

M-041

# 携帯端末の性能を考慮した画像処理システムの設計と実装

Image processing system that considered performance of smartphone

衛門 一樹†  
Kazuki Emon

西山 裕之†  
Hiroyuki Nishiyama

## 1 はじめに

携帯端末の普及や高性能化に伴い、様々なサービスを携帯端末上で行うことが可能となってきた。さらに近年では iPhone や Android 携帯等の高機能で、より PC に近い性能をもつスマートフォンと呼ばれる携帯端末が普及している。そのため携帯端末を用いての研究が行われつつある。

特にカメラが映した画像を情報として利用する研究では、外での利用も考えられ、データ収集や実験などもノート PC とカメラを利用し、解析やシステムの利用を想定している。例えば、観光支援向けのシステム [1] では、GPS や HMD など様々な機器を装着し、実際は存在していない平城京を CG で復元した画像とカメラ映像を重ねあわせて表示している。この研究ではノート PC で画像処理や描画処理を行っている。また実際に携帯端末に搭載し実験を行っている研究も存在する。例えば、書籍内の文字を認識し検索するシステム [2] では、カメラで書籍内の文字を撮影することで OCR 処理をし関連したコンテンツを見ることが可能である。この研究では携帯端末上だけで処理はせず、外部にあるサーバ上で処理を行いその結果を携帯端末上で表示している。

しかしカメラを利用した研究においての実験環境では単一の端末やデバイスに合わせてサーバが処理を行っているため、他の端末に流用するにはサーバプログラムを変更する必要がある。実際の使用環境では様々な携帯端末が存在する。そのため端末ごとに適切な設定が必要となってくる。ある研究ではブラウザから機種を特定し画像サイズの変更を行っているが、ブラウザ上に限定されている [3]。

また処理する内容によっては端末内で処理しても十分な速度を保っていたが、端末を変えたことで十分な速度にならない可能性がある。そのため端末個々のサーバプログラムを変更しなくてはならない。これを解決するためにはサーバ側に画像の情報だけでなく端末の情報を加えることで、端末個々に適した処理をサーバが判断する必要があると考えた。

そこで本研究では、携帯端末の性能に合わせて処理を変えることでそれぞれの端末ごとに適した処理が可能となる画像処理システムの設計と実装を目的とする。本システムでは画像処理サーバを用意し、携帯端末がサーバ

に対して端末性能と画像データの送信を行い、サーバは端末に合わせて処理を変え結果を携帯端末に返す。そのため画像の大きさやデータサイズなども端末に合わせてものになり、かつ端末ごとに処理を変えるため別の端末でも同等の結果を返すことが可能となる。またこのシステムがあることで端末ごとにサーバの設定を変える必要がない。

## 2 設計方針

本システムの全体の流れについて説明する。まず始めに携帯端末から端末情報と処理内容を送信し、その情報を受けとったサーバは端末情報を基に処理の分担を決定する。そして決定後、端末のカメラから得た画像情報をサーバへ送信し画像処理を行いその結果を端末へ返す。システム構成図を図に示す

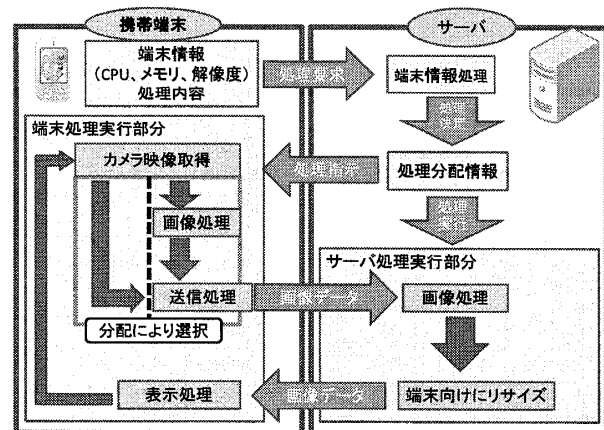


図 1: システム構成図

### 2.1 端末情報処理

端末情報として送信する情報は、CPU、メモリ、表示画面の大きさ、の三種類をデータとして送信する。処理内容は端末側が選択しサーバに送信する。CPU とメモリは処理内容を基にクライアントとサーバのどちらで処理するかを決定する。決定の基準は CPU のクロック周波数とメモリの容量から判断を行う。クロック周波数とメモリ容量が大きければ、端末側での処理数が増やし、逆に小さければサーバ側で処理数が増える。その判断結果

† 東京理科大学大学院理工学研究科, Tokyo University of Science

を端末側へ送信後画像処理を開始する。次に表示画面の大きさでは、最終的に端末に返す際の画像のリサイズで使われる。送信されてきた画像のサイズが端末の表示画面の大きさよりも大きければ、縮小処理を行い、逆に画像サイズが表示画面より小さければ拡大処理を行う。

## 2.2 画像処理

画像処理の方法としては予めサーバで選択できる画像処理が決まられており端末側が選択する。端末側が処理を選択し、端末情報を基にサーバが処理を分担し画像処理を行う。端末とサーバどちらでも処理可能な画像処理が多いほど分担しやすくなる。

また処理の種類としては単一な処理だけでなく、複数の処理も選択できることで分担しやすくなる。しかし分担したことで端末とサーバの通信回数が多くさせないために、最初の処理もしくは最後の処理を分担することになる。

## 2.3 画像データの送受信

端末からの画像データ送受信は2種類のパターンがある。1つは静止画を処理する場合では1枚の画像を送受信し処理全体が終了する。2つ目は動画として送受信する場合がある。動画として送受信する場合は常にフレームごとに送り続け、端末側が終了することで処理全体が終了する。

## 3 実装

### 3.1 携帯端末

本研究では携帯端末として Android 携帯を用いた。端末は「X06HT」と「HT03A」の2種類を用いて実装を行った。端末の性能は表1に示す。

表 1: 携帯端末性能

端末名	X06HT	HT03A
OS	Android OS 2.1	Android OS 1.6
CPU	1GHz	528Mhz
メモリ容量	576 MB	192MB
画面解像度	3.7 インチ WVGA	3.2 インチ HVGA
無線 LAN	802.11b/g	802.11b/g
カメラ解像度	500 万画素	320 万画素

Android では Java 言語を用いて開発を行なう。カメラから得る画像データは静止画では RGB 表色系、動画では YUV 表色系で画像データが得られる。そのため画像データを得る際は色空間変換を必要とする場合もある。また端末とサーバの通信は無線通信を利用している。無線の規格は表に示した規格となっている。端末情報とし

て送信する情報は CPU、メモリ、表示画面の大きさを送信する。CPU はクロック周波数を単位 MHz として送信する、メモリは容量として単位 MB を送信する、表示画面の大きさはドット数を送信する。端末性能送信後は処理分配指示があるまで待機状態に入る。処理分配指示後画像処理をする場合は画像処理をしてからサーバにデータ送信を行い、また処理しない場合はカメラから得た画像データを送信する。

### 3.2 画像処理サーバ

サーバの実装言語は C++ を用いて行った。また画像処理に関しては OpenCV を用いて行っている。必要な処理が要求された際、OpenCV のメソッドを利用して実行される。また処理の分配方法はサーバにおいて端末性能が一定以上なら最初の処理もしくは最後の処理を端末で行うといった判定をしている。判定後、端末に対して処理分配指示をし、画像処理を開始する。画像処理後、端末へ結果を返す時端末の情報から得た表示画面解像度の情報を基に画像をリサイズしたあと端末へ結果を送信する。

## 4 おわりに

本研究では、携帯端末の性能に合わせて処理を変えることでそれぞれの端末ごとに適した処理が可能となる画像処理システムの設計と実装を目的とした。本システムを利用することにより表示及び処理形態が端末個々の性能に合わせる事が可能となる。

今後は本システムの実用性を示すために、実際のアプリケーション開発で使用可能かを調べる必要がある。そのため画像からの文字翻訳システム [4] をこのシステムへ利用し開発をすることで実用性を調べることが可能となる。また対象とする携帯端末を増やすことで実用性をさらに高める。またサーバ側の処理分配方式を現在は CPU とメモリの数値から決めているだけだが、今後は実際の処理時間や処理の手間、通信速度なども考慮し学習を行い判定をすることでよりシステムの改善が可能と考えられる。

### 参考文献

- [1] 天目 隆平, 神原 誠之, 横矢 直和 “拡張現実感を用いたウェアラブル観光案内システム: 平城宮跡ナビ”, 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解 103(584), 1-6, 2004-01-15
- [2] 宮田 章裕, 塩原 寿子, 藤村 考 “マーカーレス拡張書籍のための 2 次元文字ブロックインデクシング”, インタラクシオン 2010, 2010-3
- [3] 吉川 祐章, 高梨 崇広, 内田 理, 中里 純二, 中西 洋八郎 “情報処理学会研究報告. マルチメディア通信と分散処理研究会報告 111, 59-64, 2003-02-27”, 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, Vol. 108(432) pp.115-120, 2009
- [4] 衛門一樹, 松浦 寛, 西山裕之, “Web 情報処理を用いた拡張現実感システムの設計”, 情報処理学会第 72 回全国大会