

研究室紹介：分散システム研究室と 教育情報システム研究室

森 真 幸*
morim@kit.ac.jp

1 はじめに

情報科学センターにおいて、分散システム研究室 (DSM: Distributed System Laboratory) では組織におけるネットワークシステム全般に関する研究を行っています。また、教育情報システム研究室 (ET: Educational Technology Laboratory) では教育のための情報技術の研究を行っています。本稿では、両研究室で2021年度に実施した研究の中から4件紹介するとともに、研究室の体制や現状について報告いたします。

2 コンテナ環境を用いた持ち寄り型クラウドシステムにおける計算資源のベストエフォート型提供機能の実現とその評価

PC普及率の増加やCPUの性能向上、ICT・ネットワーク技術の発展により、多くの人々がインターネットを通じて様々なサービスを利用できるようになりました。また、個人だけでなく、企業や教育機関などでも多くのPCが利用されています。ただ、大学においても学生が共用で利用可能なPCが演習室に設置されていますが、演習室が開放されていない夜間や休日には使用されることがありません。個人の利用においても、常時稼働し続けているPCは多くなく、計算資源としてまだまだ活用の余地があると言えます。そこで、PCが利用されていない時間帯に計算資源として有効活用するシステムについて考えます。本研究では、Podmanによるコンテナ環境から、CRIUによるチェックポイント・リストア機能を使用し、使用されていない様々なPCをクラウドシステムとして集約

することで計算資源を有効活用することを目指し、計算資源のベストエフォート型提供機能の実現を行いました。また、スペックやネットワーク環境の異なるPCへの対応や、計算資源としての提供にどれくらいの時間がかかるのかなどの観点からシステムの評価を行いました(図1)。

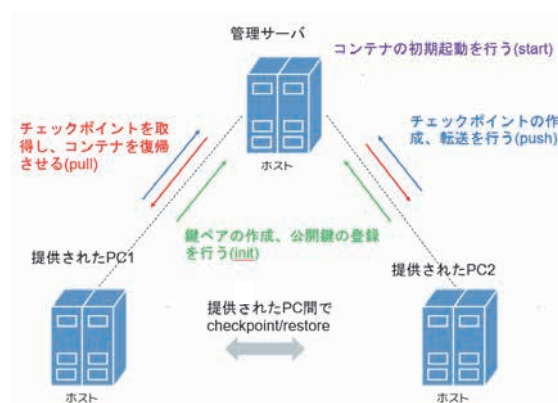


図1 コンテナ環境のチェックポイント・リストアによる持ち寄り型クラウドシステム

3 サーバラック環境における Zabbix の監視情報と物理位置情報を対応付ける AR 重畳表示システムの検討

情報ネットワークは社会の重要なインフラであるため、その管理と維持は必要不可欠です。しかし、仮想化技術の発達によりネットワークは大規模化し、その管理作業は複雑化しています。ネットワークの管理作業のひとつにサーバラック上の機器の管理があります。接続先や用途の確認ができるようケーブルにシールやタグの取り付けが行われる方法がありますが、情報更新の手間や更新し忘れなどの問題があります。また、Zabbixなどの統合監視ツールを使用することでシステムによりネットワーク管理を行

*情報科学センター 助教

う方法があります。統合監視ツールにより常に最新の情報を管理できますが、監視機器の数や項目が増加すると、目的の機器の情報ページを探すのに時間がかかってしまう場合があります。そこで、統合監視ツールの管理情報をタブレット端末でAR表示することで情報を参照しやすくするシステムが提案されています。このシステムには情報をどのように表示するか、タブレット端末を持つことで両手が塞がるなどの課題が残されています。そこで、本研究ではスマートグラスとタブレット端末を併用することで閲覧したい情報によって表示するデバイスを切り替えることができるシステムを提案しました。(図2)

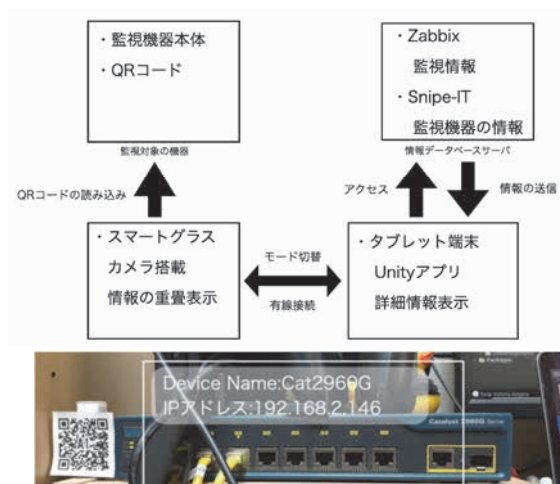


図2 2デバイスによる機器情報の表示切替とスマートグラスの視野イメージ

4 読解補助のための視線制御型メモ帳再生機能を備えた振り返り支援システムの提案

学習プロセスをポートフォリオとして蓄積しておき、自身で振り返ることによって深い学習が可能になると言われています。近年では紙のメモ帳や付箋などのアナログな手法に代わり、デジタル端末のメモアプリケーションを用いて電子的に学習事項の記録を行うことが増えています。デジタル端末を用いて記録された学習事項（以下学習メモ）を振り返る際には、学習メモ群の中から目的のメモを探索・選択・表示するという3つの手順が必要です。ここで一連の手順に時間がかかると時間的・認知的な学習効率の低下に繋がり、特に振り返りが文章読解などの主となる活動の最中に行われる、所謂副次

的な活動であった場合には学習効率の低下は顕著なものとなります。そこで本研究では、Tobii社製の視線検出型入力装置を用いて学習者の視線情報を取得し、視線情報を用いて学習メモの探索及び選択を行うことで上述の学習効率の低下を抑えるシステムの提案を行います。さらに、学習メモ内容を合成音声として再生することで「学習メモの表示」を代替し、認知的な負担の低減を図ります。試作したシステムを用いて文章読解タスクによる評価実験を行い、学習メモを探索する時間が低減されること、及び提案システムが文章読解の妨げにならないことを確認しました(図3) [1]。

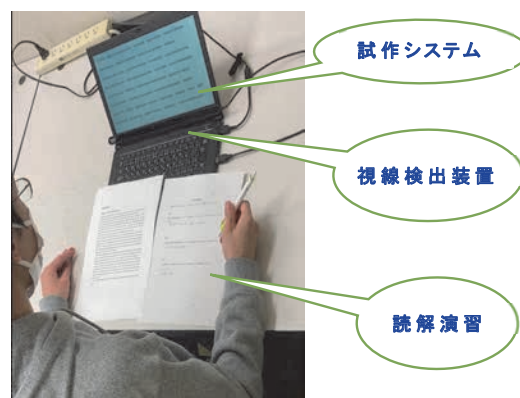


図3 振り返り支援システム評価実験

5 ペンタブレット筆記情報を用いた計算問題遂行中の学習者の認知負荷推定手法の提案

学習者個々の学習状況や心的状態に基づいた効果的な学習支援を行うために、脈拍や脳波などの生体情報を用いた学習状況の推定に関する研究が行われています。しかしながら、生体情報の計測は学習者の負担が大きいため、日常的な学習支援へ応用することは困難です。一方で、近年教育現場でデジタルペンを備えたペンタブレット端末の導入が進められており、これらの端末では筆跡、筆記速度、筆圧などの筆記情報を時刻情報付きで取得可能です。ペンタブレット端末は学習者に大きな負担をかけることなく導入できるため、筆記情報に基づく認知負荷の推定が可能になれば日常的な学習支援への利用が期待できます。本研究では、デジタルインク規格 WILL に基づいた筆記情報計測ツールを開発し、認知負荷の異なる計算問題遂行中の筆

記情報を計測することで筆記情報と認知負荷の大小との関連性について検証を行いました。その結果、筆記速度と筆圧の平均値および各筆記ストロークにおける最大筆圧が認知負荷との関連性があることが示唆されました。(図4) [2]

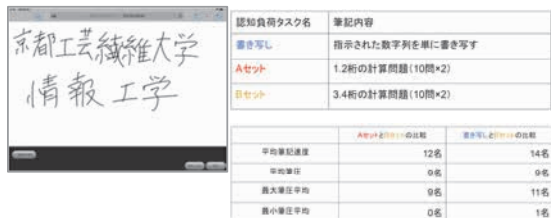


図4 筆記情報計測アプリケーション画面と認知負荷タスク間の特徴量の比較において有意差が確認できた被験者数

6 研究室の現状

分散システム研究室と教育情報システム研究室は情報科学センター 101b 室と 103 室を共同使用しています。現在 (2022 年 11 月)、コロナ禍対策として入室人数制限や対面配置となる机の間にパネルの設置等を行った上で、101b 室に 9 名 (DSM 6、ET 3)、103 室に 8 名 (DSM 5、

ET3)、総勢 17 名の学生が研究活動に邁進しています。

7 おわりに

本稿では、分散システム研究室と教育情報システム研究室から代表的な研究テーマの紹介と、研究室の体制と現状について報告しました。より詳細な研究内容につきましては研究室の Web サイト (DSM…<https://secure.dsm.cis.kit.ac.jp/>、ET…<https://www.et.cis.kit.ac.jp/>)、または情報科学センター内展示ポスターをご覧ください。

参 考

- [1] 岡本雄太, 永井孝幸: 読解補助のための視線制御型メモ帳再生機能を備えた振り返り支援システムの提案: 情報処理学会研究報告, Vol.2022-CLE-36 (7), 1-8 (2022)
- [2] 福林侑也, 永井孝幸: ペンタブレット筆記情報を用いた計算問題遂行中の学習者の認知負荷推定手法の提案: 情報処理学会研究報告, Vol.2022-CLE-36 (11), 1-8 (2022)