

Název rámcového tématu		Anotace (česky)	Anotace (anglicky)	Školitel	Školitel- specialista	Číslo a název projektu/grantu
AI-řízený robotický systém pro zrcadlovou terapii naváděný prostřednictvím EEG	AI-controlled robotic system for mirror therapy guided via EEG	Předmětem práce bude výzkum robotické neurorehabilitace poruch hybnosti prstů ruky centrálního původu, využívající řízení procedur s uplatněním myšlenkového záměru pacienta při aplikaci medicínské technologie, která bude klinicky vycházet z aktuálních vědeckých poznatků o neuroplasticitě a z metod zrcadlové terapie (MR). V rámci výzkumu bude konstrukčně modifikován a aplikován robot, který bude schopný měřit momenty sil vyvíjené pohyby prstů ruky, prováděnými pacientem dle požadavků pohybových úloh prezentovaných na monitoru i v brýlích virtuální reality (VR). Klíčovým aspektem řešení bude vývoj a výzkum možností řízení tohoto robota prostřednictvím elektrických signálů vytvářených mozkem při volném úsilí provést požadovaný pohyb. Tyto elektrické signály budou neinvazivně snímány prostřednictvím senzorů EEG. Pro jejich uplatnění jako řídicí veličiny navádějící robota bude vyřešen klíčový cíl projektu, kterým je efektivní uplatnění AI (umělé inteligence). Výzkum této problematiky bude zaměřen na selekci a extrakci příznaků, výpočet příznakového vektoru, konstrukci relevantního klasifikačního algoritmu a natrénování systému AI strojovým učením na odpovídající neuronové síti. Opomenut nebude ani výzkum využití BCI (Brain Computer Interface) a frekvenční analýzy elektrických signálů mozku. Tímto postupem bude realizován komplexní výzkum reedukace poruchy hybnosti ochrnuté ruky kombinací cílených centrifugálních nervových impulsů, vytvářených prostřednictvím "zrcadlení" ze zdravé do postižené hemisféry při vizuální evokaci požadovanou pohybovou úlohou, a centripetální odezvy vzestupnou proprioceptivní zpětnou vazbou, která bude v souladu s přirozenými pohyby zdravých prstů ruky asistována robotem s aktivním pohonem.	The subject of the work will be research into robotic neurorehabilitation of finger motor disorders of central origin, using procedure control with the application of the patient's mental intention in the application of medical technology, which will be clinically based on current scientific knowledge about neuroplasticity and mirror therapy (MR) methods. The robot will be applied, which will be able to measure the moments of forces developed by finger movements performed by the patient according to the requirements of movement tasks presented on the monitor and in virtual reality (VR) glasses. A crucial aspect of the solution will be the development and research of the possibilities of controlling this robot through electrical signals generated by the brain during voluntary effort to perform the desired movement. These electrical signals will be non-invasively recorded using EEG sensors. The key goal of the project will be solved, which is the effective application of AI (artificial intelligence). The use of BCI (Brain Computer Interface) and frequency analysis of electrical signals of the brain will not be omitted. This procedure will be used to conduct research on re-education of motor disorders of the paralyzed hand by combining targeted centrifugal nerve impulses, created through "mirroring" from the healthy to the affected hemisphere during visual evocation of the required movement task, and centripetal response by ascending proprioceptive feedback, which will be assisted by a robot with active drive-in accordance with the natural movements of the healthy fingers of the hand.	Doc. PhDr. Ing. Jaroslav Průcha, CSc., Ph.D.	Ing. Mgr. Aleš Příhoda, doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.	