

Název rámcového tématu	Anotace (česky)	Anotace (anglicky)	Školitel	Školitel-specialista	Číslo a název projektu/grantu
<p>Výzkum procedur robotické neurorehabilitace řízené volním úsilím pacienta</p> <p>A Research on Robotic Neurorehabilitation Procedures Controlled by the Voluntary Effort of the Patient</p>	<p>Předmětem práce bude výzkum robotické neurorehabilitace poruch hybnosti končetin centrálního původu, využívající řízení procedur s uplatněním myšlenkového záměru pacienta a s optimalizací jeho koncentrace na řešení pohybových úloh. Současné vyspělé terapeutické rehabilitační roboty vynikají promyšleným kinematickým řešením pohybového mechanismu, dokonalými pohonnými jednotkami, plným využíváním signálů ze snímačů polohy, síly i momentu sil ve zpětné vazbě, vyspělým SW vybavením umožňujícím nejen relevantní řízení rehabilitačního robota, ale i objektivní diagnostické vyhodnocování úspěšnosti terapie. V klinické praxi, a dokonce ani v relevantním výzkumu, ovšem nejsou dosud uplatňovány terapeutické rehabilitační roboty schopné kolaborovat s pacientem přímo na úrovni jeho myšlení, tedy být řízeny volním myšlenkovým záměrem pacienta soustředit se, resp. vykonat požadovaný pohyb. Navrhovaná práce bude zaměřena na tento cíl, pro jehož dosažení bude využito snímání EEG signálu a jeho zpracování a následná analýza s uplatněním metod BCI (Brain Computer Interface). Touto cestou bude u pasivních robotů uskutečněn výzkum soustředěnosti na pohyb, u aktivních robotů bude realizován výzkum možnosti uplatnění záměru pohybu prostřednictvím jevu ERD/ERS (Event Related Desynchronization / Synchronization). Vhodné přístrojové rehabilitační prostředky budou pro tento účel vývojově modifikovány po konstrukční, HW i SW stránce a doplněny BCI scannery tak, aby bylo možno pro mentální i fyzicky realizovanou úlohu získávat a zpracovávat EEG signály, uplatnit extrakci příznaků, klasifikaci vzorků ze zvolených epoch a rovněž tak aplikovat umělou inteligenci (AI), a to ve zpětné vazbě pro účely řízení procedury, resp. i řízení samotného robota. Základní hypotézou výzkumu přitom bude zjištění, zda takováto disruptivní řešení budou zajišťovat postupné zdokonalování, týkající se jak klasifikátoru AI, tak především samotného subjektu zkoumání, tj. pacienta, resp. probanda, kde se zdokonalováním míní především reedukace hybnosti končetiny postižené centrální poruchou.</p>	<p>The subject of the thesis will be the research of robotic neurorehabilitation of limb mobility disorders of central origin using procedure control using the patient's mental intention and optimizing his concentration on solving movement tasks. Current advanced therapeutic rehabilitation robots are distinguished by a well-thought-out kinematic solution of the movement mechanism, perfect drive units, full use of signals from position sensors, force and moment of forces in feedback, advanced SW equipment enabling not only relevant control of the rehabilitation robot, but also objective diagnostic evaluation of therapy success. In clinical practice, and not even in relevant research, however, therapeutic rehabilitation robots capable of collaborating with the patient directly at the level of their thinking, i.e. being controlled by the patient's free thought intention to perform the desired movement, have not yet been applied. The proposed work will be focused on this goal, for the achievement of which will be used EEG signal sensing and its processing and subsequent analysis with the application of BCI (Brain Computer Interface) methods. In this way, passive robots will be researched on concentration on movement, active robots will be researched on the possibilities of applying the intention of movement through the phenomenon of ERD/ERS (Event Related Desynchronization / Synchronization). For this purpose, suitable instrumental rehabilitation tools will be developmentally modified in terms of design, HW and SW and supplemented with BCI scanners so that it is possible to obtain and process EEG signals for mental and physically realized tasks, to apply symptom extraction, classification of samples from selected epochs and subsequent application the results of the implementation of artificial intelligence (AI) can then be used in the feedback for the management of the procedure, or and the robot itself. The basic hypothesis of the research will be to find out whether such disruptive solutions will ensure gradual improvement, regarding both the AI classifier and the subject of the investigation itself, i.e. the patient, where improvement means primarily the re-education of his mobility affected by a central disorder.</p>	<p>doc. PhDr. Ing. Jaroslav Průcha, CSc., Ph.D.</p>		

doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.
vedoucí školicího pracoviště KIT FBMI

doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.
předsedkyně OR AT FBMI