

Exploring Equilibration in Fermionic Systems From Typicality Viewpoint: A connection with minimum distance codes

Jose Alejandro Montana Cortes - 201732643
Director: Alonso Botero Mejía

October 20, 2020

Resumen

La tipicidad canónica ha surgido como una alternativa a los fundamentos de la mecánica estadística, logrando explicar desde una perspectiva de la información cuántica, fenómenos como el de la termalización, el cual emerge como consecuencia del entrelazamiento entre el sistema y su ambiente. Posteriores trabajos han mostrado que esta particular forma de abordar el problema proporciona una idea del mecanismo por el cual se alcanza el equilibrio en sistemas cuánticos. Dentro del marco de estas ideas, promedios temporales juegan un rol principal a la hora de entender como es posible alcanzar el estado de equilibrio. Esto nos conduce a preguntarnos ¿Existen estados en donde los promedios temporales no sean requeridos para describir como se alcanza el equilibrio, es decir, estados cuyo equilibrio se alcance de forma inmediata?

En el presente trabajo el uso de herramientas de teoría de código, específicamente códigos de distancia mínima, proporcionan una forma diferente de entender los sistemas Fermionicos, confirmando así la existencia de estados que permanecen en equilibrio para estos sistemas. Se logró determinar el tamaño del conjunto de estos estados, concretamente, se caracteriza el conjunto de estados que cumplen esta propiedad por medio de un exponente de error, el cual proporciona la ley de grandes desviaciones presente

en el sistema. De esta forma, se prueba que el tamaño del conjunto de estados tales que cumplen la propiedad de equilibrarse de forma inmediata es exponencialmente grande.

Abstract

Canonical typicality has emerged as an alternative to the foundations of statistical mechanics, being able to explain from a viewpoint of quantum information theory, how thermalisation results from entanglement between system and environment. Later results have shown that the ideas used in typicality, provide an explanation from the mechanism of the evolution towards equilibrium for quantum systems. Within this framework of ideas, time averages plays a major role when it comes to understanding how states reach equilibrium. This led us to ask ourselves, is there states where time averages are not needed to describe the route to equilibrium, this is, states that immediately reach its equilibrium state?

In the present work the use of code theory, specifically minimum distance codes, provide an alternative to understand Fermionic systems. Specifically, we characterised the states set size that fulfill this property, throughout an error exponent, which provide a characterisation of the large deviation law within the system. Therefore, we prove that the state set size fulfilling the property of reaching its equilibrium instantly is indeed exponentially large.

Jurados:

Internos:

- Andres Reyes-Lega
- Luis Quiroga

Externos:

- Carlos Viviescas (Universidad Nacional de Colombia)