

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی

دستورالعمل شماره:

STD01-O01CY0004D

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی

سازمان نقشه‌برداری کشور

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

اداره کل نظارت، کنترل فنی و استاندارد

گروه استانداردسازی

www.nezamfanni.ir

www.ncc.gov.ir



بسمه تعالی

صور تجلسه تائید استاندارد / دستورالعمل سازمان نقشه برداری کشور

عنوان: تائیدیه دستورالعمل ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی

جمع بندی:

نسخه " دستورالعمل ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی " در تاریخ 1401/11/01 مورد تائید می باشد.

رقیه فتحی الماس	شمس الملوك علی آبادی	لیلا کریمی دهکردی
		
تهدی سعیدی انجیله	هما درزی	حمید رضا سیدین بروجنی
		
مریم صارمی	حمیده چراغی	شهره صیفی
		
		عطیه ثقه مجتهدی
		



شماره: ۱۷۵۷۴ - ۱۴۰۱

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۱۸

پیوسته: دارد



پاسرتهالی



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

جناب آقای مرتضی صدیقی

معاون محترم فنی و تولید اطلاعات مکانی

جناب آقای حمیدرضا سیدین بروجنی

معاون محترم فناوری و ارائه اطلاعات مکانی

سرکار خانم لیلا کریمی دهکردی

مدیر کل محترم نظارت ، کنترل فنی و استاندارد

موضوع : ابلاغ دستورالعمل ایجاد زیر ساخت اطلاعات مکانی

باسلام و احترام ،

به پیوست " دستورالعمل ایجاد زیر ساخت داده‌های مکانی " به شماره **STD01-O01CY0004D** ، با توجه انجام فرآیندهای مصوب در خصوص تدوین دستورالعمل و تایید کمیته استاندارد در تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۰۱ (صورتجلسه پیوست) جهت اجرا ابلاغ می گردد. مقتضی است جهت ایجاد زیرساخت اطلاعات مکانی کشور در دستور کار قرار گیرد.

علی جاویدانه

رونوشت:

جناب آقای علیرضا ظفردیجی مدیرکل محترم دفتر ریاست ، روابط عمومی و امور بین الملل



پیشگفتار

طی سالیان گذشته، اهمیت استقرار زیرساخت داده‌های مکانی برای دستگاه‌های اجرایی گوناگون کشور، بیش از پیش روشن شده است. با توجه به ملزومات استقرار زیرساخت داده مکانی به مباحث به‌روز علم و فناوری در دنیای امروزه، متولیان و کاربران این بستر، نیاز مبرم به دستورالعمل و نقشه‌ی راه مشخص و استاندارد در مسیر طراحی و اجرایی آن دارند. از این‌رو لزوم تدوین دستورالعمل همسان ایجاد زیر ساخت داده‌های مکانی جامع برای راه‌اندازی زیرساخت داده مکانی ضروری می‌نماید.

بنا بر ماده 11 قانون احکام دائمی کشور، سازمان نقشه‌برداری کشور عهده‌دار فعالیت‌های مرتبط با نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی و نظارت بر آن در بخش غیرنظامی است و نقش مهمی که این سازمان می‌تواند در پیاده‌سازی زیر ساخت ملی داده‌های مکانی داشته باشد، وجود راهنمایی برای آشنایی با مفاهیم زیر ساخت داده‌های مکانی و نحوه پیاده‌سازی آن می‌تواند به سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف جهت ایجاد پورتال مکانی کمک نماید. در این راستا و با توجه به جایگاه فنی و تخصصی سازمان نقشه‌برداری کشور در پیشبرد امور زیر ساخت داده‌های مکانی، ضرورت تدوین دستورالعمل همسان ایجاد زیر ساخت داده‌های مکانی توسط سازمان مطرح بوده و این دستورالعمل می‌تواند نقطه عطفی در هدایت و هماهنگی امور ایجاد زیر ساخت داده‌های مکانی توسط سایر سازمان‌ها و بخش‌های خصوصی و دانشگاهی مجری در این حوزه باشد.



تهیه و کنترل « دستورالعمل ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی »

اعضای گروه تهیه کننده (به ترتیب حروف الفبا):

هما درزی	سازمان نقشه برداری کشور
زهرا رضایی	سازمان نقشه برداری کشور
مهدی سعیدی انجیله	سازمان نقشه برداری کشور
شمس الملوک علی آبادی	سازمان نقشه برداری کشور
نیما قاسملو (مسئول گروه)	سازمان نقشه برداری کشور
کارشناسی ارشد سیستم‌های اطلاعات مکانی	
دانشجوی دکتری سنجش از دور و GIS	
کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات	
کارشناسی ارشد ریاضی	
دکتری سیستم‌های اطلاعات مکانی	

اعضای گروه نظارت:

علی مدد	سازمان نقشه برداری کشور
دکتری آمایش محیط زیست	

اعضای گروه تأییدکننده:

عطیه ثقه مجتهدی	سازمان نقشه برداری کشور
حمیده چراغی	سازمان نقشه برداری کشور
هما درزی	سازمان نقشه برداری کشور
مهدی سعیدی انجیله	سازمان نقشه برداری کشور
حمیدرضا سیدین بروجنی	سازمان نقشه برداری کشور
مریم صارمی	سازمان نقشه برداری کشور
شهره صیفی	سازمان نقشه برداری کشور
شمس الملوک علی آبادی	سازمان نقشه برداری کشور
رقیه فتحی الماس	سازمان نقشه برداری کشور
لیلا کریمی دهکردی	سازمان نقشه برداری کشور
کارشناسی نقشه برداری	
کارشناسی ارشد ژئودزی	
کارشناسی ارشد سیستم‌های اطلاعات مکانی	
کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات	
کارشناسی ارشد مدیریت	
کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS	
کارشناسی نقشه برداری	
کارشناسی ارشد ریاضی	
کارشناسی ارشد سنجش از دور	
دکتری نقشه برداری	

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان نقشه برداری کشور):

شمس الملوک علی آبادی	سازمان نقشه برداری کشور
لیلا کریمی دهکردی	سازمان نقشه برداری کشور
کارشناسی ارشد ریاضی	
دکتری نقشه برداری	



فهرست مطالب

پیشگفتار.....	أ
مقدمه.....	خ
فصل اول : تعاریف.....	1
1-1- اجزای زیرساخت داده‌های مکانی.....	3
2-1- سطوح سلسله مراتبی SDI.....	3
3-1- مدل مفهومی SDI ملی ایران.....	6
4-1- داده‌های مکانی.....	6
5-1- استانداردها.....	7
6-1- سیاست‌ها.....	7
7-1- تعاملات؛ سازمانها و مردم.....	8
8-1- شبکه‌های دسترسی.....	8
فصل دوم : امکان سنجی و طراحی.....	11
1-2- مطالعات نیازسنجی و شناخت وضع موجود.....	14
2-2- تدوین مدل داده زیرساخت داده مکانی.....	15
فصل سوم : زیرساخت.....	17
1-3- مجوزهای امنیت فعالیت و مشارکت در ژئوپورتالهای سطوح ملی، استانی و دستگاہی.....	19
2-3- سه نسل مختلف شبکه مرکز هماهنگی اطلاعات مکانی.....	19
فصل چهارم : پیاده سازی.....	22
1-4- معماری پیشنهادی Clearinghouse.....	24
2-4- نرم‌افزارهای موردنیاز در Clearinghouse.....	25
3-4- استانداردهای موردنیاز در Clearinghouse.....	27



27	.....ISO - سازمان جهانی استاندارد - 1-3-4
29	.....استاندارد ملی فراداده. 2-3-4
29	.....OGC - کنسرسیوم مکانی متن باز - 3-3-4
32	..... MapSever نقشه در ساخت و انتشار وب سرویس های نمایشی 4-4
32	..... سرویس های اطلاعاتی فراداده در نرم افزار کاتالوگ سرویس 5-4
33	..... Clearinghouse بر اساس معماری داخلی و خارجی 6-4
34	..... فصل پنجم : ارتباط ژئوپورتال با سرویس دهندگان و کاربران
36	..... 1-5 مفاهیم و مقدمات اجرا
36	..... 1-1-5 ساخت و انتشار وب سرویس های نمایشی نقشه در MapSever
36	..... 2-1-5 ساخت و انتشار سرویس های اطلاعاتی فراداده در نرم افزار کاتالوگ سرویس
37	..... 2-5 پیاده سازی Clearinghouse بر اساس معماری داخلی و خارجی
38	..... 3-5 ارتباط ژئوپورتال با سرویس دهندگان و کاربران
39	..... 4-5 ساختار اجرایی استقرار و پیاده سازی نهایی سامانه
40	..... 5-5 نگهداری و پشتیبانی سیستم
40	..... 6-5 تهیه نسخه های پشتیبانی
41	..... 7-5 بهنگام سازی های معمول
41	..... 8-5 مستند سازی
41	..... 9-5 آموزش
42	..... 10-5 کاربردی سازی و ایجاد فرایندها
45	..... فصل ششم : بهره برداری
47	..... 1-6 اجرای مدل مفهومی و بهره برداری از SDI
48	..... منابع



49	.....پیوست الف)
49	.....1-الزامات پیش‌زمینه و پیش‌نیازهای مرتبط
49	.....2-بررسی اجمالی نیازمندیها
50	.....3-کارهایی که باید انجام شود(TODO)

فهرست شکل ها

3	.....شکل 1- طرح‌واره ارکان زیرساخت داده مکانی
4	.....شکل 2- سطوح سلسله‌مراتب SDI
6	.....شکل 3- سلسله‌مراتب SDI و ارتباط آن با SDI بخشی
25	.....شکل 4- معماری Clearinghouse

فهرست جدول ها

30جدول 1 - شرح مختصری از استانداردهای OGC
----	--



مقدمه

در عصر حاضر، دانایی به‌عنوان محور اصلی توسعه مطرح بوده و توسعه پایدار مبتنی بر دانایی، چشم‌انداز و هدف بسیاری از جوامع و کشورهای دنیا از جمله ایران است. توسعه مبتنی بر دانایی منوط به در اختیار داشتن اطلاعات مناسب و تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی بر پایه این اطلاعات است. با پی بردن به نقش داده‌های مکانی در امور تصمیم‌گیری، مدیریت و اجرا، می‌توان مطالعات مربوط به آمایش سرزمین، مدیریت بحران، احداث منابع و تأسیسات جدید، حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی، مکان‌یابی مراکز خدماتی، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و بسیاری از موارد مدیریتی را به‌عنوان نمونه‌هایی از مسائل نیازمند به داده‌های مکانی صحیح، دقیق، کامل و به‌نگام برشمرد. بنابراین جایگاه داده‌های مکانی در تولید اطلاعات و دانش برای تصمیم‌گیری، مدیریت و اجرا و درنهایت در رسیدن به نتیجه‌ای مطلوب و کارآمد بسیار حائز اهمیت می‌باشد. بر اساس گزارشات علمی بیش از 80٪ داده‌های موردنیاز سازمان‌ها در امور مختلف تصمیم‌سازی، تصمیم‌گیری، مدیریت، برنامه‌ریزی، اجرا و حتی اقدامات روزمره ذاتاً مکانی بوده و یا ماهیت و ویژگی‌های مکانی دارند. بنابراین برای نیل به توسعه پایدار مبتنی بر دانایی، وجود، دسترسی و استفاده از داده‌های مکانی مناسب، قابل‌اعتماد و باکیفیت در فرآیند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. به عبارتی وجود یک زیرساخت مناسب از داده‌های مکانی برای توسعه پایدار جامعه الزامی بوده و از این‌رو امروزه ایجاد زیرساخت داده مکانی در برنامه بسیاری از دولت‌ها در سطوح مختلف ملی، استانی و محلی قرار دارد.

عدم دسترسی به اطلاعات دقیق، قابل‌استفاده و به‌نگام را می‌توان یکی از موانع اساسی در راه تحقق خدمات‌رسانی کارا در سازمان‌های مختلف دانست. اغلب، اتخاذ تصمیمات بر اساس اطلاعات ناقص، عدم قطعیت در کسب نتیجه‌ای مطلوب را به دنبال داشته و یا ممکن است به ریسک و مخاطره منجر گردد. همچنین عدم آگاهی از وجود داده در سازمان‌های مختلف، موازی کاری در خصوص جمع‌آوری داده را موجب شده که خود منجر به اتلاف وقت و هزینه‌های گزاف گردیده است.

زیرساخت داده‌های مکانی، مجموعه‌ای از سیاست‌ها، استانداردها، شبکه‌های دسترسی، داده‌های مکانی، سازمان‌ها و مردم می‌باشد که امور مختلف تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، دسترسی و استفاده بهینه از داده‌های مکانی را در حوزه مشخصی تسهیل و هماهنگ می‌سازد. با توسعه زیرساخت داده مکانی امکان مدیریت و استفاده بهینه از داده و اطلاعات مکانی برای دستگاه‌های دولتی و بخش خصوصی فراهم گردیده و فرصت استفاده و کار کردن با داده‌های مکانی تولید شده در سازمان‌ها و دستگاه‌های مختلف برای تمامی افراد جامعه فراهم می‌گردد.

هدف اصلی SDI را می‌توان ارتقاء و بهبود نظام تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی جامعه، با ایجاد یک زیرساخت مناسب از داده‌های مکانی بیان نمود که این زیرساخت از طریق فراهم آوردن زمینه مشارکت و همکاری کلیه دستگاه‌های اجرایی (به‌عنوان بخشی از فعالیت‌های روزمره) و بخش‌های خصوصی، دانشگاهی و تحقیقاتی در مدیریت بهینه داده‌های مکانی اعم از مطالعه، تولید، ذخیره‌سازی، به‌نگام رسانی، بازیافت، نمایش، تبادل، به اشتراک‌گذاری، پردازش و به‌کارگیری

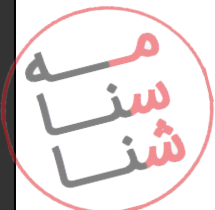


حاصل می‌گردد. دستورالعمل حاضر سعی دارد که با ارائه خط‌مشی و مشخصات فنی لازم، دیدگاه مشترک و نقشه‌ی راه مشخصی را در خصوص ایجاد زیرساخت داده مکانی به وجود آورد و لازم است تمامی نهادهای اجرایی، دانشگاهی، دانش‌بنیان، بخش‌های خصوصی و غیره با استناد به این دستورالعمل و تبعیت از خط‌مشی‌های مشخص و فنی آن، اقدام به استقرار زیرساخت داده مکانی در سطوح مختلف بخشی، شهری، استانی، منطقه‌ای و غیره بنمایند.



فصل اول

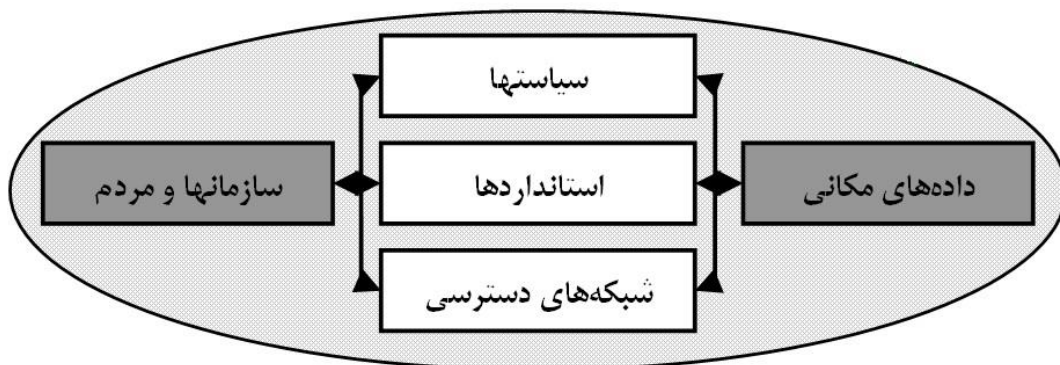
تعاريف





1-1- اجزای زیرساخت داده‌های مکانی

دو جزء مهم از اجزاء اصلی زیرساخت داده‌های مکانی، سازمان‌ها و داده‌های مکانی هستند. برخی سازمان‌ها تولیدکننده داده هستند. پردازش‌کننده‌های داده‌های مکانی نیاز دارند به داده‌های تولیدشده دسترسی پیدا کنند. باید توجه داشت که داده‌های پردازش‌شده نوع جدیدی از اطلاعات بوده که وارد چرخه اطلاعات می‌شوند. برای تسهیل ارتباط بین سازمان‌ها و داده‌های مکانی، سه رکن دیگر موردنیاز بوده که شامل «شبکه دسترسی» (به‌عنوان یک ابزار و محیط فیزیکی برای تبادل داده)، «سیاست‌ها» و «استانداردها» است. در ادامه به بررسی هر یک از این ارکان پرداخته خواهد شد. لازم به ذکر است که همه این ارکان، از فناوری‌های روز، به‌خصوص فناوری‌های مرتبط با علوم مهندسی ژئوماتیک (نظیر سیستم اطلاعات مکانی، سنجش‌ازدور، فتوگرامتری و سیستم تعیین موقعیت جهانی) و فناوری اطلاعات متأثر هستند. طرح‌واره ارکان زیرساخت داده مکانی در شکل 1 نشان داده شده است.

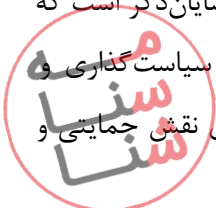


شکل 1- طرح‌واره ارکان زیرساخت داده مکانی

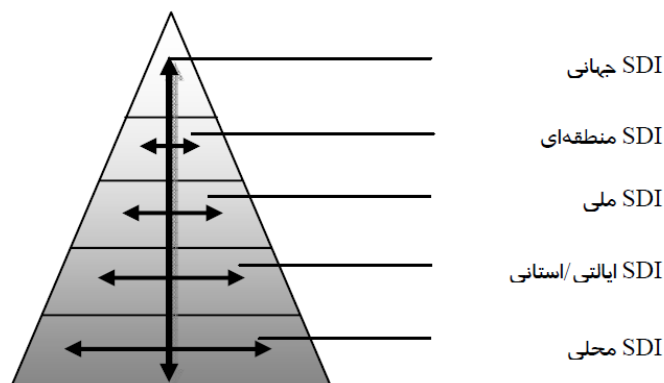
با توجه به اهمیت ویژه مؤلفه‌های زیرساخت داده مکانی، ملاحظات و زیر بخش‌های هرکدام از آن‌ها، در ادامه تعاریف دقیق‌تر این اجزا به همراه جزئیات علمی و فنی آن‌ها در بخش مدل مفهومی SDI آورده شده است.

1-2- سطوح سلسله مراتبی SDI

به‌منظور مدیریت بهتر و مشارکت عمومی در پیشبرد زیرساخت داده مکانی، فعالیت‌های مختلف SDI در سطوح مختلف جهانی، منطقه‌ای، ملی، استانی، شهری و سازمانی به‌صورت سلسله مراتبی تعریف پیاده‌سازی می‌شود. باید توجه داشت که فعالیت‌های مربوط به سطوح SDI مستقل و مجزا از هم نبوده و تنها مختص همان سطح نیستند. فعالیت‌های سطوح SDI نه‌تنها به هم وابسته بوده بلکه بر یکدیگر تأثیر نیز می‌گذارند. این موضوع با نگاهی تحلیلی به اهداف و چشم‌اندازهای فعالیت‌های مختلف SDI در کشورهای مختلف قابل استنتاج است. از این‌رو لازم است در استقرار SDI سازمانی، ملاحظات موجود در سطوح بالاتر اعم از SDI ملی، استانی و شهری مورد توجه قرار گیرد. شایان‌ذکر است که SDI ملی، جایگاه ویژه‌ای در میان سطوح مختلف SDI نسبت به سایر SDI ها دارد. SDI ملی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های کلان SDI در سایر سطوح مانند استانی، شهری و بخشی را بر عهده داشته و با ایفای نقش حمایتی و



تشویقی، ایجاد SDI در این سطوح را تسهیل می‌نماید. همچنین در هر سطح SDI، مجموعه عوامل و سازمان‌های مؤثر در شکل‌گیری SDI، مستقل از یکدیگر نبوده و با یکدیگر در ارتباط و تعامل می‌باشند. به‌عنوان مثال، عوامل ایجاد SDI منطقه‌ای، کشورهای مختلف منطقه می‌باشند. این کشورها لازم است برای تبادل تجربیات، دانش و داده‌های مکانی با یکدیگر در ارتباط بوده و با داشتن هماهنگی و همکاری در شکل‌گیری SDI منطقه ایفای نقش نمایند.



شکل 2- سطوح سلسله مراتب SDI

وجود روابط مختلف در جریان ایجاد SDI، عملاً پیاده‌سازی SDI را دچار مشکل می‌سازد. برای این منظور با اعمال تئوری (SHR (Spatial Hierarchy Reasoning) بر SDI، مدل سلسله‌مراتب SDI تدوین می‌گردد. SHR سعی دارد تا با شکستن یک مسئله پیچیده به چندین مسئله ساده، ضمن حفظ ارتباط آنان با یکدیگر حل هر یک از مسائل را ساده نماید. سلسله‌مراتب SDI نیز با الهام از همین تئوری سعی بر ساده‌سازی روش پاسخگویی به مسائل و مشکلات مربوط به ایجاد SDI دارد. شکل 2 مدل سلسله‌مراتب SDI را نشان می‌دهد. سلسله‌مراتب SDI بر اساس روابط درونی SDIهای محلی، استانی، ملی، منطقه‌ای (چندملیتی) و جهانی ایجاد شده است.

با در نظر داشتن این موضوع، بر طبق ویژگی جز-کل، یک SDI در سطح بالا (مثلاً سطح جهانی) شامل SDIهای سطوح پایین‌تر (مثل SDI منطقه‌ای در مناطق مختلف مانند SDI آسیا و اقیانوسیه و SDI اروپا) می‌باشد. علاوه بر این یک SDI منطقه‌ای یک "کل (Whole)" برای سطح منطقه‌ای و یک "جزء (Part)" برای سطح جهانی است. همین‌طور بر طبق ویژگی‌های سطوح سلسله‌مراتبی (مثلاً SDI ملی) دارای دو جنبه متفاوت است. یکی نگاه به‌سوی کل در یک سطح بالاتر (که در این حالت سطوح منطقه‌ای و جهانی خواهد بود و دیگری نگاه به‌سوی اجزاء در سطوح پایین‌تر SDI (مثلاً سطوح استانی و محلی) می‌باشد. این رابطه تحت عنوان "رابطه عمودی" بین سطوح مختلف SDI شناخته می‌شود که در شکل ۲ با فلش دوطرفه بین سطوح نمایش داده شده است. علاوه بر روابط عمودی، یکسری روابط پیچیده بین SDIهای یک سطح میان سطوح اداری، سیاسی و مدیریتی وجود دارد که تحت عنوان "روابط افقی" شناخته می‌شود (فلش‌های افقی در شکل ۲).

بر اساس ماهیت سلسله مراتبی، یک SDI در سطح بالا (سطح ملی) وظیفه سیاست‌گذاری، ایجاد بسترهای مناسب، تعیین چارچوب‌های اطلاعاتی، استانداردسازی و به‌طور کلی کلیه فعالیت‌های حمایتی، استراتژیک، هماهنگ‌کننده و نظارتی بر SDI‌های سطوح پایین‌تر (مثلاً سطح استانی) را به عهده دارد. نمای اجزاء سازنده بیان می‌دارد که سطوح پائینی SDI (نظیر سطح استانی) با تولید و بهنگام نگهداری اطلاعات، تولید اطلاعات بر اساس استانداردهای سطوح بالایی، به اشتراک‌گذاری اطلاعات و ... اجزاء سازنده سطوح بالایی (مثلاً سطح ملی) را فراهم می‌کنند.

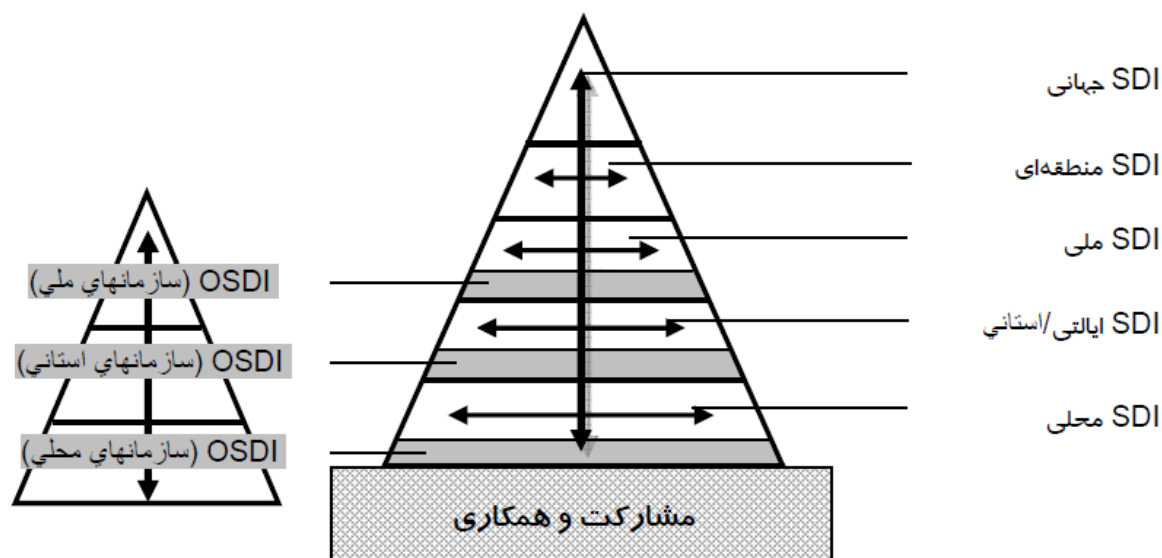
به‌طور کلی بر این اساس سیاست‌ها و استانداردها طبق نظریه سلسله مراتبی و در ساختار چتری و به‌صورت از بالا به پایین ساخته می‌شوند، درحالی‌که تهیه و جمع‌آوری مجموعه داده‌های بنیادی بر طبق نظریه اجزای سازنده (پائین به بالا) خواهد بود. این امر، برای هماهنگی در جمع‌آوری داده‌ها و به طبع سهولت در تبادل و تعامل‌پذیری مجموعه داده‌ها و سامانه‌ها با یکدیگر خواهد گردید. به عبارتی ساده‌تر، فعالیت‌های SDI در سطوح پائین‌تر (مثل سطح محلی و استانی) باید سیاست‌ها و استانداردهایشان را بر مبنای قواعد و استانداردهای سطوح بالاتر تعریف و اجرا نمایند. در این صورت مراحل بالاتر در سلسله‌مراتب SDI می‌توانند از داده‌های موجود در سطوح پایین‌تر، جهت ایجاد یک مجموعه داده مناسب استفاده کنند. این نکته لزوم توجه به نیازها و برنامه‌های استانی و محلی در زمان برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در سطح ملی را آشکار می‌سازد؛ یعنی، در صورتی‌که سیاست‌گذاری‌ها و استانداردهای سطح ملی بدون توجه به نیازها و شرایط سطوح پائینی باشد امکان ایجاد SDI با مشارکت سطوح پائینی محقق نخواهد شد و برعکس در صورت توجه به نیازمندی‌های سطوح پائینی، رعایت سیاست‌ها و استانداردهای ملی در سطوح پایین‌تر برای سازمان‌ها و متولیان ذی‌ربط عملی و ممکن خواهد بود.

نکته قابل توجه در سلسله‌مراتب SDI، توسعه SDI در هر سطح متناسب با نیازهای مدیریتی، برنامه‌ریزی و اجرا در آن سطح می‌باشد. به‌عنوان مثال یک SDI ملی باید به‌گونه‌ای ایجاد شود که برآورده‌کننده نیازهای اطلاعاتی مدیران و تصمیم‌گیران برای برنامه‌ریزی‌های ملی باشد و یا یک SDI استانی باید به‌گونه‌ای ایجاد شود که نیازهای اطلاعاتی برای برنامه‌ریزی‌های استانی را پاسخگو گردد. به‌طور کلی SDI ملی نقش سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های کلان SDI در سطوح پائینی را به عهده دارد و به‌گونه‌ای فعالیت‌های مستقل سطوح پائینی، قابل تلفیق و تکمیل‌کننده یکدیگر برای شکل‌گیری SDI سطوح بالایی می‌باشند. SDI ملی همچنین با ایفای نقش حمایتی و تشویقی، ایجاد SDI در سطوح پائینی را تسهیل می‌نماید.

بهر حال موفقیت SDI در هر سطح، وابسته به مشارکت مناسب و فعال متولیان و حامیان SDI در آن سطح می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر هر یک از متولیان داده‌های مکانی باید بتوانند در چارچوب SDI داده‌های مکانی مربوط به خود را تولید کرده و با به اشتراک‌گذاری آن زمینه دسترسی و استفاده از داده‌ها را برای سایرین فراهم آورند. با عنایت به اینکه تولید اطلاعات در هر سازمان در سایه مشارکت و همکاری بخش‌های مختلف آن سازمان صورت می‌گیرد، ایجاد SDI‌های



بخشی برای ایجاد آمادگی در سازمان‌ها جهت مشارکت مؤثر و فعال در ایجاد SDI در هر سطح، لازم و ضروری است. شکل (3) ارتباط SDI بخشی با سایر سطوح SDI را نمایش می‌دهد.



شکل 3- سلسله‌مراتب SDI و ارتباط آن با SDI بخشی

1-3- مدل مفهومی SDI ملی ایران

تحقق SDI در هر جامعه‌ای منوط به پیاده‌سازی ارکان اصلی آن می‌باشد. مدل پایه و عمومی SDI در کشور می‌تواند به‌عنوان یک مدل مفهومی مورد استفاده قرار گیرد؛ زیرا این مدل یک سیستم را به‌صورت عمومی و بدون ارجاع به پیاده‌سازی خاص بیان می‌دارد. لذا با تکیه بر همین مدل که ارکان اصلی SDI کشور را نیز بیان می‌دارد، مدل مفهومی SDI ملی ایران توسعه می‌یابد. در این راستا، بر اساس نتایج مرحله شناخت و برنامه‌های راهبردی SDI، هر یک از ارکان اصلی SDI جهت دستیابی به چشم‌انداز، اهداف و توصیه‌های استراتژیک، توسعه خواهند یافت.

1-4- داده‌های مکانی

منظور از داده‌های مکانی، نوعی از داده‌ها هستند که به یک موقعیت یا محدوده مکانی مشخص مرتبط و متناسب بوده و شامل داده‌های موقعیتی و داده‌های توصیفی و آماری مربوط به پدیده‌ها و عوارض (طبیعی یا مصنوعی) مختلف می‌باشند. از دیدگاه SDI ملی، داده‌های مکان پایه ملی، داده‌هایی هستند که به‌طور عمومی و مشترک برای برنامه‌ریزی‌های ملی و هماهنگ مورد نیاز دستگاه‌های اجرایی و برنامه‌ریز کشور می‌باشند. اهم فاکتورهایی که در رابطه با این جزء برای SDI ملی باید مورد توجه قرار گیرند به شرح زیر می‌باشند:



محتویات داده شامل موارد زیر می‌باشد؛

- فراداده
- فناوری‌ها و ابزارهای تولید و جمع‌آوری داده
- سیستم‌های مدیریت پایگاه داده
- مدیریت توزیع‌شده داده‌های مکانی پایه ملی
- مدل مفهومی ساختار توزیع‌شده
- سامانه‌های اطلاعات مکانی

1-5- استانداردها

مجموعه قواعدی هستند که خصوصیات فنی، روش‌ها یا نتایج موردنظر را جهت ایجاد نظم در یک حوزه خاص مشخص می‌نمایند. این رکن از زیرساخت داده مکانی شامل قواعد و روش‌هایی است که خصوصیات فنی مربوط به داده مکانی، فراداده^۱، فناوری، سیستم‌های رایانه‌ای، شبکه‌های دسترسی و محیط‌های دسترسی را تعیین می‌کند؛ به‌طوری‌که مواردی مانند تولید و نگهداری، جستجو، تبادل، به اشتراک‌گذاری، انتشار، پردازش، یکپارچه‌سازی، سازگاری و استفاده همه‌جانبه و گسترده از منابع داده مکانی (اعم از داده، سرویس، مستندات، فراداده و غیره) فراهم گردد. موارد زیر از جمله مباحثی هستند که در حوزه استانداردهای زیرساخت داده مکانی مدنظر قرار می‌گیرند:

- تعامل‌پذیری
- استانداردهای فراداده
- استاندارد کیفیت داده
- دستورالعمل‌ها
- روش طراحی ساختار توزیع‌شده تعامل‌پذیر SDI ملی

1-6- سیاست‌ها

مجموعه مقررات، آئین‌نامه‌ها، خط‌مشی‌ها و راه‌کارهایی است که نحوه ایجاد، نگهداری، دسترسی و استفاده از استانداردها و داده‌های مکانی را تسهیل و بهره‌گیری از آن‌ها را الزامی می‌سازد. همچنین، شرایط مناسب جهت مشارکت و همکاری را در ایجاد زیرساخت داده مکانی فراهم می‌آورد. لازم است ملاحظات مربوط به اسناد بالادستی و برقراری تعاملات با سایر بخش‌های دولتی و غیردولتی نیز مدنظر قرار گیرد. این مؤلفه شامل زیر بخش‌هایی است که در استقرار زیرساخت داده مکانی باید این موارد ملاحظه گردند؛

- مدل توسعه SDI



- ایجاد SDI های بخشی یا دستگاهی
- ایجاد SDI های استانی
- ایجاد SDI های شهری
- ایجاد SDI مدیریت بحران
- تبیین فرایندهای SDI در سطوح مختلف
- سیاست گذاری در رابطه با جمع آوری، بهنگام رسانی و اصلاح داده های مکانی پایه ملی
- مدل مالی
- ظرفیت سازی
- تسهیل دسترسی به داده
- تفاهم نامه برای به اشتراک گذاری داده های مکانی بین دستگاه های اجرایی
- نظارت
- برون سپاری و کاهش تصدی گری دولتی
- سیاست های تشویقی و حمایتی
- حذف فعالیت های تکراری دستگاه های تولیدکننده اطلاعات پایه

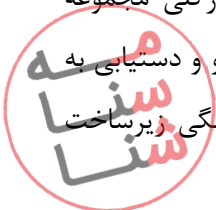
1-7- تعاملات؛ سازمان ها و مردم

گروه های مشارکت کننده در بستر زیرساخت اطلاعات مکانی شامل انواع کاربران استفاده کننده از این اطلاعات و متولیان تولیدکننده داده های مکانی می باشند. این رکن از مؤلفه های SDI همان مردم و سازمان ها می باشند. به طور کلی انواع کاربران گروه های درگیر SDI به شرح زیر می باشند؛

- متولی داده های مکانی پایه
- بخش خصوصی
- بخش های دانشگاهی و پژوهشی
- پردازش کنندگان و کاربران داده های مکانی
- حامیان و شرکا SDI

1-8- شبکه های دسترسی

یکی از مهم ترین ارکان زیرساخت داده مکانی، مؤلفه شبکه های دسترسی آن بوده که به طور کلی مجموعه فناوری ها و زیرساخت هایی (اعم از نرم افزارها، سخت افزارها، پروتکل ها و غیره) است که امکان جستجو و دستیابی به منابع داده مکانی را با سطح امنیت قابل قبول فراهم آورده و مجموعاً به عنوان شبکه مرکز هماهنگی زیرساخت



داده‌های مکانی (Clearinghouse) شناخته می‌شوند. بسترهای مخابراتی، شبکه‌ها، محیط‌ها، ابزارهای جستجو و تبادل و فناوری‌های مرتبط از جمله مواردی هستند که در این رکن مورد توجه قرار می‌گیرند. شبکه‌های دسترسی مجموعه اجزای شبکه‌های ارتباطی و بسترهای مخابراتی در نظر گرفته می‌شود.

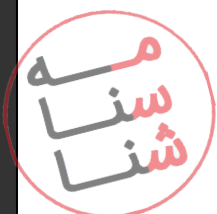
از آنجاکه شبکه دسترسی یا همان Clearinghouse، خروجی ملموس و عینی SDI محسوب شده، در بخش-های آتی با تفصیل بیشتر به آن پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است در این مستند، از معماری و جزئیات فنی ژئوپورتال ملی سازمان نقشه‌برداری کشور و بر اساس در نسل دوم سامانه‌های زیرساخت داده‌های مکانی به‌عنوان مبنایی جهت الگوبرداری استقرار شبکه مرکز هماهنگی زیرساخت داده مکانی استفاده شده و بسترهای نرم‌افزاری متن‌باز و قابل تعامل بر اساس استانداردهای مصوب فنی جهت تضمین امکان قابلیت توسعه و سفارشی‌سازی محیط آن‌ها، می‌بایست در طراحی و پیاده‌سازی ژئوپورتال در تمامی سطوح مورد استفاده قرار بگیرد.





فصل دوم

امكان سنجى و طراحي





جهت آشنایی بهتر با مفاهیم GIS و SDI، می‌توان نگاهی بر ویژگی‌ها و روند عملیات طی شده در زمینه GIS و اطلاعات مکانی داشت. عنوان سامانه GIS به محیطی اطلاق می‌گردد که در آن، امکان مدیریت توأم اطلاعات مکانی و اطلاعات توصیفی فراهم باشد و بتوان در آن محیط از تحلیل‌های مکانی بهره‌مند شد. چون در سامانه‌های GIS الزامی در تبعیت از استاندارد خاصی وجود ندارد، لذا برای برقراری ارتباط بین سامانه‌های GIS و راه‌اندازی GIS‌های شهری، استانی، و کشوری، نیاز است متولیان اطلاعات مکانی در طی جلسات متعدد با یکدیگر تفاهم نمایند که چه لایه‌هایی و با چه ساختارهایی، در اشتراک با سایرین قرار بگیرند.

در اوایل عصر دیجیتال، هر سازمان و نهاد، به وسیله نرم‌افزارها و امکانات مختلف، نوعی پایگاه اطلاعات مکانی ویژه و مختص به خود بوجود آورد. از آنجا که این پایگاه‌های داده از نظر ساختار و محیط کار، با یکدیگر متفاوت بوده و سازگاری نداشتند (به عنوان مثال برخی در محیط CAD، برخی دیگر در محیط Microstation، تعدادی در محیط ArcMap و سایر محیط‌های مختلف قرار داشتند)، تبادل داده بین نهادهای مختلف به سادگی میسر نبوده و از قاعده و نظم خاصی تبعیت نمی‌نمود.

با گذشت زمان و نیاز به ارتباطات گسترده‌تر در سطوح شهری، استانی و کشوری، کلیات استقرار پایگاه داده‌های استانی مطرح گردید. در این پایگاه‌ها، براساس توافقات صورت گرفته، اطلاعات مکانی ارگان‌های مختلف با شکل و سبک مشخص آماده شده و در سطوح استانی ارائه می‌گردید. برای استقرار چنین پایگاه داده مکانی، نیاز به برگزاری جلسات طولانی امکان سنجی، نیازسنجی، بحث و گفتگو جهت رسیدن به توافقات مورد نظر می‌بود. این جلسات با محوریت بررسی موضوعاتی از قبیل؛ تعیین تکلیف مسئولیت تولید و بروزرسانی داده‌ها و لایه‌هایی مکانی، حق استفاده و دسترسی به لایه‌ها و اطلاعات سایر دستگاهها، فرمت و استاندارد تهیه داده‌های مورد نیاز، فیلدهای توصیفی داده‌ها و غیره برگزار می‌گردید که غالباً فرایندی زمان‌گیر و بی‌نتیجه بود. از این‌دو، هر چه وسعت مکانی حوزه کاری بیشتر شود، هماهنگی جلسات و ارگان‌ها سخت‌تر و طولانی‌تر خواهد بود. به همین دلیل مباحث پیاده‌سازی GIS و پایگاه‌های داده مکانی هرگز از سطح ملی فراتر نرفتند و چه بسا در سطح ملی نیز پیاده‌سازی نگردیدند.

زیرساخت اطلاعات مکانی، نوعی از محیط GIS می‌باشد که دو الزام در آن رعایت شده باشد: 1- حضور در محیط وب. 2- تبعیت از استانداردهای مکانی. در راه‌اندازی SDI، چون همه از استاندارد مشخصی تبعیت می‌نمایند و ملزم هستند که قابلیت بهره‌برداری در محیط وب نیز داشته باشند، برای برقراری ارتباط با سایر سامانه‌ها، نیاز به برگزاری آن جلسات تفاهمی نمی‌باشد. ضمناً چون استانداردهای مکانی تحت وب از ویژگی‌های معماری سرویس‌گرا برخوردار می‌باشند، الزامی وجود نخواهد داشت که متولیان اطلاعات مکانی برای خدمات‌دهی به کاربران، اطلاعات خود را با سایرین اشتراک بگذارند.



در SDI کفایت از الگویی استاندارد تبعیت شود. این الگو از طریق استانداردهای OGC درباره اطلاعات مکانی پیاده‌سازی می‌شود. وظیفه متولیان داده‌های مکانی، پیاده‌سازی SDI نمی‌باشد، بلکه این است که خود را مجهز به سرویس‌های مکانی تحت Web استاندارد نموده و از طریق اتصال به ژئوپورتال‌ها (ملی استانی، بخشی)، جزئی از SDI شود. مباحث مربوط به امکان‌سنجی، نیازسنجی، و شناخت لایه‌های مورد نیاز دیگران و طراحی پروتکل و غیره، همگی در محیط GIS بوده و در SDI این مسائل مطرح نخواهد شد. اقدامات اصلی در شکل-گیری SDI را می‌توان به طور کلی به شرح ذیل خلاصه نمود:

1. استفاده حداکثری از تکنولوژی متن‌باز.
2. خودداری از برنامه‌نویسی‌های حجمی و طولانی.
3. راه‌اندازی سرویس‌های مکانی WMS.
4. برقراری ارتباط با سایر ارگان‌های مشابه و انجام تعامل اولیه سرویس‌ها.
5. راه‌اندازی کاتالوگ سرور و امکانات جستجو.
6. همکاری در شکل‌گیری GeoPortal.

ژئوپورتال‌ها برای آنکه بتوانند چنین مجموعه‌ای از سرویس‌های مکانی را مدیریت نمایند و تسهیلات لازمه از قبیل انجام جستجوها، و بصری‌سازی‌ها را برای کاربران تامین نمایند، نیاز دارند از قابلیت‌های مختلف این سرویس‌ها که برای این منظور پیش‌بینی شده‌اند، همراه با توانایی‌های وب معنایی در هوشمندسازی تعاملات SDI استفاده نمایند. به ناچار تا زمانی که هنوز چنین قابلیت‌هایی در ژئوپورتال‌ها گنجانده نشده باشد، لازم است از تفاهمات بین مدل‌های داده‌های مکانی و الزامات اسناد توسعه اس دی آی و سایر دستورالعمل‌های مربوطه تبعیت شود.

2-1- مطالعات نیازسنجی و شناخت وضع موجود

پس از طراحی و اجرای سامانه‌های زیرساخت اطلاعات مکانی، لازم است سیاست‌های تبادل اطلاعات، سطح دسترسی‌ها و نقش‌های کاربران در تولید داده‌های پایه و تخصصی معین گردد. از این‌رو در اولین گام در راستای ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی، کسب اطلاع از وضع موجود سازمان در حوزه اطلاعات مکانی است و لازم است این امر از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه صورت می‌گیرد. بدین منظور با تدوین فرم‌های مخصوص نیازسنجی و شناخت وضع موجود و درخواست تکمیل اطلاعات موردنیاز این فرم‌ها توسط کارشناسان سازمان‌های مختلف، اطلاعات واصله توسط کارشناسان زیرساخت اطلاعات مکانی بررسی و تحلیل می‌شوند. پس از تحلیل این اطلاعات، با استفاده از نتایج حاصله می‌توان مباحث ویژه‌ی تعیین تکلیف متولیان تخصصی اطلاعات، سطوح دسترسی و پروتکل‌های تبادل داده را حل و فصل نمود.



2-2- تدوین مدل داده زیرساخت داده مکانی

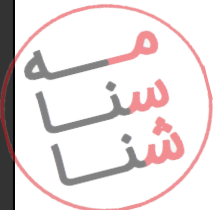
پس از طراحی و اجرای سامانه‌های زیرساخت اطلاعات مکانی، نیاز به تدوین سیاست‌های تبادل اطلاعات، سطح دسترسی‌ها و نقش‌های کاربران در تولید داده‌های پایه و تخصصی می‌باشد. پس از تحلیل اطلاعات حاصل از فرم‌های نیازسنجی و شناخت وضع موجود و با استفاده از نتایج حاصله می‌توان مباحث ویژه‌ی تعیین تکلیف متولیان تخصصی اطلاعات، سطوح دسترسی و پروتکل‌های تبادل داده را تعیین تکلیف نمود. در این راستا، سازمان نقشه‌برداری کشور با توجه به فرایندهای نظام بخشی به زیرساخت ملی داده اطلاعات مکانی، مراحل کاری تدوین نهایی مدل داده را پس از دریافت پاسخ تمامی دستگاه‌های فوق‌الذکر در قالب ارسال نتایج جمع‌بندی شده به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌های کشور و دستگاه‌های تابعه در دستور کار قرار داده و این نتایج به‌عنوان سنگ بنای رکن سیاست‌گذاری و تعاملات فی‌مابین دستگاه‌ها اعلام گردیده است. لازم به ذکر است، مراحل کاری تدوین نهایی مدل داده در سایر سطوح زیرساخت داده مکانی نیز باید پس از دریافت پاسخ تمامی دستگاه‌های مشارکت‌کننده فازهای نیازسنجی در بستر زیرساخت اطلاعات مکانی و در قالب نتایج جمع‌بندی شده به سازمان متولی راهبری استقرار SDI و دستگاه‌های تابعه ابلاغ شده و آنها را در دستور کار قرار داده و نهایتاً از این نتایج به‌عنوان مبنای سیاست‌گذاری و تعاملات فی‌مابین دستگاه‌ها استفاده نمایند.





فصل سوم

زیر ساخت





3-1- مجوزهای امنیت فعالیت و مشارکت در ژئوپورتال‌های سطوح ملی، استانی و دستگاهی

پس از طراحی و پیاده‌سازی بسترهای فناوریانه زیرساخت اطلاعات مکانی، بهره‌برداری مؤثر از این سامانه‌ها در بستر شبکه نیاز به در نظر گرفتن موارد مختلف فناوری، سیاست‌گذاری و امنیت اطلاعات دارد. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌ها و موانع بر سر راه استفاده اجرایی این سامانه‌ها، مباحث امنیت و پروتکل‌های تبادل و به اشتراک‌گذاری اطلاعات هست. بدین منظور، سازمان نقشه‌برداری کشور، با همکاری مدیریت راهبردی افتا جهت اخذ مجوز فعالیت و اتصال کاتالوگ سرویس تمامی دستگاه‌های اجرایی، جهت تکمیل مشارکت دستگاه‌های اجرایی در بستر زیرساخت اطلاعات مکانی در سطوح مختلف ملی و استانی مسئول پیگیری این امر در سطح ملی می‌باشد. در این راستا، لازم است نهاد متولی راهبری و استقرار SDI در سایر سطوح نیز با همکاری مرکز مدیریت راهبردی افتا نسبت به اخذ مجوز امنیت اتصال دستگاه‌های اجرایی مربوطه به ژئوپورتال در سطوح مختلف ملی، استانی و دستگاهی و ساخت سرویس‌های مرتبط توسط این دستگاه‌ها اقدام نمایند.

3-2- سه نسل مختلف شبکه مرکز هماهنگی اطلاعات مکانی

SDI در ارائه سرویس‌های مکانی به کاربران در دوره‌های مختلف زمانی تحول و پیشرفت‌های قابل توجهی داشته است. با روی کار آمدن نیاز به اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی، رویکردهای مختلف به اشتراک‌گذاری داده از مدل پایگاه داده متمرکز با سرور مشترک به سمت پایگاه داده‌های توزیع یافته در سرورهای اختصاصی رو به ارتقا بوده است. با پیشروی به سمت استفاده از به اشتراک- گذاری مؤثر داده‌های مکانی، مباحث SDI نیز شکل گرفتند. با توجه به مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته می‌توان نسل‌های اول، دوم و سوم را با توجه به پیشرفت بسترهای الکترونیکی به اشتراک‌گذاری داده و توسعه قابلیت‌های این سامانه‌ها تبیین نمود. با توجه به این تصویر، نسل‌های SDI را به سه نسل شاخص اصلی می‌توان تقسیم‌بندی نمود که مشتمل بر سه نسل SDI داده محور^۲، پردازش محور^۳ و کاربر محور^۴ می‌باشد. در نسل اول، از یک پایگاه داده متمرکز^۵ برای ذخیره‌سازی فراداده استفاده شده و کاربران و تولیدکنندگان داده‌های مکانی برای جستجو و بارگذاری داده‌هایشان به این پایگاه داده متمرکز در یک سرور اشتراکی متصل شده و از آن استفاده می‌کردند. در دو نسل بعدی، مشکلات مدل قبل اعم از تمرکز داده‌ها در یک سرور، مشکلات ناشی از به‌روز نبودن داده‌ها در طی مدت‌زمان، عدم تمایل متولیان داده به در اختیار گذاشتن اصل داده‌های خود و غیره برطرف شده است. در این مدل عموماً برنامه‌ها در یک معماری توزیع یافته^۶ بین Client و Server قرار گرفته و تبادل داده بین این دو قسمت صورت می‌پذیرد. ظهور وب‌سرویس‌های مکانی در نسل دوم تحول شگرفی در خدمات داده‌های زیرساخت داده مکانی به وجود آورد.



Data Centric²
 Process Centric³
 User Centric⁴
 Centralized Database⁵
 Distributed Architecture⁶

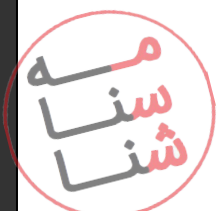
در نتیجه‌ی به‌کارگیری معماری توزیع یافته با رویکرد سرویس‌گرایی^۷ از نسل دوم به بعد، تمامی دستگاه‌های مشارکت‌کننده قادر می‌شوند تمام لایه‌های اطلاعات مکانی خود را به‌صورت سرویس در اختیار دیگران قرار دهند و همچنین از سرویس‌هایی که دیگر دستگاه‌ها در اختیار قرار می‌دهند، استفاده نمایند و بنابراین تعامل‌پذیری^۸ در تبادل داده بالا می‌رود. در نسل اول بسیاری از فعالیت‌های SDI ماهیت صرفاً داده‌های داشته که به‌عنوان روش محصول مبنا نیز شناخته‌شده و در این روش از میان ارکان اساسی SDI بر رکن داده تأکید ویژه‌ای می‌شود؛ اما در نسل دوم SDI، اغلب فعالیت‌ها در جهت شناسایی مشخصات محصول بوده و ماهیت آن پردازش محور بوده است. در روش پردازش محور، بجای توجه صرف به اتصال فیزیکی به پایگاه داده موجود، ایجاد کانال‌های ارتباطی بهتر برای یک ارگان در امر به اشتراک‌گذاری داده‌ها هدف اصلی می‌باشد. در SDI پردازش محور که به‌منظور رفع کاستی‌های SDI داده محور شکل‌گرفته است، فرایندهای مختلفی در داده‌های جمع‌آوری‌شده مدل داده محور طراحی و انجام می‌گردد.





فصل چهارم

پیاده سازی





4-1- معماری پیشنهادی Clearinghouse

در این بخش، ابتدا اجزای اصلی Clearinghouse منطبق بر ویژگی‌های و کارکردهای نسل دوم زیرساخت داده‌های مکانی با الگوبرداری از ژئوپورتال ملی سازمان نقشه‌برداری کشور به‌عنوان مسئول راهبری و استقرار SDI در سطوح ملی و استانی، معرفی و سپس نحوه تعامل این اجزا با یکدیگر تشریح می‌گردد. با توجه به ضرورت وجود هماهنگی فعالیت‌های استقرار SDI در سطوح مختلف برای تعاملات و ارتباطات بین آنها، لازم است تا تمامی نهادهای مجری، از جزئیات فناورانه و استانداردهای فنی مرتبط و مرقوم در این نوشتار پیروی کرده تا شرط زیربنایی تعامل‌پذیری مابین زیرساخت‌های داده مکانی در کشور تامین گردد. لازم به ذکر است ملزومات نرم‌افزاری و جزئیات فنی پیاده‌سازی این شبکه در بخش آتی آورده شده است.

ژئوپورتال: کلمه پورتال ۹ در فرهنگ‌های لغت "دریچه"، "درگاه" و "مدخل" تعریف شده است و پورتال در اصطلاح وب، به معنای درگاهی به دنیای مجازی است که کاربران اینترنت با رجوع به آن می‌توانند به مجموعه‌ای از خدمات موردنیاز از منابع توزیع یافته متعدد دست یابند. ژئوپورتال نوعی از وب پورتال است که به‌منظور یافتن و دسترسی به اطلاعات مکانی و همچنین امکاناتی مانند نمایش، ویرایش، آنالیز و غیره ایجاد می‌گردد. ژئوپورتال، امکان جستجو در منابع مکانی غیرمتمرکز در وب را فراهم می‌سازد.

وب سرویس‌های مکانی: کنسرسیوم جهانی وب ۱۰ به‌طور خلاصه وب سرویس را چنین تعریف می‌نماید: «نوعی سیستم نرم‌افزاری که جهت تعامل ماشین با ماشین در سطح شبکه طراحی شده است و دارای یک تعریف قابل‌پردازش توسط ماشین هست که دیگر سیستم‌ها بر طبق این تعریف از قبل مهیا شده با سرویس‌دهنده تعامل خواهند داشت و پیام‌های خود را تحت پروتکل ارتباطی مشخصی تبادل خواهند نمود». وب سرویس مکانی، نوعی وب سرویس بوده که خدمات مکانی مختلفی را ارائه می‌دهد. با توجه به ماهیت توزیع یافته و لزوم تعامل‌پذیری ۱۱ وب سرویس‌ها، لازم است استانداردهای مشخصی در ایجاد و انتشار آنها مورد استفاده قرار گیرد. استانداردهای وب سرویس‌های مکانی از طریق کنسرسیوم مکانی متن‌باز ۱۲ تهیه و منتشر می‌شود. با توجه به اهمیت OGC در بخش 0 استانداردها، به‌صورت مجزا به آن پرداخته شده است.

مخزن فراداده^۳: پایگاه داده‌ای برای ذخیره‌سازی فراداده می‌باشد. فراداده در این مخازن معمولاً در قالب XML نگهداری می‌شود.

9- Portal

10- W3C (World Wide Web Consortium)

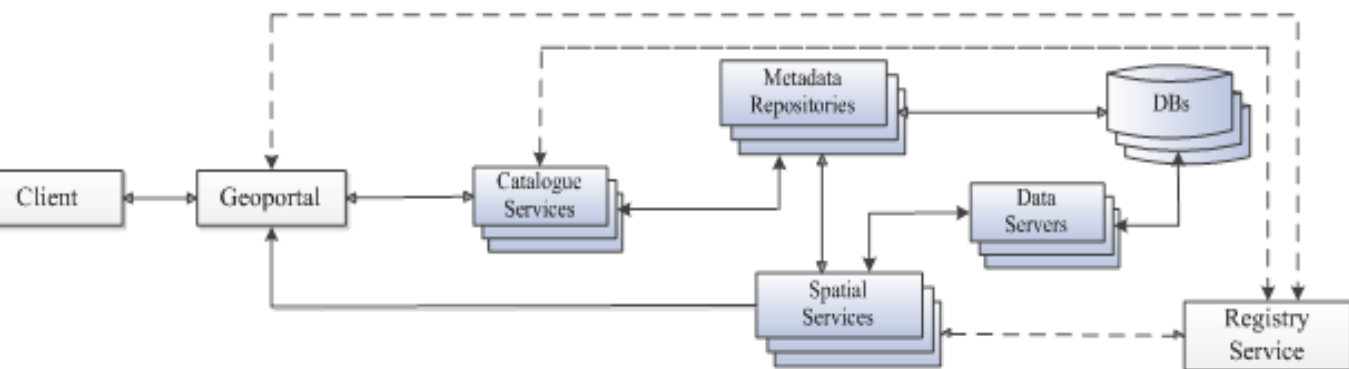
11- Interoperability

12- Open Geospatial Consortium

13- Metadata Repository



- کاتالوگ سرویس¹⁴: وب سرویسی است که امکان جستجو در مخازن فراداده و ارائه نتیجه را فراهم می نماید.
- سرویس ثبت¹⁵: سرویسی است که سرویس های مکانی و کاتالوگ سرویس های مورد جستجو توسط یک ژئوپورتال، در آن ثبت می گردند.



شکل 4- معماری Clearinghouse

همان طور که در

شکل نشان داده شده، روند کار در Clearinghouse بدین گونه است که در این سیستم، کاربر درخواست خود را به ژئوپورتال فرستاده، ژئوپورتال هم از طریق اتصال به کاتالوگ سرویس ها داخل مخزن فراداده ها را جستجو کرده و در صورت یافتن نتیجه، آن را از طریق یک رابط کاربر استاندارد به کاربر در قالب لیست فراداده های موجود ارائه می دهد. اگر سرور داده های مربوطه، سرویس های مکانی مانند نمایش یا بارگذاری را پشتیبانی کنند، کاربر می تواند داده را مشاهده یا بارگذاری نماید.

4-2- نرم افزارهای مورد نیاز در Clearinghouse

در راستای استقرار زیرساخت داده های مکانی لازم است از میان نرم افزارهای مختلف، بستر نرم افزاری مناسبی، متناسب با شرایط و نیازهای کشور، انتخاب، پیاده سازی و سفارشی گردد. در این راستا، محققین سراسر دنیا تاکنون نرم افزارهای مختلفی جهت پیاده سازی ژئوپورتال همچون GeoNode، ESRI Geoportal، geOrchestra، EasySDI و Degree توسعه داده اند. بدیهی است که نرم افزارهای متن باز به دلیل وجود امکاناتی همچون سهولت نصب نرم افزار، متن باز¹⁶ (نرم افزارهای متن باز با فراهم آوردن زمینه تغییر کد، به برنامه نویسان اجازه گسترش برنامه ها را می دهد) بودن و وجود پشتیبانی مناسب جهت ایجاد ژئوپورتال مناسب تر می باشند و از آنجائیکه ژئوپورتال ملی سازمان نقشه برداری کشور بر مبنای نرم افزارهای متن باز و قابل توسعه طراحی و پیاده سازی شده است، لازم است تا نهادهای مجری ذیربط نیز از

- Catalogue Service¹⁴
 - Registry Service¹⁵
 Free and Open Source Software (FOSS)¹⁶

نرم افزارهای متن باز و قابل توسعه در پلت فرم های زیرساخت داده مکانی به منظور تامین تعامل پذیری و اجتناب از مشکلات بهره گیری از نرم افزارهای تجاری، استفاده نمایند.

نرم افزاری که برای ژئوپورتال انتخاب می شود باید به عنوان یک سیستم مدیریت اطلاعات مکانی و یک نرم افزار دارای کارکرد مدیریت و انتشار داده های مکانی باشد. این نرم افزار و بستر باید قابلیت ترکیب داده ها، فراداده ها و نمایش نقشه را فراهم نموده و هر مجموعه داده را بتواند به صورت عمومی در سیستم به اشتراک گذاشته یا اجازه دسترسی محدود به کاربران خاص دهد و به طور کلی حاوی مؤلفه های بنیادی به شرح زیر باشد؛

- مدیریت پایگاه داده: یک سیستم مدیریتی پایگاه داده (به طور مثال با رویکرد شی-رابطه ای) متن باز و قدرتمند باشد که امکان ذخیره سازی و بازیابی داده های مکانی را فراهم سازد.
- چارچوب وب: یک چارچوب وب آزاد و متن باز توسعه داده شده با زبانه ای برنامه نویسی قدرتمند با کارکرد ساخت آسان سایت های حرفه ای و پیچیده و با امکان طراحی و ایجاد برنامه های تحت وب را به دلیل وجود امکانات و ابزارهایی که در آن تعبیه شده است، با سرعت و سهولت فراهم آورد.
- MapServer: یک سرور نقشه ای متن باز برای انتشار داده های مکانی که امکان ایجاد برخی استانداردهای OGC شامل WMS، WMTS، WFS، WCS، WPS و CS-W را فراهم سازد. این سرور باید قابلیت ارتباط با پایگاه داده های مکانی رایج مانند Oracle، PostGIS و SQL Server برای هر دو نوع داده های رستر و برداری را داشته باشد. پیشنهاد می شود در این بستر از برنامه های کاربردی^{۱۷} تحت وب توسعه داده شده با زبان های قدرتمند سمت سرور و به عنوان افزونه های الحاقی با کارکرد ساخت و ذخیره تایل های^{۱۸} حاصل از سرویس نمایش نقشه نیز استفاده گردد.
- وب سرور: داشتن یک وب سرور متن باز با استفاده از زبان برنامه نویسی سمت سرور که برای انتشار صفحات وب مورد استفاده قرار گیرد. در نرم افزار ژئوپورتال از این نرم افزار باید به منظور انتشار سرویس های ایجاد شده در MapServer در فضای شبکه استفاده گردد.
- کاتالوگ سرویس^{۱۹}: نرم افزاری جهت پیاده سازی کاتالوگ سرور مبتنی بر استانداردهای OGC از ملزومات اصلی می باشد که با استفاده از زبان های برنامه نویسی سمت سرور نوشته شده باشد. نرم افزار کاتالوگ سرویس امکان انتشار و جستجوی فراداده را فراهم می سازد. همچنین فراداده ی مبتنی بر استانداردهای فراداده را نیز ایجاد می کند.



4-3- استانداردهای مورد نیاز در Clearinghouse

در زیر ساخت ملی داده مکانی سازمان نقشه برداری کشور از استانداردهای منتشر شده توسط دو مرجع بین المللی ISO²⁰ و OGC استفاده شده که در ادامه این بخش، به معرفی آن‌ها پرداخته می‌شود. خاطرنشان می‌شود که پیروی از این استانداردهای واحد بین المللی به تبعیت از رویکرد ژئوپورتال ملی سازمان نقشه برداری کشور جهت تسهیل روند ارتباطات مابین زیرساخت‌ها و شکل دادن تعاملات از ملزومات اصلی و اجتناب ناپذیر می‌باشد.

4-3-1- سازمان جهانی استاندارد - ISO

سازمان جهانی استاندارد، سازمانی مستقل و غیر دولتی متشکل از سازمان‌های استاندارد 164 کشور عضو این نهاد می‌باشد. این سازمان بزرگ‌ترین نهاد توسعه‌دهنده استانداردهای داوطلبانه بین المللی است. این سازمان از طریق تولید استانداردهای مشترک و مورد توافق کشورهای مختلف زمینه تسهیل تجارت بین المللی را فراهم می‌سازد. این سازمان تاکنون موفق به تولید بیش از 20000 استاندارد مختلف شده که طیف وسیعی از موضوعات مختلف از جمله اطلاعات مکانی را تحت پوشش قرار می‌دهد. استفاده از این استانداردها از یکسو منجر به تولید محصولات و خدمات با کیفیت، مطمئن و امن توسط تولیدکنندگان شده و از سوی دیگر منجر به ایجاد اطمینان خاطر مصرف‌کنندگان محصولات تولید شده بر اساس استانداردهای پذیرفته شده بین المللی می‌گردد. بیش از 100 استاندارد از استانداردهای تولید شده توسط این سازمان در زمینه‌های مرتبط با داده‌های مکانی از جمله فرمت داده، فراداده و سرویس‌های مکانی می‌باشد. کمیته فنی TC211 این سازمان، متولی ارائه استاندارد در حوزه اطلاعات مکانی می‌باشد. استانداردهای اشاره شده مرتبط با داده‌های مکانی بر اساس دیدگاه‌های ذیل تولید شده‌اند:

- داده‌های مکانی تولید شده و به اشتراک گذاشته شده توسط تولیدکنندگان مختلف، باید امکان ترکیب و تعامل را داشته باشند؛ یعنی بایستی امکان تعامل داده در بین سکوه‌های مختلف، پایگاه داده‌های مختلف، زبان‌های برنامه نویسی مختلف و برنامه‌های کاربردی مختلف میسر باشد. لذا نرم افزارها و سرویس‌های مکانی باید امکان خواندن و نوشتن فرمت‌های داده‌ای مختلف را داشته باشند. در واقع نرم افزارها باید از فرمت‌های داده استاندارد برای ذخیره سازی داده‌های مکانی در یک فرمت مشترک استفاده نمایند تا امکان انتقال داده از یک سیستم به سیستم دیگر فراهم شود. انجام این امر با استفاده از استانداردهای داده مکانی محقق می‌شود.
- استانداردهای فراداده نیز امکان ایجاد و ذخیره سازی فراداده بر اساس مجموعه‌ای از واژگان یکدست و سازگار را برای تولید کاتالوگ‌ها و همین‌طور انجام جستجوهای مکانی فراهم خواهند ساخت.



²¹ International Standard Organization (ISO)

یکی از استانداردهای تدوین شده در این کمیته استاندارد ISO 19115 با موضوع فراداده مکانی بوده که علیرغم وجود استانداردهای مختلفی در سطح جهان برای فراداده، در ایجاد زیرساخت داده مکانی سازمان نقشه برداری کشور استفاده شده است. دلایل این انتخاب به شرح زیر می باشد:

- بین المللی بودن استاندارد مذکور و در نتیجه پتانسیل بالاتر آن در برقراری ارتباط با Clearinghouse سایر کشورها برای ایجاد SDI منطقه ای
- عضویت ایران در سازمان بین المللی استاندارد و در نتیجه امکان اظهارنظر و تأثیرگذاری روی استاندارد مذکور برای نگارش های آتی
- دارا بودن ساختار جامع تری نسبت به ساختار استانداردهای موجود فراداده، به دلیل مشارکت طیف گسترده ای از متخصصان از سراسر دنیا برای تدوین آن
- دارا بودن قواعد لازم برای بومی سازی

استاندارد بین المللی ISO 19115 به تعریف اجزای فراداده، ارائه طرحواره (schema) و ایجاد مجموعه ای مشترک از واژگان فنی، تعاریف و روش های بسط فراداده می پردازد. هدف از این استاندارد، تهیه ساختاری برای توصیف داده های مکانی رقمی - فراداده - است. فراداده را می توان برای مجموعه داده های مستقل، تلفیق مجموعه داده ها، عوارض مکانی خاص و کلاس های متعدد اشیایی که یک عارضه را تشکیل می دهند، به کار گرفت. این استاندارد، فراداده مربوط به اطلاعات مکانی را با اهداف کلی تعریف می کند. فراداده جزئی تر برای انواع داده مکانی و خدمات مکانی در سایر استانداردهای سری ISO 19100 و بسط کاربران تعریف شده اند.

استاندارد فراداده امکان تعامل پذیری در جستجوی فراداده را بر اساس نیازمندی های کاربر، با تعریف اقلام فراداده به صورت استاندارد فراهم می کند. بدین ترتیب جستجو، بازیابی و به کارگیری مجدد فراداده، تسهیل شده و کاربران می توانند عملیات جستجو، دسترسی، ارزیابی، سفارش و استفاده از داده های مکانی را انجام دهند.

تهیه فراداده استاندارد و پیاده سازی آن به شیوه استاندارد، یکی از اقدامات مهم در راستای پیاده سازی SDI در همه سطوح از جمله سطح سازمانی است. به کارگیری دسته ای از اجزای این استاندارد، موسوم به «هسته»^{۲۱}، اجباری بوده یا مؤکداً توصیه شده است. غالباً ترجیح داده می شود که بر اساس حوزه فعالیت، برشی^{۲۲} از این استاندارد به صورت زیرمجموعه ای از اقلام تعریف شده تهیه شود. «برش» می تواند علاوه بر اجزای تعریف شده، اجزای جدیدی را طبق قواعد تعیین شده اضافه نماید.



4-3-2- استاندارد ملی فراداده

استاندارد ملی فراداده به عنوان برشی از استاندارد بین‌المللی ISO 19115 به منظور مستندسازی اولیه مجموعه داده‌ها تهیه شده و شامل اجزای هسته الزامی به علاوه بخش‌هایی مربوط به اطلاعات کیفیت و اطلاعات قیود داده است. هسته ISO 19115 شامل اطلاعاتی در زمینه‌های اطلاعات شناسایی داده، اطلاعات نگهداری داده، اطلاعات ساختار مکانی داده، اطلاعات سیستم مرجع مکانی، اطلاعات توزیع داده‌های مکانی، اطلاعات گستره داده مکانی و اطلاعات مسئول و مرجع داده مکانی می‌باشد.

این برش به تعریف موارد زیر در چارچوب فعالیت‌های زیرساخت ملی داده مکانی و به تبع آن سطوح زیرین آن از جمله سطح سازمانی می‌پردازد:

- بندهای اجباری و مشروط مربوط به بخش‌ها، موجودیت‌ها و اجزای فراداده
 - حداقل مجموعه فراداده موردنیاز برای سرویس‌دهی به طیف کاملی از کاربردهای فراداده (شامل: یافتن داده، ارزیابی تناسب برای کاربری موردنظر، دسترسی به داده، تبادل داده و کاربرد داده رقومی)
 - اجزای اختیاری فراداده، به منظور توصیف کامل‌تر و استاندارد از داده مکانی. در صورت عدم وجود اطلاعات موردنیاز می‌توان از این دسته اجزا صرف‌نظر کرد، اما توصیه می‌گردد که تا حد امکان نسبت به تکمیل آن‌ها اقدام شود تا وضعیت بهینه‌ای در مدیریت داده‌ها به وجود آید.
- اصولاً، این استاندارد برای داده‌های رقومی، تهیه شده است ولی مبانی آن را می‌توان به سایر اشکال داده مکانی، از قبیل نقشه، چارت و مدارک متنی و همچنین، داده‌های غیرمکانی تعمیم داد. نحوه پیاده‌سازی این استاندارد در زیرساخت داده مکانی در فصل **Error! Reference source not found.** تشریح شده است.

4-3-3- کنسرسیوم مکانی متن‌باز - OGC

OGC، یک کنسرسیوم بین‌المللی متشکل از بیش از 526 شرکت، سازمان دولتی، سازمان تحقیقاتی و دانشگاه مشارکت‌کننده بوده که در یک فرآیند اجماعی، استانداردهای واسط^{۲۳} را برای استفاده عموم تهیه و منتشر می‌کند. محصولات مکانی تولیدشده توسط تولیدکنندگان مختلف بر اساس استانداردهای این کنسرسیوم، با یکدیگر امکان تعامل را خواهند داشت. OGC، ویژگی‌های استانداردهای متن‌باز را به شرح زیر تعریف می‌کند:

- آزادانه و به‌طور عمومی در دسترس - این استانداردها به‌طور رایگان و بدون مانع کپی‌رایت و سایر حقوق معنوی، در دسترس می‌باشند.
- بی‌تبعیض - این استانداردها در هرزمانی و در هر جایی، بدون هیچ محدودیتی، در دسترس هر فردی یا هر سازمانی می‌باشند.



- اعطای مجوز بدون هزینه - درازای استفاده آنها، هیچ هزینه‌ای در هیچ زمانی در نظر گرفته نمی‌شود.
- بی‌طرف نسبت به فروشنده - این استانداردها از نظر محتوا و مفهوم پیاده‌سازی، نسبت به فروشنده‌ها، بی‌طرف هستند و بین هیچ فروشنده‌ای با دیگری تبعیض قائل نمی‌شوند.
- بی‌طرف نسبت به داده‌ها - این استانداردها مستقل از هر مدل و یا فرمت ذخیره‌سازی داده‌ها می‌باشند.

استانداردهای متن‌باز OGC مشخصاتی برای واسط‌ها و کدگذاری‌ها هستند که قابلیت تعامل‌پذیری را میان سیستم‌های مکانی مختلف ممکن می‌سازند.

شرح مختصری از برخی از استانداردهای رایج OGC در جدول 1 نشان داده شده‌اند. وبسایت رسمی OGC بیش از 450 پیاده‌سازی از استانداردهای خود را بین محصولات نرم‌افزاری مختلف فهرست کرده است.

جدول 1 - شرح مختصری از استانداردهای OGC

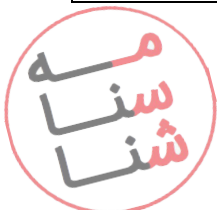
ردیف	نام استاندارد	شرح مختصر استاندارد
1	Catalogue Service for the Web (CSW)	استانداردی در قالب XML برای در اختیار قرار دادن فهرستی از داده‌های مکانی موجود در اینترنت است. در واقع، این استاندارد، زبان مشترکی را برای یافتن و انجام پرسش روی فراداده‌ها تعریف می‌کند.
2	Coordinate Transformation Service	استانداردی برای سرویس تبدیل سیستم مختصات داده‌های مکانی، می‌باشد.
3	Filter Encoding (FE)	استانداردی در قالب XML برای تولید عبارت فیلتر ²⁴ تعریف می‌کند. یک عبارت فیلتر، قیدهایی را بر روی خصوصیات یک عارضه به‌طور منطقی باهم ترکیب می‌کند تا زیرمجموعه مشخصی از عوارض را مشخص نماید.
4	Geography Markup Language (GML)	استانداردی در قالب XML برای بیان اطلاعات مکانی است. با کمک این زبان، تمام اطلاعات مکانی به‌صورت کد درآمده و قابل‌تبادل میان سیستم‌های مختلف است.
5	GML in JPEG 2000	روش‌هایی را برای استفاده از GML در تصاویر ²⁵ JPEG 2000 به‌منظور تصویرسازی مکانی ²⁶ (کدگذاری ²⁷ تصاویر) تعریف می‌کند. به‌عبارت‌دیگر این استاندارد، فراداده‌ای را به‌منظور زمین مرجع نمودن تصاویر JPEG 2000، در قالب

- Filter Expression²⁴

- Joint Photographic Experts Group²⁵

- Imagery Geographic²⁶

- Encoding²⁷



ردیف	نام استاندارد	شرح مختصر استاندارد
		GML تعریف کرده است؛ یعنی در این استاندارد، کلیه اطلاعات هندسی و رادیومتریک تصویر در قالب GML بیان می‌شود.
6	Location Services (OpenLS)	استانداردهایی را برای ارائه خدمات مکان‌مبنا ^{۲۸} مانند مسیریابی و ... ارائه می‌دهد.
7	Sensor Model Language	استانداردی در قالب XML برای بیان خصوصیات هندسی، دینامیک و مشاهده‌ای شبکه سنجنده‌ها جهت ایجاد امکان تعامل بین سنجنده‌ها و ماشین‌ها می‌باشد.
8	Simple features for CORBA و Simple features for OLE/COM	این استاندارد، واسطه‌هایی را تعریف می‌کند که امکان دسترسی شفاف به داده‌های مکانی-نگهداری شده در سیستم‌های پردازشی ناهمگون روی محیط‌های توزیع شده - را فراهم می‌سازد. این واسطه‌ها انتشار، ذخیره، دستیابی و پردازش‌های ساده را بر روی عوارض هندسی ساده (نقطه، خط، پلیگون و ...) میسر می‌کنند.
9	Styled Layer Descriptor (SLD)	استانداردی برای کنترل ویژگی‌های نمایشی عوارض مکانی مانند تعریف نماد، رنگ آمیزی و ... بر روی بعضی از سرویس‌های استاندارد از قبیل WMS است.
10	Web Map Service (WMS)	استانداردی است که یک واسط را به منظور درخواست و ارائه تصاویر زمین مرجع شده از نقشه‌ها در محیط وب، در اختیار قرار می‌دهد. جواب درخواست در قالب فرمت‌هایی مانند JPEG، PNG و ... می‌باشد.
11	Web Map Tile Services (WMTS)	بارگذاری WMS داده‌هایی که دارای حجم بالایی هستند، زمان‌بر می‌باشد. این استاندارد چگونگی ارائه این داده‌ها را در قالب اشکال منظم و کوچکی -تایل- در مقیاس‌های مختلف و به‌صورت از پیش آماده شده بیان می‌کند.
12	Web Feature Service (WFS)	استانداردی است که یک واسط را به منظور دریافت و بهنگام سازی داده‌های مکانی در قالب GML از منابع مختلف فراهم می‌کند. عملیاتی از قبیل ایجاد، حذف، بهنگام سازی، قفل کردن و انجام پرسش بر مبنای قیود مکانی و غیر مکانی بر روی عوارض مکانی در این استاندارد تعریف شده است.
13	Web Coverage Service (WCS)	استانداردی است که یک واسط را به منظور دسترسی به داده‌های رستری (coverage data) تعریف می‌کند. برخلاف WMS که داده‌های مکانی را به‌صورت



شرح مختصر استاندارد	نام استاندارد	ردیف
نقشه‌های استاتیک به تصویر می‌کشد؛ این استاندارد، اصل داده را (به جای صرفاً تصویر آن‌ها) در اختیار قرار می‌دهد که این امر امکان تحلیل بر روی آن‌ها را میسر می‌سازد.		
این استاندارد واسطی برای تسهیل انتشار، یافتن و تلفیق پردازش‌های مکانی در محیط وب است. به بیان دیگر، این استاندارد تعریف می‌کند که چگونه یک کاربر ^{۲۹} می‌تواند درخواست اجرای یک تابع تحلیلی مکانی را به سرور ارسال و خروجی(های) آن را دریافت نماید.	Web Processing Service (WPS)	14

پنج استاندارد پر کاربرد OGC برای وب سرویس‌های مکانی در زیرساخت داده مکانی سازمان که ساخت و انتشار آنها در زیرساخت داده مکانی از ملزومات پایه می‌باشد، عبارت‌اند از: WMS, WMTS, WFS, CS-W, WPS که لازم به ذکر است در مستند " راهنمای جامع راه‌اندازی زیرساخت داده‌های مکانی سازمان نقشه‌برداری کشور" به نحوه راه‌اندازی این وب سرویس‌های استاندارد پرداخته می‌شود.

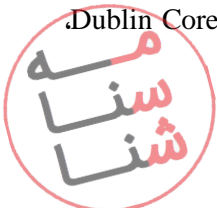
4-4- ساخت و انتشار وب سرویس‌های نمایشی نقشه در MapSever

در ساخت و انتشار وب سرویس‌های نمایش نقشه و اطلاعات مکانی باید از نرم‌افزارهای MapServer استفاده شود. نرم‌افزارهای MapSevrer سرویس‌دهنده‌های تحت پروتکل OGC بوده و بهتر است به صورت متن‌باز و قابلیت توسعه و سفارشی‌سازی داشته باشند. این نرم‌افزارها باید با استانداردهای WMS، WFS، WMTS و WPS تعامل داشته و بتوانند با سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌های مختلف مانند PostGIS و Oracle و ... ارتباط برقرار کنند.

4-5- ساخت و انتشار سرویس‌های اطلاعاتی فراداده در نرم‌افزار کاتالوگ سرویس

کاتالوگ سرویس از توانایی انتشار و جستجو مجموعه‌ای از اطلاعات توصیفی (فراداده) داده‌ها، خدمات و اشیاء مربوطه پشتیبانی می‌کند. فراداده در کاتالوگ‌ها ویژگی‌های منابعی را نشان می‌دهد که می‌تواند مورد بررسی، ارزیابی و پردازش بیشتر توسط هر انسان و نرم‌افزار ارائه شود. کاتالوگ سرویس مورد نیاز برای حمایت از کشف و اتصال به منابع اطلاعات ثبت شده در یک جامعه اطلاعاتی است.

کاتالوگ سرویس‌های متن‌باز با استفاده از پروتکل OGC CSW (کاتالوگ سرویس وب) پروتکل پشتیبانی از HTTP متصل به عملیات فراداده را منتشر کرده و به درخواست استاندارد کاربران، پاسخ استاندارد می‌دهند و معمولاً پاسخ‌ها به صورت xml می‌باشند. رکوردها در XML مطابق با استاندارد است. به طور معمول، رکوردها عبارت‌اند از Dublin Core.



ISO 19139 یا فراداده FGDC، کدگذاری شده در کاراکترهای UTF-8 می‌باشد. هر رکورد باید شامل فیلدهای هسته خاصی از جمله: عنوان، فرمت، نوع (به‌عنوان مثال مجموعه داده، جمع‌آوری داده‌ها یا سرویس (BoundingBox)) یک مستطیل موردنظر، بیان‌شده در طول و عرض جغرافیایی، (سیستم مرجع مختصات) لینک به یک رکورد فراداده دیگر باشد.

استانداردهای رابط کاتالوگ OGC رابط‌های کاربری، اتصال‌ها و چارچوبی برای تعریف پروفایل‌های موردنیاز برای انتشار و دسترسی به کاتالوگ‌های رقومی فراداده برای داده‌های جغرافیایی، سرویس‌ها و اطلاعات مربوط به منابع مرتبط را مشخص می‌کند. فراداده‌ها به‌عنوان ویژگی‌های عمومی عمل می‌کنند که می‌توانند از طریق خدمات کاتالوگ برای ارزیابی منابع و در بسیاری موارد درخواست یا بازیابی منابع ارجاع شده مورد پرسش قرار گیرند. خدمات کاتالوگ از یکی از چندین زبان پرس‌وجو شناسایی برای پیدا کردن و بازگشت نتایج با استفاده از مدل‌های شناخته‌شده محتوا (طرح‌های فراداده) و کدگذاری‌ها پشتیبانی می‌کند.

4-6- پیاده‌سازی Clearinghouse بر اساس معماری داخلی و خارجی

مدل مفهومی Clearinghouse در بخش قبل معرفی شده است. پیاده‌سازی این شبکه برپای نرم‌افزار متن‌باز ژئوپورتال و نرم‌افزارهای متن‌باز MapServer و Catalogue Service طراحی گردیده است. این پیاده‌سازی می‌تواند با توجه به انتخاب نرم‌افزار اصلی سازنده ژئوپورتال و ارزیابی حجم سرویس‌دهی به درخواست‌های کاربران در دو بخش داخلی و خارجی صورت بگیرد.

- در طراحی بخش داخلی؛ تمامی بخش‌های مدیریت کاربران، سرور نقشه داخلی و کاتالوگ سرویس داخلی همراه با به‌کارگیری پایگاه داده داخلی نرم‌افزار ژئوپورتال، مدیریت قسمت‌های مختلف نرم‌افزار مانند مدیریت کاربران و غیره را می‌توان ساماندهی نمود. در این معماری، با به‌کارگیری سرور نقشه و کاتالوگ سرویس داخلی، امکان اضافه نمودن سرویس فراداده و سرویس نمایش نقشه برای کاربران وجود دارد.

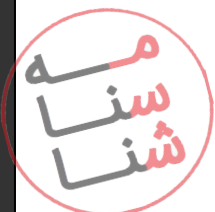
- در بخش خارجی راه‌کارهایی برای ارتباط با سرویس‌دهنده‌های تولید فراداده و نمایش نقشه خارج از فضای داخلی ژئوپورتال فراهم آورده می‌شود. کاربرانی که با اتصال خارجی سرویس نمایش نقشه به ژئوپورتال متصل می‌شوند، می‌توانند اطلاعات خود را در این سامانه ثبت نمایند و فراداده‌های اطلاعاتی مرتبط با این سرویس‌ها را در کاتالوگ سرویس‌های با اتصال خارجی به نود مرکزی ژئوپورتال در سامانه ثبت نموده و سرویس مکانی خود را از طریق فراداده‌های اطلاعاتی موجود در آن کاتالوگ سرویس به سامانه معرفی نمایند. در این پیاده‌سازی، از استانداردهای OGC برای ارائه سرویس‌های مکانی و از استاندارد ISO 19115 برای ارائه فراداده استفاده می‌گردد. این سامانه به نرم‌افزارهای ایجادکننده سرویس و فراداده‌ها وابسته نیست و صرفاً مبتنی بر استانداردهای فوق کار می‌کند و هر نرم‌افزاری که بتواند استاندارد را رعایت نماید می‌تواند اطلاعات خود را در این سامانه به اشتراک بگذارد.



فصل پنجم

ارتباط ژئوپورتال با

سرویس دهندگان و کاربران





5-1- مفاهیم و مقدمات اجرا

معماری شبکه مرکز هماهنگی داده‌های مکانی و پیاده‌سازی این شبکه باید بهره‌گیری از نرم افزارهای متن باز مناسب پلتفرم ژئوپورتال و با طراحی معماری توزیع‌یافته و نرم‌افزارهای متن‌باز طراحی گردد. در این ژئوپورتال باید امکان جستجو، به اشتراک‌گذاری داده و مستندات و همچنین ایجاد نقشه‌های موردنظر از طریق لایه‌های موجود بر روی ژئوپورتال فراهم آورده شود. مقتضی است سرورهای سرویس‌دهنده برای تولید و انتشار سرویس‌های نقشه‌ای خود از نرم‌افزارهای متن‌باز MapServerها و کاتالوگ سرویس‌های استاندارد استفاده کنند که توصیه می‌شود به صورت اتصال خارجی با هسته مرکزی ژئوپورتال در ارتباط باشند.

با در نظر گرفتن نیاز به تعامل پذیری سامانه‌های مختلف زیرساخت‌های داده مکانی مختلف در کشور با ژئوپورتال ملی سازمان نقشه برداری کشور و تبعیت از رویکردها و استانداردهای فنی مرقوم در این نوشتار، لازم است تا داده‌های رسمی SDI بر اساس پروتکل‌های سرویس‌گرایی (SOA^{۳۰})، و به صورت سرویس‌های نمایشی (WMS) و با فراداده‌هایی مبتنی بر استانداردهای فراداده ISO19115 و ISO19139 تولید و به اشتراک گذارده شوند. ضمن اینکه حق دسترسی‌های مختلفی توسط متولیان SDI بر اساس سیاست‌گذاری‌ها و پروتکل‌های توافقی توسط متولیان برای گروه‌های مختلف کاربران تعریف و اعمال گردد. طبق پروتکل‌های امنیتی مورد توافق سازمان نقشه برداری کشور با مرکز راهبردی افتا، حق دسترسی کاربران عام استفاده‌کننده از SDI به اطلاعات و داده‌های موجود در شبکه مرکز هماهنگی داده‌های مکانی، محدود به دسترسی به اطلاعات فراداده‌های محصولات مکانی به همراه سرویس‌های نمایشی آن‌ها در صورت عدم دسترسی به اطلاعات امنیتی آن‌ها می‌باشد.

5-1-1- ساخت و انتشار وب سرویس‌های نمایشی نقشه در MapSever

در ساخت و انتشار وب سرویس‌های نمایش نقشه و اطلاعات مکانی باید از نرم‌افزارهای MapServer استفاده شود. نرم‌افزارهای MapSevrer سرویس‌دهنده‌های تحت پروتکل OGC بوده و بهتر است به صورت متن‌باز و قابلیت توسعه و سفارشی‌سازی داشته باشند. این نرم‌افزارها باید با استانداردهای WFS، WMS، WMTS و WPS تعامل داشته و بتوانند با سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌های مختلف مانند PostGIS و Oracle و ... ارتباط برقرار کنند.

5-1-2- ساخت و انتشار سرویس‌های اطلاعاتی فراداده در نرم‌افزار کاتالوگ سرویس

کاتالوگ سرویس از توانایی انتشار و جستجو مجموعه‌ای از اطلاعات توصیفی (فراداده) داده‌ها، خدمات و اشیاء مربوطه پشتیبانی می‌کند. فراداده در کاتالوگ‌ها ویژگی‌های منابعی را نشان می‌دهد که می‌تواند مورد بررسی، ارزیابی و پردازش

بیشتر توسط هر انسان و نرم افزار ارائه شود. کاتالوگ سرویس مورد نیاز برای حمایت از کشف و اتصال به منابع اطلاعات ثبت شده در یک جامعه اطلاعاتی است.

کاتالوگ سرویس های متن باز با استفاده از پروتکل OGC CSW (کاتالوگ سرویس وب) پروتکل پشتیبانی از HTTP متصل به عملیات فراداده را منتشر کرده و به درخواست استاندارد کاربران، پاسخ استاندارد می دهند و معمولاً پاسخ ها به صورت xml می باشند. رکوردها در XML مطابق با استاندارد است. به طور معمول، رکوردها عبارتند از Dublin Core، ISO 19139 یا فراداده FGDC، کدگذاری شده در کاراکترهای UTF-8 می باشد. هر رکورد باید شامل فیلدهای هسته خاصی از جمله: عنوان، فرمت، نوع (به عنوان مثال مجموعه داده، جمع آوری داده ها یا سرویس (BoundingBox)) یک مستطیل مورد نظر، بیان شده در طول و عرض جغرافیایی، (سیستم مرجع مختصات) لینک به یک رکورد فراداده دیگر باشد.

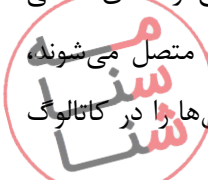
استانداردهای رابط کاتالوگ OGC رابط های کاربری، اتصال ها و چارچوبی برای تعریف پروفایل های مورد نیاز برای انتشار و دسترسی به کاتالوگ های رقومی فراداده برای داده های جغرافیایی، سرویس ها و اطلاعات مربوط به منابع مرتبط را مشخص می کند. فراداده ها به عنوان ویژگی های عمومی عمل می کنند که می توانند از طریق خدمات کاتالوگ برای ارزیابی منابع و در بسیاری موارد درخواست یا بازیابی منابع ارجاع شده مورد پرسش قرار گیرند. خدمات کاتالوگ از یکی از چندین زبان پرس و جو شناسایی برای پیدا کردن و بازگشت نتایج با استفاده از مدل های شناخته شده محتوا (طرح های فراداده) و کدگذاری ها پشتیبانی می کند.

5-2- پیاده سازی Clearinghouse بر اساس معماری داخلی و خارجی

مدل مفهومی Clearinghouse در بخش قبل معرفی شده است. پیاده سازی این شبکه برپای نرم افزار متن باز ژئوپورتال و نرم افزارهای متن باز MapSevrer و Catalogue Service طراحی گردیده است. این پیاده سازی می تواند با توجه به انتخاب نرم افزار اصلی سازنده ژئوپورتال و ارزیابی حجم سرویس دهی به درخواست های کاربران در دو بخش داخلی و خارجی صورت بگیرد.

- در طراحی بخش داخلی؛ تمامی بخش های مدیریت کاربران، سرور نقشه داخلی و کاتالوگ سرویس داخلی همراه با به کارگیری پایگاه داده داخلی نرم افزار ژئوپورتال، مدیریت قسمت های مختلف نرم افزار مانند مدیریت کاربران و غیره را می توان ساماندهی نمود. در این معماری، با به کارگیری سرور نقشه و کاتالوگ سرویس داخلی، امکان اضافه نمودن سرویس فراداده و سرویس نمایش نقشه برای کاربران وجود دارد.

- در بخش خارجی راه کارهایی برای ارتباط با سرویس دهنده های تولید فراداده و نمایش نقشه خارج از فضای داخلی ژئوپورتال فراهم آورده می شود. کاربرانی که با اتصال خارجی سرویس نمایش نقشه به ژئوپورتال متصل می شوند، می توانند اطلاعات خود را در این سامانه ثبت نمایند و فراداده های اطلاعاتی مرتبط با این سرویس ها را در کاتالوگ



سرویس‌های با اتصال خارجی به نود مرکزی ژئوپورتال در سامانه ثبت نموده و سرویس مکانی خود را از طریق فراداده‌های اطلاعاتی موجود در آن کاتالوگ سرویس به سامانه معرفی نمایند. در این پیاده‌سازی، از استانداردهای OGC برای ارائه سرویس‌های مکانی و از استاندارد ISO 19115 برای ارائه فراداده استفاده می‌گردد. این سامانه به نرم‌افزارهای ایجادکننده سرویس و فراداده‌ها وابسته نیست و صرفاً مبتنی بر استانداردهای فوق کار می‌کند و هر نرم‌افزاری که بتواند استاندارد را رعایت نماید می‌تواند اطلاعات خود را در این سامانه به اشتراک بگذارد.

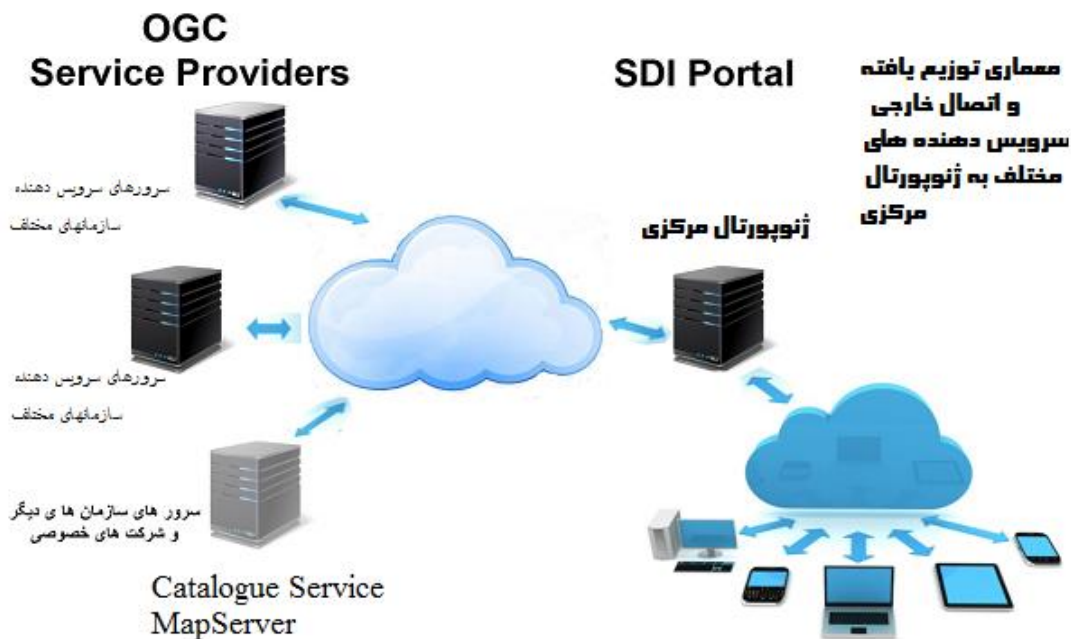
5-3- ارتباط ژئوپورتال با سرویس‌دهندگان و کاربران

ژئوپورتال باید امکان جستجو، به اشتراک‌گذاری داده و مستندات و همچنین ایجاد نقشه‌های موردنظر از طریق لایه‌های موجود بر روی ژئوپورتال را فراهم کند. به‌منظور ایجاد بستری برای جستجو، بازیابی، دسترسی و به اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی، بهتر است ژئوپورتال و تمام نرم‌افزارهای به‌کارگرفته شده در آن متن‌باز باشند و طبق معماری توزیع یافته، کاتالوگ سرویس‌های سازمان‌های متولی اطلاعات مکانی به هسته مرکزی ژئوپورتال اتصال خارجی داشته باشند.

همان‌طور که در بخش قبل تشریح گردید، در رویکرد معماری داخلی خود ژئوپورتال می‌تواند در نقش یک سرویس‌دهنده ظاهر شود (مثلاً با MapServer داخل خود) و سرویس‌های داده‌های مکانی و فراداده‌های مربوط به آن‌ها را به دیگر کاربران ارائه کند. در رویکرد اتصال خارجی و معماری توزیع یافته، تمامی سرویس‌های داده‌های مکانی ایجادشده در MapServer های مختلف سازمان‌های متولی داده‌های مکانی می‌توانند به‌عنوان سرویس‌های خارجی، توسط ژئوپورتال مورد استفاده قرار بگیرند و به دیگر کاربران ارائه شوند و درواقع منابع ژئوپورتال مطابق شکل 5 از سرورهای سرویس‌دهنده گروه‌های مشارکت‌کننده در سطوح مختلف SDI تأمین می‌گردد.

سرورهای سرویس‌دهنده معمولاً برای تولید و انتشار سرویس‌های نقشه‌ای خود از نرم‌افزارهای متن‌باز MapServer و کاتالوگ سرویس استفاده می‌کنند. لازم به ذکر است که در این خصوص، نرم‌افزارهای منتخب ژئوپورتال ملی سازمان نقشه‌برداری کشور به‌عنوان نمونه و آموزش نحوه نصب آن‌ها و راه‌اندازی سرویس‌دهندگان در مستند " راهنمای جامع راه‌اندازی زیرساخت داده‌های مکانی سازمان نقشه‌برداری کشور " تشریح شده است.





شکل 5- ارتباط ژئوپورتال با سرویس دهندگان و کاربران

5-4- ساختار اجرایی استقرار و پیاده‌سازی نهایی سامانه

در راستای پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی در سطوح مختلف ملی، استانی و دستگاهی به ترتیب سازمان نقشه‌برداری کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان و گروه نقشه و GIS سازمانی در دستگاه‌های اجرایی مسئولیت راهبری و هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی مختلف در این سطوح و استقرار ژئوپورتال را بر عهده خواهد داشت. در سطح ملی، با توجه به ماده 11 قانون احکام دائمی کشور، سازمان نقشه‌برداری کشور با توجه به جایگاه فنی و تخصصی این سازمان در پیشبرد امور زیرساخت داده‌های مکانی مسئول امور مختلف هماهنگی و راهبری NSDI می‌باشد. در سطح استانی و در راستای پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی در دستگاه‌های اجرایی بر اساس الگوی استقرار SDI استانی، گروه کاری کاربران نقشه و اطلاعات مکانی استان وظیفه‌ی هماهنگی بین سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان و دستگاه‌های استانی را با هماهنگی و به نظارت سازمان نقشه‌برداری کشور بر عهده دارد. در سطح دستگاهی نیز، گروهی متشکل از متخصصان SDI و GIS مسئولیت راهبری و راه‌اندازی SDI سازمانی را با هماهنگی و به نظارت سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان به عهده می‌گیرند.

بدین منظور، راه‌اندازی SDI در سطوح مذکور، پس از هماهنگی‌های اولیه و تدوین برنامه عملیاتی و نقشه راه مشخص، با همکاری زیرمجموعه‌های ذی‌ربط ادامه می‌یابد. بنابراین استقرار SDI در سطح ملی نیازمند همکاری و



مشارکت دستگاه‌های مادر تخصصی و وزارتخانه‌های مجموعه دولت در راه‌اندازی شبکه ملی مرکز هماهنگی داده‌های مکانی هست. به تبع، در این راستا، لازم است تمامی دستگاه‌های اجرایی در سطح ملی، وب‌سرویس‌های مکانی و کاتالوگ سرویس خود را ایجاد کرده و آن سرویس‌ها را در ژئوپورتال ملی سازمان نقشه‌برداری کشور ثبت کنند.

جزئیات کامل بسترهای شبکه برای راه‌اندازی وب سرورها و کاتالوگ سرویس‌ها در قالب مستندات و فیلم‌های آموزشی از طریق سامانه iransdi.ncc.gov.ir در دسترس عموم کاربران قرار دارد. همین برنامه عملیاتی و رعایت سلسله‌مراتب در حوزه زیرساخت استانی داده مکانی نیز وجود دارد و در سطح SDI استانی، لازم است همه دستگاه‌های استانی، وب‌سرویس‌های مکانی و کاتالوگ سرویس خود را ایجاد کرده و آن سرویس‌ها را در ژئوپورتال استانی و با نظارت سازمان نقشه‌برداری کشور ثبت کنند.

جزئیات کامل پیاده‌سازی ژئوپورتال استانی و مؤلفه‌های آن در مستند تهیه‌شده در سازمان نقشه‌برداری کشور تحت عنوان "راهنمای جامع راه‌اندازی زیرساخت داده‌های مکانی در سازمان نقشه‌برداری کشور" آورده شده است. این مستند نیز از طریق سامانه iransdi.ncc.gov.ir در دسترس عموم کاربران قرار دارد. در خصوص راهنمای راه‌اندازی SDI سازمانی نیز، دستورالعملی با عنوان "الگوی استقرار SDI سازمانی" توسط سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه و در سامانه iransdi.ncc.gov.ir در دسترس عموم کاربران قرار دارد.

5-5- نگهداری و پشتیبانی سیستم

به علت ماهیت پویای سامانه‌های اطلاعات مکانی و همچنین تأثیر تغییرات گوناگون این اطلاعات در حوزه‌های مختلف بهره‌برداری SDI، لازم است که متناسب با میزان تأثیر این تغییرات، نسبت به انجام اقدامات نگهداری و پشتیبانی اقدام نمود. با توجه به ماهیت کار، ممکن است که وظایف نگهداری بر عهده متخصصین داخل و خارج سازمانی گذاشته شود. نگهداری سامانه و اطلاعات آن دارای سه جنبه می‌باشد:

5-6- تهیه نسخه‌های پشتیبانی

داده‌های سیستم که در واقع به شکل وب‌سرویس‌های اطلاعاتی در سامانه در دسترس کاربران قرار می‌گیرند، بارزترین بخش سامانه می‌باشند و بنابراین تهیه کپی پشتیبانی از داده‌ها و نحوه بازیابی آن‌ها در فضای شبکه اهمیت زیادی دارد. نسخ پشتیبان بخصوص در زمانی که سامانه‌ها به عللی مانند نقص‌های نرم‌افزاری، ویروس‌ها و یا بی‌دقتی‌ها دچار خرابی یا مشکل شوند، مفید می‌باشند. برنامه زمان‌بندی و استراتژی تهیه نسخ پشتیبان به میزان کارکرد سامانه، حجم تولید وب‌سرویس‌ها و روندهای تغییر داده‌ها بستگی دارد.



5-7- بهنگام سازی های معمول

ماهیت کاربردی SDI، دسترسی به داده های معتبر و به هنگام از سازمان های مختلف اجرایی و استفاده از این اطلاعات در امور مختلف تصمیم سازی، مدیریت بحران، مدیریت محیط زیست، تخصیص منابع و غیره هست؛ بنابراین با توجه به ماهیت پویای اطلاعات مکانی، نیاز به بهنگام سازی داده های موجود یا ورود داده های جدید در دوره های زمانی مختلف وجود دارد. این تغییرات در داده ها ممکن است در حوزه اطلاعات هندسی، اطلاعات توصیفی یا فراداده این اطلاعات اتفاق بیفتد؛ بنابراین برای دسترسی به اطلاعات به روز و معتبر، لازم است که ملاحظات در نظر گرفته شده برای نحوه ورود داده و کنترل کیفیت آن مدنظر قرار داده شوند.

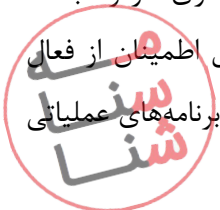
5-8- مستندسازی

به منظور ثبت وضعیت یا سوابق سامانه و همچنین حفظ مشخصات فنی سیستم اطلاعات مکانی برای فعالیت ها و توسعه های آتی، لازم است که در مراحل مشخصی از استقرار شبکه مرکز هماهنگی داده های مکانی و همچنین در پایان کار مستندات آن تهیه و تحویل داده شوند. این مستندات به افراد ذی ربط کمک خواهد کرد تا همگی دیدگاهی یکپارچه نسبت به وضعیت سامانه داشته باشند. از جمله موارد ضروری در مستند کردن سیستم می توان موارد زیر را نام برد:

- طراحی، اجرا و پیاده سازی معماری سامانه
- نیازهای کاربران
- طراحی انجام شده و مدل های مفهومی
- راهنمای به کارگیری سامانه
- گزارش های مختلف امکان سنجی و نیازسنجی و استخراج مدل داده
- برنامه های توسعه و کاربردی سازی

5-9- آموزش

راه اندازی سامانه های زیرساخت اطلاعات مکانی ممکن است همراه با بعضی تغییرات در روش های کاری کارفرما باشد؛ بنابراین، در صورت نیاز، باید مسائل مربوط به آموزش کارکنان در رده های مختلف به منظور حصول اطمینان از فعال شدن سامانه جدید پیش بینی شود. این آموزش ها باید مکمل "راهنمای به کارگیری سامانه". اصولاً در برنامه های عملیاتی



استقرار SDI در سطوح مختلف، سازمان مشارکت کننده، ضروری است دوره‌هایی برای ارتقای دانش و مهارت کارکنان برگزار نمایند.

5-10- کاربردی سازی و ایجاد فرایندها

به منظور بهبود عملکرد سامانه، احتمال دارد که نوآوری یا ارتقا بعضی از اجزای سامانه در طول زمان و با توجه به افزایش حجم داده‌های تولیدی، لازم باشد. بسته به ماهیت، نوع و حجم این تغییرات باید تصمیم‌گیری نمود که آیا این تغییرات جزو نگهداری سیستم تلقی شود یا خدماتی مستقل از آن باشد. نمونه‌هایی از بهبود سیستم عبارت‌اند از

✓ ارتقای سخت‌افزار

✓ توسعه محیط ژئوپورتال و برنامه‌های الحاقی مپ سرور و کاتالوگ سرویس

✓ ارتقای برنامه‌های کاربردی موجود سامانه

✓ اضافه نمودن برنامه‌های کاربردی جدید و فرایندهای خودکارسازی

در ادامه فعالیت‌های SDI، مباحث کاربردی سازی SDI و به‌کارگیری فرایندهای مختلف تحلیل در این سامانه‌ها، سرویس‌های برخط پردازشی، تولید انواع محصولات مکانی و نقشه‌های موضوعی از جمله اهداف و دستاوردهای سامانه-های زیرساخت اطلاعات مکانی در سطوح مختلف به حساب می‌آید و مباحث کاربردی سازی و به‌کارگیری فرایندهای مختلف تحلیل در این سامانه‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا این برنامه‌ها در سطوح مختلف SDI به‌طور پیوسته در حال توسعه می‌باشند. از طرفی عدم وجود مستندات مشخصی جهت تولید این نرم‌افزارها سبب سو مدیریت شده و امکان توسعه‌های آتی این بسترها را ممکن است دچار مشکل کند. لذا وجود یک استاندارد مدون برای مستندسازی این نرم‌افزارها، جهت تسهیل در مدیریت و ارائه آن به کاربران مختلف لازم و ضروری می‌باشد. بدین منظور پیوستی در انتهای این سند جهت راهنمای مستندسازی نرم‌افزارهای ایجاد شده در راستای توسعه زیرساخت داده‌های مکانی ایجاد و در بخش پیوست الف آورده شده است. از این تمپلیت می‌توان در جهت نظارت و کنترل این برنامه‌ها نیز استفاده نمود.

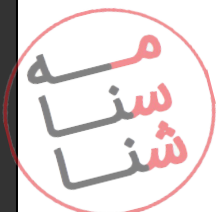






فصل ششم

بهره‌برداری





6-1- اجرای مدل مفهومی و بهره‌برداری از SDI

لازمه تحقق SDI در کشور، صرفاً در سایه مشارکت و همکاری همه‌جانبه دستگاه‌های اجرایی می‌باشد. مشارکت همراه با ایجاد باور و اعتقاد عمومی در رابطه با لزوم ایجاد SDI در میان دستگاه‌ها و سازمان‌های اجرایی که متولیان و کاربران اصلی SDI محسوب می‌شوند، عامل بنیادی در به ثمره رساندن و بهره‌برداری اجرایی از بستر SDI می‌باشد. تعیین برنامه‌های عملیاتی و نقشه راه اصولی و استاندارد، نخستین و پایه‌ای‌ترین گام در جهت استقرار و توسعه زیرساخت داده مکانی در کشور می‌باشد. در این بخش بر اساس مطالعات صورت گرفته در برخی کشورهای پیش رو در این حوزه و نتایج تحلیل استراتژیک این بررسی‌ها، موارد موردنیاز در این مسیر که قطعاً باید در حین فازهای مختلف طراحی، اجرا و بهره‌برداری از سامانه‌های زیرساخت داده مکانی مدنظر قرار گیرند، آورده شده است:

- ایجاد باور و اعتقاد عمومی در رابطه با لزوم ایجاد SDI ملی در میان متولیان و حامیان
- نهادینه کردن تداوم فعالیت‌های SDI ملی در نظام جامعه
- اتخاذ سیاست‌های تشویقی، ترویجی و آموزشی به‌جای سیاست‌های صرفاً تکلیفی
- تدوین استانداردها بر اساس نیاز و متناسب با معیارها و فعالیت‌های بین‌المللی
- تأکید بر تولید فراداده همراه با داده‌های اصلی و ایجاد سرویس Clearinghouse ملی
- هماهنگ‌سازی نظام آماری، برنامه‌های IT و SDI ملی با یکدیگر
- جلی مشارکت و همکاری نزدیک سازمان‌های ملی تولیدکننده اطلاعات پایه
- ایجاد SDI های بخشی یا دستگاهی
- ایجاد SDI های استانی و منطقه‌ای و تعریف ارتباط آنان با SDI های بخشی و ملی
- ایجاد SDI مدیریت بحران
- پیش‌بینی و تأمین منابع مالی مشخص و مکفی برای ایجاد SDI ملی و استانی
- کاهش تصدی‌گری دولتی و استفاده از بخش خصوصی و دانشگاهی
- اهمیت به تحقیقات و مطالعه در فعالیت‌های SDI ملی و استانی و حمایت از توان علمی داخل
- حمایت و تقویت توان داخلی برای تولید محصولات تجاری فناوری اطلاعات مکانی
- شفاف‌سازی شرایط برای به اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی



منابع

- 1) راهنمای جامع راه اندازی زیرساخت داده های مکانی سازمان نقشه برداری کشور، نگارش 1/0- سازمان برنامه و بودجه کشور، سازمان نقشه برداری کشور-1398
- 2) الگوی استقرار SDI استانی، نگارش 1/0، سازمان برنامه و بودجه کشور، سازمان نقشه برداری کشور-1399
- 3) الگوی استقرار SDI سازمانی، نسخه نهایی، سازمان برنامه و بودجه کشور، سازمان نقشه برداری کشور-1396
- 3) فاز مطالعاتی ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی (NSDI) ایران، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور- 1385
- 4) شرح خدمات تدوین دستورالعمل ایجاد زیرساخت داده های مکانی، سری دستورالعمل های همسان نقشه برداری
119
- 5) رضایی زهرا، ملک محمدرضا. تکامل تدریجی سامانه های اطلاعات مکانی به سمت نسل سوم زیرساخت داده مکانی با رویکرد کاربر محوری. نشریه علمی ترویجی مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی. ۱۳۹۴؛ ۶ (۴): ۲۳-۳۴



پیوست الف)

الگوی ارائه نرم افزارهای مرتبط با زیرساخت داده‌های مکانی

در برنامه‌های راهبردی استقرار SDI در سطوح مختلف، مباحث کاربردی سازی و به‌کارگیری فرایندهای مختلف تحلیل در این سامانه‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا وجود استاندارد مشخص و راهنمای کاربردی در راستای مستندسازی این نرم‌افزارها، جهت تسهیل در مدیریت و ارائه آن به کاربران مختلف لازم و ضروری می‌باشد. بدین منظور این تمپلیت جهت راهنمای مستندسازی نرم‌افزارهای ایجادشده در راستای توسعه زیرساخت داده‌های مکانی ایجادشده است. لازم است از این تمپلیت در جهت تنظیم شرح خدمات‌های پیاده‌سازی سامانه‌ها و همچنین نظارت و کنترل این برنامه‌ها استفاده شود.

این سند بر اساس الگوی مستندسازی نرم‌افزارهای رافائل دور شاید که در سال 2020 ایجادشده است، تنظیم گردیده است.

بر اساس این سند هر سند، نرم‌افزاری شامل سه قسمت اصلی است.

1. اطلاعات پیش‌زمینه و پیش‌نیازهای مرتبط
2. بررسی اجمالی نیازمندی‌ها
3. کارهایی که باید انجام شود

1- الزامات پیش‌زمینه و پیش‌نیازهای مرتبط

در این سند مواردی که کاربر بالقوه باید با آن‌ها آشنا باشد و از قبل چه چیزهایی را باید بداند توضیح داده می‌شود. علاوه بر این مواردی را که توسعه‌دهندگان برای درک بیشتر باید با آن‌ها آشنا باشند توضیح می‌دهد.

2- بررسی اجمالی نیازمندی‌ها

الزامات نرم‌افزاری، سیستم را از منظر رابطه‌ها تعریف می‌کند. آن‌ها به بخش‌های ذیل تقسیم می‌شوند:

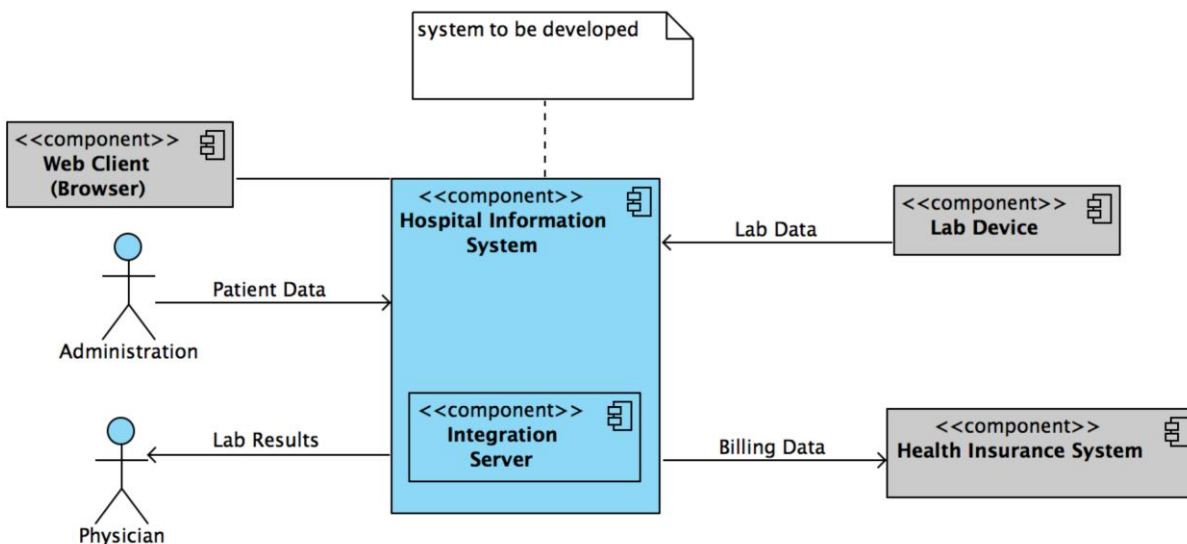
- رابطه‌های کاربری
- رابطه‌های فنی
- رابطه‌های زمان اجرا و محدودیت‌ها



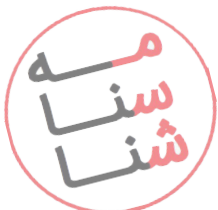
3- کارهایی که باید انجام شود (TODO)

یک نما از نرم افزار و محیطی که در آن اجرا می شود، ایجاد می نماید. همه سامانه های مرتبط را شناسایی و معرفی می کند. در نهایت داده هایی که در سیستم در حال توسعه مبادله می شود را مشخص می نماید. تمام موارد فنی را در این بخش فهرست کنید:

- تشریح استراتژی (خلاصه و توضیح کوتاهی از ایده ها و راهبردهای اساسی)
- زیرساخت سخت افزار و نرم افزاری
- فن آوری های به کاررفته - سیستم های عامل - میان افزار - پایگاه های داده - زبان های برنامه نویسی
- شرح مراحل نصب به صورت مرحله به مرحله
- نحوه راه اندازی نرم افزار بعد از نصب
- تشریح کامل معماری سیستم
- ✓ تجزیه استاتیک سیستم به اجزا و نمایش روابط آنها
- ✓ شرح کتابخانه ها و نرم افزارهای مورد استفاده
- ✓ مشخص نمودن سیستم را بر اساس نمای UML System Context (سناریوهای انتخابی را با استفاده از نمودارهای توالی، فعالیت یا ارتباطات UML مستند می گردند)



- ✓ لازم است تمامی زبان ها و محیط های کاری برنامه نویسی از تکنولوژی متن باز برخوردار بوده و جزئیات کد نویسی سامانه باید به طور کامل تشریح گردند
- ✓ محدودیت های معماری تشریح گردند



- تشریح کامل رابط های کاربری (تشریح اینکه کاربر چگونه با سیستم تعامل کند؟)

✓ در این قسمت نحوه عملکرد سامانه، عملگرها، ماژولها و خطاهای احتمالی برای استفاده تمامی کاربران آموزش داده می‌شود. در واقع راهنمای استفاده از این نرم‌افزارها به‌طور کامل در این قسمت تشریح می‌گردد.

- تصمیمات طراحی

- مستندسازی تصمیمات مربوط به طراحی نرم‌افزار

✓ تصمیمات کسی که در حال توسعه بیشتر این نرم‌افزار است یا کسی که در آینده از آن استفاده می‌کند و ممکن است بخواهد در مورد آن بدانند را دنبال کنید. این کار احتمالاً موجب صرفه‌جویی در وقت آن‌ها و یا روشن شدن انتظارات می‌شود. می‌توانید آن‌ها را به‌عنوان یک فهرست یا هر چیز دیگری ایجاد کنید. مواردی که باید در نظر بگیرید:

- چالش دقیقه چیست؟
- چرا به معماری مربوط می‌شود؟
- تصمیم چه پیامدهایی دارد؟
- کدام محدودیت‌ها را باید در نظر داشته باشید؟
- چه عواملی بر تصمیم تأثیر می‌گذارد؟
- کدام فرض را انجام داده‌اید؟
- چگونه می‌توانید آن مفروضات را بررسی کنید؟
- با کدام خطرات مواجه هستید؟
- کدام گزینه‌های جایگزین را در نظر گرفتید؟
- هر کدام را چگونه قضاوت می‌کنید؟
- کدام گزینه‌ها را عمداً حذف می‌کنید؟
- چه کسی (اگر شما نیستید) تصمیم گرفته است؟
- این تصمیم چگونه توجیه شده است؟
- چه زمانی تصمیم گرفتید؟

- تشریح کامل نمای استقرار

✓ این نما محیطی را که سیستم در آن اجرا می‌شود را توصیف می‌کند. این نما توزیع جغرافیایی سیستم یا اجزای سخت‌افزاری که نرم‌افزار را اجرا می‌کند را توصیف می‌کند. این ایستگاه‌های کاری، پردازنده‌ها، توپولوژی‌های شبکه و کانال‌ها و همچنین سایر عناصر محیط سیستم فیزیکی را مستند می‌کنند

- تشریح کامل استراتژی تست



✓ با توجه به اهمیت عملکرد سامانه‌ها، آزمون‌ها و ارزیابی‌های مختلفی که توسط کاربران مختلف بر روی سامانه موردنظر انجام شده است تشریح می‌گردد. این آزمون‌ها می‌تواند شامل عملکرد بر اساس تعداد کاربران هم‌زمان سامانه، زمان اجرای تحلیل‌های مختلف و از این قبیل آزمون‌ها باشد. در این قسمت محیطی که تست در آن انجام شده است و یا داده‌های که تست بر روی آن‌ها انجام شده است تشریح می‌گردد.

• تشریح اقدامات امنیتی سامانه

✓ با توجه به اهمیت موارد امنیتی در تولید نرم‌افزارها در توسعه زیرساخت داده‌های مکانی لازم است تا اقدامات امنیتی انجام شده در راستای تولید نرم‌افزار به‌طور کامل تشریح گردد. در صورت داشتن گواهی افتا، اقدامات انجام گرفته در راستای دریافت این گواهی در این قسمت توضیح داده خواهد شد. علاوه بر این اگر سامانه، تست‌های نفوذ را انجام داده است خطاهای اعلام شده در تست‌های نفوذ و نحوه برطرف نمودن آن‌ها تشریح می‌گردد



**Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization**

Instructions for creating a spatial data infrastructure

Last Edition: 01-2023

Deputy of Technical and Infrastructure
Development Affairs
Department of Technical and Executive
Affairs

www.nezamfanni.ir

National Cartographic Center Of
IRAN
Department of Technical Supervision and
Control

www.ncc.gov.ir

2022

