

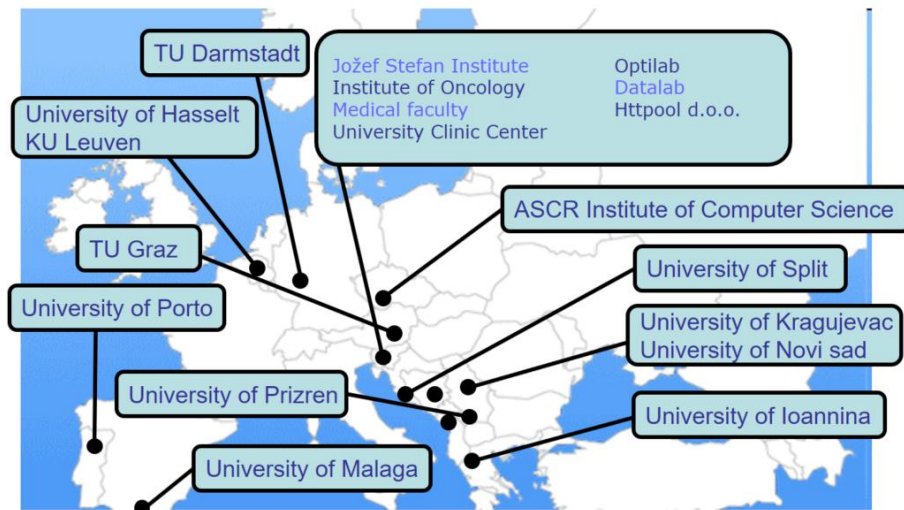
Kdo je LKM?

Laboratorij za kognitivno modeliranje (LKM) ima 11 rednih članov in več zunanjih sodelavcev. Imamo možnost vključiti in zaposliti tudi študente Fakultete za računalništvo in informatiko. Člani:

- **prof. dr. Igor Kononenko**, predstojnik laboratorija (strojno učenje in podatkovno rudarjenje, metode umetne inteligence, razlaga in zanesljivost posameznih predikcij, matrična faktorizacija in globoke nevronske mreže, profiliranje uporabnikov, priporočilni sistemi, aplikacije),
- **prof. dr. Marko Robnik Šikonja** (strojno učenje, podatkovno rudarjenja, podatkovna analitika, kognitivno modeliranje, umetna inteligenca, obdelava naravnega jezika),
- **prof. dr. Zoran Bosnić** (učenje iz podatkovnih tokov, profiliranje uporabnikov, sistemi za e-učenje, ocenjevanje zanesljivosti),
- **prof. dr. Matjaž Kukar** (obdelava prostorskih podatkov, rudarjenje podatkovnih tokov, podatkovne baze, ocenjevanje zanesljivosti napovedi v strojnem učenju, aplikacije podatkovnega rudarjenja v medicini),
- **prof. dr. Erik Štrumbelj** (strojno učenje, statistika),
- **dr. Petar Vračar**, raziskovalec (modeliranje skupinskih športov),
- **dr. Matej Pičulin** (inteligenca roja, mehka pravila),
- **dr. Jana Faganeli Pucer**, raziskovalka (analiza signalov EKG, modeliranje onesnaženja zraka),
- **Martin Jakomin**, mladi raziskovalec (matrična faktorizacija in rudarjenje podatkovnih tokov),
- **Gregor Pirš**, mladi raziskovalec (Bayesovska statistika),
- **Tadej Škvorc**, raziskovalec (obdelava naravnega jezika).



Mednarodno sodelovanje



Laboratorij za kognitivno modeliranje

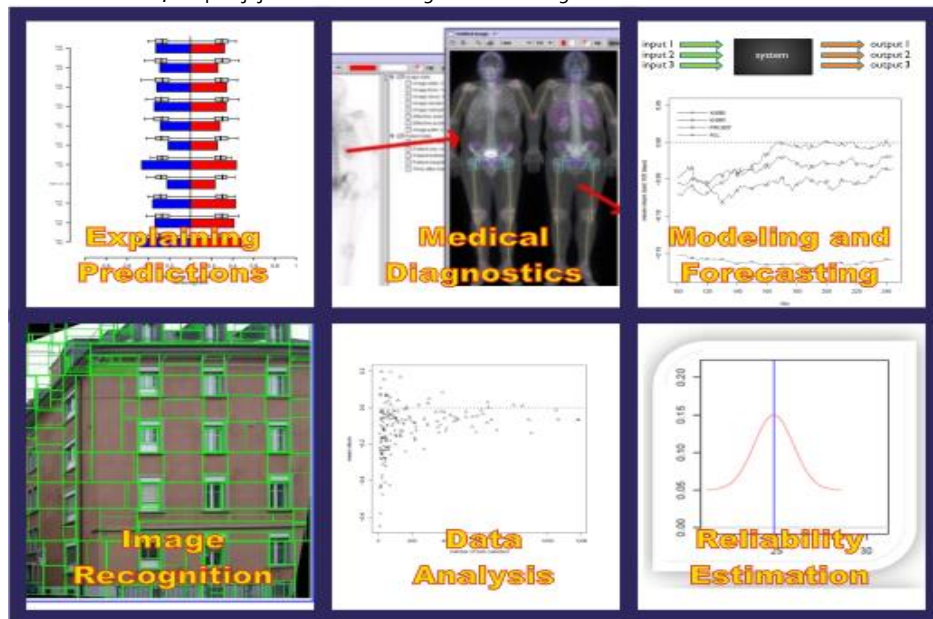
<http://lkm.fri.uni-lj.si>
lkm@fri.uni-lj.si

Večna pot 113
SI-1000 Ljubljana, Slovenija

Tel.: +386-1-4798-226

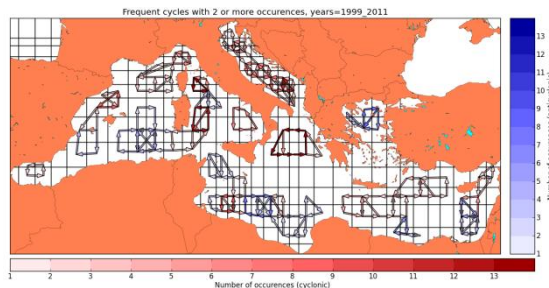
Laboratorij za kognitivno modeliranje

Laboratorij za kognitivno modeliranje (LKM) je bil ustanovljen leta 2001 in je eden od raziskovalno-razvojnih laboratorijev na Katedri za umetno inteligenco. Ukvarja z razvojem in uporabo najodobnejših pristopov za podatkovno rudarjenje in modeliranje podatkov in velepodatkov. Člani LKM so soavtorji preko 360 znanstvenih člankov ter 12 knjig. Znanstvena dela članov LKM so bila v bazi SCI citirana več kot 2000 krat, kar potrjuje odmevnost našega raziskovalnega dela.



Raziskovalna področja

- strojno učenje, podatkovno rudarjenje,
- modeliranje numeričnih, simbolnih, prostorskih, slikovnih podatkov, grafov in besedil
- tehnike za analizo velepodatkov
- ocenjevanje kakovosti podatkov in določanje pomembnosti podatkov,
- statistične analize podatkov,
- raziskave povezanosti in medsebojnih vplivov različnih dejavnikov,
- medicinska diagnostika, priporočilni sistemi, e-učenje, profiliranje spletnih uporabnikov, modeliranje športnih tekem, analiza oceanografskih podatkov, modeliranje onesnaženosti zraka, povzemanje besedil.



Kaj lahko storimo za vas?

- **izboljšamo** vaše poslovanje z implementacijo poslovne inteligence v vaših sistemih ERP in CRM,
- pomagamo **spoznati** obnašanje vaših strank in temu ustrezno prilagoditi vašo ponudbo,
- **zmanjšamo stroške** vašega poslovanja z optimizacijo poslovnih procesov,
- **svetujemo in izobražujemo** na področju hranjenja in inteligentnih obdelav podatkov in velepodatkov,
- omogočamo načrtovanje in **prognostiko** uspešnosti poslovanja v prihodnosti,
- **odkrivamo** dejavnike, ki pomembno vplivajo na vašo uspešnost,
- zagotovimo konkurenčno prednost na trgu z rabo **sodobnih napovednih orodij**,
- skupaj z vami razvijemo **priporočilni sistem, model vaših procesov** z razlago in zanesljivostjo napovedi.

Referenčni projekti

Analiza marketinških podatkov

V sodelovanju z Univerzo v Hasseltu v Belgiji smo razvili nove metode za analizo podatkov o (ne)zadovoljstvu strank. Naše metode poleg običajne statistične analize korelacij med posameznimi lastnostmi izdelka ali storitve omogočajo tudi vpogled v medsebojne odvisnosti med lastnostmi in pomen posameznih odgovorov ter njihovo vizualizacijo. Metode smo uspešno preizkusili na problemih zadovoljstva strank s storitvami elektrodistributerjev, v zabavišni industriji in pri razvoju visokotehnoloških izdelkov. Razvite metode so splošno uporabne na rangiranih podatkih (npr. anketah) in omogočajo inovativno analizo, ki presega uveljavljene metode.

Analiza portfelja avtomobilskih zavarovanj

Za znano mednarodno zavarovalnico smo analizirali njihov portfelj avtomobilskih zavarovanj. Odkrili smo slabosti v sistemu zbiranja in obdelave podatkov, tržne priložnosti in slabosti v portfelju in posameznih podsistemih, ki ga oblikujejo. Podobne analize na področju zavarovalništva in bančništva so mogoče za odkrivanje potencialnih goljufij, tržnih priložnosti in pomanjkljivosti v poslovanju.

Napovedovanje porabe električne energije

Napovedi podjetjem omogočajo sprejemanje poslovnih odločitev glede uvoza/izvoza električne energije, od česar sta močno odvisna ekonomičnost rabe energije in poslovni izid podjetja. Na tem področju sodelujemo s strokovnjaki, ki so v letu 2007 za portugalsko električno podjetje implementirali napovedne modele za večje število senzorjev. Za modele so zagotovili visoko prilagodljivost potrebam visokih hitrosti podatkov in prilagodljivost na časovne spremembe. Sistem je že operativen.

Mobitel

V okviru CRM portala za naročnika Mobitel d.o.o. smo razvili in implementirali različne podsisteme za podatkovno rudarjenje, temelječe na Oracle Data Mining platformi. Podsistemi analitikom omogočajo gradnjo modelov obnašanja naročnikov, ter uporabo, vizualizacijo in validacijo dobljenih modelov.

Diagnostika proizvodnega procesa

V neki švedski tovarni papirja so skušali rešiti problem prevelike količine zmečkanega papirja. Ker po več analizah niso uspeli odkriti vzroka, so se odločili uporabiti strojno učenje. Z algoritmom za gradnjo odločitvenih dreves smo odkrili parameter, ki je najbolj vplival na količino zmečkanega papirja. Pri vrednostih tega parametra v primernih mejah, je bila količina zmečkanega papirja bistveno manjša, kar je v tej tovarni prispevalo k ogromnim prihrankom.

Klasifikacija šarž jekla

V jeklarnah je potrebno iz izmerjenih parametrov oceniti kvaliteto vsake šarže (gmote stopljenega) jekla posebej, ker se na osnovi kvalitete določi, v kakšne namene se bo šarža uporabila. Od pravilne odločitve je odvisna kvaliteta jeklarskih izdelkov kot tudi finančna donosnost. Ocenjevanje šarž jekla je delo strokovnjakov z dolgoletnimi izkušnjami. Ker pa strokovnjak ni vedno dosegljiv, so bile v neki jeklarni pogosto sprejete neoptimalne odločitve. Na osnovi učnih primerov iz preteklosti smo z uporabo odločitvenih dreves izpeljali pravila, ki so bila na neodvisni testni množici bolj točna od strokovnjakov. V jeklarni so zato razvili ekspertni sistem začeli rutinsko uporabljati.

Medicinska diagnostika in prognostika

Zdravnik postavi diagnozo glede na simptome pacienta, podatke iz anamneze. rezultate laboratorijskih testov, rentgenskih, ultrazvočnih, scintigrafskih slik itd. Na osnovi podatkov preteklih bolnikov, za katere so poznane diagnoze oz. pravilne prognoze, lahko z algoritmi strojnega učenja izpeljemo pravila za diagnosticiranje oziroma prognoziranje bolnikov. Izpeljana pravila lahko nudijo razlago diagnosticiranja, služijo za poučevanje študentov medicine ali pomagajo zdravnikom začetnikom. Z algoritmi strojnega učenja lahko ocenimo pomembnost parametrov (simptomov ali izvidov) za diagnozo in potek zdravljenja. V našem laboratoriju smo strojno učenje uporabili na več medicinskih področjih: onkologija, reumatologija, nuklearna medicina, kardiologija, urologija, farmakologija itd.

Klasifikacija slik

Razvili smo dva ekspertna sistema za pomoč pri medicinskem odločanju na osnovi scintigrafskih slik (scintigrafija okostja in srčne mišice za Kliniko za nuklearno medicino v Ljubljani) ter ekspertni sistem za klasifikacijo tipov koron (za Univerzo v St. Petersburgu).

Analiza trga športnih stav

Za eno od vodilnih podjetij v tehničnih stavih smo analizirali dogajanje na organiziranem trgu športnih stav. Razvili smo nekaj napovednih modelov za posamezne vrste stav in analizirali učinkovitost trga, ki nam pove, kje so morebitne nove tržne priložnosti. Trg športnih stav služi ekonomistom kot približek borznega dogajanja, saj je bolj obvladljiv in je lažje kontrolirati analizo. Podobne analize so mogoče tudi v borznem poslovanju, še posebej pri trgovanju s terminkimi, valutnimi in izvedenimi finančnimi instrumenti.