**Politecnico di Milano**

**Prova finale: Introduzione all’analisi di missioni spaziali**

AA 2022-2023

**Docente:**

**Massari**

**Elaborato n.**

**C13**

**Autori:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cod. Persona** | **Cognome** | **Nome** |
| **10694997** | **Pala** | **Silvia** |
| **10711624** | **Turcu** | **Alex Cristian** |
| **10730510** | **Vanelli** | **Paolo** |

**Data di consegna: gg/mm/aa**

# Table of contents

1. Introduction

2. Initial orbit characterisation

3. Final orbit characterisation

4. Transfer trajectory definition and analysis

5. Conclusions

6. Appendix

**1. Introduction**

Questo progetto si pone come scopo quello di studiare, ottimizzare e scegliere varie strategie di trasferimento orbitale, avendo come dati iniziali un punto dell’orbita iniziale di cui sono noti i vettori posizione e velocità e un punto dell’orbita finale, quest’ultima definita attraverso i suoi parametri orbitali.

Il primo caso preso in esame tratta una strategia basata su un set di manovre standard.

Sono poi state analizzate numerose altre strategie alternative per cercare di ottimizzare i due parametri maggiormente significativi nella loro distinzione: il costo di manovra (ovvero la differenza di velocità totale richiesto per compiere tutti i cambi orbitali) e il tempo di manovra (da punto iniziale a punto finale).

**2. Initial orbit characterisation**

**2.1**

Determine initial orbital parameters from given position and velocity.

**2.2**

Discuss the result, evaluate other relevant orbit data.

**2.3**

Graphical representation of the orbit.

**3. Final orbit characterisation**

**3.1**

Determine final position and velocity from assigned final orbital parameters.

**3.2**

Discuss the characteristics of the orbit, evaluate other relevant orbit data.

**3.3**

Graphical representation of the orbit.

**4. Transfer trajectory definition and analysis**

**4.1**

Discuss how the final position and velocity can be achieved, starting from the initial orbit.

**4.2**

Discuss the possible transfer strategies, motivate the selection of one orbit transfer strategy and calculate the transfer trajectory, the manoeuvres v and transfer time.

**4.3**

Graphical representation of the initial, final and transfer orbit.

**5. Conclusions**

Briefly compare and analyse the presented transfer trajectories

**6. Appendix**

Fill the table below for each transfer presented in Section 4. The first and last row correspond to the given initial and final points, respectively. All the other 2\*N rows report the time and the orbital parameters across the N impulsive maneuvers Δvi.

**Transfer 1 (standard strategy)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t (s) | a (km) | e (-) | i (rad) | Ω (rad) | ω (rad) | θ (rad) | Δv (km/s) |
| 0 | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *-* |
| t1 | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *Δv1* |
| *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* |
| t2 | *before Δv2* | … |  |  |  |  | *Δv2* |
| … |  |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  | *…* |
| … |  |  |  |  |  |
| tf | *final point* | *final point* | *final point* | *final point* | *final point* | *final point* | *-* |

**Transfer 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t (s) | a (km) | e (-) | i (rad) | Ω (rad) | ω (rad) | θ (rad) | Δv (km/s) |
| 0 | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *init.point* | *-* |
| t1 | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *before Δv1* | *Δv1* |
| *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* | *after Δv1* |
| t2 | *before Δv2* | … |  |  |  |  | *Δv2* |
| … |  |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  | *…* |
| … |  |  |  |  |  |
| tf | *final point* | *final point* | *final point* | *final point* | *final point* | *final point* | *-* |

To be continued for each transfer.