

待ち時間を意識せず最新情報を選択できる携帯蓄積放送システム

氏名[†] 木村 大毅 ・ 大野 康明 ・ 唐石 景子 ・ 青野 正宏

所属[†] 国立東京工業高等専門学校 情報工学科

1. はじめに

携帯端末を、情報参照の手段として用いる場合、主にリクエストに対してレスポンスを返すプル型通信を用いている。ところが、情報通信量が大きくなると、サーバーや通信帯域の負荷、パケット通信のコストが問題となってくる。

プッシュ型の放送を用いることで、前述の問題点は克服できるが、放送コンテンツを順に送るのみでは、各ユーザーは欲しいコンテンツが放送されるまで待たなければならない。

そのため、ユーザーの視聴順序を意識した放送スケジューリングと蓄積を行うことにより、待ち時間によるストレスを軽減する携帯端末向けの蓄積放送システムを提案する。

2. 放送スケジューリングの考え方

ユーザーがコンテンツを視聴しようとするとき、放送コンテンツを取得するまでの待ち時間が長いとユーザーはストレスを感じてしまう。本提案では、既に取得しているコンテンツをユーザーが視聴している間に、ユーザーが次に視聴すべきコンテンツを取得することを考える。先のコンテンツを読み終わるまでに次のコンテンツを取得することができれば、ユーザーの体感的な待ち時間は実質ゼロとなる。

そのためには、ユーザーが先に視聴しサイズが小さく取得までに時間を要さないコンテンツを高い頻度で放送し、後から視聴しサイズが大きく取得までに時間がかかるコンテンツを低い頻度で放送する。これによりユーザーは小さいコンテンツをすぐに取得でき、これを見ている間に大きいコンテンツを取得することができる。小さいコンテンツとしてテキスト、大きいコンテンツとして動画を例としたときのイメージを図1に示す。

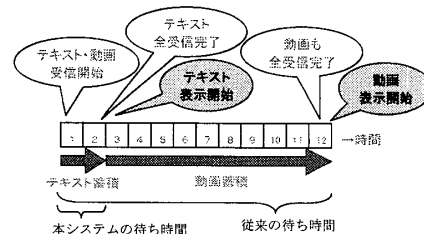


図1 スケジューリングによる効果のイメージ

3. 評価のためのプロトシステムの試作

提案する携帯蓄積型放送システムでは、いろいろな応用が考えられるが、一般的なニュースサイトを想定して、試作、スケジューリングの適用、検証、及び分析を行った。

試作評価システムは、放送サーバーとクライアント端末から成る。サーバー側は、定められた放送スケジュールに沿ってコンテンツの放送を行う。一方、クライアント側は、電源を入れると、受信を開始し、放送されたコンテンツを取り込んで蓄積を行い、そのコンテンツを随時表示する。なお、試作システムは放送サーバーと携帯端末を用いて構築することが望ましいが、開発が困難であったため、パソコン上で構築した。しかし、操作性、利便性、コンテンツ視聴時間などは携帯端末を用いないと確認できない。そのため放送コンテンツの取り込みはできないが、ユーザーインターフェースについては、携帯端末上に模擬システムを構築し、評価データを取得した。

4. ニュースサイトでのスケジューリング

ユーザーがニュースサイト視聴を開始すると、端末では初期画面が表示される。そして、ユーザーが初期画面を確認している間にメニュー（その時点での最新ニュースのタイトル一覧）を端末に取り込む。ユーザーがタイトルを読み、実際に視聴するニュースを選んでいる間にニュース本文の一部を取り込み、この本文の一部を読んでいる間に本文の全文と画像を取り込む。いくつかのニュースについては、動画も付属しているものとする。そして、ニュース本文や画像を読んでいる間にそれらの動画を取り込む。

Store and Forward Type Broadcast Scheduling

for Mobile Terminal without Users' Stress

[†] Daiki Kimura, Yasuaki Ohno, Keiko Karaishi, Masahiro Aono
Department of Computer Science,

Tokyo National College of Technology

放送するニュースは、10個として、テキストのサイズは、ニュースの一部が全角20文字×5行＝100文字、ニュースの全文が全角20文字×20行＝400文字とした。また、放送媒体としてワンセグ放送を想定し、放送出力は50[KB/s]とした。

まず、20名を対象に、構築した携帯端末システムを用いて、各ページを視聴するのに要する時間を調べた。その結果、視聴時間は表1に示す結果となった。これより、例えば、ニュースの全文の視聴を開始するまでの時間は、初期画面、メニュー、ニュースの一部を視聴する時間の合計であるので、22.5秒かかるという計算となる。したがって、待ち時間なしにニュースの全文を放送するためには、22.5秒以内の周期で放送しなければならないという結論になる。同様に、その他のコンテンツについても求め、表1の視聴開始時刻に示した。ただし、メニューを2.5秒周期で放送するためには、 $50[\text{KB/s}] \times 2.5[\text{s}] = 125[\text{KB}]$ 以上のコンテンツは適宜分割して送信する必要がある。

ここで、各々のコンテンツのデータサイズ、さらにオーバーヘッドを考慮して、表1に示す負荷率が計算された。なお、テキストのコンテンツにおけるオーバーヘッドは、データ内のヘッダー及び装飾データを考慮している。画像と動画のオーバーヘッドは、書き込み時間であり、さらに動画については分割したコンテンツの結合時間も考慮している。動画に割り当てられる帯域は84.0%と計算できるので、 $56[\text{Kbps}]$ の低品質動画^{※1}、再生時間を60秒とすれば、オーバーヘッドを考慮して、4個の動画を放送できる計算となる。動画の品質を上げるためには、1個あたりの再生時間を短くするか、個数を少なくしなければならないが、その関係はトレードオフである。

表1 スケジューリングの設計値

	サイズ [Byte/個]	個数	視聴時間 [s]	視聴開始 時刻[s]	放送回数	オーバー ヘッド[%]	合計サイズ [KB]	負荷率 [%]
初期画面 ^{※2}	—	—	2.5	0.0	—	—	—	—
メニュー	300	1	8.3	2.5	26.2	100	15.4	0.5
一部	200	10	11.7	10.8	6.1	75	20.8	0.6
全文	800	10	43.1	22.5	2.9	33	30.3	0.9
画像 ^{※3}	30,720	10	21.6	44.1	1.5	3	458.7	14.0
動画	420,000	4	(60)	65.6	1.0	61	2638.1	80.4
計(動画を除く)							525.2	16.0
計							3183.3	96.4

5. スケジューリングの検証

構築したシステムを利用し、クライアント側において表1のような視聴開始時刻を実現できるようコンテンツを放送した。ユーザーがいつ受信を開始するのかわからないので、受信開始時刻を変化させてそれぞれのコンテンツを取得できるまでに要する時間を調べた。その結果を図2に示した。

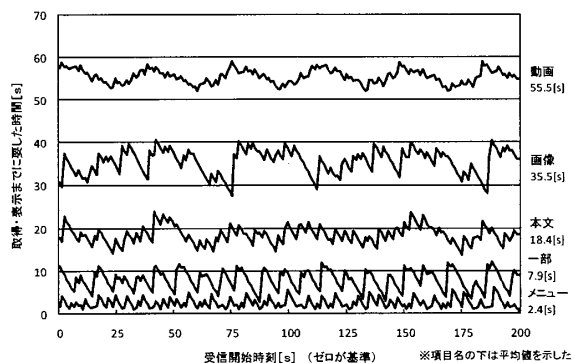


図2 表1で定めたスケジューリングの検証結果

図2より、受信開始時刻によって各コンテンツの取得・表示までに要する時間が異なることが分かる。しかし、いずれの時刻に関してもほぼ表1にある視聴開始時刻までにコンテンツを取得・表示ができています。これより、本スケジューリングが効果的に機能していることを確かめられる。

ところで、クライアントにCMをあらかじめ蓄積させておき、ニュースの本文を表示する前に視聴させることを考える。すると、ユーザーがこれを視聴している間に発生する帯域を利用することができる。それにより、コンテンツのサイズや個数を増やすことができ、また同時に、1つのビジネスモデルにもなる。

6. むすび

待ち時間を意識せずに最新情報を選択できる携帯蓄積放送システムを提案し、評価システムを構築した。ニュースの個数や同じコンテンツでも人により視聴時間が異なるので、一概には言えないが、一般的な視聴においては、待ち時間のストレスを大幅に減少させることができるものと結論づけられる。

- ※1 NHKのインターネットによるニュース配信を参考にした
- ※2 初期画面は始めから携帯端末に蓄積されているものとする
- ※3 画像のサイズについては、実際に携帯端末上のニュース画面に表示を行い、最適と思われるものを採用した
画像の視聴時間については全文の視聴時間の半分とした

【参考文献】

- [1] T.F.Brown,G.Gopal,et al.,*The Datacycle Architecture*, Communications of ACM, Vol.35,No.12,pp71-81,December 1992
- [2] T.Imielinski, S.Viswanathan, *Adaptive Wireless Information System*, Proc. of SIGDBS Conference, pp.19-41, Tokyo Japan, October 1994
- [3] 隅倉正隆, *ワンセグ入門*, インプレス R&D, 2006年9月