



ARxCODE
***Prototipo de software para el Análisis de Riesgo por Colisión con
Desechos Espaciales.***

Por ***M. Cecilia Valenti.***

Presentado ante la Universidad Nacional de La Matanza y la Unidad de Formación Superior de la CONAE
como parte de los requerimientos para la obtención del grado de

MAGISTER EN DESARROLLOS INFORMATICOS DE APLICACION ESPACIAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

Mayo, 2017

©UFS-CONAE 2017

©UNLAM 2017

DIRECTOR

Marcelo Colazo

CONAE, Córdoba, Argentina

Abstract

Keywords:

Resumen

Palabras clave:

Agradecimientos

Tabla de Contenidos

1. Introducción	1
1.0.1. Regulaciones Nacionales e Internacionales	1
1.0.2. Planteo del Problema	1
2. Marco Teórico	2
2.0.3. CDM	2
3. Metodología	3
3.1. Método de Osweiler	3
3.2. Tratamiento sobre Datos de Misión	3
3.3. Preprocesamiento de los Datos de Misión de CODS	3
3.3.1. ORBEPHEM	4
3.3.2. Archivos Utilizados	4
3.4. Graficos LAGEOS 8820	6
4. ARxCODE	7
4.1. Especificaciones	7
4.2. Diseño y Desarrollo	7
4.2.1. Arquitectura	7
5. Resultados	8
6. Conclusiones	9

TABLA DE CONTENIDOS

Bibliografía

10

Índice de figuras

3.1. Método de Osweiler sobre datos CODS	4
3.2. A subfigure	6
3.3. A subfigure	6
3.4. A figure with two subfigures	6

Índice de tablas

Lista de acrónimos

Introducción

1.0.1. Regulaciones Nacionales e Internacionales

1.0.2. Planteo del Problema

Llega un CDM que anuncia un riesgo de colisión en el tiempo futuro t_{ca} , ¿qué cosas me pregunto?

Preguntas:

1. ¿Con qué error conozco la posición de la Misión para la época actual?
2. ¿Con qué error conozco la posición del desecho para la época actual?
3. ¿Con qué error conozco la posición de la Misión para la época t_{ca} ?
4. ¿Con qué error conozco la posición del desecho para la época t_{ca} ?

1. Error de la Misión en la época actual: La posición y velocidad se plasma en los productos que genera el CODS, a través de sus efemérides predichas y o precisas. El error asociado ... ¿? : documento CODS y/o dato CDM - En nuestro trabajo utilizamos TLEs para su estimación y la generación de la matriz de covarianza. Como mostraremos más adelante en el capítulo 3...
2. Error del Desecho en la época actual: ¿?:dato CDM - Método de Osweiler. Función de Ajuste a partir de la tendencia. (Validación utilizando datos CODS para comparar los resultados de la función de ajuste)

Marco Teórico

- CDM: Recepción.
- Metodología Akella & Alfriend.
- Metodología Osweiler.

2.0.3. CDM

(JAC SW - Laporte)

CSM: They are made available on Emergency Criteria, wich are Time of Closest Approach whithin 72 hs combined with a miss distance criteria:

LEO:

overall miss distance <1km

radial miss distance <200m

GEO/MEO:

Overall miss distance <10 km.

CSM are advisory and informational messages only and are not directly actionable. They don't provide a direct recommendation to perform an avoidance action and of course they cannot take neither the operational constraints of the asset nor the maneuvers the asset plans or just performed. (sigue ver apuntes Laporte carpeta...)

!!! JSpOC NO CUENTA CON INFORMACIÓN DE MANIOBRAS PLANIFICADAS, puede haber falsas alarmas.

CONCEPTO DE MIDDLE MAN.

CONCEPTO DE COLLABORATIVE WORK ENVIRONMENT. (close loop process)

Metodología

3.1. Método de Osweiler

copiar y pegar de la notebook.

3.2. Tratamiento sobre Datos de Misión

En esta etapa repetimos el método que propone Osweiler considerando los datos de misión generados por el CODS como posición verdadera.

La aplicación del método implica:

- Identificar el último TLE del set: *TLE primario*.
- Extraer la época del TLE primario.
- Localizar el archivo CODS que contenga las efemérides que encierren la época del TLE primario.
- Interpolarse las efemérides de CODS para generar una efeméride interpolada a la época del TLE primario.
- Propagar cada uno de los TLEs del set, hasta la época del TLE primario.
- Comparar los resultados de las propagaciones con los valores de la efemérides interpolada.

3.3. Preprocesamiento de los Datos de Misión de CODS

Para este trabajo CONAE nos facilitó el acceso a los datos orbitales de la misión SAC-D. Los datos se encuentran montados en un servidor que contiene la información organizada en archivos con formato ASCII, distribuidos en distintas carpetas según su clasificación.

Para la comparación que proponemos, solicitamos acceso a los archivos de efemérides orbitales ORBEPHEM, que ofrecen posiciones y velocidades tabuladas cada un minuto, en el Sistema de Referencia TOD (True of Date), en coordenadas cartesianas.

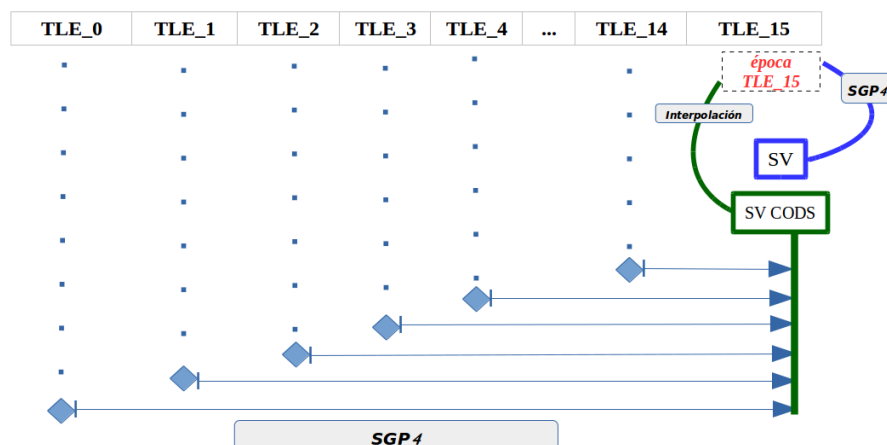


Figura 3.1: Método de Osweiler sobre datos CODS

3.3.1. ORBEPHEM

Estos productos son generados luego de un post procesamiento que incluye una propagación ajustada por una determinación orbital. Cada archivo contiene un listado cronológicamente tabulado de posiciones y velocidades, dentro de un periodo de casi 3 días. (doc_interfaces)

La nomenclatura de los mismos respeta el siguiente formato:

CODS_YYYYMMDD_HHMMSS_SACD_ORBEPHEM_TOD_XYZ_O.TXT

Donde:

CODS = Identifica el Servicio dentro del CUSS que presta la información.

YYYYMMDD_HHMMSS = época de generación del dato.

SACD = Identificación del Satélite.

ORBEPHEM = Tipo de Dato, Efeméride Orbital (procesada a posteriori)

TOD = Sistema de Referencia True of Date.

XYZ = Tipo de efeméride, cartesiana.

O = Operacional.

3.3.2. Archivos Utilizados

Si bien la nomenclatura de los archivos respeta una estructura, sólo se indica en el nombre, la fecha de generación de los datos y no puede desprenderse del mismo en cuál es la época final e inicial de cada archivo. A su vez, las épocas contempladas en cada uno de ellos no está homogeneizada. Es decir, la fecha y hora inicial y final de cada registro es diferente para cada archivo.

Dada esta organización, para el punto tres del procedimiento, referente a la localización del archivo necesario para la comparación, la búsqueda se realiza de la siguiente manera:

Localizamos en primer lugar el archivo cuyo nombre coincide con la fecha de la época del TLE primario. Como una misma fecha se encuentra en más de un archivo, buscamos el archivo que contenga esa fecha y que además sea el más actualizado de todos. Para ello, además del archivo cuyo nombre contiene la fecha del TLE primario, se enlistan los siguientes dos archivos y se ordenan en orden decreciente, de manera que el primer lugar de la lista lo ocupe el último de los archivos seleccionados. Finalmente se comienza el proceso iterativo de abrir los

3.3 PREPROCESAMIENTO DE LOS DATOS DE MISIÓN DE CODS

archivos, evaluar el contenido y ver si se encuentran los dos registros que encierren la época del TLE. Una vez que se encuentran las líneas de efemérides que contienen la época de interés se interpola, y se termina la iteración.

Cantidad TOTAL de archivos = 1454

Cantidad media de registros por archivo = 2688

Archivo con el mayor número de registros = 3042

Archivo con el menor número de registros = 142

Imágenes comparativas entre los dos métodos:

3.4. Graficos LAGEOS 8820

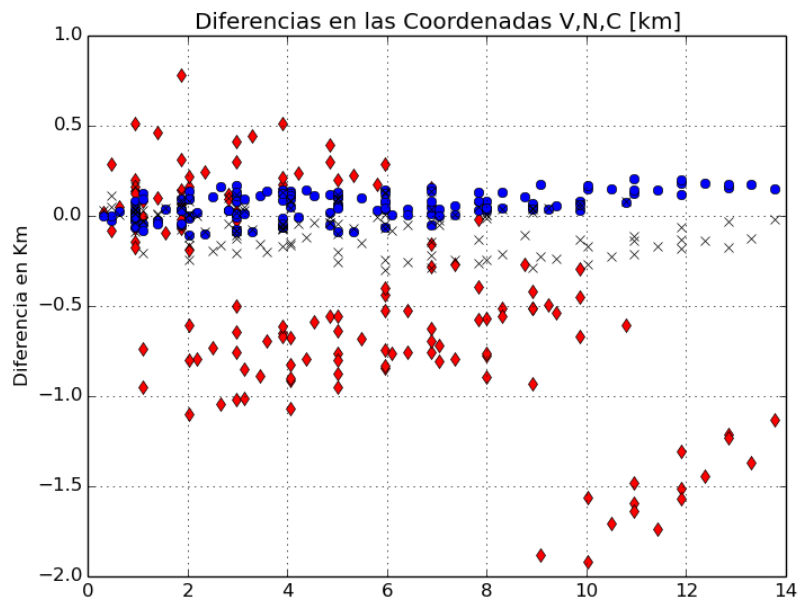


Figura 3.2: A subfigure

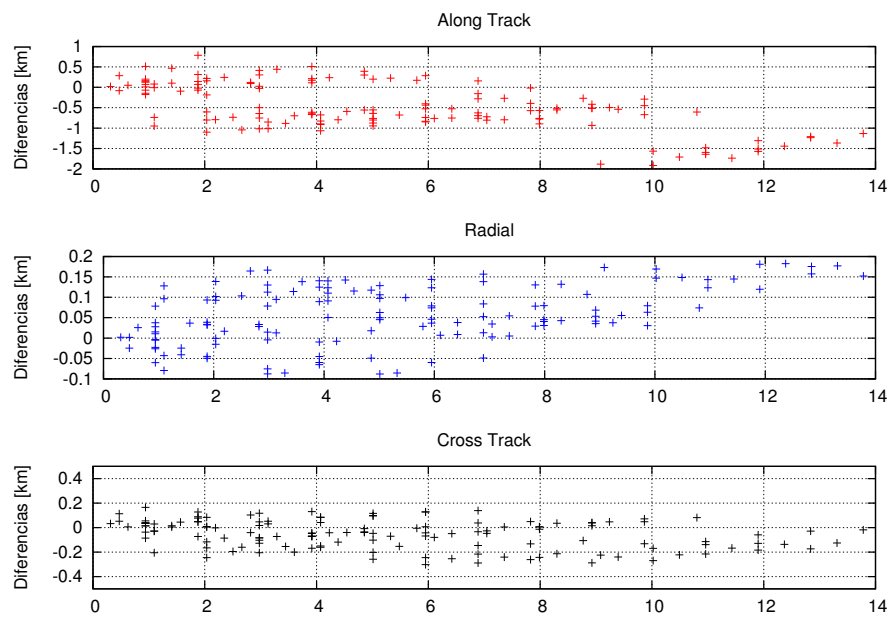


Figura 3.3: A subfigure

Figura 3.4: A figure with two subfigures

Capítulo 4

AR_xCODE

4.1. Especificaciones

Python y PyQt Donde corre y con que performance.

4.2. Diseño y Desarrollo

En el IDE Eclipse Funciones enteramente documentadas (Doxigen). Control de Versiones (GitHub) - graficos de los tiempos de desarrollo. ¿?

4.2.1. Arquitectura

clases principales: TLE, EphemCODS)

Capítulo 5

Resultados

Capítulo 6

Conclusiones

Bibliografía

B. Barrett, Dwyer. E., y P. Whelan. Soil Moisture Retrieval from Active Spaceborne Microwave Observations: An evaluation of current techniques. *Remote Sensing*, 1:210–242, 2009.

