

VII 第2週の課題

以下の課題を行い、各課題について報告せよ。

- 以上の課題 1～3 に関するレポートを作成して、 月 日(金)16:30 までに、7 号館 3 階事務部のレポートボックスに提出すること。
- レポートには所定の表紙を付けること。表紙はペンもしくはボールペン等で書くこと。
- レポートの実験名は「情報メディア基礎実験 [改行]CG:レンダリング第 2 週」とすること。

[必] 【課題1】 陰影処理機能を有する Ray Tracer を作成せよ。

- ① 前章までの説明を参考にして、陰影処理機能を実装した Ray Tracer を作成せよ。
`compile.bat` を実行して、エラーなくコンパイルできればよい。

コンパイルできたら、以下のシーンデータファイルから画像を生成し、正しく Ray Tracer が作成できたかどうかを確かめよ。

- ② `hsr1.bat` を実行して陰影処理機能を有する Ray Tracer が正しく動作するかどうか、確認せよ。

`hsr1.bat` では、球(楕円面)が 1 個だけあるデータファイル `hsr1.dat` を用いている。陰影処理を施した楕円面が 1 個表示されるかどうか、確認せよ。右図のような画像が生成されれば、プログラムは正しく動作している。

ただし、右図の左下のように、球の左下の「陰」の部分にハイライト(明るい領域)があれば、プログラムは不完全、つまりバグがある。

このバグは前ページの陰影処理プログラムの 2 行目

//光源からの光が交点に照射していなければ、

とする判定文で誤りがあるためか、この判定処理そのものがないか、のいずれかである。

生成された画像をファイルにセーブし、報告書に記載せよ。

- ③ 同様に、`hsr2.bat` について確認せよ。
生成された画像をファイルにセーブし、報告書に記載せよ。
- ④ 同様に、`hsr3.bat` についても確認せよ。
生成された画像をファイルにセーブし、報告書に添付せよ。



図 13. ハイライトのバグ

参考：Linux でのウィンドウ画像を `xxxx.png` にセーブするコマンドは次の通りである。

```
xwd | xwdtopnm | pnmtopng > xxxx.png
```

[必] 【課題 2】 陰影処理によって増加した処理量の割合を調べよ。

- ① 球(楕円面)が 100 個～500 個で構成されるシーンを扱う `hsr100.bat`～`hsr500.bat` を実行せよ。
同時に、実行時間を計測し、表にまとめよ。
また、生成された 5 つの画像をファイルにセーブし、報告書に記載せよ。
- ② 第 1 週の実験結果と比べると、陰影処理を実装したことによって実行時間が増加した。
増加率[%] = (陰影処理を付加したときの実行時間) ÷ (隠面消去処理のみの実行時間) を求め、表にまとめて報告せよ。

※ 第 1 週の実験結果と比べて、第 2 週で陰影処理を追加したのに、実行時間に差が出ない場合、逆に速くなった場合、Java コンソール以外のタスクをすべて停止して再計測せよ。

【必】【課題 3】 Ray Tracing の高速化に関する次の2つの手法について、報告せよ。

1. Bounding Volume 法

(1) Bounding Volume 法とは何か、説明せよ。

(2) 下図に示すように、空間中に球が散らばって存在しているとき、Bounding Volume 法により、任意の光線との交差判定回数を可能な限り少ない回数にしたい。

Bounding Volume として直方体(長方形)を使うとき、直方体をどのように配置すればよいか、図を描いて交差判定の回数は何回になるか、答えよ。

(3) 前問(2)で設定した Bounding Volume を用いるとき、下図中の光線 A との交差判定回数は何回になるか、その理由とともに、答えよ。

(4) 同様に、前問(2)で設定した Bounding Volume を用いるとき、下図中の光線 B との交差判定回数は何回になるか、その理由とともに、答えよ。

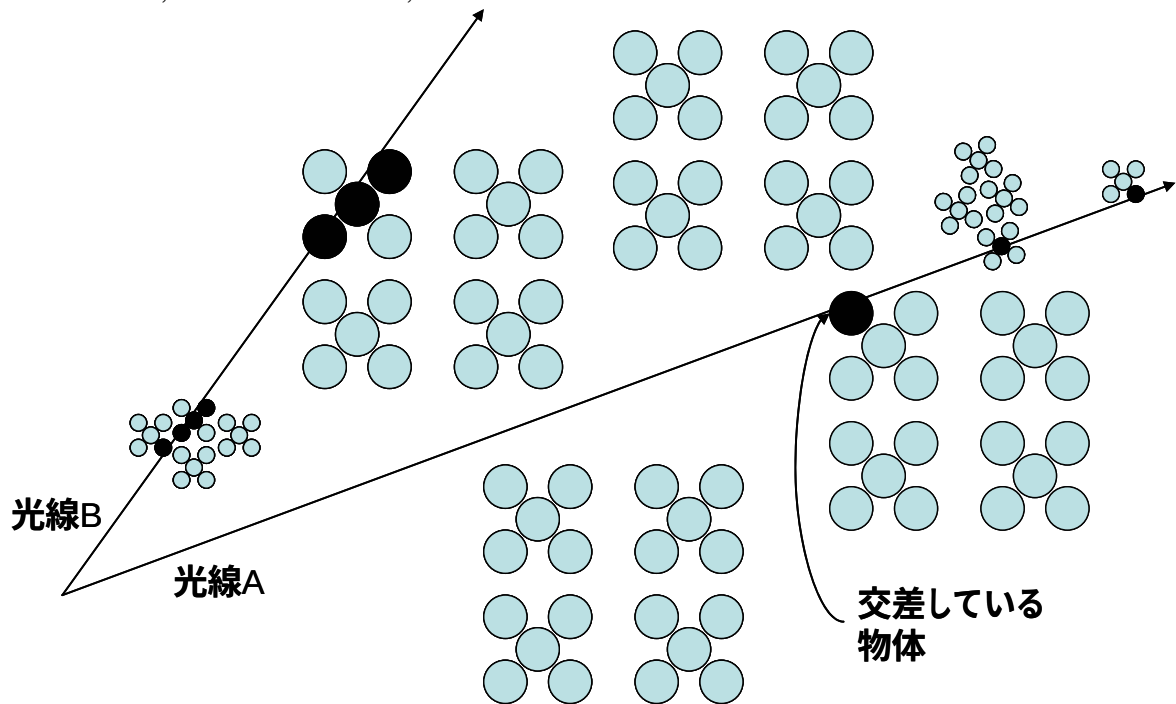


図 14. Bounding Volume

2. 空間分割法

- (1) 空間分割法とは何か、説明せよ。
- (2) 下図に示したように、空間分割法で光線追跡を行うために、原空間を 4×4 の小空間(voxel)に分割した。ここで、光線は最右列の下から2つめの voxel から入射して、原空間中を通過して、最左列のいちばん下の voxel から出射した。このとき、光線が通過する voxel の個数を答えよ。
- (3) 各小空間 voxel 中には 100 個のすべて拡散反射する物体が詰まっている。下図の黒丸で示した物体 2 個のみと交差しているとき、空間分割法で、実際に行う交差判定は何回になるか、その理由とともに答えよ。
- (4) 光線の向きが逆になったとき、交差判定は何回になるか、その理由とともに答えよ。

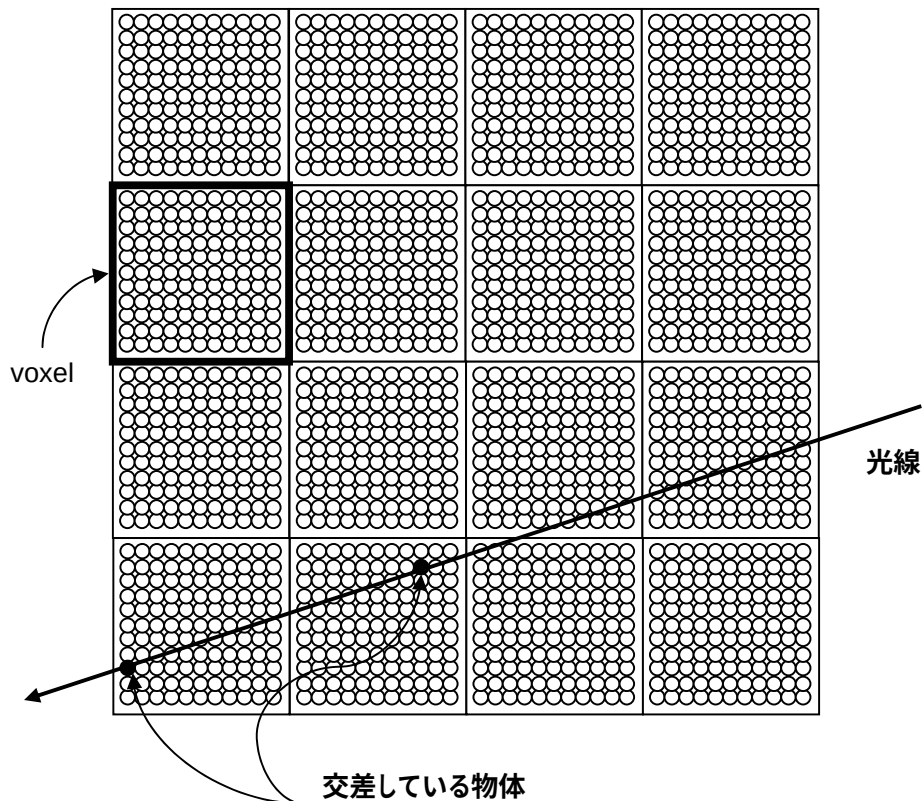


図 15. 空間分割法の例

以上