徒の添削答案の蓄積に光磁気ディスク、生徒とセンターのファックスの送受信にはファックスアダプターを用いてシステムと直接データのやりとりを行うこととした。システム構築にあたりソフトウェアツールとしてDBMSにはリコー製G-BASE[1]、周辺機器、イメージ処理、ユーザーインターフェース等の開発支援ツールとしてリコー製IMAZONE[2]を用いた。

4 システム構成

4.1 ハードウェア構成

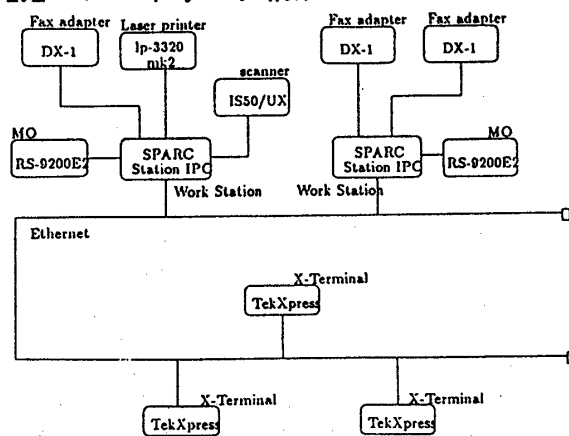


図1 ハードウェア構成

ハードウェア構成を図1に示す。

システムは2台のWS(ワークステーション)と6台のX端末と周辺機器から構成される。添削センターと生徒の間でやりとりはすべてファックスアダプターと生徒の自宅のファックスで行われる。

2台のWSにそれぞれ光磁気ディスク、ファックスアダプター(各2台)があり、教材入力用のスキャナー、成績表出力用のレーザープリンターがシステムで1台、WSはメモリが各24メガバイト、ハードディスクが各600メガバイトの構成になっている。また添削用のX端末6台はディスプレイ19インチ、メモリ9メガバイトの構成になっている。

4.2 ソフトウェア構成

システムはG-BASEによるデータ管理、IMAZONEによる周辺機器の制御、イメージに関する処理、ユーザーインターフェースの作成をベースとした、アプリケーションである。このG-BASE、IMAZONEで提供される開発環境をもとにアプリケーションは各々のデータの関連とユーザーインターフェースを提供している。

必要な情報の全てはG-BASEで一元管理する。管理される情報はイメージとコードの2種類に大別される。

1. イメージデータ

教材(問題、模範回答)と生徒からの答えはG-BASEにファイル名を登録し、光磁気ディスクに実体を蓄積、管理する。

2. コードデータ

生徒の情報、教育進捗スケジュール、成績など個人情報と教科書対応表、バーコードIDなどのシステム運用の為の情報管理する。

IMAZONEはそれぞれの周辺機器に対応した5つのモジュールにわかれこのシステムでは以下のような機能を提供している。

1. イメージファイル管理ライブラリ

模範回答、生徒の答案等イメージデータの光磁気ディスクに蓄積する機能。

2. データベース操作ライブラリ

生徒の登録、進捗設定の登録、変更などのDB操作インターフェースの提供。

3. ファックス通信制御ライブラリ

時刻指定送信、リトライ、送受信記録などの通信制御機能。

4. イメージ操作ライブラリ

教材の入力、イメージデータの圧縮、添削に於けるイメージ処理機能。

5. イメージデータフォーマッター

成績表の作成、プリンターによる出力。

アプリケーションでは受信、添削、送信のセンターの業務の流れとそれを決定する情報を制御し、添削センターの運用を行う。

1. 受信処理

生徒から受信した答案のヘッダー部にプリントされたバーコードを解読し、学年、科目、教材の内容、生徒氏名、送信予定時刻を問い合わせ模範回答、添削優先順位を決定し添削指導員に提供する。

2. 添削処理

添削指導員は添削答案と模範解答を画面に表示し、適切な添削指導を選択しカット&ペーストすることによって添削作業を行う。そして得点と総評を入力すると作業は終了し次の添削を行う。

3. 送信処理

添削が終了した答案を蓄積し、その得点に応じた翌日の問題を選択して送信スケジュールに登録する。登録されたデータは指定された時刻に送信される。

4. 成績表の作成処理

学期末ごとに生徒単位で成績を集計して帳票に出力する。出力した帳票は生徒に郵送する。

5 考察

現在稼働中の本システムを1991年8月の時点でシステムの評価、分析を行った。その結果、開発当初考えられていた添削処理によるシステムのボトルネックは発生せず、代わりに返送されない生徒に対して本日分の問題を生成する部分でのボトルネックが認められた。生徒に対して送信する問題は予め設定された送信時間の直前に選択されるために、ここにイメージ処理によるシステムの負荷が集中することが分かった。このことは仮に未送信の生徒がなければ添削が完了した時点で本日送信する問題と解答が生成されるのでシステムの送信時間の直前に起こるボトルネックを回避することができる。ただし運用でそのようにした場合今度は、システムが受信処理に関してのシステムの負荷が問題となってくる。このようにシステムのボトルネックを認めたくて全体のバランスを考慮したシステムの適切な環境を設定することが現在の大きな課題である。

6 おわりに

現在稼働中の本システムは高校生を対象とした通信添削指導を行っている。本システムの構築にあたり、考慮した点は生徒の増加、教材の増加に伴うシステムの拡張である。システムの拡張性に対して柔軟に対応できる事が今後運営されるにことに対して重要な意味を持ってくる。今回説明したこのシステムは通信添削システムの基本構成である。今後このシステムの運用を行いながら実績値を反映させたシステムの機能拡張を目指してゆきたい。

謝辞

本システムの開発にあたり、リコー教育機器株式会社の技術協力のもとで、有益なアドバイスをいただいた、編集部の田口、飯田の両氏ならびに教育指導事業部の岡田氏に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] (株)リコー編：G-BASEシステムマニュアル
- [2] (株)リコー編：IMAZONEユーザーズマニュアル
- [3] (株)リコー編：DML言語仕様書