

한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

제18권 제2호

임시총회프로그램, 논문초록집

2000년 10월

사단
법인 한국물리학회
THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

random 등 -에 따른 파동의 전파 양상에 대해 연구하였으며, 특히 나선 문양의 붕괴에 대해 살펴 보았다. 또한, 요소들간에 시간 지연이 있는 경우의 효과를 보았다.

F-P030 **On the coupled chaotic bistable systems** Hwa-Kyun Park, H.T. Moon The dynamics of coupled chaotic bistable systems including multiple saddle points are studied. Size instability destroy the synchronization and the domain structure form spontaneously. We find that each domains show two types of behavior: the amplitude death and unsteady motion near the saddle points due to multiple time scales of local dynamics. The statistical natures of domain length are studied and explained using space mapping approach. The results are tested for many chaotic bistable systems such as Lorenz, Chua, and Duffing oscillators.

F-P031 **Dynamical Temperature in momentum-conserved Hamiltonian Mean field systems** 정재운, 문희태(KAIST) We present a dynamical approach for measuring the temperature of a momentum-conserved Hamiltonian systems in the microcanonical ensemble of thermodynamics. In particular, we study the temperature of a Hamiltonian mean field system, which is a system of N fully coupled classical particles and shows a second order phase transition. And we study if the new-defined temperature can be a good thermodynamic variable in a system with a finite degree of freedom.

F-P032 **Sandpiles on the small world network** 조항현, 문희태(KAIST) 고생물의 화석에서 관찰되는 생물종 수의 변화, 리히터 등의 학자들에 의해 개발된 지진 규모, 모래를 쌓을 때 관찰되는 사태(avalanche) 등을 이해할 수 있는 도구로서의 SOC(self-organized criticality)가 연구되어 왔다.

또한 regular lattice와 random graphs의 중간 형태인 small world network가 제안된 이후 이 연결망을 분석적으로 이해하기 위한 연구가 이루어지고 있다. 우리는 small world network 위의 모래쌓기(sandpile)를 컴퓨터로 시뮬내어 그 안에 숨어있는 물리를 밝혀내려고 한다.

F-P033 **Experimental observation of synchronization of in-phase orbits in unidirectionally coupled diode resonator** 김영태, 김영준, 이원경(아주대학교), 김상운(강원대학교) Two identical diode resonators are unidirectionally coupled for studying synchronization of in-phase orbits. Diode resonator is a well-known circuit for demonstrating chaos as well as various periodic motions by varying a control parameter. Coupling strength of the coupled circuits could be changed using a feedback amplifier. Periodic orbits of the response system became successively in-phase synchronized with those of the drive system as coupling strength is increased at the fixed control parameter. Experimental results seem to follow the theoretical results on synchronization of dissipatively coupled one-dimensional quadratic maps. Furthermore, we had observed chaos synchronization above the critical control parameter. Such in-phase synchronization showed a hysteresis depending on the sweeping direction of the coupling constant, which was not expected in theoretical study of the coupled maps. In addition, fine structures of synchronization are different from theoretical results from the coupled maps.

F-P034 **Global Effects of The Riddling Bifurcations in Coupled Chaotic Systems** 임우창, 김상운(강원대) We consider riddling bifurcations in coupled chaotic systems with invariant subspaces. Through a riddling bifurcation, a first periodic saddle, embedded in the chaotic attractor on an invariant subspace, becomes transversely unstable, and then the chaotic attractor loses its asymptotic

stability. However, the global effects of such local riddling bifurcations depend on whether these riddling bifurcations may or may not induce "contact bifurcations" between the chaotic attractor and its basin boundary. When such a contact bifurcation occurs, an "absorbing area", acting as a bounded trapping vessel and surrounding the chaotic attractor, disappears, and then the basin of the chaotic attractor becomes globally riddled with a dense set of holes, belonging to the basin of another attractor. On the other hand, if such a contact bifurcation does not take place, then the absorbing area persists, and hence the basin of the chaotic attractor becomes only locally riddled.

F-P035

Characterization of Global Effects of The Blow-Out Bifurcations

임우창, 김상운 (강원대) Blow-out bifurcation occurs in a coupled chaotic system when a chaotic attractor on an invariant synchronization subspace becomes transversely unstable. As a result of the blow-out bifurcation, a new asynchronous attractor, surrounded by an absorbing area acting as a bounded trapping vessel, may be developed from the synchronization subspace. Note that the newly-born asynchronous attractor may be chaotic or hyperchaotic, depending on the global dynamics. We characterize this global effect of the blow-out bifurcation in terms of unstable asynchronous periodic orbits inside the absorbing area. It is thus found that a chaotic (hyperchaotic) attractor with one (two) positive Lyapunov exponent(s) appears when the magnitude of a suitably-weighted second Lyapunov exponent of a group of asynchronous periodic saddles is larger (smaller) than that of a group of asynchronous periodic repellers. Bifurcation mechanisms for the appearance of asynchronous unstable periodic orbits inside the absorbing area are also discussed in detail.

F-P036

2차원 사각격자 형태로 결합된

사인 본뜨기 계의 전산연구 우성재(고려대학교 물리학과), 최원규(고려대학교 물리학과), 이경진(고려대학교 물리학과) 결합된 비선형 진동계에서 형성되는 비평형 패턴에 대한 일반적 이해를 위해, 2차원 사각격자 형태로 결합된 사인 본뜨기 계를 전산 시뮬레이션을 통해 연구했다. 조절변수의 변화에 따라 계에서 나타나는 패턴은 정상 나선, 밴드를 가진 나선, 다각형 형태의 나선 등으로 다양하며 이들이 각각 다른 동역학적 상태에 있다는 것을 알 수 있었다. 특별히 2/5 진동수 잠금 영역과 그 경계에서 나타나는 패턴의 갈래질에 대해 분석했다. 또 다각형 형태의 나선의 형성을 평면과의 방향에 따른 안정성과 연관지어 조사하였다.

F-P037

결합된 확률적 진동자에서의 anti-phase 현상

유승훈, 배기홍, 한상준 (중앙대학교) 결합된 확률적 진동자에서 나타나는 antiphase 현상에 대해서 연구하였다. 실제 신경시스템에 바탕을 둔 다양한 결합상태에 따른 antiphase state의 stability를 조사하였고, 특히 intermittent antiphase signal에 대한 주파수 분석을 통하여 그 특성을 정량화 하였으며, signal에 대한 제어를 통해서 stability를 변화시키는 방법을 연구하였다.

F-P038

Collective dynamics of inhomogeneous globally coupled maps

한용진(순천향대학, 정보물리학과) Kaneco에 의해 globally coupled maps(GCM)이 제시된 이래, GCM은 단순한 구성요소들로 이루어진 복잡계의 global dynamics를 연구하는데 중요한 모형이 되어 왔다. GCM 모형이 보여주는 여러 가지 phase들중 global synchronization은 뇌의 신경회로망이나 생물계, 사회적 현상들과 같은 복잡계(complex system)의 동역학(dynamics)을 시뮬하는데 중요한 방법을 제시하여 왔다. 그러나 GCM 모형은 실제 자연계에서 일어나는 현상을 지나치게 단순화한 일종의 mean field 근사 방법을 사용한 것으로서 각 구성요소들간의 시공간적 분포에 무관한 모형인 것이다. 실제 자연현상에서 일어나는 각 구성요소들간의 상호작용은 GCM에서 사용한 것과 같이 균일(uniform)하고 동시적(simultaneous)이지 않다. 이