

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

Ekspertni sistem za odkrivanje goljufij v avtomobilskem zavarovalništvu z uporabo družbenih omrežij

Lovro Šubelj

Fakulteta za računalništvo in informatiko,
Univerza v Ljubljani

SAZU, 28.3.2013

Goljufije v avtomobilskem zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

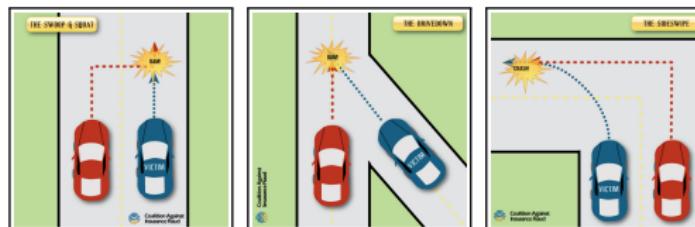
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

- ▶ izsiljene, uprizorjene prometne nesreče
- ▶ nevarnost za udeležence v cestnem prometu
- ▶ v Sloveniji izgub ≈ 100 milijonov € na leto
- ▶ posebej pereče skupine sodelujočih goljufov
- ▶ cilj: ekspertni sistem uporaben v praksi



Vir: <http://www.insurancefraud.org/>

Pristopi odkrivanja goljufij

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

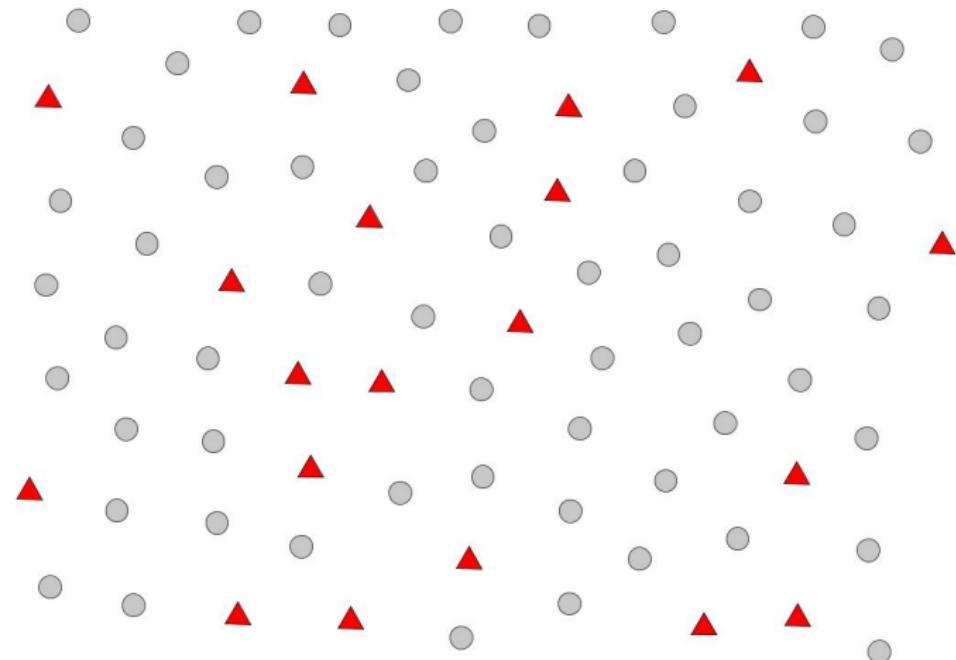
Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek



Pristopi odkrivanja goljufij

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežijh

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

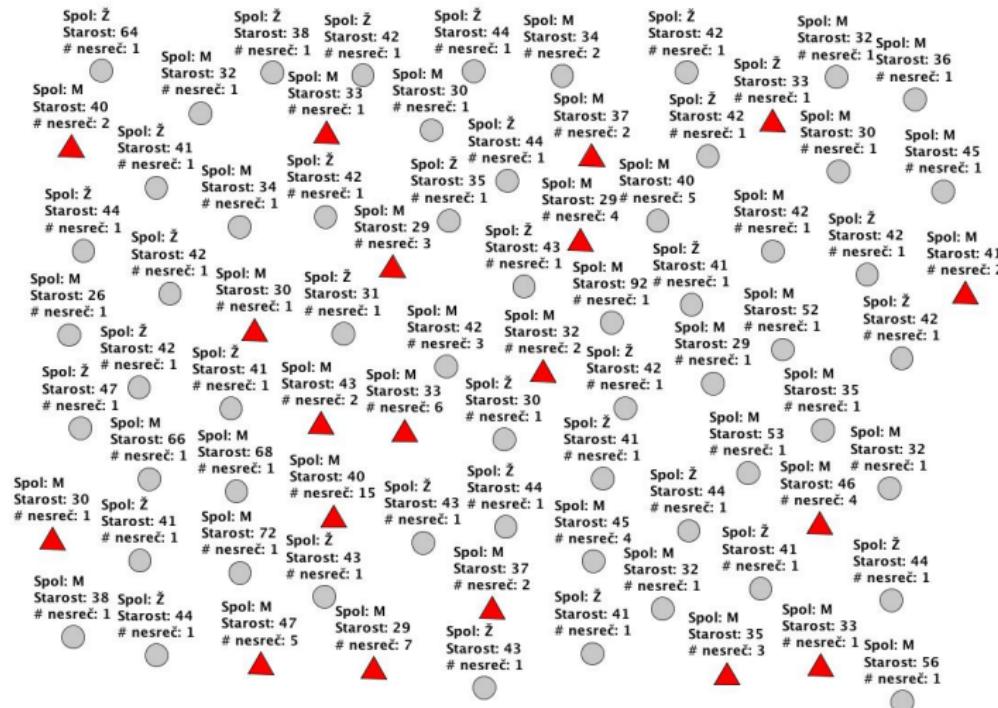
Odkrivanje
golijufij

Eksperterni
sistemi

Rezultati in doprinos

Zakliuček

- statistika, odkrivanje znanj iz podatkov, ekspertno znanje



Pristopi odkrivanja goljufij

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v zavarovalništvu

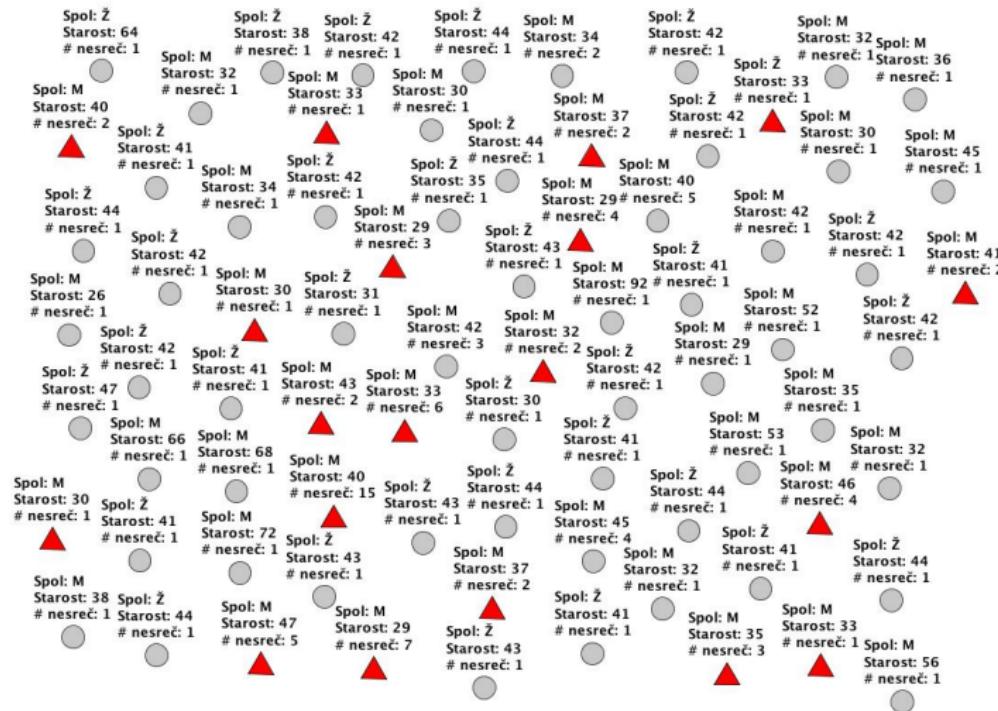
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in doprinos

Zaključek

- ▶ statistika, odkrivanje znanj iz podatkov, ekspertno znanje
 - ▶ odkrivanje anomalij ali goljufij (zahteva označene podatke)



Analiza družbenih omrežij

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

- ▶ udeležence nesreč povežemo v družbena omrežja

Lovro Šubelj

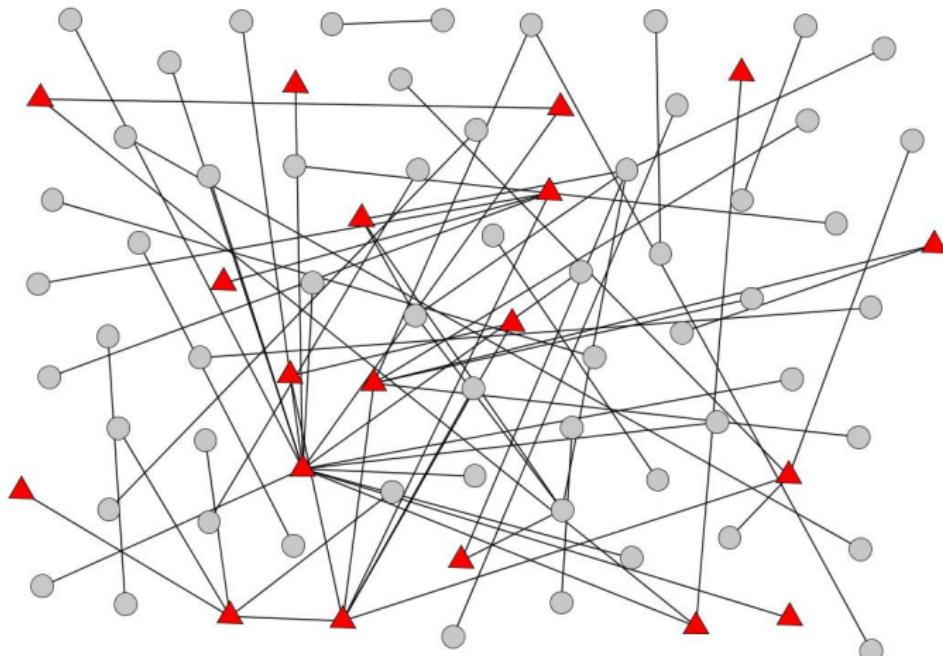
Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek



Analiza družbenih omrežij

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

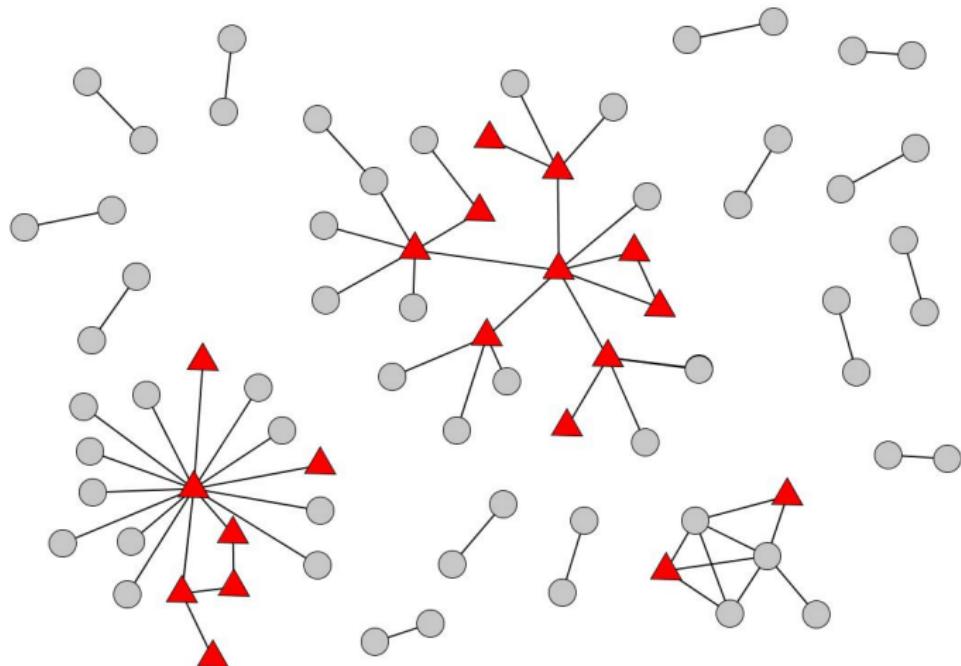
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

- ▶ udeležence nesreč povežemo v družbena omrežja
- ▶ goljufe lahko odkrijemo že s prostim očesom



Ekspertni sistem za odkrivanje goljufij

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

Sistem za odkrivanje goljufij:

1. predstavitev nesreč z družbenimi omrežji
2. odkrivanje sumljivih skupin nesreč
3. odkrivanje ključnih udeležencev
4. prikaz in interpretacija rezultatov

Ekspertni sistem za odkrivanje goljufij

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

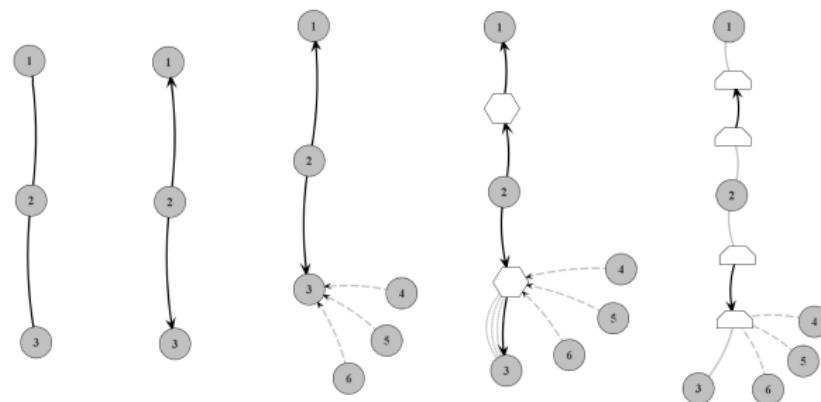
Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

Sistem za odkrivanje goljufij:

1. predstavitev nesreč z družbenimi omrežji
2. odkrivanje sumljivih skupin nesreč
3. odkrivanje ključnih udeležencev
4. prikaz in interpretacija rezultatov



Odkrivanje sumljivih skupin nesreč

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

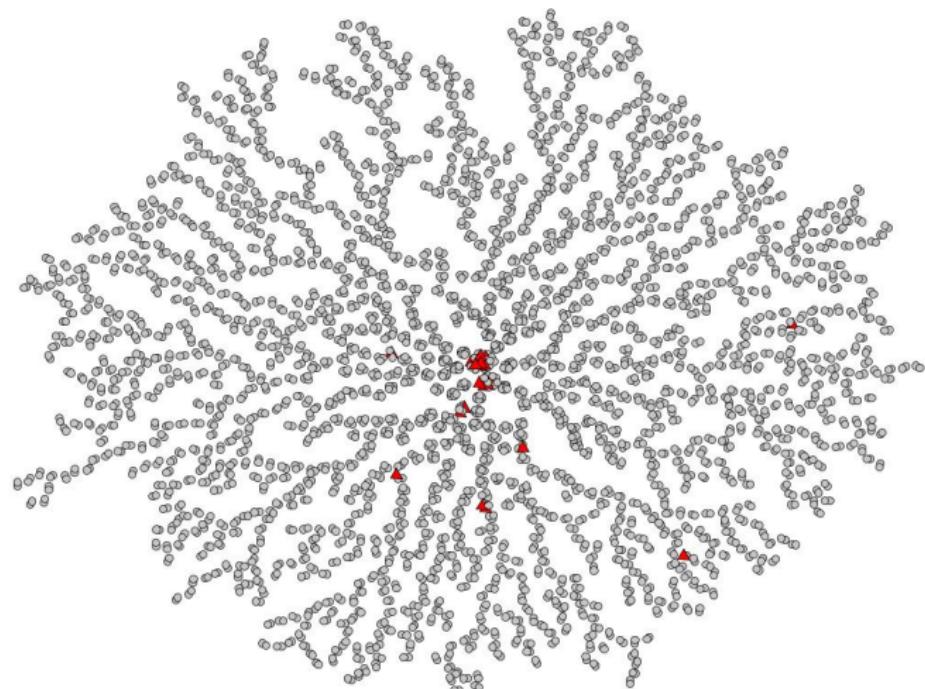
Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek



Odkrivanje sumljivih skupin nesreč

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

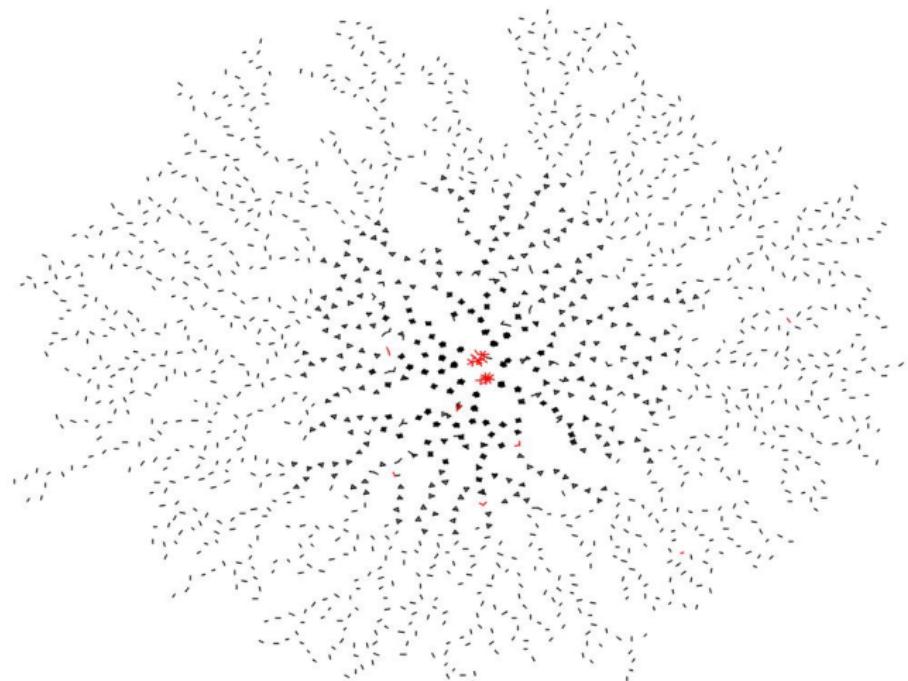
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

- ▶ omrežje razpade na več komponent (tj. skupin nesreč)



Odkrivanje sumljivih skupin nesreč

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

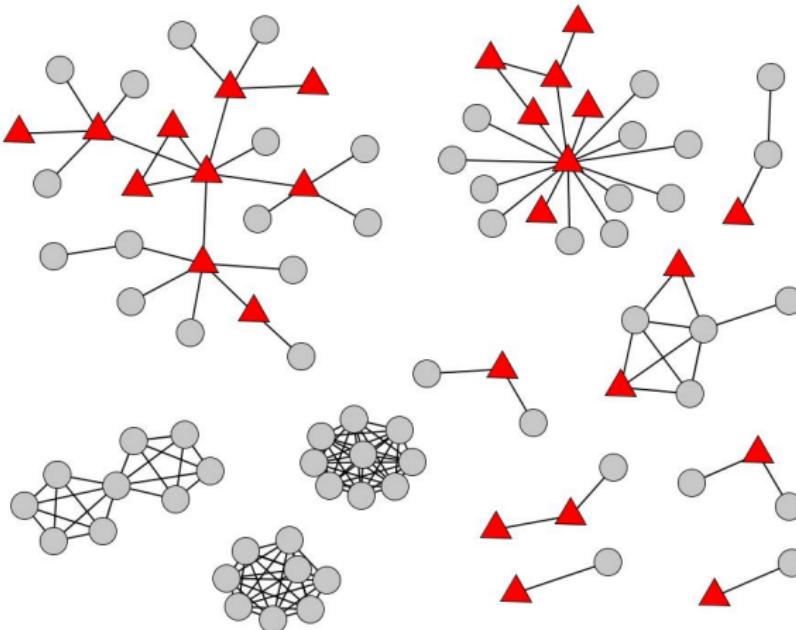
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

- ▶ omrežje razpade na več komponent (tj. skupin nesreč)
- ▶ indikatorji skupnih lastnosti “goljufivih” komponent



Odkrivanje sumljivih skupin nesreč

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

- ▶ omrežje razpade na več komponent (tj. skupin nesreč)
- ▶ indikatorji skupnih lastnosti “goljufivih” komponent
- ▶ sumljive komponente razkrijemo s pomočjo simulacije

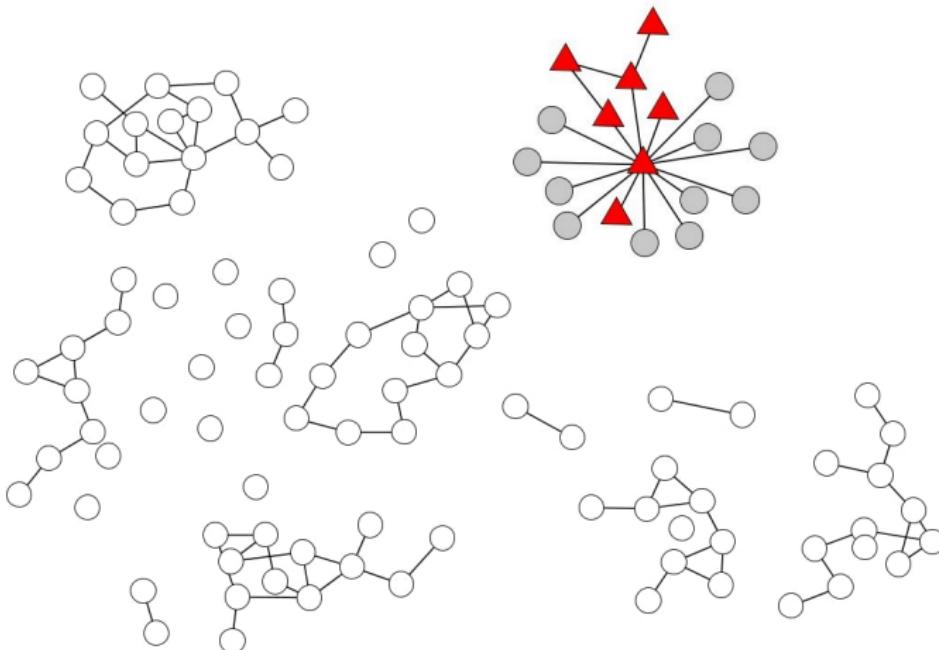
Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek



Odkrivanje sumljivih udeležencev

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

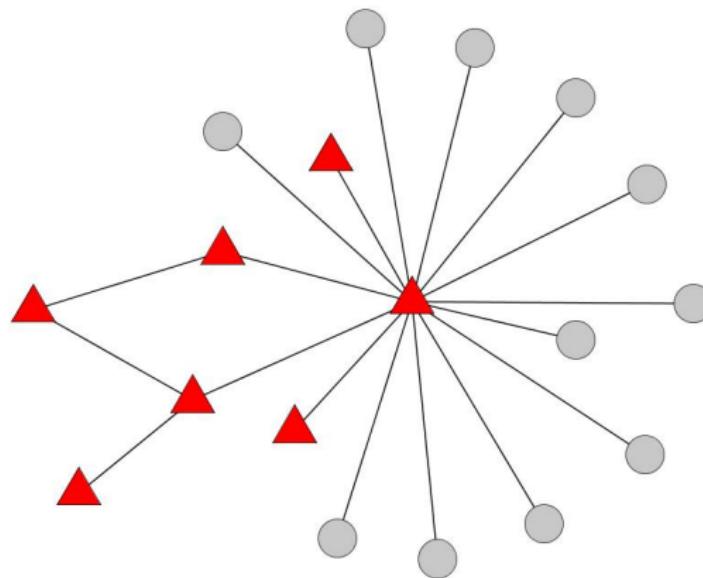
Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek



Odkrivanje sumljivih udeležencev

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

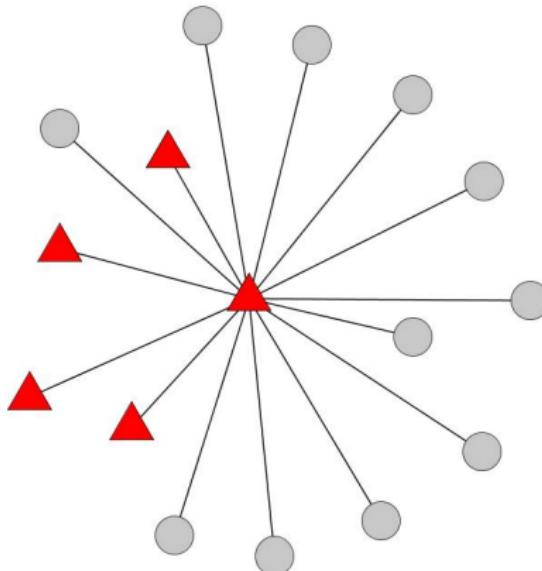
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

► “Povej mi, kdo so tvoji prijatelji, in povedal ti bom, kdo si”



Odkrivanje sumljivih udeležencev

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

- ▶ *"Povej mi, kdo so tvoji prijatelji, in povedal ti bom, kdo si"*
- ▶ sumljivost udeležencev določimo z iteracijo (več modelov)

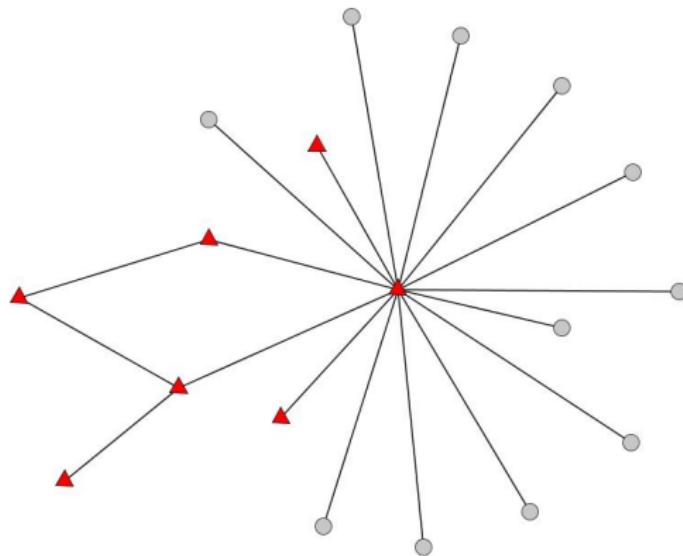
Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek



Odkrivanje sumljivih udeležencev

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

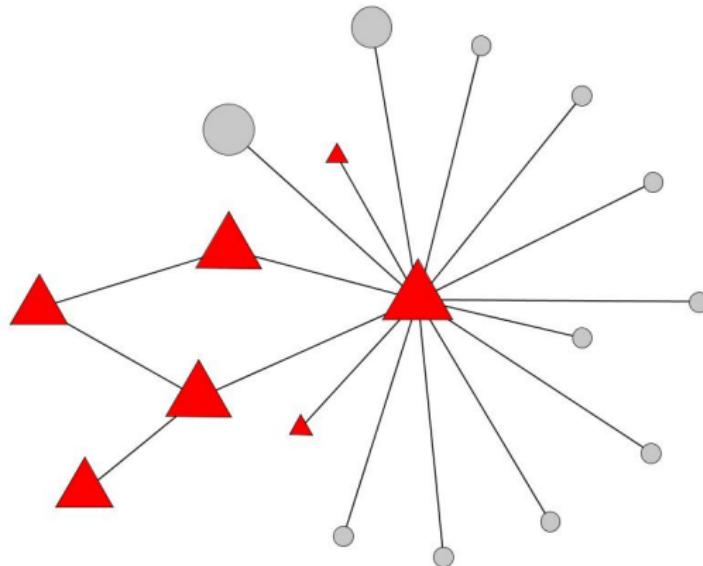
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

- ▶ *"Povej mi, kdo so tvoji prijatelji, in povedal ti bom, kdo si"*
- ▶ sumljivost udeležencev določimo z iteracijo (več modelov)



Rezultati in doprinos

Odkrivjanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivjanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

► prototipni sistem:

- zapisniki o nesrečah v Sloveniji (1999-2008)
- natančnost $\approx 93\%$ (drugi pristopi 80-85%)

► znanstveni prispevki:

- SCI revija (nagrada za raziskovalno delo)
- konferenca (nagrada za prispevek)
- diploma (Prešernova nagrada)

► podjetje *Optilab* razvilo orodje *Admiral*



Zaključek

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

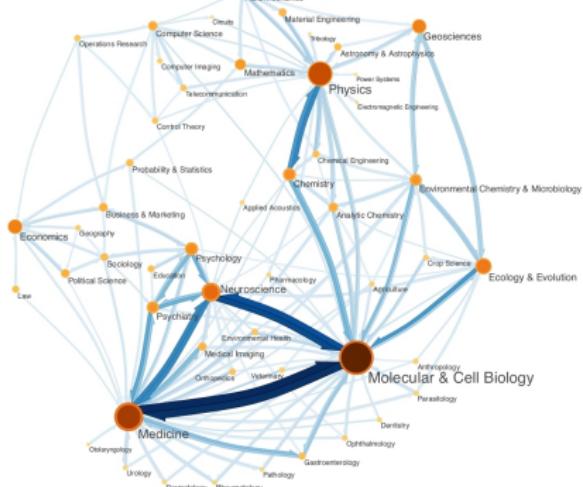
Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

- ▶ možnosti uporabe na drugih področjih, problemih
- ▶ omrežja so danes prisotna na vsakem koraku
- ▶ analiza omrežij ponuja številne pristope



Definicije in formule

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

$$I_i(c) = \begin{cases} 1 & \hat{P}_c(H_i \geq H_i(c)) < t_i/2 \\ 0 & \text{sicer} \end{cases}, \quad I_i(c) = \begin{cases} 1 & \hat{P}_c(H_i \geq H_i(c)) < t_i \\ 0 & \text{sicer} \end{cases},$$

Odkrivanje
goljufij

$$S(G) = \{c \mid c \in C(G) \wedge \sum_{i=1}^n I_i(c) \geq n/2\}, \quad R_i(c) = \begin{cases} \hat{p}_i^0 & I_i(c) = 1 \\ -\hat{p}_i^1 & I_i(c) = 0 \end{cases}, \quad R^T S / \|R^T S\|,$$

$$W^i = \frac{R^T S^{i-1}}{\|R^T S^{i-1}\|} = \frac{R^T R W^{i-1}}{\|R^T R W^{i-1}\|}, \quad S(G) = \{c \mid c \in C(G) \wedge R(c) W^\infty \geq 0\},$$

$$s^k(en_i) = AM(s^{k-1}(N(en_i)), V(en_i), V(v_i), E(v_i)), \quad s^k(en_i) = \alpha s^{k-1}(en_i) + (1 - \alpha)AM(i, k, c),$$

$$AM_{raw} = \sum_{\{v_i, v_j\} \in E(v_i)} s(en_j), \quad F_{int} : En \rightarrow [0, \infty), \quad F_{rel} : \Sigma_{E_G} \rightarrow [0, \infty),$$

$$F_{int}^k(en_i) = \begin{cases} 1/(1 - f_{int}^k(en_i)) & f_{int}^k(en_i) \geq 0 \\ 1 + f_{int}^k(en_i) & \text{sicer} \end{cases}, \quad f_{int}^k : En \rightarrow (-1, 1), \quad AM^{mean} = \left(1 + \frac{\overline{d_G}}{d(v_i)}\right) \frac{AM}{2},$$

$$AM_{bas} = F_{int}(en_i) \sum_{e=\{v_i, v_j\} \in E(v_i)} F_{rel}(I_{E_G}(e)) s(en_j), \quad F_{int}(en_i) = \prod_k F_{int}^k(en_i), \text{ itd.}$$

Odkrivanje
goljufij preko
družbenih
omrežij

Lovro Šubelj

Goljufije v
zavarovalništvu

Odkrivanje
goljufij

Ekspertni
sistemi

Rezultati in
doprinos

Zaključek

Hvala za pozornost



Laboratorij za podatkovne tehnologije

Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani

<http://lovro.lpt.fri.uni-lj.si/>

lovro.subelj@fri.uni-lj.si

Soavorji in sodelujoči:

izr. prof. dr. **Marko Bajec** (Univerza v Ljubljani)

doc. dr. Matjaž Kukar (Univerza v Ljubljani)

doc. dr. Jure Leskovec (Univerza Stanford)

dr. Štefan Furlan (Optilab, d.o.o.)