

Unidad 1

Caso de Estudio

Ariane 5 (1996)

El Ariane 5 fue el más avanzado cohete espacial no tripulado diseñado por la Agencia Espacial Europea. Su construcción duró 10 años y costó alrededor de U\$S 7000 millones. Su propósito era colocar satélites en el espacio, pudiendo llevar una carga de hasta 6 toneladas.

Su lanzamiento se realizó el 4 de junio del año 1996 llevando cuatro satélites científicos destinados a estudiar la interacción del campo magnético de la tierra con los vientos solares. Luego de 39 segundos en el aire y a una altura de dos kilómetros y medio el mecanismo de autodestrucción acabó con el Ariane 5. La dirección estaba controlada por el ordenador de a bordo que erróneamente consideró que se necesitaba un cambio de rumbo. El cohete que había cambiado bruscamente de curso comenzó a desintegrarse debido a las fuerzas aerodinámicas.

Posteriormente se concluyó que el ordenador obtuvo datos de vuelo 'extraños' e 'imposibles' que condujeron a una trayectoria que dañó severamente el motor principal.

La causa fue que el sistema de dirección intentó convertir un registro de datos de formato 64 bits a un formato 16 bits. El número era demasiado grande y dio como resultado un error de desbordamiento. Cuando el sistema de dirección se apagó transfirió el control a un segundo sistema idéntico (redundante) que estaba allí para proporcionar seguridad en caso de fallos. Sin embargo, la segunda unidad contenía el mismo software y generó el mismo resultado.

Aunque se utilizan mecanismos para evitar estas situaciones, los programadores habían supuesto que la velocidad no sería lo suficientemente grande para causar problemas. Por desgracia el Ariane 5 fue un cohete mucho más rápido que el Ariane 4.

Como si esto fuera poco, el cálculo que contiene el error y obligó a apagar el sistema de dirección no servía una vez que el cohete estaba en el aire. Esta 'función especial', heredada de versiones anteriores del Ariane, estaba en ejecución durante los primeros 40 segundos para facilitar el reinicio del sistema en caso de cambios en la cuenta regresiva.

Preguntas:

1. ¿Qué tipos de factores fueron determinantes? Económico, humano, técnico, tiempo, otro.
2. ¿Qué dificultad(es) tienen los diseñadores de estos tipos de sistemas para realizar las pruebas?
3. ¿Por qué contando con una segunda unidad de control de dirección no se pudo evitar la destrucción?

Fuente: Dowson Mark, The Ariane 5 software failure, ACM Software Engineering Notes, Volume 22, Issue 2, 1997.