

Tytuł: **Analiza modelu dynamiki neuronu z okresową i prawie-okresową funkcją wejścia**
Referent: **Justyna Signerska**
Data: **18 5 2012**

Rozważmy tzw. układ typu *integrate-and-fire* $\dot{x} = f(t, x)$, $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, w którym ciągła dynamika zadana poprzez równanie różniczkowe jest zaburzona w następujący sposób: gdy zmienna dynamiczna x startując w czasie t_0 z ustalonej wartości początkowej x_r osiągnie zadaną wartość progową x_{tr} w jakimś czasie t_1 , jest natychmiastowo "resetowana" z powrotem do x_r i układ ewoluuje dalej zgodnie z zadanym równaniem z nowego warunku początkowego (x_r, t_1) , aż do momentu ponownego osiągnięcia wartości progowej w czasie t_2 itd.. Problem polega na opisanu kolejnych momentów t_n występowania tychże nieciągłości (ang. *spikes*, *firings*) jako iteracji pewnego odwzorowania, zwanego *firing-map*, oraz ciągu przedziałów czasowych $t_n - t_{n-1}$ między kolejnymi resetowaniami (tzw. *interspike-intervals*) jako ciągu przemieszczeń wzdłuż trajektorii tego odwzorowania. Zagadnienie tego typu pojawia się w modelowaniu potencjałów czynnościowych przez komórkę nerwową, sieci elektrycznych czy rytmu serca.

Badanie zachowania się ciągu przemieszczeń trajektorii homeomorfizmu (dyfeomorfizmu) okręgu zachowującego orientację zawiera odpowiedź na wyżej postawione pytanie w przypadku funkcji f okresowej względem t . W zależności od liczby obrotu ciąg ten jest asymptotycznie okresowy bądź też "silnie powracający". Dla niewymiernej liczby obrotu charakteryzujemy rozkład przemieszczeń względem miary niezmienniczej, którego własności zależą od gładkości odwzorowania sprzęgającego z obrotem.

Jednakże z punktu widzenia zastosowań należy również osłabić założenie, że funkcja f jest ciągła i okresowa. Okazuje się, że *firing-map* zachowuje wiele z pożądanых własności, gdy funkcja f jest jedynie lokalnie całkowalna oraz prawie-okresowa (w sensie Bohra lub Stepanova).

Referat omawia wyniki uzyskane wspólnie z W. Marzantowiczem.