

Příloha č. 3:

Technická specifikace – Autonomní integrované zařízení:

Zařízení, které se zabývá záznamem, zpracováním a vyhodnocením pohybů těla nebo jeho částí, neuromuskulárních vazeb a navazujících biometrických veličin lidského těla v reálném čase.

Záměrem pro výběr vhodných technologií a prostředků je vytvořit podmínky ke studiu chování lidského těla při určitých činnostech, úkonech, použití technologií a technologických interakcí pro využití ve výuce Laboratoře Fitbrain UJEP.

Využití zařízení je především:

- Sledování pohybu těla, jeho jednotlivých částí a neuromuskulárních vazeb
- Diagnostika a vyhodnocení pohybových a biomechanických veličin
- Tvorba a analýzy kinematických modelů a kinematických veličin s pohybem souvisejících
- Sledování a vyhodnocení neuromuskulárních a neurokognitivních vazeb
- Analýzu a trénink kognitivních a pohybových interakcí (schopností, pozornosti, rozhodovacích procesů, atd.)
- Měření a vyhodnocení výkonnostně sportovní aktivity včetně výkonu fyzicky a mentálně náročných disciplín
- Měření a hodnocení interakcí kognitivních funkcí k vyhodnocování reakce studentů na různé didaktické metody výuky, sledování a rozvoj prezentačních dovedností
- Interakce se smart a wearable-technologiemi při výuce a výzkumu
- Tvorba a zpracování pohybového modelu a rozpoznávání jednotlivých tělesných částí nebo objektů pomocí vytvoření matematických modelů a dat v reálném čase
- Využití poznatků při průzkumu potřeb a analýzy chování a rozhodování např. při zkoumání reakce osob na různá sdělení a podněty
- Diagnostika a práce s žáky a studenty se speciálními vzdělávacími potřebami
- Využití systému v oblasti virtuální reality a rozšířené virtuální reality pro vědecké a studijní účely
- Využití systému v oblasti Man-Machine interakcí

Možnost propojení systému s technologiemi určenými k pohybové diagnostice, haptické diagnostice, sledování pohybů očí, hlavy a obličeje,

Použité technologie se budou zaměřovat především na následující cílové skupiny:

- Studenti VŠ, běžná populace
- Studenti VŠ, běžná populace — zaměření na rekreační sport a pohybovou přípravu
- Vědecké a výzkumné týmy
- Aktivní a výkonoví sportovci
- Osoby s tělesným a zdravotním omezením,
- Žáci a studenti se speciálními vzdělávacími potřebami

Výsledkem monitoringu v laboratoři bude soubor časových řad pohybových, kinematických a biometrických údajů, které bude možné funkčně, analyticky a statisticky zpracovávat ke studijním účelům, pokusům a testování ve výuce nebo prezentačním účelům.

Základní specifikace měřících metod a sběru dat:

Pro zajištění požadované funkčnosti systému je nutné zajistit:

1. Monitoring a analýzu pohybů těla nebo jeho jednotlivých částí

- sledování pohybu těla jako celku nebo jeho jednotlivých částí
- prezentaci získaných dat pomocí obrazového pohybového modelu v reálném nebo semi-reálném módu
- možnost zobrazení/prezentace pohybových informací v 2D nebo 3D modelovém režimu
- sledování pohybu s možností tvorby kinematického modelu a analýzy pohybových informací tělesných segmentů v reálném čase nebo s minimální časovou prodlevou
- možnost uložení a dalšího zpracování získaných informací a dat ve známém nebo otevřeném formátu dat vhodném k dalšímu zpracování
- možnost rozšíření nebo doplnění systému o sledování pohybů prstů ruky nebo pohybů očí nebo jiných biometrických nebo biologických veličin

Dodavatel technologie a SW řešení se zaměří na využití některé z forem snímání pohybu a jeho prezentace pomocí pohybové nebo kinematického modelu/ zobrazení/ analýzy:

- prostorová analýza (troj-dimenzionální, 3D analýza) popisuje pohyb těla a nebo jeho částí nebo vybraných bodů v prostoru

Pro zajištění dlouhodobé využitelnosti a budoucí rozšiřitelnost systému zadavatel preferuje systémy s možností 3D prostorové analýzy v reálném čase nebo s krátkou časovou prodlevou s vazbou na oblast virtuální reality.

2. Monitoring pohybových markerů jako jsou:

- Postavení těla a jeho jednotlivých částí v prostoru
- Vzájemné pozice jednotlivých částí těla vůči sobě
- Zrychlení, zpomalení pohybu
- Úhly a změny postavení hlavy, trupu, pánve, končetin a jejich umístění v prostoru
- Možnost sledování pozice těla a jeho jednotlivých částí v jedné nebo více úrovních (např. při chůzi po nerovném povrchu, překonávání překážek, atd..)

Pro zajištění měření nebo zvýšení přesnosti dat využití různé typy senzorů/ sledovače/ markerů, které budou umístěny na těle hodnocené osoby nebo mimo něj jako např.:

- pasivní nebo aktivní indikační prvky (reflexní prvky nebo LED světelné zdroje)
- pasivní nebo aktivní optické snímače, kamery, kamerové systémy
- snímače polohy
- gyroskopy
- goniometry
- akcelerometry
- elektromagnetické senzory atd..

Použití technologie nesmí působit výrazné omezení pohybu nebo mít vliv na zdraví či bezpečnost sledovaného subjektu nebo jeho okolí (jako tomu může být např. u laserových technologií)

Obecně z důvodu možnosti dalšího využití zařízení bude možné užití systému vybaveného vývojovou - SDK nebo datově otevřenou platformou. Bude možné systém přímo nebo nepřímo využít společně s dalšími technologiemi nebo systémy ke sběru a zpracování dalších tělesných biomarkerů. Dodaný systém bude splňovat tyto minimální požadavky:

- sledování kožní teploty
- sledování dechové aktivity
- sledování srdeční aktivity
- sledování svalové aktivity - EMG
- sledování změn odporu kůže
- sledování mozkové aktivity - EEG
- sledování rychlosti pohybu a zrychlení
- sledování micro pohybů vybraných částí těla (např. pohybu očí, prstů ruky, hlavy, svalů obličeje, rozpoznávání obličejů, atd..)

Režim

- anonymní
- individuální

Základní požadavky na kinematický model a další zpracování dat:

Dodané řešení bude umožňovat záznam a zpracování dat pro tvorbu pohybového a nebo kinematického modelu jak pohybů celého těla tak i vybraných částí nebo identifikovaných bodů na těle sledované osoby.

Zadavatel požaduje, aby dodané řešení umožňovalo:

- snímání a prezentaci pohybu sledovaného subjektu jako celku nebo jeho jednotlivých částí
- vizualizovat pohybu těla a jeho jednotlivých částí nebo jeho trajektorii
- monitoring pohybu vybraných částí těla nebo jeho celků v prostoru jak při jednoduchých – např. chůze, tak i pohybově náročných aplikacích – komplexní pohybová aktivita, běh, sportovní aktivita, překonávání překážek, lezení atd.

- Pro vlastní návrh a realizaci systému je důležité, aby budoucí dodavatel věnoval pozornost především parametrům ovlivňujícím schopnost snímání, vyhodnocení a prezentace dat a eliminaci výpadků a zkreslení získaných informací a přenášeného datového toku.

Dodavatel musí zajistit, že:

- Použité záznamové zařízení, čidla, měřící senzory, kamery a další použité prvky budou splňovat požadavky obecné bezpečnosti, použitelnosti a implementace na trh v souladu s nařízeními EU a platnými právními a ostatními souvisejícími předpisy
- Přesnost záznamové zařízení, čidel, měřících senzorů, rozlišení kamer, velikost obrazových značek pro identifikaci pozice snímaného bodu na těle, optické rozlišení a zkreslení nebo jiných parametrů musí jasně technicky/ technologicky specifikované a ověřené parametry a jejich činnost a provozní funkčnost musí být stabilní (dodaný systém nebo jeho části nesmí být vývojovým prototypem)

- Zařízení/ systém musí být schopno kalibrace a zajištění provozní přesnosti záznamového/ snímacího procesu pro správné/ realistické zachycení snímaného objektu včetně jeho skutečné velikosti a pozice, a to i při měnící se pozici/ vzdálenosti sledovaného subjektu od výchozího bodu
- Použitelnost a obsluha systému, provádění kalibrace a zajištění provozní stability musí být snadno opakovatelné a pro školenou obsluhu opakovaně proveditelné.
- Systém musí být schopen pracovat s tělesnými rozměry sledovaných subjektů (jako především tělesná výška, délka/ rozpětí končetin, šíře subjektu atd.) a tyto informace aplikovat i v rámci zpracování a prezentace získaných/ měřených informací/ dat
- V případě použití více snímacích jednotek musí umožňovat jejich vzájemné propojení nebo synchronizaci z důvodu zajištění stability a přesnosti získávaných informací
- V případě použití několika snímacích jednotek nebo senzorů pro sledování jednotlivých tělesných částí/ pohybových prvků musí být systém schopen spojit informace snímacích jednotek v jeden celek a ten ve formě obrazového modelu jako celek prezentovat/ zobrazit
- Dodávaný systém jako celek musí být schopen eliminovat překryv nebo zhoršenou viditelnost snímaných pohybových bodů nebo částí těla
- Zajistit stabilitu přenosu informací/ dat z měřících senzorů, jednotek do zařízení sloužícího ke zpracování a vyhodnocení dat.
- Při použití čidel/senzorů, obrazových markerů – reflexních nebo světelných zdrojů, musí dodávané řešení zajistit, že se použitý senzor/ marker nebude pohybovat jiným způsobem než část těla ležící pod ním - např. při nedokonalém upevnění markerů na povrch sledovaného subjektu.
- Dodávané řešení, obslužný systém, programové vybavení a další prvky musí být v české, anglické nebo německé jazykové mutaci. Tato specifikace se týká jak lokálního, tak vzdáleného/cloudového řešení aplikace
- Dodavatel systému nebo řešení zajistí vhodným způsobem zaškolení obsluhy a údržby systému a dodání manuálu pro obsluhu a údržbu v českém jazyce
- Na hlavní části dodávaného systému se bude vztahovat záruční doba v délce 24 měsíců od data předání systému.
- V případě požadavku na nákup spotřebních dílů/ materiálu je nutné, aby příslušná část byla pro zadavatele dostupná na základě objednávky nejpozději do 90 dnů od objednání.

Data získaná měřeními nebo následným zpracováním/ analýzou bude možné v budoucnu použít jako zdroj informací a dat k dalšímu využití pro:

- vytvoření matematických modelů dat
- sledování pohybu těla nebo jeho jednotlivých segmentů nebo částí
- tvorbu modelů a analýz pro zlepšení techniky pohybu
- vytvoření aplikací v oblasti virtuální reality, školení a interaktivního vzdělání pro studijní a aplikační účely
- sledování interakcí pohybových a kognitivních funkcí při využití různých didaktických metod a nástrojů
- trénink a rozvoj kognitivních funkcí a pohybových interakcí
- tvorbu metod a postupů vedoucích k nápravě a odstranění disbalancí a vad pohybových a neurokognitivních vazeb
- analýzy chování, rozhodování a vnímání pohybově kognitivních interakcí v oblasti neuro psychologie a neuromarketingu

- mezioborových společenských disciplín. - psychologii, neurologii, neurokinetice, fyzioterapii, rehabilitaci, didaktice, pedagogice, speciální pedagogice, andragogice, ergonomii a dalších oborech

Základní požadavky na použití, instalaci, provoz a údržbu zařízení:

Metody měření/ monitoringu pro účely tohoto projektu by měly splňovat:

1. schopnost provádět měření jak v laboratorních podmínkách, tak podmínkách mimo laboratoř ve venkovním prostředí nebo prostředí přístupném veřejnosti za stejných provozních podmínek. Při změně podmínek měření nesmí docházet k výrazné rozdílové odchylce a uvedená odchylka musí být pro opakované měření za stejných podmínek stabilní.
2. možnost jednoduché a snadno proveditelné instalace a případné kalibrace použitých zařízení ke sběru dat
3. schopnost zařízení odolávat běžným přepravním a pracovním podmínkám.
4. schopnost zařízení odolávat vlivům slunečního svitu, světelným a optickým odrazům a vlivu obvyklého elektromagnetického rušení
5. schopnost zařízení pracovat minimálně v prostředí normálním bez dalších vnějších vlivů (mlha, voda, chlad, mráz), v rozsahu běžných provozních teplot +5/ +45 °C. Při použití zařízení se uvažuje s vlivem potu např. při výkonu sportovní činnosti
6. komerční dostupnost použitých systému, senzorů a čidel a jejich snadná nahraditelnost a případná zaměnitelnost
7. použití neinvazivních a zdraví neohrožujících měřících a diagnostických postupů a metod
8. provádění kalibrace, nastavení měření a diagnostiky již instalovaného systému musí být časově ohraničeno na dobu max. 30 min.
9. Použité senzory, čidla, snímače sloužící ke sledování pohybu těla nebo jeho jednotlivých částí musí zajistit schopnost nepřetržitého snímání/ měření včetně sportovních aplikací zajistit v rozsahu minimálně 2 hodin.
10. Snímací zařízení, čidla, měřící jednotky umístěné na sledovaném subjektu budou schopny samostatně pracovat a předávat informace/ data do sběrného zařízení bez nutnosti připojení na zdroje el. energie 230/ 400V min. po dobu 2 hodin.
11. Snímací zařízení, senzory, čidla umístěné na sledovaném subjektu jsou realizována jako mobilní/ bezdrátová a pro svoji činnost nebudou vyžadovat přímé kabelové propojení se sledovaným subjektem pomocí napěťové (230/ 400V), síťové (datové) nebo serverové infrastruktury či jiných kabelových jednotek.
12. Zařízení je vybaveno komerčně dostupnými systémy sběru dat, senzorů a čidel a dalších mechanismů sběru dat
13. Jednotlivé části zařízení jsou propojeny pomocí standardizovaných rozhraní jako jsou např. Bluetooth, Bluetooth LE, ANT+, Wifi, 4G, RS232/RS485/RS422/UART/USB apod.
14. Systém/ zařízení pro příjem, vyhodnocení a zpracování měřených dat/ informací bude napájen ze sítě 230/ 400V, nebo bateriového zdroje. V případě použití kamerových/ optických záznamových zařízení je možné tato zařízení také napájet ze sítě 230/ 400V s tím, že sledovaný subjekt nesmí být se zařízením spojen žádným kabelem nebo jiným fyzickým vodičem.
15. Dodávané zařízení/ systém jako celek bude umožňovat bezpečný záznam dat, jejich přenos a ukládání na standardizovaná záznamová/ datová média

Kompatibilita softwarového řešení a přístupnost dat:

Zadavatel požaduje, aby softwarové řešení splňovalo následující parametry:

- Kompatibilita dodávaného SW řešení s operačními systémy MS Windows, Mac OS, Linux, nebo jiným komerčně a licenčně standardizovaným operačním systémem
- Dodávka bude obsahovat softwarové řešení, které bude zcela kompatibilní k charakteristice a požadavkům autonomního integrovaného z pro příjem, zpracování a analýzu signálů a dat

Přenositelnost, export nebo přímou kompatibilitu dat s ostatními formáty nebo produkty třetích stran jako minimální kompatibilitu napojení na:

- Matlab
- LabView
- Unity3D
- ASCII (XML)
- Filmový/ obrazový záznam – AVI, M4V, MPEG atd.

Pro výběr vhodného řešení bude možné využít otevřené platformy, nebo SDK řešení umožňující další případné rozšíření systému.

Sběr zpracování a ukládání dat:

Použití správné praxe pro sběr, zpracování a ukládání dat, a to následujícím způsobem:

- Přímý sběr dat ze záznamových jednotek, senzorů, čidel do zařízení/ systému pro zpracování tak, aby byla zajištěna funkčnost systému jako celku v reálném čase s minimálním zpožděním prezentace získaných informací. Možnost ukládat informace přímo ve snímacích jednotkách či mezipaměti přenosových zařízení.

Následný záznam naměřených a zpracovaných dat bude prováděn na přímých záznamových médiích.