Systém pro monitorování kvality chůze

Fáze vývoje technologie

Fáze 2

Výzkum proveditelnosti. Dochází k reálnému návrhu technologie a k prvotním testům v laboratoři vedoucím k upřesnění požadavků na technologii a jejích schopností.

Status IP ochrany

Utajené klíčové know-how, podaná patentová přihláška připravená k internacionalizaci/podání PCT.

Strategie pro hledání partnera

Investice, Co-development, Licencování, Spolupráce

Instituce

Fakultní nemocnice Hradec Králové

Motivace

Roztroušená skleróza (RS) je nejběžnější příčinou neurologického hendikepu u lidí v mladém i středním věku. Roztroušená skleróza má fyzický, psychologický a finanční dopad na pacienty a jejich rodiny. Zejména poruchy chůze jsou zásadním projevem této nemoci. Jako hlavní potíž ji označuje až 85 % pacientů trpících RS. Hlavním cílem záměru tedy bylo analyzovat a kvantifikovat vztah mezi pohybovou koordinací a poruchou chůze, sledovat vývoj poruchy v čase. Navazujícím cílem je včasné varování osob s poruchami chůze z různých příčin (stáří, neurologické poruchy, pohybové poruchy a úrazy).

Popis

Technologie je založena na sadě nositelného senzoru s jednodušší výpočetní jednotkou pro provedení prvního kroku měření a vyhodnocení a periferní jednotce s vyšším výpočetním výkonem pro následné detailní zpracování měřeného úseku s několika desítkami kroků. V obou případech je prováděno hodnocení pomocí několika modulů mělkého a hlubokého strojového učení za pomoci neuronových sítí, na které jsou přiváděna data z pohybových senzorů. Na základě pokusů bylo zjištěno, že první stupeň je možné provádět s vysokou úrovní spolehlivosti i na mobilních telefonech pomocí senzorů v těchto zařízeních i přes poměrně velkou variaci výpočetního výkonu i kvality senzorů v různých přístrojích. Druhý stupeň výpočtů je na výkonném mobilním telefonu také proveditelný, ale s výraznější časovou prodlevou. Obojí ukazuje poměrně velkou robustnost použitého přístupu i relativní nenáročnost na výkon výpočetního stroje zejména v blízké budoucnosti. Přesto je řešení vyvíjeno jako v zásadě samostatné zařízení pro první krok s možností provedení druhého kroku na počítači, mobilním telefonu nebo též dedikovaném zařízení. Bylo realizováno experimentální ověření schopnosti vyvíjeného systému odhalovat v prvním kroku (v reálném čase) poruchu chůze a pak v druhém kroku (následným zpracováním) identifikovat řadu různých poruch chůze, jejich rozsah a pravděpodobnou příčinu původu poruchy. technologie rovněž umožňuje na základě údajů z prvního kroku vyvozovat riziko pádu nejen pacientů s RS, ale také např. seniorů. Systém pomáhá

sledovat vývoj chorob a poruch chůze a směřovat ke zlepšování kvality chůze.

Komerční využití

V současné době je k hodnocení kvality chůze používáno technických prostředků (na bázi senzorů umístěných v blízkosti velkých kloubů a na periferiích končetin a na trupu. Data ze senzorů jsou prostřednictvím software vykreslována do 3D prostoru v čase a odborník následně dle trajektorií pohybu jednotlivých bodů odhaduje, jakou vadu chůze sledovaná osoba má a jaká je úroveň poruchy, případně sleduje vývoj poruchy v čase. Laboratorní podmínky však obtížně simulují individuální chování ve venkovním prostředí (rychlost pohybu, rušivé faktory apod.). Světově se odhaduje výskyt RS v roce 2020 u 2,8 milionů lidí a tato populace má stále rostoucí tendenci. Nejvyšší hustota výskytu onemocnění je ve vyspělých zemích - přibližně 2-3 násobný výskyt oproti rozvíjejícím se zemím, což může být i vlivem kvality dostupné diagnostiky. Z toho důvodu se považují tyto počty spíše za podhodnocené. Vezmeme-li v úvahu i mnohá další neurologická či pohybová onemocnění a skupinu seniorů pro účely předvídání pravděpodobnosti pádu, je cílová skupina potenciálních uživatelů obrovská. V této fázi vývoje lze projektovat několik scénářů užití. Cílová meta je uvedení na trh zdravotnického diagnostického prostředku. Pro prvotní vstup na trh se jeví jako nejpraktičtější prodej zařízení pro včasné varování upozorňující např. seniory a jejich blízké přes mobilní telefon o rapidním zhoršení kvality chůze a vzrůstajícím riziku pádu. Cíloví potenciální uživatelé i zákazníci jsou tedy senioři, pacienti mnoha diagnóz a jejich rodiny a také ošetřující lékaři a zdravotnická zařízení.