

ایجاد و توسعه پایگاه داده مکانی حیات وحش (مطالعه موردی: استان خوزستان)

زینب عیبداوی^۱ کاظم رنگزن^۲
مصطفی کابلی زاده^۳ روح اله میرزایی^۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۰۱/۲۹

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۹/۱۶

چکیده

مدیریت پایدار حیات وحش و زیستگاه‌های طبیعی برآیندی از مجموعه بررسی‌ها و مطالعات مکانی، کمی و کیفی مرتبط با جمعیت‌های حیات وحش و زیستگاه‌ها می‌باشد. امری که لزوم توجه به نگهداری صحیح از داده‌های موجود و ساماندهی آنها جهت افزایش عمر مفید این گونه داده‌ها به منظور جلوگیری از تکرار عملیات تهیه و جمع‌آوری آنها و به تبع آن هدررفت بودجه‌های حفاظت و مدیریت حیات وحش را ضروری می‌نماید. لذا در پژوهش حاضر با توجه به مزایای بهره‌گیری از سیستم مدیریت پایگاه داده در نگهداری، استفاده و مدیریت داده‌ها، طراحی و پیاده‌سازی یک نمونه پایگاه داده مکانی حیات وحش در استان خوزستان صورت می‌گیرد. در طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده هدف، از پایگاه داده شیء-رابطه‌ای PostgreSQL/PostGIS استفاده شد. بر اساس یافته‌های این پژوهش، پایگاه داده متن‌باز PostgreSQL/PostGIS به عنوان یک گزینه مناسب جهت توسعه قابلیت‌های مدیریت داده‌های مکانی حیات وحش شناخته شد. همچنین مشخص شد که سیستم طراحی شده قادر به پشتیبانی از کلیه پرسش‌های ممکن مرتبط با داده‌های مکانی حیات وحش بوده، راه حلی جهت رفع برخی مسائل و مشکلات مربوط به مدیریت حجم عظیمی از داده‌های پراکنده حیات وحش ارائه می‌نماید. همچنین با توجه به موفقیت‌آمیز بودن پژوهش حاضر، ضرورت توجه به ساماندهی و مدیریت اطلاعات حیات وحش کشور و گنجانیدن آن در متن سیاست‌های کلان سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور مورد تأکید قرار گرفته، ضرورت ایجاد و توسعه پایگاه داده مکانی جامع حیات وحش کشور خاطر نشان می‌شود.

واژه‌های کلیدی: داده‌های مکانی، حفاظت و مدیریت حیات وحش، PostgreSQL/PostGIS.

۱- دانش آموزخته کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز z.obeidavi@gmail.com

۲- دانشیار گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز kazemrangzan@scu.ac.ir

۳- استادیار گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز m_kabolizade@yahoo.com

۴- استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان rmirzaei@kashanu.ac.ir

۱- مقدمه

داده‌ها و نبود ساز و کار مدیریتی منجر به بروز مشکلاتی از قبیل پراکندگی داده‌ها، عدم اطلاع از وجود داده‌ها و در نتیجه عدم استفاده از آن‌ها و یا هدررفت زمانی قابل توجه برای یافتن و دسترسی به داده‌های مورد نظر که بر روی حافظه‌ها جای گرفته‌اند، می‌شود. در این میان بهره‌گیری از یک سیستم مدیریت پایگاه داده مناسب می‌تواند ایفاگر نقش قابل توجهی در برطرف نمودن مشکلات مذکور باشد. یک سیستم پایگاه داده مجموعه‌ای از داده‌های به هم وابسته است که از افزودن بی‌حاصل و مضر مبرا بوده، برای کاربردهای گوناگون استفاده می‌شود. در این سیستم، داده‌ها به گونه‌ای ذخیره شده‌اند که از برنامه‌هایی که آن‌ها را به کار می‌گیرند، مستقل هستند. همچنین ساختار آن‌ها به گونه‌ای است که پایه‌ای برای توسعه برنامه‌های کاربردی آینده فراهم می‌آورند. این داده‌ها توسط یک سیستم مدیریت پایگاه داده مدیریت می‌شوند. (همان: ۵۸) در واقع سیستم مدیریت پایگاه داده یکی از انواع نرم‌افزارهای واسط میان محیط فیزیکی ذخیره و بازیابی اطلاعات و محیط منطقی برنامه‌سازی است (آیت و نراهی، ۱۳۸۶: ۵۸).

پایگاه داده مکانی نیز با افزودن قابلیت‌هایی همچون نوع داده مکانی، شاخص‌گذاری مکانی، عملگرهای مکانی و روال‌های مکانی کاربردی به نمونه‌های موجود پایگاه داده به وجود آمده‌اند. به طور کلی سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مکانی را می‌توان از نظر معماری به دو گروه سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مکانی شیء‌گرا و سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مکانی رابطه‌ای - شیء‌گرا تقسیم‌بندی نمود؛ که در هر یک از این سیستم‌ها، داده‌ها به صورت شیء مدل می‌شوند (حسینیان و همکاران، ۱۳۸۶: ۲)؛ از جمله پایگاه‌های داده مکانی موجود می‌توان به Oracle، PostgreSQL و DB2 اشاره کرد.

با توجه به مزایای بهره‌گیری از سیستم مدیریت پایگاه داده در نگهداری، استفاده و مدیریت داده‌ها، طی این پژوهش طراحی و پیاده‌سازی یک نمونه پایگاه داده مکانی حیات‌وحش در استان خوزستان صورت می‌گیرد.

هم‌زمان با افزایش جمعیت انسان، زیستگاه‌های طبیعی با سرعت ناباورانه‌ای از بین می‌روند (سلیمان ماهینی، ۱۳۸۸: ۳۳۷)؛ به گونه‌ای که تکه تکه شدن زیستگاه عامل اصلی انقراض گونه‌ها است (Harris, 1984: 1-230). از آنجایی که فراوانی و توزیع اغلب گونه‌ها تحت تأثیر فعالیت‌های نام توازن انسان قرار گرفته است (Lynch-Stewart, 2004: 1)؛ می‌توان حفاظت از تنوع زیستی را نیازمند تجدیدنظرهای عمده‌ای در زمینه شیوه استفاده و مدیریت زیستگاه‌ها و گونه‌های حیات وحش دانسته، لزوم حذف یا کاهش اثرات ناسازگار فعالیت‌های انسان بر تنوع زیستی را مورد تأکید قرار داد. همچنین، حفاظت از تنوع زیستی نیازمند نگهداری از جمعیت گونه‌های گیاهی و جانوری وحشی بومی در زیستگاه‌های طبیعی، بوم‌سازگان‌ها، سیمای سرزمین و سیمای آبی خود گونه‌ها می‌باشد. (Lynch-Stewart, 2004: 2)

به علاوه، با توجه به این مورد که در جهان کنونی بخش عمده‌ای از تصمیم‌گیری‌ها به موقعیت‌ها مربوط بوده و دارای تأثیرات مکانی بر محیط هستند؛ می‌توان اظهار داشت که تجدیدنظرهای مورد اشاره در سطور فوق در مدیریت پایدار مبتنی بر اطلاعات مکانی نهفته است. البته در زمینه حیات‌وحش نه تنها مطالعات و آنالیزهای مکانی، بلکه مطالعات مرتبط با شاخص‌های تنوع‌زیستی، همچنین تحولات جمعیت‌های حیات‌وحش از اهمیت خاصی برخوردار بوده، مدیریت پایدار حیات‌وحش و زیستگاه‌های طبیعی برآیندی از مجموعه بررسی‌ها و مطالعات مکانی، کمی و کیفی مرتبط با جمعیت‌های حیات‌وحش و زیستگاه‌ها می‌باشد. امری که لزوم توجه به نگهداری صحیح از داده‌های موجود و ساماندهی آنها جهت افزایش عمر مفید این گونه داده‌ها را ضروری می‌نماید؛ ضرورتی که ما را به ایجاد محیط مناسبی جهت ساماندهی داده‌های موجود به منظور جلوگیری از تکرار عملیات تهیه و جمع‌آوری آن‌ها و به تبع آن هدررفت بودجه‌های حفاظت و مدیریت حیات‌وحش رهنمون می‌سازد. در واقع عدم ساماندهی

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (مهر)
ایجاد و توسعه پایگاه داده مکانی حیات وحش ... / ۲۱

دو پناهگاه حیات وحش، یک اثر طبیعی- ملی و ده منطقه حفاظت شده است (نگاره ۱)؛ استان خوزستان با مساحت ۶۴۰۵۷ کیلومتر مربع، در جنوب غربی ایران بین ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۳ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۳۳ درجه عرض شمالی واقع است. این استان از شمال با استان لرستان، از شرق با استان‌های چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد، از شمال غربی با ایلام و از جنوب با خلیج فارس همسایگی دارد (این استان از غرب با کشور عراق هم‌مرز است). میانگین سالانه دمای روزانه در جنوب استان خوزستان حدود ۲۵ درجه سانتیگراد و در شمال استان حدود ۱۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. میانگین بارندگی نیز از کم‌تر از ۱۵۰ میلی‌متر در سال در مناطق جنوبی تا فراتر از ۱۰۰۰ میلی‌متر در سال در ارتفاعات شمالی و شمال شرقی متغیر است. از نظر اقلیمی، انواع اقلیم‌های اصلی دومازن از اقلیم خشک تا نیمه‌خشک را می‌توان در سطح استان شاهد بود؛ البته در بخش‌هایی از شمال و شمال شرق استان، اقلیم مدیترانه‌ای و اقلیم نیمه‌مرطوب ملاحظه می‌گردد.

استان خوزستان با برخورداری از تنوع آب و هوایی شامل آب و هوای سردسیری، گرم و خشک و معتدل، همچنین برخورداری از کرانه‌های دریاچه‌ها، مرداب‌ها، تالاب‌ها، آب‌ها و سواحل بسیار غنی خلیج فارس، کوه‌های بلند و برف‌گیر شمال و شرق و نیز جلگه بسیار پست و گرم از تنوع زیستگاهی قابل توجهی برخوردار است؛ به گونه‌ای که ۵۸ گونه از رده پستانداران، ۲۸۵ گونه از رده پرندگان، ۷۵ گونه از رده خزندگان، ۴ گونه از رده دوزیستان و ۵۶ گونه از رده ماهیان در این استان یافت می‌شوند؛ که برخی از این گونه‌ها خاص استان خوزستان می‌باشند. بر اساس آخرین آمار بدست آمده از سرشماری‌ها، استان خوزستان زیستگاه ۳۸ درصد از کل جمعیت وحوش کشور است. وجود مناطق حفاظتی تحت عنوان پارک‌های ملی، پناهگاه حیات وحش، اثر طبیعی- ملی و مناطق حفاظت شده با گونه‌های جانوری متعدد در سطح استان گویای این امر می‌باشد. امری که ضرورت حفاظت از سرمایه طبیعی استان را بیش از پیش مطرح ساخته، در مطالعه حاضر به این مهم پرداخته می‌شود.

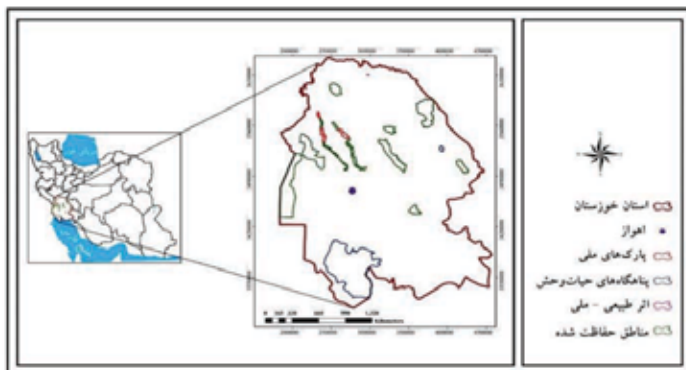
۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

۲-۲- انتخاب سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی مناسب

همانگونه که پیش از این اشاره شد، پایگاه داده مکانی نوعی پایگاه داده است که با داده‌های مکانی کار کرده، با افزودن قابلیت‌هایی به نمونه‌های موجود پایگاه داده به وجود

منطقه مطالعاتی پژوهش حاضر، مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست کشور در استان خوزستان است. در حال حاضر این استان دارای دو پارک ملی،



نگاره ۱: مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست کشور در استان خوزستان

بودن جهت تشکیل پایگاه داده مکانی حیات وحش انتخاب گردید. شایان ذکر است که PostgreSQL با بیش از یک دهه توسعه، پیشرفته ترین پایگاه داده متن باز در سراسر دنیا است.

۲-۳- آماده سازی لایه های ورودی

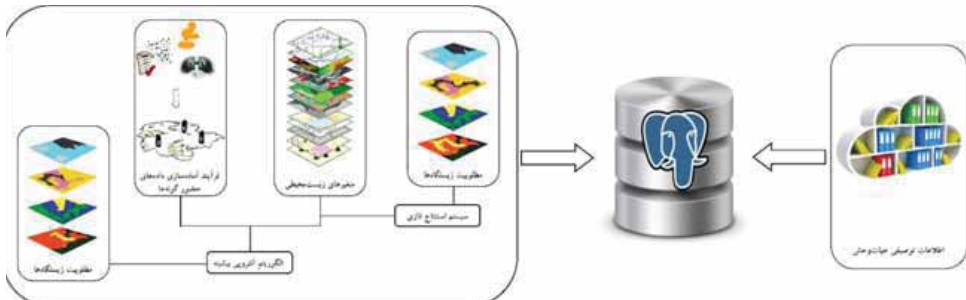
از آنجایی که این مطالعه تشکیل پایگاه داده حیات وحش استان خوزستان را دنبال می کند؛ لذا به منظور تعیین موقعیت نقاط پراکنش گونه های حیات وحش در مناطق مورد مطالعه، ابتدا پرسش نامه هایی میان روستائیان توزیع و مشاهدات آن ها در قالب جداولی ثبت گردید؛ از جمله اطلاعات ثبت شده در این جداول محل مشاهده گونه به همراه زمان مشاهده (شامل سال، ماه و ساعت مشاهده) بود. به علاوه اطلاعات واحدهای محیطبانی هر یک از مناطق و نیز اطلاعات کارشناسان محیط طبیعی اداره کل حفاظت محیط زیست استان به عنوان اطلاعات تکمیلی مورد استفاده قرار گرفت. در گام بعد بر اساس اطلاعات بدست آمده بازدیدهایی از مناطق صورت گرفت تا بدین ترتیب نقاط حضور گونه های مورد نظر بر اساس مشاهدات مستقیم، نمایه ها و دوربین کشی توسط GPS برداشت و به منظور تهیه لایه حضور گونه ها وارد سامانه اطلاعات جغرافیایی گردد.

همچنین در آماده سازی محدوده های زیستگاهی گونه های حیات وحش استان، ابتدا محدوده های موجود در اطلس پرندگان و پستانداران استان اسکن شده، پس از زمین مرجع نمودن آن ها محدوده های مورد نظر برداشت شد. به علاوه مطلوبیت زیستگاه هر یک از گونه ها با استفاده از الگوریتم آنتروپی بیشینه و سیستم استنتاج فازی تعیین شد تا بدین ترتیب لایه های مربوط به نقاط حضور گونه ها، محدوده های زیستگاهی آن ها، مطلوبیت زیستگاه ها، متغیرهای زیست محیطی مورد استفاده در مدل سازی و نیز محدوده های مناطق به عنوان لایه های ورودی پژوهش حاضر وارد پایگاه داده شود. شایان ذکر است که اطلاعات کمی و کیفی جمعیت های حیات وحش نیز به تفکیک مناطق تحت مدیریت وارد پایگاه داده شد. هدف از ورود

آمده است. در واقع با استفاده از سیستم های مدیریت پایگاه داده مکانی امکان ذخیره سازی، بازیابی، تغییر و استفاده از داده های مختلف مکانی و غیر مکانی برای کاربردهای گوناگون فراهم می شود. این سیستم ها از امکانات قدرتمندی جهت دسترسی سریع به داده های مکانی، پرسش و پاسخ از پایگاه داده مکانی، بهینه سازی پرسش های مکانی، کنترل افزودنی داده ها، حفظ و کنترل صحت داده های مکانی و روابط بین آن ها و در نتیجه حفظ سازگاری و کنترل اعتبار داده ها برخوردارند. به علاوه سیستم های مدیریت پایگاه داده مکانی متداول، از مدل توپولوژیک برای پیاده سازی و نمایش مجموعه های داده های مکانی استفاده می کنند. امری که علاوه بر کاهش حجم عملیات ویرایشی مورد نیاز، صحت و سازگاری سیستم را نیز تا حد زیادی افزایش می دهد. همچنین این سیستم ها با دامنه وسیعی از توابع امکان نمایش، تغییر و کنترل داده ها را فراهم می آورند. از این رو انتخاب سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی مناسب می تواند نقش فوق العاده مهمی در حفظ داده ها از یک سو و استفاده مناسب از آن ها از سوی دیگر ایفا نماید.

بر این اساس در پژوهش حاضر با توجه به قابلیت های لازم برای پایگاه های داده مکانی حیات وحش و به منظور گزینش بهترین سیستم مدیریت پایگاه داده جهت طراحی و توسعه پایگاه داده مکانی هدف، برخی از سیستم های مدیریت پایگاه داده موجود انتخاب و با استفاده از مقالات و منابع موجود مورد ارزیابی قرار گرفتند (الشیخ و دوج، ۱۳۸۵: ۱۰۴۵-۱۰۵۵؛ Spear, 1992: 1-225; Greenwald et al., 2008: 1-386). بر اساس معیارهای بررسی شده و نتایج حاصل از ارزیابی ها، سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی PostgreSQL/PostGIS به دلیل برخورداری از قابلیت هایی همچون ساختاردهی بسیار خوب داده ها، اعمال بسیار خوب قیود یکپارچگی پایگاه داده، پشتیبانی از کاراکترهای بین المللی، برخورداری از قابلیت های رابطه ای - شیء گرا، قابلیت انتقال توسط فناوری Web، امکان تعریف داده های جدید، پیاده سازی داده های حجیم، آسانی استفاده و بالاخره رایگان

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ص ۲۳)
 ایجاد و توسعه پایگاه داده مکانی حیات وحش / ... / ۲۳



نگاره ۲: داده‌های ورودی به پایگاه داده حیات وحش

این اطلاعات اجرای آنالیزهایی جهت بررسی تحولات جمعیت‌های حیات‌وحش و نیز بررسی تنوع‌زیستی (در این پژوهش تنوع‌زیستی تنها در سطح گونه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد). استان می‌باشد.

شخص‌های مؤثر در مدیریت پایدار حیات‌وحش و مناطق تحت مدیریت سازمان بهره گرفت؛ بدین ترتیب که به منظور تعیین اولویت‌های حفاظتی، تعیین پراکنش بالقوه گونه‌های مختلف حیات‌وحش استان یا به عبارت دیگر مطلوبیت زیستگاه‌های استان برای گونه‌های مختلف به عنوان یکی از مهم‌ترین کارکردهای پایگاه داده هدف در نظر گرفته شد. به علاوه، اطلاعات کمی و کیفی حیات‌وحش در دو بعد زمان و مکان وارد پایگاه داده شد تا امکان بررسی و آنالیز کمی و کیفی گونه‌ها و جمعیت‌های حیات‌وحش به تفکیک مناطق تحت مدیریت و در دوره‌های زمانی معین فراهم گردد. براین اساس قابلیت ارائه مطلوبیت زیستگاه‌های گونه‌های حیات‌وحش، قابلیت بررسی تحولات و دینامیک جمعیت گونه‌های حیات‌وحش از قبیل نرخ زادآوری، نرخ سنی باروری، ضریب تجدید نسل و نرخ مرگ و میر همچنین قابلیت تعیین نرخ رشد جمعیت و پیش‌بینی آن در مقاطع زمانی مختلف و نیز قابلیت محاسبه شاخص‌های تنوع‌زیستی همچون غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و چیرگی گونه‌ای از جمله قابلیت‌های پایگاه داده طراحی شده است. در ادامه برخی از تحلیل‌ها و پرسش‌گیری‌های ممکن در پایگاه داده آورده شده است.

۳- نتایج

پشتیبانی پایگاه داده PostgreSQL از همه ساختارهای SQL (زبان پرس و جوی ساختار یافته)، امکان مطرح ساختن

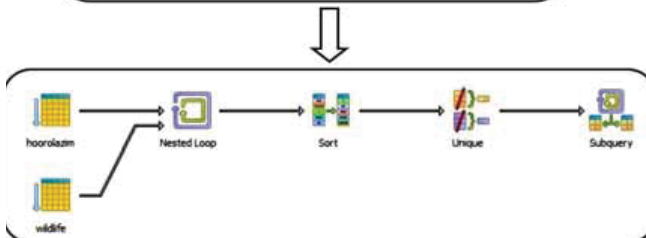
این اطلاعات اجرای آنالیزهایی جهت بررسی تحولات جمعیت‌های حیات‌وحش و نیز بررسی تنوع‌زیستی (در این پژوهش تنوع‌زیستی تنها در سطح گونه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد). استان می‌باشد.

۲-۴- پیاده‌سازی و اجرای یک پایگاه داده شیء-رابطه‌ای برای ساماندهی و مدیریت داده‌های حیات‌وحش

در پژوهش حاضر، تشکیل پایگاه داده حیات‌وحش با استفاده از PostgreSQL 9.4.1 صورت گرفت. نکته قابل توجه در استفاده از این نوع سیستم مدیریت پایگاه داده، لزوم به‌کارگیری افزونه PostGIS جهت وارد نمودن داده‌های مکانی و جداول اطلاعاتی مورد نظر به آن است؛ که بدین منظور افزونه PostGIS Shapefile and DBF Loader 2.1.7 مورد استفاده قرار گرفت. بدین ترتیب پس از برقراری اتصال میان PostgreSQL و PostGIS، ورود داده‌های مکانی و جداول اطلاعاتی به پایگاه داده حیات‌وحش (PostgreSQL) از طریق PostGIS صورت گرفت؛ که از مهم‌ترین اطلاعات مورد نیاز در این بخش، معرفی شناسه مربوط به سامانه مرجع مکانی (SRID) است که با توجه به اینکه داده‌های مکانی مربوط به این پژوهش با استفاده از WGS 1984 UTM Zone 39N زمین مرجع شده‌اند، بنابراین شناسه ۳۲۶۳۹ مورد استفاده قرار گرفت.

به علاوه، در پژوهش حاضر پایگاه داده هدف به گونه‌ای طراحی شد که بتوان از آن در جهت استخراج پارامترها و

```
SELECT *
FROM (SELECT DISTINCT ON (species)
persian_na, x, y, abser_date, scien_name
FROM hoorolazim INNER JOIN wildlife ON species = scien_name
WHERE abser_date BETWEEN '1390' and '1394'
ORDER BY species, scien_name DESC) As cp;
```



نگاره ۳- پرسش‌گیری از پایگاه داده جهت ارائه اطلاعات مکانی گونه‌های مشاهده شده در یک دوره ۵ ساله (۱۳۹۰-۱۳۹۴) در یکی از مناطق حفاظت شده استان؛ پرسش‌گیری به گونه‌ای صورت گرفته که اطلاعات مربوط به گونه‌های حیات وحش از فایل‌های ذخیره شده با دو فرمت مختلف (شیپ فایل و جدول اطلاعاتی) استخراج شود.

مورد نظر به کاربران است. در ادامه یک نمونه از پرسش‌های صورت گرفته از پایگاه داده به عنوان نمونه‌ای از کارکردهای پایگاه داده آورده شده است (نگاره ۳).

۳-۲- پرسش‌گیری از پایگاه داده جهت بررسی دینامیک جمعیت

پایگاه داده طراحی شده قادر به ارائه اختصاصات مختلف جمعیت‌های حیات وحش از قبیل میزان زاد و ولد، مرگ و میر، عمر متوسط، نرخ رشد جمعیت و پیش‌بینی آن در مقاطع زمانی مختلف، زمان دو برابر شدن جمعیت و نظایر آن‌ها می‌باشد؛ که در ادامه به عنوان نمونه‌ای از قابلیت‌های پایگاه داده در این زمینه، پیش‌بینی جمعیت گونه‌ها در ۱۰ سال آینده، همچنین زمان دو برابر شدن جمعیت هر یک از آن‌ها آورده شده است (نگاره ۴).

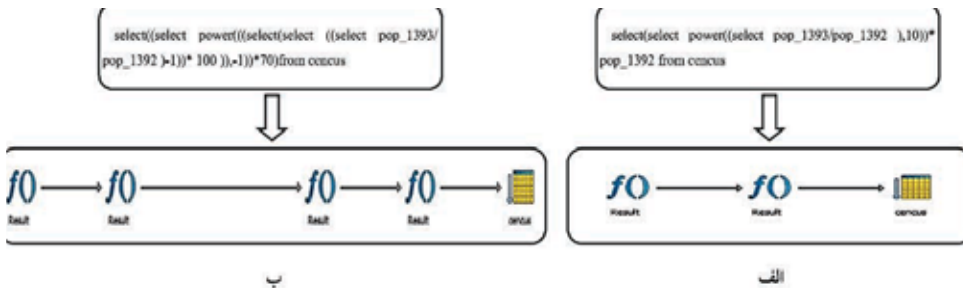
شایان ذکر است که در دستور کار قرار دادن دینامیک جمعیت بدان جهت بود که جمعیت یک هستی ثابت، متحجر و فارغ از تحول و پویایی نیست، بلکه نوعی هستی سیال گذرا بوده و مدام در حال دگرگونی است. بدین ترتیب اختصاصات جمعیت به علل مختلف در معرض دگرگونی و تغییر قرار گرفته، این قبیل تحولات از توجه و اهمیت بالایی در مطالعات اکولوژی برخوردارند (نیشابوری، ۱۳۸۵: ۲۳۱-۲۳۲).

دامنه وسیعی از پرسش‌ها را در اختیار کاربر می‌گذارد؛ به گونه‌ای که طیف وسیعی از پرسش‌ها و آنالیزهای مکانی و توصیفی (کمی و کیفی) را می‌توان بر داده‌های ذخیره‌سازی شده در پایگاه داده اعمال نمود. امری که بی‌شک متأثر از نیاز کاربران و نیز هدف طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده مورد نظر است. در ادامه برخی از قابلیت‌های پایگاه داده طراحی شده، در قالب تصویر نشان داده شده است. شایان ذکر است که در تمامی نمونه‌های مورد اشاره، علاوه بر کدهای مورد استفاده، طرح گرافیکی آن‌ها نیز آورده شده است تا نمای بهتری از عملکرد هر یک از کدها و نحوه پیاده‌سازی آن‌ها بر اطلاعات ذخیره‌سازی شده در پایگاه داده ارائه شود.

۳-۱- پرسش‌گیری (Query) از پایگاه داده جهت اعمال آنالیزهای مکانی

جهت فراهم آوردن امکان دسترسی کاربران مختلف به اطلاعات مکانی گونه‌های حیات وحش می‌توان آنالیزهای مکانی مختلفی را همچون روش‌های مختلف تعیین الگوی مکانی گونه‌ها، تعیین مطلوبیت بخش‌های مختلف زیستگاه، زون‌بندی (بافر) مناطق و یا عوارض مختلف، تعیین فواصل و ... را پیاده‌سازی نمود؛ به علاوه پایگاه داده هدف قادر به ترکیب پرسش‌های مکانی و توصیفی جهت ارائه اطلاعات

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی) / ۲۵
 ایجاد و توسعه پایگاه داده مکانی حیات وحش ... / ۲۵



نگاره ۴: پرسش‌گیری از پایگاه داده: الف-پیش‌بینی جمعیت گونه‌های حیات‌وحش در ۱۰ سال آینده ب-پیش‌بینی زمان دو برابر شدن جمعیت هر یک از گونه‌های حیات‌وحش استان

می‌توان اظهار داشت که سیستم ارائه شده طی پژوهش حاضر نمونه‌ای موفق از یک سیستم مدیریت پایگاه داده شیء-رابطه‌ای حیات‌وحش است که با هدف ساماندهی و مدیریت اطلاعات حیات‌وحش طراحی شده است. شایان ذکر است که پیش از این، موفقیت‌آمیز بودن بهره‌گیری از این سیستم مدیریت پایگاه داده در مدیریت داده‌های مکانی حیات‌وحش طی مطالعات مختلف از جمله مطالعه Dwyer و همکاران (۲۰۱۵) مورد تأکید قرار گرفته بود. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که، سیستم طراحی شده قادر به پشتیبانی از کلیه پرسش‌های مرتبط با داده‌های مکانی و توصیفی حیات‌وحش بوده، راه‌حلی جهت رفع برخی مسائل و مشکلات مربوط به مدیریت حجم عظیم و پراکنده داده‌ها در سیستم‌های مدیریت حیات‌وحش ارائه می‌نماید.

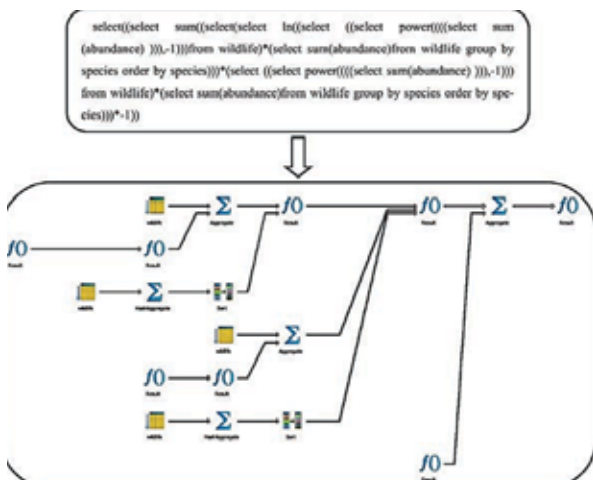
در ادامه تأکید می‌شود که با توجه به اینکه موفقیت برنامه‌های حفاظت و مدیریت حیات‌وحش بدون بهره‌گیری از اطلاعات مکانی گونه‌ها امکان‌پذیر نخواهد بود؛ و نیز با توجه به زمان‌بر و پرهزینه بودن تهیه و جمع‌آوری چنین داده‌هایی، تشکیل یک پایگاه داده جامع حیات‌وحش ضروری به نظر می‌رسد. چنین پایگاه داده‌ای با ذخیره‌سازی داده‌های مکانی حیات‌وحش امکان ساماندهی و مدیریت این داده‌ها را فراهم آورده، بهره‌گیری مجدد از این گونه داده‌ها را بارها و بارها امکان‌پذیر می‌سازد. امری که می‌تواند به

۳-۳- پرسش‌گیری از پایگاه داده جهت تعیین شاخص‌های تنوع‌زیستی

همانگونه که پیش از این بیان شد، پایگاه داده طراحی شده قادر به محاسبه و ارائه شاخص‌های تنوع‌زیستی در سطح گونه‌ای است. در واقع تنوع‌زیستی، پویایی و تحرک پیچیده گیاه، جانور و اجتماعات میکروارگانیسمی و اثرات متقابل محیط غیرزنده به عنوان یک بخش و واحد کاربردی بر آن‌ها است؛ که در سه سطح مختلف تنوع ژنی، گونه‌ای و زیست‌بوم بررسی شده (7: CBD, 1992). در این میان تنوع گونه‌ای شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و چیرگی گونه‌ای را در برمی‌گیرد. در ادامه به عنوان نمونه در نگاره ۵، پرسش‌گیری از پایگاه داده جهت ارائه شاخص تنوع گونه‌ای شانون آورده شده است.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش، پایگاه داده PostgreSQL گزینه مناسبی جهت توسعه قابلیت‌های مدیریت داده‌های مکانی است. بی‌شک این یافته را می‌توان ناشی از قابلیت‌های این سیستم مدیریت پایگاه داده متن‌باز در ساختاردهی بسیارخوب داده‌ها، اعمال بسیارخوب قیود یکپارچگی پایگاه داده، پشتیبانی از کاراکترهای بین‌المللی، برخورداری از قابلیت‌های رابطه‌ای - شیء‌گرا، امکان تعریف داده‌های جدید و پیاده‌سازی داده‌های حجیم دانست. بدین ترتیب



نگاره ۵- پرسش‌گیری از پایگاه داده جهت محاسبه شاخص تنوع گونه‌ای شانون

متن سیاست‌های کلان سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور مورد تأکید قرار می‌گیرد.

منابع و مأخذ

- ۱- آل‌شیخ، دوج؛ علی اصغر و سمیه، ۱۳۸۵، نشریه دانشکده فنی، ۴۰ (۸): ۱۰۵۵-۱۰۴۵.
- ۲- آیت، فراهی؛ ناصر و احمد، ۱۳۸۶، پایگاه داده‌ها، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۳- حسینیان، عبادی، فرنود احمدی؛ سحر، حمید و فرشید، ۱۳۸۶، ارزیابی تلفیق سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مکانی با سیستم‌های فتوگرامتری و کاربرد آن در مدیریت شهری، مجموعه مقالات سومین کنفرانس بین‌المللی فناوری اطلاعات و دانش.
- ۴- سالنامه آماری استان خوزستان، ۱۳۹۲، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان.
- ۵- سلمان ماهینی، عبدالرسول، ۱۳۸۸، شالوده حفاظت محیط‌زیست. راه دانش سبز، ص ۳۳۷.
- ۶- نبوی، بهروزی راد، پاداش؛ محمداقرا، بهروز و امین، ۱۳۸۹، اطلس پراکنش پرندگان و پستانداران استان خوزستان، سازمان حفاظت محیط‌زیست، اداره کل حفاظت محیط‌زیست خوزستان، چاپ اول، تهران.

لحاظ زمان و هزینه منجر به صرفه‌جویی قابل توجهی گردد. همچنین با توجه به پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه فناوری تلمتری و استفاده از حلقه‌های GPS، که به طور قابل ملاحظه‌ای پایش حیات‌وحش را بهبود بخشیده، محققان و مدیران حیات‌وحش را قادر به جمع‌آوری مجموعه داده‌های مکانی بزرگ‌تر و دقیق‌تری ساخته است؛ در دستور کار قرار گرفتن طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی- زمانی حیات‌وحش طی پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود. در واقع تلفیق این دو فناوری می‌تواند ایفاگر نقش قابل توجهی در راستای بهبود مدل‌های تبیینی از پیچیدگی‌های اکولوژیکی و در نتیجه مدیریت اکوسیستم‌ها شود. بی‌شک رویکرد جهانی در بهره‌گیری از انواع سیستم‌های مدیریت پایگاه داده جهت ذخیره‌سازی، ساماندهی و مدیریت داده‌های مکانی نشان از اهمیت این امر است. در زمینه حیات‌وحش نیز یک سیستم مدیریت پایگاه داده مناسب نه تنها با نگهداری و ساماندهی داده‌های موجود قادر به مدیریت داده‌های حیات‌وحش خواهد بود؛ بلکه با اعمال محدودیت‌های مختلف در سطح دسترسی کاربران مختلف به این داده‌ها، تأمین امنیت اطلاعات را نیز ممکن خواهد ساخت. در پایان ضرورت توجه به ساماندهی و مدیریت اطلاعات حیات‌وحش کشور و گنجانندن آن در

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ساز) /
ایجاد و توسعه پایگاه داده مکانی حیات وحش ... / ۲۷

- 17- PostGIS: Refrations Research Inc.; 2007. <http://postgis.refrations.net/>.
- 18- PostgreSQL: The PostgreSQL Global Development Group. 2006. <http://www.postgresql.org/>.
- 19- Spear, Ronald L. 1992. A Relational/Object-Oriented Database Management System: R/OODBMS, Department of Computer Science, NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL, 1-225.
- 20- United Nations, 1992, Convention on Biological Diversity. pp: 1-28.

- ۷- نیشابوری، علی اصغر، ۱۳۸۵، اکولوژی عمومی، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ چهارم، تهران.
- 8- Anderson, Mark C. Watts, Joseph M. Freilich, Jerome E. Yool, Stephen R. Wakefield, Gery I. McCauley, John F.& Fahnestock, Peter B. 2004, Regression- tree modeling of desert tortoise habitat in the central Mojave desert, Ecological Applications, 10(3): 890-900.
- 9- Cagnacci, Francesca&Urbano, Ferdinando. 2008. Managing wildlife: A spatial information system for GPS collars data, Environmental Modelling and Software 23: 957-959.
- 10- Davidson Sarah Cain. 2014. A bigger picture: data standards, interoperability and data sharing. In Spatial database for GPS wildlife tracking data. Edited by Urbano Ferdinando& Cagnacci Francesca: Springer International Publishing: Switzerland; 245-270.
- 11- Dwyer, Ross G. Brooking, Charles. Brimblecombe, Wilfred. Campbell, Hamish A. Hunter, Jane. Watts, Matthew& Franklin, Craig E. 2015, An open Web-based system for the analysis and sharing of animal tracking data, Animal Biotelemetry, 3(1):1-11.
- 12- Greenwald, Rick. Stackowiak, Robert& Stern, Jonathan. 2008. Oracle Essentials, Oracle Database, 11g: 4th Edition. 1-386.
- 13- Harris Larry D. 1984. The fragmented forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. University of Chicago Press, Chicago. pp: 1-230.
- 14- Huettmann Falk. 2005. Databases and science-based management in the context of wildlife and habitat: toward a certified ISO standard for objective decision-making for the global community by using the internet. Wildlife Management, 69: 466-72.
- 15- Lynch-Stewart Pauline. 2004. Environmental assessment best practice guide for wildlife at Risk in Canada. Canadian Wildlife Service Environment Canada, pp: 1-63.
- 16- Ottaviani, Daniela. Lasinio, Giovanna Jona& Boitani, Luigi. 2004. Two statistical methods to validate habitat suitability models using presence data, Ecological modeling, 179(4): 417-443.