



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 1. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Inteligentna analiza medicinskih podatkov (InAMeD)

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbršite):**

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo
7 - Zdravstvo in sociala

2. V sodelovanju z:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

MEDICOAPPS, CENTER ZA RAZVOJ NAPREDNIH REŠITEV V ZDRAVSTVU, D.O.O.

3. Besedilo:

- **Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Hiter napredek na področju tehnologij za zajem biomedicinskih podatkov in pridobljena spoznanja o načinih merjenja le-teh predstavljajo velik potencial za razvoj inovativnih rešitev, ki temeljijo na ustrezni uporabi zbranih podatkov in iz njih izpeljanih vzorcev. Dandanes se v praksi uporablja zbiranje tovrstnih podatkov na področjih, kjer želimo spremljati fiziološke vrednosti posameznikov, da bi lahko opazili odstopanja oz. pravočasno predvideli situacije, ki bi lahko imele morebitne neugodne posledice. Področja uporabe tako zajemajo predvsem aktivnosti in poklice, kjer je psihofizična stabilnost posameznikov ključna za opravljanje nalog (npr. piloti ali športniki), omogočajo pa lahko tudi lajšanje zdravstvenih težav in preprečevanje zapletov (npr. kronični srčni bolniki).

Zgolj zbiranje podatkov samo po sebi še ne omogoča njihove praktične uporabe. Uporabno vrednost imajo predvsem v množici zbranih podatkov poiskani vzorci oz. znanje, ki ga le-ti predstavljajo. Ker zmožnosti zbiranja podatkov nenehno napredujejo, se količina zbranih podatkov enormno večja, s tem pa tudi njihova kompleksnost, zmožnosti pregleda, analize in uporabe. Napredujejo tudi metode strojnega učenja, s katerimi želimo iz podatkov razbrati koristne, za odločanje uporabne vzorce, kar zahteva vse bolj zapleten proces priprave, obdelave, analize in vrednotenja rezultatov. Izkaže se, da vse večje zahteve, ki jih narekuje podatkovna znanost, pogosto izničijo potencial zbranih podatkov. Za poln izkoristek inteligentne analize medicinskih podatkov je potrebno za končnega uporabnika poenostaviti celoten proces od zbiranja do uporabe analiziranih podatkov in mu omogočiti lažji vpogled v rezultate analize.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

V okviru izvedenega projekta smo razvili metode in orodja za poenostavitev procesa inteligentne analize medicinskih podatkov. V ta namen smo se osredotočili na zbiranje biometričnih fizioloških podatkov, pri čemer smo kot končne naprave uporabili prsne paske podjetja Polar in specializirano napravo FlySentinel, ki jo namensko razvijajo v podjetju MedicoApps, in je namenjena zajemu podatkov o psihofizičnem stanju pilota med letom. Cilj analize podatkov je bil ugotavljati psiho-fizično stanje pilota in njegove sposobnosti za nadaljnje upravljanje letala. Da bi zadostili potrebam po zajemu bio-fizičnih podatkov, smo razvili dovolj zmogljive metode in orodja za procesiranje, analizo in predstavitev teh podatkov, pri tem pa smo skupaj z domenskimi strokovnjaki iz partnerskega podjetja in iz medicine analizirali ključne povratne informacije o uporabnosti razvitih

rešitev.

Na osnovi pripravljenega in izvedenega eksperimenta smo zajeli in pripravili učni repozitorij podatkov o meritvah variabilnosti srčnega utripa osebe, na osnovi katerih smo s pomočjo razvitih metod zgradili napovedne modele, ki so za novo, nepoznano meritev, s stopnjo točnosti preko 98% sposobne napovedati, ali je posamezna oseba v stanju akutnega psiho-fizičnega stresa. Na osnovi ugotovitev medicinskega pomena zajetih podatkov – v eksperimentu smo zajemali podatke ob treh tipično različnih psiho-fizičnih stanjih oseb: v mirovanju, ob fizičnem naporu in v stanju psiho-fizičnega stresa – smo definirali in razvili metrike, ki merijo posamezne značilnosti stanja osebe na osnovi njihove variabilnosti srčnega utripa. Po vzpostavitvi enotnega programskega okolja za kolaborativni razvoj smo definirane metrike implementirali v programskem jeziku Python ter jih pripravili v obliko, ki omogoča obdelavo poljubnega nabora vhodnih podatkov. Razvili in implementirali smo še tehnike za vizualizacijo zajetih in obdelanih signalov.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

V okviru izvedenega projekta lahko izpostavimo naslednje ključne rezultate:

- Opravljena analiza metod in tehnik inteligentne analize medicinskih podatkov.
- Definiran postopek eksperimenta za zajem bio-fizioloških podatkov o osebah v treh tipičnih psihofizičnih stanjih: v mirovanju, ob fizični aktivnosti in ob prisotnosti stresa.
- Zgrajen učni repozitorij podatkov o fizioloških meritvah 21 oseb in 189 izvernih meritev.
- Definiran nabor metrik za prepoznavo kazalnikov psiho-fizičnega stanja osebe na osnovi variabilnosti srčnega utripa.
- Implementacija definiranih metrik v programskem jeziku Python.
- Vzpostavljeno enotno programsko okolje za kolaborativni razvoj metod za inteligentno analizo biomedicinskih podatkov.
- Razvita in testirana inovativna aplikacija za inteligentno analizo medicinskih podatkov.
- Opravljena poglobljena inteligentna analiza zajetih fizioloških podatkov, ovrednoteni poiskani vzorci in zgrajeni napovedni modeli.
- Ugotovljene smernice in priporočila za uporabo in razvoj inovativnih rešitev inteligentne analize medicinskih podatkov.

Razvoj učinkovitih rešitev, zasnovanih na osnovi rezultatov izvedenega projekta, ki bodo preskušene in vpeljane v praksi, lahko znatno pripomore k bolj učinkoviti uporabi metod in tehnik podatkovne znanosti tako v medicini, kot tudi na področjih, kjer lahko zbiranje in analiza specifičnih biomedicinskih, npr. fizioloških podatkov, ključno prispeva k bolj kakovostnemu in varnejšemu opravljanju nalog in aktivnosti (v okviru projekta smo sicer aplicirali razvite metode na primeru pilotov).

Ob neposrednih lahko imajo rezultati tudi posredne učinke in daljnosežnejši pomen za družbo. Učinkovitejša priprava in obdelava podatkov ter boljši vpogled v podatke in rezultate analiz omogoča koristi za različne deležnike družbe. Tako lahko specifičnim podjetjem in organizacijam, pri katerih zaposleni opravljajo delo, za katera je ključnega pomena psihofizična stabilnost (npr. letalskim družbam, prevoznikom) omogoča korektivne ali preventivne ukrepe, ki lahko preprečijo nadaljnje poslabšanje zdravstvenega stanja (npr. pilotov, voznikov) ali tveganje ter samodejno sprožijo klic v sili, in posledično povečanje varnosti uporabnikov njihovih storitev. Ob tem lahko razvite metode, orodja in spoznanja omogočijo npr. še zdravstvenim ustanovam optimizacijo delovanja, nižanje stroškov in večjo dostopnost do ponujenih storitev ter boljši vpogled v podatke in vzorce v podatkih, ki jih zbirajo.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo:

