Gezegenler Arası Yörünge Transferi

Bu projenin amacı kullanıcıdan alınan gezegen ve yıldız verileriyle oluşturulan bir yörünge sistemindeki iki gezegen arasında yörünge transferi hakkında çeşitli yorumlar yapılabilmesini sağlayacak bir simülasyon yapmak. Simülasyon; yörünge transferi için beklenmesi gereken optimal süre, uzay aracı için gereken ΔV, gezegenler arası optimal açı, transfer süresi gibi sonuçları gösterecektir.

Kullanılacak Yöntem

**Hohmann Yörünge Transferi**

Gerekli bilinmeyen değerlerinin tablosu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Gezegenin Güneşe Uzaklığı | R1 |
| 1. Gezegen 1(P1) | Gezegenin Kütlesi | m1 |
|  | Gezegenin Hacmi | V1 |
|  | Gezgende 1 Gün Süresi | T1 |
|  | Gezegenin Güneşe Uzaklığı | R2 |
| 2. Gezegen(P2) | Gezegenin Kütlesi | m2 |
|  | Gezegenin Hacmi | V2 |
|  | Gezgende 1 Gün Süresi | T2 |
| Yıldız | Yıldızın Kütlesi | M |
|  | Yıldızın Yoğunluğu | ds |

**1)Yörünge Transferi İçin Gereken**

Problem üç aşamada incelenecek: Transfer, gidiş, geliş.

**1.Transfer**

İlk olarak at (a transfer) bulunur.

Sonra transfer yörüngesinin spesifik enerjisi (εt) bulunur.

Ardından bu yörüngedeki bir cismin P­1 konumundaki hızı (vP1t) ve P1 in yıldızın etrafındaki hızı (vP1) bulunur.

Buradan gerekli hız değişimini (v∞P1) bulabiliriz.

Aynılarını P2 için yaparsak:

**2. Gidiş**

İlk olarak uydunun başlangıç hızının bulunması gerekiyor. Uydu **senkronize yörüngede** olduğundan yörüngesinin periyodu ile etrafında döndüğü gezegenin 1 gün süresi eşit.

Senkronize yörüngeyle gezegen arasındaki uzaklık:

1. Denklem:

2. Denklem:

vgezegen yerine 1. denklemde bulduğumuz değeri yazarsak

Sonuç:

İlk gezegenden gidiş için yapılması gereken hız değişimi, uydunun ilk gezegenden çıkarken takip ettiği hiperbolik yörüngenin sonsuzdaki (ilk gezegenin yerçekimsel etki alanının dışındaki) hızının **transfer** kısmında bulunan ‘e eşit olması gerekiyor. O zaman:

Çıkışta takip edilen hiperbolik yörüngenin spesifik enerjisi ile bulunacak hiperbolik yörüngenin başında (uydunun bulunduğu senkronize yörünge) uydunun sahip olması gereken hız ile uydunun yörüngede bulunmasından ötürü sahip olduğu hızlar farkı ilk gezegenden ayrılış için gerekli ı verir.

**3. Giriş**

Giriş kısmındaki işlemler ile dönüş kısmındaki işlemler birebir aynı çünkü bu gezegenden transfer yörüngesini takip ederek çıkmak için gereken ile transfer yörüngesinden bu gezegenin yörüngesine girmek için gerekli olan aynı. Sadece P1 ‘in değerleri yerine P2 ‘nin değerleri yazılacak.

**4.Sonuç**

Süre hesaplaması için ise transfer sonunda P2 ‘nin P1 ‘in tam karşısında olacağı açının bulunması, ardından açının sistemde görülmesi için gereken sürenin bulunması gerekiyor.

**2) Açı**

P1 ile P2 arasında açısı varsa P2 ile P2son arasındaki açı dır. P2 ‘nin alacağı yol:

P2 ‘nin hızı:

P2 ‘nin yolu alma süresi ile transferin süresi aynı olmalı.

Sonuç:

**3) Gezegenler Arası Açının Zamana Göre Formülü**

: t = 0 ’da yıldızı orijin alan 2 boyutlu düzlemde -x ‘ten saat yönünün tersine doğru P1’e kadar olan açı(radyan).

: t = 0 ’da yıldızı orijin alan 2 boyutlu düzlemde -x ‘ten saat yönünün tersine doğru P2’ye kadar olan açı(radyan).

f fonksiyonundaki açılar yerine açıların zamana göre fonksiyonları yazılırsa geçmesi gereken zaman bulunur.