Archive of SID

۷۵
فصلنامه
علمی-ترویجی
سال هشتم- شماره ۱۵

سامانه مکان مبنای مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک مبتنی بر شاخص آلودگی هوا

مهیار سجادیان[۱]، ناهید سجادیان[۲]

از صفحه۷۵ تا ۹۲

تاریخ دریافت:۹۰/۵/۳۰ تاریخ پذیرش:۹۰/۶/۷

چکیده

هر ساله بر تعداد وسایل نقلیه درجاده‌ها وبه خصوص درخیابان‌های شهرهای بزرگ افزوده وباعث ازدیاد روزافزون ترافیک وعواقب منفی ناشی از آن، از جمله آلودگی هوا شده است.درایران نیز به‌ویژه در شهرهای بزرگ، باحفظ این روند، روز به روز بر ترافیک وآلودگی هوای حاصله افزوده می شود. این افزایش وعواقب بعدی آن، لزوم مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک را ضروری می نمایاند. این پژوهش با روشی تحلیلی -کاربردی از جهت ارایه معماری مفهومی سامانه مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک مبتنی برشاخص کیفیت هوا با بهره‌گیری از سامانه‌های حمل ونقل هوشمند(ITS)، رگرسیون کاربری اراضی (LUR)وسامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)به تحقیق پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داد که این سامانه دارای کارکرهایی چون تعیین سهم هر یک از فعالیت‌های آلوده‌ساز هوا با تأکید بر ترافیک، مشخص کردن چگونگی تأثیر عواملی چون پارامترهای هواشناسی، توپوگرافی، جمعیتی و شهرسازی بر آلودگی هوای ناشی از ترافیک، تعیین اقدامات اصلاحی بر ترافیک، ارزیابی نتایج و اصلاح روش‌ها و اقدام بر اساس ارزیابی است.

کلیدواژه‌ها

سامانه مکان مبنای مدیریت کیفیت هوا/ترافیک/مدیریت کیفیت هوا/ شاخص آلودگی هوا/ سامانه اطلاعات جغرافیایی/ سیستم‌های حمل و نقل هوشمند.

---

۱. دانشگاه علوم وتحقیقات تهران،دانشکده محیط زیست وانرژی، moc.oohay@naidajasrayham

۲. دانشگاه شهیدچمران اهواز، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، moc.oohay@naidajasn

www.SID.ir

Archive of SID

راهور
۷۶
فصلنامه
علمی- ترویجی
سال هشتم- شماره ۱۵

مقدمه

حمل ونقل از ابتدای تاریخ بشـر، نقشـی اساسـی درشـکل دهی جوامع انسانی وتوسعه اقتصـادی آن‌هـا ایفـا نموده اسـت (یداللهی، ۱۳۸۸). جایـگاه ونقش حمل ونقـل در ابعاد مختلف اقتصادی،سیاسـی واجتماعی جوامع امروزی نیز برکسـی پوشیده نیست (شعبانی و ارجرودی،۱۳۸۶). و در این میان با توجه به گسـترش شـهرها، حمل ونقل شـهری از اهمیت ودرعین حال پیچیدگی‌های خاص وفراوانی برخوردارشـده است(انواری رستمی و ستاری، ۱۳۸۸).اما افزایش روزافزون وسایل نقلیه با توجه به رشد روزافزون منابع وامکانات وسهولت تهیه خودرو،پدیده نارسایی وتراکم ترافیک رابه عنوان یکی از بزرگ‌ترین مشکلات حمل ونقل درون شـهری به ویژه ابرشـهرها مطرح کرده است (اصغرپور و ابراهیم نژاد، ۱۳۸۰ ؛ رحمانی جونیانی و همکاران، ۱۳۸۸)؛که تأثیرهای ویرانگر و نامطلوبی برمحیط‌زیسـت داشـته است. این تأثیرهای نامطلوب از جمله آلودگی هوا در شـهرهای بزرگ، به خصوص در شـهرهای صنعتی که تراکم ترافیک درخیابان‌های آن‌ها به حد اشـباع یا نزدیک به حد اشـباع رسـیده اسـت، شـدیدتر اسـت ودر بسـیاری موارد به حد غیرقابل قبول وخطرناکی رسیده است، به نحوی که سلامت وآرامش زندگی ساکنان این شهرها را به خطر انداخته است(شاهی،۱۳۸۶: ۱۸۷). علت اصلی آلودگی هوا ازجمله دربسـیاری از شـهرهای بزرگ ایران به ویژه ابر شـهر تهران، اغلب احتراق سـوخت‌های وسـایل حمل ونقل اسـت که باعث می‌شود تامواد آلوده کننده هوا در فضا منتشر شود (عربان،۱۳۸۸: ۱۶۶). در همین راستا براثر بدتر شدن کیفیت هوا درنواحی شـهری وحومه، قانون کیفیت هوا درآمریکا مصوب سال ۱۹۹۰ با مشخص وبه‌روز کردن مقرراتی که توسط مؤسسات حمل ونقل درنگهداری و بهبود کیفیت هوا اجرا می‌شدند، مسئولیت بیش‌تری برعهده بخش حمل ونقل گذاشت، زیرا سهم طرح‌ها،پروژه‌ها وبرنامه‌های حمل ونقل برای بهبود کیفیت هوا، درمناطقی که اسـتانداردهای کیفیت هوا رعایت نمی‌شـد، افزایـش یافت. مطابق این قانون، مجلس به طور مسـتقیم برمـواردی همچون برنامه‌ریزی و کنترل کیفیت هوا باید به صورت پیوسته ومستقیم نظارت داشته باشد واین موضوع به عنوان بخشـی از برنامه‌ریزی حمل‌ونقل وهمچنین برنامه‌های توسـعه منطقه‌ای تبدیل شود(بهبهانی

www.SID.ir

Archive of SID

و همکاران، ۱۳۸۴ :۱۶۴) . این قانون و پیشـرفت‌های صورت گرفته در عرصه فناوری، زمینه ساز توجه هرچه بیش‌تر به سامانه مدیریت کیفیت هوابا تأکید بر ترافیک شد. در این راستا،این پژوهش به منظور ارایه معماری مفهومی سامانه مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک مبتنی بر شـاخص آلودگی هوا با بهره‌گیری از LUR،ITS و GIS و نیز ارایه راهکارهایی با روشـی تحلیلی-کاربردی به تحقیق پرداخت.

مبانی نظری

سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS)

سـامانه‌های اطلاعـات جغرافیایی(GIS)که در اوایل دهه ۱۹۶۰ بـرای اولین بار درکانادا مطرح شد وازآن تاریخ به بعد روز به روز برطرفداران آن افزوده شد(بارو، ۱۳۷۶). سامانه‌های اساسـی رایانـه‌ای برای جمع آوری، ذخیره سـازی، کنتـرل، بازیابی، به روز کـردن، ادغام، پردازش، تحلیل، مدل‌سازی ونمایش داده‌های جغرافیایی به صورت گوناگون هستند(حبیبی و همکاران، ۱۳۸۴ : ۱۶). یک سامانه اطلاعات جغرافیایی متشکل از۵جزء سخت افزار، نرم افزار، داده‌های جغرافیایی، نیروهای انسـانی ومدل‌های پردازش اطلاعات است(حسـینی و همکاران ، ۱۳۸۶ : ۲۰-۱۶).GIS مانند دیگر سـامانه‌های اطلاعاتی از سـامانه‌های فرعی زیر تشکیل یافته است:

۱-سامانه فرعی ورودی داده‌ها؛

۲-سامانه فرعی ذخیره داده‌ها وبازیابی آن‌ها؛

۳-سامانه فرعی پردازش وتجریه وتحلیل داده‌ها؛

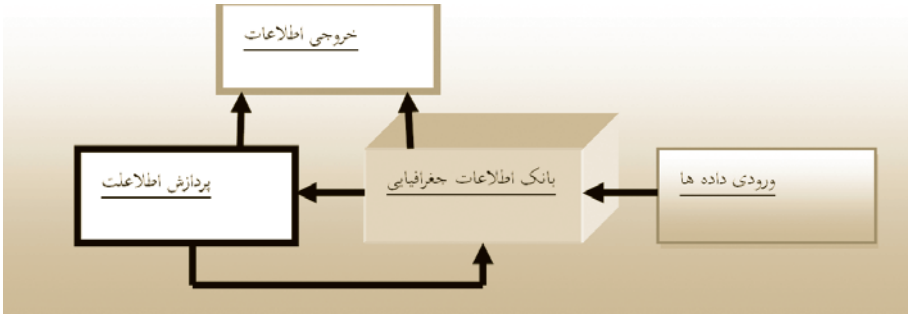
۴-سامانه فرعی خروجی اطلاعات (مدیری، ۱۳۸۳: ۵۰-۴۹).

که‌درشکل‌شماره۱،نمایش‌کلی‌سامانه‌های‌فرعی GISوچگونگی‌ارتباط‌آن‌هاآورده‌شده‌است:

www.SID.ir

Archive of SID

راهور
۷۸
فصلنامه
علمی- ترویجی
سال هشتم- شماره ۱۵



شکل شماره ۱: نمایش کلی سامانه‌های فرعی GIS (مدیری، ۱۳۸۳)

از مهم‌ترین اهداف کلی پیدایش فناوری GIS می‌توان به تجسم اطلاعات، سازمان‌دهی، تلفیق داده‌ها، تجزیه و تحلیل، پیش‌بینی و پرسش گری اشاره کرد(رسولی، ۱۳۸۴: ۴۴-۴۰). آنچه GIS را از سامانه‌های نقشه کشی متمایز می‌سازد، توانمندی‌های تحلیلی آن است. این قابلیت‌ها امکان می‌دهد داده‌های مکانی و توصیفی ترکیب و برای حصول اهداف خاص تحلیل شوند.ابزار تحلیل GIS عبارت است از برنامه‌های رایانه‌ی که داده‌های توصیفی موجود درپایگاه داده‌ها را استخراج وآن‌ها را به عوارض گرافیکی برروی نقشه مربوط می‌سازد. این برنامه‌ها همچنین دسترسی به پایگاه داده‌های توصیفی وانجام محاسبات منطقی را به کمک برقراری روابط توپولوژی نقاط،خطوط وسطوح میسر می‌کند. ازآنجاکه در GIS هدف از انجام هرطراحی، تلفیق وتحلیل داده‌های مکانی وتوصیفی است، تحلیل داده‌ها مهم‌ترین مولفه GIS را تشکیل می‌دهد(دیانی، محمدی، ۱۳۸۷: ۳۸). مدل‌سازی توپولوژیکی، همسایگی، توپوگرافی، پیوستگی، نزدیکی، شبکه‌ها و هم‌پوشانی از مهم‌ترین کارکردهای تحلیلی یک GIS محسوب می‌شوند(جهانی و مسگری، ۱۳۸۰: ۷۷-۷۰). بر اساس توانایی‌های ذکرشده، سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌تواند درحل مسائلی چون تخصیص منابع، نمایش و فهم الگوی توزیع مکانی و زمانی پدیده‌ها، تجزیه وتحلیل رابطه بین متغیرها و پدیده‌ها، طبقه‌بندی وتفکیک مکان‌ها وبرنامه‌ریزی و مدیریت منابع طبیعی واقتصادی-اجتماعی نقشی کلیدی ایفا کند(محمدی، ۱۳۸۸: ۱۸-۱۷).

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص کیفیت هوا

شاخص کیفیت هوا(AQI)یک شاخص برای گزارش روزانه کیفیت هواست. این شاخص میـزان آلودگـی یا تمیزی هوا ونگرانی درخصوص سـلامت افرادجامعه رابیان می‌کند. AQI براثرات بهداشتی که ممکن است درساعات یاروزهای آینده اتفاق افتد، متمرکز است.سازمان حفاظـت محیط زیسـت آمریکا(EPA)از AQI بـرای ۵آلاینده عمده‌ای که قانون هوای پاک تأکید کرده اسـت، اسـتفاده می‌کند. این آلاینده‌ها شـامل ازن سـطح زمین، ذرات معلق هوا، مونوکسـیدکربن، دی اکسیدگوگرد ودی اکسـید نیتروژن هستند. برای هریک از این ۵آلاینده استانداردهایی به منظور حفاظت افراد دربرابر اثرآلودگی هوا وضع شده است. AQI معیاری اسـت که از صفر تا ۵۰۰متغیراسـت.هرچه AQI بزرگ‌تر باشـد،خطرات آلودگی هوا بیش‌تر است.برای مثال، AQI برابر ۵۰ نشان‌دهنده هوای خوب است که تأثیر بسیارکمی ممکن است برسلامت انسان داشته باشد، درحالی که AQI برابر ۳۰۰ معرف کیفیت خطرناک هوا می‌باشد. AQI معادل ۱۰۰ با اسـتانداردهای ملی تطابق دارد و بالای ۱۰۰ غیربهداشـتی دردرجه اول برای گروه‌های حساس است. AQI به افراد کمک می‌کند تا بفهمند کیفیت هوا برای سلامت آن‌ها درچه وضعی اسـت. برای فهم بهتر AQI را به ۶ گروه تقسـیم کرده‌اند وبرای هریک از ۵آلاینده به تفکیک توصیه‌های بهداشـتی درجداولی آورده شـده است (غیاث‌الدین، ۱۳۸۵: ۸۴۲-۸۴۱). که متناسب با بحث و به علت محدودیت صفحات درجدول شماره ۱تنها، AQI به همراه توصیه‌های بهداشتی برای منوکسیدکربن آورده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۱-AQI برای منوکسید کربن(هاشمی، ۱۳۸۴)

شاخص کیفیت هوا	سطح اهمیت بهداشتی	توصیه‌های بهداشتی
۰-۵۰	خوب	ندارد
۵۱-۱۰۰	متوسط	ندارد
۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه‌های حساس	افراد بابیماری‌های قلبی نظیر Angina لازم است فعالیت‌های سنگین راکاهش دهند وازحضوریافتن درمکان‌هایی که COبالاست (ترافیک سنگین) خودداری کنند.
۱۵۱-۲۰۰	ناسالم	افراد بابیماری‌های قلبی نظیر Angina لازم است فعالیت‌های عادی راکاهش دهند و از حضور یافتن درمکان‌هایی که CO بالاست(ترافیک سنگین) خودداری کنند.
۲۰۱-۳۰۰	خیلی ناسالم	افراد بابیماری‌های قلبی نظیر Angina لازم است از فعالیت وحضور در مکان‌هایی که میزانCO بالاست(ترافیک سنگین)خودداری کنند.
۳۰۱-۵۰۰	خطرناک	همه افراد لازم است که ازحضور و فعالیت درمکان‌هایی که CO آن‌ها بالاست خودداری کنند.

سامانه‌های هوشمند حمل ونقل(ITS)

با پیشرفت صنایع الکترونیکی وفناوری اطلاعات دراواخر قرن بیستم وکاربرد این سامانه‌ها درسطوح مختلف، سامانه نوینی از برنامه‌ریزی، طراحی ومدیریت سامانه‌های حمل ونقل، تحت نام سامانه‌های هوشمند حمل ونقل(ITS)آشکار شد(کرم وردی، ۱۳۸۷: ۸-۱). این سامانه ابتدا درکشور ایالات متحده آمریکا وسپس درسایر کشورهای توسعه یافته اروپایی و ژاپن گسترش یافت(نواداد و همکاران، ۱۳۸۷). تعاریف مختلفی برای سامانه حمل ونقل هوشمند ذکر شده است که در زیر به دومورد از این تعاریف اشاره می‌شود:

دریک تعریف جامع، سامانه‌های هوشمند حمل ونقل هوشمند عبارت‌اند از:

سامانه یکپارچه‌ای متشکل ازحسگرهای دریافت داده، سامانه پردازش اطلاعات(رایانه)، سامانه ارایه اطلاعات به استفاده کنندگان، گردانندگان سامانه‌های مختلف حمل ونقل وسامانه‌های عملکردی که با هماهنگی کامل بایکدیگر برای بهبود انجام وظایف وافزایش

www.SID.ir

Archive of SID

کیفیت خدمات رسانی در شیوه‌های مختلف حمل ونقل اعم از جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی به کار می‌روند. به کارگیری سامانه‌های پردازش اطلاعات(رایانه ها)، سامانه‌های ارتباطی، شناسگرها، فناوری کنترل و راهبردهای مدیریت درقالب یک روش جامع برای بهبود کارکرد سامانه‌های حمل ونقل است. (جبارزاده، ۱۳۸۸: ۸).

در واقع سامانه‌های هوشمند حمل ونقل با به‌کارگیری فناوری‌های نوین برآن هستند یک سطح جدید ازکارآیی،ایمنی وارزانی را درحمل ونقل ارایه نمایند(حبیبی نوخندان، ۱۳۸۵؛ پل، ۱۳۸۸: ۱۱۵). درهمین راستا، ازمهم‌ترین عملکردهای ITS می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- مدیریت وبهینه‌سازی جریان ترافیک وروانسازی حرکت؛

۲- مدیریت وکنترل حوادث؛

۳- مدیریت وپشتیبانی وسائل نقلیه امدادی؛

۴- مدیریت اخذ الکترونیکی عوارض، هزینه پارکینگ، خرید رزرواسیون بلیط و...؛

۵- مانیتورینگ وکنترل حمل ونقل سنگین؛

۶- مدیریت وناوبری پیشرفته؛

۷- مدیریت حمل ونقل عمومی؛

۸- مدیریت وپشتیبانی عابران پیاده و... (راهنورد، ۱۳۸۵).

در مجموع باید اشاره کرد که مزایای حاصل از ITS هم از لحاظ نسبت منفعت به هزینه وهم از لحاظ ماهیت فواید حاصل ازآن بی‌نظیر وقابل توجه است (رحمانی و خسروی، ۱۳۸۵).

اساس سامانه‌های ITS برپایه جمع‌آوری داده واطلاعات، تحلیل آن‌ها وروش‌های به‌کارگیری از این اطلاعات بنا شده است که براین مبنا تجهیزات ITS نیز به تجهیزات جمع‌آوری داده واطلاعات، تجهیزات خدماتی وتجهیزات مرکز مدیریت ترافیک تقسیم‌بندی می‌شوند (عیسایی، ۱۳۸۴: ۱۴۵)؛ که درمنابع مربوطه به تفصیل درموردآن‌ها توضیح داده شده است. معماری ITS درواقع شرح ساختاری است که برمبنای آن اجزا وتجهیزات مختلف ITS در قالب یک سامانه، نقش کاربردی در راستای اهداف از پیش تعیین شده می‌یابند.

www.SID.ir

Archive of SID

راهور
۸۲
فصلنامه
علمی- ترویجی
سال هشتم- شماره ۱۵

ایــن معمــاری باید قابل فهم،قابل اجــرا به لحاظ فنی وتجاری ونیز امکان شناســایی عوامل تهدیدکننده ســامانه را داشته باشــد وبه‌گونه‌ای درچارچوب برنامه‌ریزی منطقه‌ای عمل گردد که امکان یکپارچه ســازی ســامانه‌های ITS منطقه‌ای وجود داشته باشد (انجمن حمل ونقل آمریکا، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۰؛ آژانس ملی پلیس،۱۹۹۹ ؛ جسی، ۲۰۰۰).

یافته‌ها

سامانه، کل پیچیده ومنظمی است که درآن مجموعه‌ای از اجزا باهم در راه نیل به یک هدف کلی، گام برمی دارند (علاقه‌بند، ۱۳۷۵: ۱۴۷؛ احمدپور، ۱۳۸۵: ۲۹۸). بنابراین، در دستیابی به سامانه، تفکر سامانه‌ای، مشخص کردن اهداف ودرنهایت مراحل انجام کار بادیدی کاربردی نهایت ضرورت را دارد. دراین راســتا، تشــکیل ســامانه مدیریت کیفیــت هوا (AQMS)ی ناشــی از ترافیک تشکیل یافته از سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده‌ها، نیروهای انسانی وروش‌های تحلیلی-کاربردی به هدف پایش و مدیریت کیفیت هوا از مراحل زیر تشکیل می‌یابد:

۱- پایش دقیق آلودگی هوا؛

۲- معماری یکپارچه وهماهنگ ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا، تجهیزات ITS و GIS.

چنین سامانه‌ای در راستای مدیریت کیفیت هوا دارای کارکردهای زیر است:

۱- مشخص کردن فعالیت‌های مؤثر درآلودگی هوا؛

۲- تعیین کردن سهم هریک از این فعالیت‌ها درآلودگی هوا باتأکید بر ترافیک؛

۳- مشــخص کــردن چگونگــی تأثیر عواملی چــون پارامترهای هواشناســی، توپوگرافی، جمعیتی وشهرسازی برآلودگی هوا؛

۴-تعیین کردن اقدامات اصلاحی برترافیک از جهت کاهش آلودگی هوا و رساندن آلودگی به حدمجاز براساس شاخص کیفیت هوا؛

۵-ارزیابی نتایج؛

۶- اصلاح روش‌ها واقدامات براساس نتایج ارزیابی.

لازم به ذکرنیســت که پایش آلودگی هوا به ویژه توســط ایســتگاه‌های سنجش آلودگی هوا

www.SID.ir

Archive of SID

انجام می‌شـود ودر این میان جانمایی ایسـتگاه‌های سـنجش آلودگی هوا از اهمیت به‌سزایی برخوردار اسـت، به طوری که با جانمایی درسـت ایسـتگاه‌های پایش آلاینده ها، وضعیت واقعی‌تری ازآلودگی هوا قابل دسـتیابی است. تعدادی از مشخصه‌های مؤثر درانتخاب مکان ایستگاه سنجش آلودگی هوا عبارت‌اند از:

۱- ساختارهای لازم رابرای اجرای قوانین کنترل آلودگی فراهم کند.

۲- تأثیرات برنامه‌های کنترل وکاهش آلودگی رانشان دهد.

۳- داده‌های زمان واقعی رافراهم کند وروند این داده‌ها راذخیره کند.

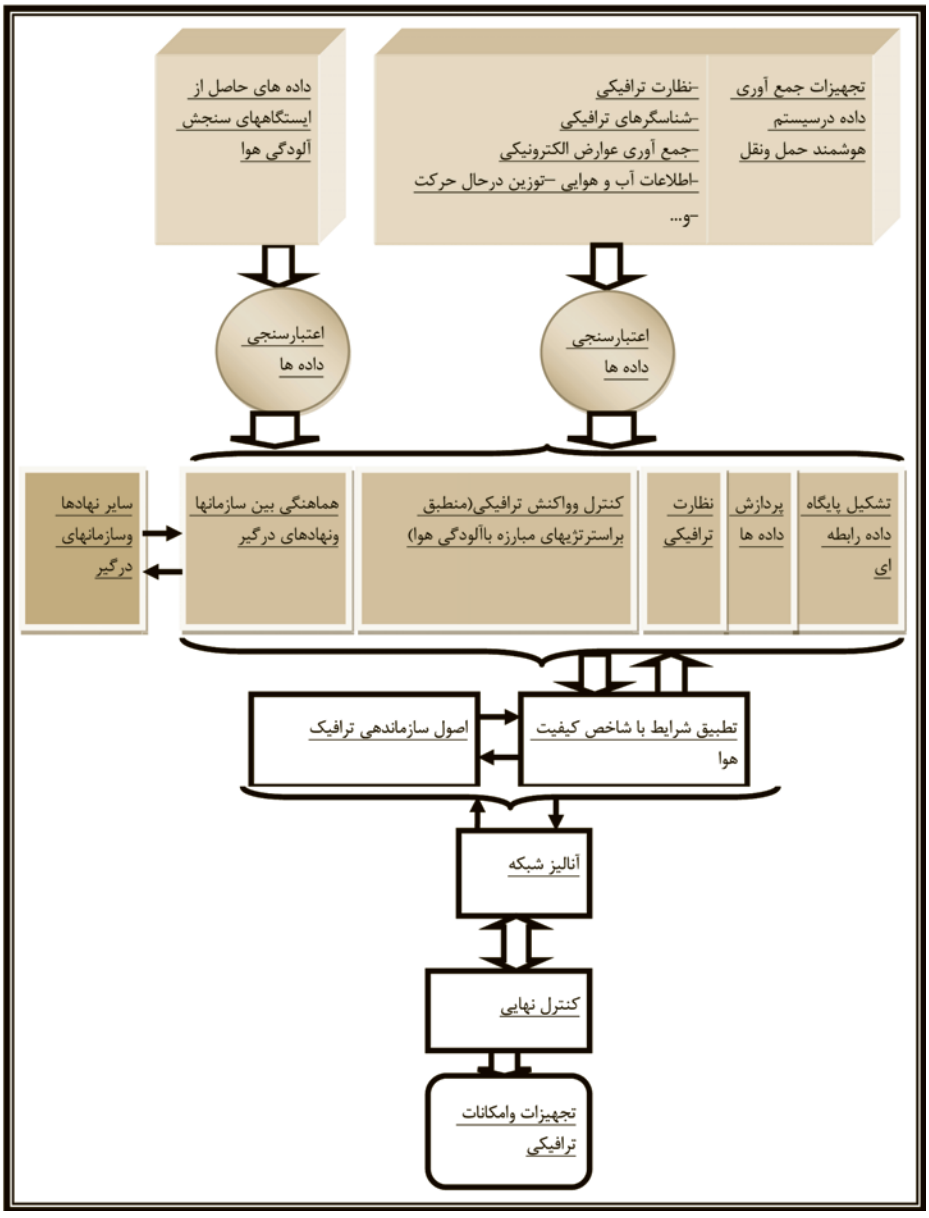
۴- روابط بین چشمه‌ها وچاه‌های آلودگی هوا راتعیین کند(اشرفی و همکاران، ۱۳۸۶).

بافرض جانمایی درسـت ایسـتگاه‌های سنجش آلودگی هوا وتجهیزات جمع‌آوری داده در ITS معماری مفهومی سامانه مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک مبتنی بر شاخص کیفیت هوا با بهره‌گیری از GIS، ITS وLUR که در شکل شماره ۲آورده شده است، پیشنهاد می‌گردد. در ادامه پژوهش نیز به بسـط کارکردهای چنین سـامانه‌ای با تأکید برنقش GIS دراین فرآیند پرداخته می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

۸۴
فصلنامه
علمی- ترویجی
سال هشتم- شماره ۱۵



شکل شماره۲: معماری مفهومی سامانه مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک پیشنهادی

www.SID.ir

Archive of SID

ازآنجا که سنجش آلودگی درنقاط اندازه‌گیری می‌شود؛ بنابراین، نیاز به روشی است که بتوان بابسط وتخمین این آلودگی درسطح وسپس به تخمین سهم ترافیک و سایر عوامل تأثیرگذار برآلودگی هوا پرداخت. درون‌یابی روشی است که در آن از اطلاعات معلوم برای تخمین مجهولات استفاده می‌شود (یاسوری، ۱۳۸۳: ۷۸). در GIS درون‌یابی بر اساس این فلسفه نهفته است که میزان عوارض و داده‌های مکانی که دارای مقادیر پیوسته می‌باشند در اکثر موارد بیش‌ترین شباهت را به نزدیک‌ترین نقاط دارند و می‌توان از طریق مقادیر معلوم، مقادیر نقاط مجهول رابرآورد کرد (غیور ، ۱۳۷۶: ۳۳۷). دراکثر برنامه‌های GIS، روش‌های متفاوتی برای درون‌یابی داده‌های نقطه، خط وناحیه ارایه می‌شود. هر روش درون‌یابی که مورد استفاده قرارگیرد، داده‌های به دست آمده تنها تخمینی از ارزش‌های واقعی خواهد بود که باید دریک موقعیت ویژه موجود باشد. بنابراین، کیفیت هرتحلیل وابسته به داده‌های درون‌یابی شده ودستخوش عدم قطعیت است. درک محدودیت‌های داده‌های درون‌یابی شده هنگام استفاده ازآن‌ها درتحلیل‌های بعدی GIS برای کاربر ضروری است (کورتلیوس و همکاران، ۱۳۸۱: ۱۲۷-۱۲۶). چهار روش گرفتن خروجی از درون‌یابی در GIS به شرح زیر وجود دارد:

۱-**نقشه تخمین**:که از مقادیر درون‌یابی شده ایجاد می‌شود تامتغیرهای تصادفی رادرموقعیت‌هایی که داده‌ها جمع آوری نشده‌اند، نمایش دهد.

۲-**نقشه چارک**:که کاربر یک احتمال را معین می‌کند و نقشه مقادیری که از مقدار احتمال تعیین شده بیش‌تر یا کم‌تر است را می‌خواهند.

۳-**نقشه احتمال**:که کاربر یک حد آستانه راتعیین می‌کند و نقشه احتمالاتی را که ازمقدار حدآستانه بیش‌تر است، می‌خواهد.

۴-**سطح خطاهای تخمین**:خطای استاندارد مقادیر درون‌یابی شده یا خطای استاندارد مقادیر شاخص درون‌یابی شده را ایجاد می‌کند.

از جمله روش‌های درون‌یابی که درمطالعات آلودگی هوا با موفقیت مورداستفاده قرارگرفته است، کوکریجینگ است. این روش مقادیر مربوط به یک متغیر که دربخشی ازمنطقه مورد مطالعه برداشت شده‌اند را بااستفاده از مقادیر یک متغیر دیگر که مقادیر آن در کل منطقه

www.SID.ir

Archive of SID

مورد مطالعه معلوم بوده و با متغیر اول دارای همبستگی است، درکل منطقه تخمین می‌زند. این روش یک روش درون‌یابی قابل انعطاف است که به کاربر امکان می‌دهد تا نمودارهای همبستگی توأم و همبستگی طبیعی رابررسی کند. کوکریجینگ می‌تواند کوواریانس یا واریوگرام را استفاده کند وبا استفاده از تبدیلات، روندها راحذف کرده، خطای اندازه‌گیری در موقعیت‌های یکسان رابرای روش‌های مختلف کریجینگ اندازه‌گیری کند(محبتی و همکاران، ۱۳۸۸: ۴۲-۳۷). به نظر می‌رسد با توجه به خصوصیات و کارکردهای روش کوکریجینگ و باتوجه به کاربرد این روش در پژوهش‌های مربوط به آلودگی وامکان لحاظ کردن پارامترهای هواشناسی، روش کوکریجینگ روشی مؤثر برای کاربرد در قسمت پردازش مربوط به سامانه مدیریت کیفیت هوا باشد.

از جمله روش‌هایی که می‌توان درجهت مشخص کردن سهم هریک از فعالیت‌های آلوده‌ساز برکیفیت هوا و درتلفیق باروش کوکریجینگ برای تعیین کردن تأثیر عوامل هواشناسی استفاده کرد، روش LUR یا روش رگرسیون کاربری اراضی می‌باشد.

روش LUR ترکیبی از سامانه اطلاعات جغرافیایی با روش‌های رگرسیون چندمتغیره است، به طوری که ابتدا مقدار آلاینده موردنظر دریک مکان تعیین می‌شود و سپس در بافرهای متفاوتی میزان هریک از متغیرهای حجم ترافیک، کاربری اراضی، جمعیت و مانند این‌ها ودراطراف نقاط نمونه‌برداری و اندازه‌گیری می‌شود. درنهایت، بااستفاده از روش‌های رگرسیونی چندمتغیره و روش‌های قدم به قدم، ورود رو به جلو و حذف رو به عقب، ارتباط بین آلاینده‌های مورد نظر به عنوان متغیر وابسته وسایر متغیرها به عنوان متغیر مستقل استخراج می‌گردد که می‌توان در ادامه حتی اقدام به مدل‌سازی نیز کرد (حسین‌علی و همکاران ،۱۳۸۸). بعد از تخمین سهم ترافیک درآلودگی هوا درمیان سایر منابع آلوده کننده هوا آنگاه می‌توان به تدوین راهبردهایی درجهت کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک ومدیریت کیفیت هوا اقدام کرد. بنابراین درزمان‌هایی که کیفیت هوا براساس جداول ارایه شده برای هریک از ۵ آلاینده هوا بالاتر از سطح سلامت قرارگیرد، درهرمورد می‌توان راهبردی را که برای هرسطح از آلودگی درارتباط با ترافیک تهیه شده است به مورد اجرا گذاشت.

www.SID.ir

Archive of SID

مدل‌سازی شبکه در GIS به مثابه نمادسازی انتزاعی از مؤلفه‌ها و ویژگی‌های همتاهایشان در جهان واقعی هستند که در نهایت می‌توانند موردتحلیل شبکه نیز واقع شوند. در مدل شبکه‌ای، قوس‌ها به مثابه ارتباطات شبکه‌اند که راه‌ها، خطوط راه‌آهن ومسیرهای هوایی، شبکه حمل ونقل وغیره را ارایه می‌کند. گره‌ها نیز به مثابه گره‌های شبکه‌ای، توقف‌ها ومراکز خواهند بود. دو ویژگی اصلی عوارض شبکه‌ای عرضه وتقاضا از یک سو و راه‌بند از سوی دیگر است. راهبند، هزینه عبور ازمسیرهای ارتباطی، توقف و برگشت از مرکز به شمار می‌آید که در سامانه مدیریت کیفیت هوا این هزینه شامل تجمعی از هزینه‌های آلودگی هوا و موارد مرتبط با ترافیک برخواسته از اصول این علم می‌باشد. عرضه، کمیتی ازمنابع موجود درمرکز است که برای تامین تقاضای مربوط به ارتباطات شبکه در نظرگرفته می‌شود و از سوی دیگر، تقاضا همان استفاده از منابع به وسیله یک عارضه است که به شبکه ارتباطی یا گره مرتبط است (کورتلیوس و همکاران، ۱۳۸۱: ۱۲۷-۱۲۶). بنابراین، به نظر می‌رسد با توجه به توانایی‌های ذکر شده وسوابق کاربرد درمدیریت ترافیک، تحلیل شبکه در GIS قادر باشد که درارتباطی دوجانبه بامرکز کنترل نهایی ازیک طرف و نیز مرکز تطبیق شرایط با شاخص کیفیت هوا واصول سازماندهی ترافیک نقش شایسته‌ای را درسامانه مدیریت کیفیت هوای پیشنهادی قبل از کاربرد در دنیای واقعی ایفا کند.

در نهایت، طرح‌های اعمال شده برترافیک به منظور کاهش آلودگی هوا مورد ارزیابی قرارگرفته وبراساس نتایج ارزیابی، در برنامه‌های کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک تجدیدنظر صورت می‌پذیرد.

نتیجه گیری

براساس نتایج حاصل از پژوهش می‌توان به موارد زیر به عنوان نتایج تحقیق اشاره کرد:

۱-ازآنجا که GIS سامانه‌های اساسی رایانه‌ای برای جمع آوری، ذخیره سازی، کنترل، بازیابی، به روزکردن، ادغام، پردازش، تحلیل، مدل‌سازی ونمایش داده‌های مکانی است. بنابراین، به دلیل این‌که آلودگی هوا و ترافیک دربستری از مکان اتفاق می‌افتند، GIS

www.SID.ir

Archive of SID

می‌تواند نقش ممتازی را درپژوهش‌های مبتنی بر این دو به تفکیک ودرارتباط با یکدیگر ایفا کند.

۲- سامانه مدیریت کیفیت هوا ناشی از ترافیک از سخت افزار، نرم‌افزار، داده‌ها، نیروهای انسانی و روش‌های تحلیلی و کاربردی تشکیل یافته است.

۳- مراحل تشکیل سامانه مدیریت کیفیت هوا ناشی از ترافیک به ترتیب شامل پایش دقیق آلودگی هوا ومعماری یکپارچه وهماهنگ ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا، تجهیزات ITS و GIS است.

۴- چنین سامانه‌ای دارای کارکردهایی چون مشخص کردن سهم هریک از فعالیت‌های آلوده‌ساز هوا با تأکید برترافیک، مشخص کردن چگونگی تأثیر عواملی چون پارامترهای هواشناسی، توپوگرافی، جمعیتی وشهرسازی برآلودگی هوای ناشی از ترافیک، تعیین کردن اقدامات اصلاحی برترافیک،ارزیابی نتایج و درنهایت اصلاح روش‌ها واقدامات براساس نتایج ارزیابی است.

۵- سامانه‌ای برای مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک پیشنهاد شد.

۶- روش کوکریجینگ، روشی مؤثر برای کاربرد در قسمت پردازش مربوط به سامانه مدیریت کیفیت هواست.

۷- از جمله روش‌هایی که می‌توان برای مشخص کردن سهم هریک از فعالیت‌های آلوده ساز برکیفیت هوا استفاده کرد روش رگرسیون کاربری اراضی LUR است که قابلیت کاربرد درسامانه مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک را دارد.

۸- قبل از کاربردراهبردهای مدیریت ترافیک به منظور کاهش آلودگی هوا درحدمجاز براساس شاخص کیفیت هوا می‌توان تحلیل شبکه در GIS استفاده کرد.

۵-راهکارهای پیشنهادی

براساس یافته‌های تحقیق،راهکارهایی به شرح زیر پیشنهاد می‌شود.:

۱-نگرش سامانه‌ای به پدیده ترافیک وآلودگی هوای ناشی ازآن.

www.SID.ir

Archive of SID

۲-جانمایی دقیق ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا منطبق بر اهداف کاهش آلودگی هوا.
۳-تهیه پایگاه یکپارچه داده‌های رابطه‌ای ترافیک وآلودگی هوا.
۴-استقرار سامانه مدیریت کیفیت هوا (AQMS) ناشی از ترافیک مبتنی برشاخص کیفیت هوا با بهره‌گیری از LUR ،ITS و GIS.
۵-تدوین روش‌های سازماندهی ترافیک به منظور کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک
۶-ارزیابی پیاپی این روش‌ها.

منابع

- بارو،پی.ای (۱۳۷۶). سامانه اطلاعات جغرافیایی، ترجمه حسن طاهرکیا، تهران: انتشارات سمت.
- بهبهانی، حمید، محموداحمدی نژاد ومحسن ابوطالبی اصفهانی (۱۳۸۴). مطالعات حمل ونقل، تهران: انتشارات موسسه علمی دانش‌پژوهان برین.
- پوراحمد، احمد (۱۳۸۵). قلمرو و فلسفه جغرافیا ، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- پی.ای بورو (۱۳۷۶). اصول سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و کاربردآن در ارزیابی منابع ارضی، ترجمه حسنعلی غیور، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.
- جبارزاده، مسعود (۱۳۸۸).سامانه‌های حمل ونقل هوشمند، تهران: انتشارات دانشگاه علوم انتظامی.
- جهانی، علی وسوسن مسگری(۱۳۸۰). GIS به زبان ساده ،تهران: انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- حبیبی، کیومرث و احمدپوراحمد(۱۳۸۴). توسعه کالبدی-فضایی شهر سنندج با استفاده از GIS، کردستان: انتشارات دانشگاه کردستان.
- حبیبی نوخندان، م (۱۳۸۵). ارایه ساختار سامانه اطلاع رسانی وپیش آگاهی وضعیت‌های بحرانی آب و هوایی درسامانه حمل ونقل هوشمند(ITS) ، تهران: سومین کنفرانس منطقه‌ای مدیریت ترافیک.

www.SID.ir

Archive of SID

- رایت، پل(۱۳۸۸).مهندسی ترابری (اصول برنامه‌ریزی ومدل‌سازی حمل ونقل) ، ترجمه شـهریارافندی زاده ومسـعود رحیمی، تهران: انتشـارات دانشـگاه علم وصنعت ایران.
- راهنورد، ب (۱۳۸۵). به‌کارگیری فناوری‌های نوین هوشمند درمدیریت شهرها ، سومین کنفرانس منطقه‌ای م دیریت ترافیک.
- رحمانی، ن، خسروی، و (۱۳۸۵). نقش IT وفناوری‌های نوین دیگر درمدیریت ترافیک تهران، سومین کنفرانس منطقه‌ای مدیریت ترافیک.
- رسـولی علی اکبر (۱۳۸۴). تحلیلی برفناوری سـامانه‌های اطلاعـات جغرافیایی، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
- دیانی، شـادی و کورش محمدی (۱۳۸۷). سـامانه‌های اطلاعـات جغرافیایی:کاربردآن درمدیریت منابع آب وخاک، تهران: انتشارات بهمن برنا.
- شاهی، جلیل (۱۳۸۶). مهندسی ترافیک، تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- عربان، مهیار (۱۳۸۸). مهندسی ترافیک، گیلان: انتشارات دانشگاه گیلان.
- علاقه‌بند، علی(۱۳۷۵). مدیریت عمومی، تهران: نشر روان.
- عیسائی، محمدتقی (۱۳۸۴). سامانه‌های هوشمند حمل ونقل، تهران: انتشارات آذر.
- عظیمی حسینی، محمد وهمکاران (۱۳۸۹). کاربرد GIS در مکان‌یابی، تهران: انتشارات مهرگان قلم.
- علـی محمدی، عباس(۱۳۸۸). مبانی علوم وسـامانه‌های اطلاعـات جغرافیایی ، تهران: انتشارات سمت.
- غیاث الدین، منصور ۱۳۸۵ (۱۳۸۵). آلودگی هوا(منابع، اثرات وکنترل)، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- اشرفی، خسرو و همکاران(۱۳۸۶). جانمایی ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا در تهران بزرگ، فصلنامه محیط شناسی شماره۴۴: ۱۰- ۱.
- انواری رسـتمی، علی اصغر و فرزادسـتاری اردبیلی (۱۳۸۸). طراحی مدل برنامه‌ریزی شـبکه حمل ونقل اتوبوسرانی شهری (مطالعه موردی:اردبیل وحومه)، فصلنامه علمی -

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهشی مطالعات مدیریت ترافیک شماره۱۲.
- رحمانی، جوینانی و همکاران(۱۳۸۸). ارایه مدل مکان‌یابی امکانات پارک سوار وحل آن با الگوریتم ژنتیک در محیط GIS ، فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهشنامه حمل ونقل، شماره ۳: ۲۵۵-۲۴۵.
- کرم رودی، م، بختیاری، پ، باقری چیمه، ع (۱۳۸۷). ارزیابی وامکان سنجی سامانه‌های هوشمند(ITS)درصنعت حمل ونقل زمینی ایران، ، چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، تهران: دانشگاه تهران.
- یاسوری، مجید (۱۳۸۳) مبانی، کاربرد و نرم افزارهای GIS، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- محبتی، روح الله وحامد نژادحسینی فشخامی (۱۳۸۸). مبانی، اصول و کاربردهای سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی ، نشرعلم کشاورزی ایران.
- مدیری، مهدی (۱۳۸۳).سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS)، تهران: انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- شعبانی، شاهین و عبدالرضا آرجرودی (۱۳۸۶).روش‌های ثبت تصادفات وشناسایی نقاط پرتصادف، تهران: انتشارات پژوهشکده حمل ونقل.
- حسین علی، فرهاد و همکاران (۱۳۸۸). تعیین تغییرات مکانی وزمانی آلودگی‌های منوکسیدکربن وذرات معلق با استفاده از تکنیک‌های GIS در شهر تهران، نشریه علمی - پژوهشی سنجش از دور و GIS ایران، شماره اول: ۷۲- ۵۷.
- اصغرپور، محمد جواد و سعداله ابراهیم نژاد (۱۳۸۰) ارایه مدل تخصیص ترافیک به شبکه حمل و نقل شهری وحل آن با استفاده از الگوریتم ژنتیک، نشریه علمی-پژوهشی دانشکده فنی دانشگاه تهران، شماره۴(پیاپی ۷۴): ۶۲۲-۶۰۳.
- نواداد، و،کاردان حلوایی، ن (۱۳۸۷). سامانه‌های حمل ونقل هوشمند(ITS) ، سومین کنگره ملی مهندسی عمران، تبریز: دانشگاه تبریز.
- هاشمی، ا (۱۳۸۴). معرفی شاخص کیفیت هوا ورفتارهای اجتماعی مناسب درمواقع

www.SID.ir

Archive of SID

اضطراری بروزآلودگی هوا، همایش آلودگی هوا واثرات آن برسلامت، تهران: شهرداری تهران.

- هایوود ، یان، ســارا کورتلیوس واستیو کارور (۱۳۸۱). مقدمه‌ای بر سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه گیتی تجویدی، تهران: انتشارات سازمان نقشه برداری کشور.

- یداللهی، محمدرضا (۱۳۸۸). راهنمای پیام‌های استاندارد، انجمن آموزش‌های مقابله با بحران واشنگتن، تهران: انتشارات پژوهشکده حمل ونقل.

- Jesty,P.H.,(2000),Tokyo European ITS Framework Architecture,List of European user needs,Version 1.1,n.p:Information Society Technologies. Intelligent transportation primer,USA:ITS.

- National policy Agency,Ministry of International Trade and Industry,Ministry of Transport.,(1999),System architecture in japan,Tokyo:ITS Strategy Committee

- U.S Department of Transportation National ITS Architecture Team., (2001), Developing using and maintaining ITS architecture for your regions,USA

www.SID.ir