

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Natalija Kocjan

**Praktični vidiki odkrivanja zavarovalniških goljufij  
na podlagi analize socialnih omrežij**

Magistrsko delo

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Natalija Kocjan

Mentor: doc. dr. Damjan Škulj

**Praktični vidiki odkrivanja zavarovalniških goljufij  
na podlagi analize socialnih omrežij**

Magistrsko delo

Ljubljana, 2016

## *Zahvala*

*Magistrsko delo je rezultat izkušenj in znanj, ki sem jih pridobila v zavarovalništvu, zato se zahvaljujem vsem sodelavcem za koristne informacije, izkušnje in vzpodbudne besede.*

*Posebej hvala tudi Službi za obvladovanje goljufij in prevar, ki so mi omogočili sodelovanje in s tem zagotovili potrebne podatke in gradiva za analizo.*

*Za strokovno pomoč, koristne nasvete in potrpežljivost pri izdelavi magistrskega dela se najlepše zahvaljujem mentorju doc. dr. Damjanu Škulju.*

## **Praktični vidiki odkrivanja zavarovalniških goljufij na podlagi analize socialnih omrežij**

Magistrsko delo obravnava področje podatkovnega rudarjenja, s pomočjo katerega lahko pridobimo koristen in natančen vpogled v veliko količino podatkov. Omogoča nam odkrivanje in analiziranje različnih podatkovnih vzorcev, informacij in trendov. Sprva so tehnike podatkovnega rudarjenja uporabljali za poslovne namene, razširilo pa se je tudi na področje zavarovalništva. Slovenskim zavarovalnicam goljufije predstavljajo velike izgube na številnih področjih, med drugim najbolj pogosto na področju avtomobilskega zavarovanja. S pomočjo metod podatkovnega rudarjenja lahko odkrijemo oblike zavarovalniških goljufij in preprečimo posledice le-teh, ki se kažejo predvsem v finančnem oškodovanju zavarovalnic in povišanju zavarovalnih premij ostalih zavarovancev. Predstavili bomo torej sistem odkrivanja zavarovalniških goljufij in prevar, ki podatke predstavi na enega od najnaravnejših načinov – z omrežji. Gre za hiter in učinkovit način zbiranja velike količine podatkov, da bi odkrili smiselne vzorce in povezave med entitetami, ki na prvi pogled niso očitne. Sistem uporablja socialne mreže, ki so verjetno najnaravnejša predstavitev in omogoča formulacijo kompleksnih relacij med entitetami, kar je ključno pri odkrivanju takih goljufij.

Ključne besede: odkrivanje goljufij, zavarovalniške goljufije, podatkovno rudarjenje, socialna omrežja, avtomobilsko zavarovanje

## **Practical aspects of insurance fraud detection using social network analysis**

This Master's thesis deals with the field of data mining, which provides us with a useful and accurate insight into large amount of data and enables us to detect and analyse different data samples, information and trends. Although data mining techniques were initially used for business purposes, it is also applied in the insurance industry. Insurance companies in Slovenia suffer significant financial losses in number of different fields due to frauds, but mostly in the field of car insurance. With the help of data mining methods we can detect different types of insurance fraud as well as prevent its consequences, such as financial damages to insurance companies and increase of insurance premiums for other insurance policyholders. Therefore we will present a system for detecting insurance fraud that presents data in one of the most natural ways - using networks. It is a quick and efficient way of gathering large amounts of data in order to discover reasonable patterns and connections among entities. The system uses social networks, which are probably the most natural representation, and enables formulation of complex relations among entities, which is crucial for detecting such frauds.

Keywords: fraud detection, insurance fraud, data mining, social networks, car insurance

## **Kazalo**

1 Uvod.....	8
2 Zavarovalništvo .....	10
3 Sheme goljufij in prevar .....	11
3.1 Protipravno prisvajanje premoženja .....	11
3.2 Koruptivna ravnanja .....	13
3.3 Ponarejanje poslovnih knjig .....	13
4 Goljufije v zavarovalništvu in pravna podlaga .....	14
4.1 Vrste zavarovalniških goljufij .....	16
4.2 Teoretični vidiki zavarovalniških goljufij .....	18
4.2.1 Ekonomsko – pogodbeni vidik.....	18
4.2.2 Kriminalni vidik .....	19
4.2.3 Moralno – sociološki vidik.....	19
4.2.4 Moralno – psihološki vidik .....	20
4.3 Aktivnosti obvladovanja goljufij.....	20
4.4 Ključne karakteristike sistema za obvladovanje goljufij.....	22
4.5 Prevare v svetu – študija ACFE .....	26
4.6 Pomen Slovenskega zavarovalnega združenja na področju goljufij in prevar .....	30
5 Koncept podatkovnega rudarjenja.....	34
5.1 Osnovni pojmi in definicija podatkovnega rudarjenja .....	34
5.2 Proces podatkovnega rudarjenja.....	37
5.3 Tehnike podatkovnega rudarjenja .....	38
5.3.1 Odločitvena drevesa .....	39
5.3.2 Nevronske mreže .....	40
5.3.3 Bayesova klasifikacija.....	41
5.3.4 Regresija.....	42
5.3.5 Razvrščanje v skupine .....	42

5.3.6 Analiza odkrivanja anomalij .....	43
5.3.7 Analiza socialnih mrež .....	44
5.4 Pomen podatkovnega rudarjenja pri odkrivanju zavarovalniških goljufij .....	46
6 Odkrivanje goljufij s pomočjo analize socialnih mrež .....	47
6.1 Omrežja .....	48
6.2 Sistem za odkrivanje goljufij z omrežji.....	48
6.3 Kazalci učinkovitosti in uspešnosti razreševanja goljufij .....	52
7 Metodologija .....	56
7.1 Služba za obvladovanje goljufij in prevar .....	56
7.2 Statistični podatki odkrivanja goljufij .....	57
7.3 Postopek detekcije in razreševanja goljufij .....	58
7.4 Predstavitev modela (POPModul).....	60
7.4.1 Indici oz. indikatorji goljufij .....	62
7.5 Delovanje programskega modela za odkrivanje goljufij.....	64
7.6 Primer preiskovanja zavarovalniške goljufije .....	66
7.7 Analiza učinkovitosti in uspešnosti modela .....	73
8 Zaključek .....	76
9 Literatura .....	79

### **Kazalo slik in tabel**

Slika 4.1: Proces aktivnosti obvladovanja goljufij .....	22
Slika 4.2: Prevare so v večini primerov odkrite na podlagi namiga.....	27
Slika 4.3: Panoge, ki so žrtve goljufij .....	28
Slika 4.4: Kazenska evidenca .....	29
Slika 4.5: Delovanje rešitve Admiral .....	32
Slika 4.6: Bogatenje podatkov pri odkrivanju goljufij .....	33
Slika 5.1: Osnovni proces podatkovnega rudarjenja .....	38
Slika 5.2: Odločitveno drevo.....	39
Slika 5.3: Model nevrona .....	41

Slika 5.4: Grafikon anomalij .....	44
Slika 5.5: Primer preprostega omrežja .....	45
Slika 6.1: Različna vozlišča .....	48
Slika 6.2: Sistem za odkrivanje goljufij v omrežjih nesreč .....	49
Slika 6.3: Različne vrste omrežij, ki opisujejo isti nesreči .....	50
Slika 6.4: Komponenta omrežja nesreč z večino lastnosti, ki so značilne za goljufive komponente .....	50
Slika 6.5: Rezultat odkrivanja goljufij v omrežjih nesreč .....	52
Slika 6.6: Prihranek zavarovalnice .....	53
Tabela 6.7: Povzetek vseh ključnih kazalnikov uspešnosti in učinkovitosti.....	53
Slika 7.1: Število sumov prevar in goljufij v letu 2013 in letu 2014 .....	57
Slika 7.2: Sheme zavarovalniških goljufij.....	58
Slika 7.3: Postopek odkrivanja in raziskovanja prevar .....	59
Slika 7.4: Raziskovanje prevar s POPModulom .....	61
Slika 7.5: Program za analizo družbenih omrežij .....	66
Slika 7.6: KIP primera.....	68
Slika 7.7: Karta povezav med udeleženci .....	70
Slika 7.8: Simbolična simulacija končnega položaja vozil .....	72

## 1 Uvod

Zavarovanje je sredstvo, s katerim prevzemamo tveganje za morebitne škodne primere v zameno za določeno zavarovalno premijo. Zagotavlja ekonomsko zaščito ter pozitivne učinke na ekonomskem in socialnem področju. Sočasno pa je sredstvo številnih zlorab in oblika ekonomsko neupravičenega izkoriščanja določenih družbenih normativov in posameznikov. Zavarovalniške goljufije in prevare gospodarski panogi povzročajo visoke letne izgube in so zagotovo zanimiv družbeni pojav, ter predvsem zaskrbljavajoč problem zavarovalnic. Temeljni motiv, zaradi katerega se ljudje – zavarovanci odločajo za zavarovalniške goljufije, je denar. Zavarovanec želi pridobiti premoženjsko korist, ki je objektivno gledano protipravna, subjektivno pa si zavarovanec želi povrniti plačano premijo za zavarovanje, ker je prepričan, da ima pravico pridobiti nekaj v zameno za plačano premijo. Žrtve goljufij niso samo zavarovalnice temveč tudi ostali zavarovanci. S tem, ko zavarovalnice izplačujejo visoke zneske velikim in majhnim goljufom, se posledično višajo zavarovalniške premije. Veliko pomoč pri odkrivanju goljufij in prevar predstavljajo lastne baze podatkov in računalniška orodja, katera nam omogočajo odkrivanje in analiziranje različnih podatkovnih vzorcev, povezav, informacij in trendov, ki na prvi pogled niso očitni. Gre za tehniko obdelave tovrstnih podatkov - t.i. podatkovno rudarjenje. Z razvojem in uporabo tehnik podatkovnega rudarjenja za odkrivanje goljufij gre za izredno priljubljeno in hkrati nujno področje raziskovanja. V magistrskem delu bi predstavili model odkrivanja goljufij, ki temelji na analizi socialnih mrež, katerega uporabljajo zavarovalnice v Sloveniji. Sistem uporablja socialne mreže, ki so verjetno najnaravnejša predstavitev in omogoča formulacijo kompleksnih relacij med entitetami, kar je ključno pri odkrivanju takih goljufij. Predstavili bi torej sistem odkrivanja zavarovalniških goljufij in metode, ki omogočajo detekcijo kompleksnih zavarovalniških goljufij. Osredotočili bi se predvsem na področje goljufij iz avtomobilskega zavarovanja. Model deluje na podlagi zaznavanja prevar s pomočjo KIP-ov (ključni indikatorji prevar). Ključni indikatorji so zelo pomembni del zaznavanja in preprečevanja prevar. S primerno implementirano bazo indikatorjev lahko aktivno spremljamo procese in ocenjujemo možnost, da je prišlo do prevare. Na podlagi praktičnih primerov bi izpostavili ključne probleme zbiranja podatkov za potrebe odkrivanja goljufij in stopnjo uspešnosti odkrivanja zavarovalniških goljufij s to tehniko.

Odkrivanje in preiskovanje goljufij je z razvojem programskih orodij čedalje lažje in nam omogoča več možnosti na področju pridobivanja informacij iz različnih podatkovnih baz, kar



pomeni večjo verjetnost uspešne preiskave. Pridobivanje oziroma zbiranje podatkov za potrebe odkrivanja goljufij je v realnih primerih velik problem, ker gre lahko za občutljive podatke, katere je navadno težko ali celo nemogoče pridobiti, sploh v velikem številu. Izpostavili bi ključne probleme zbiranja podatkov za potrebe odkrivanja goljufij. Zanimalo bi nas koliko se podatki dejansko uporabljajo in kako na podlagi socialnih omrežij najdemo povezave med entitetami. Kako je možno podatke in informacije, ki so javno dostopne lahko uporabljati v modelu? Ali zavarovalnica sme uporabljati tudi javne podatke ali samo podatke iz baz zavarovalnice? Kateri so ključni indikatorji za uspešno odkrivanje zavarovalniških goljufij? Kolikšno vlogo imajo pri preiskovanju in odkrivanju zavarovalniških goljufij programska orodja in koliko človeški viri? Kakšna je stopnja uspešnosti odkrivanja zavarovalniških goljufij s to tehniko?

V teoretičnem delu naloge bomo uporabili metodo deskripcije za obrazložitev pojmov z zavarovalniškega področja in področja podatkovnega rudarjenja. Podatke bomo črpali iz znanstvenih člankov, strokovne literature in internetnih virov na to tematiko. Raziskovalni del bo temeljil na pregledu literature, pogovori z eksperti na področju analiz prevar in študiji primera. Ker sama opravljam delo na zavarovalnici bomo na praktičnih primerih preverili kakšen sistem uporablja za odkrivanje goljufij in kako njihova metoda odkrivanja zavarovalniških goljufij z uporabo socialne mreže deluje v teoriji in kako na praktičnih primerih. V zaključnem delu gre za analizo uspešnosti modela in predlagane rešitve za uspešnejše odkrivanje in preprečevanje goljufij.

Magistrsko nalogo bomo razdelili na tri glavne dele. 1. uvodni in teoretični del, 2. raziskovalni del in 3. sklepni del in ugotovitve. V prvem delu bomo s pomočjo literature, ugotovitve avtorjev, znanstvenih člankov in strokovnjakov na področju zavarovalništva, preverili kako tehnike podatkovnega rudarjenja pomagajo pri odkrivanju zavarovalniških goljufij in prevar. V drugem delu bomo na praktičnih primerih predstavili model za odkrivanje zavarovalniških goljufij in izpostavili problem zbiranja podatkov za potrebe odkrivanja sumov prevar. Ugotovili bomo kateri so ključni indikatorji prevar in kakšno vlogo imajo pri odkrivanju človeški viri. Na koncu bomo na podlagi računalniških rešitev in ustaljene prakse v zavarovalništvu izpostavili glavne pomanjkljivosti in morebitne rešitve in predloge za uspešnejše odkrivanje goljufij s pomočjo analiz. Ugotovitve in sklepne misli bomo strnili v zaključek.

## 2 Zavarovalništvo

Zakon o zavarovalništvu (ZZavar-1) opredeljuje zavarovalnico kot gospodarsko družbo, ki lahko sklepa zavarovalne posle v skladu z dovoljenjem Agencije za zavarovalni nadzor. Lamberger (v Dvoršek in Selinšek 2004) zavarovalnico opredeljuje kot institucijo ali organizacijo, ki prevzema zavarovanje pred določenimi tveganji proti plačilu premije. Predmet zavarovanja je zavarovanje premoženjskega interesa posameznika. Zavarovalnica in sklenitelj skleneta zavarovalno pogodbo, s katero se sklenitelj zavarovanja zaveže, da bo zavarovalnici plačeval premijo zneska za zavarovanje določene stvari. Zavarovalnica pa se zaveže, da bo ob morebitnem škodnem dogodku izplačala zavarovancu zavarovalnino ali nekemu tretjemu odškodnino. Na obeh straneh pogodbenih strank gre za prevzemanje določenega tveganja za nastanek premoženjske škode (Lamberger v Dvoršek in Selinšek 2004, 109).

Zavarovalnica opravlja tri funkcije: 1) odpravlja ali omiljuje škodljive posledice kriminalnih dejanj ob premoženjskih kaznivih dejanjih, ko zavarovalnica ugotavlja vzroke nastanka zavarovalnega primera, 2) deluje preventivno na nastanek škodnih primerov in 3) pomaga pri odkrivanju storilcev kaznivih dejanj. Ivanjko (2004) dodaja še četrto funkcijo, katero se jih malo zaveda in sicer 4) zavarovalništvo na določen način spodbuja potencialne storilce kaznivih dejanj, da storijo kazniva dejanja. Prisoten je psihološki socialni motiv, saj so storilci v prepričanju, da škode njihovih deviantnih ravnanj ne bodo nosili oškodovanci ampak bodo zavarovalnice posredovale pri odpravi posledic kaznivih dejanj (Ivanjko v Dvoršek in Selinšek 2004).

Zavarovalništvo temelji na zaupanju med zavarovalnico in zavarovancem, zaupanje med osebama pa je zaradi zavarovalniških goljufij vse pogostejše na preizkušnji. Poglavitna karakteristika goljufij je pretvarjanje, kršenje in izkrivljanje dejstev. Strokovnjaki in eksperti zavarovalnice razlikujejo med večjimi in manjšimi oblikami goljufij. Pri večjih gre za goljufije s področja gospodarskega in organiziranega kriminala, pri manjših oblikah gre za zlorabe in neetično vedenje posameznika. Bistvo zavarovalniških goljufij je protipravno prisvajanje premoženjske koristi. Prisotnost zavarovalniških goljufij se mnogim ljudem ne zdi ravno problematično in jih ne jemljejo z negativnim predznakom, saj velja vsesplošno mnenje ljudi, da imajo pravico pridobiti nekaj v zameno za plačano premijo. Objektivno gledano je

zavarovalniška goljufija neetično in kaznivo dejanje, zaradi katere pošteni zavarovanci plačujejo višjo premijo (Dvoršek in Selinšek 2004).

### **3 Sheme goljufij in prevar**

**Zavarovalniška prevara** je nemoralno in vsako protipravno ravnanje v zvezi s poslovanjem zavarovalnice, kjer gre za kršitev, lažno prikazovanje ali izkrivljanje dejstev pogodbenih strank, z namenom pridobiti sebi ali komu drugemu protipravno premoženjsko korist (Dvoršek in Selinšek 2004).

**Zavarovalniška goljufija** je, kadar nekdo zavarovalnici posreduje neresnične ali napačne informacije ali namerno poškoduje ali uničuje stvari ali predloži lažne dokumente ali sklene zavarovanje po škodnem dogodku, vse z namenom, da bi od nje prejel določeno vrednost, ki je sicer ne bi dobil, če bi govoril resnico (Dvoršek in Selinšek 2004).

**Integriteta** pomeni popolnost ali skladnost, tudi neokrnjenost in celotnost. Oseba z integriteto je moralna, načelna in poštena, saj ravna tako kot govori, kot razmišlja in dela to, kar govori, skladno z moralnimi normami in veljavnim pravom (Komisija za preprečevanje korupcije 2014).

**Korupcija** pomeni zlorabo položaja z namenom pridobiti vsakršno korist zase ali za koga drugega (Komisija za preprečevanje korupcije 2014).

Shem prevar je mnogo, saj so prevaranti iznajdljivi in iščejo vedno nove možnosti, kako prevarati družbo. V zavarovalnici v skladu s smernicami ACFE (ang. Association of Certified Fraud Examiners) raziskujejo prevare na podlagi preučevanja treh različnih skupin prevar:

- protipravno prisvajanje premoženja,
- koruptivna ravnanja,
- ponarejanje poslovnih knjig (ACFE 2014).

#### **3.1 Protipravno prisvajanje premoženja**

V prisvajanje premoženja so lahko vključeni tako poslovodstvo in zaposleni kakor tudi zunanji udeleženci družbe. Poslovodstvo, ki ima večje možnosti za izogibanje notranjim kontrolam, je ponavadi vključeno v večje prevare, medtem ko si zaposleni običajno prisvajajo premoženje družbe, ki jim je dosegljivo na njihovem delovnem mestu; to je še posebej

mogoče, kadar notranji kontrolni sistem ne deluje učinkovito, v poslovnih procesih pa obstajajo vrzeli, ki posamezniku ali skupini oseb omogočajo prisvajanje premoženja družbe (ACFE 2014).

Pogoste so tudi sheme prevar, ki se izvajajo preko povezanih oseb. Značilno za te prevare je, da ima zaposleni ali poslovodstvo delež v nekem drugem podjetju. Zaposleni ali poslovodstvo te informacije ne razkrije, na drugi strani pa lahko izčrpava družbo zaradi svojega položaja in vpliva, ki ga ima v družbi. To izvaja preko fiktivnih računov, dajanja kreditov, ki jih kasneje povezano podjetje ne povrne, garancij za kredite ali pa povezano podjetje izčrpava svojo žrtev na podlagi sklenjenih pogodb za opravljanje storitev ali nabavo izdelkov, ki imajo višje cene, kot je upravičeno (ACFE 2014).

V nadaljevanju naštevamo le nekaj shem prevar, ki jih uvrščamo v okvir protipravnega prisvajanja premoženja:

- **Kraja denarnih sredstev:** kraja denarja iz blagajne, kraja denarja, prejetega od strank, zadrževanje denarnih sredstev, brisanje transakcij, neustrezno pripoznavanje prodaje (zmanjševanje prodaje storitev in blaga z neupravičenimi popusti ali nepripoznavanje prodanih storitev in blaga z uničevanjem računovodskih listin), druge manipulacije s prihodki, kraja sredstev pri zamenjavi valute, nakazila plačil na napačne transakcijske račune, napačne knjižbe pri prodaji ipd.
- **Plačila:** neustrezna izplačila nadomestil, večkratna in manjša neupravičena izplačila, osebni nakupi s sredstvi podjetja, vračilo storitev in blaga za denarna izplačila, plačila slamnatim podjetjem ipd.
- **Stroški zaposlenih:** zaposlovanje »duhov«, ponarejanje opravljenih ur, neustrezno prikazovanje stroškov, napihnjeni stroški, fiktivni stroški, večkratna izplačila za iste zadeve ipd.
- **Posojila:** posojila neobstoječim posojilojemalcem, neustrezna zavarovanja posojil, napačno razkrivanje informacij ob odobritvi posojila ipd.
- **Nepremičnine:** neustrezna ocena vrednosti nepremičnine, druge manipulacije z nepremičninami ipd.
- **Prevare s karticami in čeki:** ponarejanje izpiskov in računov, nepooblaščen uporaba kartice in čekov, namerna izguba kartice ipd.
- **Prevare pri zalogah, inventarju in opredmetenih osnovnih sredstvih:** zloraba, kraja, neupravičena nabava in uporaba, prikrivanje neobstoja ipd.

- **Druga lastnina družbe:** kraja podatkov in informacij, neupravičeno obveščanje in izdajanje informacij, izdaja poslovne skrivnosti, trgovanje z notranjimi informacijami, špijonaža, infiltracija, vohunjenje ipd.

### 3.2 Koruptivna ravnanja

Zakon o integriteti in preprečevanju korupcije definira korupcijo tako: »Vsaka kršitev dolžnega ravnanja uradnih in odgovornih oseb v javnem ali zasebnem sektorju kot tudi ravnanje oseb, ki so pobudniki kršitev, ali oseb, ki se s kršitvijo lahko okoristijo, zaradi neposredno ali posredno obljubljenih, ponujenih ali dane oziroma zahtevane, sprejete ali pričakovane koristi zase ali za drugega.« (Komisija za preprečevanje korupcije 2014).

Med koruptivnimi dejanji lahko zasledimo različne sheme izvajanja tega kaznivega dejanja:

- podkupovanje in vzpodbude drugih ali pridobitev ugodnosti, ki se lahko izvaja preko prirejanja razpisov, različnih daril, plačil potovanj, zabave, posojil, sponzorstev ali donacij ipd.
- prejem podkupnine, zaslužka ali nagrade, ki v ozadju nima izvedbe neke storitve in dejansko ni zaslužena
- navzkrižje interesov: izvaja se lahko pri nabavi storitev in blaga (npr. nabava nepotrebnih storitev in blaga, dogovarjanje s ponudniki, ustanavljanje slamnatih podjetij za izvajanje denarnih transakcij), prodaji storitev in blaga ali neupravičenih odpisih terjatev
- izsiljevanje: oblika zlorabe, kjer se žrtev prisili, da kaj stori ali opusti v svojo ali tujo škodo
- nezakonita izplačila partnerjem
- pranje denarja (Komisija za preprečevanje korupcije 2014).

### 3.3 Ponarejanje poslovnih knjig

Eden izmed najpomembnejših razlogov za ponarejanje poslovnih knjig je predstavitev rezultatov družbe v boljši luči, kakor v resnici so. Napačno poročanje je največkrat posledica prevrednotenih sredstev in podvrednotenih obveznosti podjetja. Takšnih shem se velikokrat poslužuje poslovodstvo. Najpogostejši motivi so predvsem v pritiskih na poslovodstvo, da zadovolji zastavljene cilje družbe ter pričakovanja lastnikov. Poslovodstvo si na takšen način

lahko zagotavlja obljubljeni nagrade ali skrbi za to, da ne bo odpuščeno v primeru, da cilji niso doseženi.

Hkrati so lahko vzroki in motivi za nastanek te skupine prevar tudi naslednji:

- zadovoljevanje pričakovanj bank in drugih finančnih institucij, ki postavljajo zahteve za pridobitev novega financiranja ali ohranitev obstoječega financiranja,
- zadovoljitev pričakovanj delničarjev in s tem ohranjanje vrednosti delnice na trgu,
- privabiti nove kupce ali dobavitelje ter javnosti predstavljati boljše in bolj stabilno poslovanje, kot je v resnici,
- pridobiti plačilo za uspešnost, do katerega tisti, ki izvajajo prevaro, v nasprotnem primeru ne bi bil upravičen,
- prikriti druge prevare, ki jih izvajajo zaposleni ali poslovodstvo, na primer prikriti krajo denarja, ali
- skriti izgube, ki so v podjetju nastale v preteklosti (Komisija za preprečevanje korupcije 2014).

#### **4 Goljufije v zavarovalništvu in pravna podlaga**

Prisotnost goljufij je stara kot človeštvo samo in proti goljufijam se vedno težko borimo, ker so nepredvidljive in pojavljajo se v različnih oblikah. Še posebej neobvladljive so postale v času razvoja in ekspanzije informacijske in komunikacijske tehnologije, ki ne prinašajo samo novih potrošniških navad, ampak prinašajo nove možnosti za goljufe. O zavarovalniški goljufiji lahko govorimo, kadar nekdo zavarovalnici posreduje neresnične ali napačne informacije ali namerno poškoduje ali uničuje stvari ali predloži lažne dokumente ali sklene zavarovanje po škodnem dogodku, vse z namenom, da bi od nje prejel določeno vrednost, ki je sicer ne bi dobil, če bi govoril resnico (Dvoršek in Selinšek 2004)

Bistveni elementi zavarovalniške goljufije so nemoralnost in protipravnost, zavestno ravnanje, pridobljena protipravna korist ter kaznivost poskusa storitve kaznivega dejanja (Žnidarič v Dvoršek in Selinšek 2004).

Pri zavarovalniških goljufijah se ponavadi pojavljajo naslednje sheme: fiktivni zavarovanci in zavarovani predmeti, izplačila neupravičenim osebam, načrtno odtujevanje ali skrivanje stvari, namerno poškodovanje ali uničenje stvari, napačno navajanje in zavajanje pri sklepanju zavarovanja, napihovanje višine zahtevka, navajanje lažnih podatkov, predložitve lažnih

dokumentov, predložitve ponarejenih ali predrugačenih listin, samopoškodovanje, prepovedano dvojno zavarovanje, zavarovanje po škodnem dogodku ali prirejanje nesreč.

V Sloveniji vse do sprejetja novega kazenskega zakonika novembra 2008 zavarovalniška goljufija ni bila opredeljena kot samostojno kaznivo dejanje. Pred tem je bila v 217. členu Kazenskega zakonika opredeljena kot splošno kaznivo dejanje. Leta 2008 je bil sprejet Kazenski zakonik Republike Slovenije, kjer so v 211. členu KZ-1 definirali zavarovalniško goljufijo kot posebno obliko kaznivega dejanja in opredelili dejanski stan zavarovalniške goljufije. Po oceni zavarovalnic je ta korak bistveno pripomogel k večji uspešnosti in učinkovitosti pri odkrivanju kriminalne dejavnosti na tem področju (Hrustek in Čas 2013). V Kazenskem zakoniku so podane posledice in zagrožene kazni v primeru goljufije in sicer denarna kazen ali kazen do enega leta zapora, če je dejanje samo načrtovano in še ni bilo izvedeno. V primeru že vložene lažne prijave škodnega primera storilca lahko doleti do tri leta zapora. Če je zavarovalniška goljufija storjena v hudodelski združbi, pa je posameznik lahko kaznovan z 1-10 leti zapora (Furlan in Bajec 2009a).

Kazenski zakonik (KZ-1, 211. člen) goljufijo opredeljuje kot kaznivo dejanje, in sicer z naslednjima ključnima definicijama:

1. *Kdor, zato da bi sebi ali komu drugemu pridobil protipravno premoženjsko korist, spravi koga z lažnim prikazovanjem ali prikrivanjem dejanskih okoliščin v zmoti in ga pusti v zmoti in ga s tem zapelje, da ta v škodo svojega ali tujega premoženja kaj stori ali opusti, se kaznuje z zaporom do treh let.*
2. *Kdor z namenom iz prejšnjega odstavka tega člena v zavarovalništvu ob sklenitvi pogodbe navede lažne podatke ali zamolči pomembne podatke, sklene prepovedano dvojno zavarovanje ali sklene zavarovalno pogodbo potem, ko je zavarovalni ali škodni primer že nastopil, ali lažno prikaže škodni dogodek, se kaznuje z zaporom do enega leta (KZ-1 2008).*

Kaznivo dejanje goljufije se stori samo z direktnim naklepom, kadar ima storilec namen, da zase ali koga drugega pridobi korist, ta pa mora biti podan že ob sklenitvi posla. Za storitev kaznivega dejanja pa zadošča že, da storilec še pred zahtevanjem zavarovalnine lažno prikaže škodni dogodek. Iz zapisanega lahko sklenemo, da zavarovalnice pri odkrivanju goljufij niso same, temveč lahko organi pregona sprožijo postopek, še preden storilec pride v stik z zavarovalnico.

Ključna posledica je, da zaradi zavarovalniških goljufij vsi zavarovanci plačujejo višje premije. In seveda velja nasprotno: premije se lahko na dolgi rok znižajo po zaslugi zmanjšanja zavarovalniških goljufij. Treba se je zavedati, da veliki stroški nastanejo tudi zaradi odkrivanja in preprečevanja goljufij. Zavarovalnica mora ob sumu zavarovalniške goljufije začeti postopke in sodelovati s strokovnjaki različnih strok. V Veliki Britaniji so strokovnjaki izračunali, da zaradi goljufij v avtomobilskem zavarovanju, vsi zavarovanci v povprečju plačujejo 50 funtov višjo premijo. Podatki o merjenju števila in obsega zavarovalniških goljufij predstavljajo sivo polje, saj do danes še ni enotne informacijske baze podatkov vseh zavarovalnic in policije. Točnih podatkih o številu zavarovalniških goljufij v Sloveniji nismo zasledili, saj vsaka zavarovalnica beleži svoj delež goljufivih zahtevkov. Medsebojno sodelovanje na tem področju je vprašljiva. Zavarovalnice se bojujejo v tajnosti glede zbiranja takšnih podatkov, saj konkurenca med zavarovalnicami sili zavarovalnice k obvladovanju stroškov, ki vplivajo na višino zavarovalnih premij. Poleg tega je dokazovanje goljufij dokaj dolgotrajen in težaven postopek (Hrustek in Čas 2013).

#### **4.1 Vrste zavarovalniških goljufij**

Goljufije v zavarovalništvu se pojavljajo v vseh oblikah in velikostih. Lahko gre za preprosto dejanje, ki vključuje zgolj eno osebo, ali pa za kompleksno operacijo, ki vključuje večje število ljudi tako znotraj kot zunaj zavarovalnice. Mednarodno združenje zavarovalnih nadzornikov (ang. International Association of Insurance Supervisors – v nadaljevanju IAIS) loči tri vrste prevar:

- **Interne prevare:** zoper zavarovalnico jih stori član uprave, nižje poslovodstvo ali drug zaposleni na lastno pest ali v dogovoru z drugimi znotraj ali zunaj zavarovalnice.
- **Goljufije zavarovancev in goljufivi zahtevki:** goljufije zoper zavarovalnico zaradi goljufivih izplačil zavarovalnine ali odškodnine. Stori jih ena oseba ali skupina oseb na podlagi predhodnega dogovora.
- **Posredniške prevare:** prevare posrednikov zoper zavarovalnice, zavarovanca ali upravičenca (IAIS 2011).

Najbolj pogoste so goljufije v avtomobilskem zavarovanju, nato si sledijo poskusi goljufij v zvezi s telesnimi poškodbami in druge premoženjske škode. Goljufije torej lahko klasificiramo glede na področje (Dvoršek in Selinšek 2004):



- **Goljufije avtomobilskih zavarovanj** (opustitev, naknadna prijava, popravilo vozila, tihotapljenje vozil, fantomska vozila, uprizarjanje prometne nesreče, napihnjena škoda),
- **Goljufije premoženjskih zavarovanj** (požigi zaradi dobička, kraje, vandalizem, poplave),
- **Goljufije nezgodnih in življenjskih zavarovanj** (pri nezgodnih zavarovanjih gre goljufije v zvezi z prekomerno dnevno odškodnino, samopoškodbe, zloraba zdravniških spričeval, pri življenjskih zavarovanjih pa lažna smrt, umori iz koristoljubja),
- **Goljufije agentov ali posrednikov** (zamenjava obstoječe police z novo, podtikanje, prekomerno trgovanje, goljufija s premijo) (Dvoršek in Selinšek 2004).

Goljufije se lahko pojavljajo v različnih fazah izvajanja zavarovanj in sicer v fazi sklepanja, v fazi obdelave pa vse do faze likvidacije, ko obravnavamo obseg in višino škode zavarovalnega primera. Običajno si pod izrazom zavarovalna goljufija predstavljamo le goljufije v zvezi z zavarovalnimi primeri, vendar so zelo pomembne tudi goljufije, ki nastajajo oziroma začenjajo nastajati že pri sklenitvi zavarovalne pogodbe. Skrbno načrtovane goljufije so običajno začnejo izvajati že v tej fazi. Zato lahko govorimo o več vrstah zavarovalne goljufije glede na fazo izvajanja zavarovanja, v kateri se zgodi goljufija. Tako ločimo goljufije:

- **v zvezi s sklenitvijo zavarovanj,**
- **v zvezi z nastankom zavarovalnega primera**
- **v zvezi z likvidacijo zavarovalnega primera** (Škof 2000).

Pri zavarovalni goljufiji glede na subjekt izvedbe ločimo goljufije, ki jih stori:

- **zavarovalec,**
- **zavarovanec,**
- **oškodovanec – upravičenec**
- **predstavnik zavarovalnice** (Škof 2000).

Pojma zavarovalniške prevare in zavarovalniške goljufije se pogosto zamenjujeta ali pa sta uporabljeni kot sopomenki. Zaradi lažjega razumevanja je potrebno izpostaviti razliko med pojmom. Njuna skupna značilnost je volja storilca in sicer naklepno dejanje, razlikujeta pa se

v načinu pregona, posledične odgovornosti in v namenu storilca. Zavarovalniške prevare so širši pojem in goljufije spadajo le v eno izmed oblik zavarovalniških prevar. Goljufije klasificiramo med protipravna prisvajanja premoženja in so torej ožje področje preučevanja kot prevare. Zavarovalniške goljufije razumemo predvsem kot goljufije, ki jih storijo zavarovanci, pri čemer gre za neupravičeno uveljavljanje škod. Razlika med goljufijo in prevaro se kaže tudi v tem, da javnost goljufov ne zaznava kot zločince, medtem ko so storilci prevar že ostreje etiketirani (Žnidarič 2004).

Tako kot za gospodarsko kriminaliteto, velja tudi za zavarovalniške goljufije t.i. »sivo polje«, kar pomeni, da zavarovalnice in organi pregona, odkrijejo le del zavarovalniške goljufije, ostali del pa ostane odkrit oziroma neraziskan, o pojavnosti le-tega pa lahko le ugibamo (Lamberger v Dvoršek in Selinšek 2004). Lamberger (2004) se ob problematiki odkrivanja zavarovalniških goljufij sprašuje o tem, v kolikšni meri so zavarovalnice sploh sposobne nadzirati in kontrolirati škodne primere in kako je policija kompetentna pri zaznavanju, odkrivanju in preprečevanju tega pojava (Lamberger v Dvoršek in Selinšek 2004).

## **4.2 Teoretični vidiki zavarovalniških goljufij**

Na posameznikovo odločitev in namero za zavarovalniško goljufanje vplivata medsebojno delovanje interesov in okoliščine, katere so odvisne od moralnih vrednost, priložnosti, percepcije družbe, družbenih norm in institucionalnega okvira. Goljufivi zahtevki se pojavijo zaradi namernega načrtovanja ali pa zaradi priložnosti (t.i. priložnostna goljufija). Razlogi za goljufije so želja po dobičku oziroma finančno okoriščenje, občutek upravičenosti do odškodnine, zaradi obupa, zamere, lahko pa tudi nenamerno, kot posledica napačnega razumevanja pogodbenih pogojev. Zaradi tega problem zavarovalniških goljufij lahko obravnavamo iz različnih zornih kotov. Tennysonova (2008) je v svoji raziskavi opredelila ekonomski – pogodbeni problem, kriminalni problem, moralno – sociološki in moralno-psihološki problem (Tennyson 2008).

### **4.2.1 Ekonomsko – pogodbeni vidik**

Zavarovalniške goljufije znotraj te teorije temeljijo na pogodbenih razmerjih med zavarovalnico in zavarovancem. Temelji na ekonomskih teorijah moralnega tveganja in znotraj okvira pogodbenega razmerja. V sklopu tega vidika gre za dilemo zavarovanca ali bi uveljavljal napihnen oziroma neupravičen škodni zahtevk ali ne. Na podlagi pričakovane finančne koristi in dobička, se odloči ali bo vložil goljufivi odškodninski zahtevk ali ne.

Preiskovanje takih goljufij predstavlja kar visok strošek in jih je težko odkriti. Policijske preiskave takih goljufij se za zavarovalnico splačajo le v primeru, če so le te na koncu uspešne oziroma če se sumi prevare potrdijo z dokazi. V nasprotnih primerih se zavarovalnice raje poslužujejo strategije, ki omejujejo izplačilo zahtevkov ali pa gre za izplačilo s soudeležbo zavarovanca. Zavarovalnice morajo določiti prioriteto stopnjo preiskovanja in vnaprej predvideti kolikšni bodo stroški reševanja. Ekonomsko neupravičene zahtevke izločijo. Če so dokazi prešibki oziroma sodni stroški previsoki, se zavarovalnice raje odločijo za izplačilo spornih zahtevkov. Upoštevati je potrebno vrednost primera. Zavarovalnice najbolj pogoste goljufije sčasoma izločijo z zavarovalnega kritja (kot so na primer bolečine v vratu, ki velja za najbolj tipičen primer napihljivega zahtevka) ali pa omejijo možnost izplačila. Za Hymanna (v Tennyson 2008) to predstavlja dvorezen meč, ker se lahko zgodi, da zavarovanci najdejo drugo pot in ponaredijo dokaze oziroma priredijo zahtevek tako, da obidejo tem omejitvam (Tennyson 2008).

#### **4.2.2 Kriminalni vidik**

Na zavarovalniško goljufijo gledamo s kriminalnega vidika takrat, ko so moralna tveganja v okviru kazenskih sankcij kot so denarne kazni, zaporna kazen in izguba lastnega ugleda. Ekonomske teorije kriminala pravijo, da se posameznik odloči ali bo vložil goljufivi zahtevek ali ne, glede na potencialno korist, ki bi jo pridobil. Če ugotovi, da pričakovan dobiček odtehta predvideno kazen, se odloči vložiti goljufivi zahtevek. Odločitev je odvisna tudi od višine kazni, ki ga lahko doleti in verjetnosti, da ga odkrijejo, njihove stopnje naklonjenosti k tveganju, o tem koliko se mu bo obrestovalo in koliko je občutljiv na izgubo ugleda. Če pričakovane koristi prevladajo, potem se bo odločil za goljufijo. Kazni za zavarovalniške goljufije se zelo razlikujejo od države do države, odvisna je od višine oziroma teže goljufije in pomembna je tudi kriminalna preteklost zavarovanca. Problem je v tem, da so kazni za goljufije omejene z zakonom, zato so zavarovalnice na nek način prisiljene v iskanje rešitev za odvratanje od goljufij. Odkar so goljufije v nekaterih državah že zakonsko urejene, so dejansko zmanjšali število goljufivih zahtevkov, kar ima zakonska ureditev večjo težo, kot povišanje kazni. Dobro izdelane metode odvratanja od goljufij so lahko učinkovitejše od visokih kazni (Tennyson 2008).

#### **4.2.3 Moralno – sociološki vidik**

Moralno sociološki vidik goljufij je odvisen od pogleda na samo goljufijo in kakšen je odnos do vložitve goljufivih zahtevkov. Na ta odnos vplivajo različni družbeni dejavniki kot je na

primer sama korist od goljufije, koliko so denarni stroški, ki nastanejo pri vzdrževanju zavarovanja, možno družbeno stigmatiziranje in morebitne psihične posledice vpletanja v goljufije. Odnos do goljufij je odvisen od sprejetih družbenih norm. Če so v družbi oziroma v skupini ljudi zavarovalniške goljufije družbeno sprejete, je velika večja verjetnost za odločitev za sodelovanje k goljufiji, manjše bodo tudi družbene posledice na posameznika. In obratno. Za vložitev goljufivih zahtevkov je odvisna tudi posameznikova percepcija o zavarovalnicah. Zavarovanci z negativno percepcijo oziroma tisti, ki imajo negativne izkušnje z zavarovalnicami, bodo v večji meri sprejemali zavarovalniške goljufije. Tennysonova predlaga, da bi se bilo potrebno v tem primeru glede zmanjšanja goljufij lotiti sistematično in okrepiti zaupanje med zavarovanci in zavarovalnico. Zavarovalnice bi morale delati na svojem ugledu, graditi zaupanje do strank, dajati vtis, da delujejo pošteno ipd. Pomagalo bi tudi, če bi zavarovalnice javnost opozarjale na prisotnost prevar s pomočjo kampanj o njihovih negativnih posledicah (Tennyson 2008).

#### **4.2.4 Moralno – psihološki vidik**

Psihološki vidik zavarovalniških goljufij je odvisen od obsega ponotranjenih družbenih norm. Posameznikovi notranji mehanizmi in vedenjski vzorci vplivajo na odločitev za goljufije. Če je pri posamezniku moralne vrednote niso dovolj trdne, obstaja večja verjetnost, da ga ne bo odvrnilo od goljufije. Narejena je bila raziskava na skupini ljudi, kateri so dali možnost zaslužka z goljufijo. V večini primerov so se odločili, da bodo vložili goljufivi zahtevek. Na odločitev je vplivala verjetnost uspeha goljufije in višina kazni, ki bi jih lahko doletela. Zanimivo pa je, da se je zelo malo ljudi odločilo za maksimalno možno prevaro, torej za prevaro, ki ima največjo stopnjo tveganja in posledično največji zaslužek. V tem primeru so bile moralne vrednote premočne in so vplivale na obnašanje posameznika. Psihološki vidik se je izkazal kot bolj pomemben faktor pri odločanju za goljufije kot pa ekonomsko pogodbeni vidik in pogodbeni pravila obnašanja (Tennyson 2008).

### **4.3 Aktivnosti obvladovanja goljufij**

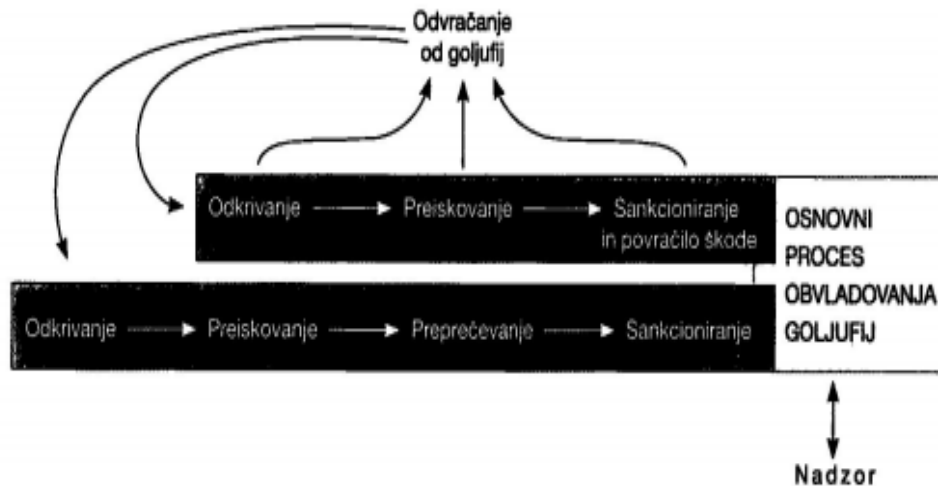
V vsaki organizaciji, tudi zavarovalnici, je potrebno vzpostaviti učinkovit in uspešen sistem za obvladovanje goljufij. Če želi zavarovalnica uspešno obvladovati goljufije mora opravljati šest aktivnosti:

- 1) **odvračanje** – se ukvarja z odpravo razlogov zaradi katerih do goljufij sploh prihaja. Cilj je omejiti priložnosti za goljufanje in minimizirati goljufovo subjektivno opravičevanje goljufanja.
- 2) **preprečevanje** – definiramo kot zgodnje odkritje, še preden je bil plačan škodni zahtevk.
- 3) **odkrivanje** – cilj je odkrivanje znanih oblik goljufij, zlorab in nepravilnosti kot tudi anomalij, katerih ne moremo neposredno povezati z goljufijami. Sumljive škodne zahtevke lahko detektiramo ročno ali avtomatsko. Lahko ga odkrijemo po naključju ali s pomočjo naključnega vzorčenja. Potrebno je uporabiti pravilne tehnike odkrivanja, prilagoditi se okolju, razložiti vsako nepravilnost ali anomalijo in osredotočiti se na ekonomsko upravičene primere. Včasih se zavarovalnica odloči spregledati primer manjše goljufije, če bi izguba stranke pomenila večjo škodo.
- 4) **preiskovanje** – vključuje preverjanje indicev, ki so ponavadi razdrobljeni po različnih podatkovnih bazah in informacijskih sistemih.
- 5) **sankcioniranje in povračilo stroškov** – sankcije so pomembne tako za povračilo stroškov kot tudi za osveščanje javnosti in s tem odvračanje od goljufij.
- 6) **nadzor učinkovitosti in uspešnosti** – vodstvo mora nadzorovati vse aktivnosti obvladovanja goljufij. Informacije morajo ponazoriti učinkovitost odvračanja od goljufij, uspešnost preiskovanja in uspešnost povračila stroškov (Furlan in Bajec 2009a).

Aktivnosti so prepletene in povezane kot kaže Slika 4.1 spodaj. Obstajata dva procesa oziroma načina kako se prepletajo aktivnosti. Prvi proces poteka kurativno. Goljufijo je treba najprej odkriti, nato pa preiskati. Ukvarjamo se z identifikacijo goljufij. In če gre za koncu res za goljufijo je potrebno izvesti potrebne sankcije in ukrepe za povračilo škode. Drugi proces pa deluje preventivno in sicer vključuje zgodnje odkrivanje, še preden se goljufija naredi do konca. Cilj je preprečiti izplačilo škode. Odvračanje od goljufij lahko dosežemo z ustreznimi sankcijami, ki imajo učinke preprečevanja goljufij. Težko je pričakovati, da bomo goljufije v

celoti preprečili, zato je možnost identifikacije in razreševanja goljufij toliko bolj pomembna (Furlan in Bajec 2009a).

Slika 4.1: Proces aktivnosti obvladovanja goljufij



Vir: Furlan in Bajec (2009a, 74).

#### 4.4 Ključne karakteristike sistema za obvladovanje goljufij

Sistem obvladovanja goljufij mora izpolnjevati 15 ključnih karakteristik, da lahko uspešno in učinkovito podpira vse aspekte obvladovanja goljufij. Te karakteristike podpirajo aktivnosti in jim pomagajo doseči cilje. Raziskovalcem ponujajo raziskovalni okvir, zavarovalnicam ponujajo ogrodje za medsebojno primerjavo rešitev in razvijalcem dajejo oporo pri načrtovanju in razvoju sistemov za obvladovanje goljufij (povzeto po Furlan in Bajec 2009b).

##### a) Zagotoviti ustrezne podatke za informiranje javnosti o goljufijah

Javnost se mora ves čas zavedati, da so goljufije nemoralne in da jih plačujemo vsi, saj zvišujejo zavarovalno premijo. Poleg tega mora javnost vedeti, s katerimi sredstvi se zavarovalnice borijo proti goljufijam in na kakšnem način jih preprečujejo in odkrivajo. Z različnimi kampanjami zavarovalnice opozarjajo na škodljive posledice goljufij in osveščajo širšo javnost o problematiki (Furlan in Bajec 2009b).

##### b) Uporaba hitrih metod odkrivanja goljufij

Za učinkovito preprečevanje goljufij potrebujemo hitre metode. Gre za metode, ki so načeloma manj natančne, vendar je poudarek na učinkovitosti. Učinkovita metoda je v smislu gotovosti, da je neka transakcija, ki smo jo označili kot problematično, res primer goljufije. V

primeru kjer imamo opravka z veliko količino podatkov, je pomembno, da je podatke obdelamo v realnem času. Kajti nič nam ne pomaga, da odkrijemo osebo, ki nas več mesecev goljufa, če ne odkrijemo kdo je ta oseba. Identiteta goljufa, ki se skriva za nelegalnimi transakcijami, je neznana, zato je ključnega pomena, da njegovo namero odkrijemo čim prej. Hitrost metod lahko dosežemo z zmanjševanjem kompleksnosti algoritmov. Učinek lahko izboljšamo s hitrejšim dostopom do podatkov, kar omogočajo podatkovna skladišča ali porazdeljen pomnilnik. Obratno velja za počasnejše odkrivanje goljufij. V primerih, ko imamo za razreševanje več časa, si lahko privoščimo metode, ki so počasnejše, vendar bolj natančne (Bajec in drugi 2008).

*c) Uporaba metod za ocenjevanje tehnik, ki niso odvisne od klasifikacijske točnosti*

Porazdelitev podatkov o goljufijah je neenakomerna, kar pomeni, da je veliko več legitimnih kot goljufivih zahtevkov. Sistem za odkrivanje goljufij je dober, če odkrije čim več nelegitimnih transakcij. Obenem kot nelegitimne označi čim manj legitimnih. Takšen sistem je zelo pomemben, saj si zavarovalnica ne sme privoščiti, da bi obtožila osebe po nedolžnem. Zaradi tega bi lahko hitro izgubila ugled in stranke. Avtomatizirani sistemi za odkrivanje goljufij ponavadi podajo le sum in stopnjo zaupanja, da je nek primer ali zahtevek povezan z goljufijo. Obenem podajo razlago, zakaj je podan sum. Razlaga je v veliko pomoč analitiku za odkrivanje prevar, ki mora na podlagi podrobnejše analize in inšpekcije odkriti, ali je sum utemeljen ali ne. Namesto klasičnih metod za ocenjevanje uspešnosti odkrivanja, kot npr. natančnost klasifikacije, se priporoča ocenjevanje na podlagi stroškov (Bajec in drugi 2008).

*d) Uporablja čiščenje podatkov*

Na uspešno odkrivanje goljufij vpliva tudi kakovost podatkov, s katerim razpolagamo pri analizi primera. Podatke je potrebno prečistiti, da se izognemo slabi kakovosti in šumu. Če sistem uporablja specializirano podatkovno skladišče, je pravi način za reševanje tega problema v okviru procesa ETL<sup>1</sup>, ki prečrpa podatke v podatkovno skladišče, zagotavlja celovitost podatkov in poskrbi za manjkajoče podatke. Pomembna je celovita zgodovina podatkov oziroma vsi podatki, ki so izvedene v preteklosti. Samo tako dobimo čim bolj točne podatke t.i. *označene podatke*, ki se lahko iz njih učimo in na podlagi katerih lahko zgradimo

---

<sup>1</sup> ETL (ang. Extracts, Transforms and Loads) je proces, kjer se podatke iz izvornega vira izvleče v podmnožico podatkov, jih preoblikuje in shrani v pravilno obliko za namen analize in te uporabne podatke naloži in shrani v podatkovna skladišča oziroma zelene baze podatkov. Torej pridobi podatke (extracts), preoblikuje v uporabne podatke (transform) in naloži v podatkovna skladišča (loads). Vse tri faze se izvedejo vzporedno.

model, ki zna klasificirati legitimne transakcije ali goljufive transakcije. Čim kakovostnejši so učni podatki tem natančnejši bo model za klasifikatorje (Bajec in drugi 2008).

*e) Učinkovito zaznava znane vrste goljufij*

Gre za odkrivanje goljufij s pomočjo indikatorjev. Indikatorji so zelo pogosta podlaga za odkrivanje goljufij. Sistem išče določene indikatorje oziroma indice in če se ti pojavijo, sproži sum na goljufijo. Indikatorje zaznavamo s pomočjo strokovnjakov ali avtomatsko s pomočjo strojnega učenja na označeni množici podatkov. Ključni indikatorji so zelo pomembni del zaznavanja in preprečevanja prevar. Leta 2002 je Vieane pokazal, da sta logit in metoda podpornih vektorjev najbolj primerni metodi za odkrivanje s pomočjo indikatorjev (Furlan in Bajec 2009a).

*f) Uporablja nenadzorovane in delno nadzorovane metode*

Pri metodah, ki temeljijo na strojnem učenju, se učimo iz podatkov. Gre za iskanje vzorcev iz označenih podatkov. Če nimamo na voljo označene množice podatkov, iz katere bi se lahko učili, moramo uporabljati nenadzorovane in delno nadzorovane metode za odkrivanje goljufij, kjer učenje poteka na neoznačenih podatkih.

*g) Uspešno kombinirane različne metode*

Goljufije so tako raznolike, da ne obstaja samo ena metoda, ampak je potrebno uspešno kombinirati različne metode. Metode so uspešno kombinirane takrat, ko vrstni red preiskovanja, ki ga predlaga konsolidirana metoda, zagotovi največje prihranke.

*h) Uporablja prilagodljive in inkrementalne metode*

Metode morajo biti inkrementalne<sup>2</sup> in se morajo prilagajati novim vrstam goljufij in goljufom. Prilagajanje je lahko ročno ali avtomatsko. Preiskovalci lahko zaznajo goljufije z nadzorovanimi ali delno nadzorovanimi metodami in nato novo znanje vnesejo v sistem, lahko pa se sistem sam nauči novih dejstev s pomočjo strojnega učenja.

---

<sup>2</sup> Inkrementalne ali postopne metode so metode, kjer celoten problem razdelimo na podprobleme ali module. Vsak modul rešujemo posebej in neodvisno od ostalih. Gre za dodajanje elementov določenega niza enega za drugim, po vrstnem redu, torej postopoma.



*i) Uporablja metode, ki so zmožne razložiti lastno sklepanje*

Zavarovalnica mora uporabljati metode, ki podajo na koncu rezultate, za katere je možno utemeljiti sum. Nekatere metode (npr. nevronske mreže in metode podpornih vektorjev) ne znajo obrazložiti rezultatov, čeprav morda dajejo boljše rezultate.

*j) Prioritetno stopnjo se določa na podlagi prihrankov*

Prioritetna stopnja nam pove, kateri primer je naslednji na vrsti za preiskovanje. Stopnja ne sme temeljiti samo na sumljivosti ampak moramo upoštevati tudi vrednost primera. Viaene je ugotovil, da tiste metode, ki upoštevajo prioriteto stopnjo, zagotovijo višje prihranke, tiste, ki upoštevajo samo sum, se lahko izkažejo za nedonosne. Stopnja sumljivosti bi morala vsebovati informacije, kot so sumljivost primera, vrednost primera, stroški preiskovanja ter verjetnost povračila stroškov.

*k) Ponuja kakovostno poročanje*

S kakovostnim poročanjem zvišamo učinkovitost razreševanja goljufij. Učinkovita poročila so odlično orodje za sporazumevanje. Poročila se uporabljajo v različnih točkah procesa. Pri odvrčanju javnosti nudijo pomembne podatke o primerih, analitiki jih uporabijo za potrebe preiskovanja, za dokaze med potekom sankcioniranja, vodstvo jih uporablja za potrebe nadzora učinkovitosti in uspešnosti.

*l) Omogoča enostaven dostop do znanja in informacij*

Dostop do znanja in informacij znotraj organizacijske enote za obvladovanje goljufij izboljša organizacijsko učenje in poenostavlja uvajanje novih zaposlenih.

*m) Omogoča učinkovito vizualno preiskovanje*

Vizualizacija velike količine podatkov pomaga pri razumevanju anomalij. Omogoča uporabo človeških sposobnosti prepoznavanja vzorcev in prilagajanja.

*n) Podpira procese povračila škode in eskalacije*

Pomeni svetovati kateri proces izbrati, svetovati primerno eskalacijo in podpreti te procese. Izbira primerne procesa je odvisna od številnih dejavnikov: stroški morebitne goljufije, specifika države, finančna sposobnost stranke, vrsta goljufije, izid pregona, informacije in dokazi, stroški povezani s procesom ipd. Včasih se lahko izkaže, da je za zavarovalnico najbolje, da ne naredi ničesar.

*o) Vodstvu zagotovi informacije o učinkovitosti in uspešnosti sistema*

Vodstvo mora na koncu prejeti strnjene informacije o dosežkih enote preiskovanja. Najbolj učinkovito sredstvo so ključni kazalniki uspeha (ang. key performance indicators), ki ponazarjajo doseganje ciljev organizacije. Za uravnotežen sistem kazalnikov sistema za obvladovanje goljufij so predlagani naslednji kazalniki uspeha: učinkovitost, uspešnost, število preiskovalnih primerov, število alarmov v sistemu, preprečene izgube, povrnjene škode ipd. (Furlan in Bajec 2009a).

Pregled literature pokaže, da boj proti goljufijam vključuje veliko več in da obstajajo številne vzporedne aktivnosti na področju informacijske podpore obvladovanju goljufij. Aktivnosti, kot so preiskovanje, sankcioniranje, postopki povračila škode, so dolgotrajni. Za zavarovalnico ni tako pomembno, ali je metoda sposobna odkriti nekaj odstotkov več goljufij, če njihovo reševanje traja predolgo. Te korake lahko podpremo s pomočjo informacijske tehnologije in tako dvignemo učinkovitost ter uspešnost pri odkrivanju in preprečevanju prevar (Furlan in Bajec 2009a).

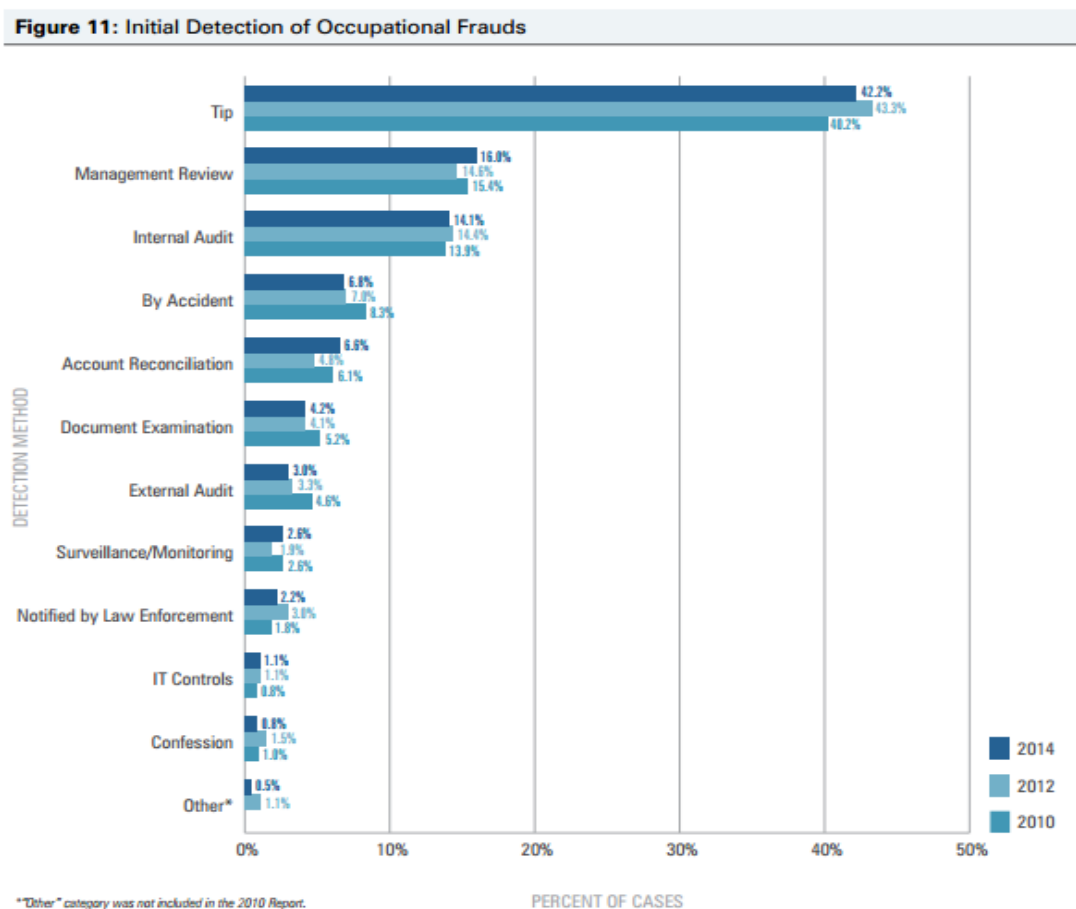
#### **4.5 Prevare v svetu – študija ACFE**

Mednarodna krovna organizacija Association of Certified Fraud Examiners (ACFE) je največja organizacija za boj proti prevaram na svetu in vodilni ponudnik usposabljanja ter izobraževanja na področju boja proti prevaram. Skupaj z več kot 70.000 člani ACFE omejuje poslovne prevare po vsem svetu in krepi zaupanje javnosti v poštenost ter objektivnost stroke. Poslanstvo krovne organizacije ACFE je omejiti pojavnost prevar in gospodarskega kriminala, pa tudi pomagati članom pri odkrivanju in preprečevanju prevar (ACFE 2014).

Po branju analiz strokovnih institucij so prevare v neizmernem porastu in so tako postale svetovni problem, ki zahteva nenehno pozornost. ACFE v svojem poročilu iz leta 2014 ugotavlja, da povprečna organizacija na račun prevar izgubi približno 5 odstotkov svojih prihodkov na leto. To predstavlja skupno več kot 3,7 bilijona dolarjev izgub na leto. Srednja vrednost izgub zaradi prevar na ravni organizacije je po podatkih raziskave 145.000 dolarjev. Več kot petina vseh primerov pa je povzročila izgubo vsaj 1 milijona dolarjev. Po podatkih letnega poročila ACFE, je povprečen čas, od začetka izvajanja goljufije pa do odkritja goljufije 18 mesecev. Omembe vreden je tudi podatek, da si skoraj polovica ogoljufanih organizacij ni nikoli povrnila morebitnih izgub, ki so jih utrpeli zaradi prevar (ACFE 2014).

Po podatkih ACFE so prevare običajno ugotovljene prek namigov. Večino namigov o sumu prevare posredujejo zaposleni v organizaciji, ki je žrtev prevare (glej Sliko 4.2). Prisotnost kontrol in sistemskih rešitev za boj proti prevaram je tako nujno za zmanjševanje izgub zaradi prevar in nujno za krajšanje življenjskega cikla prevar oz. čimprejšnje odkrivanje. Po ACFE trenutno na žalost le okrog 1,1 odstotka prevar odkrijejo podjetja z ustreznimi IT kontrolami (ACFE 2014).

Slika 4.2: Prevare so v večini primerov odkrite na podlagi namiga



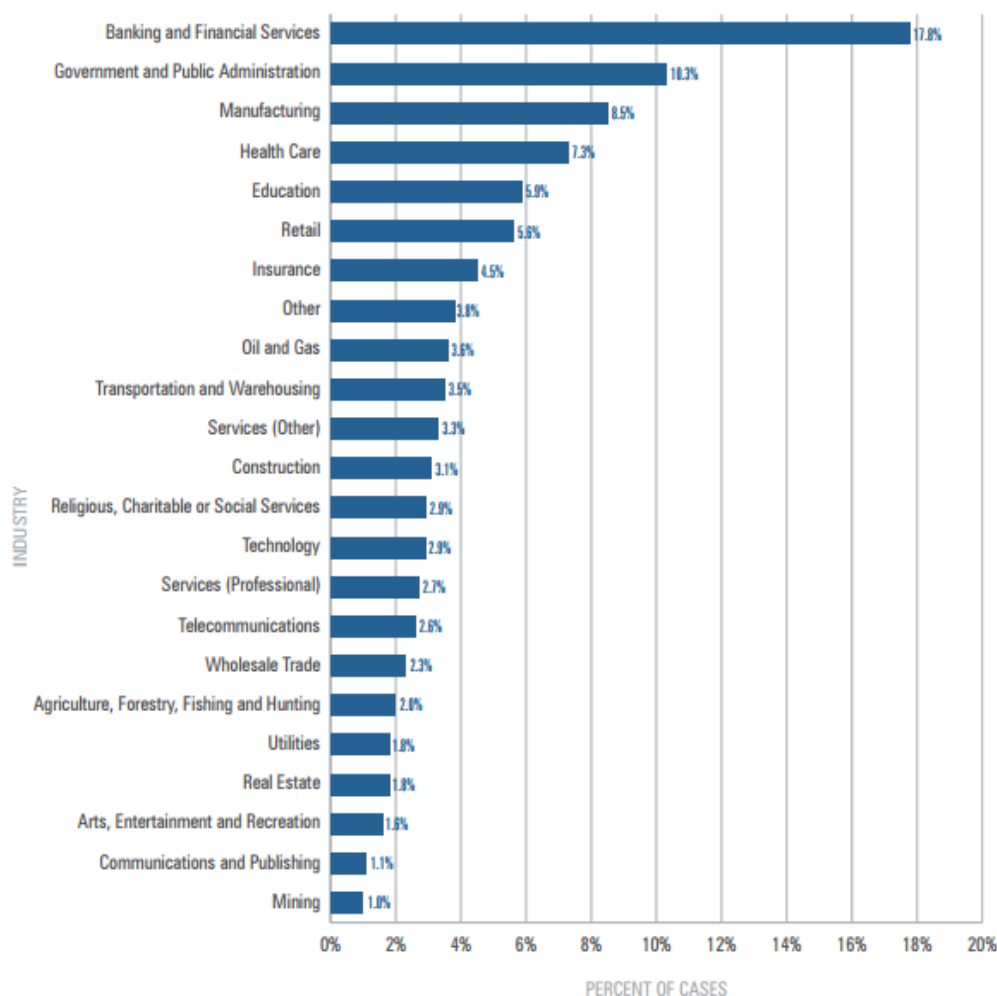
Vir: Poročilo (2014) Report to the Nations, ACFE (2014).

Prevare so, po podatkih raziskave ACFE, najbolj nevarne za manjša podjetja. Taka podjetja običajno nimajo zadostnega nadzora za boj proti prevaram v primerjavi z večjimi podjetji, zato so tudi bolj ranljiva. Organizacije, ki so izvajale primerne oblike nadzora nad izvajanjem prevar, so utrpeli manjšo škodo. Prav tako so za odkritje prevar potrebovale manj časa (ACFE 2014).

Slika 4.3 razvršča organizacije, ki so bile žrtve goljufij, po panogah. V bančništvu in finančne storitve, državne in javna uprava so najbolj pogosto žrtve goljufij. Organizacije z najmanj

pogostimi pojavljanjem goljufij in prevar oziroma z najnižjo frekvenco prijavljenih primerov pa so v rudarstvu, organizacijah, kjer se ukvarjajo z umetnostjo, zabavo in rekreacijo ter na področju komunikacije in založništva. V 4,5 odstotkov primerov so bile žrtve goljufij zavarovalnice. Pri tem je potrebno omeniti, da ti podatki ne pomenijo, da so nekatere organizacije bolj ogrožene s strani goljufij kot druge. Kaže panoge, ki so lahko bolj podvržene tveganjem goljufij, lahko pa je tudi znak, da so nekatere organizacije bolj proaktivne pri obvladovanju v boju proti goljufijam (ACFE 2014).

Slika 4.3: Panoge, ki so žrtve goljufij

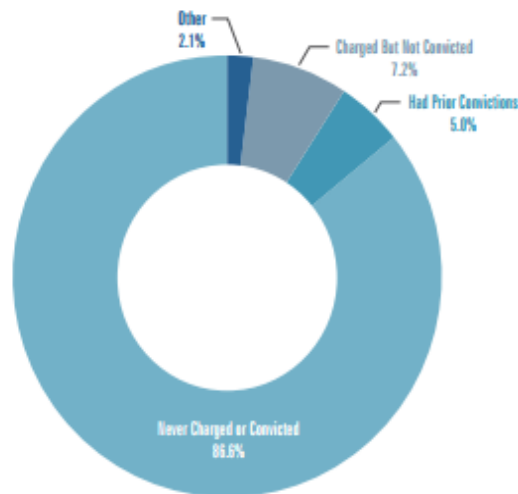


Vir: Poročilo (2014) Report to the Nations, ACFE (2014).

Kazenska evidenca storilcev kaže, da v veliki večini primerov, približno 87 odstotkov v letu 2014, ni bila nikoli obsojena kaznivega dejanja, povezanega s prevarami (Slika 4.4) (ACFE 2014).

Slika 4.4: Kazenska evidenca

**Figure 69: Criminal Background of Perpetrator**



Vir: Poročilo (2014) Report of the Nations, ACFE (2014).

Po ocenah naj bi skupni stroški vseh vrst zavarovalniških goljufij (vključno z življenjskimi in zdravstvenimi zavarovanji) znašali 80 milijard dolarjev letno. Inštitut za informiranje o zavarovalništvu (Insurance Information Institute) je stroške zavarovalniških goljufij na področju lastnine in poškodb v letu 2014 ocenil na približno 32 milijard dolarjev, kar predstavlja povišanje v primerjavi z letom 2013, kjer so bili stroški 29 milijard dolarjev. Inštitut za informiranje o zavarovalništvu ocenjuje, da se 10 odstotkov vsakega dolarja od škod, nameni za boj proti goljufijam, ocena Odbora za zavarovalniške raziskave (Insurance Research Council) pa znaša od 17 odstotkov do 20 odstotkov oziroma 6,3 milijard dolarjev letno. Nacionalni urad za zavarovalniški kriminal (National Insurance Crime Bureau) ocenjuje, da zavarovalniške goljufije povečajo stroške celotne premije v povprečnem gospodinjstvu za 200 do 300 dolarjev (Coalition Against Insurance Fraud 2014).

Uporaba tehnologije za boj proti goljufijam se povečuje, vse več zavarovalnic gleda pozitivno na ta vidik in vse bolj se zanašajo na tehnologijo za preprečevanje goljufij in prevar. Napredna orodja kot so napovedne analize so razširjene med zavarovalnicami. V letu 2013 podatki kažejo, da je v raziskavi Odbora za zavarovalniške raziskave, kar 95 odstotkov zavarovalnic, ki uporabljajo tehnologijo za boj proti goljufijam, v primerjavi z letom 2012, ki jih je uporabljalo 88 odstotkov zavarovalnic. Približno polovica teh (t.j. 53 odstotkov), navajajo pomanjkanje informacijskih virov kot glavno oviro pri izvajanju tehnologije za boj proti goljufijam. Večina zavarovalnic (81 odstotkov) uporabljati osnovna orodja, kot so

avtomatizirani indikatorji. Veliko manj jih uporablja bolj napredne tehnologije, kot so analiza povezav (50 odstotkov), napovedno modeliranje (43 odstotkov) in besedilno rudarjenje (ang. text mining) (43 odstotkov) (Coalition Against Insurance Fraud 2014).

Vse večji trend prisotnosti zavarovalniških goljufij v svetu predstavlja velik problem, saj naj bi zavarovalnice po različnih ocenah zaradi goljufij izgubile med 3 in 18 odstotkov odhodkov za škode, kar na letni ravni presega 100 milijard evrov. Kolikšen delež goljufij je prisoten v slovenskih zavarovalnicah, ni moč realno izmeriti. Po nekaterih ocenah v Sloveniji obseg goljufij letno znaša med 30 in 50 milijonov evrov (Optilab 2013 v Hrustek in Čas 2013).

Zaradi vse večjega števila goljufij bi bilo »ročno« odkrivanje in preiskovanje brez pomoči ustreznih računalniških programov precej manj učinkovito in zamudno. Z uporabo računalniških orodij se lahko zmanjša število goljufij za okoli 40 odstotkov. Računalniška orodja za odkrivanje goljufij predstavljajo ključen prispevek pri reševanju te težave. Na slovenskem trgu obstajajo računalniške rešitve, ki so prilagojeni slovenskim razmeram na trgu in so v skladu s slovensko zakonodajo na tem področju. Ročno pregledovanje škodnih primerov je zelo zamudno, nesistematično in nazadnje neučinkovito, saj je v ozadju prevelika količina podatkov. Zavarovalnice imajo možnost, da iz ročnega odkrivanja goljufij lahko preidejo na avtomatski način odkrivanja najkompleksnejših organiziranih oblik zavarovalniških goljufij, kar med drugim omogoča večje število obdelanih škodnih zahtevkov. Pomembno je, da zavarovalnice uvedejo širše aktivnosti na področju obvladovanja goljufij, kar lahko storijo z širjenjem znanja strokovnjakov analiz prevar, uvedbo internih izobraževanj na področju obvladovanja zavarovalniških goljufij ter uvedbo kampanj, ki bodo ozaveščale tako zaposlene kot javnost o negativnih posledicah zavarovalniških goljufij (Hrustek in Čas 2013).

#### **4.6 Pomen Slovenskega zavarovalnega združenja na področju goljufij in prevar**

V večini slovenskih zavarovalnic že od devetdesetih let prejšnjega stoletja obstajajo določene oblike služb za raziskavo sumljivih škodnih zahtevkov, nekatere v obliki oddelkov z več zaposlenimi, druge so v tej vlogi posamezniki. Med preiskovalci so tako nekdanji policisti kot tudi zavarovalniški strokovnjaki, na zasebnem polju pa se je vzpostavila specializirana skupina detektivov in drugih strokovnjakov s področja preiskav v zavarovalništvu. Komisija

za preprečevanje zavarovalniških prevar je bila ustanovljena v okviru Slovenskega zavarovalnega združenja, v njej pa sodelujejo predstavniki vseh zavarovalnic (SZZ 2011).

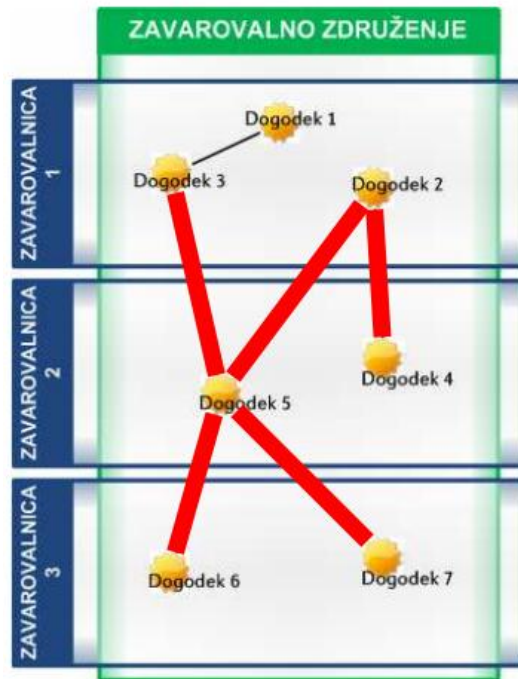
Decembra 2010 je prišlo do spremembe pomembnega 154. člena ZZavar UPB-7, ki je omogočila uvedbo projekta medsebojnega povezovanja podatkov o avtomobilskih odgovornostnih škodah in avtomatsko zaznavanje povezanih škodnih primerov. V spremenjenem zakonu so bile spremenjene okoliščine pridobivanja in izmenjave podatkov v primerjavi s prejšnjim zakonom, predvsem na področju odkrivanja in preprečevanja goljufij. Decembra 2015 je bil sprejet nov Zakon o zavarovalništvu (ZZavar-1), kjer 154. člen prejšnjega zakona (ZZavar UPB-7) ostaja v enakem obsegu in ga v novem zakonu nadomestijo 268., 269. in 270. člen Zakona o zavarovalništvu ZZavar-1. Zavarovalnice in Slovensko zavarovalno združenje kot pravno podlago za pridobitev podatkov navajajo 268., 269 in 270. člen ZZavar-1, ki pravi, da lahko zbirajo, obdelujejo, shranjujejo, pošiljajo in uporabljajo osebne podatke za namene sklepanja, izvajanja pogodb, za reševanje škod, izterjav in drugih obveznosti (ZZavar-1).

Junija 2011 je začel veljati novi Zakon o policiji in s tem obvezna policijska obravnava vseh kategorij prometnih nezgod. V zadnjih nekaj letih prometnih nezgod brez telesnih poškodb ni bilo treba prijavljati policiji, kar je povzročalo precejšnje težave pri obravnavi škodnih primerov. V praksi se je povečevala verjetnost fingiranja prometnih nezgod ali celo naknadno dodajanje »telesno poškodovanih« sopotnikov, ki v času prometne nezgode niso bili prisotni v vozilih. Z veljavo novega Zakona o policiji se telesne poškodbe v prometnih nesrečah lahko uveljavljajo le v primeru obravnave policije in policijskega zapisnika. Slovensko zavarovalno združenje in zavarovalnice lahko zahtevajo vpogled ali posredovanje podatkov o prometni nesreči, pri čemer morajo upoštevati varstvo osebnih podatkov in pri tem ne sme podatke prenesti na oškodovanca (SZZ 2011).

Slovensko zavarovalno združenje je vzpostavilo informacijski center in zaradi boljše preglednosti, je podatke vseh zavarovalnic povezal skupaj. To so naredili s pomočjo programa Admiral, ki uporablja analizo povezav med entitetami. S pomočjo Admiraala je možna povezava dveh ali več škodnih dogodkov in s tem odkrivanje sumljivih povezav, organiziranih goljufij, povezovanje dogodkov, oseb, vozil. Pri sistemu gre za preplet več metod iz različnih področij: metode podatkovnega rudarjenja, metode odkrivanja znanj iz besedil (ang. text mining), metode strojnega učenja, analiza omrežij, analiza povezav, verjetnosti in statistike ter metoda vizualizacije. Zavarovalnice svojo zbirko podatkov, ki jih

imajo v svojih podatkovnih bazah, lahko dodatno obogatijo z informacijami z interneta in na ta način odkrijejo sumljive okoliščine. Ta proces poimenujemo »bogatenje podatkov« in pomeni, da se osnovni podatki, ki jih podjetje hrani v svojih bazah, obogatijo s podatki, ki so na voljo na spletu (Optilab 2014). Program na koncu vse navedeno poveže v socialno mrežo, kar omogoča lažjo vizualizacijo povezav med entitetami (SZZ 2011).

Slika 4.5: Delovanje rešitve Admiral



Vir: SZZ (2011).

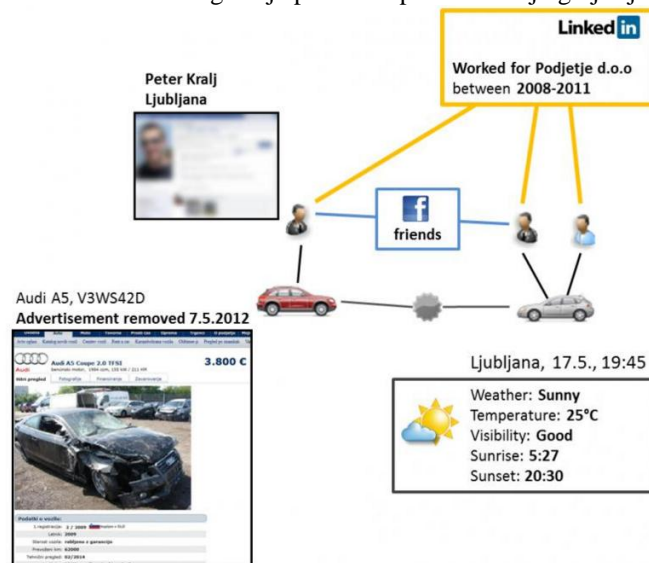
Sistem torej omogoča bogatenje podatkov tako iz javnih kot zasebnih podatkovnih virov. Sistem ugotavljanja povezanih avtomobilskih škod je odvisen od obstoječih registrov avtomobilskih zavarovanj in škod, predvsem pa od kvalitete prenosa podatkov, ki jih zavarovalnice posredujejo Slovenskemu zavarovalnemu združenju (rojstni podatki, davčna številka, številka šasije, udeleženci). Pravna podlaga za vodenje zbirke podatkov ter shranjevanje in uporabljanje osebnih podatkov so torej 268., 269 in 270. člen ZZavar-1. V primeru spornih okoliščin nastanka škodnega primera in sumov prevar, se skladno s tem zakonom, lahko zbirajo osebni podatki iz baze podatkov posameznih zavarovalnic in Slovenskega zavarovalnega združenja (ZZavar-1). V podatkovni bazi Admirala se združi in čisti podatke vseh sodelujočih zavarovalnic, pri čemer se štiti poslovne podatke posamezne zavarovalnice. Admiral uporablja naslednje podatkovne vire: podatke iz registra škod zavarovalnic, podatke preiskovalnih služb (policijski zapisniki, MRVL - podatki o vozilih,



baza ukradenih vozil policije) in podatkovni viri, ki so na spletu (socialna omrežja kot so Facebook, Twitter, LinkedIn, vremenske informacije glede na lokacijo nesreče ARSO, Avto.net, AJPES, ipd.).

Podatke poveže v mrežo kot kaže Slika 4.6. Slika temelji na povezovanju podatkov o vozilih (šasija, registrska označba) in vpletenih oseb. Dogodke poveže s povezovalnimi črtami. Pri internetnih virih velja poudariti, da sam sistem upošteva pravni vidik, v smislu varstva osebnih podatkov. Skrbi, da so vse informacije, ki jih zbira in prikaže pridobljene v skladu z varstvom osebnih podatkov. Glede veljavnosti podatka s spleta pa je prva naloga, da preiskovalec na terenu potrdi, če so informacije pravilne. Sistem upošteva tudi faktor zaupanja v podatkovni vir. Zaupanje meri zanesljivost dogodka. Komponenta zaupanja nam pove kako pogosto se informacije pojavljajo na spletu. Stopnja zaupanja je odvisna od tega koliko je podatkovni vir zanesljiv in kredibilen. V končni fazi mora preiskovalec še vedno potrebno preveriti in analizirati zanesljivost podatkov na spletu (SZZ 2011).

Slika 4.6: Bogatenje podatkov pri odkrivanju goljufij



Vir: Optilab (2014).

## 5 Koncept podatkovnega rudarjenja

V tem poglavju bomo predstavili koncept podatkovnega rudarjenja, definicijo in osnovne pojme, ki se navezujejo na podatkovno rudarjenje. V nadaljevanju bomo predstavili proces in najpogostejše tehnike podatkovnega rudarjenja. Ovrednotili bomo njegov pomen pri odkrivanju zavarovalniških goljufij.

### 5.1 Osnovni pojmi in definicija podatkovnega rudarjenja

Predstavljajmo si zavarovalnico, ki razpolaga z veliko količino podatkov. Vsakodnevno se v času poslovanja shranijo na tisoče podatkov in informacij. Pri tako veliki količini podatkov sta iskanje in obdelava časovno zahtevno opravilo. Kljub vsemu pa v dobi informatike obstajajo načini kako lahko te podatke obdelujemo in jih koristno uporabimo. Eden od načinov s pomočjo sodobne informacijske tehnologije je gotovo **podatkovno rudarjenje (ang. data mining)**. V osnovi gre za iskanje oziroma odkrivanje vzorcev, povezav in pravil odvisnosti v podatkih.

Podatkovno rudarjenje je širok pojem, ki združuje več različnih znanstvenih disciplin. Vključuje znanja iz podatkovnih zbirk, strojnega učenja, matematike, statistike in prikaza podatkov. Pojem se je pojavil v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Temelji te tehnike so bili predstavljeni v petdesetih letih s pojavom strojnega učenja (ang. machine learning). Takrat so razvili prve algoritme za iskanje znanja, ki se v izboljšani različici uporabljajo še danes (Konda in Peljhan 2010). Temeljni gradnik podatkovnega rudarjenja je prepoznavanje vzorcev v množici podatkov in sklepanje iz vzorcev. Podatkovno rudarjenje je proces, v katerem se analizira podatke iz različnih perspektiv. Gre za bogatenje podatkov v neko dodano vrednost in odkrivanje skritih vzorcev, ki na prvi pogled niso očitni. Podatkovno rudarjenje lahko definiramo kot proces iskanja informacij, kjer se na koncu rezultate povzema v uporabne informacije, uporabne vzorce. To so informacije, ki se lahko uporabljajo v poslovne namene za povečanje prihodkov, zniževanje stroškov, odkrivanje goljufij ipd. Programska oprema za podatkovno rudarjenje je torej ena od številnih analitičnih orodij za analizo podatkov. Omogoča nam avtomatizirano iskanje informacij hkrati pa nam pomaga odkriti vzorce in pravila, ki nam omogočijo najti vez med vzroki in posledicami. Tehnično, rudarjenje podatkov pomeni proces iskanja korelacij ali vzorcev med številnimi polji v velikih relacijskih podatkovnih bazah (Han, Kamber in drugi 2006). Gartner Group (v Larose 2005) podatkovno rudarjenje opredeljuje kot proces odkrivanja smiselnih novih korelacij, vzorcev in

trendov s presajanjem velikih količin podatkov, ki so shranjene v repozitorijih, z uporabo tehnologij za razpoznavanje vzorcev kot tudi z uporabo statističnih in matematičnih tehnik (Larose 2005). Cabena, Hadjinian, Stadler, Verhees in Zanasi (v Larose 2005) opredeljujejo podatkovno rudarjenje kot interdisciplinarno področje, ki združuje tehnike strojnega učenja, razpoznavanje vzorcev, statistike, baz podatkov in vizualizacije z namenom naslavljanja problema izluščanja informacij iz velik baz podatkov (Larose 2005).

**Podatki** so vsa dejstva, številke ali besedilo, ki se lahko predelajo z računalnikom. Organizacije kopičijo velike količine podatkov v različnih oblikah in v različnih bazah podatkov. To vključuje:

- operativne ali transakcijske podatke kot so prodaja, zaloge, stroški, plače in računovodstvo
- neoperativne podatke kot so podatki industrije, podatki napovedi in makro ekonomski podatki
- meta podatki so podatki o podatkih samih kot logično načrtovanje podatkovnih baz (Han, Kamber in drugi 2006).

**Informacija** – vzorci, združenja ali korelacije teh podatkov lahko posredujejo informacije. Na primer analiza podatkov o prodaji lahko poda informacijo kateri izdelki se prodajajo in kdaj (Han, Kamber in drugi 2006).

**Vzorec** je podmnožica podatkov, ki vsebuje določene attribute oziroma lastnosti. Vzorci so kombinacija neodvisnih spremenljivk, ki nosijo nek pomen znotraj obravnavanega konteksta (Westpahl 2009).

**Model** je skupek pravil, sestavljen iz podatkov, statistik in vzorcev, ki se uporabljajo za generiranje novih podatkov, s katerimi lahko kasneje napovedujemo in pojasnujemo relacije med podatki (Rajaraman in Ullman 2012).

**Algoritem** je postopek, s pomočjo katerega bomo prišli do končne rešitve, rezultata (Nisbet in drugi 2009).

**Asociacijska pravila** so pravila, zakonitosti, ki kažejo vrednost atributov. Gre za iskanje razmerij in povezav med atributi, ki prinesejo nova spoznanja o samih podatkih (Larose 2005).

Podatkovno rudarjenje definiramo kot proces iskanja skritih vzorcev, povezav in relacij v veliki množici podatkov. Je proces bogatenja informacij in odkrivanja skritih vzorcev, vzrokov, asociacij, sprememb, anomalij in statistično signifikantnih struktur in dogodkov v podatkih. Pri klasični obdelavi podatkov običajno najprej postavimo neko hipotezo, ki jo nato s statističnimi metodami preverimo nad obstoječimi podatki. Po drugi strani pa pri podatkovnem rudarjenju v obstoječih podatkih avtomatsko odkrivamo uporabne vzorce. V ta namen sistemi podatkovnega rudarjenja praviloma izkoriščajo metode s področja inteligentnih sistemov, strojnega učenja in razpoznavanja vzorcev (Podgorelec 2001). Podatkovno rudarjenje se od klasične obdelave podatkov loči po metodah, kjer nad obstoječimi podatki avtomatsko odkrivamo uporabne vzorce (ang. data patterns). Sistemi podatkovnega rudarjenja tako praviloma izkoriščajo metode inteligentnih sistemov ter strojnega učenja, medtem ko pri klasični obdelavi podatkov postavimo neko hipotezo katero kasneje preverimo s statističnimi metodami nad danimi podatki. Pri podatkovnem rudarjenju tako obstajajo algoritmi za avtomatsko odkrivanje znanja. Ti algoritmi delujejo nad množico podatkov, kateri so sestavljeni iz vzorcev, vzorci pa vsebujejo neodvisne spremenljivke ali attribute oziroma jih lahko poimenujemo tudi lastnosti. Celoten proces se dogaja v zaporedju, vendar se je pri izvajanju potrebno vračati v določeno fazo ter ga večkrat ponoviti, saj v veliki večini primerov zahteva uporabo različnih metod (Zorman in drugi 2003).

Pri podatkovnem rudarjenju ločimo dva različna pristopa:

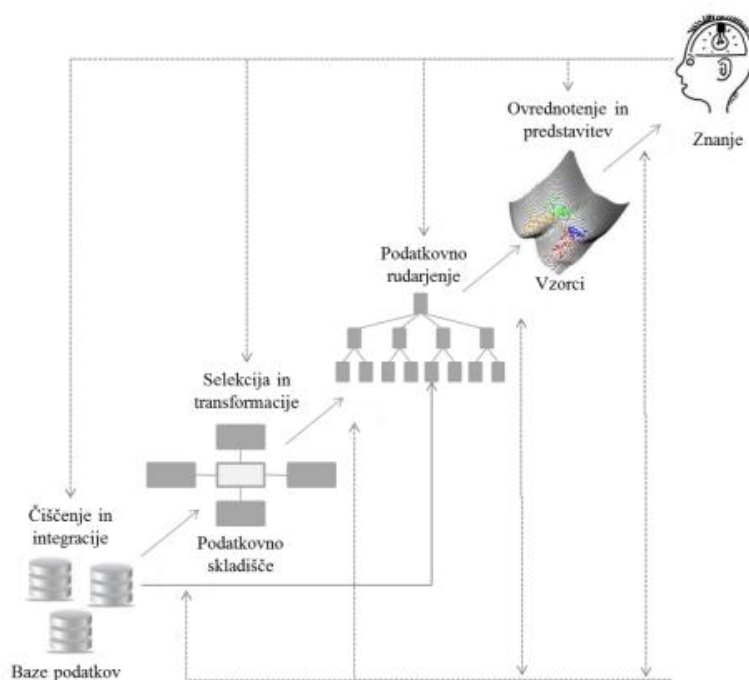
- usmerjeno podatkovno rudarjenje – kjer točno vemo kaj iščemo. Ciljna spremenljivka je vnaprej določena in model mora kar se da dobro prepoznati povezave med njo in ostalimi podatki
- neusmerjeno podatkovno rudarjenje – kjer naš cilj ni določen. Podatkovno rudarjenje v podatkih odkrije vzorce in nam samim prepusti odločitev o njihovi pomembnosti ali nepomembnosti (Han, Kamber in drugi 2006).

## 5.2 Proces podatkovnega rudarjenja

Proces podatkovnega rudarjenja je prikazan na Sliki 5.1 in vsebuje 6 korakov. Podatkovno rudarjenje je le eden od korakov v procesu iskanja znanja v podatkih. V podatkovnem skladišču se zbirajo kompleksne informacije in podatki, kateri se prenašajo iz različnih virov, zasnovan na različnih bazah podatkov ter različni zunanji podatki (Han, Kamber in drugi 2006).

- Izbira/vzorčenje podatkov (ang. data selection/sampling) – izberemo podmnožico podatkov, saj je podatkovna baza oziroma skladišče preveliko, da bi jih obdelali v celoti. Gre na nek način za filtriranje podatkovne baze ali slučajno zbiranje podmnožice podatkov za obdelavo.
- Čiščenje/predobdelava (ang. cleaning/preprocessing) – gre za obdelavo podatkov, s pomočjo izbranega algoritma za podatkovno rudarjenje. V tej fazi pretvori podatke v primeren format ali se briše neveljavne, nekonsistentne ali manjkajoče podatke.
- Transformacija/redukcija (ang. transformation/reduction) – v tej fazi operiramo z atributi. Gre za revidiranje ali predefiniranje množice atributov, kar pomeni, da formatira podatke v ustrezno obliko. Včasih gre za redukcijo podatkov, kar pomeni, da izberemo manjšo množico podatkov, ker v mnogih primerih ne potrebujemo vseh atributov.
- Podatkovno rudarjenje (ang. data mining) – gre za uporabo metod in tehnik za pridobitev novega znanja.
- Cenitveni kriteriji (ang. evaluation criteria) – v teh fazi preverimo kakovost dobljenih rezultatov. Izlušči se tiste vzorce, ki so relevantni. Gre za ovrednotenje rezultatov obdelave, ki jih poišče algoritem.
- Predstavitev rezultatov (ang. vizualization of results) – predstavlja pridobljeno znanje v primerno obliko, primerno za ročno analizo oziroma predstavitev rezultatov končnemu uporabniku. Za lažjo predstavo rezultatov lahko tudi vizualiziramo podatke (Han, Kamber in drugi 2006).

Slika 5.1: Osnovni proces podatkovnega rudarjenja



Vir: Han, Kamber in drugi (2006).

Predstavljen diagram oziroma Slika 5.1 je predstavljena sekvenčno, vendar je celoten proces in posamezne korake potrebno večkrat ponoviti. Iz posamezne faze se je potrebno vrniti v predhodno fazo. Odvisno je, katero metodo uporabimo. Odkrivanje uporabnih informacij v večini primerov zahteva uporabo različnih metod, vsaka posamezna metoda pa več poskusov (Podgorelec 2001).

### 5.3 Tehnike podatkovnega rudarjenja

Pri podatkovnem rudarjenju poznamo več vrst tehnik. V nadaljevanju bomo opisali tehnike, ki se veliko pripomorejo na področju zavarovalništva in procesu odkrivanja goljufij in prevar. Na izbiro metod v največji meri vpliva kvaliteta podatkov, katere imamo na voljo za analizo. Katero tehniko je najbolje izbrati, ni strogega pravila. V največjih primerih gre za prepletanje več tehnik (Bajec in drugi 2008).

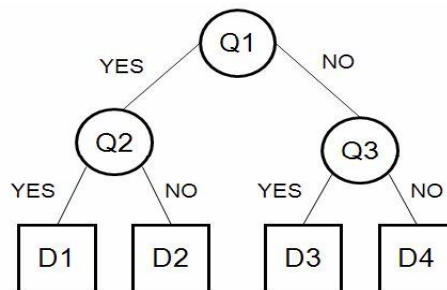
Tehnike podatkovnega rudarjenja glede na način klasifikacije delimo na nadzorovane in nenadzorovane tehnike učenja. Nadzorovane tehnike temeljijo na množicah označenih podatkov, ki imajo razrede in lastnosti entitet določene vnaprej (nevronske mreže, regresija, odločitvena drevesa, Bayesova klasifikacija). Koncept predstavi neko strukturo in ga poskuša generalizirati tako, da ustvari čim več pravih odgovorov iz testne množice. Nenadzorovane

tehnike temeljijo na vhodnih informacijah, ki se niso znane in temeljijo na neoznačenih vzorcih podatkov (razvrščanje v skupine, analiza odkrivanja anomalij in analiza socialnih mrež). Algoritem išče elemente s skupnimi lastnostmi in jih kategorizira. Tehnike poskušajo najti strukturo oziroma urejenost v učnih vzorcih (Nisbet in drugi 2009).

### 5.3.1 Odločitvena drevesa

Odločitveno drevo je klasifikacijski model, ki je zgrajen v obliki drevesa. Gre za iskanje pravil in lastnosti, pri čemer so povezave v hierarhičnem razmerju (Nisbet in drugi 2009). Odločitvena drevesa si predstavljamo kot niz več zaporednih vprašanj, ki imajo cilj klasificirati nek zapis. Vsakemu vprašanju sledi novo vprašanje, ki je odvisno od predhodnega odgovora. Proces ponavljamo dokler ne pridemo do odločitve, dokler ne pristanemo v enem izmed listov, ki predstavljajo odločitev. Slika 5.2 prikazuje drevo, obrnjeno na glavo in raste od zgoraj navzdol. Sestavljeno je iz treh glavnih komponent: vozlišč odločanja, vej in listov. Koren drevesa predstavlja začetek, kateri se nadaljuje v dve veji. Začetek drevesa predstavlja spremenljivka, veji predstavljata vektor več atributov oziroma ločene razrede, listi pa predstavljajo odločitev in odgovore.

Slika 5.2: Odločitveno drevo



Vir: Nisbet in drugi (2009).

Slika 5.2 prikazuje preprosto odločitveno drevo, kjer začetek drevesa predstavlja spremenljivka Q1 in predstavlja nek nerešen primer. V vsakem atributnem vozlišču (Q2 in Q3) se odločimo za vejo glede na vrednost pripadajočega atributa v nerešenem primeru, vse dokler ne pridemo do lista (D1, D2, D3 ali D4) in s tem do predlagane rešitve. Z rekurzivno delitvijo vsakega vozlišča postaja vedno bolj razvejana in se ponavlja, dokler niso izpolnjeni vsi pogoji. Izgradnja klasifikacijskega modela s pomočjo dreves odločanja je enostavna in je namenjena klasificiranju skupin podatkov in napovedovanju vzorcev. Rezultat je enostaven za

razumevanje, poleg tega pa tehnika omogoča grafično ponazoritev za lažje predstavljanje. Ponavadi ga uporabljamo za napoved dogodkov v prihodnosti ali iskanje alternativnih odgovorov za določeno spremenljivko (Nisbet in drugi 2009).

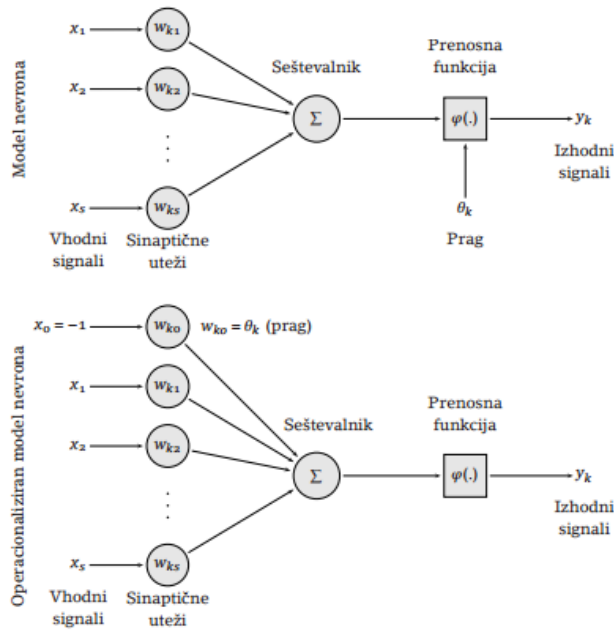
### 5.3.2 Nevronske mreže

Nevronske mreže spadajo med nadzorovane tehnike podatkovnega rudarjenja in so pomembne na področju opisnega in napovednega podatkovnega rudarjenja. Ideja nevronske mreže je bila naučiti računalnike razmišljati na način neurofiziologije človeških možganov. Problem rešujejo podobno kot človeški možgani. S pomočjo nevronske mreže lahko rešimo najrazličnejše vrste problemov, kot so na primer klasificiranje, generaliziranje in razvrščanje (Zidar in Biloslavo 2010).

Osnovni gradnik nevronske mreže so nevroni, ki imajo podobno funkcijo kot delovanje možganskih celic. Za delovanje modela nevrona je pomembno, da so vhodni signali uteženi, sestavljen signal pa je odvisen od vrednosti in uteži vhodnega signala. Sestavljen signal preko prenosne funkcije potem potuje do izhodnega signala, ki ima aktivacijsko funkcijo. Vhodni in izhodni signali nevrona so lahko binarni ali zvezni, odvisno od namena uporabe nevronske mreže in izbora prenosne funkcije (Guid in Strnad 2007, 214–215 v Zidar in Biloslavo 2010). Prvi element nevrona je množica sinaps ali povezav na vhodu, ki ima vsaka svojo utež ( $w_{kj}$ ). Posamezno sinapso nevrona označimo s simbolom  $j$ . Posamezen nevron v nevronske mreže označimo s simbolom  $k$ . Vhodni signali (podatki), ki se označijo s simbolom  $x_j$ , se pomnožijo z utežmi ( $w_{kj}x_j$ ). Sinapsa je lahko zavirajoča ali vzbujajoča oziroma utež sinapse je lahko pozitivna ali negativna ( $+w_{kj}$  ali  $-w_{kj}$ ). Drugi element nevrona je seštevalnik, kjer se seštejejo vsi produkti vhodnih signalov in uteži ( $w_{k1}x_1 + w_{k2}x_2 + \dots + w_{ks}x_s$ ) od nevrona. Vsota produktov (sumand) od nevrona se označi s simbolom  $u_k$  in se imenujejo aktivacija na izhodu seštevalnika. Tretji element nevrona je prenosna funkcija z izhodom. V tem elementu je vhod aktivacija (sumand), od katere se odšteje vrednost praga ( $u_k - \theta_k$ ). Prag določa mejo proženja nevrona, ki se označi s simbolom  $\theta_k$ . Od tukaj naprej je odvisno, kako se obravnava vrednost dobljene razlike ( $u_k - \theta_k$ ) in proženje nevrona (izhodni signal) oziroma katera prenosna funkcija se uporabi. Tipične izhodne vrednosti nevrona so v intervalu  $[0,1]$  ali intervalu  $[-1,1]$ , ki so lahko tudi binarne, to je ena ali nič (Zidar in Biloslavo 2010).



Slika 5.3: Model nevrona



Vir: Guid in Strnad (2007) v Zidar in Biloslavo (2010).

Nevronske mreže so sposobne reševati probleme, ko ne poznamo ali nimamo vseh pojasnjevalnih dejavnikov. Kljub pomanjkljivim podatkom zanjo na izhodu znajo pravilno napovedati, če so pravilno optimizirane oziroma naučene. Velika pomanjkljivost nevronskih mrež je ta, da nimajo mehanizma, s pomočjo katerega bi lahko dobljene rezultate razložili. Niso primerni za uporabo pri odločanju, uspešna pa je uporaba pri prepoznavanju vzorcev (Zidar in Biloslavo 2010).

### 5.3.3 Bayesova klasifikacija

Bayesov klasifikator je tehnika podatkovnega rudarjenja, ki temelji na Bayesovem izreku (poimenovan po Thomasu Bayesu, britanskemu matematiku). Spada med statistične klasifikatorje. Bayesovi klasifikatorji napovejo verjetnost pripadnosti elementa določeni skupini (Sherly 2012).

Naivni Bayesov klasifikator je algoritem, ki temelji na predpostavki, da so vsi dogodki pogojno neodvisni med seboj. Domneva, da je vpliv atributov na razred zapisa neodvisen od drugih vrednosti atributa istega zapisa. Ta domneva je postavljena zato, da poenostavi količino potrebnega preračunavanja. Zaradi te domneve lahko rečemo, da je klasifikator

naiven. Metoda je manj uspešna pri ocenjevanju vrednosti razredov, kjer obstaja odvisnost med atributi. Prednost te metode je preprosto in hitro delovanje, saj poda dobro razlago odločitev. Poenostavi proces klasifikacije, glede na to, da izračuna razred pogojne gostote posamično za vsako spremenljivko (Sherly 2012).

#### **5.3.4 Regresija**

Regresija, kot statistično orodje podatkovnega rudarjenja, ocenjuje vrednost spremenljivk. Poznamo več tipov regresije, pri vseh pa je osnovna ideja ustvariti model, ki preslika vrednosti spremenljivk ali prediktorja na takšen način, da je napaka napovedi čim manjša. Najbolj preprosta oblika regresije je linearna regresija, ki vsebuje samo eno ali več neodvisnih spremenljivk in eno odvisno spremenljivko. Na model linearne regresije lahko gledamo kot na linearno enačbo, ki ima minimalen pričakovan kvadrat napake napovedi. Glavne naloge regresije v splošnem, so ugotoviti, če med dvema ali več spremenljivkama obstaja odvisnost. Če obstaja, opiše za kakšno odvisnost gre, oceni moč te odvisnosti in ovrednoti relativne doprinose posamezne spremenljivke (Nisbet in drugi 2009). Linearna regresija je tako namenjena analizi številskih (kvantitativnih) spremenljivk, vendar se v statistiki dostikrat srečamo tudi z odvisnimi nominalnimi spremenljivkami. Za te primere pa je bolj primerna logistična regresija (Nisbet in drugi 2009).

Logistična regresija je sicer zelo podobna linearni, vendar gre tukaj za operiranje z binarnimi spremenljivkami, ki zavzemajo samo dve vrednosti, in sicer 0 in 1. Opisuje relacijo med nominalno spremenljivko in (odvisno spremenljivko) in enim ali več prediktorji (neodvisne spremenljivke) (Nisbet in drugi 2009).

#### **5.3.5 Razvrščanje v skupine**

Razvrščanje v skupine (ang. clustering) je tehnika podatkovnega rudarjenja, kjer gre za razvrščanje opazovanih enot v skupine, za katere menimo, da so čim bolj podobne med seboj. Je metoda, katere namen je segmentiranje celotne zbirke podatkov v relativno homogene skupine. Na začetku analize ni znano koliko skupin naj bi se oblikovalo, vendar se kasneje oblikujejo na podlagi spremenljivk. Tehnika je primerna za razvrščanje z velikimi podatkovnimi bazami in podatkom s številnimi atributi (Berkhin 2006). Naloga razvrščanja v skupine je, da dane objekte razvrsti v nekaj skupin med seboj podobnih objektov. Množico iskanih skupin imenujemo razvrstitev. Enote oziroma spremenljivke razvrščamo v skupine iz

več razlogov. S to metodo je mogoče učinkovito pregledati podatke, možno je zgoščevanje podatkov in s to metodo lahko določimo tipologijo pojavov v konkretnem področju raziskovanja. V glavnem ločimo med hierhičnimi in nehierarhičnimi metodami (Ferligoj 1989).

Hierarhične metode so metode, ki si prizadevajo vzpostaviti hierarhijo med enotami. Enote so določene s spremenljivkami, tako, da ima vsaka enota vrednost za določeno spremenljivko. Te metode je mogoče deliti na metode združevanja in metode cepitve. Pri metodi združevanja, v vsakem koraku postopka združimo dve ali več skupin v novo skupino. Metode cepitve na vsakem koraku izbrano skupino razcepi na dve ali več skupin. Hierarhične metode so primerne za razvrščanje manjših skupin podatkov. Priljubljene so predvsem zato, ker ne zahtevajo, da vnaprej opredelimo število skupin. Rezultat postopnega združevanja ali cepitve je možno zelo nazorno grafično predstaviti z drevesno strukturo, ki jo imenujemo drevo združevanja ali dendrogram.

Za razliko od hierarhičnih se nehierarhične metode ločijo predvsem v tem, da je potrebno vnaprej podati število skupin iskane razvrstitve. Te metode razvrščajo enote tako, da z izbranim optimizacijskim kriterijem izboljšujejo vnaprej podano začetno razvrstitev. Nehierarhične metode so iteracijske: začnejo z začetno razvrstitvijo s podanim številom skupin in tako ali drugače predstavljajo enote iz ene skupine v druge skupine z namenom, da s temi predstavitvami dosežejo zmanjšanje (ali v primeru maksimizacije kriterija povečanje) vrednosti izbrane kriterijske funkcije razvrščanja. Ta proces se nadaljuje, dokler nobena predstavitev enote ne izboljša vrednosti kriterijske funkcije. Te metode v splošnem dajo le lokalno optimalne razvrstitve. Zato je priporočljivo, da razvrščanje s temi metodami ponovimo z več različnimi začetnimi razvrstitvami, po možnosti dobljenimi z različnimi metodami (Ferligoj 1989, 26).

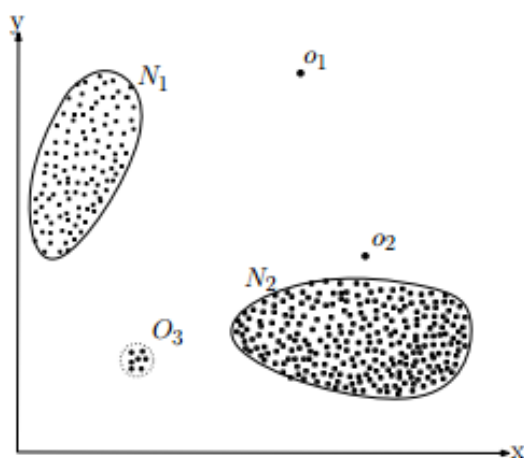
### **5.3.6 Analiza odkrivanja anomalij**

Tehnika temelji na osnovi odkrivanja vzorcev, ki imajo drugačne lastnosti od večine in ki glede na ostale enote odstopajo od pričakovanega vedenja (ang. anomaly detection). Tehniko uvrščamo med tehnike nenadzorovanega podatkovnega rudarjenja. Dober sistem za odkrivanje anomalij mora imeti visoko stopnjo zaznave in nizko stopnjo napačne identifikacije zapisov kot anomalij. Gre za odkrivanje nepravilnosti, neskladij, napak, posebnosti oziroma izjem. Dober primer je odkrivanje goljufij in zlorab kreditnih kartic ali

vpor v računalniške sisteme. Če sistem zlorabe ne zazna, nastane velika škoda, če pa kot prevaro zazna legitimno transakcijo, pa uporabniku povzroči veliko preglavic (Chandola in drugi 2009).

Anomalije so vzorci v podatkih, ki niso v skladu z ostalimi podatki in ne ustrezajo normalnemu vedenju. Grafično jih prikažemo na grafikonu (glej Sliko 5.4), kjer  $N_1$  in  $N_2$  predstavljata dve enoti normalnega vedenja in večina enot leži v tej regiji oziroma skupini. Točki  $o_1$  in  $o_2$  so anomalije, ker se kažejo daleč stran od ostalih enot.

Slika 5.4: Grafikon anomalij



Vir: Chandola in drugi (2009, 2).

Za izvedbo analize odkrivanja anomalij potrebujemo zbirko vhodnih podatkov, ki lahko predstavljajo entiteto, vzorec, dogodek, ki so opisani z različnimi atributi. V našem primeru atributi predstavljajo nominalne in zvezne spremenljivke. Chandola (2009) anomalije razvrsti v tri kategorije:

- **točkovne anomalije** – kjer posamezno enoto primerjamo glede na ostale obravnavane enote. V primeru odstopanj opazovane enote gre za anomalijo. Na primer oseba glede na ostale, dvigne nenormalno količino denarja.
- **anomalije konteksta** – če je podatek nenavaden v določenem kontekstu. Na primer temperatura 8 °C je v zimskem času normalen podatek, v poletnem času pa bi ta podatek predstavljal anomalijo.
- **anomalija skupine** – govorimo, ko je glede na ostale enote anomalija manjša skupina enot ( $O_3$  na Sliki 5.3.6.1) (Chandola in drugi 2009).

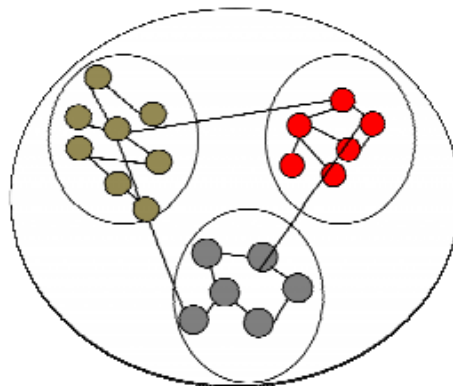
### 5.3.7 Analiza socialnih mrež

Analiza s pomočjo omrežij je tehnika nenadzorovanega podatkovnega rudarjenja, katera temelji na povezavah med vzorci. Povezave prikaže s pomočjo omrežji. Socialne mreže so grafi sestavljeni iz vozlišč in povezav, katere predstavljajo družbene odnose. Mreže se izkažejo kot nepogrešljive povsod tam, kjer nas zanimajo odnosi med različnimi entitetami oziroma še bolj natančno vzorci v teh odnosih (Šubelj in drugi 2008).

Tehnika se uporablja na skritih vzorcih vedenja, ki na prvi pogled niso očitni. Na začetku torej načrtujemo izhodiščni model, ki predstavlja normalno vedenje, nato pa skušamo odkriti vzorce, ki nakazujejo večja odstopanja od predhodno določene norme (Nisbet in drugi 2009).

Analiza socialnih mrež zahteva popolnoma drugačen pristop. Gre za operiranje s kompleksnimi podatki, saj so v procesu iskanja povezav in vzorcev iz podatkov vključeni ljudje, organizacije, dogodki, enote. Vsaka od teh entitet ima lasten nabor atributov, med katerimi lahko obstaja mnogo relacij (glej Sliko 5.5.). Entitete predstavljajo vozlišča, povezave pa so relacije med entitetami (Schroeder in drugi 2007, 842).

Slika 5.5: Primer preprostega omrežja



Vir: Adedoyin-Olowe in drugi (2013).

Za samo iskanje povezav je potrebna ogromna količina podatkov. Tehnika omogoča hitro transformacijo podatkov in pridobivanje vzorcev. Te vzorce lahko kasneje uporabimo za njihovo pojasnjevanje ali napovedovanje nadaljnjih povezav (Zacharias in drugi 2008). Model za odkrivanje zavarovalniških goljufij na osnovi analize socialnih mrež je podrobneje predstavljen v poglavju 6.

## 5.4 Pomen podatkovnega rudarjenja pri odkrivanju zavarovalniških goljufij

Zavarovalniške goljufije predstavljajo velik problem in povzročajo velike izgube, ki globalno presegajo sto milijard evrov. Zavarovalnice po svetu se tega že zavedajo in so se proti njemu že začele boriti. Izkazalo se je, da je učinkovita informacijska podpora v obliki sistema za obvladovanje goljufij tako rekoč edini primeren način za reševanje tega problema, saj imajo zavarovalnice opravka s tako veliko količino podatkov, da se jih da učinkovito obdelati samo avtomatsko. Vpeljava računalniških rešitev za odkrivanje goljufij ima tudi psihološki vpliv, ki se kaže v zmanjšanju poskusov goljufanja (Hrustek in Čas 2013). Zavarovalnice imajo opravka z ogromno količino podatkov, ki jih je mogoče učinkovito pregledovati samo z ustrezno računalniško podporo. Uporaba podatkovnega rudarjenja je lahko učinkovit način pri odkrivanju potencialnih goljufij in je napredno analitično orodje, ki je zavarovalnicam v veliko pomoč pri ključnih poslovnih odločitvah in preprečevanju goljufij in prevar (Sharma in Panigrahi 2012, 38).

Kljub temu, da podatkovno rudarjenje pomeni primerno in učinkovito metodo obstajajo kritike njegove uporabe na tem področju:

- pride lahko do manjkajočih podatkov v vzorcih, ker določenih podatkov nimamo ali pa jih ne moremo izmeriti. Tako pride do "šuma" oziroma nesmiselnih meritev.
- redkost javno dostopnih podatkov za izvedbo analiz oziroma testiranje modelov.
- pomanjkanje informacij o preverjenih metodah in tehnikah podatkovnega rudarjenja na področju odkrivanja zavarovalniških goljufij (Phua in drugi 2005).

Zavarovalnice se poslužujejo različnih metod in tehnik za odkrivanje goljufij. Večina zavarovalnic konkretnih podatkov ne želi izpostavljati. Razlog za pomanjkanje informacij o metodah in tehnikah je v tem, da se zavarovalnice seveda otepajo razkritju njihovih načinov in tehnik odkrivanja, saj bi potemtakem potencialni goljufi lahko našli načine izogibanja tem preprečevalnim ukrepom. Potencialni goljufi lahko hitro presodijo katera zavarovalnica ima manjša tveganja odkritja (Nisbet in drugi 2009).

## 6 Odkrivanje goljufij s pomočjo analize socialnih mrež

Goljufije predstavljajo velike izgube zavarovalnicam, med drugim so vse pogostejše goljufije v avtomobilskem zavarovalništvu. Zato je potrebno vzpostaviti primeren sistem za odkrivanje tovrstnih goljufij. Pri odkrivanju je ključna ustrezna predstavitev podatkov. Šubelj v članku (2009) predstavi sistem za odkrivanje skupin goljufov, ki podatke predstavi na enega od najnaravnejših načinov – z omrežji (Šubelj in drugi 2009).

Zavarovalnice opažajo, da je velik del prejetih škodnih zahtevkov pretiranih in to do 30 odstotkov, nekateri med njimi tudi popolnoma izmišljeni in sicer okoli 10 odstotkov (Kondža 2008). Pri avtomobilskih goljufijah gre v večini za izsiljene ali uprizorjene prometne nesreče, kjer goljufi nato z izmišljenimi škodnimi zahtevki od zavarovalnice neupravičeno pridobijo sredstva, in to pogosto popolnoma neopaženo. Razlog za to je predvsem v neprimerni predstavitvi podatkov ter količini le-teh, saj se odkrivanje goljufij navadno opravlja brez ustrezne programske podpore. S stališča zavarovalnic so še prav posebno zanimive organizirane skupine goljufov sestavljene iz voznikov, odvetnikov, kiropraktikov, policistov. Slednji zavarovalnicam predstavljajo največje izgube, kar posledično pomeni tudi višje zavarovalnine za ostale zavarovance. Poleg tega imajo žrtve pogosto obilo dela s popravilom svojega vozila, z uveljavljanjem zavarovalnine ter tudi s tožbami. Posebej je treba omeniti, da izsiljene nesreče predstavljajo veliko nevarnost za vse ostale udeležence v prometu. Znani so posamezni primeri, kjer se nesreče izjalovijo ter končajo tudi s smrtjo (Šubelj in drugi 2009).

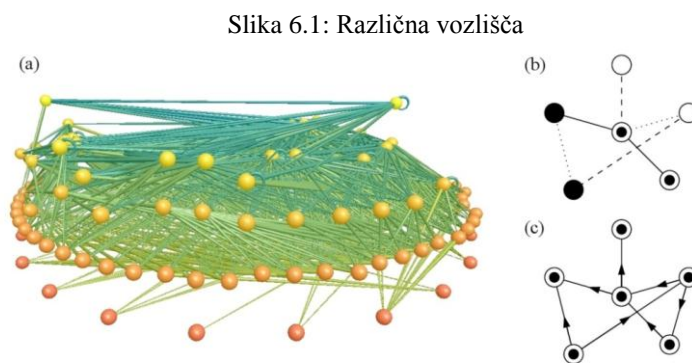
Iz tega razloga je potrebno vzpostaviti primeren sistem odkrivanja zavarovalniških goljufij, ki omogoča avtomatsko zaznavanje sumljivih primerov s pomočjo velikih količin podatkov. Šubelj v svojem delu (2009) predstavlja nov sistem za odkrivanje sodelujočih posameznikov v avtomobilskih goljufijah. Pri tem je potrebno poudariti, da sistem ni namenjen odkrivanju posameznih goljufivih nesreč ampak skupinam entitet, udeleženih v večje število sumljivih nesreč ter med seboj povezanih na različne načine. Družbeno omrežje so gradili na podlagi soudeleženosti v prometnih nesrečah s pomočjo policijskih zapisnikov. Sistem te podatke predstavi z grafi ali natančneje z omrežji. Omrežja v tem primeru predstavljajo najnaravnejšo predstavitev in omogoča jasen prikaz končnih rezultatov (Šubelj in drugi 2009).

## 6.1 Omrežja

Šubelj (2009) poda nekoliko bolj formalno definicijo omrežja. Omrežje  $N$  določata dve množici  $V$  in  $E$ ,  $N \equiv (V, E)$ .  $V$  je množica vozlišč in  $E$  množica povezav med njimi (glej Sliko 6.1.1).

$$V = \{v_1, v_2 \dots v_n\}$$
$$E \subseteq \{(v_i, v_j) \mid v_i, v_j \in V\}$$

Po zgornji definiciji so povezave usmerjene, saj so definirane kot urejen par vozlišč. Zahtevo lahko omilimo ter na povezave gledamo kot na 2-elementarne množice vozlišč – neusmerjene povezave (glej Sliko 6.1). Levo (a) prehrabno omrežje živali iz jezera Little Rock, Wisconsin. Dve vozlišči (živali) sta povezani, v kolikor ustrežata relaciji *plenilec-plen*. Desno zgoraj (b) primer enostavnega omrežja z različnimi vrstami vozlišč in povezav, desno spodaj (c) omrežje z usmerjenimi povezavami. Navadno dovoljujemo tudi, da je med dvema vozliščema več vzporednih povezav (Šubelj in drugi 2009).



Vir: Šubelj in drugi (2009).

Za primer lahko navedemo omrežje prometnih nesreč, kjer vozlišča predstavljajo udeležence ter povezave soudeležnost pri nesreči. Naravno bi si želeli poleg vozlišč hraniti tudi spol ali starost udeležene osebe oziroma vrsto soudeležnosti poleg povezav. Omrežja se izkažejo kot nepogrešljiva povsod tam, kjer nas zanimajo odnosi med različnimi entitetami oziroma še bolj natančno, vzorci v teh odnosih. Omrežja opisujejo skupino ljudi z nekimi relacijami ali interakcijami med seboj (Šubelj in drugi 2009).

## 6.2 Sistem za odkrivanje goljufij z omrežji

Šubelj (2009) v svojem prispevku predstavi ekspertni sistem za odkrivanje goljufij prometnih nesreč s pomočjo omrežij. V njegovi raziskavi so omrežja gradili na podlagi soudeležnosti v prometnih nesrečah, katere so pridobili iz besedil policijskih zapisnikov, ki so jih imeli na

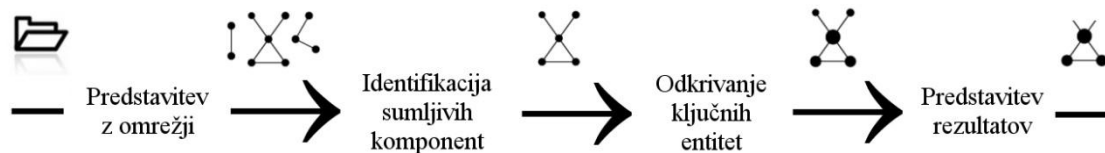


voljo. Podatke je težko predstaviti z enostavnim atributnim zapisom, saj so goljufi in sodelujoče skupine goljufov lahko povezani na zelo kompleksen način. Predlagan sistem za predstavitev podatkov uporablja omrežja. Omrežja olajšajo odkrivanje kompleksnih povezav med podatki. (Šubelj in drugi 2009).

Sistem razdeli v tri večje dele. S pomočjo omrežij prometnih nesreč določi goljufove (sumljive) skupine posameznikov (glej Sliko 6.2):

- 1) predstavitev podatkov z omrežji
- 2) identifikacija sumljivih komponent
- 3) odkrivanje ključnih entitet.

Slika 6.2: Sistem za odkrivanje goljufov v omrežjih nesreč

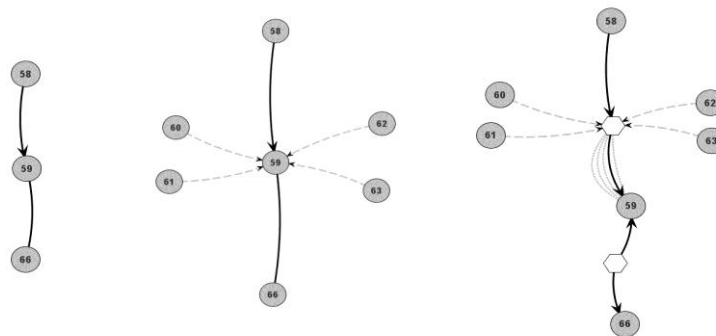


Vir: Šubelj in drugi (2009).

### 1) Predstavitev podatkov z omrežji

Sistem podatke črpa iz policijskih zapisnikov, kjer poveže entitete v različna omrežja, glede na povezanost v samih nesrečah. Podatke poenostavi tako, da jih razdeli v dve skupini. Prva so statične lastnosti entitet (npr. spol osebe), druga pa predstavljajo relacije med entitetami – relacijske lastnosti (npr. relacija med voznikom ter ustrezno nesrečo). Relacijske lastnosti lahko naravno predstavimo s pomočjo povezav omrežja. Smer povezave nakazuje na krivdo v nesreči. Prometne nesreče lahko predstavimo na različne načine oziroma z različnimi omrežji (Slika 6.3). V najbolj enostavnem primeru povežemo dva voznika, ki sta bila udeležena v prometni nesreči. V drugem delu sistema dodamo mrežo prič prometne nesreče, sopotnike v vozilu ali druge udeležence. Povezave, ki ustrezajo voznikom, so narisane s polno črto, tiste, ki ustrezajo sopotnikom, pa s črtkano črto. Pikčaste povezave med voznikom in nesrečo ponazarjajo število sopotnikov v nesreči. V mrežo sopotnikov lahko dodamo mrežo nesreč, kjer so udeleženci povezani preko vozlišč (Šubelj in drugi 2009).

Slika 6.3: Različne vrste omrežij, ki opisujejo isti nesreči.

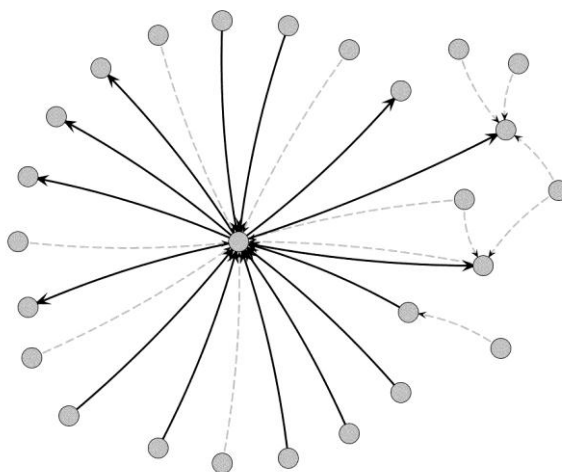


Vir: Šubelj in drugi (2009).

## 2) Identifikacija sumljivih komponent

S tem ko dodajamo različne mreže (mreže voznikov, mreže sopotnikov, mreže nesreč) nastanejo vozlišča. Vsaka od mrež je sestavljena iz več komponent, ki opisujejo skupine povezanih entitet. Narišemo naključne mreže. Znotraj velike mreže je potrebno identificirati sumljive komponente. Osredotočimo se predvsem na strukturne lastnosti komponent. Sistem oceni, ali določena komponenta izstopa oziroma je sumljiva. Nesumljive komponente na koncu tega dela zavržemo. Na podlagi analize podatkov ter znanja domenskih ekspertov lahko izpostavimo lastnosti komponent, ki ustrezajo goljufivim skupinam (goljufive komponente). Take komponente so veliko večje od negoljufivih, tako s stališča vozlišč kot tudi povezav (oziroma udeležencev in nesreč). V večini gre za razmeroma sumljive nesreče, razmerje med številom udeležencev in številom nesreč pa je zelo majhno. Poleg tega obstajajo tudi značilne strukturne lastnosti takih komponent kot sta majhen premer in visoka stopnja (število sosednjih povezav) nekaterih vozlišč (glej Sliko 6.4).

Slika 6.4: Komponenta omrežja nesreč z večino lastnosti, ki so značilne za goljufive komponente



Vir: Šubelj in drugi (2009).

### 3) Odkrivanje ključnih entitet

V zadnjem delu za vsako sumljivo komponento poiščemo še ključne entitete znotraj nje – izpostavimo sumljive (goljufive) skupine posameznikov in povezujoče nesreče. Za vsako entiteto izračunamo stopnjo sumljivosti, na podlagi katere lahko nato identificiramo ključne udeležence in nesreče. Na Sliki 6.5 so prikazani primeri različnih omrežij, ki predstavljajo iste nesreče. Pomen povezav ter vozlišč je podoben kot prej, nepravilni šestkotniki predstavljajo vozila. Velikost vozlišča je odvisna od stopnje sumljivosti udeleženca. Večje je vozlišče, bolj nakazuje sumljivost udeleženca.

Entitetam določimo stopnjo sumljivosti s pomočjo iterativne metode, ki temelji na predpostavki, da lahko vsako entiteto dobro opredelimo z njenimi lastnimi lastnostmi, predvsem pa z lastnostmi entitet, s katerimi je povezana (s svojimi sosedi). V omrežjih nesreč to pomeni, da je vsak udeleženec dobro opredeljen z nesrečami, v katerih je sodeloval, vsaka nesreča pa je dobro opredeljena s svojimi udeleženci (glej Sliko 6.3).

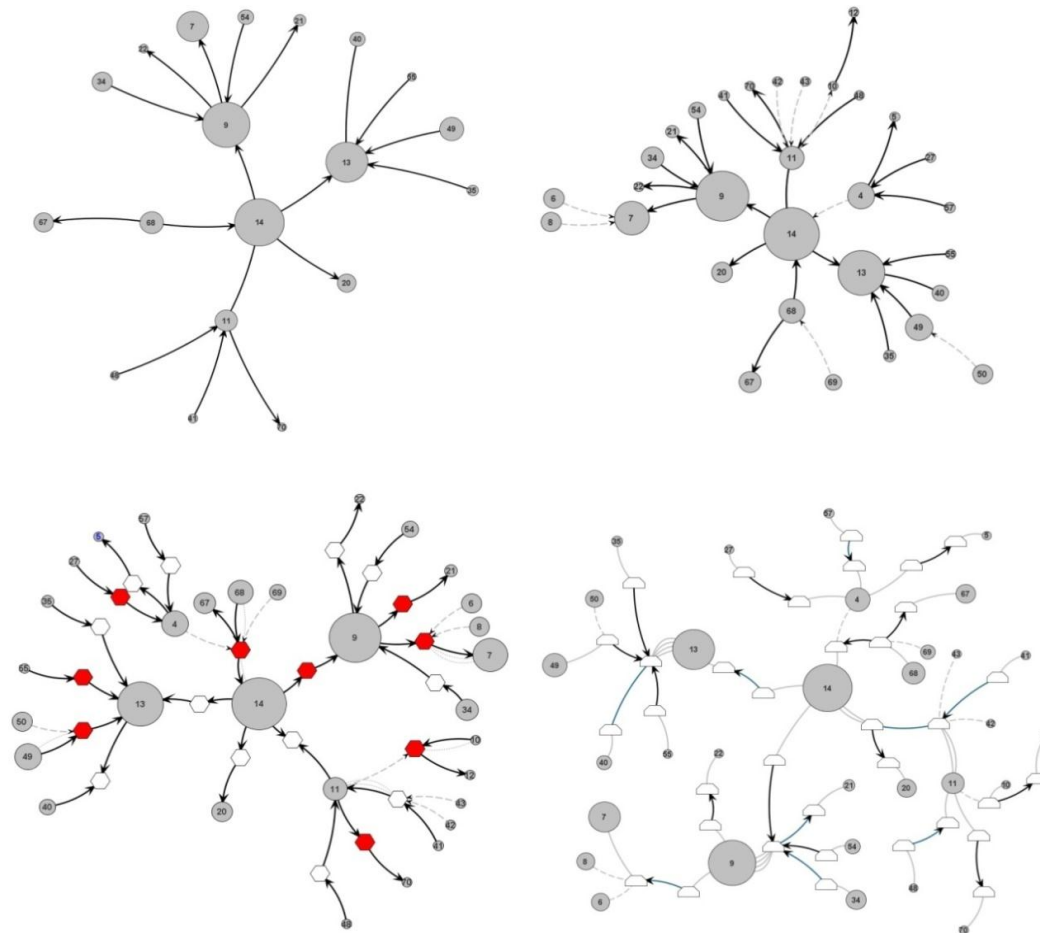
Metoda tako na vsaki iteraciji oceni sumljivost entitet  $S_e$  kot uteženo linearno kombinacijo sumljivosti njenih sosedov  $S_x$  (izračunano na prejšnji iteraciji)

$$S_e^i = \sum_{x \text{ je sosed } e} u_{e,x} S_x^{i-1},$$

Dobljene vrednosti na koncu vsake iteracije še normaliziramo. Uteži  $u_{e,x}$  nastavimo glede na statične lastnosti povezav in vozlišč (npr. čas nesreče, starost udeleženca, krivda v nesreči), pri tem pa upoštevamo tudi pomembnost posameznih lastnosti in relacij za vrsto goljufij, ki jih želimo odkriti.

Ideja se na prvi pogled zdi zelo lokalna, saj se pri računanju sumljivosti upoštevajo zgolj neposredni sosedi neke entitete. Vendar pa zaradi iterativnega ocenjevanja očitno sledi, da se na  $k$ -ti iteraciji metode dejansko upošteva vsa  $k$ -okolica neke entitete (vsa vozlišča na razdalji manjši ali enaki  $k$ ). Slednjega seveda ne bi bilo mogoče doseči »na silo«, saj bi bila formulacija prezapletena (Šubelj in drugi 2009).

Slika 6.5: Rezultat odkrivanja goljufij v omrežjih nesreč

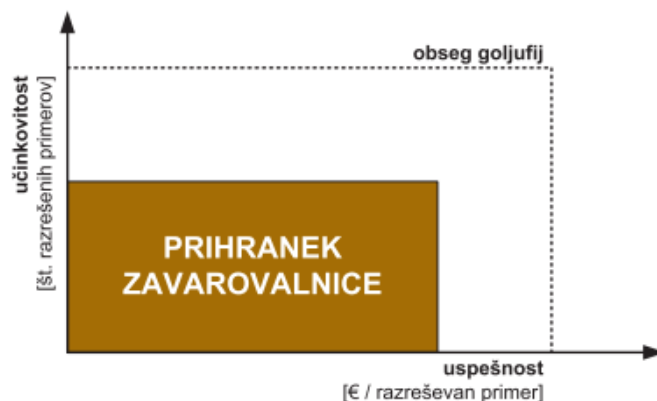


Vir: Šubelj in drugi (2009).

### 6.3 Kazalci učinkovitosti in uspešnosti razreševanja goljufij

Slovenske zavarovalnice se lotevajo problema goljufij proaktivno, a na različne načine. Furlan in Bajec (2009b) sta v raziskavi predstavila prakse slovenskih zavarovalnic na področju razreševanja goljufij, kakšni so njihovi procesi razreševanja goljufij ter kako uspešne in učinkovite so pri tem. Vsaka slovenska zavarovalnica lahko glede na strategijo odkrivanja sama oceni kako uspešna. Kako uspešna je pri razkrivanju goljufij meri s stroški primera učinkovitost pa s številom razrešenih primerov. Prihranki so večji, če uspešnost in učinkovitost povečamo. Pomembno je poudariti, da s povečevanjem uspešnosti in učinkovitosti zavarovalnica nikoli ne more doseči meje obsega goljufij, saj bodo vedno obstajale goljufije, ki jih je v praksi nemogoče odkriti. Nekaterih goljufij pa z ekonomskega vidika ni smotrno razreševati (glej Slika 6.6) (Furlan in Bajec 2009b).

Slika 6.6: Prihranek zavarovalnice



Vir: Furlan in Bajec (2009b).

Za posamezno zavarovalnico lahko izračunamo stopnjo uspešnosti odkrivanja in reševanja goljufij. Ključni kazalniki uspešnosti (povzeto po Furlan in Bajec 2009b) so orodje, s katerim lahko pogledamo, kako uspešne in učinkovite so pri razreševanju goljufij. Na tem mestu velja izpostaviti težavo z zbiranjem podatkov, ki jo je treba upoštevati pri tolmačenju. Večina zavarovalnic namreč ne razpolaga z natančnimi podatki, ampak zgolj s približnimi ocenami, zato večina kazalnikov temelji na ocenah. Poleg tega posamezne zavarovalnice nekaterih podatkov o uspešnosti in učinkovitosti sploh nimajo ali pa jih niso želele razkriti (Furlan in Bajec 2009b).

Tabela 6.7: Povzetek vseh ključnih kazalnikov uspešnosti in učinkovitosti

Kazalnik	Povprečje <sup>5</sup>	Najboljši
Učinkovitost	739	2.600
Učinkovitost preiskovalca	198	430
Cenovna učinkovitost (cena razreševanja enega primera)	440 €	111 €
Uspešnost	3.815 €	7.077 €
Uspešnost razrešitve	45,2 %	60 %
Uspešnost kazenskega pregona oz. civilne tožbe	63,3 %	95 %
Rentabilnost razreševanja	7,1	8,3

Vir: Furlan in Bajec (2009b).

Tabela 6.7 prikazuje ključne kazalnike uspešnosti in učinkovitosti razreševanja goljufij slovenskih zavarovalnic. Rezultati temeljijo zgolj na oceni, ker nekatere zavarovalnice ne vodijo točnih podatkov ali pa podatka niso želele razkriti. Kazalniki so izračunani zgolj na podlagi tistih zavarovalnic, ki so podatke posredovale za raziskavo. V prvem stolpcu so zapisani kazalniki, v drugem povprečna vrednost vseh slovenskih zavarovalnic, v tretjem pa

vrednost najboljše zavarovalnice. Pri izračunu metrike so upoštevani zgolj interni preiskovalci in ne tudi najeti zunanji, kot so na primer detektivi (Furlan in Bajec 2009b).

Kazalnik *učinkovitosti* pove, koliko škodnih primerov zavarovalnica podrobno razišče zaradi suma goljufije. Primerjava glede učinkovitosti ne igra bistvene vloge, ker imajo zavarovalnice med seboj različne načine odkrivanja oziroma različno strategijo odkrivanja. S stališča primerljivosti je veliko pomembnejši kazalnik povprečna učinkovitost preiskovalca. *Učinkovitost preiskovalca* nam pove, koliko primerov na leto razreši en preiskovalec. Slovensko povprečje posameznega preiskovalca je 198 primerov, najboljši pa razrešijo tudi več kot štiristo primerov letno. Kazalnik lahko izračunamo kot razmerje med številom preiskovanim primerov in številom preiskovalcev (Furlan in Bajec 2009b).

*Uspešnost* lahko predstavimo kot prihranek na razreševani primer. Ker se zavarovalnice pravilno odločajo preiskovati zgolj dražje zavarovalniške primere, povprečna slovenska zavarovalnica prihrani 3.815 evrov na preiskovani primer, najboljše zavarovalnice v tem pogledu pa so tudi do dvakrat uspešnejše. Uspešnost lahko izračunamo z uporabo naslednje formule:

$$\text{Uspešnost} = \frac{\text{Prihranek odkritih goljufij}}{\text{Učinkovitost (število preiskovanih primerov)}}$$

Drug pogled na uspešnost predstavlja kazalnik *uspešnost razrešitve*, ki pove, za kakšen odstotek preiskovanih primerov se doseže neizplačilo škode. Uspešnost razrešitve povprečne slovenske zavarovalnice je 45,2 odstotna, najboljše v tem pogledu pa dosegajo tudi skoraj polovico višjo uspešnost razreševanja. Slednjo lahko izračunamo z uporabo naslednje formule:

$$\text{Uspešnost razrešitve} = \frac{\text{Št. pozitivno razrešenih primerov}}{\text{Učinkovitost (število preiskovanih primerov)}}$$

Pomemben preobrat v fazi ukrepanja se zgodi, ko je treba oziroma nujno primer predati policiji, tožilstvu oziroma sodišču. *Uspešnost kazenskega pregona* je kazalnik, ki nam pove, v koliko odstotkih tovrstnih primerov je bil razplet pozitiven za zavarovalnico. V povprečju slovenske zavarovalnice dosegajo 63,3 odstotno uspešnost, najboljše v tem pogledu pa so

uspešne celo v več kot devetdesetih odstotkih primerov. Uspešnost kazenskega pregona in civilne tožbe lahko izračunamo z uporabo naslednje formule:

$$\text{Uspešnost kazenskega pregona} = \frac{\text{Št. pozitivno razsojenih kazenskih ovadb}}{\text{Število vloženih kazenskih ovadb}}$$

Kazalnik *rentabilnost razreševanja* nam pove, koliko evrov se zavarovalnici povrne z enim evrom, vloženim v aktivnosti razreševanja goljufij. V povprečju se v Sloveniji vsak vložen evro povrne kar 7,08-krat. Rentabilnost razreševanja lahko izračunamo z uporabo naslednje formule:

$$\text{Rentabilnost} = \frac{\text{Pribranek odkritih goljufij}}{\text{Stroški poslovanja službe}} \quad (\text{Furlan in Bajec 2009b}).$$

Odkrivanje goljufij (ang. fraud detection) je najbolj publicirano področje na segmentu informacijske podpore razreševanja goljufij. Računalnik v tem primeru:

- (1) avtomatsko pregleda vsak škodni zahtevek in identificira indikatorje sumljivosti;
- (2) avtomatsko postavi prioritete glede na ceno, sumljivost in možnost za zmago ter
- (3) iz množice sumljivih primerov izpostavi zgolj tiste, ki jih je najbolj smiselno razreševati (Furlan in Bajec 2009b).

S tem prijemom se poveča uspešnost in posledično rentabilnost. Če se sumi goljufij odkrivajo z ustreznimi pristopi (konkretno z ekspertnimi sistemi), je računalnik sposoben obrazložiti, zakaj je posamezni primer sumljiv. Tako računalnik preiskovalcu pomaga, da se osredotoči na sumljive elemente škodnega spisa in posledično poveča učinkovitost razreševanja goljufij ter rentabilnost. Učinkovitost se poveča tudi z informacijsko podporo procesa preiskovanja sumov goljufij. Računalnik pomaga pri usmerjanju preiskovalcev pri zbiranju dokaznega gradiva. Pri tem lahko računalnik tudi prisili preiskovalce, da dokazno gradivo zbirajo na ustrezen način. Tako se poveča tudi uspešnost kazenskega pregona oziroma civilne tožbe (Furlan in Bajec 2009b).

## **7 Metodologija**

V raziskovalnem delu smo se osredotočili na model za odkrivanje zavarovalniških goljufij z uporabo analize socialnih omrežij. Model uporablja ena od slovenskih zavarovalnic in temelji na avtomatskem zaznavanju vzorcev in povezav med entitetami. Sistem išče nepravilnosti v omrežjih in prisotnost anomalij v zavarovalniški bazi podatkov. V poglavju je torej predstavljen ekspertni model za odkrivanje goljufij v zavarovalništvu na osnovi socialnih omrežij, ki ga na zavarovalnici uporabljajo za področje vseh vrst zavarovanj. V okviru te tehnike operiramo z omrežji, ki so najnaravnejša predstavitev kompleksnih relacij med entitetami. Omogoča zelo jasno predstavitev rezultatov.

Ena izmed nalog zavarovalnic je omejevanje zavarovalniških goljufij, kar se zavedajo vse zavarovalnice v Sloveniji. Posledično je to pomenilo ustanavljanje posebnih preiskovalnih oddelkov, ki se ukvarjajo s problematiko goljufij in prevar, ter zaposlovanje strokovnih sodelavcev za analizo prevar. Znotraj zavarovalnice je s tem namenom vzpostavljen oddelek oziroma posebna preiskovalna enota, ki se ukvarja z odkrivanjem, preprečevanjem in obvladovanjem goljufij in prevar, ki omogoča pravočasen odgovor storilcem goljufij in ustrezno sankcioniranje. Pri tem jim pomaga programsko orodje t.i. POPModul, ki omogoča detekcijo kompleksnih zavarovalnih goljufij. Raziskovalni del temelji na praktičnih primerih postopka odkrivanja goljufij s pomočjo programskih orodij in pogovori z eksperti na področju analiz prevar. Podatkov, ki za zavarovalnico predstavljajo poslovno skrivnost v nalogi ne moremo predstaviti, zato ime zavarovalnice eksplicitno ne omenjamo. V nalogi jo poimenujemo Zavarovalnica X.

### **7.1 Služba za obvladovanje goljufij in prevar**

Za učinkovito omejevanje in preprečevanje goljufij je potrebno vzpostaviti ustrezno strategijo prek katere se skladno izvajajo aktivnosti za preprečevanje prevar in goljufij. Zato je pomembno, da je znotraj zavarovalnice vzpostavljena preiskovalna enota, katere omogočajo pravočasen odgovor storilcem goljufij in ustrezno sankcioniranje. Ključne dejavnosti zavarovalnice za zmanjšanje stroškov, ki jih povzročijo goljufi, so preventivno in proaktivno odkrivanje, preiskovanje in preprečevanje goljufij. To so trije stebri obrambe pred prevarami, ki segajo v vse procese delovanja zavarovalnice. Zavarovalnica X se v skladu s smernicami svetovnih organizacij ACFE in IAIS ukvarja s preprečevanjem, odkrivanjem in raziskovanjem

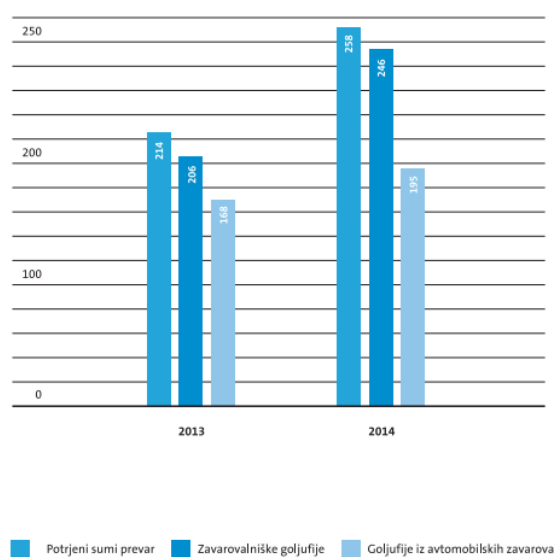


tudi drugih vrst kaznivih dejanj. Vrste kaznivih dejanj razdelijo na: protipravno prisvajanje premoženja, korupcijska dejanja in ponaredba poslovnih knjig (Zavarovalnica X 2015).

## 7.2 Statistični podatki odkrivanja goljufij

Z vzpostavitvijo novega sistema so v letu 2012 obravnavali okoli 600 primerov. V letu 2013 je bilo teh primerov za osem odstotkov manj vendar se je število obravnavanih primerov v letu 2014 povečalo za štiri odstotke. Zaznali so sume prevar, ki so bili sporočeni preko linije za sporočanje prevar, zunanjih ali anonimnih prijav, prijav s strani policije ali SZZ. Z novim IT-orodjem (POPModul) zaznavajo sume prevar avtomatizirano na podlagi ključnih indikatorjev za prevare. Temu je treba dodati še primere v odvisnih družbah. V večini primerov so se raziskave nanašale na protipravno prisvajanje premoženja in so bile sporočene po liniji za sporočanje prevar. V primerjavi z letom 2013 so v letu 2014 potrdili 19 odstotkov več primerov zavarovalniških goljufij (glej Sliko 7.1) (Zavarovalnica X 2014).

Slika 7.1: Število sumov prevar in goljufij v letu 2013 in letu 2014



Vir: Zavarovalnica X (2014).

Med dokončanimi primeri v letu 2014 je Služba za odkrivanje prevar obravnavala največ zavarovalniških goljufij, ki se nanašajo na premoženjska zavarovanja, in to kar v 91 % primerov. Podobno kot z linijo za sporočanje prevar so tudi s pomočjo POPModula v zadnjem polletju zaznavali največ sumov prevar s področja premoženjskih zavarovanj. Trenutno preko ključnih indikatorjev za prevare (KIP-ov) obravnavajo največ primerov, ki se nanašajo na zahtevke iz naslova telesnih poškodb (Zavarovalnica X 2014).

Slika 7.2: Sheme zavarovalniških goljufij



Vir: Zavarovalnica X (2014).

Slika 7.2 kaže, da so se zavarovalniški goljufi v letu 2014 v največji meri posluževali naslednjih shem: lažno prikazovanje škodnega primera, predložitev ponarejenih dokumentov in napihovanje višine zahtevka. Največ zavarovalniških goljufij še vedno zaznavamo na področju avtomobilskih zavarovanj (predvsem telesne poškodbe iz AO in AO plus zavarovanj, parkirišča, prirejene nesreče). Na področju avtomobilskih zavarovanj so zabeležil 20 odstotno vrednosti potrjenih sumov prevar in 4 odstotno rast povprečne vrednosti prevare v primerjavi z letom 2013. V zadnjem času pa se pojavljajo tudi zavarovalniške goljufije na ožjem premoženju. V tem segmentu so bile v letu 2014 »aktualne« predvsem zaloge, ko so podjetja želela lažno prikazati ali napihniti svoje zahtevke. Prevare so v večini primerov odkrite na podlagi namiga. Ključen prispevek pri reševanju goljufij so računalniška orodja, ki nam omogočajo avtomatsko detekcijo najkompleksnejših zavarovalniških oblik goljufij (Zavarovalnica X 2014).

### 7.3 Postopek detekcije in razreševanja goljufij

Odkrivanje in raziskovanje prevar poteka lahko na dva načina kot kaže Shema 7.3 spodaj:

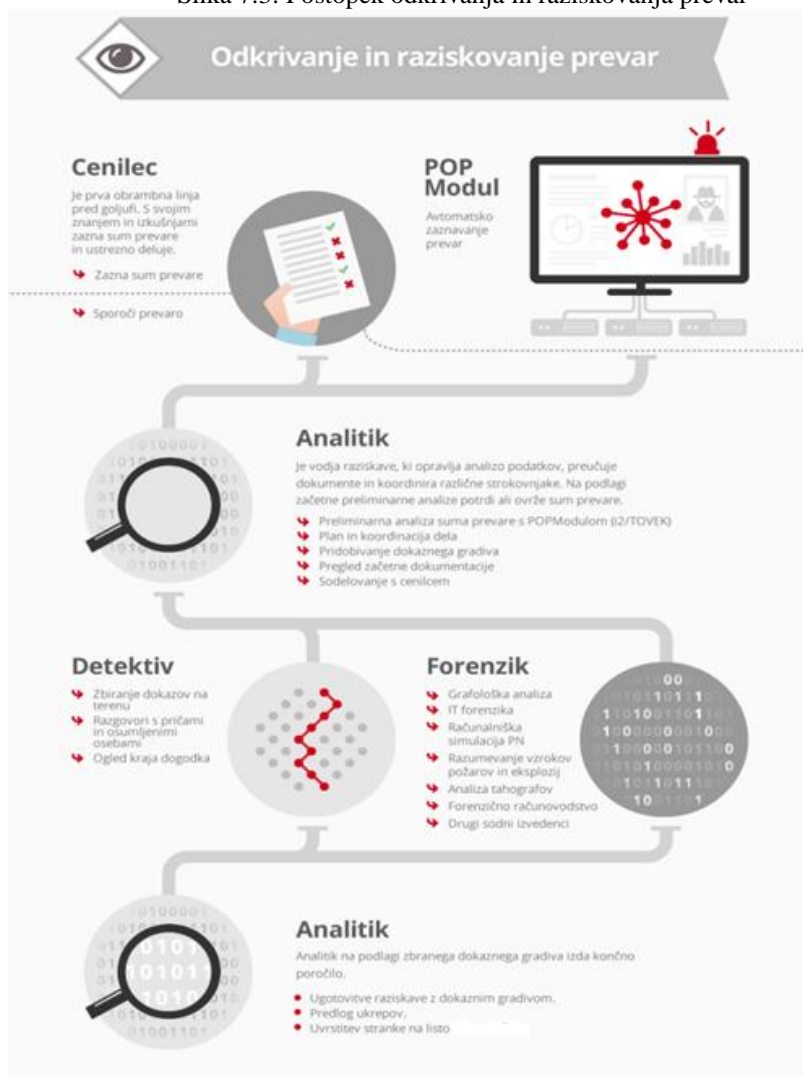
- preko neposredne prijave ali
- avtomatsko zaznavanje s pomočjo programskega orodja.

V ECM se zbirajo neposredne prijave, ki jih zaposleni posredujejo po liniji za sporočanje prevar. Te se kasneje prav tako obdelajo z naprednimi orodji, vgrajenimi v POPModul. Ko prejmejo sporočilo o sumu prevare, se sproži preliminarna analiza suma prevare. Pobude za

preiskovanje prihajajo iz različnih virov – cenilcev, likvidatorjev, drugih služb zavarovalnice, drugih zavarovalnih ali drugih institucij. V večini primerov se zavarovalnica odloči, da primer razišče sama. V tem primeru, je pomembno, da se sumom goljufij določi prioriteta stopnja.

V primeru potrjenega suma se uvede raziskava, v okviru katere izvajajo poglobljene analitične postopke in poizvedbe, zbira informacije in preučuje dokumente, ki so mu na voljo, vse v skladu z zakonskimi predpisi. Rezultat izvedene raziskave je potrditev prevare ali zaključek, da prevare ni mogoče potrditi (Zavarovalnica X). Pri drugem načinu je postopek odkrivanja podoben, le da sum prevare zazna avtomatsko s pomočjo naprednih računalniških rešitev. V nadaljevanju se bomo osredotočili predvsem v avtomatski način zaznavanja sumov prevar in njihov model (t.i. POPModul) odkrivanja goljufij, ki temelji na zaznavanju prevar s pomočjo indikatorjev in analizi socialnih mrež.

Slika 7.3: Postopek odkrivanja in raziskovanja prevar



Vir: Zavarovalnica X (2014).

Analitik na podlagi zbranega dokaznega gradiva izda končno poročilo. Poročila uporabljajo za potrebe preiskovanja in kombiniranja vseh relevantnih podatkov, znanja in dokazov med potekom sankcioniranja in povračila škode. Na podlagi rezultatov predstavljenih v poročilu poda predloge ukrepov. V primeru potrditve suma prevar se stranko uvrstiti na t.i. črno listo zavarovancev oziroma listo s povečanim tveganjem (npr. škodno dogajanje, stranka v stečaju ipd.). Na listo so uvrščene fizične in pravne osebe. Predlog za uvrstitev poda vodja raziskave, ki ga odobri vodstvo. Lista je torej razdeljena na dva sklopa: na sklop z visokim tveganjem in sklop s srednjim tveganjem. Vodja lahko predlaga, da se oseba uvrsti na listo A ali listo B. Na listo A so uvrščene osebe, za katere so zbrani dokazi, da so ravnale naklepno, medtem ko so na listo B uvrščeni posamezniki, ki so s temi osebami povezani. Namen vodenja seznama oseb s povečanim tveganjem za področje zavarovalniških goljufij, je preprečiti goljufom nadaljnji vstop v zavarovalnico oziroma identificirati osebe, ki so z njimi sodelovale. Za zavarovalniške goljufije štejejo prevare, ki so storjene v zvezi s sklepanjem zavarovanj (vključno, vendar ne izključno, s ponarejanjem polic, garancij in drugih listin s področja zavarovanja) in/ali likvidacijo škod na področju premoženjskih škod (Zavarovalnica X 2015).

#### **7.4 Predstavitev modela (POPModul)**

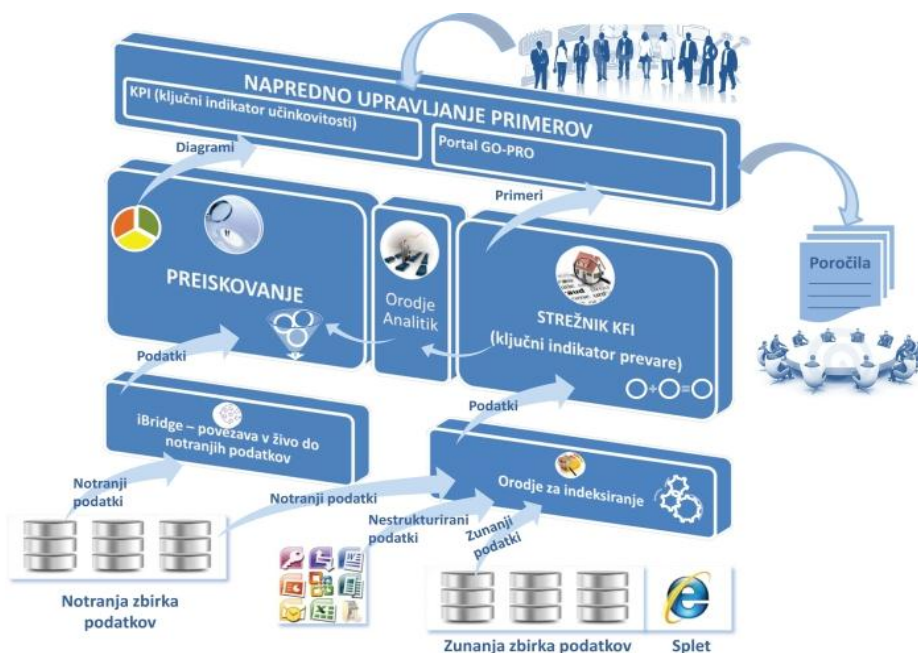
Nacionalni IT sistem kot ga je vzpostavilo Slovensko zavarovalno združenje (SZZ) v našem primeru Zavarovalnica X ne uporablja. Uporablja ameriški IT-sistem, ki ga v nalogi poimenujemo POPModul in je podoben v delovanju kot nacionalni IT sistem, ki ga uporablja SZZ. V zvezi z odkrivanjem in raziskovanjem prevar Zavarovalnica X odlično sodeluje z drugimi zavarovalnicami in primere obravnava celovito.

Zavarovalnica X je za učinkovit boj proti zavarovalniškim goljufijam vzpostavila računalniško rešitev globalnega podjetja, ki se ukvarja s sodobnimi tehnikami za odkrivanje in preprečevanje goljufij. Program avtomatsko in sistematično zazna različne sume prevare, logiko delovanja predstavimo v nadaljevanju naloge. Program uporablja več kot 4500 organizacij po svetu kot so zavarovalnice, banke, policija, vojska, obveščevalna služba, uradi za preprečevanje pranja denarja ipd. (Zavarovalnica X 2015).

Goljufije so zelo kompleksne in nepredvidljive. Pojavljajo se v različnih oblikah, zato pri njihovem odkrivanju uporabljajo različne metode: strojno učenje, metode umetne inteligence, statistiko in verjetnost, podatkovno in besedilno rudarjenje, družbena omrežja, semantični

splet in ekspertne sisteme. Program s pomočjo ključnih indikatorjev za prevare (t. i. KIP-i) pomaga pri odkrivanju visoko tveganih zahtevkov in analizi organiziranih kriminalnih združb ter sprevrženih dejanj prevarantov posameznikov. Orodje s približno stotimi indikatorji je usmerjeno predvsem v preprečevanje oškodovanja družbe, saj omogoča hitro obdelavo zahtevkov in zaustavitev izplačil v spornih primerih. Računalniška rešitev POPModul omogoča uporabo vseh podatkov, ki so na voljo znotraj Zavarovalnice X in vsebuje zapis znanja za odkrivanje vseh vrst goljufij, kot so na primer lažne nesreče, uprizorjene kraje, pretirani škodni zahtevki ipd. (Zavarovalnica X).

Slika 7.4: Raziskovanje prevar s POPModulom



Vir: Zavarovalnica X (2014).

Programi na podlagi izkopavanja podatkov oziroma podatkovnega rudarjenja predvidijo, kateri zahtevki so sumljivi, zato lahko zavarovalnice razporedijo svoja sredstva in tako nadomestijo znatne vsote denarja. Z uporabo tehnik podatkovnega rudarjenja se odkrivajo vzorci, ki kažejo na zahtevke, pri katerih je visoka stopnja možnosti, da gre za goljufijo. Izkopavanje podatkov temelji na preteklih zahtevkih oziroma indikatorjih, ki so bile pridobljene v predhodnih primerih. V procesu odkrivanja in preiskovanja goljufij je treba uporabiti več različnih analitičnih metod oziroma aplikacij, kar omogoča obdelavo vseh obstoječih podatkov. S tem se zagotovi izvedba učinkovitih izravnav odškodninskih zahtevkov (IBM 2012). Program i2 predstavlja vizualno analitsko okolje, ki lahko vrednoti ogromno količino informacij, ki jih pridobi podjetje. Analitikom omogoča primerjavo, analizo

in vizualizacijo podatkov, ki so pridobljeni iz različnih virov, ob tem pa se zmanjša potreben čas za odkritje ključnih informacij znotraj vrste kompleksnih podatkov. Program zagotavlja pravočasno odkrivanje, predvidevanje, preprečevanje in prekinitev aktivnosti goljufov. Računalniška rešitev i2 omogoča (IBM 2012):

- povezovanje različnih podatkov v kohezivno celoto,
- identifikacijo ključnih oseb, dogodkov, povezav in vzorcev, ki so v nasprotnem primeru lahko spregledani,
- povečanje razumevanja strukture, hierarhije in metod delovanja omrežij goljufov,
- poenostavljanje prenosa kompleksnih podatkov za zagotovitev pravočasnega in natančnega sprejemanja odločitev,
- izkoriščanje hitrega razporejanja kadra, ki prinaša porast produktivnosti (IBM 2012).

#### **7.4.1 Indici oz. indikatorji goljufov**

Model deluje na podlagi zaznavanja prevar s pomočjo KIP-ov (ključni indikatorji prevar). Ključni indikatorji so zelo pomembni del zaznavanja in preprečevanja prevar. S primerno implementirano bazo indikatorjev lahko aktivno spremljamo procese in ocenjujemo možnost, da je prišlo do prevare. V primeru prisotnosti kombinacije različnih indikatorjev lahko ti nakazujejo na potencialno goljufijo. Obstoj teh opozorilnih znakov še ne pomeni, da se je goljufija zgodila ali pa da se bo zgodila, priporočeno pa se je primerno odzvati ob odkritju. Izvesti je potrebno analizo s katero se potrdi ali ovrže sum na storjeno goljufijo. Indikatorji, ki lahko preiskovalcu precej olajšajo delo, so visoki stroški popravil vozil, ki so bila udeležena v lažjih prometnih nesrečah, prometne nesreče v poznih večernih urah brez prijave na policijo, slabi vremenski pogoji, nesreča se zgodi kmalu po sklenitvi zavarovanja ali tik pred potekom zavarovanja, udeleženci nesreče so bili pregledani pri istem zdravniku ipd. (Lamberger, 2004 v Hrustek in Čas 2013).

Indikatorje lahko razdelimo v več skupin in sicer glede na obnašanje zavarovanca, dokumente, ki jih predloži, značilnosti škode, zavarovalne vrste, značilnosti položaja v kakršnem je zavarovanec in podobno (IAIS 2011). Indikatorji, ki so povezani z vedenjem vlagateljev odškodninskih zahtevkov so:

- zavarovanec je pri vložitvi zahtevka agresiven in želi takojšnje izplačilo, v nasprotnem primeru grozi z odvetnikom,
- vlagatelj pogosto povprašuje o napredku obdelave in zahteva izplačilo v gotovini

- v zameno za hitro obdelavo zahtevka je pripravljen sprejeti neprimerno nizko odškodnino
- pri razjasnitvi okoliščin nastanka škode ni pripravljen sodelovati ali pa daje dvoumne odgovore
- vlagatelj ne želi pisne komunikacije in ne želi, da bližnji izvejo za škodni dogodek
- pogosta je neskladnost izjav, ki so podane preiskovalcem in policiji
- zavarovanec se je poglobil v pogoje zavarovalne police in sam postopek obdelave škodnega primera, obenem pa je preveril krije tik pred škodnim dogodkom
- zavarovanec ima sklenjenih več polic, ki se vse nanašajo na isti predmet zavarovanje in zahteva izplačilo na različne račune ali različnim osebam
- tik pred izplačilom vlagatelj spremeni naslov, bančne ali kontaktne podatke
- brez utemeljenega razloga vztraja pri sodelovanju z določenimi zdravniki, pogodbeniki
- zahtevke je izpolnjen brezhibno, kar kaže na sodelovanje z odvetnikom
- zavarovanec pogosto zamenjuje zavarovalnice, predhodno mu je bil tudi zahtevke v prejšnji zavarovalnici odklonjen
- vztrajanje pri spremembi pogojev in okoliščin zavarovanja (IAIS 2011).

Pri odkrivanju goljufov moramo biti pozorni na dokumentacijo, katero predloži vlagatelj oziroma zavarovanec:

- dokumenti kažejo na popravke datumov, opisov in zneskov
- prisotne so fotokopije, izvornikov pa zavarovanec ne more priskrbeti
- oštevilčeni računi so iz iste trgovine, vendar različno datirani
- pisava in podpisi na različnih računih in dokumentih so si podobni
- zahtevke je nepopoln in nepodpisan, dokumente so priskrbeli sorodniki zavarovanca
- poročila zdravnikov in drugih subjektov so med seboj neskladna
- v primeru vloma predloži popoln seznam izgubljene lastnine takoj po dogodku
- za stare dogodke in predmete so priskrbljeni novi računi (IAIS 2011).

Mednarodno združenje zavarovalniških nadzornikov opredeljuje značilne podrobnosti o prijavljenih škodah in vlagateljih zahtevkov, na podlagi katerih se poveča sum za goljufijo. Pogosto je škodni zahtevke izpolnjen kmalu po sklenitvi zavarovalne police ali pa tik pred potekom zavarovalne pogodbe. Dejanska škoda je veliko višja kot tista, ki je bila najprej

prijavljena, zavarovanec je v preteklosti prijavil nadpovprečno število škodnih dogodkov. V nekaterih primerih zavarovanec sodeluje z znanimi goljufi in zločinci oziroma živi na območju, ki je znano kot okolje goljufov (IAIS 2011).

Vsa ta dejstva povečajo sum na goljufijo in ta sum se stopnjuje, če je prisotnih več indikatorjev hkrati. Na podlagi enega indikatorja ne moremo sklepati da gre za goljufijo, zahtevek pa lahko pritegne našo pozornost, da se poglobimo v odkrivanje goljufije. Pri odkrivanju goljufije so v posebno pomoč cenilci, ki so prva obrambna linija na tem področju. Cenilci lahko na podlagi izkušenj in znanj cenilne stroke prepoznajo indikatorje, na osnovi katerih lahko prijavi sum za goljufijo. Zaželeno je, da se ob prijavi navede domnevne osebe, ki so vključene v goljufijo, opis razlogov za sum, način izvedbe goljufije, način ugotovitve suma in morebitno vrednostno škodo goljufije. Le tako so goljufije lahko uspešno zaznane ali odkrite. Po prejemu prijave oz suma goljufije Služba za odkrivanje goljufij izvede preliminarno analizo, ki na koncu potrdi ali ovrže sum prevare (Zavarovalnica X).

Posebej problematično je odkrivanje goljufij, ki so storjene v času naravnih nesreč, ko imajo zavarovalnice veliko število zahtevkov in jih niso sposobni vrednotiti tako temeljito. Tega se goljufi dobro zavedajo in hitro izkoristijo priložnost. Ker bi bilo odkrivanje le na podlagi indikatorjev preveč zamudno in praktično nemogoče se zavarovalnice poslužujejo učinkovitejših metod. Vse več goljufij se lahko odkrije s pomočjo programov in računalniških orodij, ki na podlagi KIP-ov zaznavajo vse vrste znanih goljufij. Vloga programskih orodij je opisana v nadaljevanju. Na koncu lahko ugotovimo, da ne obstaja edinstvena metoda za odkrivanje goljufij, vendar lahko s kombinacijo različnih metod, ki se skladno izvajajo, lahko zagotovimo najboljše pogoje za odkrivanje priložnostnih kot tudi organiziranih storilcev.

### **7.5 Delovanje programskega modela za odkrivanje goljufij**

Socialna omrežja obsegajo veliko število informacij in imajo precejšen pomen za razreševanje goljufij. Udeležene ljudi povežemo v socialno mrežo enako kot lahko povežemo ljudi na socialnih omrežjih na spletu (kot so Facebook, Twitter, ipd.). Velja poudariti, da v nalogi s pojmom socialna omrežja mislimo tudi na omrežja oziroma bazo podatkov, ki jih ima zavarovalnica sama. Princip delovanja sistema je podoben principu delovanja družbenih omrežij. Udeležence, priče, vozila in druge attribute poveže v socialna omrežja (enako kot povežemo ljudi na Facebooku). Zavarovalnica skozi poslovanje ustvarja lastno mrežo oseb in



podatkov potrebne za sklepanje zavarovanj in likvidacijo škod. Pri tem upošteva 268. člen ZZavar-1, ki pravi:

*»Zavarovalnice in Slovensko zavarovalno združenje zbirajo, obdelujejo, shranjujejo, posredujejo in uporabljajo osebne podatke za namen sklepanja in izvajanja pogodb o zavarovanju, kar vključuje tudi izterjavo neplačanih obveznosti iz naslova zavarovalnih pogodb, reševanje škod, uveljavljanje povračilnih zahtevkov in drugih pravic ter obveznosti, vključno s preiskovanjem sumljivih primerov neupravičeno izplačanih odškodnin oziroma zavarovalnin, ki izvirajo iz zavarovanj po tem zakonu, v skladu z zakonodajo, ki ureja varstvo osebnih podatkov in zbirke podatkov s področja zavarovanja«. (ZZavar-1).*

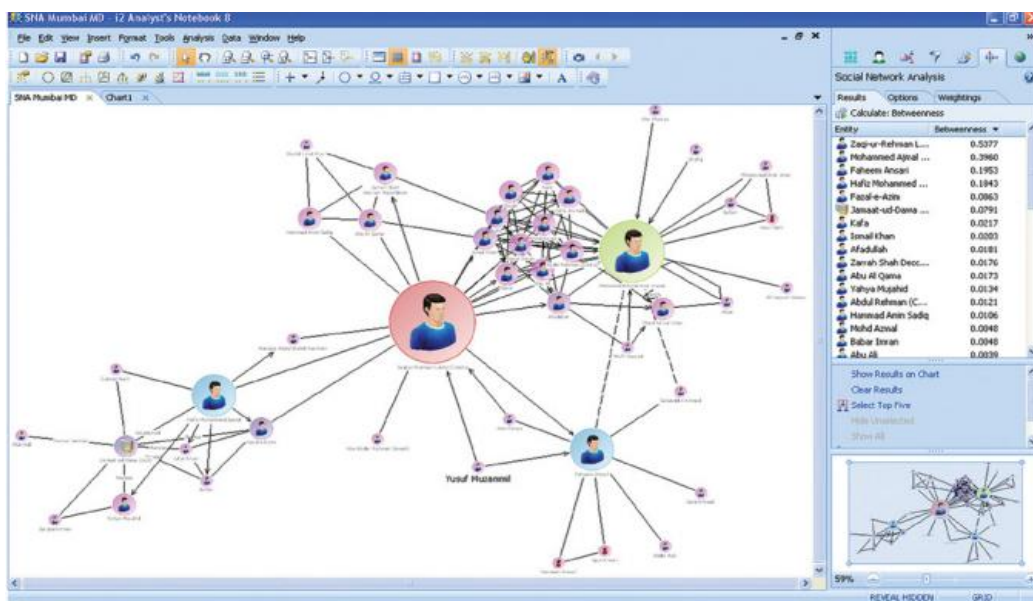
Zavarovalnice lahko obdelujejo osebne podatke za namen ugotavljanja sumljivih in spornih okoliščin zavarovalnega primera kot je določeno v 268., 269. in 270. členu Zakona o zavarovalništvu (ZZavar-1). Zavarovalniška baza podatkov se potem dopolnjuje z mrežo podatkov, ki jih najdemo na spletu in so javno dostopni. Sistem torej uporablja različne podatkovne vire. V prvi fazi črpa podatke iz registra škod zavarovalnice in lastne baze. Pridobi tudi podatke preiskovalnih služb kot so policijski zapisniki, MRVL - podatki o vozilih, baza ukradenih vozil policije ipd. Nazadnje v podatkovne baze doda tudi podatkovne vire, ki so na spletu (socialna omrežja kot so Facebook, Twitter, LinkedIn, vremenske informacije glede na lokacijo nesreče ARSO, Avto.net, AJPES, ipd.). S pomočjo podatkovnega rudarjenja in uporabo različnih metod podatkovnega rudarjenja podatke poveže v mrežo. Pri internetnih virih velja poudariti, da sistem upošteva pravni vidik, v smislu varstva osebnih podatkov. Skrbi, da so vse informacije, ki jih zbira in prikaže pridobljene v skladu z varstvom osebnih podatkov. Glede veljavnosti podatka na spletu pa je prva naloga, da preiskovalec kasneje na terenu preveri in potrdi, če so informacije pravilne. Sistem upošteva tudi komponento zaupanja v podatkovni vir. Komponenta zaupanja nam pove, koliko zaupamo informacijam na spletu, stopnja zaupanja pa je odvisna od kredibilnosti spletnega vira. V končni fazi je še vedno potrebno preveriti in analizirati zanesljivost podatkov na spletu.

Z analizo družbenih oziroma socialnih omrežij lahko učinkovito odkrivamo organizirane goljufive aktivnosti z modeliranjem povezav med entitetami in zahtevki. Entitete na primer razumemo kot lokacije, ponudnike storitev, telefonske številke in registrske tablice. Programska orodja so nastavljena tako, da prikazujejo pogoste povezave, ki presegajo

dovoljen prag. S tem, ko je preverjen velik obseg navidezno nepovezanih zahtevkov, se identificirajo vzorci, ki kažejo na goljufije. Analiza omrežij je lahko povsem avtomatiziran proces z nenehnim posodabljanjem medsebojno povezanih omrežij, ki se povezujejo z novimi zahtevki. Analitikom je omogočeno iskanje po celotni bazi zahtevkov in pogodb ter določanje vizualnih povezav med njimi in njihovimi prekrivanji. Kljub avtomatiziranemu procesu mora biti analitik dovolj izurjen, da lahko razreši primer. Zavarovalnica uspešno uporablja analizo povezav za odkrivanje mrež, ki izvajajo organizirane goljufije in se temu primerno odzovejo. Ne le, da te tehnike zagotavljajo zavrnitev izplačil goljufom ampak tudi omogočajo preverjanje novih zavarovalnih polic v povezavi z že izvedenimi goljufijami. S tem se lahko izognemo širjenju goljufij (IBM 2012).

Program torej omogoča odkrivanje in preiskovanje delovanja samostojnih goljufov kot tudi organiziranih skupin. Slika 7.5 prikazuje primer mreže povezav med osebami, ki nakazuje na prisotnost goljufije (IBM 2012).

Slika 7.5: Program za analizo družbenih omrežij



Vir: IBM (2012).

## 7.6 Primer preiskovanja zavarovalniške goljufije

Vse več je dogovorjenih prometnih nesreč t.i. »Crash for cash«, ki se zgodijo po precej podobnem scenariju. Crash for cash pomeni lažno uprizarjanje oziroma namerno uprizoritev prometne nesreče z namenom uveljavljanja čim večje odškodnine na zavarovalnici. V tem poglavju bomo predstavili primer preiskovanja zavarovalniške goljufije, kjer gre za lažno

uprizorjanje okoliščin in nastanka prometne nesreče z voziloma visoke vrednosti. Nadalje se v povezavi s prometno nesrečo izkažejo številne druge sumljive okoliščine, ki dodatno potrjujejo, da do prometne nesreče ni prišlo naključno. Izkaže se mreža povezanih oseb, ki so sodelovali pri uprizorjenem dogodku. Do podatkov smo v veliki meri prišli s pomočjo programa POPModul in preiskovalcev, ki so s svojimi izkušnjami in strokovnim znanjem preprečili pridobitev protipravne koristi goljufov.

Prikazan primer preiskovanja smo razdelili v tri faze. V prvi fazi gre za avtomatsko zaznavo suma. V tem koraku sistem na podlagi različnih podatkov identificira sumljive primere in vzorce obnašanja. Če sistem presodi, da je to smiselno, javi alarm. Sledi druga faza, kjer analitik pregleda alarm, pri čemer si pomaga z razlago sklepanja, ki jo poda sistem ter si pomaga z različnimi grafičnimi prikazi, mrežami povezanih entitet, analizami. Na podlagi zbranih podatkov zaključi z odločitvijo ali gre za goljufijo ali ne. Na koncu je potrebno ustrezno ukrepati, v primeru potrditve suma goljufije in izdelati končno poročilo, kjer opredeli odločitev in predloži zbrane dokaze.

### **1. faza – poizvedovalna analiza podatkov**

Škodni primer kaže na lažno prikazovanje okoliščin in nastanka prometne nesreče dveh udeležencev. Ob prejetju zahtevka o uveljavljanju odškodnine in cenitvi škode na prvi pogled ni bilo sumljivih okoliščin, ki bi lahko nakazovale na sum prevare. Prve zaznave suma, da gre za goljufijo, se je pokazalo pri preiskovanju s pomočjo računalniškega programa POPModul, kjer so bili zaznani ključni indikatorji prevar (KIP), kar je nadalje sprožilo preliminirano analizo prometne nesreče. Pri preiskovanju tega primera so se pokazali naslednji indikatorji (glej Sliko 7.6):

- slab zavarovalno tehnični rezultat
- veliko število škod udeležencev
- škode 90 dni ali manj pred potekom zavarovanja
- odklonjena škoda v preteklosti
- povezanost oseb.

Slika 7.6: KIP primera

Primer zaznan dne: 2000-01-02  
Skupaj točk: 1290.00

ID\_CLAIM\_FILE : 2015/123456789  
ID\_POLICY : VO123456789  
EVE\_DT\_EVENT : 2000-01-01  
CLF\_LEG\_POLICY\_ID :/  
SKODA : 17500  
PLACILO : 0  
ZAVAROVALEC : XXXXXXXXXXXXXXX

KIP48I = 340.00

Slab zavarovalno tehnični rezultat.

KIP89 = 410.00

Veliko število škod udeležencev.

KIP106 = 220.00

Škode 90 dni ali manj pred potekom zavarovanja.

KIP51= 180.00

Odklonjena škoda v preteklosti.

KIP79 = 140.00

Povezanost oseb.

Vir: Zavarovalnica X (2015).

Vsaka zavarovalnica ima implementirano bazo več 120 indikatorjev, s katerimi je mogoče zaznati sume prevar in goljufij. Preiskovalec določi katere indikatorje želi preveriti in določi parametre iskanja (tip zavarovanja, višina škode, datum škode,...). Sum se stopnjuje, če je prisotnih več indikatorjev hkrati. Na podlagi enega indikatorja ne moremo sklepati, da gre za goljufijo, zahtevek pa lahko pritegne našo pozornost, da se poglobimo v odkrivanje goljufije. Zaradi veliko število primerov mora preiskovalec sam presoditi katere sume goljufij bo preveril in katere ne. Veliko vlogo pri tem ima razmerje med stroški izplačanih goljufivih zahtevkov in stroški reševanja sumljivih zahtevkov. V našem primeru se je sprožilo 5 indikatorjev, kar je že dovolj, da je sprožilo alarm, da obstaja sum prevare. Pri preiskovalcu

vzbudijo zanimanje primeri, kjer naj bi pokazalo več kot 1000 točk primera. Vrednost primera je odvisna od teže indikatorjev in kombinacije indikatorjev. Program je avtomatsko zaznal podatke iz baze zavarovalnice in jih dodatno obogatil z informacijami z interneta. Sistem išče nepravilnosti v omrežjih na podlagi različnih metod in tehnik detekcije kot so metode strojnega učenja, analize mrež, verjetnosti in statistike. Program vse navedeno poveže v socialno mrežo kot kaže Slika 7.7 spodaj in omogoča lažjo vizualizacijo primera. Sistem je povezal avtomobilske škode s pomočjo obstoječih registrov in baz (podatke iz registra škod, podatke policijskih zapisnikov, MRVL (podatki o vozilih), podatki FURSA (davčni podatki), Google, socialna omrežja (Facebook, Twitter), vremenske informacije glede na lokacijo nesreče (ARSO), spletna stran Avto.net, AJPES, LMS plačljivi viri, ki brskajo po medijih, ipd.). Zavarovalnica bazo podatkov, dodatno poveže z informacijami s spleta in na ta način odkrije sumljive okoliščine nastanka škodnega primera. Sistem skrbi, da so vse informacije, ki jih zbira in prikaže pridobljene v skladu z varstvom osebnih podatkov. Glede veljavnosti podatka na spletu pa je prva naloga, da preiskovalec sploh potrdi, če so informacije pravilne. Sistem upošteva tudi komponento zaupanja v podatkovni vir. Komponenta zaupanja nam pove koliko zaupamo informacijam na spletu, stopnja zaupanja pa je odvisna od kredibilnosti spletnega vira. Dejstvo je, da indikatorji, ki so javni so tudi manj zanesljivi. V končni fazi je še vedno potrebno preveriti in analizirati zanesljivost podatkov na spletu.

Pri prometni nesreči, ki je na prvi pogled zgedala povsem legitimno, se kažejo jasni indici. Izkazalo se je, da so se udeleženci poznali med seboj, da se je vozilo kasneje prodajalo kot nekarambolirano ter na kraju nesreče ni bilo znakov zaviranja. Sistem je podatke povezal v mrežo, s pomočjo katere smo dobili natančen vpogled v celotno »zgodbo« nastanka prometne nesreče. Predstavitev podatkov v obliki omrežij se v številnih primerih pokaže kot bolj naravna od klasične relacijske oblike.



## 2. faza – terenske poizvedbe

V drugi fazi so sledile terenske poizvedbe (razgovor z udeleženci, detektivi, zunanjimi strokovnimi sodelavci, analiza prometne nesreče). Ugotovljeno je bilo, da se prometna nesreča ni mogla zgoditi na način, kot sta ga opisovala udeleženca prometne nesreče. Na kraju nesreče ni bilo sledi drsenja ali zaviranja, kar je bilo razvidno tudi iz policijskega zapisnika. Ugotovljeno je bilo, da je oškodovano vozilo popravljeno na servisih, za katere so že iz preteklosti znane informacije, da se ukvarjajo s preprodajo in vgradnjo ukradenih delov vozil. Nekatera dejstva so kazala na dodatne indicije zavarovalniške goljufije. Informacije, ki so se preiskovalcu zdele nelogične so bile naslednje:

- na prijavi je zapisal, da je čez cesto stekla neznana žival, zato je sunkovito zavil v levo (cesta pa je na tem odseku zelo pregledna in ravna),
- oba sta ob zaslišanju zatrdila, da se ne poznata, čeprav so bila kasneje ugotovljena dejstva, da se poznata,
- voznik Y je imel odvetnico pri zaslišanju,
- isti sklepalec zavarovalnih polic obeh udeležencev – Agencija za sklepanje zavarovalnih poslov,
- prometna nesreča se je zgodila na cesti, ki ni običajno izbrana za pot na relaciji, ki sta jo navedla udeleženca,
- vozilo KRXXX je bilo popravljeno v zelo kratkem času po nesreči, iz česar izhaja, da so morali imeti večino rezervnih delov na zalogi,
- čelno trženje, brez izogibanja.

Slika 7.8: Simbolična simulacija končnega položaja vozil



Vir: Zavarovalnica X (2014).

Zaradi vseh navedenih dejstev in razpoložljive dokumentacije, ki so kazala na sum storjene goljufije, so pridobili dodatno strokovno mnenje zunanjega sodelavca, ki je opravil ponovni ogled kraja prometne nesreče in izvedel računalniško diagnostiko. S pomočjo rekonstrukcije in analize trkov je bilo ugotovljeno, da ob trku v nobenem od vozil niso bile sprožene zračne blazine, poškodbe se ne ujemajo glede na prekrivanje delov vozil, spodnja kolesa na obeh vozilih so bila ob trčenju zravnana, kar pomeni, da noben od udeležencev ni poskušal preprečiti trka. Računalniška analiza podatkov v avtomobilu je pokazala, da je bila hitrost v času trka bistveno nižja kot sta zatrjevala voznika obeh udeleženih vozil. Dodatna ugotovitev, ki je nakazovala je tudi ugotovitev detektiva, da se je vozilo na portalu prodajalo kot nekarambolirano.

### **3. faza – ukrepanje in izdelava končnega poročila**

V tretji fazi je potrebno izdelati končno poročilo o raziskavi, kjer so podana vsa dejstva in dokazi, da do prometne nesreče ni prišlo kot sta ob prijavi navedla oba udeleženca. Gre za mrežo povezanih oseb, ki so sodelovali pri goljufiji (Slika 7.7 Karta povezav med udeleženci). Skladno z odredbo raziskave je zavarovalnica zadržala izplačilo odškodnine. Zavarovalnica je v tem primeru odklonila izplačilo škode, udeleženca pa uvrstila na listo B, kar pomeni lista oseb z visokim tveganjem za področje zavarovalniških goljufij in s tem preprečila goljufom nadaljnji vstop v zavarovalnico (Zavarovalnica X 2014).

Naj omenimo še ocenjeno vrednost raziskanega primera. Zavarovalnica mora vnaprej predvideti stroške raziskave. V raziskanem primeru je bil postavljen zahtevek proti



zavarovalnici v znesku 20.500,00 EUR. Sami stroški raziskave pa so zavarovalnico stali približno 2.000,00 EUR (Zavarovalnica X 2014).

## **7.7 Analiza učinkovitosti in uspešnosti modela**

Podatki kako uspešni in učinkoviti so na področju razreševanja goljufij, Zavarovalnica X ni želela izpostavljati, zato smo predstavili zgolj povprečne podatke. Sam računalniški sistem nam omogoča hitrejša in uspešnejša odkrivanje goljufij, kot če bi to počeli ročno. Pri ročnem odkrivanju izbiramo samo naključne primere, z računalniškim sistemom in avtomatskim iskanjem ključnih indikatorjev pa le najbolj sumljive. Zaradi vsega navedenega in boljše preglednosti, je potrebno podatke iz vseh zavarovalnic povezati skupaj. To je najbolje narediti s pomočjo socialnega omrežja, s katerim lahko odkrijemo sumljive povezave. Glavna prednost predstavljenega sistema za odkrivanje goljufij v zavarovalništvu je torej sama uporaba omrežij, ki omogoča predstavitev kompleksnih relacij med entitetami. Je enostavna implementacija in omogoča jasno predstavitev končnih rezultatov (Šubelj in drugi 2009). Konkretni podatki o tem, koliko je naš računalniški sistem odkrivanja goljufij uspešen, niso javni. Običajno se pa pri stopnji uspešnosti modela meri razmerje (1) »true positive rate« (koliko od detektiranih sumov se potrdi kot goljufija) in (2) »detection rate« (koliko primerov se detektira). Običajno sta ti dve metriki v obratni korelaciji.

V pogovoru z eksperti in sodelavci odkrivanja prevar smo izpostavili nekatere probleme, s katerim se preiskovalci srečujejo pri procesu odkrivanja in pomenijo oviro za nemoteno delovanje. V največji meri so izpostavili pomanjkljivo bazo podatkov ali nenamerno izpuščene podatke pri sami registraciji škodnega primera. Pri obdelavi podatkov pride do manjkajočih podatkov v vzorcih, kar se lahko zgodi, da sistem ne more realno izmeriti določenih vrednosti atributov. Ne more zaznati manjkajočih vrednosti, zato ta vzorec preprosto izpusti iz obdelave, kar posledično pomeni, da lahko izpusti morebitni sum prevare. Za pomanjkljive, nepopolne podatke je v večji meri kriv človeški faktor. Pri sami prijavi in obdelavi škode je potrebno biti pazljiv pri registraciji in vnašanju podatkov v bazo in vnesti čim več pravih in verodostojnih podatkov, pri tem pa upoštevati varstvo osebnih podatkov.

Pridobivanje oziroma zbiranje podatkov za potrebe odkrivanja goljufij je v realnih primerih velik problem, ker gre lahko za občutljive podatke, katere je navadno težko ali celo nemogoče pridobiti, sploh v velikem številu. Ključnega pomena je, da ima zavarovalnica jasno

oblikovano metodologijo celotnega procesa odkrivanja goljufij in jasen postopek zbiranja dokazov. Vsi dokazi morajo biti pridobljeni na ustrezen in legitimen način, saj drugače lahko odvetniki kršitelja v sodnih procesih zelo hitro dosežejo izključitev gradiva zaradi proceduralnih napak. To pa lahko vodi v negativni razplet primera in negativni ugled zavarovalnice (Furlan in Bajec 2009b).

Problem je tudi slabo medsebojno sodelovanje zavarovalnic znotraj slovenskega zavarovalnega trga in računalniška nepovezanost, kar daje goljufom veliko možnosti, da jih nikoli ne odkrijejo. Zavarovalnica s katero smo sodelovali, IT-sistema, ki ga je vzpostavilo Slovensko zavarovalno združenje (SZZ) zaenkrat še ne uporablja. Zavarovalnica X od leta 2012 ima svojo računalniško orodje za predčasno odkrivanje vseh prevar. Za celovito obravnavo sicer sodelujejo z drugimi zavarovalnicami in si tako izmenjujejo podatke o sumljivih primerih, vendar bi bilo v prihodnosti smotrno povezati baze in svoj sistem odkrivanja goljufij dopolniti z nacionalnim sistemom, ki ga uporablja SZZ. Pri tem se seveda upošteva varstvo osebnih podatkov pri izmenjavi osebnih podatkov med zavarovalnicami. Tako bi bili v boju odkrivanja prevar močnejši in bolj učinkoviti. Potencialnim goljufivim zavarovancem pa s prehodom iz ene zavarovalnice na drugo zavarovalnico zmanjšamo možnost za priložnostne goljufije.

Kot problem bi lahko izpostavili tudi preveliko število spisov za reševanje na preiskovalca. Sam postopek reševanja enega primera lahko traja več mesecev, povprečno število primerov na preiskovalca pa je približno 200 primerov na leto. Problem je tudi medsebojno sodelovanje s pristojnimi službami in počasno delovanje sodišč. Pri tem je potrebno omeniti, kako zelo je pomembno, da zavarovalnica deluje hitro in brez zamud. Načini izvrševanja kaznivih dejanj zavarovalniške goljufije se neprestano spreminjajo in dopolnjujejo v smeri onemogočanja njihovega odkritja. Na podlagi tega so leta 2010 zavarovalnice v boju proti goljufijam uspele doseči možnost obdelave osebnih podatkov za namen ugotavljanja sprotnih okoliščin škodnega dogodka.

Težava, ki se pojavlja pri preiskovanju goljufij ne predstavlja samo pravna zakonodaja ampak samo ne-sodelovanje javnega in zasebnega sektorja (Hrustek in Čas 2013). Zavarovalnice, kot pripadnice zasebnega sektorja na eni strani velikokrat niso pripravljene pokazati dokumentacijo o pogodbah osumljenca, kar opravičujejo s poslovno skrivnostjo in varstvom osebnih podatkov, ki je v poslovnem svetu ena izmed najbolj varovanih (Lamberger 2004 v

Dvoršek in Selinšek 2004). V nadaljevanju je potrebno močno sodelovanje vseh zavarovalnic skupaj s Slovenskim zavarovalnim združenjem. Slovensko zavarovalno združenje mora vzpostaviti enotno bazo podatkov in enotno strategijo obravnavanja zavarovalniških goljufij ter slediti razvoju novih tehnologij. Znotraj zavarovalništva je pomembno graditi neformalne stike in odnose s sodelavci drugih zavarovalnic in neposredno sodelovanje z zunanjimi institucijami, ko je policija, kriminalisti, detektivi. Vsaka izmenjava mnenj, nasvetov, sugestij je dobrodošla za doseganje boljših rezultatov pri reševanju goljufij. Pri tem je potrebno spoštovati, da obe strani ne prestopita meje zakonitosti.

V primeru potrditve suma prevare in na podlagi vseh dokazov, ki jih vodi zavarovalnica, bi bilo smiselno uvesti »dodatno« vrsto sankcije za goljufe. Poleg zadržanja izplačila odškodnine, bi morali goljufe regresirati za znesek v višini stroškov raziskave. Regresni zahtevek je zahtevek zavarovalnice do povzročitelja za povrnitev odškodnine ali zavarovalnine. V našem raziskanem primeru bi morala zavarovalnica vpletenim goljufom zaračunati stroške reševanja. Na ta način bi bili goljufi denarno sankcionirani in ne bi bili samo uvrščeni na t.i. črno listo zavarovancev.

Odkrivanje goljufij bi bilo moč izboljšati tudi v primeru, če bi uspeli pridobiti več podatkov o posamezni entiteti oziroma podatke o novih entitetah. Tako ne bi potrebovali naključnih omrežij za ocenjevanje običajnega sveta, ampak bi lahko za odkrivanje sumljivih komponent uporabili kar eno od standardnih metod strojnega učenja. Pri velikem številu entitet bi se verjetno pokazalo, da bi bilo smiselno uporabiti hipergrafe oziroma hiperomrežja – povezave z več kot samo 2 vozlišči. V nasprotnem primeru pogosto ni jasno, kako entitete smiselno povezati med seboj tako, da na primer v omrežju ne ustvarimo umetnih ciklov (Šubelj in drugi 2009).

## 8 Zaključek

Zavarovalništvo temelji na zaupanju med zavarovalnico in zavarovancem, ki pa je zaradi zavarovalniških goljufij vse bolj na preizkušnji. Prav zaradi tega zaupanja so potrebne aktivnosti na področju odkrivanja goljufij s pomočjo naprednih tehnologij. Čeprav so goljufije stare kot človeštvo samo, se z njimi težko borimo, saj so njihove pojavne oblike zelo nepredvidljive in različne. Še posebej z vzponom informacijske in komunikacijske tehnologije prinašajo nove možnosti za goljufe.

V Sloveniji se zavarovalniške goljufije drugače dojemajo kot druge goljufije. V javnosti prevladuje mnenje, da so zavarovalniške goljufije »zločin brez žrtev« in da s tem škodujejo le zavarovalnici. Na splošno velja veliko nezaupanje do zavarovalnic, zato se jim zdi manj sporno, če vsak poišče svoj način kako iz posameznega primera iztržiti čim več koristi, čeprav ne popolnoma pravično. Slovenske zavarovalnice zaradi goljufij izgubijo med 30 in 50 milijonov letno. Žrtve goljufij niso samo zavarovalnice temveč tudi ostali zavarovanci. S tem, ko zavarovalnice izplačujejo visoke zneske velikim in majhnim goljufom, se posledično višajo zavarovalniške premije. Veliko pomoč pri odkrivanju goljufij in prevar predstavljajo lastne baze podatkov in računalniška orodja, katera nam omogočajo odkrivanje in analiziranje različnih podatkovnih vzorcev, informacij in trendov.

Odkrivanje goljufij je najbolj publicirano področje na segmentu informacijske tehnologije. Računalnik v tem primeru avtomatsko pregleda vse škodne zahteve in identificira indikatorje sumljivosti. Pri tem avtomatsko postavi prioritete reševanja primerov, pri čemer upošteva ceno, stopnjo sumljivosti in možnost za zmago. Iz množice sumljivih primerov izpostavi le tiste, ki jih je najbolj smiselno reševati. Ponavadi se odločijo preiskovati dražje škodne primere. S tem zavarovalnica poveča učinkovitost in rentabilnost reševanja.

V magistrskem delu smo predstavili problemsko področje odkrivanja goljufij na podlagi analize socialnih omrežij, s katerim lahko hitreje in točneje zaznavamo kompleksne goljufije z več udeleženci, ki se izvajajo v daljšem časovnem obdobju, česar še tako dobro osveščeni cenilci ne morejo zaznati. Najprej smo ob pregledu strokovne literature predstavili pomen podatkovnega rudarjenja pri odkrivanju zavarovalniških goljufij in metode podatkovnega rudarjenja, ki so uspešne in najpogostejše pri tovrstnih goljufijah. Raziskovalni del je temeljil na pogovoru z eksperti na področju analiz prevar in študiji primera. Delo je rezultat

dolgoletnih izkušenj na področju zavarovalništva in sodelovanja s sodelavci za analizo prevar. Na praktičnih primerih smo preverili kakšen sistem uporabljajo za odkrivanje goljufij in kako njihova metoda odkrivanja zavarovalniških goljufij z uporabo socialne mreže deluje. Sistem upošteva znanja s področja razvoja informacijskih sistemov, podatkovnih baz in podatkovnih skladišč, ekspertnih sistemov, informacijskih tehnologij za procesiranje pravil, metod umetne inteligence, statistično verjetnostnih metod, naprednih načinov vizualizacije in vsebinska znanja s področja zavarovalništva. Sistem neprestano pregleduje podatke in išče vzorce goljufivega obnašanja. Z uporabo sistemsko razvitih indikatorjev lahko hitro opozorimo na povečano tveganje goljufije in nepravilnosti. Če najde primer verjetne goljufije, to takoj javi analitiku, ki mora nato podrobno preučiti vsak posamezni primer. Sistem mu pri tem pomaga tako, da poda in opiše sume, ki kažejo na goljufijo; omogoči primerjavo s podobnimi primeri iz preteklosti; z uporabo napredne vizualizacije pregledno prikaže in poudari pomembne podatke.

Družbene razmere in posledice, ki jih prinesejo zavarovalniške goljufije, bodo prinesla tovrstna dejanja, se o zavarovalniških goljufijah po svetu govori kot o »*kriminalu prihodnosti*«. Ivanjko (v Dvoršek in Selinšek 2004) pravi, da je zavarovalništvo s širšega družbenega vidika še vedno obravnavano kot *terra ignota*. Javnost dejanje goljufanja dojema kot spretni maneuver, s katerim je posameznik pretental veliko premožno zavarovalnico, in ne kot resno kaznivo dejanje. V prihodnje je nujno vzpostaviti enotno strategijo in interdisciplinaren pristop reševanja problema. Potrebno je osveščati javnost o negativnih posledicah goljufanja zavarovalnice. Dejstvo je, da negativne posledice in stroške goljufij občutijo končni potrošniki in pošteni zavarovanci (Hrustek in Čas 2013).

Zavarovalnice pričakujejo, da bo zavarovalniška industrija še naprej sledila tehnološkemu razvoju družbe in se na področju zavarovanj gibala v smeri razvoja različnih inovativnih orodij pri prilagajanju zavarovalne premije. Zavarovalnice bodo imele vse več podatkov o svojih zavarovancih, kar bo na eni strani omogočalo še bolj poglobljeno individualno obravnavo ter prilagoditev premije in zavarovalniških produktov posameznemu zavarovancu. Po drugi strani pa bo postala obdelava odškodninskih zahtevkov za zavarovalnice preprostejša in hitrejša. Zavarovalniške goljufije se bodo dogajale na področjih, kjer bo informacij manj in kjer bo škoda še naprej odvisna od subjektivne presoje. To je predvsem na področju premoženja (zavarovanja hiš in stanovanj), kjer se kaže na porast števila zahtevkov in zneskov izplačil škode. Osnovni cilj je vzpostaviti enotno infrastrukturo in strategijo, ki bo

omogočila prenos znanja in izkušenj s področja prepoznavanja in preprečevanja goljufij ter korupcije na področju zavarovanja.

## 9 Literatura

ACFE. 2014. *Report to the Nation on occupational fraud and abuse*. Global fraud study, 2014. Fraud magazine. Dostopno prek: <http://www.acfe.com/rtnn/docs/2014-report-to-nations.pdf> (27. april 2015).

Adedoyin-Olowe, Mariam, Mohamed Medhat Gaber in Frederic Stahl. 2013. *A Survey of Data Mining Techniques for Social Network Analysis*. School of Computing Science and Digital Media, Robert Gordon University. Dostopno prek: <http://jdmdh.episciences.org/18/pdf> (10. oktober 2015).

Bajec, Marko, Štefan Furlan in Simon Vidmar. 2008. Odkrivanje goljufij v sistemih zdravstvenega zavarovanja. *Bilten* 24 (4): 116–125.

Berkhin, Pavel. 2006. *Survey of Clustering Data Mining Techniques*. Accrue Software. Dostopno prek: <http://www.cc.gatech.edu/~isbell/reading/papers/berkhin02survey.pdf> (15. oktober 2015).

Brin, Sergey. 1998. Page Lawrence: The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine, *Computer Networks and ISDN Systems* (30): 107–117.

Chandola, Varun, Arindam Banerjee in Vipin Kumar. 2009. Anomaly Detection: A Survey. *ACM Computing Surveys* 41 (3). Dostopno prek: [http://www.researchgate.net/profile/Vipin\\_Kumar26/publication/220565847\\_Anomaly\\_detection\\_A\\_survey/links/0deec5161f0ca7302a000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Vipin_Kumar26/publication/220565847_Anomaly_detection_A_survey/links/0deec5161f0ca7302a000000.pdf) (17. oktober 2015).

Coalition Against Insurance Fraud. 2014. *Fraud statistics*. Annual Report. Dostopno prek: <http://www.insurancefraud.org/downloads/InsuranceResearchCouncil02-15.pdf> (11. oktober 2015).

Derrig, A. Richard. 2002. Insurance Fraud. *The Journal of Risk and Insurance* 69 (3): 271–287.

Dvoršek, Anton in Liljana Selinšek. 2004. *Goljufije v zavarovalništvu*. Fakulteta za policijsko-varnostne vede, Maribor: Pravna fakulteta.

Ferligoj, Anuška. 1989. Razvrščanje v skupine: Teorija in uporaba v družboslovju. *Metodološki zvezki 4*. Ljubljana: Fakulteta za sociologijo, politične vede in novinarstvo, Raziskovalni inštitut.

Furlan, Štefan in Marko Bajec. 2009a. Celovit pristop k obvladovanju zavarovalniških goljufij. *Uporabna informatika 17 (2)*: 72–78.

--- 2009b. Praksa slovenskih avtomobilskih zavarovalnic pri razreševanju zavarovalniških goljufij. *Zavarovalniški horizonti 6 (3)*: 29–41. Dostopno prek: <http://www.zav-zdruzenje.si/wp-content/uploads/2014/02/Zavarovalniski-horizonti-julij-2009-clanek2.pdf> (13. oktober 2015).

Han, Jiawei, Michelin Kamber in drugi. 2006. *Data mining. Concepts and techniques*. Southeast Asia Edition. Elsevier Inc.

Hrustek, Nuša Anna in Tomaž Čas. 2013. *Obvladovanje zavarovalniških goljufij pri avtomobilskem zavarovanju*. Zbornik. Ljubljana, Fakulteta za varnostne vede. Dostopno prek: [http://www.fvv.uni-mb.si/dv2013/zbornik/kriminalisticna\\_dejavnost/hrustek\\_cas.pdf](http://www.fvv.uni-mb.si/dv2013/zbornik/kriminalisticna_dejavnost/hrustek_cas.pdf) (18. januar 2015).

Hand, David, Heikki Mannila in Padhraic Smyth. 2001. *Principles of data mining*. Cambridge, MA: MIT press.

IBM. 2012. *IBM i2 Analyst's Notebook Social Network Analysis*. IBM Corporation, United States of America. Dostopno prek: <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/zz/en/zzw03174usen/ZZW03174USEN.PDF> (21. februar 2014).

International Association of Insurance Supervisors. 2011. *Application Paper on Deterring, Preventing, Detecting, Reporting and Remediating Fraud in Insurance*. Dostopno prek:



[http://hb.betterregulation.com/external/Application\\_paper\\_on\\_fraud\\_in\\_insurance.pdf](http://hb.betterregulation.com/external/Application_paper_on_fraud_in_insurance.pdf) (20. februar 2015).

Kazenski zakonik Republike Slovenije (KZ-1). 2008. Ur. l. RS (55/08, 66/08).

Komisija za preprečevanje korupcije. 2014. *Korupcija, integriteta in etika*. KPKRS. Ljubljana. Dostopno prek: <https://www.kpk-rs.si/sl/korupcija-integriteta-in-etika> (13. april 2015).

Konda, Peter in Jure Peljhan. 2010. Primer uporabe podatkovnega rudarjenja v skupini NLB. *Uporabna informatika* 18 (3): 175–180.

Kondža, Blaž. 2008. Kaskaderstvo uspeva tudi v Sloveniji, ne le v Hollywoodu. *Delo – Finančni tednik* 36.

Križman, Veronika. 2010. *Goljufije v zavarovalništvu*. Specialistična naloga, Fakulteta za varnostne vede, Maribor.

Larose, Daniel T. 2005. *Discovering knowledge in data: An Introduction to Data Mining*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.

Nisbet, Robert, John Elder in Gary Miner. 2009. *Handbook of Statistical Analysis and Data Mining Applications*. Burlington, MA: Elsevier. Dostopno prek: [https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=U5np34a5fmQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=decision+trees+nisbet+2009&ots=Sq1ZHWCGCR&sig=h\\_iN\\_68s3XEM\\_FgVP0ThyHvFUY4&redir\\_esc=y#v=onepage&q=decision%20trees%20nisbet%202009&f=false](https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=U5np34a5fmQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=decision+trees+nisbet+2009&ots=Sq1ZHWCGCR&sig=h_iN_68s3XEM_FgVP0ThyHvFUY4&redir_esc=y#v=onepage&q=decision%20trees%20nisbet%202009&f=false) (12. september 2015).

Optilab. 2014. *Admiral*. Dostopno prek: [http://www.optilab.net/si/fraud\\_detection#produkti/admiral](http://www.optilab.net/si/fraud_detection#produkti/admiral) (11. november 2015).

Phua, Clifton, Vincent Lee in Kate Smith in Ross Gayler. 2005. A Comprehensive Survey of Data Mining-based Fraud Detection Research. *Artificial Intelligence review*. Dostopno prek: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1009/1009.6119.pdf> (2. oktober 2015).

Podgorelec, Vili. 2001. *Odkrivanje inteligentnih sistemov odkrivanja znanja z avtomatskim programiranjem*. Doktorska disertacija. Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor.

Schroeder, Jennifer, Jennifer Xu, Hsinchun Chen in Michael Chau. 2007. Automated Criminal Link Analysis Based on Domain Knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58 (6): 842–855. Dostopno prek: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.20552/abstract> (12. oktober 2015).

Sharma, Anuj in Prabin Kumar Panigrahi. 2012. A Review od Financial Accounting Fraud Detection based on Data Mining Techniques. *International Journal of Computer Applications* 39 (1): 37–47.

Sherly, K. K. 2012. A comparative assessment of supervised data mining techniques for fraud prevention. *TIST International Journal for Science, Technology and Reseach* (1): 1-6. Dostopno prek: [http://tochjournal.in/journals/frauddetection\\_newformat\\_.pdf](http://tochjournal.in/journals/frauddetection_newformat_.pdf) (10. oktober 2015).

Slovensko zavarovalno združenje (SZZ). 2011. *Skupen nastop slovenskih zavarovalnic proti goljufijam v avtomobilskem zavarovanju*. 18. Dnevi slovenskega zavarovalništva. Dostopno prek: <http://www.zav-zdruzenje.si/wp-content/uploads/2013/01/Skupen-nastop-slovenskih-zavarovalnic-proti-goljufijam-v-avtomobilskem-zavarovanju.pdf> (12. oktober 2015).

Slovensko zavarovalno združenje. 2015. *Statistični zavarovalniški bilten 2015*. Publikacija. Ljubljana. Dostopno prek: <http://www.zav-zdruzenje.si/wp-content/uploads/2015/06/Statisticni-zavarovalniski-bilten-2015.pdf> (12. oktober 2015).

Smith, Wills in M. Brooks. 2000. An Analysis of Customer Retention and Insurance Claim Patterns Using Data Mining: A Case Study. *The Journal of the Operational Research Society* 51 (5): 532-541. Dostopno prek: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/254184?sid=21105647815673&uid=3739008&uid=4&uid=2> (18. januar 2015).

Škof, Gabrijel. 2000. *Zavarovalna goljufija*. 7. Dnevi slovenskega zavarovalništva. Portorož: Slovensko zavarovalno združenje 239–253.

Šubelj, Lovro, Štefan Furlan in Marko Bajec. 2009. *An expert system for detecting automobile insurance fraud using social network analysis*. *Expert systems with Applications* 38 (1): 1039–1052.

Tennyson, Sharon. 2008. Moral, social and Economic Dimensions of Insurance Claims Fraud. *Social Research: An International Quarterly* 75 (4): 1181–1204.

Westpahl, Christoper. 2009. *Data mining for intelligence, fraud and criminal detection: advanced analytics and informations sharing technologies*. Boca Raton, FL: CRC Press. Dostopno prek: <http://conexion.it-nova.co/wp-content/uploads/2014/12/Data-mining-for-intelligence.pdf> (15. september 2015)

Zacharias, Greg L., Jean Macmillan in Susan B. Van Hemel. 2008. *Behavioral Modeling and Simulation: From Individuals to Societies*. Washington, DC: The National Academis Press.

Zakon o zavarovalništvu (ZZavar-1). Ur. l. RS št. 93/2015. Dostopno prek: [http://www.uradni-list.si/1/content?id=124197#!Zakon-o-zavarovalnistvu-\(ZZavar-1\)](http://www.uradni-list.si/1/content?id=124197#!Zakon-o-zavarovalnistvu-(ZZavar-1)) (8. december 2015).

Zavarovalnica X. 2014. *Letno poročilo 2014*. Ljubljana: interno gradivo.

--- 2015. *Dokumentacija Službe za odkrivanje prevar*. Ljubljana: interno gradivo.

Zidar, Anton in Roberto Biloslavo. 2010. Nevronske mreže kot nova metoda za reševanje poslovnih problemov in možnosti uporabe v managementu. *Management* 5 (3): 279–291.

Zorman, Milan, Vili Podgorelec, Mitja Lenič, ur. 2003. *Inteligentni sistemi in profesionalni vsakdan*. Maribor: Univerza, Center za interdisciplinarne in multidisciplinarne raziskave in študije.

Žnidarič, Boris. 2004. Goljufije v zavarovalništvu. V *Goljufije v zavarovalništvu*. Dvoršek, Anton in Liljana Selinšek (ur.) 9–24. Ljubljana, Maribor: Fakulteta za policijsko varnostne vede, Pravna fakulteta.