

焦点ぼけ構造に基づく自由視点画像生成のためのCELL分散環境の検討

A study on CELL-based distributed processing for free viewpoint image acquisition

from multiple differently focused images

米沢 弘樹†
Hiroki YONEZAWA

児玉 和也†
Kazuya KODAMA

浜本 隆之†
Takayuki HAMAMOTO

†国立情報学研究所
National Institute of
Informatics
†東京理科大学
Tokyo University of Science

何がわかる？

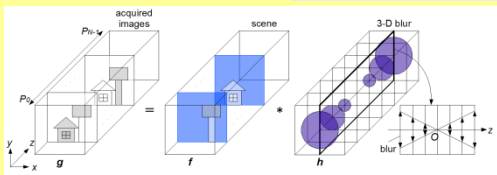
新しい映像メディアとして、空間を飛び交う光の束を捕らえ操作する画像処理技術を紹介する。ここでは、多次元信号処理理論の力を活用して、単一のレンズ系から入力された光線群を分解、変換する手法を示す。また、高速な自由視点画像生成を目的としてフィルタリング等に要する処理時間を削減する、CELLプロセッサを用いた分散環境の概要を示す。

どんな研究？

本研究では、適切に焦点合わせを変化させながら撮像した画像群のもつ構造に着目し、次元削減と2次元フィルタリングに基づく自由視点画像の高速生成手法を検討する。本手法は、極めて並列性の高い基本演算で構成されており、低コストかつ強力な演算処理能力を有するマルチコア型のCELLプロセッサベースの分散環境を用いることで、実時間で自由視点画像生成も期待できる。

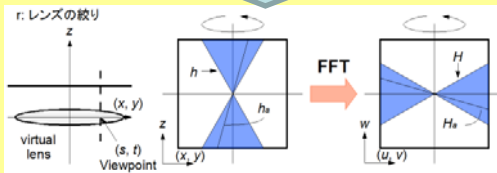
研究概要

3次元焦点ぼけ構造の特性



$$FFT : G(u, v, w) = H(u, v, w)F(u, v, w)$$

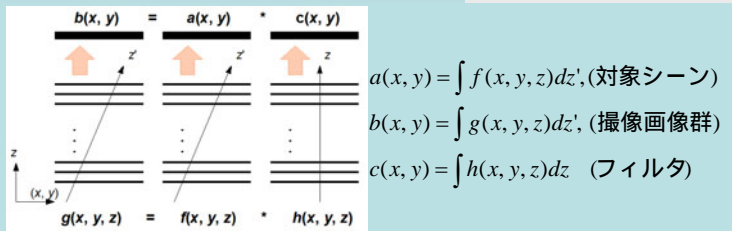
一般化



自由視点画像

$$A(u, v, w; s, t) = H_a(u, v, w; s, t)H^{-1}(u, v, w; r)G(u, v, w)$$

2次元情報への統合による演算処理の削減

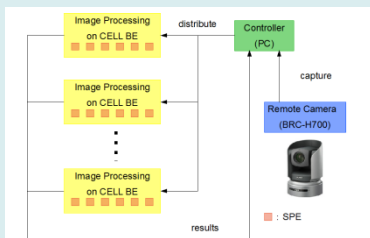


$$\begin{aligned} \text{FFT} \rightarrow b(x, y) &= c(x, y) * a(x, y) \\ B(u, v) &= C(u, v)A(u, v) \end{aligned}$$

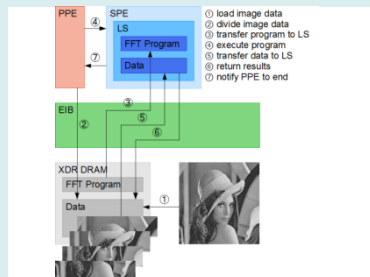
2次元フィルタリングで希望の画像を生成

$$A(u, v; s, t) = C^{-1}(u, v)B(u, v; s, t)$$

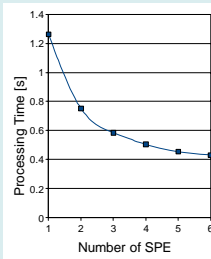
CELL BEによる自由視点画像生成システムの検討



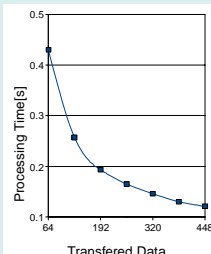
CELL-based distributed processing by Ethernet



Distributed FFT Procedures on CELL BE

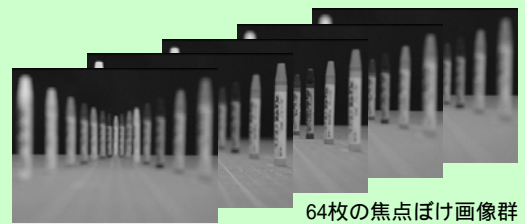


Performance of SPEs



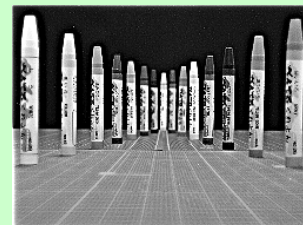
Overhead time of transferring data

シミュレーション



64枚の焦点ぼけ画像群

自由視点画像生成



現状:
FFT/IFFT
約0.5 [sec]

今後:
スケジューリングの工夫
やSIMDの活用により
0.1 [sec]を目指す