



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۱۳۳۰-۱
چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
21330-1
1st.Edition
2017
Identical with
ISO 17438-1:2016

سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) –
تعیین مسیر در فضای داخلی برای ایستگاه
ITS شخصی و وسیله نقلیه – قسمت ۱:
اطلاعات کلی و تعریف موارد کاربردی

**Intelligent transport systems — Indoor
navigation for
personal and vehicle ITS station —
Part 1:
General information and use case definition**

ICS: 35.240.60; 03.220.01

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

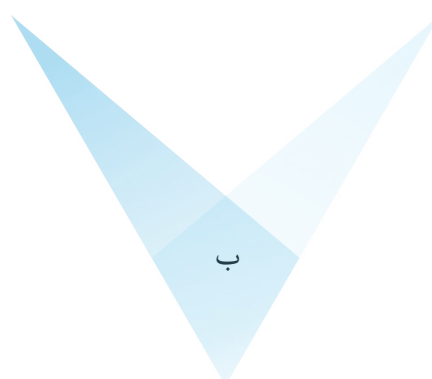
P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>



به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

- 1- International Organization for Standardization
- 2- International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
- 4- Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) – تعیین مسیر در فضای داخلی برای ایستگاه ITS

شخصی و وسیله نقلیه – قسمت ۱: اطلاعات کلی و تعریف موارد کاربردی »

رئیس:

کدخدازاده، کیاندرخت

(کارشناسی ارشد عمران راه و ترابری)

سمت و / یا محل اشتغال

مرکز تدوین مقررات، ایمنی حمل و نقل، پدافند غیرعامل و مدیریت بحران معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

دبیر:

گل‌نواز، محدثه

(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی – استراتژیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

احمدی فرد، مسعود

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت پارس خودرو

رمضانی، یوسف

(کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر)

گروه پژوهشی فناوری اطلاعات سازمان جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

طاووسی، وحید

(کارشناسی ارشد مهندسی خودرو)

دانشگاه علم و صنعت ایران

طرفه نژاد، حمید

(کارشناسی ارشد مهندسی الکترونیک)

مرکز مدیریت راه‌های کشور سازمان راه‌داری و حمل‌ونقل جاده‌ای

عروجی، سید مهدی

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

سمت و/یا محل اشتغال

ملا احمدی، سیمین

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

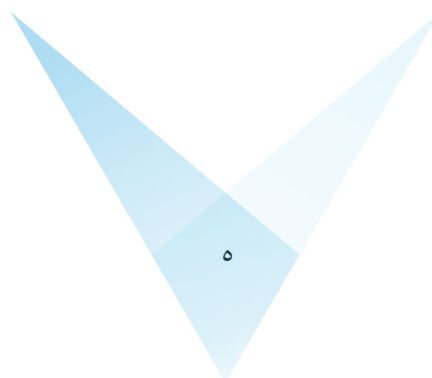
کارشناس استاندارد

ویراستار

طاووسی، وحید

(کارشناسی ارشد مهندسی خودرو)

کارشناس استاندارد



فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و اصطلاحات اختصاری
۴	۴ اطلاعات کلی
۹	۵ اصول و نمای کلی موارد کاربردی
۱۱	۶ تعریف موارد کاربردی
۲۳	۷ الزامات
۲۷	پیوست الف (آگاهی دهنده)، مثال‌های مفید
۲۹	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) - تعیین مسیر در فضای داخلی برای ایستگاه ITS شخصی و وسیله نقلیه - قسمت ۱: اطلاعات کلی و تعریف موارد کاربردی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون-های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سی و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد حمل و نقل مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 17438-1: 2016, Intelligent transport systems — Indoor navigation for personal and vehicle ITS station —Part 1:General information and use case definition

مقدمه

این استاندارد، یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۱۳۳۰ است. سایر قسمت های این مجموعه استاندارد به شرح زیر است:

- قسمت ۲: ویژگی ها و الزامات برای فرمت داده های نقشه فضای داخلی
- قسمت ۳: ویژگی ها و الزامات برای فرمت داده های مرجع موقعیتیابی فضای داخلی
- قسمت ۴: ویژگی ها و الزامات برای واسط بین ایستگاه های ITS مرکزی و P/V

سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) – تعیین مسیر در فضای داخلی برای ایستگاه ITS شخصی و وسیله نقلیه – قسمت ۱: اطلاعات کلی و تعریف موارد کاربردی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معماری سامانه تعیین مسیر در فضای داخلی، شامل اجزاء اضافی که به سامانه موجود ITS اضافه می‌شوند، و موارد کاربردی آن در تعیین مسیر در فضاهای داخلی برای انواع مختلف کاربران شامل رانندگان، مسافران و عابران پیاده‌ای که از ایستگاه‌های ITS شخصی و وسیله نقلیه استفاده می‌کنند، است.

- ایستگاه ITS شخصی و وسیله نقلیه، در نقش پایانه کاربر نهایی اجراکننده عملکرد تعیین مسیر در فضای داخلی.
 - نقشه داخلی شامل هندسه فضای داخلی، توپولوژی (مکان‌شناسی)^۱ شبکه، و داده‌های POI مشخص کننده ویژگی‌های فضای داخلی.
 - داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی شامل اطلاعات زیرساخت موقعیت‌یابی: WiFi AP، قرائت‌گر RFID، Bluetooth AP و غیره.
 - تامین کننده داده‌ها برای ارائه نقشه فضای داخلی یا داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی.
 - مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی برای ارائه اطلاعات سرور داده‌های فضای داخلی.
 - قابلیت کارکردی موقعیت‌یابی فضای داخلی در ایستگاه ITS شخصی و وسیله نقلیه، با استفاده از داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی.
 - قابلیت کارکردی موقعیت‌یابی فضای داخلی در ایستگاه ITS مرکزی با استفاده از داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی.
 - واسط میان ایستگاه ITS شخصی و وسیله نقلیه (P/V)^۲ و ایستگاه ITS مرکزی برای ارتباط داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی.
- این استاندارد شامل «اطلاعات کلی» است، که یک نمای کلی و ساختاری برای سایر قسمت‌های این استاندارد ارائه می‌کند. همچنین «موارد کاربردی» مربوط به تعیین مسیر در فضای داخلی برای ایستگاه‌های ITS شخصی و وسیله نقلیه را نیز تعیین می‌کند.

1 - Topology
2 - P/V ITS station

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO/TR 10992, Intelligent transport systems — Use of nomadic and portable devices to support ITS service and multimedia provision in vehicles

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و اصطلاحات اختصاری

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO/TR 10992، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۱-۳

تعیین مسیر در فضای داخلی

indoor navigation

خدمتی^۱ مبتنی بر مکان، برای هدایت کاربر به مقصد، با استفاده از داده‌های نقشه فضای داخلی (۳-۱-۳) و مکان فعلی کاربر در فضای داخلی (۲-۱-۳) است.

۲-۱-۳

فضای داخلی

indoor space

محوطه محدود شده به یک سازه ساخته شده توسط انسان (ساختمان، تونل و غیره) است که برای سامانه‌های متعارف موقعیت‌یابی مبتنی بر ماهواره مانند GPS در دسترس نیست.

۳-۱-۳

داده‌های نقشه فضای داخلی

indoor map data

داده‌هایی برای ارائه اطلاعات در مورد فضای داخلی (۳-۱-۲) است. یادآوری - این داده‌ها شامل هندسه فضای داخلی، توپولوژی شبکه و داده‌های POI است.

۴-۱-۳

داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

indoor positioning reference data

گروهی از اطلاعات است که می‌تواند برای تعیین یک ایستگاه P/V ITS یا موقعیت کاربر، مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری - جزئیات ترکیبات، بسته به فناوری‌های موقعیت‌یابی، مانند RFID، WiFi و غیره متفاوت است.

۵-۱-۳

موقعیت‌یابی فضای داخلی

indoor positioning

فرایند تعیین مکان ایستگاه P/V ITS در فضای داخلی (۳-۱-۲) است.

۶-۱-۳

تعیین مسیر یکپارچه داخلی-خارجی

indoor-outdoor seamless navigation

خدمت هدایت مسیر، بین محیط‌های داخلی و خارجی و یا بالعکس است.

۲-۳ اصطلاحات اختصاری

GPS	Global Positioning System	سامانه موقعیت‌یابی جهانی
OGC	Open Geospatial Consortium	کنسرسیوم متن باز مکانی
PND	Personal Navigation Device	ابزار تعیین مسیر شخصی
POI	Point Of Interest	نقطه مورد نظر

P/V	Personal/Vehicle	شخصی / وسیله نقلیه
RFID	Radio Frequency Identification	شناسایی فرکانس رادیویی
RG	Route Guidance	هدایت مسیر
RP	Route Planning	مسیریابی
TBT	Turn By Turn	نوبتی
XML	Extensible Mark-up Language	زبان نشانه‌گذاری قابل تعمیم

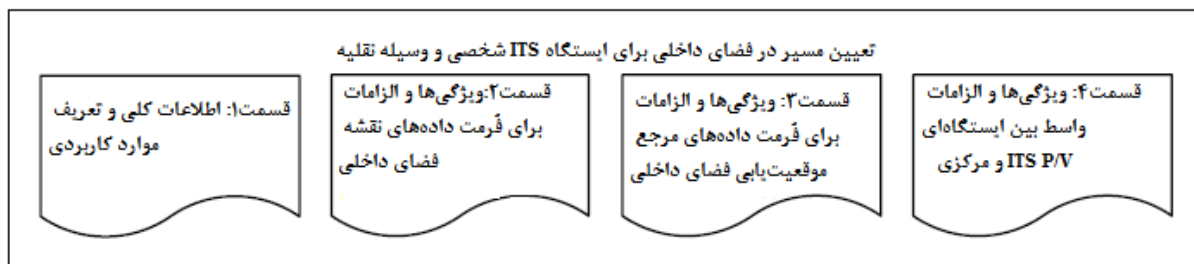
۴ اطلاعات کلی

۱-۴ ساختار و نمای کلی سند

استاندارد ISO 17438، کلیه اسناد و مراجع لازم برای پشتیبانی از اجرای تعیین مسیر در فضای داخلی را فراهم می‌کند. این استاندارد شامل اسناد زیر است:

- قسمت ۱: اطلاعات کلی و تعاریف مورد کاربردی
این قسمت، نمای کلی از مجموعه اسناد و ساختار، به همراه تعاریف مورد کاربردی و مجموعه مشترکی از منابع (تعاریف، مراجع) را برای تمام قسمت‌های بعدی فراهم می‌کند.
- قسمت ۲: ویژگی‌ها و الزامات فرمت داده‌های نقشه فضای داخلی
این قسمت، کلیه الزامات فنی را تعیین کرده و ویژگی‌های محقق برای تبادل نقشه، هنگامی که ایستگاه P/V ITS، داده‌های نقشه فضای داخلی را از ایستگاه ITS مرکزی دانلود می‌کند را فراهم می‌کند.
- قسمت ۳: ویژگی‌ها و الزامات فرمت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
این قسمت، کلیه الزامات فنی در رابطه با فرمت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را فراهم می‌کند. این الزامات فنی، برای تعیین موقعیت ایستگاه‌های P/V، با ارجاع به داده‌های نقشه فضای داخلی متناظر به کار می‌رود.
- قسمت ۴: ویژگی‌ها و الزامات واسط بین ایستگاه‌های ITS مرکزی و P/V
این قسمت، الزامات واسط برای داده‌های مرجع نقشه و موقعیت‌یابی فضای داخلی مربوط به ایستگاه‌های ITS شخصی، وسیله نقلیه و مرکزی را تعیین می‌کند.

شکل ۱ ساختار سندی مجموعه اسناد «تعیین مسیر در فضای داخلی برای ایستگاه‌های P/V ITS» را نشان می‌دهد.



شکل ۱- ساختار سند

۲-۴ مقصود این استاندارد

مقصود اصلی این استاندارد، موارد زیر است:

- الف- شناسایی الزامات تعیین مسیر در فضای داخلی،
- ب- شناسایی قابلیت استفاده از استانداردهای ملی و بین‌المللی موجود، برای تعیین مسیر در فضای داخلی،
- پ- شناسایی اقدامات اضافی مورد نیاز برای توسعه ویژگی‌های فرمت داده‌های مرجع نقشه فضای داخلی و موقعیت‌یابی فضای داخلی، و
- ت- شناسایی اقدامات اضافی مورد نیاز برای توسعه واسط‌های نرم‌افزاری متداول بین ایستگاه ITS P/V و ایستگاه ITS مرکزی.

۳-۴ معماری سامانه تعیین مسیر در فضای داخلی

بصورت پیش‌فرض، معماری سامانه تعیین مسیر در فضای داخلی، از معماری موجود ارتباطی ITS، بعلاوه قابلیت کارکردی تعیین مسیر در فضای داخلی، پیروی می‌کند. بنابراین چهار جزء اصلی که در ادامه آمده، نیز در معماری تعیین مسیر در فضای داخلی گنجانده می‌شوند:

- جزء زیرسامانه وسیله نقلیه (ایستگاه وسیله نقلیه)،
- جزء زیرسامانه متحرک (ایستگاه شخصی)،
- جزء زیرسامانه کنار جاده (ایستگاه کنار جاده)،
- جزء زیرسامانه مرکزی (ایستگاه مرکزی).

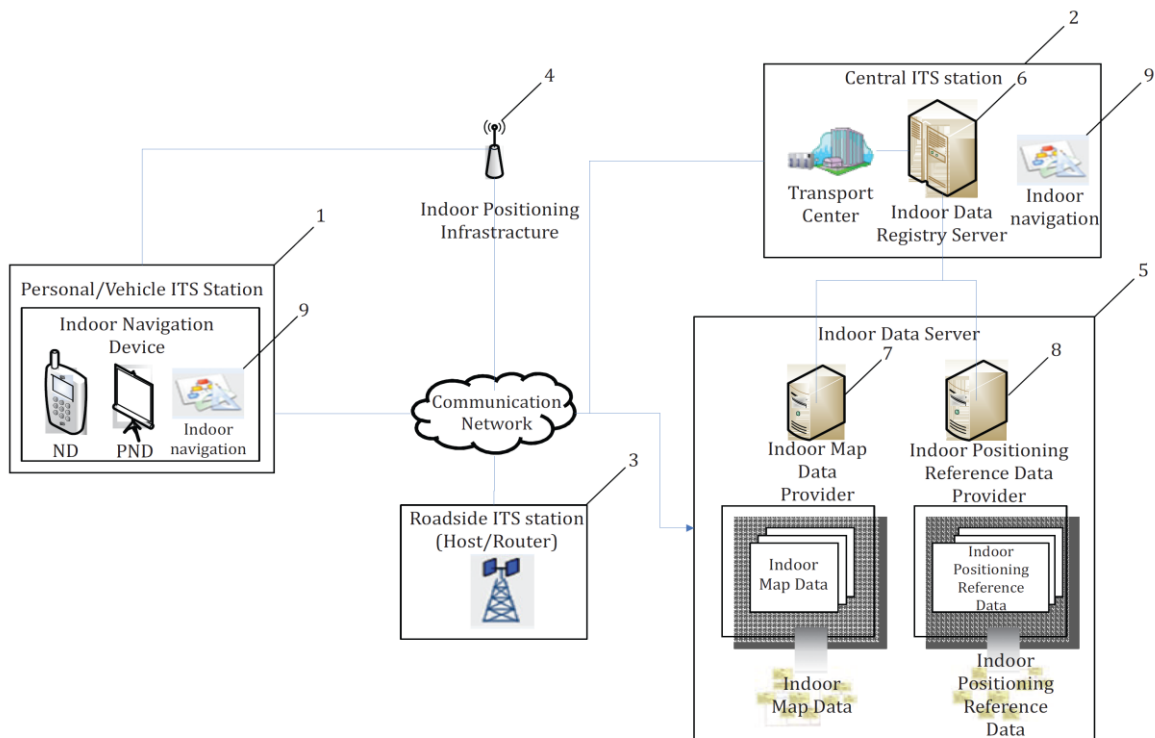
به هر حال، از منظر یک کاربر متحرک، در معماری سامانه تعیین مسیر در فضای داخلی، ایستگاه وسیله نقلیه و ایستگاه شخصی، قابلیت‌های کارکردی و نقش‌های یکسانی را به اشتراک می‌گذارند. بنابراین، در این استاندارد دو جزء، بعنوان یک جزء ترکیبی به نام «ایستگاه ITS P/V» مورد ارجاع قرار می‌گیرد.

برای ارائه قابلیت کارکردی تعیین مسیر در فضای داخلی، عناصر اضافی لازم، به شرح زیر تعریف می‌شود:

- داده‌های نقشه فضای داخلی،

- داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی،
- تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی،
- تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی به همراه موتور موقعیت‌یابی فضای داخلی،
- مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی،
- مدول‌های کارکرد تعیین مسیر در فضای داخلی، در ایستگاه‌های ITS مرکزی، وسیله نقلیه و شخصی،
- زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی.

شکل ۲، سامانه تعیین مسیر در فضای داخلی طراحی شده برای ITS را نشان می‌دهد.



راهنما:

- 1 ایستگاه P/V ITS - جزء زیرسامانه متحرک و جزء زیرسامانه وسیله نقلیه
- 2 ایستگاه ITS مرکزی - جزء زیرسامانه مرکزی
- 3 ایستگاه ITS کنار جاده - جزء زیرسامانه کنار جاده
- 4 زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی - جزء زیرسامانه موقعیت‌یابی فضای داخلی
- 5 سرور داده‌های فضای داخلی - جزء سرور داده‌های محلی
- 6 مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی - جزء مدیریتی زیرسامانه برای داده‌های مرجع نقشه فضای داخلی و موقعیت‌یابی فضای داخلی
- 7 تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی - جزء زیرسامانه جمع‌آوری نقشه فضای داخلی
- 8 تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی - جزء زیرسامانه جمع‌آوری داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
- 9 تعیین مسیر در فضای داخلی - مدول کارکرد برای تعیین مسیر در فضای داخلی

شکل ۲- معماری تعیین مسیر در فضای داخلی

سامانه تعیین مسیر در فضای داخلی، از چهار جزء که به سامانه موجود اضافه می‌شود، تشکیل شده است. اولین جزء، سرور داده‌های فضای داخلی است، که داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت-یابی فضای داخلی را برای برنامه کاربردی تعیین مسیر در فضای داخلی، تولید و ارائه می‌کند. تامین‌کنندگان داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، می‌توانند حتی برای یک فضای داخلی یکسان، متفاوت باشند، زیرا ساختمان‌ها و سازه‌های زیادی وجود دارد و تامین‌کنندگان ویژگی خاص خود را دارند. لذا داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، باید بصورت مجزا توسط سرورهای داده‌ها مدیریت شوند.

دومین جزء، مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، در ایستگاه ITS مرکزی است، که فراداده‌ها^۱ را برای داده‌های نقشه فضای داخلی مدیریت می‌کند. هنگامی که داده‌های نقشه فضای داخلی، توسط یک ایستگاه P/V ITS درخواست می‌شود، مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، که URL آن برای ایستگاه P/V ITS شناخته شده است، با URL یک تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، که داده‌های نقشه فضای داخلی درخواست شده را مدیریت می‌کند، به ایستگاه P/V ITS، پاسخ می‌دهد. سپس ایستگاه P/V ITS، برای بازیابی داده‌های ضروری، به یک تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی متصل می‌شود. داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی نیز می‌تواند به همین روش تامین شود.

تعداد زیادی تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی و تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی وجود دارد، لذا یک فرمت استاندارد برای داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، برای افزایش تعامل‌پذیری داده‌های ساخته شده نقشه فضای داخلی و داده‌های ساخته شده مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، نیاز است.

جزء سوم، زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی است. بسته به زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی، روش‌های زیادی برای موقعیت‌یابی آن وجود دارد. این زیرساخت‌ها اغلب همان نقشی را ایفا می‌کنند که ایستگاه‌های ITS کنار جاده‌ای دارند، درحالی که توصیه می‌شود، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، اطلاعاتی در خصوص زیرساخت، موقعیت، ID و غیره داشته باشند.

آخرین جزء، مدول کارکردی تعیین مسیر در فضای داخلی در ایستگاه P/V ITS، است. پس از دانلود داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، برنامه کاربردی تعیین مسیر در فضای داخلی، داده‌های نقشه فضای داخلی را نمایش داده و کاربر را از مکان فعلی او در فضای داخلی مطلع می‌کند. کاربران، می‌توانند با داشتن اطلاعات مقصد، POI ها را جستجو کرده و مسیرهای فضای داخلی را پیدا کنند. در مورد تعیین مسیر مبتنی بر سرور، مدول کارکردی تعیین مسیر در فضای داخلی نیز از ایستگاه ITS مرکزی، در دسترس است.

۴-۴ استانداردهای مرتبط

استاندارد ISO 14825، مدل داده‌های مفهومی و منطقی و فرمت‌های کُدگذاری فیزیکی، برای پایگاه داده‌های جغرافیایی برای برنامه‌های کاربردی و خدمات سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) را تعیین می‌کند. فرمت داده‌های نقشه فضای داخلی در این استاندارد، خصوصاً برای تعیین مسیر در فضای داخلی و خارجی یکپارچه، به استاندارد ISO 14825، مراجعه خواهد کرد.

OGC IndoorGML، یک استاندارد نامزد OGC بر پایه مبحث اولیه OGC 10-191r1 است. IndoorGML یک مدل داده‌های باز و شمای XML برای اطلاعات مکانی داخلی است. این مدل خصوصاً بر ارتباطات توپولوژیکی بین فضاهای تقسیم شده بسته به کاربری معنایی آن، تمرکز دارد. برای کاربر نهایی، این ارتباطات، در داده‌های شبکه برای تعیین مسیر در فضای داخلی، بیان شده است. داده‌های نقشه فضای داخلی در این استاندارد، به مفهوم و محتوای IndoorGML، مراجعه خواهد کرد.

OGC 12-019 مدل اطلاعاتی مشترک و کُدگذاری مبتنی بر XML برای ارائه، ذخیره و تبادل مدل سه‌بعدی شهر مجازی^۱ و مدل چشم‌انداز است. سطح ۴ جزئیات (LOD4)^۲ از این مدل، فضای داخلی را اداره می‌کند. فرمت داده‌های نقشه فضای داخلی در این استاندارد، به CityGML مراجعه خواهد کرد.

CEN/TS 00278207 یک مدل داده‌های مرجع است، که دسترسی به حمل‌ونقل عمومی را توضیح می‌دهد. تعیین مسیر در فضای داخلی می‌تواند به مراکز فعالیت و تسهیلات حمل‌ونقل عمومی (مانند راه‌روها، سکوها و ایستگاه‌های اتوبوس) مربوط باشد. این استاندارد، برای مشخصه‌ها حمل‌ونقل عمومی، به مدل IFOPT مراجعه خواهد کرد.

ISO 24099، پروتکل (ها) و ساختارهای داده مورد استفاده در برنامه‌های کاربردی سامانه حمل‌ونقل هوشمند (ITS)، را برای تحویل و به‌روزرسانی داده‌های مربوط به نقشه، از مرکز خدمات (SC)^۳ به کاربران (سامانه‌های درون خودرویی (IVS)^۴) مشخص می‌کند. این استاندارد برای واسطه‌های میان ایستگاه P/V ITS و ایستگاه ITS مرکزی، به استاندارد ISO 24099، مراجعه خواهد کرد.

1 - Virtual 3D city
2 - Level of Detail 4
3 - Service Centre
4 - In-vehicle Systems

۵ اصول و نمای کلی موارد کاربردی

۱-۵ نمای کلی

۱-۱-۵ اصول پایه برای تعاریف مورد کاربردی

اصول پایه، بعنوان راهنمایی برای تعریف موارد کاربردی، ایجاد شده‌اند.

الف- موارد کاربردی، توسط کارکردهای خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی و بهره‌برداری داده‌های فضای داخلی، دسته‌بندی می‌شود.

ب- موارد کاربردی تعیین مسیر در فضای داخلی، شامل کارکردهای تعیین مسیر موجود است. علاوه بر آن، موارد ویژه فضای داخلی، تعریف می‌شوند: پیوستگی میان گذارهای داخلی و خارجی، موقعیت‌یابی فضای داخلی و غیره.

پ- موارد کاربردی در این استاندارد، درخواست‌های داده‌های فضای داخلی کاربر نهایی، از ایستگاه ITS مرکزی، را برای خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی، مشخص می‌کند.

ت- ایستگاه ITS مرکزی، اطلاعات سرور داده‌های فضای داخلی را گردآوری کرده و این اطلاعات را برای ایستگاه‌های ITS P/V ارائه می‌کند.

ث- کاربران نهایی، شامل رانندگان و عابران پیاده ای هستند که می‌خواهند با استفاده از خدمات تعیین مسیر در فضای داخلی و از طریق وسایل متحرک^۱ (مانند تلفن‌های هوشمند، ابزارهای تعیین مسیر شخصی)، اطلاعات فضای داخلی را کسب کنند که این اطلاعات شامل اطلاعات مسیریابی و اطلاعات عمومی/ تفصیلی مکان‌های ویژه است.

۲-۱-۵ خوشه‌های موارد کاربردی

موارد کاربردی، در دسته‌هایی که «خوشه‌های موارد کاربردی» نامیده می‌شود، گروه بندی می‌شود. جدول ۱، فهرستی از خوشه‌های متعدد موارد کاربردی را ارائه می‌دهد.

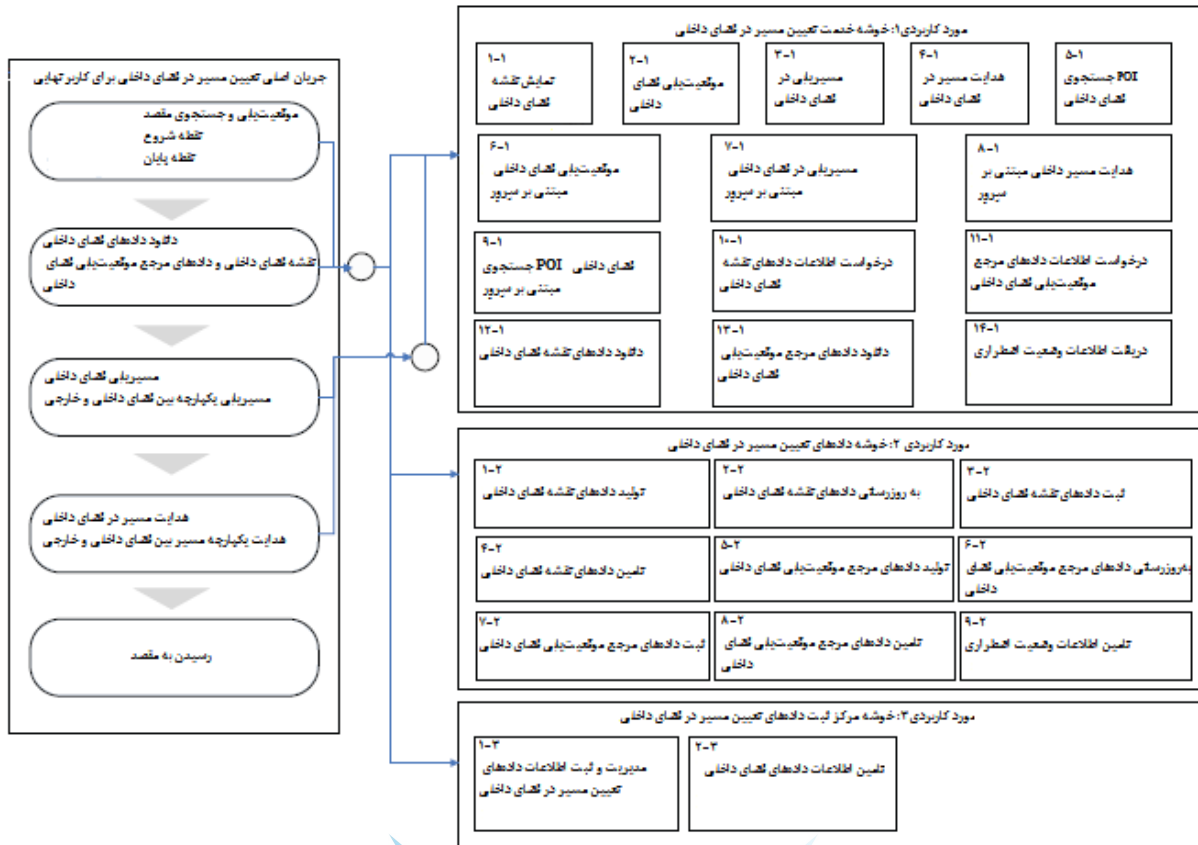
1 - Nomadic devices

جدول ۱- خوشه‌های موارد کاربردی

شماره	عنوان خوشه مورد کاربردی	توضیح مختصر
۱	خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی	موارد کاربردی متعلق به این خوشه، شش کارکرد اصلی خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی و موارد ویژه از فضای داخلی را توضیح می‌دهد.
۲	داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی	موارد کاربردی متعلق به این خوشه، فرمت داده‌های اساسی تعیین مسیر در فضای داخلی را توضیح می‌دهد، این موارد، داده‌های نقشه فضای داخلی، شامل اطلاعات وضعیت اضطراری و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی هستند.
۳	مرکز ثبت داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی	موارد کاربردی متعلق به این خوشه، توضیح می‌دهد که تامین‌کننده داده‌های فضای داخلی، چگونه داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی را برای ایستگاه P/V ITS تامین می‌کند.

جزئیات تعاریف هر مورد کاربردی، در بند ۶ ارائه شده است.

شکل ۳، همه خوشه‌های موارد کاربردی، و موارد کاربردی مرتبط را نشان می‌دهد. پیکان‌ها و دایره‌ها، وابستگی‌ها و گردش کار بین موارد کاربردی را نشان می‌دهد.



شکل ۳- وابستگی‌ها و گردش کار موارد کاربردی

۶ تعریف موارد کاربردی

۱-۶ مورد کاربردی ۱: خوشه خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی

۱-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۱: نمایش نقشه فضای داخلی

جدول ۲، مورد کاربردی ای که در آن، ایستگاه P/V ITS، داده‌های نقشه فضای داخلی ارائه شده به صورت باینری (دودویی) یا داده‌های نقشه فضای داخلی به شکل XML را نمایش می‌دهد، تعیین می‌کند.

جدول ۲- نمایش نقشه فضای داخلی

نام مورد کاربردی	نمایش نقشه فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS (آغاز شده بوسیله تعامل کاربر یا بصورت خودکار)
هدف	نمایش داده‌های نقشه فضای داخلی
ورودی مورد کاربردی	داده‌های نقشه فضای داخلی (باینری یا XML)
خروجی مورد کاربردی	نمایش داده‌های نقشه فضای داخلی بر صفحه نمایش ایستگاه P/V ITS
توضیح مختصر	داده‌های نقشه فضای داخلی شامل داده‌های هندسی برای فضای داخلی، توپولوژی شبکه و POI هستند. مدول نمایش نقشه، این داده‌های نقشه فضای داخلی، که می‌تواند بصورت دوبعدی یا سه‌بعدی نمایش داده شود را نشان می‌دهد.

۲-۱-۶ مورد کاربردی ۲-۱: موقعیت‌یابی فضای داخلی

جدول ۳، مورد کاربردی ای که در آن، ایستگاه P/V ITS، محل کاربر را با داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و مقادیر اندازه‌گیری شده حاصل از زیرساخت‌های موقعیت‌یابی فضای داخلی، مشخص می‌کند را تعیین می‌کند.

جدول ۳- موقعیت‌یابی فضای داخلی

نام مورد کاربردی	موقعیت‌یابی فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS (آغاز شده توسط تعامل کاربر یا بصورت خودکار)
هدف	تعیین محل ایستگاه P/V ITS
ورودی مورد کاربردی	داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و مقادیر اندازه‌گیری شده حاصل از زیرساخت‌های موقعیت‌یابی فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	محل ایستگاه P/V ITS
توضیح مختصر	داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی داده شده و تعدادی مقادیر اندازه‌گیری شده اضافی از ایستگاه P/V ITS، ایستگاه P/V ITS محل ایستگاه را مشخص می‌کند. ورودی و خروجی این مورد کاربردی، به فناوری موقعیت‌یابی وابسته است.

۳-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۳: مسیریابی در فضای داخلی

جدول ۴، روش اجرایی برای بدست آوردن فهرستی از پیوندهای جستجو شده در داده‌های شبکه، برای یافتن یک مسیر فضای داخلی به مقصد، بوسیله نقطه شروع، نقطه پایان، نقاط مسیر و انتخاب‌های طرح مسیر^۱ را تعیین می‌کند.

جدول ۴- مسیریابی در فضای داخلی

نام مورد کاربردی	مسیریابی فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS (آغاز شده توسط تعامل کاربر یا بصورت خودکار)
هدف	یافتن مسیر از نقطه شروع به نقطه پایان
ورودی مورد کاربردی	نقطه شروع، نقطه پایان، نقاط مسیر و انتخاب‌های طرح مسیر
خروجی مورد کاربردی	فهرستی از پیوندهای جستجو شده در داده‌های شبکه
توضیح مختصر	مسیریابی در فضای داخلی، یک کارکرد یافتن مسیر به یک مقصد است. نقطه شروع، نقاط مسیر و نقطه پایان، توسط کاربر تنظیم می‌شود. انتخاب‌های طرح مسیر، بستگی به نوع عابر پیاده دارد و می‌تواند توسط معیارهای مشخصی مانند افراد ناتوان/غیرناتوان، استفاده از ویلچر، استفاده از پله‌ها یا آسانسور، و محدودیت زمانی دسته‌بندی شود.

۴-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۴: هدایت مسیر در فضای داخلی

جدول ۵، مورد کاربردی‌ای که در آن، ایستگاه P/V ITS، اطلاعاتی جهت هدایت به مقصد، با استفاده از نتایج مسیریابی و محل فعلی کاربر، ارائه می‌کند را تعریف می‌کند.

جدول ۵- راهنمای مسیر در فضای داخلی

نام مورد کاربردی	هدایت مسیر در فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS (آغاز شده بوسیله تعامل کاربر یا بصورت خودکار)
هدف	راهنمای کاربر در طول مسیر
ورودی مورد کاربردی	نتایج مسیریابی و محل فعلی کاربر
خروجی مورد کاربردی	اطلاعاتی جهت هدایت، در راستای نتایج مسیریابی
توضیح مختصر	کارکرد هدایت مسیر در فضای داخلی، اطلاعاتی جهت هدایت مسیر علاوه بر نتایج مسیریابی، ارائه می‌کند. این کارکرد، کاربر را بوسیله جهت‌دهی از محل فعلی به مقصد، با ارائه دستورهایمانند: به چپ بپیچید، به راست بپیچید، و مستقیم بروید، هدایت می‌کند. اطلاعات هدایت مسیر می‌تواند بعنوان یک نوع از TBT ارائه شود. اطلاعات مربوط به هدایت مسیر می‌تواند روی یک نقشه فضای داخلی یا در خروجی از طریق رسانه‌های مختلف نمایش داده شود.

۵-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۵: جستجوی POI فضای داخلی

جدول ۶، مورد کاربردی ای که در آن، ایستگاه P/V ITS، فضای داخلی، که متناظر با کلمه جستجو است، را جستجو کرده و اطلاعات تفصیلی POI فضای داخلی را عودت می‌دهد، تعریف می‌کند.

جدول ۶- جستجوی POI فضای داخلی

نام مورد کاربردی	جستجوی POI فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS (آغاز شده بوسیله تعامل کاربر یا بصورت خودکار)
هدف	ارائه اطلاعات POI به کاربر
ورودی مورد کاربردی	کلیدواژه جستجو
خروجی مورد کاربردی	فهرستی از نتایج و جزئیات جستجو
توضیح مختصر	اطلاعات POI فضای داخلی، برای یافتن نقطه شروع و نقطه پایان، و برای نشان دادن جزئیات POI استفاده می‌شود. اطلاعات POI می‌تواند شامل نام، نشانی، شماره تلفن، ساعات کاری، و غیره باشد. کاربر می‌تواند POI خاصی را توسط ارائه اطلاعات POI خاص، جستجو کند.

۶-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۶: موقعیت‌یابی فضای داخلی مبتنی بر سِرور

جدول ۷، مورد کاربردی ای که در آن، ایستگاه ITS مرکزی، محل کاربر را با سامانه موقعیت‌یابی، مشخص می‌کند، تعریف می‌کند. این کارکرد، در میان قابلیت‌های کارکردی ایستگاه ITS مرکزی می‌گنجد.

جدول ۷- موقعیت‌یابی فضای داخلی مبتنی بر سِرور

نام مورد کاربردی	موقعیت‌یابی فضای داخلی مبتنی بر سِرور
عامل	ایستگاه ITS مرکزی (تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی) (آغاز شده بوسیله ایستگاه P/V ITS)
هدف	تعیین محل ایستگاه P/V ITS
ورودی مورد کاربردی	داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و مقادیر اندازه‌گیری شده از ایستگاه P/V ITS
خروجی مورد کاربردی	محل ایستگاه P/V ITS
توضیح مختصر	موقعیت‌یابی فضای داخلی می‌تواند در ایستگاه ITS مرکزی انجام شود. با استفاده از داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی ارائه شده و برخی مقادیر اندازه‌گیری شده اضافی از ایستگاه P/V ITS، محل ایستگاه P/V ITS می‌تواند مشخص شود. ورودی و خروجی این مورد کاربردی، به فناوری موقعیت‌یابی وابسته است. پس از مشخص شدن موقعیت ایستگاه P/V ITS، اطلاعات مکانی ایستگاه درخواست شده، از ایستگاه ITS مرکزی به ایستگاه P/V ITS ارسال می‌شود.

۷-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۷: مسیریابی در فضای داخلی مبتنی بر سِرور

جدول ۸، روش اجرایی مسیریابی در فضای داخلی توسط ایستگاه ITS مرکزی را تعیین می‌کند.

جدول ۸- موقیعت یابی در فضای داخلی مبتنی بر سِرور

نام مورد کاربردی	مسیریابی در فضای داخلی مبتنی بر سِرور
عامل	ایستگاه ITS مرکزی (آغاز شده بوسیله ایستگاه P/V ITS)
هدف	یافتن مسیر از نقطه شروع به نقطه پایان
ورودی مورد کاربردی	نقطه شروع، نقطه پایان، نقاط مسیر، و گزینه‌های طرح مسیر از ایستگاه P/V ITS
خروجی مورد کاربردی	فهرستی از پیوندهای جستجو شده در داده‌های شبکه
توضیح مختصر	مسیریابی در فضای داخلی، یک کارکرد یافتن مسیر در فضای داخلی، از نقطه شروع به نقطه پایان، می‌تواند توسط ایستگاه ITS مرکزی، انجام شود. نقطه شروع، نقاط مسیر و نقطه پایان توسط ایستگاه P/V ITS داده می‌شوند. گزینه‌های طرح مسیر، بستگی به نوع عابر پیاده دارد و می‌تواند توسط معیارهای مشخصی مانند افراد ناتوان/غیرناتوان، استفاده از ویلچر، استفاده از پله یا آسانسور، و محدودیت زمانی دسته‌بندی شود. پس از یافتن مسیر مطابق درخواست از ایستگاه P/V ITS، نتیجه مسیریابی، به ایستگاه P/V ITS ارسال می‌شود. مسیریابی مبتنی بر سِرور می‌تواند از اطلاعات پویا، مانند جریان مسافران در ساعت و غیره، استفاده کند.

۸-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۸: هدایت مسیر داخلی مبتنی بر سِرور

جدول ۹، روش اجرایی ترکیب اطلاعات راهنما و نتیجه مسیریابی حاصل از ایستگاه ITS مرکزی، و نمایش اطلاعات ترکیب شده در ایستگاه P/V ITS، را تعریف می‌کند.

جدول ۹- هدایت مسیر داخلی مبتنی بر سِرور

نام مورد کاربردی	هدایت مسیر داخلی مبتنی بر سِرور
عامل	ایستگاه ITS مرکزی (آغاز شده بوسیله ایستگاه P/V ITS)
هدف	هدایت کاربر در طول مسیر
ورودی مورد کاربردی	نتایج مسیریابی
خروجی مورد کاربردی	اطلاعات راهنما به همراه نتیجه مسیریابی
توضیح مختصر	اطلاعات هدایت مسیر داخلی، می‌تواند توسط ایستگاه ITS مرکزی، تولید شود. ایستگاه ITS مرکزی، اطلاعات راهنمایی و نتیجه مسیریابی را ترکیب کرده و اطلاعات ترکیب شده را به ایستگاه P/V ITS ارسال می‌کند. سپس ایستگاه P/V ITS، با این اطلاعات راهنمایی، کاربر را در طول مسیر راهنمایی می‌کند.

۹-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۹: جستجوی POI فضای داخلی مبتنی بر سِرور

جدول ۱۰، مورد کاربردی‌ای که در آن، سِرور داده‌های فضای داخلی در ایستگاه ITS مرکزی، اطلاعات POI را جستجو می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۱۰- جستجوی POI فضای داخلی مبتنی بر سرور

نام مورد کاربردی	جستجوی POI فضای داخلی مبتنی بر سرور
عامل	سرور داده‌های مرکزی (آغاز شده توسط ایستگاه P/V ITS)
هدف	ارائه اطلاعات POI
ورودی مورد کاربردی	کلیدواژه جستجو
خروجی مورد کاربردی	فهرستی از نتایج و جزئیات جستجو
توضیح مختصر	داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های POI، می‌توانند بصورت مجزا، توسط سرور داده‌های فضای داخلی، مدیریت شوند. در این مورد، جستجوی POI فضای داخلی، می‌تواند توسط سرور داده‌های فضای داخلی انجام شود. هنگامی که ایستگاه P/V ITS، اطلاعات POI را با کلیدواژه جستجو، درخواست می‌کند، سرور داده‌های فضای داخلی، اطلاعات POI ای که مربوط به کلیدواژه جستجو است را جستجو کرده و سپس فهرستی از نتایج جستجو شده را به ایستگاه P/V ITS ارسال می‌کند.

۱۰-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۱۰: درخواست اطلاعات داده‌های نقشه فضای داخلی

جدول ۱۱، مورد کاربردی‌ای که در آن، ایستگاه P/V ITS، اطلاعات فراداده‌های نقشه فضای داخلی را از مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، درخواست می‌کند، را تعریف می‌کند.

جدول ۱۱- درخواست اطلاعات داده‌های نقشه فضای داخلی

نام مورد کاربردی	درخواست اطلاعات داده‌های نقشه فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS (آغاز شده بوسیله تعامل کاربر یا بصورت خودکار)
هدف	کسب اطلاعات فراداده از داده‌های نقشه فضای داخلی
ورودی مورد کاربردی	محل فعلی کاربر یا کلیدواژه جستجو
خروجی مورد کاربردی	اطلاعات فراداده‌های نقشه فضای داخلی، مانند شناساگر، تاریخ ایجاد، تامین‌کننده داده‌ها، و نشانی دانلود شده و غیره
توضیح مختصر	ایستگاه P/V ITS، درخواست را به مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، به همراه محل فعلی کاربر یا کلیدواژه جستجو، بعنوان ورودی، ارسال می‌کند. سپس مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، بر حسب محل یا کلید واژه متناظر با اطلاعات فراداده‌های نقشه فضای داخلی، پاسخ می‌دهد.

۱۱-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۱۱: درخواست اطلاعات داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

جدول ۱۲، مورد کاربردی‌ای که در آن، ایستگاه P/V ITS، اطلاعات فراداده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را از مرجع ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، درخواست می‌کند، را تعریف می‌کند.

جدول ۱۲- درخواست اطلاعات داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

نام مورد کاربردی	درخواست اطلاعات داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS (آغاز شده بوسیله تعامل کاربر یا بصورت خودکار)
هدف	بدست آوردن اطلاعات فراداده را از داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
ورودی مورد کاربردی	محل فعلی کاربر یا کلیدواژه جستجو
خروجی مورد کاربردی	اطلاعات فراداده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، مانند شناساگر، تاریخ ایجاد، تامین کننده داده-ها، و داده‌های نقشه فضای داخلی سازگار و غیره
توضیح مختصر	ایستگاه P/V ITS، درخواست را به مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، به همراه محل فعلی کاربر یا کلیدواژه جستجو، بعنوان ورودی، ارسال می‌کند. سپس مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، بر حسب محل یا کلیدواژه متناظر با اطلاعات فراداده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، پاسخ می‌دهد.

۱۲-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۱۲: دانلود داده‌های نقشه فضای داخلی

جدول ۱۳، مورد کاربردی‌ای را که در آن، ایستگاه P/V ITS، داده‌های نقشه فضای داخلی را از تامین کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، دانلود می‌کند را تعریف می‌کند.

جدول ۱۳- دانلود داده‌های نقشه فضای داخلی

نام مورد کاربردی	دانلود داده‌های نقشه فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS
هدف	دانلود داده‌های نقشه فضای داخلی
ورودی مورد کاربردی	نشانی برای دانلود داده‌های نقشه فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	داده‌های نقشه فضای داخلی
توضیح مختصر	ایستگاه P/V ITS، داده‌های نقشه فضای داخلی را بوسیله نشانی دانلود، که توسط درخواست اطلاعات داده‌های نقشه فضای داخلی، بدست آمده، دانلود می‌کند.

۱۳-۱-۶ مورد کاربردی ۱-۱۳: دانلود داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

جدول ۱۴، مورد کاربردی‌ای را که در آن، ایستگاه P/V ITS، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را از تامین کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، دانلود می‌کند را تعریف می‌کند.

جدول ۱۴- داندود داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

نام مورد کاربرد	داندود داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
عامل	ایستگاه P/V ITS
هدف	داندود داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
ورودی مورد کاربرد	نشانی برای داندود داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
خروجی مورد کاربرد	داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
توضیح مختصر	ایستگاه P/V ITS، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را بوسیله نشانی داندود، که توسط درخواست اطلاعات داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، بدست آمده، داندود می‌کند.

۶-۱-۱۴ مورد کاربرد ۱-۱۴: دریافت اطلاعات وضعیت اضطراری

جدول ۱۵، مورد کاربرد ای را که در آن، ایستگاه P/V ITS، اطلاعات وضعیت اضطراری را از ایستگاه ITS مرکزی دریافت می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۱۵- دریافت اطلاعات وضعیت اضطراری

نام مورد کاربرد	دریافت اطلاعات وضعیت اضطراری
عامل	ایستگاه P/V ITS
هدف	اعلام خطر به کاربر یا مسیریابی مجدد مسیرهای فعلی
ورودی مورد کاربرد	--
خروجی مورد کاربرد	دریافت اطلاعات وضعیت اضطراری
توضیح مختصر	هنگام دریافت اطلاعات وضعیت اضطراری، ایستگاه P/V ITS، به کاربران در مورد وضعیت‌های اضطراری هشدار می‌دهد. اطلاعات اضطراری می‌تواند شامل فایروال‌های مسدودکننده مسیرهای فرار یا فضاهای خطرناک باشد. در چنین مواردی، مسیرهای تخلیه امن، می‌تواند بصورت خودکار فراهم شود.

۶-۲ مورد کاربرد ۲: خوشه داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی

۶-۲-۱ مورد کاربرد ۲-۱: تولید داده‌های نقشه فضای داخلی

جدول ۱۶، مورد کاربرد ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، داده‌های نقشه فضای داخلی را بر مبنای داده‌های مرجع داده شده، مانند BIM، CAM، تصویر و غیره، تولید می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۱۶- تولید داده‌های نقشه فضای داخلی

نام مورد کاربردی	تولید داده‌های نقشه فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی
هدف	تولید داده‌های نقشه فضای داخلی شامل داده‌های سابقه/فضا/شبکه/POI
ورودی مورد کاربردی	داده‌های مرجع (CAM, BIM, تصویر و غیره)
خروجی مورد کاربردی	داده‌های نقشه فضای داخلی
توضیح مختصر	<p>تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، داده‌های نقشه فضای داخلی را که شامل داده‌های پس‌زمینه، داده‌های فضا، داده‌های شبکه و داده‌های POI است، را بر مبنای داده‌های مرجع ارائه شده، مانند پلان طبقه، تولید می‌کند. داده‌های پس‌زمینه، داده‌های هندسی مورد استفاده برای بیان شکل پیکربندی فضای داخلی هستند. این داده‌ها می‌تواند بر مبنای پلان طبقه یا تصویری که شامل طراحی معماری فضای داخلی است، باشد. داده‌های مکانی، مجموعه‌ای از محدوده‌های مکانی هستند، که توسط کاربرد مفهومی در فضای داخلی تقسیم‌بندی می‌شوند. بعنوان مثال، اتاق‌ها، راهروها، و پوشش حس‌گر بعنوان داده‌های مکانی معرفی خواهند شد. داده‌های شبکه، شامل داده‌های گره و پیوند برای تعیین مسیر هستند. داده‌های شبکه، بر مبنای داده‌های مکانی، تولید می‌شوند. داده‌های POI جزئیات مکان یا نقطه خاص هستند. این نوع داده‌ها، شامل نام، نشانی، شماره تلفن، تصویر و سایر موارد هستند.</p> <p>اگرچه، فنون نقشه‌برداری، مالکیت و فراوری داده‌ها در داده‌های نقشه فضای داخلی، در دامنه کاربرد این استاندارد نیست، ضروری است در اینجا توضیح داده شود که چه نوع اطلاعاتی برای تعیین مسیر در فضای داخلی مورد نیاز است.</p>

۲-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۲: به روزرسانی داده‌های نقشه فضای داخلی

جدول ۱۷، مورد کاربردی‌ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، داده‌های نقشه فضای داخلی را هنگامی که اطلاعات POI یا فضای داخلی تغییر کرده است، به روز رسانی می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۱۷- به روزرسانی داده‌های نقشه فضای داخلی

نام مورد کاربردی	به روزرسانی داده‌های نقشه فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی
هدف	به‌روزرسانی داده‌های نقشه فضای داخلی جهت انعکاس آخرین وضعیت
ورودی مورد کاربردی	داده‌های مرجع (CAM, BIM, تصویر و غیره)
خروجی مورد کاربردی	به‌روزرسانی داده‌های نقشه فضای داخلی
توضیح مختصر	<p>هنگامی که ساختار فضای درونی یا هنگامی که اطلاعات POI تغییر کرده است، داده‌های موجود نقشه فضای داخلی، باید به‌روزرسانی شود. این روش، مشابه همان روشی است که در تولید داده‌های نقشه فضای داخلی به‌کار می‌رود.</p>

۳-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۳: ثبت داده‌های نقشه فضای داخلی

جدول ۱۸، مورد کاربردی‌ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، داده‌های نقشه فضای داخلی را پس از تولید یا به‌روزرسانی آن، به مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی ارائه می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۱۸- ثبت داده‌های نقشه فضای داخلی

نام مورد کاربردی	ثبت داده‌های نقشه فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی
هدف	داده‌های نقشه فضای داخلی را در مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی ثبت می‌کند
ورودی مورد کاربردی	اطلاعات فراداده داده‌های نقشه فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	ثبت داده‌های نقشه فضای داخلی
توضیح مختصر	ثبت داده‌های نقشه فضای داخلی، یک فرایند عرضه اطلاعات فراداده داده‌های نقشه فضای داخلی است. مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، ثبت داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را مدیریت می‌کند. بهتر است سرور داده‌های فضای داخلی، ثبت را بوسیله ارسال اطلاعات فراداده داده‌های نقشه فضای داخلی (مانند شناساگر، تاریخ ایجاد، تامین‌کننده داده‌ها، و نشانی دانلود و غیره)، به مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، اجرا کند.

۴-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۴: تامین داده‌های نقشه فضای داخلی

جدول ۱۹، مورد کاربردی‌ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، داده‌های نقشه فضای داخلی را به ایستگاه P/V ITS ارسال می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۱۹- تامین داده‌های نقشه فضای داخلی

نام مورد کاربردی	تامین داده‌های نقشه فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی
هدف	انتقال داده‌های نقشه فضای داخلی به ایستگاه P/V ITS
ورودی مورد کاربردی	درخواست دانلود داده‌های نقشه فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	داده‌های نقشه فضای داخلی
توضیح مختصر	هنگامی که ایستگاه P/V ITS، برای مقصدی در فضای داخلی، در جستجوی POIهای خاص یا طرح‌های مسیر مبتنی بر محل (نه مبتنی بر سرور)، باشد، داده‌های نقشه فضای داخلی باید در ایستگاه P/V ITS ذخیره شود. اگر داده‌های نقشه فضای داخلی، ذخیره نشود، ایستگاه P/V ITS، پیام درخواست را به سرور داده‌های فضای داخلی، به منظور دانلود داده‌های مربوط به نقشه فضای داخلی، ارسال می‌کند. پس از دریافت درخواست از ایستگاه P/V ITS، تامین‌کننده داده‌های نقشه فضای داخلی، داده‌های نقشه فضای داخلی را تامین می‌کند.

۵-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۵: تولید داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

جدول ۲۰، مورد کاربردی‌ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را بوسیله اسکن زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی، تولید می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۲۰- تولید داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

نام مورد کاربردی	تولید داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
هدف	تولید داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی درباره اطلاعات زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی
ورودی مورد کاربردی	مقادیر اندازه‌گیری شده اسکن شده از زیرساخت موقعیت‌یابی و هندسه نقشه فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی (ID، نوع، موقعیت و غیره)
توضیح مختصر	تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را توسط اسکن مقادیر اندازه‌گیری حاصل از زیرساخت موقعیت‌یابی و هندسه نقشه فضای داخلی در هریک از مختصات نقشه فضای داخلی، تولید می‌کند. این داده‌ها با ID هر زیرساخت، نوع منبع موقعیت‌یابی، محل زیرساخت و سایر موارد، تطبیق داده می‌شوند. اگرچه، فنون جمع‌آوری و فراوری داده‌ها در داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، در دامنه کاربرد این استاندارد نیست، ضروری است در اینجا توضیح داده شود که چه نوع اطلاعاتی برای تعیین مسیر در فضای داخلی مورد نیاز است.

۶-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۶: به‌روزرسانی داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

جدول ۲۱، مورد کاربردی‌ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را بصورت دوره‌ای، به‌روزرسانی می‌کند، تعریف می‌کند. همچنین، تامین‌کننده، هنگامی که محل زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی تغییر می‌کند، فرایندها را نیز باید به‌روزرسانی کند.

جدول ۲۱- به‌روزرسانی داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

نام مورد کاربردی	به‌روزرسانی داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
هدف	به‌روزرسانی داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی جهت انعکاس آخرین وضعیت
ورودی مورد کاربردی	مقادیر اندازه‌گیری شده اسکن شده از زیرساخت موقعیت‌یابی و هندسه نقشه فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی به‌روزرسانی شده (ID، نوع، موقعیت و غیره)
توضیح مختصر	اگر تغییری در ساختار فضای داخلی یا محل زیرساخت موقعیت‌یابی بوجود بیاید، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی موجود، باید به‌روزرسانی شود. تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، داده‌ها را توسط اسکن دوره‌ای اطلاعات تغییریافته زیرساخت موقعیت‌یابی، به‌روزرسانی می‌کند.

۷-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۷: ثبت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

جدول ۲۲، مورد کاربردی‌ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، پس از تولید یا به‌روزرسانی داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، اطلاعات را به مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، ارائه می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۲۲- ثبت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

نام مورد کاربردی	ثبت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
هدف	ثبت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی در مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی
ورودی مورد کاربردی	اطلاعات فراداده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	ثبت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
توضیح مختصر	ثبت داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، فرایند عرضه اطلاعات فراداده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی است. مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، ثبت داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را مدیریت می‌کند. بهتر است سرور داده‌های فضای داخلی، ثبت را با ارسال اطلاعات فراداده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی (مانند شناساگر، تاریخ ایجاد، تامین‌کننده داده‌ها، و نشانی دانلود و غیره)، به مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، انجام دهد. داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، به میزان زیادی، با داده‌های نقشه فضای داخلی، پیوستگی دارد، لذا بهتر است تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، اطلاعات را در مجموعه‌هایی که بتواند به همراه داده‌های نقشه فضای داخلی استفاده شود، تامین کند.

۸-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۸: تامین داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

جدول ۲۳، مورد کاربردی‌ای را که در آن، تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را به ایستگاه P/V ITS ارسال می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۲۳- تامین داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

نام مورد کاربردی	تامین داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
عامل	تامین‌کننده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
هدف	انتقال داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی به ایستگاه P/V ITS
ورودی مورد کاربردی	درخواست دانلود داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی
توضیح مختصر	هنگامی که ایستگاه P/V ITS، مکانی را تعریف می‌کند، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، باید در ایستگاه P/V ITS ذخیره شود. اگر داده‌ها ذخیره نشوند، ایستگاه P/V ITS، درخواست دانلود را به سرور داده‌های فضای داخلی، ارسال می‌کند. به محض دریافت درخواست از ایستگاه P/V ITS، سرور داده‌های فضای داخلی، داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی مرتبط را تامین می‌کند.

۹-۲-۶ مورد کاربردی ۲-۹: تامین اطلاعات وضعیت اضطراری

جدول ۲۴، مورد کاربردی ای را که در آن، ایستگاه ITS مرکزی، اطلاعات وضعیت اضطراری را به ایستگاه P/V ITS ارسال می‌کند، تعریف می‌کند.

جدول ۲۴- تامین اطلاعات وضعیت اضطراری

نام مورد کاربردی	تامین اطلاعات وضعیت اضطراری
عامل	ایستگاه ITS مرکزی
هدف	تامین اطلاعات وضعیت اضطراری برای ایستگاه P/V ITS
ورودی مورد کاربردی	ندارد (هنگام وقوع وضعیت‌های خاص اضطراری راه اندازی می‌شود)
خروجی مورد کاربردی	اطلاعات وضعیت اضطراری منتقل می‌شود
توضیح مختصر	هنگامی که وضعیت‌های اضطراری رخ می‌دهد، ایستگاه ITS مرکزی، اطلاعات اضطراری را به ایستگاه P/V ITS، ارسال می‌کند (یا بصورت همگانی پخش می‌کند).

۳-۶ مورد کاربردی ۳: خوشه مرکز ثبت داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی

۱-۳-۶ مورد کاربردی ۳-۱: مدیریت و ثبت اطلاعات داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی

جدول ۲۵، روش اجرایی مدیریت و ثبت مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی را تعریف می‌کند.

جدول ۲۵- مدیریت و ثبت اطلاعات داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی

نام مورد کاربردی	مدیریت و ثبت اطلاعات داده‌های تعیین مسیر در فضای داخلی
عامل	ایستگاه ITS مرکزی (مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی)
هدف	مدیریت و ثبت اطلاعات داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و داده‌های نقشه فضای داخلی از تامین-کنندگان گوناگون
ورودی مورد کاربردی	اطلاعات تولید شده یا به‌روزرسانی شده داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و داده‌های نقشه فضای داخلی
خروجی مورد کاربردی	فرا داده‌های داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و داده‌های نقشه فضای داخلی
توضیح مختصر	تامین‌کنندگان مختلفی برای داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، وجود دارد. بهتر است مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی در ایستگاه ITS مرکزی، این اطلاعات داده‌های فضای داخلی، مانند شناساگر، تاریخ ایجاد، تامین‌کننده داده‌ها، نشانی دانلود و غیره را، به منظور ضمانت قابلیت تعامل پذیری، مدیریت کند.

۲-۳-۶ مورد کاربردی ۳-۲: تامین اطلاعات داده‌های فضای داخلی

جدول ۲۶، سناریوی تامین اطلاعات فراداده‌های درخواست شده فضای داخلی را تعریف می‌کند.

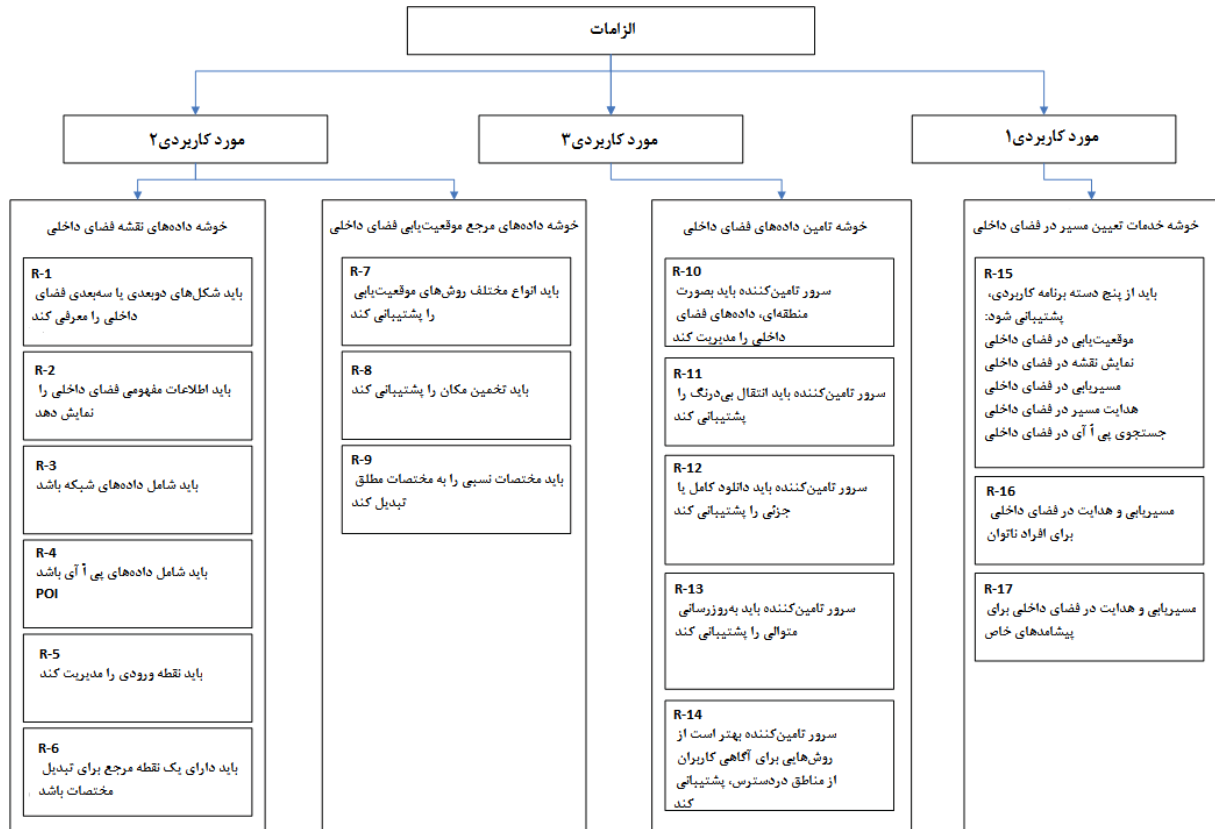
جدول ۲۶- تامین اطلاعات داده‌های فضای داخلی

نام مورد کاربردی	تامین اطلاعات داده‌های فضای داخلی
عامل	ایستگاه ITS مرکزی (مرکز ثبت سِرور داده‌های فضای داخلی)
هدف	تامین اطلاعات داده‌های فضای داخلی برای ایستگاه P/V ITS
ورودی مورد کاربردی	محل یا کلیدواژه جستجو برای فضای داخلی در درخواست
خروجی مورد کاربردی	داده‌های فضای داخلی مرتبط، در درخواست
توضیح مختصر	کاربر نهایی (ایستگاه P/V ITS) اطلاعات داده‌های فضای داخلی (داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و داده‌های نقشه فضای داخلی)، برای استفاده در تعیین مسیر در فضای داخلی، از ایستگاه ITS مرکزی، درخواست می‌کند. ایستگاه ITS مرکزی، اطلاعات داده‌های فضای داخلی مرتبط (فرا داده و نشانی دانلود داده‌های فضای داخلی) مبتنی بر مکان یا کلیدواژه جستجو، که توسط ایستگاه P/V ITS تهیه شده است، را تامین می‌کند.

۷ الزامات

الزاماتی که در ادامه آمده، برای تعیین مسیر در فضای داخلی، بر اساس تعاریف موارد کاربردی، استخراج شده است.

شکل ۴، الزامات تعیین مسیر در فضای داخلی را نشان می‌دهد.



شکل ۴- الزامات تعیین مسیر در فضای داخلی

۱-۷ الزامات داده‌های نقشه فضای داخلی

الزامات داده‌های نقشه فضای داخلی، به شرح زیر تعیین می‌شود.

- الزام ۱ (R-1)، برای معرفی شکل فضای داخلی، شامل: اتاق‌ها، راهروها، پله‌ها، پله‌های برقی، آسانسورها و غیره، داده‌های نقشه فضای داخلی، می‌تواند به صورت دوبعدی یا سه بعدی، ساخته شود.
- الزام ۲ (R-2): داده‌های نقشه فضای داخلی، باید نمایش اطلاعات مفهومی فضای داخلی، شامل: اتاق‌های کنفرانس، کلاس‌ها، سرویس‌های بهداشتی، انبارها، و غیره، را پشتیبانی کند. اطلاعات مفهومی فضای داخلی، باید برای جستجوی POI ها استفاده شده و مسیرهای داخلی را طرح‌ریزی کند.
- الزام ۳ (R-3): داده‌های نقشه فضای داخلی، باید شامل داده‌های شبکه برای مسیریابی و هدایت مسیر، شامل: گره‌ها و پیوندها، باشد.
- الزام ۴ (R-4): داده‌های نقشه فضای داخلی، باید شامل داده‌های POI برای جستجوی نقشه، شامل: اطلاعات تفصیلی POI و محل، باشد.
- الزام ۵ (R-5): داده‌های نقشه فضای داخلی، باید تعیین مسیر یکپارچه، بین محیط‌های داخلی و خارجی، توسط اتصال نقاط ورودی، به جاده/شبکه‌های حمل‌ونقل عمومی، را پشتیبانی کرده یا

توسط مجاورت جغرافیایی، مرتبط شود. ممکن است پیوندها/گره‌های اضافی نیز در داده‌های نقشه خارجی، برای امکان‌پذیر کردن تعیین مسیر یکپارچه، مورد نیاز باشد.

- الزام ۶ (R-6): داده‌های نقشه فضای داخلی، برای تبدیل مختصات مطلق به مختصات نسبی، باید اطلاعاتی در خصوص سیستم مختصات مرجع، داشته باشد.

۲-۷ الزامات داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

الزامات داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، به شرح زیر تعیین می‌شود.

- الزام ۷ (R-7): موقعیت‌یابی در فضای داخلی، باید انواع مختلف روش‌ها و فناوری‌های موقعیت‌یابی را پشتیبانی کند. داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، باید دربردارنده مکان زیرساخت موقعیت‌یابی، شامل: WiFi AP، NFC، RFID، برج مخابراتی سلولی^۱ و غیره، باشد.
- الزام ۸ (R-8): داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، باید دربردارنده تخمینی از محل کاربر، با استفاده از اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط زیرساخت موقعیت‌یابی فضای داخلی، باشد.
- الزام ۹ (R-9): داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، می‌تواند با استفاده از مختصات نسبی ساخته شود. به منظور تامین خدمات یکپارچه بین محیط‌های داخلی و خارجی، مختصات نسبی باید توانایی تبدیل شدن به مختصات مطلق و بالعکس را داشته باشد.

۳-۷ الزامات تامین داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی

الزامات تامین داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، به شرح زیر تعیین می‌شود.

- الزام ۱۰ (R-10): مرکز ثبت سرور داده‌های موجود در سرور ITS مرکزی، باید داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی و نقشه فضای داخلی را بطور منطقه‌ای، از نظر فضاهای داخلی مشابه، مدیریت کرده، و روش‌های یافتن داده‌های نقشه فضای داخلی مبتنی بر مکان (مناطق جغرافیایی، مختصات) و نام POI ها، را پشتیبانی کند. مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، باید اطلاعات وضعیت اضطراری را نیز مدیریت کرده و آن را برای ایستگاه‌های P/V ITS تامین کند.
- الزام ۱۱ (R-11): بسته به درخواست ایستگاه P/V ITS، سرور داده‌های فضای داخلی، باید به ایستگاه P/V ITS، بصورت بی‌درنگ^۲ بوسیله داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، پاسخ دهد.

1 - Cell tower

2 - In real time

- الزام ۱۲ (R-12): سرور داده‌های فضای داخلی، باید دانلود کامل یا دانلود جزئی داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی مرتبط با فضای داخلی را پشتیبانی کند.
- الزام ۱۳ (R-13): هنگامی که تغییراتی در فضاهای داخلی یا زیرساخت‌های موقعیت‌یابی رخ می‌دهد، داده‌های نقشه فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی، باید به‌روزرسانی شود.
- الزام ۱۴ (R-14): مرکز ثبت سرور داده‌های فضای داخلی، هنگامی که کاربران در مناطقی هستند که در آن، خدمات فضای داخلی در دسترس هستند، باید روش اطلاع‌رسانی به کاربران را پشتیبانی کرده و باید جستجوی فضای داخلی در دسترس با کلیدواژه را پشتیبانی کند.

۴-۷ الزامات خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی

الزامات خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی، به شرح زیر تعیین می‌شود.

- الزام ۱۵ (R-15): خدمت تعیین مسیر در فضای داخلی، باید شش دسته برنامه کاربردی، شامل: موقعیت‌یابی فضای داخلی، نمایش نقشه فضای داخلی، مسیریابی فضای داخلی، هدایت در مسیر داخلی، نشانی محل، خدمت، و دسترسی اطلاعات POI، را پشتیبانی کند.
- الزام ۱۶ (R-16): طرح‌ریزی و راهنمای مسیر داخلی، باید افراد ناتوان را پشتیبانی کرده و به آن‌ها اجازه استفاده از پله‌ها و پله‌های برقی را نداده، و اطلاعاتی در عرض راهروها برای آن‌ها فراهم کند.
- الزام ۱۷ (R-17): مسیریابی و هدایت در مسیر داخلی، باید پیشامدهای خاص، مانند محدودیت‌های زمانی، مکان‌های محدود و وضعیت‌های اضطراری را پشتیبانی کند.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

مثال‌های مفید

الف-۱ استفاده از تعیین مسیر در فضای داخلی برای انواع مختلف عابران پیاده

تعیین مسیر در فضای داخلی می‌تواند برای انواع مختلف عابران پیاده مفید باشد. یک بار که کاربران، داده‌های نقشه فضای داخلی مربوط به فضای داخلی و داده‌های مرجع موقعیت‌یابی فضای داخلی را از سرور داده‌های فضای داخلی دانلود کنند، کاربران ناتوان می‌توانند از این اطلاعات برای تعیین مسیر در ساختار پیچیده فضاهای داخلی، استفاده کرده و به سادگی به مقاصد نهایی خود دست یابند. بعبارت دیگر، از طریق مسیریابی‌ای که از پله‌ها و پله‌های برقی استفاده نمی‌کند و به جای آن، هدایت به تسهیلاتی همچون آسانسورها را فراهم می‌کند، افراد ناتوان می‌توانند از تعیین مسیر در فضای داخلی بهره‌مند شوند. از این به بعد، داده‌های شبکه در نقشه‌های فضای داخلی، برای به حداکثر رساندن این مزایا، طراحی خواهد شد.

الف-۲ استفاده از تعیین مسیر یکپارچه داخلی و خارجی برای رانندگان

تعیین مسیر یکپارچه بین محیط‌های داخلی و خارجی، می‌تواند برای رانندگان در راه‌های مختلف نیز مفید باشد. در ابتدا، رانندگان می‌توانند محل فضاهای پارکینگ، نزدیک به مقصدشان را با استفاده از تعیین مسیر در فضای داخلی مشخص کنند. نه تنها رانندگان می‌توانند فضاهای پارکینگ را مشخص کنند، بلکه می‌توانند به سادگی، مسیر بازگشت از مقصد به خودروی خویش را نیز با کمک تعیین مسیر در فضای داخلی یکپارچه بیابند. سامانه تعیین مسیر در فضای داخلی در ایستگاه ITS وسیله نقلیه، می‌تواند اطلاعات محل و مسیریابی‌اش را به رانندگان ایستگاه ITS شخصی، منتقل کند، که از طریق آن راننده می‌تواند به خودروی خود برگردد.

الف-۳ استفاده از تعیین مسیر در فضای داخلی برای وضعیت‌های اضطراری

تعیین مسیر در فضای داخلی می‌تواند هنگام وضعیت‌های اضطراری، مانند آتش‌سوزی، به حالت دستی نیز دربیاید. در این شرایط، فایروال‌ها، گذرگاه‌های معینی را که می‌تواند مانع تخلیه شود، می‌بندند. در عین حال، تعیین مسیر در فضای داخلی می‌تواند، کوتاه‌ترین مسیر به نزدیک‌ترین راه فرار از آتش را تخمین بزند. این مسیر فاقد فایروال خواهد بود، زیرا داده‌های نقشه فضای داخلی می‌تواند برحسب اطلاعات محل فایروال‌ها

تولید شود. همچنین آتش‌نشان‌ها می‌توانند عملیات خود را با کمک تعیین مسیر در فضای داخلی، ساده‌تر مدیریت کنند.

الف-۴ استفاده از تعیین مسیر در فضای داخلی در گذارهای حمل‌ونقل عمومی

کاربران نیز می‌توانند هنگام گذار بین روش‌های حمل‌ونقل عمومی، از طریق استفاده از تعیین مسیر در فضای داخلی برای تعیین نزدیک‌ترین محل راه عبور، از تعیین مسیر در فضای داخلی بهره‌مند شوند. هنگام گذار از قطار (یا هواپیما) به وسیله‌نقلیه، کاربران قادر به یافتن نزدیک‌ترین ورودی به ایستگاه (فرودگاه) هستند.

کتابنامه

- [1] ISO 14825, ITS- Geographic Data Files- Overall Data Specification
- [2] OGC 10-191r1 Requirements and Space-Event Modeling for Indoor Navigation
- [3] OGC 12-019OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard
- [4] CEN/TS 00278207, Identification of Fixed Objects for Public Transport
- [5] ISO 24099, Navigation Data Delivery Structures and Protocols