

MPEG画像向け可変速早送りアルゴリズム及びそのハードウェア化の提案

修士課程卒業 増永 宏一



研究背景、目的

- テレビ放送、映画、ビデオなど数多くの映像コンテンツが存在
- 短時間で映像の内容把握や概要把握を行いたい

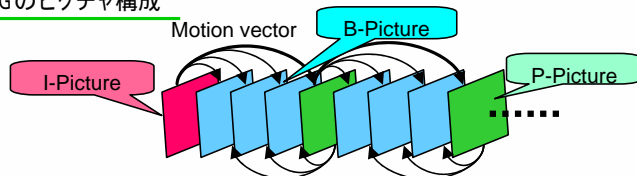
- 画像内容に応じた可変速早送り再生アルゴリズムの開発
- 提案早送り処理を実現するためのハードウェアの設計
- 小規模で実現し携帯機器などへの組み込みを可能とする

提案早送りの概要

画像変化の大小判定 → 判定結果による表示

<p>変化大</p> <p>通常通表示</p>  <p>トラックが走り抜ける</p>	<p>変化小</p> <p>表示しない</p>  <p>風で木が揺れている</p>
---	--

MPEGのピクチャ構成



広報にのみ依存関係のあるPピクチャのみを処理に用いる

主な処理アルゴリズム

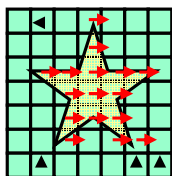
動きベクトル値を用いた変化検出

閾値を超える動きベクトル値の数を求める

$$\text{if } (|x| > x_threshold \ \vee \ |y| > y_threshold)$$

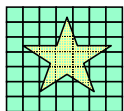
- 大きな動きのみを取り出す
- 近傍への間違った動きベクトルを除外する

1ピクチャ内で変化大と判断された動きベクトル数と閾値を比較

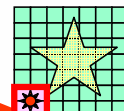


閾値 (Picture_Thre) を超えた場合 変化が大きいピクチャと判定

符号化モードによる変化検出



通常のPピクチャ復号処理
動きベクトル値 + 差分値



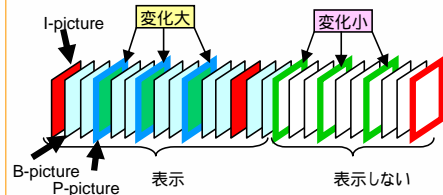
変化が大きいPピクチャ復号処理
動きベクトル値 + 差分値
変化が大きい部分に関してはイントラ符号化

1ピクチャ内でイントラ符号化されたマクロブロック数を閾値と比較

閾値を超えた場合 変化が大きいピクチャと判定

画像表示方法

- 変化大と判断されたPピクチャは表示
- 変化大と判断されたPピクチャに続くI, Bピクチャは表示



表示しないBピクチャは復号処理を停止する事が可能

シミュレーション結果

固定カメラ画像でのシミュレーション

- 高倍速の早送りが得ることが可能
- 画像内の動きを正確に判定することが可能
- 処理量の削減が可能



ハンディカム画像でのシミュレーション

- 通常早送りよりも内容確認が容易に可能
- 変化の大きい部分のみ表示する画像が得られた
- 処理時間の削減が可能



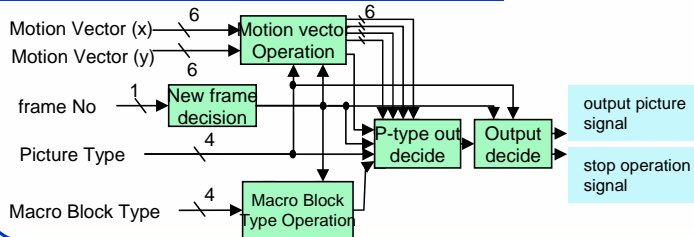
画像名	フレーム数	出力数	早送り速度	誤検出割合
0035	3622	429	8.4倍速	1.6%
0037	3609	300	12.0倍速	0.7%

画像名	フレーム数	出力数	早送り速度
zemi02	8208	1304	6.0倍速
zemi05	7598	1392	5.5倍速

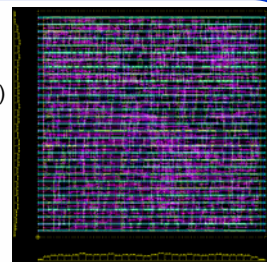
処理時間	画像名	提案早送り	通常再生	割合
	0035	29s	99s	29%
	0037	26s	100s	26%

処理時間	画像名	提案早送り	通常再生	割合
	zemi02	107s	275s	38%
	zemi05	104s	260s	54%

ハードウェア構成、レイアウト結果



- ライブラリ: ROHM 0.35 μm
- 論理合成ツール: DESIGN COMPILER (synopsys)
- レイアウトツール: Apollo(synopsys)
- ゲート数: 502 gates
- チップ面積: 0.2 × 0.2mm²
- 動作周波数: 457MHz



早稲田大学 大学院 情報生産システム研究科

システムLSI分野システムLSI応用部門 池永研究室