

SVG の拡張性を考慮した符号化方式「XEUS」

3 N - 1

The SVG Document Encoding System「XEUS」

小林亜令

高木悟

馬場 昭

井ノ上直己

(株) KDDI 研究所

1. はじめに

SVG(Scalable Vector Graphics)[1]とは,WWW標準の2次元ベクトルグラフィクスとしてW3Cで策定されているフォーマット仕様である。SVGはXML[2]準拠であり,そのプレーンテキストデータという特徴がデータの可読性や高い拡張性を生む反面,データ容量の増大,安全性を低下,受信側処理負荷の増大という問題点も引き起こしてしまう。そのため,SVGを含めたXML準拠のデータをモバイルコンピューティング分野のような,通信容量が乏しく,クライアントの処理能力が低い環境で利用するには,データ受信側の処理負荷を低減しつつデータ容量を削減するような符号化方式が必要であるが,またそのような符号化方式は存在しない。

そこで本論文では,SVGを含めたXML文書の符号化方式「XEUS」を提案する。本方式を用いれば,データの拡張性というXMLの長所を保ったまま,上記の問題点を解消することが可能となる。

2. 従来の解決法

上記の問題点を解消する従来のデータ符号化の手法は以下のとおりである。

●ZIPなどの符号圧縮法(データ生成時(gzip),またはプロトコルレベル(http1.1)で行う。)

この手法によりデータの容量,安全性の問題は解消できるが,受信側では解凍処理も加わり,ますます処理負荷が増大する。

●WAP Binary XML Content Format(WAPデータ用符号化仕様)[3]

この方式は,上記の問題点を解消できるが,SVGなどWAP(WML)以外のデータに対しては効果的ではなく汎用的とは言えない。また符号化処理も複雑である。

つまりSVGを含む汎用的なXMLデータに対して,受信側の処理負荷を低減しつつ,データ容量を削減するような符号化方式が求められるが,従来法にはそのような方式は存在しない。そこで本論文では,XML文書汎用符号化方式「XEUS」(XML document Encoding Universal Sheet)を提案する。

3. 提案符号化方式「XEUS」[3]

XEUSとは,「XEUSシート」というXML準

拠の符号化テーブルを用いることによる任意のXMLデータを対象とした汎用的な符号化方式である。XEUSシートには以下の内容を定義できる。

●符号化テーブル(符号長,符号割り当て)

XEUSシートの中で要素・属性の名称,要素の内容,属性値(数値,文字列)に対して符号長及び符号を割り当てることが可能である。

例:<attr name="version" code="00">

<value>

<number bit="8" data="UI" />

</value>

</attr>

●データの論理構造(スキーマ定義)

XEUSシートには,符号化テーブル以外にXMLデータの論理構造を定義可能である。

例:

<element name="html" >

<attlist>

<attr name="version" type="?" >

<value>

<number data="UI" qt="1" />

</value>

</attr>

</attlist>

<children>

<child_element name="head"

type="required"/>

</children>

</element>

●データ型(名称型,数値型,文字列型)

XEUSでは,一般的なXMLデータの中で記述される要素名,要素の内容(数値,文字列),属性名,属性値(数値,文字列)について以下のデータ型を定義できる。

- ・要素, 属性の名称
例: <element name="html" >
 <attr name="version" ... >
- ・数値
サポートする数値の型は,
Unsigned Int, Int, Double
例: <number data="UI" >
- ・文字列
例: <char encoding="Shift_JIS" ... />

また SVG ブラウジングを例にとり, XEUS の全体構成図を図 1 に示す。

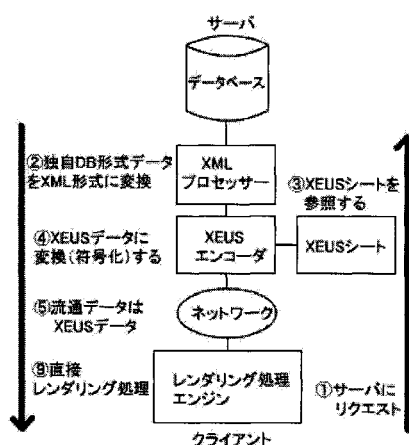


図 1: XEUS の全体構成図

4. XEUS の特徴

本方式の特徴, 効果を以下に示す。

●SVG を含む任意の XML データに有効である。つまり各データ仕様毎に XEUS シートを用意すれば, XEUS エンコーダは各データ仕様毎に必要なものではなく汎用的である。

●符号化テーブルに, 論理構造やデータ型も定義可能のため, クライアントの処理負荷を低減しつつ, 符号化を行いデータ容量を低減可能。SVG ブラウジングを例にとり, ZIP と XEUS の受信側の処理負荷の比較を以下に示す。

- ・従来 (ZIP) の受信側処理
データダウンロード+解凍処理+パーズ処理+レンダリング処理
- ・XEUS の受信側処理
データダウンロード+レンダリング処理

●XEUS シート自体が XML 準拠であるため, XML Namespace の概念により XEUS シート自体を拡張可能である。つまりデータ仕様の段階的

な拡張にも柔軟に対応可能である。

5. 評価実験

SVG を対象とした XEUS の評価実験結果を以下に示す。結果から, 本方式を用いることによって符号化時間を 1 秒以下に抑えつつ, 40%程度までデータ容量を低減することが可能となる。ZIP 方式と比較すると若干効率が劣るが, XEUS では符号圧縮を行わないので, 解凍処理が省ける上, パーズ処理もエンコーダが行う (受信側はパーズ後のデータを受け取り直接レンダリングする) ので, 受信側の処理負荷を考慮すると, 本方式は有効だと言える。

表 1: XEUS の符号化時間比較

データ容量	XEUS
10KB	60msec
100KB	275msec

表 2: SVG を用いたデータ容量比較

	XEUS	ZIP
圧縮後/圧縮前	41%	33%

6. まとめ

本稿では, 任意の XML 文書を対象とした, 汎用符号化方式「XEUS」を提案した。本方式を用いれば, XML データの欠点であったデータ容量, データ受信側アプリケーションの処理負荷の問題点を解消することができる。また本稿では評価実験を行い, 本方式「XEUS」の有効性を確認した。

XEUS エンコーダは今回の実験ではクライアントアプリケーションとして行ったが, サーバ側で符号化ゲートウェイとして動作させることも, https のようにプロトコルレベルで実装することも可能であろう。

また XEUS によりデータの可読性は失われてしまうが, 逆に XEUS シートがなければデコードできないため, ネットワーク上でデータを盗まれたとしても, データの改ざんは難しく, 安全性が向上するというメリットも生まれる。

今後は評価システムを構築し, システム全体のパフォーマンス評価を行う予定である。

参考文献:

- [1] SVG, <http://www.w3c.org/Graphics/SVG/>
- [2] WBXML, <http://www.w3.org/TR/wbxml/>
- [3] XML, <http://www.w3.org/>
- [4] XEUS, XML 文書汎用符号化方式「XEUS」小林, 高木, 村松, 馬場, 松本, 井ノ上; 信学技報 vol101, No110, DE2001-9 pp65-72,