
Master thesis : Neuronal excitability study through Phase Response Curve of one and two-compartment conductance-based models

Auteur : Losciuto, Pierre

Promoteur(s) : Drion, Guillaume

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil biomédical, à finalité spécialisée

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/8642>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Neuronal excitability study through Phase Response Curve of one and two-compartment conductance-based models

Name : Pierre Losciuto

Section : Civil engineer - Master Biomedical

Academic year : 2019-2020

Promoter : Pr. Guillaume Drion

Summary :

Neuroscience is a multidisciplinary science studying the structure and function of the nervous system. In recent decades, research in neuroscience has seen significant advances.

Central Pattern Generator (CPG) in the crustacean stomatogastric nervous system generate rhythmic behaviors such as walking, swimming, and breathing. Because it has about 30 large neurons, easily to record from, and continues to produce rhythmic behavior when removed from the Cancer Borealis, CPG are used for experimental and computational research.

This work is inspired by research done on GPCs and is studying neuronal excitability from a phase response point of view. This method is called Phase Response Curve (PRC). This study is based on one and two-compartment conductance-based models as well as on results obtained experimentally. This work was conducted for 4 months in the Marder Lab, part of Brandeis university in Boston. To realize this work, codes was computed on Python. The laboratory resources (microscopes, crabs (Cancer Borealis), electrophysiological recording devices, etc.) were also used.

The results obtained during this project show fine structures which appear systematically during current injection during the duty cycle. For higher order PRCs, the same structures are observed. However, other structures also appear for later injection phases. However, this observation is only valid for models with one compartment. The structures observed for higher order PRCs seem to be the propagation of the structures observed for first order PRCs. In addition, the phase variations are greater for single compartment models. This is due to the fact that the whole biological processes are modeled in the soma and are intensified. Further research on neural network could be a ideal next step to this research in order to see how a particular network, such as the pyloric network, would react to injections of current.