

# 卒業研究報告書

題目

## ソフトを用いた動画の並列変換処理

指導教員

石水 隆 助教

---

報告者

05-1-037-0109

中村 勇介

---

近畿大学工学部情報学科

平成 21 年 1 月 31 日提出

## 概要

近年、IT 技術の急速な発展に伴い、インターネットなどを通じ、動画を手にいれることが容易になってきている。一般に動画はそのファイルサイズが非常に大きいため、適切なファイル形式に変換して保存する必要がある。しかし、動画の変換には膨大な時間がかかる。一方計算機価格の低下から複数の計算機をネットワーク接続することによって計算機群全体を 1 台の計算機として用いるクラスタ処理が現在注目されている。そこで本研究では、変換に大変時間がかかってしまう動画の変換を並列で行い、変換時間の効率化を図る。

## 目次

1	序論	1
1.1	本研究の背景	1
1.2	本研究の目的	1
1.3	本報告書の構成	1
2	研究内容	2
2.1	本研究で使用する動画形式の説明	2
2.2	検証に用いたソフトと検証した動画	2
2.3	動画変換処理の流れ	3
3	結果・考察	4
4	今後の課題	5
	参考文献	6
	謝辞	7

# 1 序論

## 1.1 本研究の背景

近年 IT 技術の発達により、計算機の性能向上や価格競争が激しくなり、数年前よりも遥かに性能が良いものをより低価格で手にいれることが可能となっている。このため、複数の計算機をネットワーク接続し、計算機群全体を 1 台の計算機として用いるクラスタ処理が現在注目されている。一方、インターネット技術も近年著しく発達しており、ニコニコ動画<sup>[1]</sup> や You Tube<sup>[2]</sup> などといった動画配信サイトも増えてきており、動画を簡単に手にいれたり、配信したりすることが容易になってきている。このことにより今後動画を変換する機会が増えると思われる。一般に動画はファイルサイズが大きいため適切なファイルに変換して保存、配信が行われる。したがって動画を利用するためには動画の形式変換が必要不可欠である。しかし、動画の変換には、性能が向上しているとはいえ、大量の時間がかかってしまう。そこで本研究では、動画を効率よく変換するために、クラスタ処理により仮想並列計算機を構築し、変換時間の短縮を図る。

## 1.2 本研究の目的

本研究では、動画処理の一例として avi(Audio Video Interleave)<sup>[3]</sup> 形式の動画を wmv(Windows Media Video)<sup>[3]</sup> 形式への変換処理を行う。この処理を 1 台の計算機で行う場合と複数の計算機で行う場合の所要時間をそれぞれ計測し、その結果からどれほどの時間を短縮できたかを検証する。また、一般的にファイル変換ではファイル全体を 1 台の計算機で変換した場合と、ファイルをいくつかに分割し、個々に変換した場合、後者の方がファイルサイズが大きくなるそこで本研究では、ファイル変換の際に変換後のファイルサイズの変化を計測し、複数の計算機で行うことにより、1 つの計算機と比べどれくらいファイルサイズが大きくなったかを検証する。

## 1.3 本報告書の構成

本報告書の構成を以下に述べる。まず 2 章では本研究で使用する動画、および検証方法について説明する。3 章では動画の変換結果および考察について述べ、4 章では、本研究で問題と今後の課題についてをのべる

## 2 研究内容

### 2.1 本研究で使用する動画形式の説明

ここでは本研究で使用する AVI 形式および WMV 形式の特徴、長所および欠点を説明する。

- AVI(Audio Video Interleave)
  - 特徴  
マイクロソフトが開発した圧縮形式であり、RIFF<sup>[3]</sup> と呼ばれるフォーマットをベースに静止画と音声を織り混ぜた構造で保存している。
  - 長所  
AVI を扱うフォーマットを Windows が公開しているため、対応ソフトを開発しやすい。
  - 欠点  
AVI そのものは入れ物でしかなく、再生を行うためには適切なコーデックを用意する必要があり、再生不良などのトラブルを起こしやすい。
- WMV(Windows Media Video)
  - 特徴  
MPEG4<sup>[3]</sup> を基にした技術を使用していて、固定ビットレートおよび可変ビットレートに対応している。
  - 長所  
Windows Media Player で標準対応しており AVI と異なり適切なコーデックを用意する必要がない。ビットレートのわりに画質が良く、ファイルサイズが小さくても画質はかなりよい。
  - 欠点  
エンコードを行うのに時間がかかる。

### 2.2 検証に用いたソフトと検証した動画

ここでは、検証に用いたソフトおよび動画について述べる。

#### 2.2.1 検証に用いたソフト

- Movie Operator<sup>[4]</sup>

このソフトは、フリーソフトであり、主な機能として、簡単に FLV/AVI/WMV 動画の結合や音声・映像の抽出などができる。結合などをする際にデコード・再エンコードを行わない仕組みのため、動画や音声が悪化しないのが特長。また、動画の秒数指定による切り出しや動画の結合を行うことが可能であり、本研究では、AVI 動画の秒数指定切り出しを利用して動画の分割、WMV 動画の結合、この二つの処理をこのソフトで行う
- AVS Video Converter<sup>[5]</sup>

このソフトを有料ソフトであるが、無料体験版もある。ただし、無料体験版の場合変換したでは動画の最初にロゴが表示される。このソフトは、動画の加工処理を行うことが可能である。本研究では、AVI 形式の動画を WMV 形式の動画への変換を行ったが、本ソフトでは、ほかにもさまざまな圧縮形式へ

の変更が可能である。

### 2.2.2 検証した動画

- 1.6G 動画

この動画は 2 時間で放送されたバラエティ番組の特番を保存したもので、一般にお正月特番などがこのくらいのファイルサイズで保存される。

- 350M 動画

こちらは再生時間が 25 分ほどの動画でありアニメーションなどが基本的にはこれくらいのサイズとなる。

## 2.3 動画変換処理の流れ

以下に動画変換処理の流れを示す。

1. 並列変換処理を行う動画の分割

計算機 1 台用いて動画の分割処理を行う。動画の分割処理は、Movie Operator を用いて行う。

2. 分割した動画の各計算機へを転送する

すべての計算機で変換処理を行う、1. で使用した計算機から他のすべての計算機に分割後の動画を転送する。

3. 転送された動画の変換

すべての計算機を用いて 2. で転送された動画を変換する。動画の変換は、AVS Vido Converter を用いて行い、avi 形式の動画を wmv 形式の動画に変換する

4. 変換された動画の返送

3. で変換した動画を各計算機から 1. で使用した計算機に順に転送する

5. 動画の結合

1 台の計算機で動画の結合を行う。1. で使用した計算機を用いて、4. で転送された動画を分割と同じように Movie Operater を用いて結合する

今回の検証では同性能の計算機を用いるため 1. における動画の分割は、映写時間がほぼ等時間になるように分割した。また、2. においては 1 台の計算機から他のすべての計算機に転送を行うため、 $N$  台の計算機を使用した場合  $N - 1$  回の転送転送が必要となる。同様に 4. において  $N - 1$  回の転送が必要となる。

### 3 結果・考察

表 1. 合計変換時間および変換後のファイルサイズ (秒)

計算機数	1.6G動画		350M動画	
	所要時間	ファイルサイズ	所要時間	ファイルサイズ
1	6:59:50	928.001KB	0:40:43	169.039KB
2	3:33:43	941.965KB	0:34:05	173.793KB
4	1:50:32	942.628KB	0:14:35	176.781KB

表 2. 分割結合時間 (秒)

分割数	1.6G動画		350M動画	
	分割時間	結合時間	分割時間	結合時間
2	6:46	3:00	1:30	0:38
4	6:03	2:11	1:29	0:27

表 3. それぞれの計算機での計算時間 (秒)

	1.6G動画			350M動画		
	分割なし	2分割	4分割	分割なし	2分割	4分割
計算機1	6:59:50	2:59:14	1:40:38	0:40:43	0:23:08	0:09:15
計算機2		3:23:43	1:43:52		0:31:35	0:10:39
計算機3			1:14:35			0:11:39
計算機4			1:13:27			0:11:11

本検証で得られた動画の変換時間および変換後のファイルサイズ表 1 に示す。表 1 より、各動画共に、計算機数の増加に伴い、処理時間が減少していることが示される。また 350M の動画では計算機 2 台を使用した時のスピードアップ率が 1.3 倍程度のとどまるのに対し、1.6G の動画では計算機を 2 台、4 台と数を増やすごとにスピードアップ率が 2 倍 4 倍をなっている。したがってファイルサイズが大きい動画の方がより効率よく処理時間の短縮が得られることが示される。ファイルサイズにおいては、計算機数が増えるごとに多少は大きくなっているが全体のファイルサイズと比べると数%未満なので、全体の短縮時間が大きいというメリットに比べると、それほど大きなデメリットというわけではないと言うことができると思われる。

次に、本検証分割時間、結合時間を表 2 に示す。この結果より、分割時間および結合時間は分割数にそれほど影響を受けず一定の時間で行えることが示される。これは、AVI ファイルの構造によるものである。

最後に、個々の計算機での変換時間を表 3 に示す。この表ではまったく同じスペック、ほぼ同じサイズの動画を使用したにも関わらず、変換時間に差が生じている。これは、計算機が熱を持ってしまい、計算機が十分な能力を発揮することができなかつたからであると考えられる。

今回通信時間を記した表は記していない。これは、通信に関しては、共有を用いて行ったためファイルサイズに対し、比例した時間がかかるが、高速通信で行ったため変換時間の合計に対してそれほど大きい影響を与えることはないと言い切れるからである。

## 4 今後の課題

本研究では、動画変換処理を並列で行うことにより、時間短縮を得ることができた。しかし、研究開始時点での目標であった MPI(Message Passing Interface<sup>[6]</sup>) を用いた動画変換処理を行う部分には到達していない。そのため本研究では、動画の通信や変換開始命令などの部分はそれぞれの計算機に対し、手動で命令を与えることによって並列処理を実現している。この問題に関しては今回使用したソフトと MPI を用いることで1台の計算機からすべての計算機に指示を送り、より利便性の高いものを構築していく必要があると思われる。また、本研究での検証結果は、計算機が熱を持ったため十分な性能を発揮することができなかったと考えられ、並列によって十分な検証が行えたとは言えない。よって今後は回数をこなすことによって十分な検証を行いたいと考えている。



## 参考文献

- [1] ニコニコ動画:<http://www.nicovideo.jp/>
- [2] You Tube(日本語版):<http://jpyoutube.com/>
- [3] 音声・動画・文章ファイル形式の達人になる本. 工学社,2001.
- [4] NOVA'sHP : <http://novolization.hp.infoseek.co.jp/>.
- [5] AVS4YOU.COM : <http://www.avs4you.com/index.aspx>.
- [6] P. パチエコ著, 秋葉 博訳.MPI 並列プログラミング. 培風館,2001.

## 謝辞

本研究を行うにあたり、並列処理の基礎から研究内容におけるまで、たくさんの助言をしていただき、さらには夜遅くまで付き合っていたいただいた石水隆先生には、感謝の気持ちでいっぱいです。この一年間本当にお世話になりました。

また、同じ研究室のみなさんには、途中様々な助言やヒントをいただきこの研究を進めることができ、大変感謝しています。