

ストリームデータモニタリングにおける 確認タイミングの判断支援インタフェースの提案

Proposal of interface for Support of Determining Timing to Monitor Stream Data

吉田 和人*
Kazuhiro Yoshida

高間 康史*
Yasufumi Takama

* 首都大学東京大学院システムデザイン研究科
Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

This paper proposes the monitoring support interface for stream data. It is supposed that stream data such as online news has to be monitored during break of user's primary job. If a user checks a stream data at wrong time, the efficiency of his/her primary job would go down. In order to help a user to monitor stream data, the proposed system gives a user a clue for determining the timing to monitor with using a dynamic bar chart. This paper also proposes a mechanism to adjust visualization based on user's feedback. This paper reports the result of experiment using this system and discusses the usefulness of the system.

1. はじめに

本稿では、ストリームデータモニタリングにおける確認タイミングの判断を支援する可視化システムを提案する。

オンラインニュース等のストリームデータは有益な情報も多く含んでいるが、常時確認することは不可能である。従って、それらの確認は休憩時間などの本務の合間に行われる作業とみなすことができる。本務の中断は頻繁に発生しないことが望ましいが、モニタリングの間隔を大きくすれば、ストリームデータの確認に時間を要する。本務の中断時間が長くなるほど、本務への復帰は困難になると予想される。以上より、適切なタイミングでモニタリングを行うことは、効率的なストリームデータの確認のためだけでなく、円滑な本務遂行の上でも重要と考える。

また、ユーザ毎に確認に要する時間、労力や可視化に対する認知特性が異なると考えられる。そのため、ユーザ毎の適切な確認タイミングに応じた UI (user interface) の調整を行う必要があると考える。

本稿では、ユーザの確認状況を用いて可視化パラメータを動的に調整する機構を導入した、確認タイミングの判断を支援する可視化システムを提案し、その有効性や特性についてユーザ実験の結果に基づき考察する。

2. 関連研究

ストリームデータのモニタリングを支援する可視化システムの研究が行われている。沼野ら[沼野 14]はニュースの新着記事や興味のある話題に関する記事の効率的な確認を支援するリストモード、関心のある話題の新着記事数に基づきモニタリングのタイミング決定を支援する続報記事確認モードを用いたモニタリング支援システムを提案している。

黒澤ら[高間 14]はバグ管理システムを対象としたモニタリングを支援する可視化システムを提案している。前回確認時から変化していない部分の縮小表示や軌跡の描画によって変化部分の確認を容易にし、コンテキスト喪失の軽減を試みている。

また、ユーザの作業状況をセンサ等から推測し、ユーザにとって負担の少ない割り込みタイミングを決定する割り込み可能

性推定に関する研究が行われている。卓ら[卓 15]はリストバンド型の 3 軸加速度計を用いて、谷ら[谷 14]は机にかかるとの圧力のデータを用いてユーザの状態を推定している。田中ら[田中 12]は PC 作業時の利用アプリケーションの切り替えに着目しユーザの状態を推定すると共に、キャラクタを用いたアンビエント情報提示技術との組み合わせによって割り込み可能性推定精度の向上、妨害の低減を行っている。

3. 提案システム

本稿では、ストリームデータモニタリングにおける確認タイミングの判断を支援する可視化システムを提案する。システムのスクリーンショットを図 1 に示す。



図1 提案する可視化システムのスクリーンショット

提案システムでは本務を中断可能なタイミングを計算機が推定する割り込み可能性推定とは異なり、ユーザ自身が確認タイミングを判断することを想定し、棒グラフを用いたストリームデータ量の可視化によって確認タイミングの判断基準を提示する。棒グラフはストリームデータ量の増加に合わせて変化し、RESET ボタンにより可視化されているデータ量を 0 にリセットすることができる。ユーザ自身が確認タイミングを決定することで、割り込みによる本務への悪影響の低減を試みる。

また、ユーザの過去の確認状況を記録し、これをフィードバック情報として可視化パラメータを動的に調整する。ユーザ毎にデータが十分蓄積されたと感じる可視化状態(棒グラフの高さ)や、ストリームデータ量と確認に要する時間・労力の関係などは異なると考えられる。提案手法では、可視化パラメータの調整によって、ユーザ毎の可視化に対する認知特性の違いや、ストリームデータに対する処理能力の違いによる、可視化状態とストリームデータ量の感覚的なずれを軽減することを試みる。

*連絡先: 首都大学東京大学院システムデザイン研究科
〒191-0065 東京都日野市旭ヶ丘 6-6
E-mail: ytakama@sd.tmu.ac.jp

調整はシステム起動から3回目の確認を行った時に行われる初期調整と、その後確認タイミングの平均が変化した場合、分散が大きい場合に行われる微調整からなる。初期調整は、データが十分蓄積されたと認知するグラフの高さ T と、1回のモニタリングで確認したいデータ量 X_W を対応付けることを目的として行う。 T はモニタリングをまだ一度も行っていない初回確認時の棒グラフの高さとし、 X_W は最初の3回の確認時におけるデータ量から推定して求め、これらが一致するように調整する。また、 X_W の付近で棒グラフの動きを大きくする **distorted mapping** を導入し、ユーザの気付きを促す。図2に棒グラフの高さ(最大値1)とストリームデータの蓄積量の関係を示す。横軸は棒グラフの高さが1となる時の量を1とする。 X_W の ± 0.1 の範囲で棒グラフの変化量を通常時の2.2倍とする。

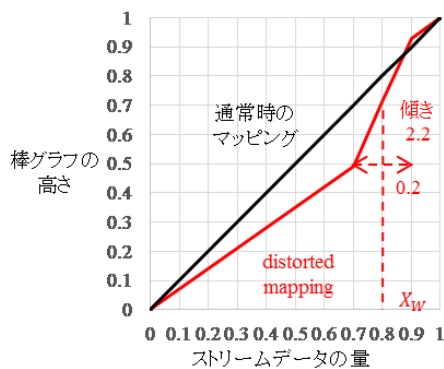


図2 distorted mapping の例

その後確認時の平均データ量が変化した場合、新たな平均を T と一致させる。データ量の分散が大きい場合、**distorted mapping** を適用することで確認タイミングが安定するように促すが、小さい場合は適用しない。

4. 評価実験

4.1 評価実験概要

提案システムを実装した UI を用いて、任意の作業を行いつつニュース記事を確認する実験を行った。ニュース記事は毎日新聞の2004年の記事の内、文字数が500~1000文字で写真がない記事を使用した。可視化 UI では蓄積されたニュースの総文字数を可視化し、記事を観覧する際には専用のビューアを使用してもらった。実験の手順を以下に示す。

- ①本務として任意の作業を行いながら、UI を用いて随時配信されるニュース量(文字数)を確認する。
- ②確認したいと思ったタイミングで UI の RESET ボタンを押し、ビューアを用いて記事の確認を行う。
- ③これを8回繰り返す。3回目以降調整が行われる。

なお、実験協力者には3時間程度作業を行ってもらう予定であることのみ伝え、何回確認すると実験が終了するかを伝えていない。②における確認時のデータ量を分析し、確認タイミングのばらつきや調整の効果について検証するほか、実験後に行うアンケートに基づき、UI の使用感などについて評価する。

4.2 評価実験結果、考察

20代の工学系大学生、大学院生8人を対象に評価実験を行った。確認時のニュース文字数の標準偏差を表1に、アンケート結果の一部を表2に示す。1~3回までは調整無し、4~8回は調整が行われる。また、アンケートは1を最も悪い、5を最も良いとした5段階での評価である。

表1 確認時のニュースの文字数の標準偏差

ID	1~3回の標準偏差	4~8回の標準偏差	比
1	455.95	446.08	0.98
2	348.26	257.59	0.74
3	217.27	180.38	0.83
4	460.92	2350.73	5.10
5	400.01	141.31	0.35
6	747.84	457.42	0.61
7	87.89	249.65	2.84
8	406.00	475.00	1.17

表2 アンケート結果

ID	確認タイミング決定の手助けになったか	アラーム等の通知よりも邪魔でないか	調整は適切であったか
1	4	5	4
2	4	4	3
3	4	5	4
4	2	5	1
5	4	2	3
6	3	3	2
7	5	5	4
8	3	4	3
平均	3.625	4.1	3

ログデータに不備があったと考えられる実験協力者4を除外し、調整無し、調整有りの標準偏差について分散分析を行った結果、有意な差は確認されず、アンケート結果も協力者により評価が分かれている。協力者7,8では分散が増加しているが、協力者8は、棒グラフの量が最大値に達してから確認を行っていた。提案手法ではそのようなケースを想定していなかったため、適切な調整ができなかったと考える。しかし、実験協力者4を除く7名中5名では調整ありの場合に分散が減少しており、改善による機能向上が期待できると考える。また、アンケートより通知の煩わしさを低減することができていると考える。

5. 終わりに

本稿では、ストリームデータの蓄積量を可視化し、確認タイミングの判断を支援するシステムを提案した。システムを用いた評価実験を行い、その有効性について考察した。今後、ユーザの多様な確認パターンへの対応を行うことによる機能向上に取り組む予定である。

参考文献

- [沼野 14] 沼野 航希, 高間 康史: オンラインニュースを対象としたモニタリングシステムの提案, 第8回インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, pp.18-23, 2014.
- [高間 14] Y.Takama, T.Kurosawa: Visualization System for Monitoring Bug Update Information, Trans. IEICE, Vol. E97-D, No. 4, pp. 654-662, 2014.
- [卓 15] 卓 璐, 王 琛, 浅井 洋樹, 山名 早人: 3軸加速度を用いたデスクワーク中の割り込み可能性の推定, DEIM Forum 2015, E1-5, 2015.
- [谷 14] 谷 堯尚, 山田 誠二: 机上にかかる圧力を用いたユーザの割り込み可能性推定, 人工知能学会論文誌, vol.29, No1, pp.129-136, 2014.
- [田中 12] 田中 貴紘, 藤田 欣也: 割り込み拒否度推定に基づくアンビエント情報提示による円滑なインタラクション開始支援, 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol.24, No.5, pp.921-932, 2012.