

Seminarium Departamentu Eksploatacji Obiektów Jądrowych

Środa 27.11.2019r. godzina 11:00

Bud. Nr R2A, sala 10 – Sala Seminaryjna w Budynku Reaktora MARIA

Kody transportu promieniowania oparte na metodzie Monte Carlo w fizyce medycznej i zastosowaniach biomedycznych

mgr inż. Maciej Maciak, dr Katarzyna Tymińska, mgr inż. Marcin Pietrzak, mgr Monika Mietelska

Zakład Metrologii Radiologicznej i Fizyki Biomedycznej, Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Model deterministyczny to model matematyczny, który danemu zdarzeniu wejściowemu jednoznacznie przypisuje konkretny stan. Opis takiego modelu nie zawiera żadnego elementu losowości co oznacza, że ewolucja układu w modelu deterministycznym jest z góry przesądzona i zależy wyłącznie od parametrów początkowych lub ich wartości poprzednich. Inaczej jest w przypadku modelu probabilistycznego, gdzie na podstawie zgromadzonych danych oszacowuje się prawdopodobieństwo wystąpienia danego zdarzenia w przyszłości. Model taki opisuje wszystkie możliwe zdarzenia wraz z parametrem mówiącym o tym, z jakim prawdopodobieństwem może ono wystąpić. Jedną z metod zaliczanych do modelu probabilistycznego jest Metoda Monte Carlo, w której zdarzenia końcowe opisywane są z pewnym prawdopodobieństwem zajścia za pomocą zdarzeń początkowych. Losowa zmienność metody zazwyczaj bazuje na fluktuacjach obserwowanych w historycznych danych, w wybranym okresie, z wykorzystaniem standardowych technik analizy szeregów czasowych. Rozkłady potencjalnych zdarzeń są otrzymywane z dużej liczby stochastycznych projekcji co odzwierciedla losową zmienność zdarzeń początkowych.

Metoda Monte Carlo została po raz pierwszy opisana w 1949 r. przez Nicholasa Metropolis i Stanisława Ulama w artykule „The Monte Carlo Method”. Opisano tam metodę rozwiązującą problemy z dziedziny fizyki matematycznej, będącą statystycznym podejściem do równań różniczkowych, lub bardziej ogólnie rzecz ujmując równań całkowo-różniczkowych, które spotkać można w różnych dziedzinach nauk przyrodniczych.

Jednym z zastosowań Metod Monte Carlo, w dziedzinie nauk fizycznych, są symulacje transportu promieniowania w materii. W trakcie prezentacji omówiona zostanie historia powstania i podstawy Metody Monte Carlo, porównane zostaną stosowane kody, a także przedstawione zostaną wybrane aplikacje kodów w pracach badawczych realizowanych w Zakładzie Metrologii Radiologicznej i Fizyki Biomedycznej (H2).