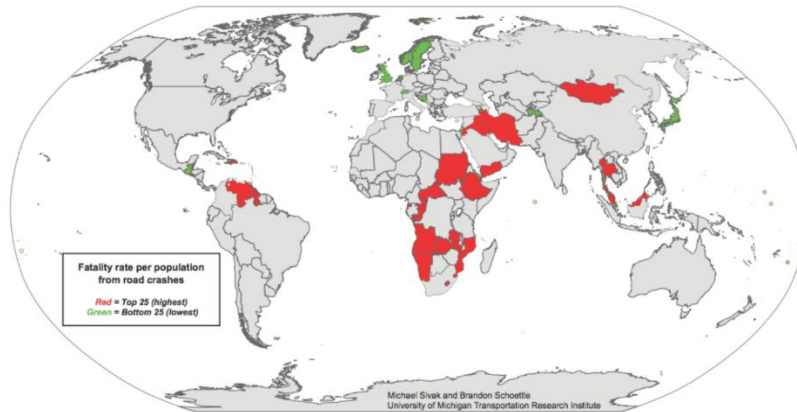


مقدمه:

کشور ایران با داشتن میانگین 32.1 مرگ در هر 100000 جمعیت در جایگاه 7 ام پر خطر ترین کشور های دنیا از نظر مرگ و میر تصادفات است. در مقابل کشور های ژاپن و فرانسه دارای کمترین میزان تصادفات منجر به مرگ هستند. {1}

شکل زیر نقشه پراکندگی تصادفات خطرناک در کره ی زمین را نشان میدهد {2}



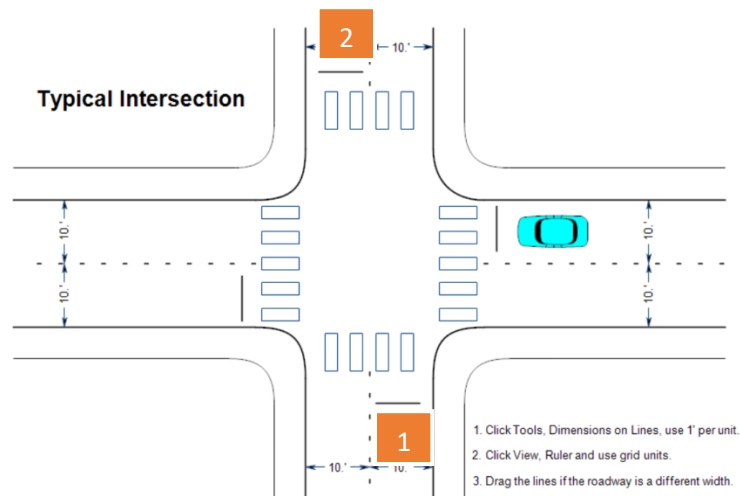
شکل 1 – پراکندگی مرگ و میر در اثر تصادفات

علت ها تصادفات مرگبار طبق تحقیقی که بر روی 1600 نفر از رانندگان مختلف در سال 1990 انجام شد به سه نوع تقسیم میشود:

نوع اول شامل عدم دقت و دید ناکافی نوع دوم نقض عمدی قوانین رانندگی و نوع سوم عدم وجود استاندارد های لازم برای طول و عرض تقاطع ها و جاده ها می باشد. {3}

موارد نوع اول و دوم وابستگی کامل به راننده دارند. برای مورد سوم میتوان طول و عرض تقاطع ها را بگونه ای انتخاب کرد که تصادفات خطرناک کاهش یابد.

برای کار با استاندارد های لازم طول و عرض تقاطع ها از نقشه استاندارد شده در شکل (1) استفاده میکنیم. (پهنای هر راه برابر 8 متر فرض شده است).



A Typical Traffic Intersection

شکل 2 – یک چهار راه معمولی

{4} قابل ذکر است هیروتوشی ایکازاوا با استفاده از ضربه-ممنتوم به بررسی تصادفات و رابطه یبین ضرایب بازپرداخت و انرژی از دست رفته در تصادف پرداخته است. {5}

ضریب اصطکاک استاندارد برای حرکت ماشین بر روی بتن نیز 0.8 فرض شده است {6}

این پژوهش قصد دارد تا با استفاده از قوانین ضربه-تکانه و قضیه کار انرژی بصورت دینامیکی مسئله تصادف بین دو ماشین در تقاطع استاندارد تعریف شده را در ابتدا برای سرعت های برابر حل نماید و در قسمت بعدی با داشتن سه ورودی حالات ممکن تصادف را برای کاربر مشخص نماید. برای این کار از نرم افزار متلب و تعیین مرکز مختصات در مرکز چهار راه استفاده شده است. معادلات حل دینامیکی مسئله بصورت زیر است :

جابجایی d و α =زاویه ای است که سرعت دو ماشین پس از برخورد با خط قائم می سازد.

$$M1V1=(M1+M3)V3*\sin(\alpha)$$

$$M2V2=(M1+M2)V3*\cos(\alpha)$$

$$\tan(\alpha)=(M1*V1)/(M2*V2) \rightarrow \alpha=\arctan(M1*V1/M2*V2)$$

$$V3=(M2*V2)/((M1+M2)*\cos(\alpha))$$

PRINSIPLE OF KINETIC ENERGY-→

$$\Delta T=U(1-2):$$

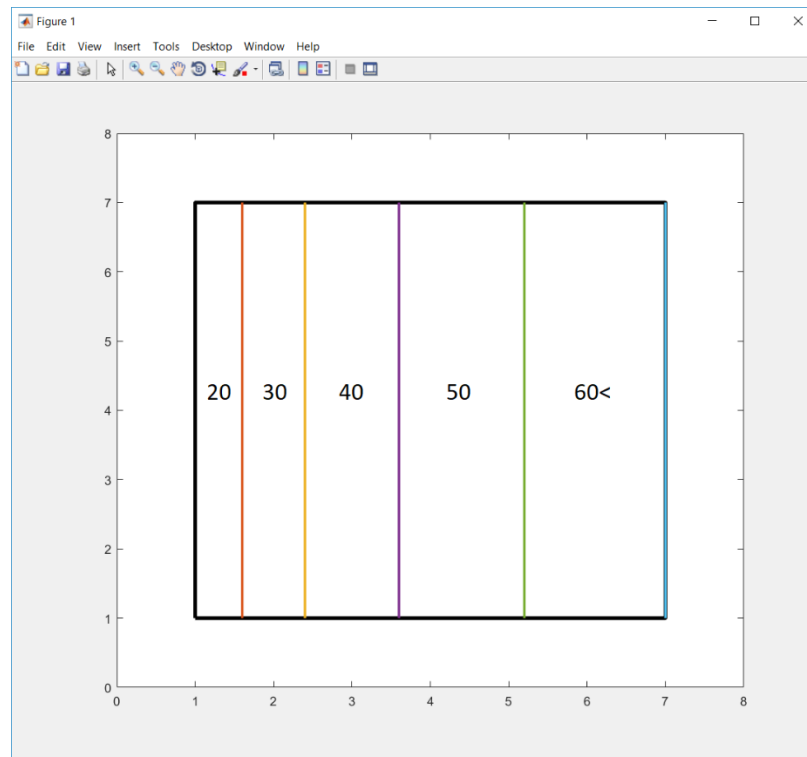
$$\frac{1}{2}(M1+M2)*(V3^2)=\mu*N*d$$

$$N=(M1+M2)*9.81 \text{ \& } \mu=0.8$$

$$d=((M1+M2)*(V3^2))/((M1+M2)*9.81*0.8)$$

$$\text{RISK CONDITION: } i-d*\sin(\alpha)<0$$

برخورد هایی را خطرناک مینامیم که دو ماشین پس از تصادف به مسیر ماشین های دیگر وارد شوند. برای مثال به کمک نرم افزار متلب نمودار مکان های خطرناک (که در آنها برخورد خطرناک صورت گرفته) برحسب سرعت های یکسان برای ماشین ها بصورت زیر است:



شکل 3 – نمودار مکان های خطرناک بر حسب سرعت

تحلیل نمودار:

با سرعت ها برابر برای هر دو ماشین نمودار مکان های خطرناک بر حسب سرعت رسم شده است. همانطور که در شکل میبینیم با افزایش سرعت مساحت مکان های خطرناک افزایش یافته است. برای سرعت های بالاتر از 60 کیلومتر بر ساعت نمودار شامل تمام مساحت فرض شده میشود.

قسمت دوم پژوهش:

در این قسمت کاربر مختصات مکان محل توقف (پس از تصادف) و طول خط ترمز را به عنوان ورودی میدهد و شبیه سازی سرعت های مختلف ممکن و مکان های مختلف ممکن را برای تصادف به عنوان خروجی میدهد. (بدیهی است که با داشتن زاویه خط ترمز میتوان مکان دقیق تصادفات را بدست آورد. ولی این پژوهش بدون داشتن زاویه تعداد جواب های معقولی برای مکان های تصادف و سرعت های آن را میدهد.) برای مثال برای شرایط ورودی که در عکس ها مشخص است داریم:

مکان طول توقف = X_{accident}

مکان عرض توقف = Y_{accident}

مکان طول اولیه ممکن = $S_x = 0$

مکان عرض اولیه ممکن = S_y

سرعت در راستای طول اولیه = V_{vx}

سرعت در راستای عرضی اولیه = V_{vy}

جدول 1 – ورودی ها و خروجی ها

	SX	SY	VVX	VVY
X=0.1982 Y=8.5487	2.4	3	7	18
	3.6	3.6	11	16
	5.2	5.2	16	11
	5.8	6.4	18	7
X=-4.3303 Y=9.1616	5	2.8	22	15
X=-6 Y=14.6	1.8	4.2	17	23
	4.4	6.8	23	17
X=0.2026 Y=4.3935	1.4	2.2	6	11
	2	2.6	9	9
	2.4	3.2	11	6

نتیجه گیری:

همانطور که میدانیم برای به دست آوردن محل تصادف برای دو ماشین در چهار راه ها کارشناس مربوطه باید مقادیر متفاوتی را بدست آورد و با هم مقایسه کند. تمام این کار ها مقادیر مادی و زمانی زیادی را از کارشناس میگیرد ولی با استفاده از نرم افزار متلب میتوان با کاهش زمان و کاهش هزینه به جواب های ممکن رسید.

علاوه نواحی خطرناک در هر چهار راه (با توجه به اصطکاک و طول تقاطع) را مشخص میکند و میتوان با اطلاع رسانی به پلیس در جهت کاهش این تصادفات عمل کرد.

REFERENCES:

- {1}:<http://www.worldatlas.com/articles/the-countries-with-the-most-car-accidents.html>
- {2}:<https://www.theatlantic.com/international/archive/2014/02/a-map-of-the-worlds-most-dangerous-countries-for-drivers/283886/>
- {3}:<http://dx.doi.org/10.1080/00140139508925170>
- Driving errors, driving violations and accident involvement
- Dianne Parker , James T. Reason , Antony S. R. Manstead & Stephen G. Stradling
- {4}:<https://www.rff.com/TypicalIntersection.php>
- {5}:<https://doi.org/10.4271/930654>
- Impact Model for Accident Reconstruction - Normal and Tangential Restitution Coefficients
- Hirotoishi Ishikawa
- {6}:http://ffden-2.phys.uaf.edu/211_fall2002.web.dir/ben_townsend/staticandkineticfriction.htm

