

学部講義ロボティックス 第9回講義演習課題

学籍番号

氏名

(問) ダランベールの原理について述べよ。

(回答) フランスの数学者 () は、
() の問題を () の問題として扱えることを発見した。これを () の原理という。
この原理に従うと、仮想仕事の原理を静的平衡の問題から運動の問題へと拡張することができる。

(問) 動力学の計算について述べよ。

(回答) () 動力学の計算は必要な () を生じさせるために、() に発生させるべき
() 力を計算するのにもちいられる。これはロボットの
() に必要とされる種類の計算である。また、()
動力学の計算は、加えた () や関節 () に対して、
その結果生じるロボットの運動を () する計算に用いられる。
とくにロボットのリンク系の運動 () に
必要なのはこの計算である。これらの計算を () におこなう
ことができれば、性能のよいコントローラ的设计 (逆动力学) や、コ
ンピュータグラフィックスにおいて () を考慮した自然
な 3D 動画を制作する (順动力学) のに利用できる。

(問) 剛体リンク系の運動方程式について説明せよ。

(回答) 剛体リンク系の運動エネルギーと重力によるポテンシャルエネルギーを求め、これから () 関数をつくり、

() の運動方程式に代入して計算する。
 単一剛体の場合と異なり、剛体リンク系では、
 () の計算が各 () のエネルギー
 の和になる。

(問) ニュートン・オイラー法とラグランジュ法を比較せよ。

(回答) ニュートン・オイラー法とラグランジュ法は以下表のように
 まとめられる。

| | ニュートン・オイラー法 | ラグランジュ法 |
|----|----------------------------|---|
| 長所 | 1. () 量が小さい 2. () に有効 | 1.簡潔な () 方程式が得られる 2. () 座標を使用出来る 3.力学パラメータの () 性への影響を解析的に調べられる |
| 短所 | 導かれる運動方程式が () | () 量で不利 |

(問) 疑似逆行列を用いた最小二乗解について説明せよ。

(回答) 線形方程式 $y = Ax$ の解を求める問題とは、 $\|y - Ax\| = 0$
 をみたす※の () ノルム、すなわち、各成分の
 () 和の正の () をあらわす。()
 解が存在しない場合を問題にふくめるために、この問題を
 $\min \|y - Ax\|$ 、すなわち誤差ベクトルの () を最小にする
 x をみつける問題としよう。このような解は () 二乗解
 とよばれる。

() 逆行列を用いると () 二乗解の一般解はつぎの
 ようになる。

$$x = A^\# y + (E_n - A^\# A)z$$

ここで、 $z \in R^n$ は任意ベクトルである。