

SuperSQL による制限された領域への出力対応

亀岡 慎平† 遠山 元道†

† 慶應義塾大学 理工学部 情報工学科

1 はじめに

SuperSQL では検索された情報の意味を階層的な構造で表現することが可能であるため、高度なデータベース出版アプリケーションとして期待できる。しかしながら、出版物には紙面という物理的制約があるのに対し、SuperSQL では主に出力領域が限られていない HTML 等を出力メディアとして想定していたため、従来の TFE の反復子による連続出力では結果があるだけ連結して表示してしまうなどという問題点があった。

本研究では、出版メディアとして適し、且つ表現力の高い PDF を SuperSQL の新しい出力メディアとして採用・実装し、紙面の大きさに入りきるように結果を折り返すなどといった指定を可能にした。

2 SuperSQL とは

SuperSQL は SQL を拡張したワンソースマルチユースを実現する言語である [1][2]。その質問文は SQL の SELECT 句を

GENERATE< *media* >< *TFE* >

の構文を持つ GENERATE 句で置き換えたものである。ここで < *media* > は出力媒体を示し、HTML、XML、Excel、 $\text{\LaTeX}$ などの指定ができる。また < *TFE* > はターゲットリストの拡張である Target Form Expression を表し、結合子、反復子などのレイアウト指定演算子を持つ一種の式である。記述された SuperSQL 質問文は内部処理系における構文解析部で *Plain query* と *Layout Expression* (レイアウト式) に表 1 に従って変換される。例えば name と tel を水平に連結する場合、クエリは

name, tel

となり、レイアウト式は

(C1 1 2)

となる。(1 と 2 はそれぞれ name と tel に対応)

また、SuperSQL では属性や反復子に対して、以下のように装飾演算子 (@) を用い装飾指定をするこ

Output layout specification for restricted area in SuperSQL
KAMEOKA Shinpei†, TOYAMA Motomichi†

†Department of Information and Computer Science, Faculty of Science and Technology, Keio University.

表 1: レイアウト式

	クエリー	レイアウト式
水平連結	,	C1
垂直連結	!	C2
深度連結	%	C3
水平反復	[],	G1
垂直反復	[]!	G2
深度反復	[]%	G3

とで、セルの幅などの情報を付加できる。

[city ! [name@{ “装飾指定” }],]!

3 実装

SuperSQL において出力として PDF ファイルを得る際、検索結果を元に直接 PDF のソースコードを書き込むのではなく、ドイツ PDFlib GmbH 社の提供するクラスライブラリ PDFlib を用いて間接的にコードを書き込む [3]。このクラスライブラリ内の様々なメソッドを使うことで、PDF ファイルを比較的容易に作成することが可能である。以下に本システムで使用している主なメソッドを示す。

```
begin_page( width, height )    ... ページを開く
end_page( )                  ... ページを閉じる
rect( x, y, width, height )
    ... 指定した位置と大きさで長方形を出力
show( text, x, y )           ... 文字列を指定した位置に出力
```

3.1 設計概要

本システムでは、検索結果である各文字列に対して、以下のような様々な情報を各々持たせ、すべての文字列についての処理が終わってから、各行・各列の高さと幅を各行・各列内で最大のものにそろえる。

x ... その文字列の紙面上での x 座標
y ... その文字列の紙面上での y 座標
tate ... その文字列が何要素分の高さを持つべきか
yoko ... その文字列が何要素分の幅を持つべきか
width ... その文字列の幅
height ... その文字列の高さ

この文字列 1 つ 1 つに関する情報を前述したメソッドに適用し、各文字列とそれに合わせた大きさの長

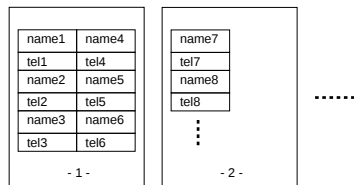


図 1: 装飾指定の効果

方形を並べることで HTML のテーブルのような表組みを実現した。なお各座標は、紙面の左上を原点とし、右に x 軸・下に y 軸をとっている。

3.2 領域が有限であることに対する対応

前述したように SuperSQL では主に HTML 等の出力領域が限られていないメディアを想定していたため、PDF のように紙面という物理的制約がある場合には、構造的な意味をできるかぎり保ったまま、紙面に収まるように構造を組み換える工夫が必要となる [4]。本研究では、まず深度結合子 (% : C3)、深度反復子 ([] % : G3) をそれぞれページを変える演算子として定義した。さらに、反復子に対してある回数連続して出力したら別の方向に 1 つずらして出力する、またはページを変えろといったことを指定できるように反復子にかかる装飾子 “limit” そして “page-limit” を新しく追加した。以下にそのアルゴリズムを簡単に説明する。

例： [name, tel]!@{limit=3,page-limit=9}

まず初めの垂直反復子 G2 の処理を開始する際に、その時の y 座標を退避しておく。そして、name と tel を横に連結したものを 3 つ縦に連続出力した後、本来 G2 処理内には変化しない x 座標をカウントアップし、y 座標を退避していたものに戻す。その処理を続け name と tel を横に連結したものを 9 つ出力した後、前述したメソッド end_page と begin_page を使って新しいページを用意して x 座標・y 座標を 1 に戻す。(図 1)

4 評価・検討

“page-limit” の指定以外まったく同様な、2 つのクエリーの本システムにおける出力結果を図 2 と図 3 に示した。図 2 を見ると、検索結果が紙面からはみ出してしまい全てを見ることができない。一方、図 3 を見ると、装飾指定によってページを変えているので検索結果を全て見ることができるようになっている。本研究によって SuperSQL によるデータベース出版はかなり実用レベルに近づいたといえる。

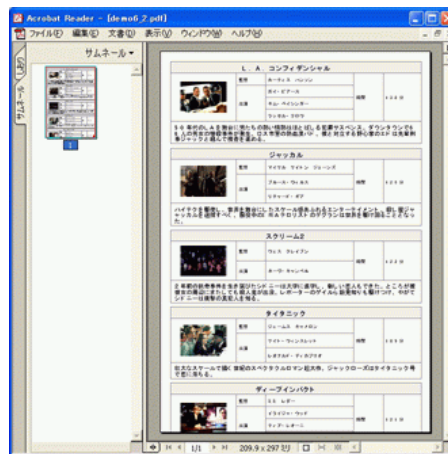


図 2: PDF 出力:紙面に入りきらないような装飾指定なし

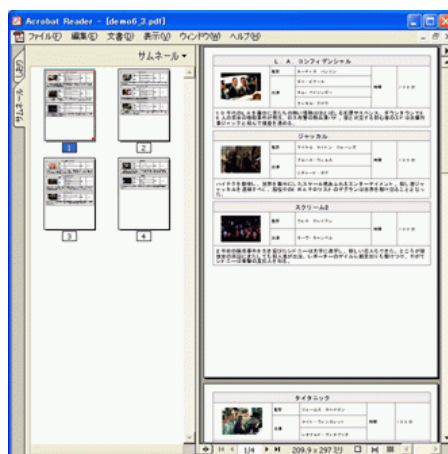


図 3: PDF 出力:紙面に入りきらないような装飾指定あり

5 まとめ

本論文では SuperSQL の “検索された情報の意味を階層的な構造で表現できる” というデータベース出版において限りなく有効な特徴に着目し、新しく出力メディアに PDF を採用し、実装した。またその際、紙面という物理的制約に反しないように結果を折り返すなどといった装飾指定を可能にした。

参考文献

- [1] M. Toyama, SuperSQL: An Extended SQL for Database Publishing and Presentation, in *Proc. SIGMOD '98*, ACM(1998), pp.584-586.
- [2] T. Seto, T. Nagafuji and M. Toyama, “Generating HTML Sources with TFE Enhanced SQL,” *Proc. ACM Symp. on Applied Computing(SAC '97)*, pp.96-105, 1997
- [3] PDFlib, <http://www.pdfliib.com>
- [4] 團 琢海, 遠山 元道. データベース出版における物理的レイアウト制約の反映, データベースワークショップ 2000(DBWS2000), 2000.