



وزارت راه و شهرسازی

سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

معاونت برنامه ریزی

گزیده تازه‌های حمل و نقل

دفتر برنامه ریزی و آموزش

فصل اول : مقاله

استخراج نیمه اتوماتیک جاده با استفاده از منطق

فازی و توابع مورفولوژی

مؤلف: علی محمدزاده

استخراج نیمه اتوماتیک جاده با استفاده از منطق فازی

و توابع مورفولوژی

چکیده پایان نامه

امروزه استخراج نیمه اتوماتیک عارضه راه به کمک الگوریتم های هوشمند، به عنوان یکی از مهمترین عوارض ساخت بشر از تصاویر ماهواره ای مورد نیاز مراکز، سازمانها و ارگان های مرتبط با تکنولوژی اطلاعات مکان مرجع می باشد. در این پایان نامه ، در مرحله اول با ارائه یک روش نوین قطعه بندی مبتنی بر منطق فازی با کمترین نمونه گیری اقدام به شناسایی راه می شود. سپس به منظور ارزیابی دقت، سطح راه مرجع بدست آمده توسط عامل انسانی با راه کشف شده از طریق اعمال الگوریتم فازی پیشنهادی مقایسه گردید. به منظور بهینه سازی پارامترهای الگوریتم فازی پیشنهادی از الگوریتم گرادیان نزولی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرندگان بهره گرفته شد. در مرحله بعدی با ارائه الگوریتمی مبتنی بر نظریه مورفولوژی ریاضی و با استفاده از توابع پیشرفته مورفولوژی و انتخاب مناسب پارامترهای آن، اقدام به بهبود راه کشف شده و سپس استخراج محور وسط راه می شود. به دلیل وجود خطاهای مختلف در نتایج بدست آمده از اعمال الگوریتم های مورفولوژی، الگوریتم های رستریایه ای ارائه گردید تا اسکلت بدست آمده تصحیح گردد. برای ارزیابی دقت روند استخراج ، خروجی اسکلت نهایی راه استخراج شده با اسکلت راه استخراج شده توسط عامل انسانی مقایسه شده است. روش پیشنهادی که مجموعه ای از الگوریتم های نوین می باشد بر روی تصاویر شبیه سازی شده و تصاویر ماهواره ای ، QuickBird , IKONOS مناطق شهری و برون شهری اعمال شد و نتایج بدست آمده مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت.

کلمات کلیدی:

استخراج نیمه اتوماتیک راه، قطعه بندی تصویر، منطق فازی، مورفولوژی ریاضی، تصاویر ماهواره ای QuickBird , IKONOS.

اهداف و ضرورت های تحقیق

امروزه اخذ و تفسیر و بروز رسانی داده جزو مهمترین اهداف مراکز، سازمانها و ارگان های مرتبط با تکنولوژی اطلاعات مکان مرجع می باشد. در این راستا سنجش از دور به صورت زمینه علمی و تحقیقاتی مهمی در کشورهای جهان مطرح شده و جایگاه مناسبی را برای خود در زمینه تولید نقشه و استخراج اطلاعات مکان مرجع پیدا کرده است. در حال حاضر برای تولید نقشه های با دقت بالای مکانی از سنجنده های سنجش از دور با قدرت تفکیک بالا مثل ماهواره QuickBird, Orbview, GeoEye, IKONOS می توان استفاده نمود.

(Zhao and Kumagai, 2002; zhang and Baltasvias, 2002 ; Zhang, 2001 ; Yoon and Park, 2002; Long and Zhao, 2005)

این علم شاهد تحولات زیادی در زمان اندک چه از نظر تکنولوژی و نوع سنجنده ها و چه از نظر سطوح محاسباتی و پردازش داده ها بوده است. در ابتدا اگر چه سنجنده های سنجش از دور بصورت آنالوگ بوده و تصاویر بعد از اخذ به زمین ارسال شده و در ایستگاه زمینی مورد پردازش قرار می گرفت، اما امروزه با تولید پردازش گره های دیجیتالی و با استفاده از ارسال مخابراتی داده ها به ایستگاه زمینی تا حدود زیادی نحوه اخذ و پردازش داده های سنجش از دور متحول گردید. همچنین به صورت موازی نیز روش ها و الگوریتم های پردازش داده های سنجش از دور و استخراج عوارض با پیشرفت های قابل توجهی مواجه بوده که اساساً اهداف مهم پیشرفت های صورت گرفته کاهش زمان تولید نقشه و همچنین کاهش نقش عامل انسانی در روند تولید نقشه و به دست آوردن اطلاعات مکان مرجع می باشد. در حال حاضر تحقیقات وسیعی در علم سنجش از دور بر روی ارائه الگوریتم های مناسبی برای افزایش درجه اتوماسیون روند استخراج اطلاعات و تولید نقشه در حال انجام می باشد. روشهای موجود استخراج اتوماتیک عوارض به طور کامل به جواب قطعی نرسیده اند و تلاش می شود تا جایی که امکان دارد با افزایش اتوماسیون ، دخالت انسان در روند استخراج به حداقل برسد. در حال حاضر به دلیل زمانبر بودن روند اخذ تصاویر هوایی و با توجه به در دسترس بودن و هزینه های معقول اخذ تصاویر ماهواره ای، عمدتاً موضوع تحقیقاتی استخراج عوارض از تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا کانون توجه محققین بوده است. تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا دارای جزئیات بیشتری از عوارض نسبت به تصاویر ماهواره ای

با قدرت تفکیک متوسط و پایین بوده که این باعث افزایش پیچیدگی روند استخراج عارضه می شود. عوارض مکانی موجود به سه دسته نقطه ای مانند محل دکل های برق، خطی مانند راه و رودخانه، و سطحی مانند ساختمانها و دریاچه تقسیم بندی می شوند. با توجه به اینکه راه به عنوان یکی از مهمترین عوارض ساخت بشر در تصاویر ماهواره ای می باشد، لذا اتوماتیک سازی استخراج عارضه راه از تصاویر ماهواره ای جزو زمینه های تحقیقاتی مهم گردیده است.

(Couloigner and Ranchin, 2000 ; Cristophe and Inglada, 2007 ; Baltsavias and Gruen, 2001)

روند استخراج عارضه راه به دو مرحله کلی کشف راه از تصاویر و سپس استخراج راه می تواند تقسیم بندی گردد. در مرحله کشف راه به عنوان مرحله اول، روش های مبتنی بر هوش مصنوعی (مانند منطق فازی، نظریه پرندگان و ...) دارای مزیت استفاده از دانش بشری و طریقه فکر انسانی بوده و سعی شده تا از این طریق، الگوریتم های کارآمد کشف عارضه ارائه گردد اما فعلاً الگوریتم های هوشمند ارائه شده از درجه اتوماسیون بالایی برخوردار نیستند:

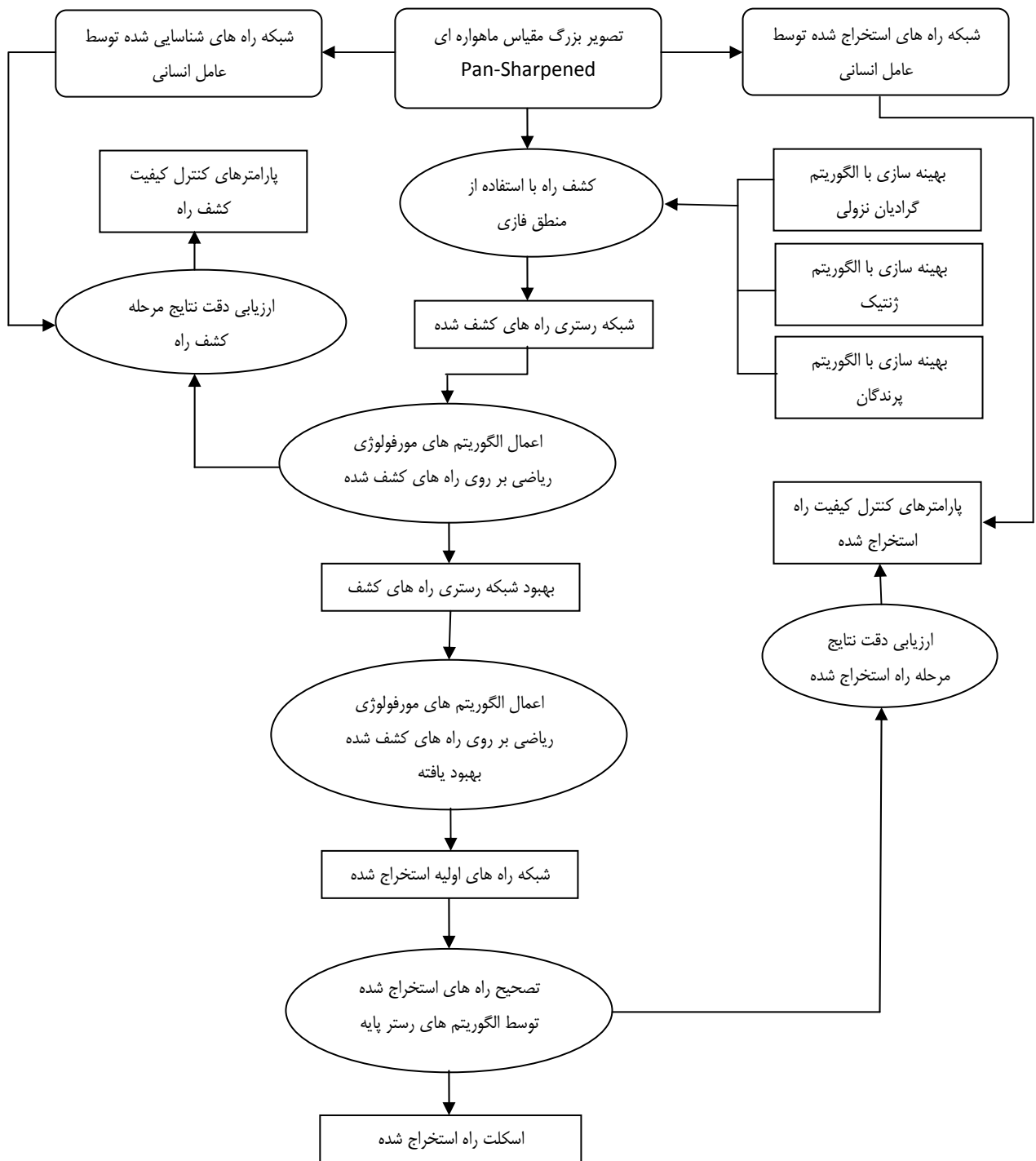
(Sette and Boullart, 2001; Bandyopadhyay,2005; Pakhir and Dejong,1975; Holland, 1975; Foody, 1975; Doucette et al., 2001; Cheng and Jiang, 2001; Atkinson et al., 1997; Agouris et al., 1998)

سپس در مرحله استخراج عارضه راه به عنوان مرحله دوم نیز روش های متعددی مبتنی بر استخراج لبه و در سطح پیکسل بدون در نظر گرفتن اطلاعات همسایگی معرفی شده اند. در حقیقت استخراج راه بر اساس اطلاعات همسایگی و شکل عارضه می تواند روند استخراج را با کارایی بالاتری انجام دهد. از طرفی پردازش تصویر با در نظر گرفتن اطلاعات همسایگی پیکسل ها با استفاده از الگوریتم های مورفولوژی به شکل عارضه حساس می باشد و بسیار مناسب به نظر می رسد و روش هایی چند در این زمینه برای استخراج راه مطرح شده است.

(Serra and Vincent, 1992; Mena and Malpica,2005; Amini et al, 2002a,b)

در روش های پیشین استخراج عارضه مبتنی بر مورفولوژی ریاضی از توابع ساده مورفولوژی بهره برده و فاقد پردازش های پیشرفته استخراج عارضه می باشد. با در نظر گرفتن دو مرحله ذکر شده می توان اتوماتیک سازی استخراج عارضه راه از تصاویر بزرگ مقیاس ماهواره ای با استفاده از منطق فازی و توابع مورفولوژی را به عنوان موضوع تحقیقاتی پایان نامه حاضر در نظر گرفت.

لذا در این تحقیق استخراج نیمه اتوماتیک عارضه راه های اصلی از تصاویر ماهواره ای سه باندی با قدرت تفکیک بالا انجام می شود و سعی خواهد شد که روش های پیشنهادی از درجه اتوماسیون بالایی در روند استخراج راه برخوردار باشد. روش بکار رفته در این پایان نامه به سه دسته تقسیم بندی گردیده اند که در ادامه توضیح داده شده است. به عنوان اولین مرحله سعی شده است روش نوین قطعه بندی مبتنی بر منطق فازی با کمترین نمونه گیری جهت شناسایی عارضه راه ارائه شود. بعد از ارزیابی دقت روش پیشنهادی، بهینه سازی روش پیشنهادی قطعه بندی به عنوان دومین مرحله کلی در نظر گرفته می شود. به عنوان سومین مرحله، الگوریتم های نوینی منطبق بر توابع مورفولوژی ریاضی جهت بهبود راه شناسایی شده و استخراج راه ارائه خواهد شد که در نهایت بایستی دقت روش پیشنهادی مورد تست و ارزیابی قرار گیرد. با توجه به مطالب ذکر شده، شکل ۱-۱ روند کلی استخراج عارضه راه را در این تحقیق نشان می دهد.



شکل ۱-۱ شمای کلی روند استخراج نیمه اتوماتیک عارضه راه از تصاویر ماهواره ای

همانگونه که در این شکل نشان داده شده است، با طراحی و پیشنهاد روش نوین قطعه بندی فازی به صورت بهینه با کمترین نمونه گیری اقدام به شناسایی راه می نماید. سپس به منظور ارزیابی دقت روش پیشنهادی، سطح راه مرجع به دست آمده توسط عامل انسانی با راه کشف شده از طریق اعمال الگوریتم فازی پیشنهادی مقایسه می گردد. به منظور بهینه سازی پارامترهای الگوریتم فازی پیشنهادی از روش های ریاضی مانند الگوریتم مبتنی بر گرادیان نزولی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرندگان استفاده می شود. در ادامه با ارائه الگوریتمی مبتنی بر نظریه مورفولوژی ریاضی و با استفاده از توابع پیشرفته مورفولوژی و انتخاب مناسب پارامترهای آن، اقدام به بهبود سطح راه کشف شده و استخراج اسکلت راه می شود. به دلیل وجود خطاهای مختلف در سطح راه، نتایج بدست آمده از اعمال الگوریتم های مورفولوژی دارای خطاهایی خواهد بود. بنابراین ضروری است که الگوریتم های رسترپایه ای ارائه شود تا اسکلت به دست آمده تصحیح گردد. برای ارزیابی دقت روند استخراج، خروجی اسکلت نهایی راه استخراج شده با اسکلت راه استخراج شده توسط عامل انسانی مقایسه می شود.

محدودیت ها و مشکلات تحقیق

- با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات پیشین، دقت موقعیت مکانی عوارض خطی استخراج شده از تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا بیشتر از دقت مکانی عوارض موجود در سیستم های GIS از طریق دستی می باشد. به همین دلیل نیاز به بروز رسانی موقعیت مکانی عوارض خطی موجود در نقشه های قدیمی احساس می شود. همچنین با گذشت زمان و تغییر موقعیت عوارض خطی در طول زمان نیاز به استخراج عوارض و بروز رسانی موقعیت مکانی آنها از تصاویر فضایی وجود دارد و عمده تحقیقات دهه های اخیر در زمینه استخراج عوارض معطوف به اینگونه تصاویر می باشد. لذا یکی از مشکلات استخراج نیمه اتوماتیک راه به صورت کارا تر می باشد.
- به منظور صرفه جویی در زمان استخراج و کاهش هزینه نیاز به استخراج اتوماتیک و یا نیمه اتوماتیک به منظور کاهش دخالت انسان از نیازهای اساسی در زمینه استخراج عوارض می باشد. لذا یکی از مشکلات کاهش دخالت انسان می باشد.

- تحقیقات قبلی صورت گرفته، عمدتاً بر پایه پردازش های در سطح پیکسل است و امکان بهره گیری از دانش و آگاهی انسانی در این سیستم ها به صورت کارا همراه با انعطاف پذیری مناسبی نیست. استفاده از روش های نوین هوشمند و سیستم های مبتنی بر منطق فازی پردازش داده ها را فراگیر با قابلیت انعطاف بالا در تعریف قوانین مختلف و انجام تصمیم گیری، از جمله موارد مطرح در تحقیقات اخیر استخراج اتوماتیک عوارض می باشد. روش های هوشمند با شبیه سازی روش فکر انسان و بهره گیری از دانش انسانی و اطلاعات جانبی از انعطاف پذیری و کارایی بالایی برخوردار هستند. لذا یکی از مشکلات نحوه بکارگیری فکر هوشمند می باشد.

- در تحقیقات قبلی معمولاً از روش های مختلف طبقه بندی و قطعه بندی جهت کشف عارضه راه استفاده می شود که معمولاً نیاز به اخذ نمونه های آموزشی توسط عامل انسانی را دارد. ارائه روش مناسب نوین قطعه بندی تصویر که به صورت هوشمند و با اخذ تعداد اندک داده های آموزشی اقدام به کشف راه نماید می تواند مورد توجه قرار گیرد. لذا یکی از مشکلات ارائه یک روش مناسب قطعه بندی می باشد.

- یافتن پارامترهای بهینه در سیستم های هوشمند در دهه اخیر بسیار مورد توجه بوده و استفاده از الگوریتم های تکاملی مانند الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرندگان و مقایسه آن با الگوریتم های بهینه سازی مرسوم مانند الگوریتم گرادیان نزولی می تواند در راستای بهینه سازی سیستم هوشمند پیشنهادی مورد توجه قرار گیرد. لذا یکی از مشکلات یافتن پارامترهای بهینه می باشد.

- جهت استخراج راه و امکان معرفی آن به سیستم های GIS، روش های برداری سازی مبتنی بر خوشه بندی فضای تصویر، علی رغم سادگی، دارای مشکل وابستگی بالای نتایج حاصل به اطلاعات اولیه در خصوص محل و توزیع نقاط کلیدی راه می باشد که از محبوبیت و عمومیت این روش ها می کاهد. الگوریتم های مبتنی بر مورفولوژی ریاضی اطلاعات روابط همسایگی بین پیکسل ها را در نظر گرفته و نسبت به ساختار و شکل عوارض حساس می باشد. توسعه راه حل های نوین و منطقی جهت ایجاد شبکه برداری راه ها توسط الگوریتم های مورفولوژی ریاضی می تواند به صورت یکی از مشکلات مورد توجه قرار گیرد.

خلاصه گزارش پایان نامه و ارائه مقاله

لذا مراحل زیر به صورت کلی در پایان نامه انجام گردید:

- پیشنهاد روش نوین قطعه بندی فازی بهینه سازی شده
 - ارائه روشی با قابلیت محاسبه میانگین کلاس راه با نمونه گیری کم
 - بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه با یک الگوریتم یادگیرنده
 - بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه با الگوریتم ژنتیک
 - بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه با الگوریتم پرندگان
 - ارائه روشی با قابلیت محاسبه انحراف معیار کلاس راه
 - بهینه سازی روش محاسبه انحراف معیار کلاس راه به الگوریتم ژنتیک
 - بهینه سازی روش محاسبه انحراف معیار کلاس راه با الگوریتم پرندگان
- ارائه الگوریتمی نوین ترکیبی مبتنی بر توابع مورفولوژی پیشرفته و الگوریتم های پردازش رستر پایه برای بهبود راه کشف شده و استخراج اسکلت راه
- اعمال روش پیشنهادی بر روی تصاویر ماهواره ای مختلف با قدرت تفکیک بالا و ارزیابی دقت نتایج بدست آمده

مراحل بالا به صورت خلاصه در ذیل آورده می شود.

○ ارائه روش نوین با قابلیت محاسبه میانگین کلاس راه با نمونه گیری کم

در این مرحله با ارائه روشی نوین جهت محاسبه میانگین کلاس راه با استفاده از یک الی سه نمونه از سطح راه می تواند گام بسیار مهمی در راستای افزایش درجه اتوماسیون روند شناسایی راه می تواند برداشته شود. بایستی روش ارائه شده نیازی به دانستن تعداد کلاسها موجود در تصویر ماهواره ای و نمونه گیری از آنها نداشته باشد.

○ بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه با یک الگوریتم یادگیرنده

در این مرحله با بررسی امکان معرفی تابع هزینه به یک الگوریتم یادگیرنده و اقدام به محاسبه تغییرات مقدار میانگین تابع عضویت ورودی بر حسب تغییرات تابع هزینه و محاسبه نرخ یادگیری به منظور یافتن مقدار بهینه میانگین تابع عضویت ورودی خواهد شد. با اعمال این مرحله سرعت همگرایی برای محاسبه میانگین و دقت محاسبه آن افزایش یافته و با انجام یادگیری انطباقی این همگرایی می تواند تشدید شود که صرفه جویی در زمان را در پی خواهد داشت. افزایش سرعت و دقت محاسبات یکی از اساسی ترین اهداف در امر اتوماسیون و نزدیک شدن به تولید سیستم های اجرایی است.

○ بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه با الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک به عنوان یکی از روش های بهینه سازی برای یافتن مقادیر بهینه در حل مسائل مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. به دلیل امکان وجود همگرایی های محلی و جستجوی بهتر فضای ورودی، استفاده از الگوریتم ژنتیک برای یافتن پارامترهای بهینه نسبت به روش های مرسوم مانند گرادیان نزولی می تواند مورد توجه قرار گیرد. لذا در این رساله از الگوریتم ژنتیک پیوسته برای بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه استفاده خواهد شد.

○ بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه با الگوریتم پرندگان

الگوریتم پرندگان نیز به عنوان یکی دیگر از روش های بهینه سازی برای یافتن مقادیر بهینه در حل مسائل مختلف مطرح می گردد. الگوریتم پرندگان بر اساس نحوه حرکات پرندگان در آسمان بوده که پارامترهای بهینه در مدل های ریاضی پیچیده را می توان با الگوریتم پرندگان به دست آورد. لذا در این رساله از الگوریتم پرندگان برای بهینه سازی روش محاسبه میانگین کلاس راه استفاده شد.

○ ارائه روش نوین با قابلیت محاسبه انحراف معیار کلاس راه

در این مرحله در راستای افزایش درجه اتوماسیون در روند شناسایی راه، انحراف معیار کلاس عرضه راه با ارائه روش نوین مبتنی بر منطق فازی محاسبه می گردد. در این مرحله تابع هزینه فازی مناسب برای به دست آوردن مقدار انحراف معیار کلاس راه ارائه می شود و دقت الگوریتم بایستی مورد بررسی قرار گیرد.

○ بهینه سازی روش محاسبه انحراف معیار کلاس راه با الگوریتم ژنتیک

همانند آنچه برای بهینه سازی روش محاسبه میانگین راه با الگوریتم ژنتیک ارائه شد، می توان با استفاده از الگوریتم ژنتیک اقدام به بهینه سازی روش فازی محاسبه انحراف معیار عرضه راه اقدام نمود.

○ بهینه سازی روش محاسبه انحراف معیار کلاس راه با الگوریتم پرندگان

مانند آنچه برای بهینه سازی روش فازی محاسبه میانگین راه با الگوریتم پرندگان ارائه شد، می توان با استفاده از الگوریتم پرندگان اقدام به بهینه سازی روش فازی محاسبه انحراف معیار عرضه راه نمود.

○ بهبود راه کشف شده و استخراج اسکلت راه با کمک توابع مورفولوژی و تصحیح خروجی و

ارزیابی دقت نتایج

هدف از این مرحله استفاده از توابع مورفولوژی برای استخراج اسکلت راه با تکیه بر خواص منحصر به فرد این نوع از توابع می باشد. سپس اقدام به تصحیح اسکلت خروجی نموده و در دقت راه استخراج شده مورد ارزیابی قرار گیرد. اندازه مناسب ابعاد، شکل و مقادیر سلول های المان ساختاری به منظور استخراج راه بایستی به صورت مناسبی تعیین گردد. الگوریتم نازک سازی مناسبی مورد بهره برداری قرار گیرد و راههای خیلی باریک بایستی به نحوی حذف شوند. نویزهای کوچک بر روی سطح راه و تا حدودی اثرات سایه در استخراج راه می تواند ترمیم شود. همچنین بایستی روشی برای حذف قطعات زاید احتمالی در اسکلت استخراج شده ارائه شود. به منظور بررسی کارایی روش پیشنهادی، دقت مقدار بهبود راه کشف شده توسط اعمال الگوریتم مورفولوژی و همچنین اسکلت راه استخراج شده با شبکه راه مرجع مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مقاله لاتین ارائه شده در پیوست آورده شده است.

نتایج و دست آوردهای تحقیق

در این رساله با پیشنهاد یکسری از الگوریتم های نوین اقدام به کشف و استخراج راه از تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا شده است. بدین منظور با ارائه روش نوین قطعه بندی SOFS با الگوریتم های گرادیان نزولی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرندگان بهینه سازی شده است، اقدام به کشف راه از تصاویر چند بانندی با قدرت تفکیک بالا شده است. در ادامه با ارائه الگوریتم مبتنی بر نظریه مورفولوژی ریاضی و پردازش های رستر پایه اقدام به بهبود راه کشف شده و استخراج محور راه ها گردید. ارزیابی نتایج حاصل از کشف راه و استخراج محور با استفاده از راه های شناسایی شده توسط عامل انسانی صورت پذیرفت. در ادامه با ذکر خلاصه نتایج حاصل از انجام هر کدام از مراحل فوق پرداخته می شود:

در مرحله اول: ابتدا به منظور افزایش اتوماسیون در روند کشف راه، الگوریتم فازی نوینی برای محاسبه میانگین عارضه راه ارائه شد.

در مرحله دوم: الگوریتم گرادیان نزولی به منظور بهینه سازی الگوریتم فازی محاسبه میانگین ارائه شد.

در مرحله سوم: اقدام به بهینه سازی الگوریتم محاسبه میانگین با استفاده از الگوریتم ژنتیک برای محاسبه مقدار بهینه میانگین عارضه راه نموده است.

در مرحله چهارم: از الگوریتم پرندگان که دارای تفاوت های اساسی از نظر نحوه عملکرد با الگوریتم ژنتیک دارد برای بهینه سازی الگوریتم محاسبه میانگین اتوماتیک استفاده شد.

در مرحله پنجم: در راستای افزایش درجه اتوماسیون و تکمیل مرحله محاسبه میانگین با اقدام به طراحی سیستم نوینی برای محاسبه انحراف معیار عارضه راه به صورت اتوماتیک با استفاده از میانگین بهینه مرحله قبل می باشد. روش محاسبه میانگین درکنار روش محاسبه انحراف معیار عارضه راه به صورت یک الگوریتم کامل قطعه بندی تحت عنوان SOFS مطرح گردید که از مهمترین دستاوردهای این تحقیق می باشد.

در زیر نتایج و دستاوردهای مهم در این مرحله از پایان نامه آورده شده است.

- توابع عضویت مناسب، کلاس های فازی کارا و تابع هزینه فازی مناسبی در این مرحله تعریف شده است تا مقدار انحراف معیار بهینه راه به دست آید.

- از مهمترین موارد مهم و قابل توجه تفاوت مفهومی، محاسباتی و نحوه محاسبه تابع هزینه میان روش محاسبه میانگین و انحراف معیار است که این مورد به صورت کامل در متن پایان نامه توضیح داده شده است.

- پارامتری به منظور افزایش هزینه زیر کلاس های نامتوازن نزدیک عارضه راه به منظور کم نمودن ادغام در کلاس راه در محاسبه انحراف معیار تعریف گردید. در حقیقت زمانی که پیکسل هایی که اضافه شوند باعث ایجاد تغییرات زیادی در شکل کلاس شوند؛ در این صورت هزینه بیشتری را نسبت به پیکسل هایی داشته باشند که میانگین بهینه راه را به مقدار قابل ملاحظه ای جابجا کنند، کاربر می تواند این ضریب را در محاسبات در نظر نگرفته و مقدار انحراف معیار بهینه محاسبه گردد. در واقع این پارامتر مستقل از داده ها توسط کاربر می تواند به عنوان افزایش حساسیت در مورد لحاظ نمودن زیر کلاس های کوچک در کلاس راه اصلی باشد.

در مرحله ششم: الگوریتم گرادیان نزولی بر روی روش محاسبه انحراف معیار راه اعمال گردید ولی به دلیل وجود نقاط مینیمم و ماکزیمم محلی بسیار زیاد و در نتیجه پیچیدگی بالای تابع هزینه مربوط به محاسبه انحراف معیار، الگوریتم بهینه سازی با گرادیان نزولی اکثراً به جواب بهینه کلی همگرا نشده و در نتیجه در مینیمم های محلی گرفتار می شود. لذا بهینه سازی با الگوریتم گرادیان نزولی پیشنهاد نمی شود. حال مانند آنچه که قبلاً برای بهینه سازی روش محاسبه میانگین با استفاده از الگوریتم های ژنتیک و پرندگان بیان شد، اقدام به بهینه سازی روش محاسبه انحراف معیار با استفاده از الگوریتم های بیان شده نمودیم.

در مرحله هفتم: با استفاده از مقادیر بهینه شده محاسبه میانگین و انحراف معیار کلاس راه اقدام به قطعه بندی تصویر ورودی و جداسازی عارضه راه از غیر راه می شود. همچنین با ارائه اندکس NDSI سایه شناسایی شده و راه کشف شده بهبود می یابد.

در مرحله هشتم: با اعمال روش های مبتنی بر مورفولوژی ریاضی و پردازش های رستر پایه اقدام به بهبود نتیجه قطعه بندی در طی مراحل مختلف و در نهایت استخراج اسکلت راه می نماید. با وجود اینکه الگوریتم مورفولوژی ارائه شده دارای پتانسیل بالایی در استخراج اسکلت راه های پیچیده می باشد، ولی نمی توان عمومیت کلی برای آن قائل شد و بایستی روش پیشنهادی مورفولوژی با توجه به نوع پیچیدگی های راه در منطقه مورد نظر انطباق یابد.

فصل دوم : تازه های حمل و نقل

- تاثیر فناوری نانوبر آسفالت
- رتبه ایران از نظر کیفیت راه ها
- سیستم مشاهده لیزری جاده (LRIS) Laser Road Imaging System
- نمایش اطلاعات خودرو، مقابل راننده بر روی شیشه اتومبیل

گردآوری و تنظیم: مهندس عباسعلی مرادی

تأثیر فناوری نانو بر آسفالت

در سال ۱۸۷۰ یک شیمیدان بلژیکی با نام دسمدت اولین سنگ فرش آسفالت واقعی را، که مخلوطی از ماسه بود، در برابر تالار شهر در نیویورک ایجاد نمود. طراحی دسمدت در بزرگراهی در فرانسه در سال ۱۸۵۲ مورد الگوبرداری قرار گرفت. سپس دسمدت خیابان پنسیلوانیا در واشینگتن را آسفالت کرد که سطح این پروژه ۴۵۱۴۹ متر مربع بود.

یکی از نمایندگان محلی کنگره به دسمدت گفت: "این کار هرگز عمومیت نخواهد یافت." با این حال، بر اساس تقاضای رو به رشد بازار، پیش‌بینی می‌شود پس از ۱۳۷ سال (در سال ۲۰۰۷) بازار آسفالت - قیر معدنی به ۱۰۷ میلیون تن برسد. در این میان آسفالت معلق بیشترین رشد را دارد. همچنین به عنوان نشانه‌ای از رشد این محصولات در آینده، چندی است که کار بر روی آسفالتی که در موقع خرابی خودش را تعمیر کند، آغاز شده است. به کارگیری فناوری نانو در ساخت زیر بناهای مربوط به حمل و نقل، تقریباً معادل با تلاش بشر برای فرستادن انسان به ماه در سال ۱۹۶۰ است. در سال ۲۰۰۵ ایده ساخت آسفالتی برای بزرگراه‌ها که بتواند خودش را تعمیر کنند برای بسیاری دور از ذهن به نظر می‌رسید. بنابراین صنعت آسفالت - قیر به یک تحول نیاز دارد تا مردم بتوانند امکانات فناوری نانو را دیده و مزایای آن را درک نمایند. دکتر لیوینگستون، فیزیکدان برنامه تحقیقات زیر بنایی پیشرفته در اداره کل بزرگراه‌های فدرال (FHWA)، می‌گوید: "آسفالت و سیمان هر دو جزء نانومواد می‌باشند. تاکنون ما نتوانسته‌ایم بفهمیم که در این سطح چه اتفاقی می‌افتد، اما این اثرات بر عملکرد مواد تأثیر می‌گذارند." بنا بر گفته لیوینگستون، یک ماده پلیمری ساختاری که می‌تواند به طور خود به خودی ترک‌ها را اصلاح نماید، قبلاً تولید شده است. این پیشرفت قابل ملاحظه با استفاده از یک عامل اصلاح کننده کپسوله شده و یک آغازکننده شیمیایی کاتالیستی درون یک بستر اپوکسی ایجاد شده است. یک ترک در حال ایجاد موجب گسستن میکروکپسول‌های موجود شده، در نتیجه عامل اصلاح کننده با استفاده از خاصیت مویینگی درون ترک رها می‌شود. با تماس عامل اصلاح کننده با کاتالیزور موجود، این عامل شروع به پلیمریزه شدن نموده، دو طرف ترک را به هم می‌چسباند. این روش می‌تواند منجر به تولید آسفالتی شود که ترک‌های خود را اصلاح می‌کند. لیوینگستون می‌گوید: "هیچ‌کس نمی‌تواند برای رشد این فناوری زمانی را پیش‌بینی کند،

اما پیشرفت واقعی در حال انجام است و قابلیت‌های موجود بسیار هیجان‌آور می‌باشند. با این حال، برای استفاده‌کنندگان فعلی آسفالت، تصور نبود دست‌انداز، یا نبود تأخیر به خاطر تعمیرات آسفالت، بسیار دور از دسترس بوده و نگرانی‌های جدی آنها را برطرف نمی‌سازد. محیط زیست عامل اصلی تأثیرگذار در فرایند تصمیم‌گیری برای پروژه‌های بزرگراه در بسیاری از کشورها است. مزایای یک آسفالت متفاوت برای جاده‌ها از دیدگاه زیست محیطی و مصرف انرژی، تنها یک بخش مهم از فرآیند تصمیم‌گیری است. دیدگاه‌های زیست محیطی موجب تسریع پیشرفت‌های فنی و اجتماعی می‌شوند. نیازهای چندگانه حفاظت از محیط زیست شامل: محدود نمودن انتشار گازهای گلخانه‌ای، مصرف کمتر انرژی، کاهش سر و صدای ترافیک و اطمینان از سلامتی و راحتی در رانندگی اهدافی هستند که به دلیل ایجاد مسئولیت مشترک، مهم‌تر از تمام پیشرفت‌های علمی می‌باشند. یکی از این اهداف بستن چرخه مواد یا استفاده صد در صدی از مواد قابل بازیافت در ساخت جاده است. صنعت در این زمینه تجربه زیادی در مورد استفاده از محصولات فرعی در آسفالت به دست آورده است.

آسفالت دارای لاستیک تنها درصد بسیار کم و تقریباً بی‌اهمیتی از درآمد صنعت ساختمانی را به خود اختصاص می‌دهد، اما بلشه می‌گوید که با افزایش رغبت عمومی این درصد افزایش خواهد یافت. به عنوان مثال در ژاپن، گروه تحقیقات آسفالت لاستیک (JARRG)، که شامل مجموعه‌ای از تولیدکنندگان تایر و شرکت‌های آسفالت‌سازی می‌باشد، یک اتصال‌دهنده آسفالت بسیار ویسکوز را توسعه داده‌اند که از انبساط و پخش تایرهای کهنه‌ای که به صورت بسیار ریز ساییده شده‌اند، تولید می‌شود. این اتصال‌دهنده در مخلوط آسفالت پخش شده و سپس پخته می‌شود. این ماده می‌تواند به عنوان یک ماده انعطاف پذیر مابین مواد متراکم دیگر عمل نموده و از این طریق، ارتعاش و صدا را کاهش دهد. بنا بر اعلام، استقبال عمومی از این محصول بسیار خوب است. بلشه می‌گوید: “افرادی که در صنعت آسفالت لاستیک درگیر بوده‌اند، همواره سعی کرده‌اند که آن را به دلیل ویژگی‌های مهندسی بسیار عالی‌اش به فروش برسانند. اما بیش از هر چیز این محصول به عنوان کاهش‌دهنده صدا شناخته شده است و در پشت این قضیه، استقبال عمومی قرار دارد. ”وزارت حمل و نقل آریزونا“ سه سال پیش یک نوع آسفالت را در بزرگراه سوپر استیشن در ناحیه آریزونا به کار برد. بلشه می‌گوید که به محض اتمام آسفالت این بزرگراه، و مسئولین محلی سیل عظیمی از تلفن‌ها و ایمیل‌ها را دریافت نمودند که از اشتیاق مردم نسبت به این جاده کم صداتر حکایت داشت. البته همه چیز آسفالت لاستیک کامل نیست. این مخلوط باعث

ایجاد بخار و بو در فرآیند آسفالت کردن شده، هنوز در مورد قابل بازیافت بودن آن بحث وجود دارد. این آسفالت نسبت به آسفالت‌های معمول بسیار گران‌تر بوده و آسفالت‌کارانی که تا به حال با این ماده چسبناک کار نکرده‌اند، ممکن است در کار کردن با آن، که باید در یک بازه دمایی معین انجام شود، دچار مشکل باشند. ممکن است نظر بلشه در مورد نظر عمومی درست باشد، اما روی دیگر سکه این است که خواست استفاده‌کنندگان از جاده کم‌صداتر و در عین حال دارای اثرات زیست محیطی کمتر، افزایش یافته است. این امر باعث تمرکز بیشتر تحقیقات بر روی مسائل مربوط به حمل و نقل، از جمله مواد مورد استفاده در جاده شده است. افزایش عمومی در میزان حمل و نقل، بار بیشتر بر روی محور، و فشار بیشتر تاپر بر روی جاده، تقاضا برای آسفالت‌های قوی‌تر و بادوام‌تر را افزایش می‌دهد. حمل و نقل بیشتر به این مفهوم نیز می‌باشد که ایجاد مشکل در حمل و نقل برای تعمیرات جاده‌ای مطلوب نیست و این امر موجب ایجاد تقاضای بیشتر برای تحقیق و توسعه مؤثر می‌گردد.

[http://www.ttic.ir/index.php?option=com_content&view=article&id=802:----
&catid=674:1390-06-28-09-40-30&Itemid=158](http://www.ttic.ir/index.php?option=com_content&view=article&id=802:----&catid=674:1390-06-28-09-40-30&Itemid=158)

رتبه ایران از نظر کیفیت راه ها

مجمع جهانی اقتصاد رتبه ایران را از نظر کیفیت راه ها در میان ۱۴۲ کشور جهان ۷۴ اعلام کرد. براساس رده‌بندی منتشر شده از سوی مجمع جهانی اقتصاد، فرانسه بهترین وضعیت را از نظر کیفیت راهها داشته و در این زمینه رتبه نخست را کسب کرده است. سنگاپور و سوئیس نیز دوم و سوم شدند. همچنین عمان، پرتغال، دانمارک، امارات متحده عربی، اتریش، هنگ‌کنگ و آلمان هم به ترتیب رده‌های چهارم تا دهم را به خود اختصاص دادند. ایران نیز با پیشی گرفتن از کشورهایی مانند نروژ، جمهوری چک، اندونزی، هند و آرژانتین توانست رتبه ۷۴ جهان را از نظر شاخص کیفیت راهها به خود اختصاص دهد. رتبه‌ای که در رده بندی سال قبل مجمع جهانی اقتصاد نیز به دست آمده بود. به این ترتیب از نگاه مجمع جهانی اقتصاد کیفیت راههای ایران امسال نسبت به سال قبل تغییر چندانی پیدا نکرده است. در قعر این رده‌بندی نیز کشورهای مولداوی، بوسنی و هرزگوین، هائیتی، مغولستان، اوکراین، رومانی، بلغارستان، تیمور شرقی، لهستان و موریتانی قرار گرفتند. در میان کشورهای آسیایی و خاورمیانه رتبه ایران به ترتیب ۲۴ و ۱۱ شد.

ایران در منطقه خاورمیانه از نظر شاخص کیفیت راه ها بعد از کشورهای عمان، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، بحرین، کویت، قطر، ترکیه، اردن، رژیم صهیونیستی و سوریه قرار گرفته و یازدهم شد.

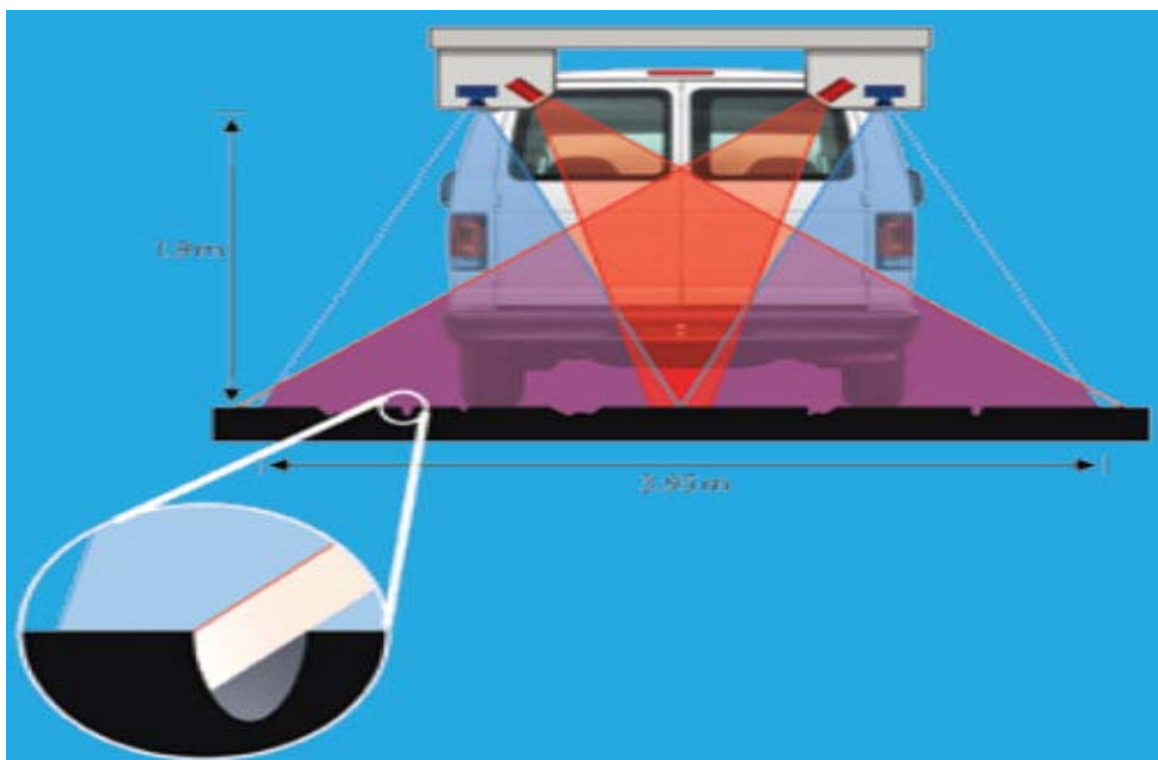
http://www.ttic.ir/index.php?option=com_content&view=article&id=3676:1390-09-07-10-20-25&catid=651:1390-06-28-09-32-59&Itemid=150

سیستم مشاهده لیزری جاده (LRIS) Laser Road Imaging System

در این سیستم شکافهای بسیار کوچک طولی و عرضی جاده قابل مشاهده بوده و در شب یا روز و بدون تاثیرپذیری از روشنایی خیابان و یا سایه های ایجاد شده بر سطح جاده بکار می رود.

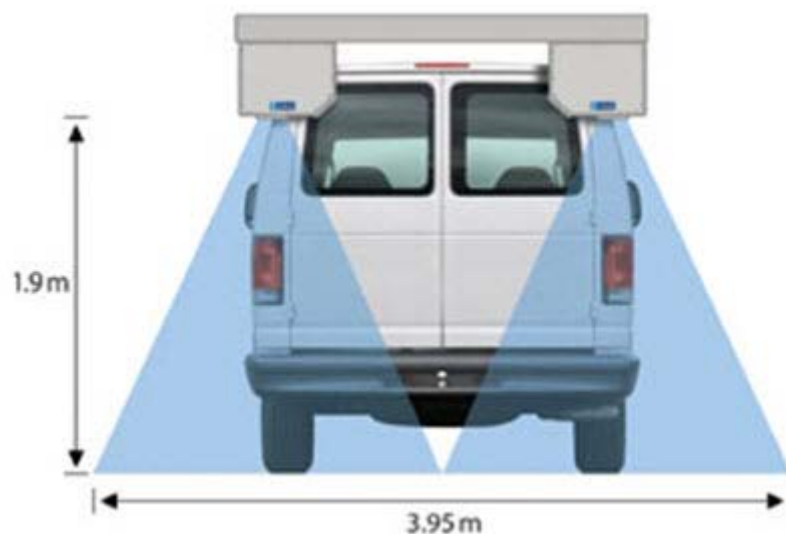


این سیستم شامل دو دوربین با رزولوشن بالا و قابلیت اسکن خطی و دو منبع نور لیزی می باشد. ابعاد متقاطع آن تا عرض ۴ متر با ۰.۵ میلیمتر (8k model) و یا ۱ میلیمتر (4k model) رزولوشن در سرعت بیش از ۱۰۰ کیلومتر در ساعت است.



این سیستم به انرژی کمی نیاز داشته و به راحتی قابل استفاده است و هم اکنون توسط بسیاری از

دپارتمانهای حمل و نقل در سراسر دنیا بکار می رود.



مشخصات فنی یکی از این سیستم ها:

ابعاد تصویر: ۴۰۹۶ پیکسل / لاین

عرض تصویر: ۴ متر (۳۹۵۰ میلیمتر)

کلاس / نوع لیزر : 3B

قدرت: 250W

ابعاد سنسور : ارتفاع 300mm * ضخامت 375mm * طول 200mm

وزن سنسور: حدود ۲۰ کیلوگرم

نمایش اطلاعات خودرو، مقابل راننده بر روی شیشه اتومبیل

قبل از اینکه شروع به خواندن مطلب کنید بهتر است با عبارت Head-up Display که به طور اختصاری به آن HUD هم می گویند، آشنا شوید. چرا که احتمالاً در سال های آینده اسم آن را زیاد خواهید شنید. در تعریف کلی به هر نمایشگر شفافیتی که اطلاعات را به گونه ای نمایش بدهد که نیاز نباشد شما جهت نگاه تان را تغییر بدهید HUD می گویند.

این عبارت در واقع از نمایشگرهای مخصوص هواپیماهای جنگنده آمده، آنجایی که خلبان ها اطلاعات مورد نیاز را روی شیشه مقابل جنگنده می بینند و برای دیدن اطلاعات سرشان همچنان بالا می ماند. چرا که در یک جنگنده با آن سرعت پرواز، خلبان فرصت لازم را ندارد که سرش را برای جستجوی اطلاعات پایین بیاورد.

با وجودی که این فناوری ابتدا در صنایع نظامی مورد استفاده قرار گرفت اما کم کم در حال باز کردن راه خودش در زندگی روزانه ما است. و حالا شرکت اتومبیل سازی BMW نسل جدیدی از HUD را به صورت تمام رنگی روی شیشه BMW 3 Series در سال آینده میلادی به کار خواهد گرفت.



با دیدن اطلاعات ضروری و مهم روی شیشه مقابلتان، می توانید با داشبورد خودرو خداحافظی کنید چرا که تقریباً همه چیز را همان بالا و روی شیشه می بینید. قرار است روی نمایشگر جدید علاوه بر اطلاعات اساسی

مانند سرعت و تنظیمات، چیزهایی مانند اطلاعات جاده و راه های فرعی، سیستم تشخیص عابر پیاده و هشدارهای امنیتی هم وجود داشته باشد.

فعلا برای داشتن این HUD لازم است ۱۳۰۰ دلار هزینه اضافی علاوه بر قیمت خودرو پردازید. اما کم کم و با فراگیر شدن این فناوری می توان امیدوار بود که آن را روی خودروهای دیگر هم ببینیم. هر چند مدل های اولیه ای از آن همین الان هم به صورت محدود در برخی اتومبیل ها به کار رفته است.

<http://www.narenji.ir/3480>