

通信制約を考慮した携帯電話向けコンテンツ変換システムの試作 An Implimentation of a Content Translating System Considering Commnucation Constraints of Mobile Phones

近藤圭佑[†] 大園忠親[†] 新谷 虎松[†]
Keisuke Kondou, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani

1 はじめに

近年、携帯電話の普及と通信技術の発展に伴い、携帯電話を用いて Web ページを閲覧することが一般的になった。それにとともに、パソコン用に作成された Web ページを携帯電話で閲覧するための技術の開発も進んでいが、パソコンと比べ携帯電話はメモリ容量や CPU の性能、ネットワーク帯域などが劣っているため、データ容量や表示領域が大きい画像が表示できなかつたり、Web ページを表示するのに時間がかかるといった問題がある。また、携帯電話用の Web ページは、通常は CHTML などの機能が制限された言語で記述する必要があり、PC 用の Web ページよりも作成コストが高い。

このような問題に対処するために、PC 用の Web ページを携帯電話での閲覧に適した形に変換する方法 [1][2] が提案されている。文献 [1] では、Web ページ内の各コンテンツのテキストを要約し、ページ内のコンテンツのインデックスを作成する。この方法では、インデックスだけではユーザがほしい情報かどうかわかりづらい。文献 [2] では、Web ページを 9 つのコンテンツに分割し、縮小画像から選択する。この方法では、分割位置を決定する際の処理が多く、分割位置が正しいか判断することが難しい。

本研究では、ユーザからの要求に対してサーバから携帯電話に必要なコンテンツを生成するための方式としてスタック方式を提案する。この方式では、コンテンツをブロック化し、制限を満たすように積み上げることで携帯電話用の Web ページを生成する。

2 携帯電話向けコンテンツ変換システム

携帯電話でパソコン用に作成された Web ページを閲覧することを可能にするために、表示速度の高速化および操作性の向上を目指す。

携帯電話で Web ページを閲覧する場合、携帯電話ではパソコンと比べ性能が低いため表示が遅い。表示時間のうち、携帯電話上で遅い処理として、ネットワークへの接続、データのロード、レンダリング処理があげられる。また、容量が大きすぎる Web ページや、表示領域が大きい画像などは表示できない場合がある。

本システムでは、Web ページを画像化し、分割を行い、操作機能を持つコンテンツへ変換する。携帯電話が表示できるコンテンツの最大容量は 100KB であり、その容量に収まるように Web ページに分割する。

画像化を行うことで、ネットワークへの接続回数を減らし、携帯電話でのレンダリング処理をサーバ上で行うことで表示時間を減らす。また、容量が大きい Web ページや表示領域が大きい画像も携帯電話で表示できる容量への圧縮や分割を行うことで閲覧が可能になる。

2.1 システムの概要

本システムでは、パソコン用に作成された Web ページのデザインをそのまま再現するために、Web ページをサーバ上でレンダリングする。レンダリングにより得られた画像を

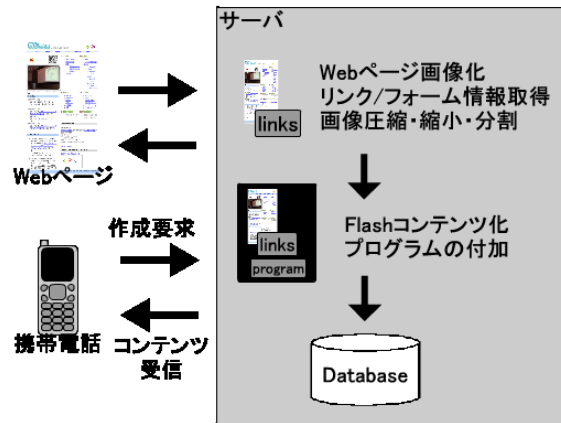


図 1: システム構成図



図 2: 実行結果

縮小することで、携帯電話の狭い画面でも多くの範囲を閲覧できる。携帯電話にとって容量が大きくて表示できない Web ページも、画像を圧縮・縮小・分割を行い、データ量を削減することで表示可能になる。サーバ上で表示品質と容量を考慮した変換を行うことで、携帯電話上で適切な早さでのブラウジングが可能になる。

2.2 Web ページ表示時間の短縮

本研究ではサーバ上でレンダリングして、画像化し、圧縮・縮小・分割することで、データ転送量を削減することで高速化する。このとき、高速化と見た目はトレードオフの関係にある。本研究ではデータ転送量を削減するために、画像を減色、縮小し、文字が読める程度の視認性を保った画像を使用する。これにより若干視認性は落ちるものの、大幅に容量の削減が可能である。しかし、容量制限があるため、圧縮・縮小しても容量が大きい場合、分割する必要がある。また、分割することでユーザは必要な部分だけ受信すればいいことになる。そのため、分割の仕方が重要になる。

[†] 名古屋工業大学 大学院工学研究科

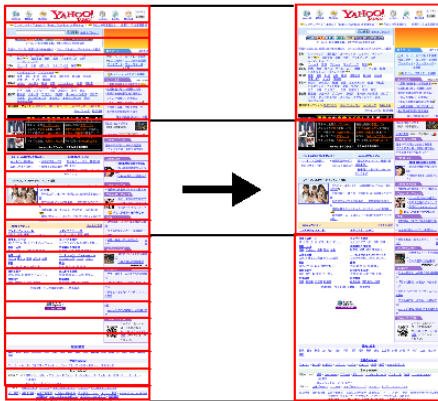


図 3: Web ページの分割

表 1: 検証用 Web ページの比較

	Web ページ (KB, 個)	表示領域 (pixel)	本システム (KB, 個)
Yahoo!	201, 28	800 × 1590	160, 2
Wikipedia	252, 22	800 × 2880	252, 3
asahi.com	302, 52	800 × 3920	336, 4

2.3 コンテンツの分割

Web ページの分割方法はブラウジングに大きく影響する。Web ページの分割数が増えると、ネットワークへ接続する回数が増える。また、一度に見ることが出来る範囲が狭くなる。これはユーザにとって快適とはいえない。そこで、Web ページの分割数を減らし、効率よく分割する方法を考える。

本システムでは、Web ページを画像化し、その画像をいくつかの小さなブロックに分割する。このブロックはすべて一定のサイズで分割する。そして、この小さなブロックを順番に配置し、ひとつのコンテンツを作成する。このとき、画像の容量が目標を超えないように配置する。

画像を配置するとき各ブロックの容量が大きいと積み上げたときに細かく調整できず目標の容量との差が大きくなってしまふ。しかし、ブロックの数が多すぎると総容量が大きくなってしまふ。Web ページによってブロックの高さの最適な値は異なるが、ここではいくつかの Web ページをサンプリングし、最適と判断した値を採用した。

Web ページは意味のある単位で分割しそのコンテンツごと表示する研究もあるが、計算量が多くなり表示速度が遅くなってしまふ可能性がある。本研究では、重要なコンテンツは左上にあると考え、Web ページ製作者が意図したレイアウトを表示し、なるべく Web ページの分割数を減らし、効率よく分割する方法を考える。意味のある単位で分割を行っていないため、文章の途中で分割される場合があり、分割したコンテンツを行き来することは不便であるが、携帯電話の Web ブラウザに標準で搭載されている履歴機能を使うと待ち時間なく表示できる。

3 考察

本システムの有用性を示すため、既存の携帯電話用ブラウザとの表示時間の比較を行う。比較対象には jig ブラウザおよび PC サイトビューア (opera) を使用し、Yahoo!, Wikipedia, asahi.com の表示時間を計測した。表 1 に評価に使用した Web ページのデータ容量とファイル数、表示領域、本シス

表 2: 他のブラウザとの表示時間比較

	Yahoo!	Wikipedia	asahi.com
本システム	9.96 s	16.25 s	21.93 s
jig ブラウザ	8.62 s	17.43 s	26.85 s
PC サイトビューア	6.35 s	18.66 s	30.13 s

表 3: コンテンツの作成時間

	Yahoo!	Wikipedia	asahi.com
画像化 (s)	1.94	2.74	3.89
分割 (s)	0.55	0.57	0.56

テムで作成された Flash コンテンツのデータ容量とファイル数を示し、表 2 にそれぞれの表示時間を示す。本システムは分割を行っているため全てのコンテンツを表示したときの時間の合計、他のブラウザはデータの転送が全て終了した時間を示している。使用した Web ページは Yahoo!, Wikipedia, asahi.com の順に表示領域が大きくなり、Web ページの容量も増えている。

表 2 を見ると、表示領域が大きくなりデータ容量が大きくなるほど表示時間が増えていくが、本システムは他のブラウザと比べ表示時間の増加が少ない。これは、データ転送量は同じくらいだがファイル数が少なく、ネットワークへの接続回数が減るためだと考えることができる。

表 3 は、分割コンテンツひとつあたりの作成時間を示している。表を見ると Web ページの画像化に時間がかかっていることがわかる。これはプロキシの影響で遅くなっていると考えられる。

4 おわりに

本稿では、資源が制約された携帯電話上でパソコン用に作成された Web ページをより快適に閲覧するために、表示速度の高速化および操作性の向上をさせた。

パソコン用の Web ページを画像化し、Flash コンテンツに変換することで、デザインを崩さず、携帯電話でも閲覧しやすいインターフェースが可能となった。また、表示速度においても既存の Web ブラウザと比較し向上しているといえる。今後の課題として、画像を圧縮、縮小によって起こる視認性低下の改善、更なるデータ容量の削減を行う必要がある。

参考文献

- [1] O. Buyukkokten, H Garcia-Molina, and A. Paepcke: "Seeing the whole in parts: text summarization for web browsing on handheld devices", WWW2001, pp.652-662, May.2001.
- [2] Shumeet Baluja: "Browsing on Small Screens: Recasting Web-Page Segmentation into an Efficient Machine Learning Framework", WWW2006, pp.33-42, May.2006.
- [3] 置田 誠, 山口 典男, 重松 隆之, 高橋 修, 宮本 衛市: "携帯電話機用 Web ブラウザのサーバ・レンダリング方式の提案と実装評価", 情報処理学会論文誌, vol.47, No.7, pp.2107-2116, July 2006.