

NOVE OPCIJE PROGRAMA ZA ANALIZU SAOBRAĆAJNIH NEZGODA V CRASH 4

Rezime: Korišćenjem uobičajenih potprograma za analizu saobraćajnih nezgoda, moguće je postići prostije kretanje vozila nakon sudara. Praksa često beleži veoma složena kretanja, poput silaska sa kolovoza sa višestrukim prevrtanjima, složenim kretanjem sa više stepeni slobode kretanja (translatorno sa rotacijom i letenjem), koja se mogu simulirati odgovarajućim potprogramom čija upotreba zahteva prethodno poznavanje neupravljivog kretanja vozila.

Ključne reči: Saobraćajne nezgode, Virtual Crash 4, Animation path, neupravljivo kretanje vozila, prevrtanje

1. PROBLEM

"Sletanja" sa kolovoza često nastaju u području većih brzina kretanja, pri čemu se na terenu van kolovoza vozila postaju neupravljiva, te se do zaustavljanja kreću složenim putanjama. Najčešće, u svim stepenima slobode kretanja 3D trajektorije.

Najčešće se analize pomenutih sudara lako završavaju zaključkom o subjektivnom uzroku silaska vozila sa kolovoza bez posebnih pitanja u pogledu razloga, brzine, kolovoza, vešanja vozila, radnji vozača i lica u vozilu.

U nekim slučajevima ipak nastaje potreba analize kretanja vozila, pri čemu koristeći se dinamičkom potprogramima, složenu analizu kretanja nije moguće vizuelno prikazati, i to otežava obrazlaganje.

Upotreba računarskih programa u delu dinamičke analize najčešće ne omogućava verno prikazivanje složenih neupravljivih trajektorija kretanja vozila nakon sletanja sa kolovoza, ili nakon sudara.

Posebno je važno naglasiti da je ovde prikazana opcija u potpunosti podržana dinamičkim delom programa i da se u bilo kom trenutku ili mestu, zadato složeno kretanje može nastaviti dinamičkim delom programa.

2. PROGRAMSKI PAKET ZA ANALIZU KRETANJA VOZILA

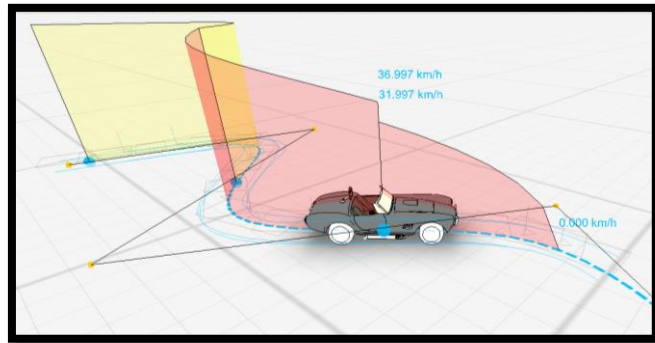
Verzija 4, programa poseduje razvijen paket koji omogućava dinamičniju i verno analizu i prikaz neupravljivog kretanja vozila sa trenutnim nastavkom dinamike kretanja.

Sledi kratak prikaz neophodnih koraka za kreiranje opcije:

- Verno kreiranje podloge
- Analiza neupravljivog kretanja na osnovu tragova poput pokretnih i nepokretnih tragova na licu mesta, samog terena i oštećenja na vozilu

Kreiranje puta (create, follow path)

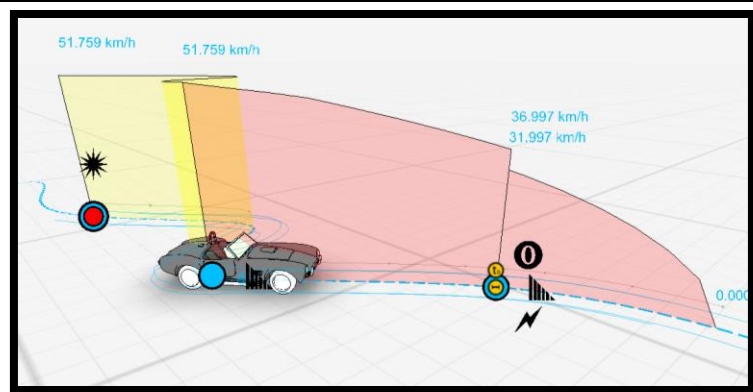
Treći korak je kreiranje putanje sledeći put neupravljivog kretanja od početka do kraja obeležavanjem svih karakterističnih kretanja koja su već analizirana i horizontalnom i vertikalnom smisu.



SI. 1 - Kreiranje putanje

Kreiranje faza (distance offset)

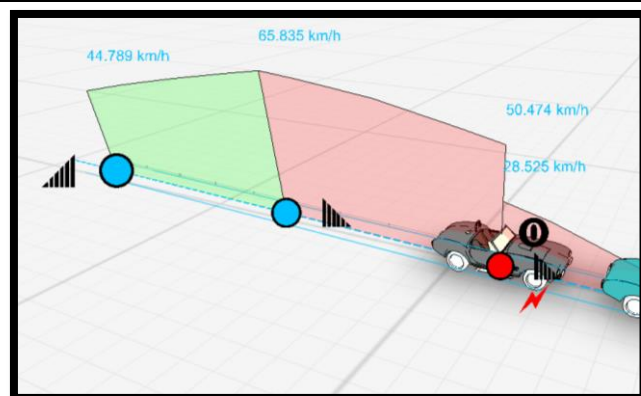
Budući da je reč o složenoj trajektoriji, na kojoj se vozilo kreće obično u svih 6 stepeni slobode kretanja, vrši se izbor onoliko faza kretanja za koliko je izvršena analiza, saglasno broju željenih detalja za prikaz.



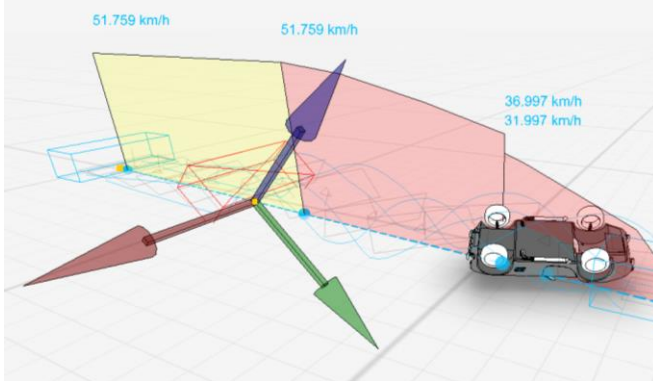
SI. 2 - Kreiranje faza kretanja

Sekvence faza (sequences)

Nakon izbora i kreiranja faza, vrši se podešavanje parametara kretanja za svaku fazu (dužina puta, usporenje, ubrzanje, jednoliko kretanje, trenutki gubitak brzine...)



SI. 3 - Kreiranje sekvenci za svaku fazu

<p>Položaji (interposition)</p> <p>Na kraju postupka sledi prikaz tj podešavanje kretanja vozila u svakoj od faza.</p> <p>Ovaj potprogram podržava prekid kretanja sa nastavkom kretanja u dinamičkom smislu u bilo kojoj fazi rada, što znači da je premoštena do sada nemogućnost</p>	 <p>Sl. 4 - Kreiranje položaja u svakoj fazi</p>
--	---

prikaza veoma složenih kretanja vozila, kada za to postoje nesumnjivi tragovi koji su dokumentovani.

3. PRIMER:

Dana 08 avgusta 2016 godine, kao suvozač nalazila sam se u Citroen Xsari Picasso kom prilikom smo se pri povratku sa letovanja prevrnule kod mesta Katlanovo, u Makedoniji.

Posedovale smo kameru u vozilu pa je kretanje vozila i okolnosti koje su neposredno prethodile sletanju sa kolovoza dokumentovane.

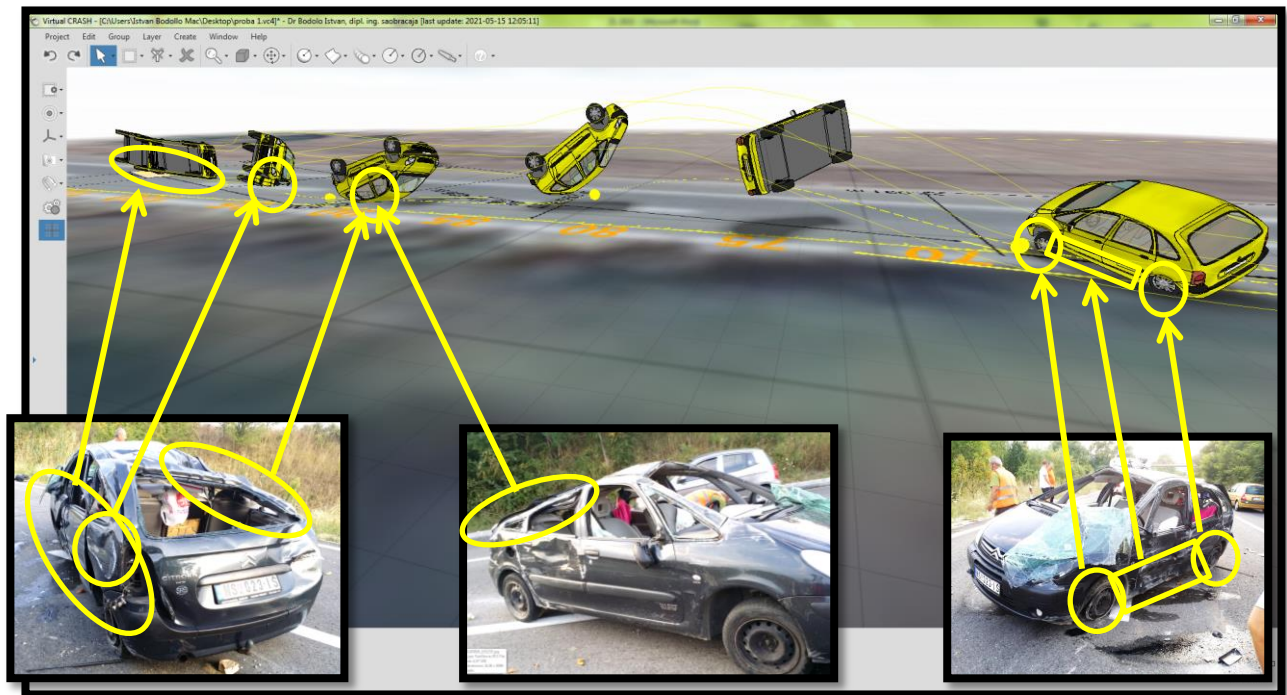
Nakon pribavljanja skice lica mesta i obavljenog fotografisanja sledi prikaz složenog kretanja sa dva lučna letenja uz prevrtanje tokom kretanja

Na osnovu video snimka, uz upotrebu Google Earth i Google Street aplikacije, bez razlaganja snimka na frejmove (preciznost na sekundu), koristeći se reperom od 11 bandera na međusobnoj udaljenosti od 30 m i na osnovu jednolikog kretanja vozila, Citroen se kretao brzinom od 93,5 km/h kada je prednjim levim točkovima prvi put sišao sa kolovoza.

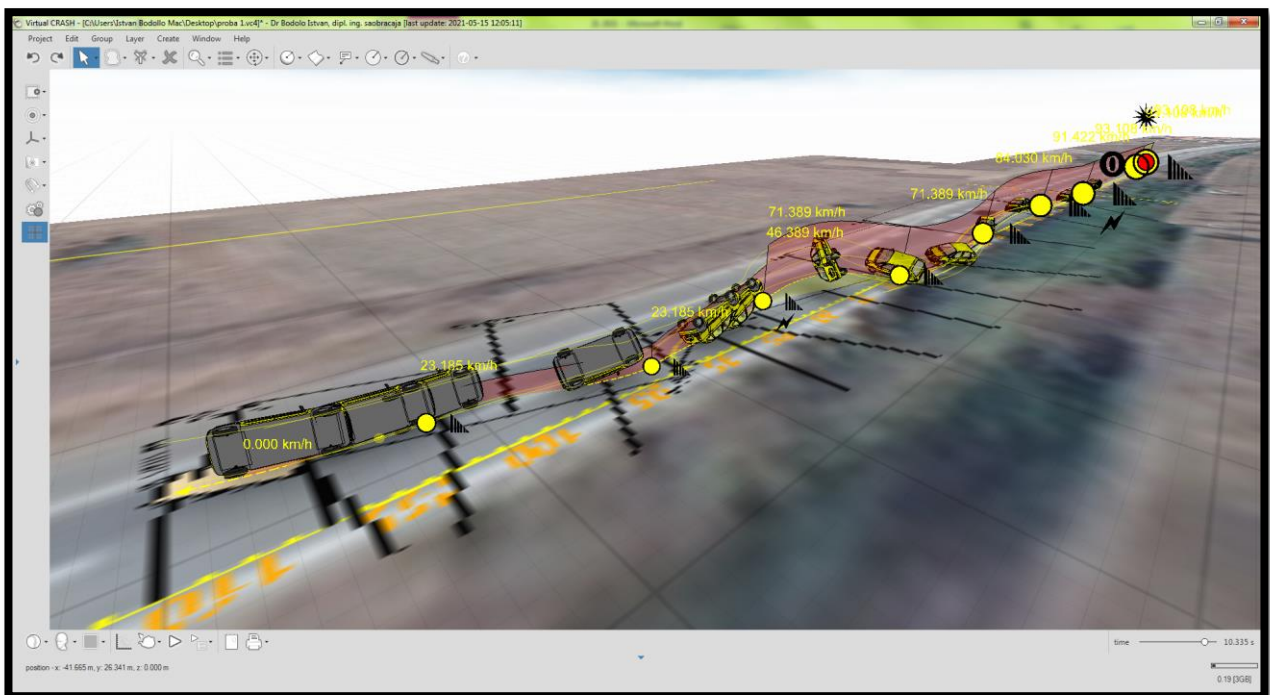
Nakon toga, vozačica je naglo okrenula volan udesno, pa naglo ulevo sa manjim zanošenjem) i vozilo je sletelo još više sa kolovoza kom prilikom je zadnji levi točak zahvatio kosinu bankine.

Tokom kretanja levim točkovima van kolovoza, vozačica je treći put zaredom instinktivno, naglo, okrenula upravljač udesno u cilju povratka na kolovoz usled čega je započeo let dužine 14 m sa složenim letenjem po 6 stepeni slobode kretanja i još po putanji kosog hica, da bi nakon toga nastalo dalje prevrtanje sa kraćim letenjem sve do zaustavljanja.

Koristeći se prethodno opisanim koracima sledi kratak prikaz neupravljivog kretanja koji je predmet ovog rada.



Sl. 5 - Mehanizam neupravljivog kretanja Citroena



Sl. 6 - Uzastopni položaji

3.1 Kratko ukazivanje na okolnosti koje su dovele do sudara

Snimak kamere je prikazao da je vozilo sledilo pravac prostiranja saobraćajne trake sa manjim elongacijama (levo desno) tokom približno jednog minuta.

Nakon toga sledilo je jedno duže kretanje levom stranom vozila u levoj saobraćajnoj traci tokom 13 sekundi sa povratkom u desnu saobraćajnu traku. da bi se tokom 11 sekundi pred prvi silazak sa kolovoza, to vozilo kretalo u levoj saobraćajnoj traci sa konačnim silaskom sa kolovoza na putu od 285 m.

To znači da je ne duboko spavanje vozačice prvo trajalo u intervalu od 13 s na putu od 340 m, da bi kočano i duboko spavanje trajalo 11 sekundi na putu od 285 m.

Pre toga vožnja je trajala preko 3 sata na putu od 285km.

Oko 20 minuta pre sudara, na putu od oko 30 km, obavljeno je obedovanje pa sam mišljenja da je ono doprinelo nastanku ovog sudara.

4. Zaključak

U radu je prikazana retko korišćena opcija kreiranja složenih neupravljivih kretanja vozila, najčešće višestrukih prevrtanja u svih 6 stepeni slobode kretanja na talasastim trajektorijama.

To omogućava da se kreira i vuzelno prikaže svako složeno kretanje vozila na nesumnjiv način, koje se u bilo kom trenutku i na bilo kom mestu uvek može nastaviti potprogramom za dinamiku kretanja vozila.

U radu je prikazan i jedan praktični primer složenog prevrtanja vozila u kome se nalazila autorica ovog rada, saglasan video snimku, oštećenjima na vozilu i Zapisniku o uviđaju čime je dokazana mogućnost praktične upotrebe ovog potprograma.