

## 視覚化言語を内蔵したウェブブラウザの試作

2J-1

比留間 宏充 赤池 英夫 角田 博保

電気通信大学情報工学科

## 1 はじめに

WWW の普及でウェブページの閲覧は日常的に行われるようになってきている。しかし閲覧するだけではなく、ダウンロードして手元に保存しておきたいという需要もある。手元に保存するといっても文書の一部のみが必要なことも多い。もし文書が HTML ではなくプレインテキストであれば grep や sed などの伝統的なツールが文書の加工や検索に便利に利用できる。しかしタグに従った HTML の論理構造を扱うには不十分である。

UNIX でファイルシステムの海をブラウズするシェルに grep 等のコマンドとシェルスクリプトが必須であるように、ウェブの海をブラウズするウェブブラウザにも HTML を操作するコマンドやスクリプトを記述する環境が必須であると考えられる。

そこで本研究では構造的文書のブラウズと加工を同時に支援することを目的として、流れ図を用いた視覚化言語を内蔵したウェブブラウザ SeaHopper の試作を行った。

## 2 SeaHopper 概要

スクリプト言語を組み込んだウェブブラウザとしては LAPIS[1] がある。LAPIS は例示プログラミングの手法を用いてマウス操作のみでもある程度スクリプトは手軽に記述できる。しかしスクリプトが通常のプログラムと同様にテキストとして表現されるためスクリプトの修正はキーボードからの入力が必要となり、作成操作と修正操作の間には溝が存在してしまう。SeaHopper ではスクリプトを図的に表現することでスクリプトの作成と編集の間の溝が小さくなるように心がけた。

SeaHopper のウィンドウはスクリプトスペースとワークスペースで構成される (図 1)。スクリプトスペースではオブジェクトを流れ図上に配置することでスクリプトを記述し、ワークスペースは主に URL からダウンロードした HTML 文書を複数配置する。

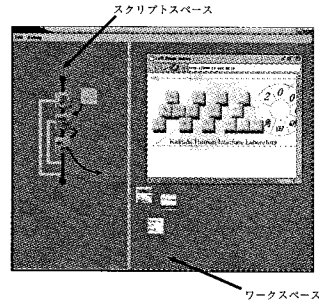


図 1: SeaHopper 概観

SeaHopper で定義されるオブジェクトはブラウザフレーム、ブラウザアイコン、操作アイコン、制御アイコンの 4 種類があり、それぞれ以下の機能を持つ。

- ブラウザフレーム URL から読みこんだ文書を表示する。ウェブブラウザのサブセット。
- ブラウザアイコン ブラウザフレームのアイコン表現。
- 操作アイコン ブラウザアイコン (ブラウザフレーム) に対する編集操作を行う。文書中の特定のタグで括られた部分を抜き出す grep アイコン、与えられた URL のリソースをダウンロードする get\_link アイコンなどがある。
- 制御アイコン 流れ図上でスクリプトの制御構造を表現する。与えられた URL のリスト毎に流れ図中のブロックを評価する each\_link アイコン、一定時間ごとに流れ図のブロックを評価する timer アイコンなどがある。

## 3 SeaHopper 作法

SeaHopper ではオブジェクトを別のオブジェクトと干渉させることで文書の編集やスクリプトの組み立てをおこなう。オブジェクトの干渉の手法としてドラッグアンドドロップと串刺し [2] を採用した。

## 3.1 ドラッグアンドドロップ

オブジェクト上でマウスボタンを押下したままマウスを移動させると、半透明のオブジェクトが生成され

A prototyping of a web browser with a visual language

Hiromitsu HIRUMA, Hideo AKAIKE and Hiroyasu KAKUDA

Department of Computer Science The University of Electro-Communications

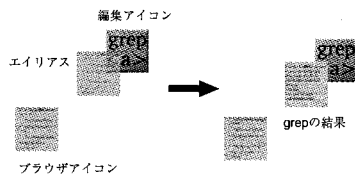


図 2: ドラッグアンドドロップ

る。これをエイリアスと呼ぶ。以降はエイリアスをドラッグしている状態になる。エイリアスをオブジェクトにドロップすることで干渉が発生する。

図2はgrep アイコンにブラウザアイコンをドロップする例である。このgrep アイコンは元のアイコンが保持する HTML の<a> で括られた部分を抜き出すようになっている。ドロップを完了すると、エイリアスをドロップした位置にgrep の結果を保持するブラウザアイコンが新たに生成される。

### 3.2 串刺し

アイコンのエイリアスが串刺し可能なアイコン上を通りぬけることで、ドラッグしているエイリアスの最後尾に新しいエイリアスが追加される。これが串刺しである。

図3では串刺しを用いてgrep アイコンが検索するパターンの編集を行なう例である。<a>、<b>、<i>をそれぞれ検索する3つの異なるgrep アイコンを串刺しにしてドロップすると、<a>かつ<b>かつ<i>で括られた部分を抜き出す新しいgrep アイコンが生成される。

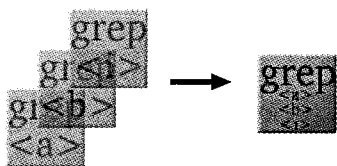


図 3: 串刺し

## 4 スクリプトの作成

スクリプトはワークスペース上のオブジェクトをスクリプトスペース上にある流れ図の線上にドラッグアンドドロップすることで作成する。流れ図は時間軸を表しており、線の上部に配置したオブジェクトから順に評価する。

指定した URL を巡回してウェブページを収集するスクリプトの例を図4に示す。流れ図中のアイコンを繋ぐ矢印線は何らかのデータの流れることを示している。データの形式は繋っているアイコンの関係に依存する。

内側のeach\_link アイコンのブロックはブラウザアイコンから URL のリストを受け取り、URL ごとにブロックを評価する。get\_link アイコンはeach\_link から受け取った URL のリソースをダウンロードする。get\_link から出る繋っていない矢印線は、実行結果としてデータの内容を表示する新しいブラウザアイコンをワークスペースに生成することを意味している。外側のtimer アイコンはeach\_link アイコンのブロックを一定時間ごとに評価する。

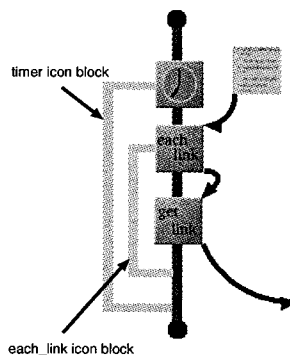


図 4: 流れ図

## 5 今後の課題

SeaHopper は試作段階であるため十分な評価実験が行えていない。しかし開発時に作成した小規模のスクリプトは小さいなりに実用的な用途に利用できたと評価している。

今後は全体の完成度を向上させ、通常のウェブブラウザやテキストエディタと比較する評価実験を行う予定である。

## 参考文献

- [1] LAPIS: A Tool for Lightweight Structured Text Processing  
<http://www.cs.cmu.edu/~rcm/lapis>
- [2] 早野 浩生: ドラッグ&ドロップでスクリプトの記述が可能なシェル, コンピューターソフトウェア vol.16, No.5, pp.68-71, 1999.