

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 27日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500092

研究課題名（和文） 生きた顔とそれに誘発される脳反応のデータベース—キメラ顔による脳機能の解明—

研究課題名（英文） Database System for Evoked Potential Data and Human Data

研究代表者

金子 邦彦（Kunihiko Kaneko）

九州大学・システム情報科学研究所・准教授

研究者番号：50274494

研究成果の概要（和文）：

生きた顔はカメラで撮影され、脳反応は視覚誘発電位の電気信号として観測される。いずれも時間の経過とともに観測される時系列データである。本研究では、センサーから観測される時系列データの収集と蓄積と処理に関するプラットフォーム技術の創出に取り組んだ。その成果は次のようにまとめられる。

- ・Android オペレーティングシステムで時系列データ処理におけるバッファ管理の性能評価に取り組み、一定の成果を得た

- ・顔画像の輝度分布、色相分布、周波数分布の統制については、既存の数多くあるアルゴリズムの目利きを行い、システムとして完成した。

- ・視覚実験データモデルについては、日時を含むレコードデータをキーバリューデータモデルにマッピングする方法について検討を進めた。

研究成果の概要（英文）：

The main problem of database system for evoked potential data and human data is management of data. The data is time-series data. In this study, time-series data collected from sensors are collected and stored into a database. Here, a platform technologies for data management is investigated.

- * A performance evaluation of time-series data processing on Android Operating System.

- * Image processing algorithms to analyse illuminance distribution, color distribution, and image frequency are surveyed. The algorithms are installed on a Linux operating system. The final system is distributed via Web.

- * I also studied about a mapping technique between record data with datetime attributes and key-value data model.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：メディア情報学・データベース

科研費の分科・細目：メディア情報学・データベース

キーワード：ビッグデータ解析基盤システム, 3次元画像データベース, データベースバッフ

管理, キーバリュエータモデル, 画像位置あわせ

1. 研究開始当初の背景

顔画像をカメラで撮影しそれを画面に表示する. さらに, 被験者の脳波 (視覚誘発電位) を多数測定し, 周波数分析や統計分析を行う. このことを行うとき, 基盤となる情報技術 (プラットフォーム技術) としては, センサーからの情報収集と管理が必要であるし, 分析技術としては, 多数ある既存の技術の目利きが必要になる.

2. 研究の目的

研究の目的は次の3つであった。

- (1) 日本人顔画像の収集、そのデータベース構造の設計
- (2) 顔画像の輝度分布,色相分布,周波数分布の統制,位置合わせアルゴリズムの調査,実装,実装
- (3) 視覚実験データベースモデルの検討. 特に各観測データに日時の情報があるときの管理手法

3. 研究の方法

- (1) 顔画像の3次元測定機器を使い,日本人の顔画像の収集を行う.
- (2) 顔画像の輝度分布,色相分布,周波数分布の統制,位置合わせアルゴリズムの調査を徹底的に行い,吟味する. その上で, Linux オペレーティングシステム上にインストールし, 一体としてのシステムを作る. できたシステムを評価する.
- (3) 日時を含むレコードデータをキーバリュエータモデルにマッピングする方式について検討する. この結果, 性能の高速化が見込める.

4. 研究成果

成果は次のようにまとめられる。

- (1) Android オペレーティングシステムで時系列データ処理におけるバッファ管理の性能評価に取り組み, 一定の成果を得た
- (2) 顔画像の輝度分布,色相分布,周波数分布の統制については, 既存の数多くあるアルゴリズムの目利きを行い, システムとして完成した.
- (3) 視覚実験データモデルについては, 日時を含むレコードデータをキーバリュエータモデルにマッピングする方法について検討を進めた.

上記 (2) については, すでに成果を公表しても差し支えない段階 (平成25年5月時点) であるため, 以下により詳細をまとめる.

視覚実験システムを構築し, データの解析

を進めるには, 下記に挙げるソフトウェアが有効になる.

- ・インターネット関係のソフトウェア. たとえば, センサーとの通信を簡単に実験できる netcat ソフトウェアなど
- ・ビデオのエンコード/デコードソフトウェア
- ・ビデオカメラに関するソフトウェア
- ・各種画像ファイルの形式変換ソフトウェア
- ・プログラミング言語処理系 (例えば, C, C++, Ruby, Octave, R, SQL など)
- ・顔画像の輝度分布,色相分布,周波数分布の統制,位置合わせを Ruby や R などから行えるようにするためのブリッジソフトウェア
- ・プログラミング開発環境 (Eclipse など)
- ・プログラミング用ライブラリ (画像処理, ビデオ処理, 数値演算など)
- ・OpenCV ソフトウェア
- ・データベース管理システムソフトウェア

以上のように, 視覚実験システムを組み, データの解析を行うという作業でも多数のソフトウェアが必要になるため, これらソフトウェアを集め, Linux オペレーティングシステム上にインストールすることが課題になった.

本研究では, 上記に挙げた種々のソフトウェアをインストールし, 1つのシステムとして完成させた. そのデスクトップの外観を図1に示す



図1. 製作したシステムの概観の例

試作したシステムは, USBメモリなどの携帯型記憶装置で手軽に持ち運べ, USBブート可能なパーソナルコンピュータで起動でき, どこでも使えることを特徴とする. こうした携帯可能型システムを作り上げるために, 次の製作手順を踏んだ.

1. Linux OS.のインストール
2. Linux OS のシステム更新
3. 各種ソフトウェアパッケージのレポジトリの設定.
4. ソフトウェアパッケージのインストール
5. パッケージ化されていないソフトウェアのインストール
6. 再配布できないソフトウェアの削除
7. ネットワーク接続, 言語などオペレーティングシステムの設定

以上の結果, Linuxオペレーティングシステムと、データベース管理システムソフトウェアと、その他の各種ソフトウェアが、USBメモリで携帯できるようになった。データベース管理システムソフトウェアに関する動作画面を図2と図3に示す。

```

hoge.rb (-) - gedit
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) ツール(T) ドキュメント(D) ヘルプ(H)
開く 保存 元に戻す
hoge.rb
require 'rubygems'
require 'sqlite3'

DBNAME = "/home/windowslike/SQLite/mydb"
DBDIR = File.dirname( DBNAME )
DBBASENAME = File.basename( DBNAME )

Dir.chdir( File.dirname( File.expand_path( DBNAME ) ) )
db = SQLite3::Database.new( DBNAME )

sql = <<SQL
SELECT * FROM sqlite_master;
SQL
db.execute(sql) do |row|
  p row
end

db.close

```

図2. データベースプログラムの編集画面

id	opcode	p1	p2	p3	p4	p5	comment
1	Trace	0	0	0	0	0	(null)
2	OpenEphemeral	0	14	0	4	0	(null)
3	Branch	0	10	0	0	0	(null)
4	Column	0	0	1	0	0	(null)
5	Column	0	1	2	0	0	(null)
6	Column	0	2	3	0	0	(null)
7	Column	0	3	4	0	0	(null)
8	ResultRow	1	4	0	0	0	(null)
9	Close	0	4	0	0	0	(null)
10	Close	0	0	0	0	0	(null)
11	Null	0	0	0	0	0	(null)
12	Transaction	0	0	0	0	0	(null)
13	VerifyCookie	0	7	0	0	0	(null)
14	TableLock	0	14	0	results	0	(null)
15	Open	0	2	0	0	0	(null)
16							

図3. データベースの実行計画解析画面

以上の結果, 顔画像に代表されるカラー画像の種々の処理, 脳反応に代表される時系列データの統計的処理や周波数解析, センサー等とのソケット通信, 種々のデータのリレショナルデータベース化が, 1つのUSBメモリだけででき、データベースをUSBメモリ内に格納して持ち運ぶことができるようになった。

5. 主な発表論文等
(研究代表者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

Parallel Image Database Processing with MapReduce and Performance Evaluation in Pseudo Distributed Mode, Muneto YAMAMOTO and Kunihiko KANEKO, International Journal of Electronic Commerce Studies vol.3, no.2, pp.211-228, 2021, doi: 10.7903/ijecs.1092,

[学会発表] (計12件)

1. 山本宗, 金子邦彦: "移動カメラ画像データベースからの消失点軌跡推定処理のMapReduceによる並列化" DEIMフォーラム2011. (20110301). 静岡県伊豆市
2. 朱佳俊, 金子邦彦: "XMLデータベースにおける構造要約索引を用いたTree Pattern問い合わせ処理方式に関する検討" DEIMフォーラム2011. (20110228). 静岡県伊豆市
3. 徳久宗一郎, 金子邦彦: "全身人体のCT/MRA画像データベースによる臓器の重ね合わせ表示" DEIMフォーラム2011. (20110301). 静岡県伊豆市
4. 山本宗, 金子邦彦, 視点移動画像データベースのMapReduceを用いた動き解析の分散並列処理, 平成23年度第64回電気関係学会九州支部連合大会, 07-2A-01, 2011年9月
5. 徳久宗一郎, 金子邦彦, 回転台を用いた対象物の多視点立体視画像データベース, 平成23年度第64回電気関係学会九州支部連合大会, 07-2P-09, 2011年9月
6. 徳久宗一郎, 金子邦彦, 複数の動画画像を用いた立体視可能な商品展示システムのための動画画像間の位置調整法, ゲーム学会第10回全国大会, A-1, 2011年12月
7. 直江憲一, 金子邦彦, モバイル機器用チューナーアプリケーションの開発を通じたAIRとC言語ライブラリの連携, FIT2012, 2012年9月
8. Kunihiko Kaneko, "A Software System for Multi-Viewpoint Stereo Image Databases", Bit's 1st Annual Conference and EXPO of AnalytiX 2012, 2012/03/24.
9. Kenichi Naoe and Kunihiko Kaneko,

Performance Evaluation of an Audio Tuner System Based on AIR Audio Processing Library, IEEE fourth international conference on intelligent systems, modeling and simulation, Paper ID: #1569700891, 2013年1月31日

1 0. Muneto Yamamoto and Kunihiko Kaneko, Parallel image database processing with MapReduce and performance evaluation in pseudo distributed mode, International Conference on Applied and Theoretical Information Systems Research, Paper ID: 162, 2012年2月

1 1. Soichiro Tokuhisa and Kunihiko Kaneko, the Mult-Viewpoint Stereo Image Database, International Conference on Applied and Theoretical Information Systems Research, Paper ID: 173, 2012年2月

1 2. Kunihiko Kaneko, "A statistical database system for cancer treatment analysis using human DNA microarray dataset", Bit's 2st Annual Conference and EXPO of AnalytiX 2013, 2013/03/22.

[図書] (計 0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0件)

○取得状況 (計 0件)

[その他]

ホームページ等

<http://www.kkaneko.com>

6. 研究組織

(1)研究代表者

九州大学・システム情報科学研究院・準教授

金子邦彦 (KUNIHICO KANKEKO)

研究者番号：50274494

(2)研究分担者

該当無し

(3)連携研究者

該当無し