



نقش افزونگی اطلاعات در بهبود کارایی توصیفات مسیر

ملیکا سجادیان^۱، فرید کریمی پور^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران
۲- استادیار دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران

چکیده:

توصیفات مسیر، دستورالعمل‌هایی جهت راهبری به سوی یک مقصد معین می‌باشند. فراهم آوردن توصیفات مسیر مناسب، یکی از اجزاء مهم اطلاعات ناوبری برای کاربران مختلف، نظیر رانندگان، گردشگران، کاربران با معلولیت‌های خاص و حتی گونه‌های غیرانسانی کاربران می‌باشد. توصیفات مسیر مورد استفاده در مکالمات روزمره انسانها، از جهات گوناگون وابسته به پارامترهای زمینه شخص و محیط می‌باشد؛ بدین معنی که بر اساس خصوصیات فردی طرفین مکالمه، میزان آشنایی آنها با محیط و همچنین خصوصیات ساختاری محیط، ممکن است از فرد به فرد و از محیط به محیط دیگر، تغییر یابد. در نظر گرفتن چنین پارامترهایی در توسعه مفهومی نسل آینده سیستم‌های ناوبری، عملکرد این سیستم‌ها را بهبود داده و کارایی توصیفات تولید شده از نظر جنبه‌ی ارتباطی و تعامل با کاربر را افزایش خواهد داد. این مقاله به طور خاص، به بررسی مفهوم "افزونگی اطلاعات" به عنوان یکی از جنبه‌های مطالعات زمینه‌ای، در توصیفات مسیر می‌پردازد. در این راستا، عبارات بکار رفته در توصیفات مسیر از منظر عملگراییانه مورد مطالعه قرار گرفته و نقش آنها در تسهیل شناسایی مرجع مورد توصیف، کمک به موفقیت در شرایط خاص و ایجاد اطمینان در کاربر مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین یک طبقه‌بندی از انواع مختلف اطلاعات افزونه‌ی وابسته به زمینه در توصیفات مسیر، به همراه مصادیق آنها ارائه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: افزونگی اطلاعات، توصیفات مسیر، زمینه، عملگرایی



۱- مقدمه

توصیفات مسیر، دستورالعمل‌هایی جهت راهبری به سوی یک مقصد معین می‌باشند، که باعث ساده‌سازی فرآیند پیچیده‌ی مسیریابی می‌گردند [۱-۳]. این دستورالعمل‌ها بر اساس تفاوت در نحوه ارتباط با کاربر در سه دسته کلامی^۱، گرافیکی^۲ و اشاره‌ای^۳ طبقه‌بندی می‌شوند. دستورالعمل‌های کلامی (که می‌تواند نوشتاری یا گفتاری باشد)، از مؤلفه‌های زبان جهت انتقال اطلاعات مربوط به مسیر استفاده می‌کنند؛ در حالیکه توصیفات گرافیکی، نمایشی از محیط و خصوصیات آن را به کاربر ارائه می‌کنند [۴، ۵]؛ اشاره‌ها نیز معمولاً مکمل دستورالعمل‌های کلامی هستند و به منظور تسهیل درک کلام مورد استفاده قرار می‌گیرند [۶]. از جنبه دیگر، توصیفات مسیر را می‌توان بر اساس تولید توسط "انسان" یا "ماشین" طبقه‌بندی نمود. انسان‌ها توصیفات مسیر را به وسیله‌ی کلام و از طریق توصیف روابط بین نشانه‌های مکانی^۴ و خصوصیات بصری محیط بیان می‌کنند، که وابسته به زمینه^۵ فرد و محیط می‌باشد. در این حالت، بر اساس خصوصیات فردی طرفین مکالمه، میزان آشنایی آنها با محیط و همچنین خصوصیات ساختاری محیط، دستورالعملی تولید می‌شود که بتواند "این" مخاطب خاص را در "این" محیط مورد نظر هدایت کند [۷]. در مقابل، سرویس‌های ماشینی مسیریابی رایج، دستورالعمل‌های "گام به گام" از پیش تعیین شده را با در هم آمیختن اطلاعات هندسی، کمی و عوارض نقشه (مانند نام خیابان‌ها) تولید می‌کنند. توصیفات تولید شده در این حالت، فاقد اطلاعات زمینه‌ای بوده و انعطاف‌پذیری کمتری جهت سازگاری با کاربر و محیط دارد. ناگفته پیداست در نظر گرفتن پارامترهای زمینه تا چه میزان می‌تواند در توسعه‌ی مفهومی نسل آینده‌ی سیستم‌های ناوبری (که بتوانند تعامل بهتری میان انسان و ماشین فراهم کنند) مثر ثمر واقع گردیده و موجب بهبود عملکرد این سیستم‌ها و افزایش کارایی توصیفات تولید شده توسط آنها از نظر جنبه‌ی ارتباطی و تعامل با کاربر شود.

در این مقاله به طور خاص، به بررسی مفهوم "افزونگی اطلاعات"^۶ به عنوان یکی از جنبه‌های اساسی زمینه‌آگاهی^۷ در توصیفات مسیر می‌پردازیم. اطلاعات افزونه^۸ موجب تسهیل شناسایی مرجع مورد توصیف، کمک به موفقیت در شرایط خاص و ایجاد اطمینان در کاربر می‌شود. علاوه بر این، خطاهای سیستماتیک گوناگون در حافظه‌ی انسانی ممکن است دانش متریک فرد را دچار ناهماهنگی و اعوجاج کند و امکان قضاوت صحیح را از بین برد. اطلاعات افزونه می‌توانند موجب تعدیل اینگونه ناهماهنگی‌ها و اعوجاجات گردیده و قضاوتی دقیق‌تر را فراهم نمایند [۸].

در تحقیق حاضر، ضمن بررسی مفهوم افزونگی و پیشینه آن در مطالعات زبان‌شناختی مکانی^۹، ارزش افزونگی اطلاعات در توصیفات مسیر از منظر "عملگرایانه"^{۱۰} مورد بررسی قرار گرفته و یک طبقه‌بندی از انواع مختلف اطلاعات افزونه‌ی وابسته به زمینه در توصیفات مسیر، به همراه مصادیق آنها ارائه می‌گردد. در این راستا، در بخش دوم، پس از بررسی مطالعات انجام شده در این حوزه، وابستگی توصیفات مسیر به زمینه، با توجه به جنبه‌های عملگرایی، مورد بحث قرار می‌گیرد و با چنین رویکردی افزونگی اطلاعات در توصیفات مسیر تشریح می‌شود. سپس در بخش سوم، ضمن ارائه‌ی یک طبقه‌بندی از افزونگی اطلاعات، نمونه‌هایی از هر طبقه ذکر می‌شود که هر یک نمایانگر وابستگی توصیفات مسیر

¹ Verbal

² Graphical

³ Gesture

⁴ Landmarks

⁵ Context

⁶ Redundancy

⁷ Context awareness

⁸ Redundant information

⁹ Spatial linguistics

¹⁰ Pragmatic



به زمینه کاربر و محیط می‌باشند. در پایان، در بخش چهارم، نتایج و تأثیرات افزونگی اطلاعات در توصیفات مسیر بیان و پیشنهاداتی جهت انجام تحقیقات آتی ارائه می‌گردد.

۲- اطلاعات افزونه و کاربرد آنها در توصیفات مسیر

در تحقیقات متعدد انجام شده جهت ارزیابی کارایی توصیفات مسیر، نقش نشانه‌های مکانی به دلیل داشتن قابلیت‌هایی مانند ماندگاری آسان‌تر در حافظه، قابلیت استفاده در دستورالعمل‌های کلامی و گرافیکی به ویژه در ابتدا و انتهای مسیر و نقاط تصمیم‌گیری، و در نهایت کارایی بیشتر نسبت به تابلوها مورد تاکید قرار گرفته است [۱، ۲، ۹-۱۱]. لاولیس و همکاران مواردی نظیر قابلیت بازیابی در صورت بروز خطا یا گم کردن نقاط تغییر مسیر، تعیین فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی تصمیم‌گیری در مسیر، آگاهی دادن به کاربر در مورد نقطه‌ی تصمیم‌گیری بعدی پیش از رسیدن به آن نقطه و تولید مقدار محدودی از "اطلاعات افزونه" را به عنوان ویژگی‌های یک توصیف مسیر مناسب نام برده‌اند [۲]. در تحقیقات دیگر، معیارهایی مانند کامل^{۱۱}، مختصر^{۱۲}، مرتبط^{۱۳} و دقیق^{۱۴} بودن توصیف، پرهیز از ذکر خصوصیات جزئی، و اضافه کردن اطلاعات افزونه در حد مورد نیاز را به عنوان معیارهای ارزیابی توصیف مسیر برشمرده‌اند [۱، ۱۲].

در برخی دیگر از تحقیقات، محتوای اطلاعاتی^{۱۵} توصیفات مسیر مورد بررسی قرار گرفته است. تپرسکی و همکاران ساختار توصیفات مسیر کلامی و گرافیکی تولید شده توسط انسان‌ها را تحلیل کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که اکثر آنها شامل اطلاعات افزونه نظیر جهت‌های اصلی جغرافیایی، فلش‌ها، فاصله‌ها، نشانه‌های مکانی اضافه و جزئیات آنها و توصیف جاده است. آنها همچنین مدعی هستند که گرچه این اطلاعات ضروری نیستند ولی می‌توانند در مسیرهای طولانی مستقیم و یا در صورت وجود عدم اطمینان، یا ابهام در تشخیص نشانه‌های مکانی، به کاربران کمک کنند [۱۳]. [۱۴]. در تحقیقی مشابه، دنیس و همکاران مطالعاتی بر روی توصیفات مسیرهای تولید شده توسط انسان‌ها انجام داده‌اند. در این تحقیق، تنها اطلاعات مورد نیاز و ضروری از توصیفات مسیر (که توصیفات اسکلتی^{۱۶} نامیده می‌شوند) استخراج شده و سپس به ارزیابی کارایی این توصیفات برای راهبری کاربران پرداختند [۱۲]. در نهایت، لاولیس و همکاران تفاوت‌های ساختاری توصیفات مسیر در محیط‌های آشنا و ناآشنا را مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که توصیفات مسیر کاملتر از حیث تنوع و دقت مؤلفه‌ها، کیفیت و کارایی بهتری در فرایند راهبری دارند [۲].

در تمامی تحقیقات فوق، "توصیفات مسیر" در حالت کلی و عمومی آن مورد مطالعه قرار گرفته است. بدین معنا که در آن‌ها از افراد خواسته شده که یک مسیر را توصیف کنند، یک مسیر را مطابق یک توصیف دنبال کنند، و یا قضاوت کنند که یک توصیف مسیر ارائه شده، حاوی اطلاعات ضروری برای فرایند راهبری می‌باشد یا خیر. علیرغم اینکه محققین فرضیات خود را در محیط‌های متفاوت (آشنا و ناآشنا) و توسط افراد مختلف مورد آزمایش قرار دادند، اما توصیفات مورد مطالعه، وفق‌پذیری^{۱۷} کمتری دارند، چرا که این توصیفات در متن یک مکالمه تولید نشده‌اند و بنابراین فرد تولید کننده آن، بر پایه‌ی فرضیات خود، اطلاعات مورد نیاز کاربر را برمی‌گزیند. در نتیجه، این توصیفات از نظر سطح جزئیات^{۱۸} و سطح اطلاعات^{۱۹} به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت هستند [۱۵]. در این حالت، برخی از جنبه‌های وابسته به زمینه توصیفات مسیر نادیده گرفته می‌شوند.

¹¹ Completeness

¹² Brevity

¹³ Relevance

¹⁴ Accuracy

¹⁵ Information content

¹⁶ Skeletal

¹⁷ Adaptability

¹⁸ Level of detail



لحاظ نمودن جنبه‌های زمینه‌ای، موضوعی است که در حیطه مفهوم "عملگرایی" قرار می‌گیرد. "عملگرایی"، مطالعه چگونگی تأثیرپذیری کلام از زمینه‌های کاربر و محیط است. به عبارت دیگر، عملگرایی، شناخت معنای یک عبارت تحت شرایط و عملکرد خاص می‌باشد. در این راستا، گلدینگ و همکاران، در نظر گرفتن اهداف کاربران و ایجاد زمینه‌ی مشترک^{۲۰} را به عنوان یکی از اجزاء مهم عملگرایی در توصیفات مسیر مورد بحث قرار داده‌اند که این امر با پرسیدن سوال جهت ارزیابی دانش کاربر از محیط و اطمینان از اینکه سوال‌کننده و پاسخ‌دهنده هر دو به یک مقصد اشاره می‌کنند، قابل وصول است. آنها همچنین یادآور می‌شوند که برای کاربری که با محیط آشنایی ندارد، ذکر نشانه‌های مکانی اضافی می‌تواند یاری‌دهنده باشد [۱۶].

در یکی از تحقیقات انجام شده در ارزیابی توصیفات مسیر از منظر عملگرایانه، فرانک موضوع وابستگی به زمینه را در توصیفات مسیر مورد مطالعه قرار داد و ادعا نمود که محتوای اطلاعات توصیف مسیر، به کاربر وابسته است، بدین معنا که بر اساس میزان دانش قبلی کاربران از محیط، توصیفات مسیر متفاوت ممکن است تأثیر واحدی بر عملکرد یک کاربر خاص داشته باشد، و یا یک توصیف مسیر یکسان می‌تواند اثرات متفاوتی بر عملکرد کاربران مختلف ایجاد کند. وی این مفهوم را "محتوای عملگرایانه اطلاعات"^{۲۱} معرفی نمود و آن را به صورت "تأثیر یک توصیف مسیر بر عملکرد راهبری یک کاربر خاص" تعریف کرد [۱۷].

افزونگی اطلاعات، نقش مهمی در توصیفات مکانی وابسته به زمینه ایفا می‌کند. اطلاعات افزونه به بخش‌هایی از توصیف اطلاق می‌شود که لزوماً مورد نیاز نیستند اما می‌توانند در جهت تشخیص آسانتر مرجع توصیف، موفقیت در شرایط غیرمنتظره (مانند عدم وجود تابلو در خیابان یا رد کردن آن)، و ایجاد اطمینان بیشتر در کاربر به ویژه در صورت عدم آشنایی با محیط، مفید باشند. مثالی گویا از افزونگی اطلاعات در توصیفات مکانی در مقاله پارابونی و همکاران ارائه شده است [۱۸]: دو عبارت "خیابان A شماره ۹۶۸" و "شماره‌ی ۹۶۸" را در نظر بگیرید. عبارت دوم به یک مکان یکتا اشاره دارد چرا که خیابان A تنها خیابان در منطقه‌ی مورد نظر است که به اندازه‌ی طولانی می‌باشد که شماره‌های بالاتر از ۹۰۰ را در برگیرد، بنابراین "خیابان A" در عبارت اول، اطلاعات افزونه است. این امر برای کاربری که با محیط آشنایی دارد باعث سهولت در بار شناختی^{۲۲} می‌شود؛ ولی برای کاربری که از این موضوع مطلع نیست، وجود چنین اطلاعات افزونه‌ای ضروری است تا بتواند مرجع منحصر به فرد را شناسایی کند.

استفاده از اطلاعات اضافه در توصیفات مسیر، نیاز به مدیریت مناسب دارد: از یکسو، وجود سطح مناسبی از اطلاعات افزونه - به منظور کاهش بار شناختی دریافت‌کننده - می‌تواند باعث بهتر شدن عملکرد کاربر در مسیریابی شود؛ ولی از سوی دیگر، وجود بیش از حد اطلاعات افزونه، باعث سردرگمی کاربر و کاهش کارایی در پردازش اطلاعات می‌شود [۱۹]. این موضوع را می‌توان با لحاظ نمودن "اصول محاوره‌ی عملگرایانه‌ی" گریس تعدیل نمود: این اصول شامل کیفیت^{۲۳}، کمیت^{۲۴}، مرتبط بودن^{۲۵} و طرز عمل^{۲۶} (با پرهیز از ابهام^{۲۷} و رعایت اختصار^{۲۸} و ترتیب^{۲۹}) است. در اغلب موارد، رعایت همزمان کلیه اصول فوق در اطلاعات موجود در توصیفات مسیر، مشکل است [۲۰]. به عبارت دیگر،

¹⁹ Pieces of information

²⁰ Common ground

²¹ Pragmatic information content

²² Cognitive workload

²³ Quality

²⁴ Quantity

²⁵ Relevance

²⁶ Manner

²⁷ Obscurity and ambiguity

²⁸ Brevity

²⁹ Order



اولویت هر اصل با توجه به نیازهای کاربر تعیین می‌شود. به عنوان مثال، برای کاربری که با محیط آشنایی ندارد، کامل بودن اطلاعات (که همان کمیت است) و پرهیز از ابهام، نسبت به اختصار ارجح است.

۳- طبقه‌بندی اطلاعات افزونه در توصیفات مسیر

در این بخش، یک طبقه بندی از انواع مختلف اطلاعات افزونه در توصیفات مسیر به همراه مصادیقی از هر طبقه ارائه می‌شود. در این راستا، انواع اطلاعات افزونه‌ای که در توصیفات مسیر تولید شده توسط انسان‌ها وجود دارند را مورد بررسی قرار می‌دهیم. همانطور که زیربخش‌های زیر نشان داده شده است، افزونگی اطلاعات در توصیفات مسیر نه تنها به کاربر و دانش قبلی او بستگی دارد، بلکه بر اساس زمینه محیط، اطلاعات افزونه‌ی متفاوتی می‌توانند به کار گرفته شوند.

۳-۱- تأیید در طول مسیر^{۳۰}

تأیید در طول مسیر گونه‌ای از اطلاعات افزونه است که به کاربر اطمینان می‌دهد که در مسیر صحیح قرار دارد. این نوع از اطلاعات، بیشتر در مسیریابی با طول زیاد که تغییری در جهت و توجیه وجود ندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. جملاتی مانند "مسیر را ادامه دهید، در طول راه یک پمپ بنزین خواهید دید" به کاربر این امکان را می‌دهد که بتواند بر ابهام‌ها و تردیدهایی که در طول مسیر با آن مواجه می‌شود غلبه کند و از این که خروجی مورد نظر یا نقطه‌ی تصمیم‌گیری را به اشتباه رد نکرده است اطمینان حاصل نماید (شکل ۱). تجربه نشان می‌دهد که یکی از کاربردهای نشانه‌های مکانی در توصیفات مسیر تولید شده توسط انسان‌ها، صرفاً جهت تأیید درستی مسیری است که فرد در پیش گرفته است. نشانه‌هایی مکانی که در طول مسیر قرار دارند بیشتر از نشانه‌های مکانی که نسبت به مسیر فاصله دارند می‌توانند برای این منظور استفاده می‌شوند. هر چند در برخی از موارد، نشانه‌های مکانی که از مسیر دور هستند به دلیل وجود جاذبه برای افرادی نظیر گردشگران ممکن است به طور قابل ملاحظه‌ای مورد استفاده قرار گیرند [۱، ۲].



شکل ۱: تأیید در طول مسیر: "مسیر را ادامه دهید، در طول راه یک پمپ بنزین خواهید دید."

۳-۲- چک کردن مضاعف^{۳۱}

شناسایی نقاط تصمیم‌گیری و محل‌های تغییر جهت، مخصوصاً در محیط‌های پیچیده، می‌تواند کار بسیار دشواری باشد. در چنین شرایطی دستورالعمل‌های انسانی، شامل اطلاعات اضافی مربوط به قبل یا بعد از تغییر جهت، یا در آستانه‌ی رسیدن به یک نقطه‌ی تصمیم‌گیری می‌باشند تا بدین طریق شناسایی نقاط تصمیم‌گیری را آسانتر نموده و بار شناختی را کاهش دهند. برای مثال، در شکل ۲، همانطور که نمایان است، خیابان آریا به دو شاخه منشعب شده است که نام هر دو آنها آریا، می‌باشد. در عبارت "به داخل خیابان آریا بپیچید که در نبش آن یک بانک وجود دارد"، با اشاره

³⁰ On-the-way confirmation

³¹ Cross check

به وجود بانک در تقاطع مسیر با شاخه‌ی مورد نظر، شناسایی مسیر صحیح آسانتر می‌شود. دنیس از لفظ "تعیین موقعیت" برای چنین دستورات عمل‌هایی استفاده می‌کند که در حقیقت به کاربر این امکان را می‌دهد تا صحت موقعیت فعلی خود را بررسی نموده و تشخیص دهد که آیا با موقعیت صحیح هم‌خوانی دارد یا خیر [۱]



شکل ۲: چک کردن مضاعف: "به داخل خیابان آریا بپیچید که در نیش آن یک بانک وجود دارد."

۳-۳- تعیین آستانه^{۳۲}

یکی از راه‌های جلوگیری از رد کردن نقاط تصمیم‌گیری و ایجاد قابلیت بازیابی در صورت بروز خطا، قرار دادن آستانه برای یک قطعه مسیر توصیف شده است که به کاربر این امکان را می‌دهد که تا رسیدن به آستانه با اطمینان حرکت کند. به عنوان مثال، در عبارت "به داخل خیابان (الف) بپیچید که بعد از مرکز پلیس است" یا "به داخل خیابان اسکو بپیچید، که بین خیابان‌های وصال شیرازی و قدس است" به ترتیب مرکز پلیس و خیابان‌های وصال شیرازی و قدس نمونه‌هایی از آستانه‌های مورد استفاده در توصیفات مسیر هستند. شکل ۳، نمایانگر دو آستانه‌ی تعیین شده در عبارت دوم می‌باشند.



شکل ۳: تعیین آستانه: "به داخل خیابان اسکو بپیچید، که بین خیابان‌های وصال شیرازی و قدس است."

۳-۴- اشاره به خصوصیات ساختاری محیط^{۳۳}

مسیریابی و شناسایی مرجع در محیط‌های پیچیده، زمانی که کاربر با مجموعه‌ای از عوارض مکانی بسیار مشابه رو به رو می‌شود مشکل‌ساز است، زیرا کاربر می‌بایست عدم قطعیت ناشی از داشتن چندین انتخاب پیش رو را برطرف سازد [۱۹]. در چنین حالتی، خصوصیات ساختاری متمایز مرجع یا محیط می‌تواند با محدود کردن مجموعه به یک زیرمجموعه‌ی کوچکتر راه‌گشا باشد. همانطور که در شکل ۴ ملاحظه می‌شود، در عبارت "به داخل خیابان عریض خرمشهر بپیچید" اشاره به خصوصیت ساختاری خیابان باعث می‌شود که کاربر بدون نیاز به توجه به خیابان‌های فرعی باریک در مسیر خود، با اطمینان تا رسیدن به مرجع توصیف حرکت نماید.

³² Limits

³³ Referring to structural properties of the environment



شکل ۴: اشاره به خصوصیات ساختاری محیط: "به داخل خیابان عریض خرمشهر بپیچید."

۳-۵- اشاره به عناصر حسی^{۳۴}

خصوصیات بصری یک محیط به عنوان اولین نشانه‌ها در مسیریابی استفاده می‌شوند. هر چند حس‌های دیگر مانند شنوایی و بویایی نیز ممکن است دارای همین پتانسیل در انتقال اطلاعات مورد نیاز کاربر باشند. جهت بر طرف ساختن محدودیت‌های زمینه‌ای در هنگام استفاده از عناصر بصری، مانند قرار داشتن در محیط کم نور و یا کم‌بینا یا نابینا بودن کاربر، می‌توان از سایر عناصر حسی موجود در محیط استفاده کرد. به عنوان مثال، در عبارت "داخل خیابان پردای (الف) بپیچید" اشاره به خصوصیات صوتی می‌تواند راهنمای مناسبی برای کاربر باشد.

۳-۶- اشاره به عوارض ناموجود^{۳۵}

ایجاد زمینه مشترک، منجر به درک مشترک از عناصر مکانی وابسته به زمینه می‌شود. این عناصر، حتی ممکن است در حال حاضر در محیط وجود نداشته باشد ولی به دلیل ثبت شدن آنها در نمود ذهنی مکانی^{۳۶} افراد از محیط، می‌تواند حجم زیادی از بار شناختی را کاهش دهد. برای مثال، ارجاع به منطقه "دروس"، نمونه‌ای از بکارگیری چنین اطلاعات افزونه‌ای است (شکل ۵). در طول مسیر نمایش داده شده، هیچ خیابان و یا تابلویی با نام "دروس" یافت نمی‌شود. با این حال، به دلیل شهرت این نام برای این منطقه، کاربری که با محیط آشنایی دارد، به سهولت می‌تواند مکان مورد توصیف را شناسایی نماید.



شکل ۵: اشاره به عوارض ناموجود: اشاره به منطقه‌ی "دروس" در مسیر

³⁴ Referring to sensible elements

³⁵ Referring to non-existent objects

³⁶ Spatial mental representation



۴- نتایج و پیشنهادات

در این مقاله، اهمیت افزونگی اطلاعات به عنوان یکی از اجزاء وابسته به زمینه در توصیفات مسیر مورد بحث قرار گرفت. همچنین یک طبقه‌بندی از انواع اطلاعات افزونه مورد استفاده در توصیفات مسیر ارائه گردید. اطلاعات افزونه در توصیفات مسیر در صورتی می‌توانند مفید باشند که وابسته به زمینه باشند، دارای جنبه‌های عملگراییانه باشند، و از اصول عملگرایی تبعیت نمایند. به علاوه در کنار مزایا و تأثیرات فردی، مانند افزایش اطمینان در مسیریابی و بهبود درک مکانی^{۳۷} افراد، وجود اطلاعات افزونه در توصیفات مسیر باعث کاهش دشواری‌ها و چالش‌ها در مسیریابی، ساده‌سازی فضای جستجو و صرفه‌جویی در هزینه و زمان می‌شود. در نظر گرفتن چنین پارامترهایی در توسعه‌ی مفهومی نسل آینده‌ی سیستم‌های ناوبری، عملکرد این سیستم‌ها را بهبود داده و کارایی توصیفات تولید شده از نظر جنبه‌ی ارتباطی و تعامل با کاربر را افزایش خواهد داد.

مبحث مربوط به افزونگی اطلاعات در توصیفات مسیر موضوعی حیاتی است که می‌توان آن را در تحقیقات آینده بیشتر مورد کندوکاو قرار داد. در راستای بکارگیری عملی مفاهیم مرتبط با این حوزه در تولید توصیفات مسیر، نیاز به بررسی‌ها و آزمایشات تجربی زمینه‌ای ضروری است. در عمل، اطلاعات افزونه زمانی کارآمد هستند که با توجه به نیاز کاربران تولید شده و در زمان صحیح و به شکل مطلوب ارائه گردند. به علاوه، با توجه به تفاوت‌های ساختاری محیط‌های بیرونی^{۳۸} و داخلی^{۳۹}، تحقیقات بیشتر در زمینه تفاوت‌های افزونگی اطلاعات در این دو نوع محیط ضروری به نظر می‌رسد.

مراجع

- [1] M. Denis, "The description of routes: A cognitive approach to the production of spatial discourse," *Cahiers de psychologie cognitive*, vol. 16, pp. 409-458, 1997.
- [2] K. L. Lovelace, M. Hegarty, and D. R. Montello, "Elements of good route directions in familiar and unfamiliar environments," in *Spatial information theory. Cognitive and computational foundations of geographic information science*, ed: Springer, 1999, pp. 65-82.
- [3] K.-F. Richter, "From turn-by-turn directions to overview information on the way to take," in *Location based services and telecartography*, ed: Springer, 2007, pp. 205-216.
- [4] R. Dale, S. Geldof, and J.-P. Prost, "Using Natural Language Generation in Automatic Route," *Journal of Research and practice in Information Technology*, vol. 37, p. 89, 2005.
- [5] M. Vasardani, S. Timpf, S. Winter, and M. Tomko, "From descriptions to depictions: A conceptual framework," in *Spatial information theory*, ed: Springer, 2013, pp. 299-319.
- [6] G. L. Allen, "Gestures accompanying verbal route directions: Do they point to a new avenue for examining spatial representations?," *Spatial cognition and computation*, vol. 3, pp. 259-268, 2003.
- [7] P. Weiser, "Pragmatic communication model for way-finding instructions," Ph.D., Department of geodesy and geoinformation, Vienna university of technology, 2014.
- [8] B. Tversky, "Cognitive maps, cognitive collages, and spatial mental models," in *Spatial information theory a theoretical basis for GIS*, ed: Springer, 1993, pp. 14-24.
- [9] A. Klippel and S. Winter, "Structural salience of landmarks for route directions," in *Spatial information theory*, ed: Springer, 2005, pp. 347-362.
- [10] M. E. Sorrows and S. C. Hirtle, "The nature of landmarks for real and electronic spaces," in *Spatial information theory. Cognitive and computational foundations of geographic information science*, ed: Springer, 1999, pp. 37-50.
- [11] A. Tom and M. Denis, "Referring to landmark or street information in route directions: What difference does it make?," in *Spatial information theory. Foundations of geographic information science*, ed: Springer, 2003, pp. 362-374.

³⁷ Spatial cognition

³⁸ Outdoor

³⁹ Indoor



- [12] M. Denis, F. Pazzaglia, C. Cornoldi, and L. Bertolo, "Spatial discourse and navigation: An analysis of route directions in the city of Venice," *Applied cognitive psychology*, vol. 13, pp. 145-174, 1999.
- [13] B. Tversky and P. U. Lee, "How space structures language," in *Spatial cognition*, 1998, pp. 157-175.
- [14] B. Tversky and P. U. Lee, "Pictorial and verbal tools for conveying routes," in *Spatial information theory. Cognitive and computational foundations of geographic information science*, ed: Springer, 1999, pp. 51-64.
- [15] T. Tenbrink and S. Winter, "Variable granularity in route directions," *Spatial Cognition & Computation*, vol. 9, pp. 64-93, 2009.
- [16] J. M. Golding, A. C. Graesser, and J. Hauselt, "The process of answering direction-giving questions when someone is lost on a university campus: The role of pragmatics," *Applied Cognitive Psychology*, vol. 10, pp. 23-39, 1996.
- [17] A. U. Frank, "Pragmatic Information Content—How to Measure the Information in a Route Description," *Foundations of geographic information science*, pp. 47-68, 2003.
- [18] I. Paraboni, K. Van Deemter, and J. Masthoff, "Generating referring expressions: Making referents easy to identify," *Computational Linguistics*, vol. 33, pp. 229-254, 2007.
- [19] P. C. Burns, "Wayfinding errors while driving," *Journal of Environmental Psychology*, vol. 18, pp. 209-217, 1998.
- [20] G. Leech and M. Weisser, "Pragmatics and Dialogues," in *The Oxford Handbook of Computational Linguistics*, R. Mitkov, Ed., Second ed: Oxford University Press, 2005.



Redundancy Issues in Route Descriptions

Sajadian, M.¹, Karimipour, F.^{2*}

1-B.Sc. Student, Faculty of Surveying and Geospatial Engineering, College of Engineering, University of Tehran

2- Assistant professor, Faculty of Surveying and Geospatial Engineering, College of Engineering, University of Tehran

Abstract

Route descriptions are instructions for navigating through a desired location. Establishing good route descriptions is an important component in providing navigational information for different kinds of users, such as drivers, tourists, users with specific disabilities and even non-human species. Among other pragmatic aspects, human-generated route descriptions contain redundant information, which makes the referent easy to identify, prevents failure in unexpected situations, and provides the user with more confidence. This in-progress research discusses the importance of redundancy in route descriptions, and introduces various types of context-dependent redundant information in route descriptions that may help users in different contexts ease cognitive workload and simplify the complex process of way-finding. It seems that redundant information in route descriptions can be advantageous if it provides pragmatic information and obeys pragmatic conversational maxims. Considering such redundant information in the conceptual and formal development of next-generation trained navigational systems may improve their performance and provide more communicative descriptions for human users.

Keywords: Redundancy, Route description, Context, Pragmatics.

Correspondence Address: Faculty of Surveying and Geospatial Engineering, College of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran - Tel: +98 21 61114376.

Email: fkarimipr@ut.ac.ir