

Cálculo de las estadísticas de segundo orden de sistemas estructurales lineales inciertos usando base reducida corregida

Calculation of second order statistics in uncertain linear-structural systems using a reduced corrected base

Acevedo C.¹, Valdebenito M.¹

¹Departamento de Obras Civiles, Universidad Técnica Federico Santa María

Acevedo C.¹, Valdebenito M.¹

¹Department of Civil Works, Federico Santa María Technical University

RESUMEN

Dentro de la práctica de la ingeniería estructural, es común obtener las respuestas de interés (p. Ej. Desplazamientos) a partir de unos parámetros de entrada determinista (p. Ej. Módulo de Young). Este enfoque, si bien simplifica el diseño, se encuentra alejado de la realidad, porque estos parámetros habitualmente presentan perturbaciones respecto al valor nominal. La importancia de este hecho radica en que una variación en los valores de entrada implica una variación en la respuesta. Una manera de cuantificar la incertidumbre en los parámetros de entrada es mediante la teoría de probabilidad. De esta forma, la incertidumbre de la respuesta estructural puede ser descrita mediante las estadísticas de segundo orden. Una metodología típica para estimar estas estadísticas ha sido Simulación Monte Carlo la cual presenta altos costos computacionales. Una segunda solución ha sido usar Series de Taylor sobre la respuesta, las cuales han dado resultados de una precisión limitada. En el presente trabajo, se propone usar una Base Reducida incorporándole una corrección mediante las Series de Taylor en sistemas estructurales lineales estáticos. Con ello, se pretenden reemplazar análisis estructurales costosos, logrando una precisión satisfactoria. Además, se mostrará un ejemplo para ilustrar la aplicación del método propuesto.

ABSTRACT

In structural engineering practice is common to obtain answers of interest (e.g. displacements) through deterministic input parameters (e.g. Young's Module). Although this approach simplifies design, is away from reality because these parameters usually have perturbations with respect to the nominal value. The importance of this lies on the fact that variations of input values imply variations in the response of the system. A way to quantify input uncertainty is through probabilistic theory. In this way, the uncertainty of the structural response can be described through second order statistics. A typical method to estimate this is through Monte Carlo simulation, which involves high computational costs. Another solution is to use the Taylor Series on the response, which have shown limited results precision. In this work, a Reduced Base is proposed with a Taylor Series correction for static linear-structural systems. This is expected to replace the highly costly structural analysis, with satisfactory precision. Furthermore, an example is included to illustrate the application of the proposed method.