

# **Global Exponential Periodicity for Discrete Hopfield Neural Networks with Delays and Impulses**

Valéry Covachev, Zlatinka Covacheva, Haydar Akça, Sannay Mohamad

## **Abstract**

Using the semi-discretization method, we derive a discrete counterpart of a class of Hopfield neural networks with periodic integral impulsive conditions and finite distributed delays. The main results are formulated as two theorems. The first one lists sufficient conditions for the existence of a periodic solution of the discrete system considered. It is proved by using Mawhin's continuation theorem of coincidence degree theory. The second theorem presents sufficient conditions for the uniqueness and global exponential stability of the periodic solution. To prove it, it suffices to show that any two solutions of the discrete system approach exponentially each other with time by introducing an appropriate Lyapunov functional. More details have been given in the papers [7,29].

## **Глобална експоненциална периодичност на дискретни Хопфилдови невронни мрежи със закъснения и импулси**

Валерий Ковачев, Златинка Ковачева, Хайдар Акча, Санай Мохамад

## **Резюме**

Използвайки метода на полудискретизацията, построяваме дискретен аналог на клас Хопфилдови невронни мрежи с периодични интегрални импулсни условия и крайни разпределени закъснения. Основните резултати са формулирани като две теореми. Първата изброява достатъчни условия за съществуване на периодично решение на получената дискретна система. Тя се доказва посредством теоремата на Мауин за продължението от теорията за съвпадащите степени. Втората теорема представя достатъчни условия за единственост и глобална експоненциална устойчивост на периодичното решение. За да я докажем, достатъчно е да покажем, че кои да са две решения на дискретната система се доближават експоненциално с времето чрез въвеждане на подходящ функционал на Ляпунов. Повече детайли са дадени в работите [7,29].