

## System for more efficient diagnosis and rehabilitation of patients with mimics and walk disorders

### Development status

#### Phase 3

**Technology validation and implementing it in real environment.** Testing the technology outside of the laboratory and its adjustment to external conditions.

### IP protection status

Technologie nevyžaduje v této fázi průmyslově právní ochranu.

### Partnering strategy

*Co-development, Collaboration, investment*

### Institution



**University of Chemistry and Technology Prague**

### Challenge

Poruchy mimiky (např. parézy lícního nervu) či chůze výrazně ovlivňují kvalitu života. Pro kvalitní terapii je proto nezbytné sledovat a vyhodnocovat stav pacienta během procesu rehabilitace. Současné metody hodnocení však často spoléhají na subjektivní názor lékařů a neumožňují přesné měření dynamických změn, což vede k opožděnému rozpoznání zlepšení či přímo k horšení stavu pacienta. Systém je inspirován pokroky v oblasti umělé inteligence a strojového učení, které umožňují analýzu komplexních biomedicínských dat. Kombinace nástrojů, jako jsou konvoluční neuronové sítě, autoenkodéry a transformery, nabízí nové možnosti pro sledování a hodnocení pokroku pacientů, a to i v domácím prostředí. Tento přístup nejenže zvyšuje kvalitu zdravotní péče, ale také podporuje pacienty v aktivní účasti na jejich rehabilitaci.

### Description

Tato technologie představuje inovativní řešení pro diagnostiku a rehabilitaci pacientů s poruchami mimiky a chůze, ke kterým dochází v celé řadě případů. Pilotní studie byla prováděna na pacientech po operaci vestibulárního schwannomu. Systém využívá pokročilé metody strojového učení a analýzy dat z 3D kamer a poskytuje lékařům i pacientům objektivní nástroj pro sledování pokroku během rehabilitace. Diagnostika a rehabilitace poruch mimiky Systém zpracovává data o pohybu obličejových rysů pomocí pokročilých algoritmů strojového učení. Kromě toho systém využívá augmentaci dat, což umožňuje zvýšit přesnost klasifikace a učinit model odolnějším vůči variacím v datech. Diagnostika a rehabilitace poruch chůze V oblasti rehabilitace chůze využívá systém technologii založenou na hlubokých neuronových sítích a speciálních metodách strojového učení, jako jsou sítě typu transformer. Tento systém dokáže analyzovat klíčové body lidského skeletu, které jsou extrahovány z videozáznamů pacientů provádějících různé typy chůze. Systém zpracovává data z

těchto klíčových bodů a následně je vyhodnocuje pomocí klasifikačního modelu, který je integrován s generativními modely, což umožňuje rozlišit skutečná data od syntetických. Tento inovativní přístup, založený na víceúrovňových ztrátových funkcích a optimalizačních metodách, zvyšuje přesnost klasifikace poruch chůze a poskytuje objektivní údaje o stabilitě chůze a pokroku v rehabilitaci. Klíčové vlastnosti a výhody systému

- **Multiplatformní dostupnost:** systém je navržen tak, aby byl dostupný na různých platformách (klientská aplikace pro iOS, Android, Windows), což zajišťuje širokou dostupnost pro různé uživatele.
- **Pokročilé analytické schopnosti:** Využití pokročilých algoritmů strojového učení (konvoluční neuronové sítě, autoenkodéry, transformery) umožňuje detailní analýzu dat a přesnou diagnostiku stavu pacienta.
- **Sledování pokroku v reálném čase:** Lékaři a pacienti mohou sledovat pokrok v rehabilitaci v reálném čase, což umožňuje včasné úpravy terapeutického plánu.
- **Data-driven přístup:** Systém se spoléhá na datově orientovaný přístup, který umožňuje neustálé zlepšování modelu a jeho přesnosti prostřednictvím shromažďování nových dat.
- **Low-cost řešení:** Na rozdíl od jiných přístupů je tento systém založen zejména na pokročilé analýze dat a není tedy závislý na drahém hardwarovém vybavení ani na klinickém pracovišti, ani v domácím prostředí pacienta.
- **Potenciál pro škálovatelnost a rozšíření:** Klientská aplikace nabízí možnost dalšího rozvoje, například integraci s nositelnými zařízeními, rozšíření o další diagnostické a rehabilitační funkce, nebo propojení s elektronickými zdravotními záznamy.
- **Efektivita a úspora nákladů:** Díky možnosti sledovat pokrok pacientů v reálném čase je možné rychle reagovat na změny ve stavu pacienta a přizpůsobit terapeutické plány. To vede k efektivnějšímu využití zdrojů ve zdravotnictví a k úsporám nákladů.

## Commercial opportunity

Tento systém představuje inovativní řešení v oblasti zdravotní péče, které reaguje na stávající potřeby. Typickými zákazníky jsou zdravotnická zařízení, jako jsou nemocnice, kliniky a rehabilitační centra, která využijí systém k přesnější diagnostice a sledování pokroku pacientů. Dalšími uživateli mohou být fyzioterapeuti a specialisté na rehabilitaci, kteří systém použijí pro lepší plánování terapie. Do budoucna se počítá s tím, že systém budou moci využít i jednotliví pacienti pro rehabilitaci v domácím prostředí.