

Mathematical Aspects of Neural Networks: Stability of Equilibrium Points

Zlatinka Covacheva and Valéry Covachev

Abstract

We first provide a brief survey on artificial neural networks and list some of their applications. Next we concentrate on Hopfield-type neural networks with impulses and present some results concerning the existence and global exponential stability of a unique equilibrium point. For impulsive continuous-time neural networks of Hopfield type with both constant and infinite distributed delays sufficient conditions have been found for the existence of a unique equilibrium point and its global exponential stability. Discrete-time counterparts of the aforementioned neural networks have been formulated by the semi-discretization method, and sufficient conditions have been found for the global exponential stability of the unique equilibrium point. In both cases we apply suitable Lyapunov functionals.

Математически аспекти на невронните мрежи: устойчивост на равновесни точки

Златинка Ковачева и Валерий Ковачев

Резюме

Най-напред представяме кратък обзор за изкуствени невронни мрежи и изброяваме някои техни приложения. След това се съсредоточаваме върху невронни мрежи от Хопфилдов тип с импулси и представяме някои резултати за съществуване и глобална експоненциална устойчивост на единствено равновесно положение. За импулсни невронни мрежи от Хопфилдов тип с непрекъснато време с постоянни и безкрайни разпределени закъснения са намерени достатъчни условия за съществуване на единствено равновесно положение и неговата глобална експоненциална устойчивост. Аналоги с дискретно време за гореспоменатите невронни мрежи са формулирани посредством метода на полудискретизацията, и достатъчни условия са намерени за глобалната експоненциална устойчивост на единствена равновесна точка. И в двата случая използваме подходящи функционали на Ляпунов.