



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## برجستگی، توجه و جستجوی تصویر: رویکرد نظریه اطلاعاتی

طرحی پیشنهادی برای محاسبات برجستگی در حوزه تصویر که بر اساس این فرض مطرح شده است که محاسبه برجستگی متمرکز شده در یک نقطه را برای به حداکثر رساندن اطلاعات نمونه برداری شده از محیط یک شخص به حداکثر می‌رساند. این مدل به طور کامل در محدودیت‌های محاسباتی ساخته شده است اما با این وجود در معماری با سلول‌ها و یادآور اتصالی که در حوزه بصری ظاهر می‌شود به وجود آمد. آن نشان داد که انواع رفتارهای جستجوی بصری به عنوان ویژگی‌های مهم این مدل ظاهر می‌شوند و بنابراین اصول اساسی برنامه نویسی و انتقال اطلاعات به وجود می‌آیند. نتایج آزمایشی اثربخشی بیشتری را در پیش بینی الگوهای تثبیت در سرتاسر دو مجموعه از داده‌های مختلف در مقایسه با مدل‌های رقابتی نشان می‌دهند.

کلمات کلیدی: برجستگی، توجه بصری، جستجوی بصری، حرکات چشم، نظریه اطلاعاتی، برنامه نویسی کارآمد، pop-out، جستجوی نامتقارن، اجزای مستقل، افزونگی، استنباط آماری.

### مقدمه

انسان‌ها همیشه در حال جستجوهای بصری می‌باشند از پیدا کردن دسته کلیدها گرفته تا پیدا کردن یک دوست در یک مکان شلوغ. هرچند، برخلاف اهمیت این موضوع و حضور همیشگی آن در زندگی‌های روزانه ما، مفهوم فعلی پایه‌های عصبی این رفتار در رسیدن به یک نظر مشترک شکست می‌خورد. افت شدید در تیزهوشی بصری از حفره‌ها به محیط اطراف یک سیستم کارآمد برای هدایت چشم‌ها به آن ناحیه‌های تصویری‌ای که مربوط به ارضاء اهداف بیننده هستند را ایجاب می‌کند. علاوه بر این، یک وظیفه مهم و مرتبط هدایت تمرکز به صورت بیرونی است؛ یعنی اینکه، این سیستم متمرکز کننده بیرونی جهت پردازش متمرکز را به سمت ورودی بصری مرتبط تعیین می‌کند.

در طول چند دهه گذشته، تحقیقات زیادی در جهت درک بیشتر از این مکانیزم‌ها که نمونه برداری بصری را مشخص می‌کنند، هم از طریق مشاهده حرکات تثبیت چشمی و هم در مشاهده کنترل پردازش قشر کانونی انجام شد. در نظر گرفتن حرکات تثبیتی چشم لزوماً با دو جزء متفاوت درگیر می‌شود، یکی تأثیر وابسته به کار از بالا به

پایین بر روی این رفتارها و دیگری عوامل محرک محور پایین به بالا که به وسیله طبیعت خاص محرک های بصری مدیریت شده است.

اهمیت مورد اول از این دو مقوله به خوبی ثبت شده است و شاید به صورت بسیار برجسته‌ای توسط یارباس (1967) نشان داده شد. در آزمایش های یارباس، از مشاهده کنندگان سوالات مختلفی در باره یک صحنه خاص پرسیده شد درحالیکه چشمان خود را به آن صحنه دوخته بودند. داده های به دست آمده الگوهای متفاوت وسیعی از حرکات چشمی وابسته به سوالات مطرح شده ارائه کردند. آخرین تلاش ها در همین راستا ادامه یافتند، مشاهده حرکات چشم در تنظیمات مختلف دنیای واقعی و نشان دادن بیشتر نقش کار در مسیر بصری و نمونه برداری قشایی احتمالی.

حوادث بصری خاص مانند فلش درخشان نور، نشانه وضوح رنگی، یا حرکات ناگهانی تقریباً به طور خاصی دوباره در نگاه مشاهده کننده به وجود می آیند، که از هر عامل مرتبط به کاری مستقل می باشد. این رفتارها جزء محرک محور پایین به بالای رفتار نمونه برداری بصری را منعکس می کنند. حتی در نبود چنین الگوهای بصری قابل توجهی، طبیعت خاص محرک های بصری در دسترس عوامل تضمین شده را به طور محسوسی از نتایج نمونه گیری می کنند.

تعدادی از تحقیقات تلاش کرده اند که به وسیله مشاهده کنندگان انسانی و ویژگی های اساسی مانند کنتراست متمرکز و حاشیه ها این حوزه را به تفصیل شرح دهند. نتیجه کلی از چنین تحقیقاتی این است که در اینجا هیچ ویژگی اساسی تنها و ساده ای که به طور کافی مشخص کند که چه چیزی محتوای برجستگی را در تمام تصاویر تشکیل می دهد وجود ندارد. محدودیت اضافی از چنین رویکردی این است که هر نتیجه ای از چنین تحقیقی چیزهای کمی درباره اساس عصبی معین برای چنین محاسبات یا عملکرد عصبی مربوطه می گوید.

دامنه اضافی ای که برجستگی در آن در نظر گرفته شده است در زمینه مدل های توجهی ای قرار دارد که به عنوان حضور چیزی که نقشه برجستگی نامیده شده است فرض می شود. معرفی نقشه های برجستگی به طور مفهومی به همراه نظریه ادغام ویژگی تریسمن و گلید (1980) به شکلی که آنها به عنوان نقشه اصلی موقعیت ها توصیف می

شوند ارائه می شوند. ساختار اساسی این مدل این است که ویژگی های اساسی مختلف از صحنه استخراج شده اند. این نمایش های ویژگی متمایز متعاقباً در یک تصویر توپوگرافی ساده از برجستگی ادغام شده اند. این تصویر در کار بعدی به عنوان یک نقشه برجستگی تلقی شده است و یک فرایند منتخب همراه آن است که در شرایط مبهم بیشترین اوج را در این تصویر انتخاب می کند.

در این زمینه، به ادغام ترکیبی نقشه ویژگی های اصلی به عنوان نقشه برجستگی اشاره می شود. برجستگی در این زمینه نیز به خروجی عملیاتی که مجموعه ای از ویژگی های اساسی را که تصویر برجستگی را در بر می گیرند اشاره می کند.

اگرچه مدل های مبتنی بر نقشه برجستگی موفقیت هایی در پیش بینی الگوهای تثبیت و رفتار جستجوی تصویری داشته اند، اما یک ضعف روش شناختی معنادار از تعریف برجستگی به دست آمده به وسیله این مدل های نقشه برجستگی در اینجا وجود دارد. این تعریف از برجستگی از تعریف کنتراست ویژگی داخلی ناشی می شود که به طور آزادانه مبتنی بر مشاهدات مورد تعامل در میان سلول های به طور داخلی در قشاء بینایی پستانداران قرار گرفته، است. اگرچه این مدل در شبیه سازی بعضی از رفتارهای برجسته محور موفق است، اما آنها به مقدار کمی در باره این موضوع توضیح می دهند که چرا عملیات درگیر در این مدل، ساختاری دارد که مشاهده شده است، به خصوص، اینکه معماری نهایی چه چیزی را با در نظر گرفتن ارتباط خود، به محرک های ورودی در یک روش کمی اصولی تفسیر می کند. همچنین، از نظر توصیف برای اصول طراحی پشت رفتار مشاهده شده و ساختار این سیستم مقدار کمی توضیح داده شده است.

در این مقاله، ما در نظر می گیریم که ویژگی های محرک های بصری نقشی را در نمونه گیری از دیدگاه محرک محور ایفا می کنند. جاه طلبی این کار در توضیح اینکه چرا اجزای خاص در محاسبه برجستگی بصری دخیل شدند قرار می گیرند و همانگونه که عمل می کنند رفتار می کنند و نیز مدل جدیدی را برای محاسبه برجستگی بصری ساخته شده بر روی اولین اصول تئوری اطلاعات فرمول سازی شده به منظور افزایش توجه بر اساس به حداکثر

رسانی اطلاعات ارائه می کند (AIM). این مسئله شامل توضیحی اصولی برای جلوه های رفتاری AIM و همکاری های این مقاله می شود که عبارتند از:

1- یک چارچوب محاسباتی برای برجستگی بصری ساخته شده بر روی اولی اصول. اگرچه AIM به طور کامل در محدودیت های محاسباتی ساخته شده است، اما ساختار مدل به دست آمده توافق قابل توجهی را با سازمان سیستم بینایی انسان نشان می دهد.

2- تعریف برجستگی بصری در اینجا تعریف واضحی در این زمینه است. تعریف پیشنهاد شده در باره برجستگی بصری فقط براساس واکنش سلول ها در یک ناحیه داخلی نیست بلکه بر اساس ارتباط بین واکنش سلول ها در یک ناحیه داخلی و در ناحیه اطراف می باشد. این شامل بحث در مورد نقشی است که این زمینه در رفتار مدل های مرتبط ایفا می کند.

3- در نظر گرفتن تأثیر اصول تعیین کننده برنامه ریزی عصبی بر روی تعیین برجستگی بصری و رفتار جستجوی بصری. این شامل جلوه ای می شود که بسیاری از رفتارهای جستجوی بصری ممکن است به عنوان ویژگی های بارز این اصول تعیین کننده برنامه نویسی عصبی دیده شوند که با جستجوی اطلاعات به عنوان استراتژی نمونه گیری بصری ترکیب شده است.

4- تصویری که در نتیجه تعریف برجستگی بصری توافق بیشتری را با داده های حرکات چشمی ثابت نسبت به تلاش های دیگر نشان می دهد.

در کل، ما یک استراتژی به حداکثر رسانی اطلاعات را برای به دست آوردن کنترل عصبی مرتبط با برجستگی به وجود آوردیم که با محاسبات مشاهده شده در قشای بینایی سازگار است. این نتایج از نظر مفاهیم، با در نظر گرفتن اینکه به طور کلی چگونه انتخاب توجه در قشای بینایی به وجود می آید، بحث شده اند.

#### به حداکثر رسانی اطلاعات و نمونه گیری بصری

هسته اصلی این مدل در محدودیت های محاسباتی ناشی از برنامه نویسی کارآمد و نظریه اطلاعات ساخته شده است. مفهوم پشت نقش این عناصر در محاسبه برجستگی ممکن است با در نظر گرفتن مثالی از یک مقاله تأثیر گذار

از آتنیو (1945) بیان شود که ابعادی از نظریه اطلاعات را به گونه ای که به پردازش بصری مربوط می شود در نظر می گیرد. در این اثر، آتنیو توصیف و شکل های مرتبط زیر را فراهم می کند (جدول 1 مشخص شده):

موقعیت بسیار ساده ارائه شده در شکل 1 را در نظر بگیرید. با اندکی تلاش، خواننده ممکن است بتواند این را به عنوان یک قوطی جوهر در گوشه یک میز ببیند. بیاییم فرض کنیم که پیش زمینه یک دیوار یکدست سفید، و میز یکدست قهوه ای، و اینکه بطری کاملاً مشکی است تحریک بصری از این اشیاء کار بسیار بیهوده ای است به این معنا که سهم هایی از این زمینه وجود دارند که نسبت به سهم های دیگر بسیار قابل پیش بینی هستند. به منظور نشان دادن این حقیقت و اهمیت ادراکی آن ممکن است ما می توانیم از یک نوع تکنیک "بازی حدسی" استفاده کنیم چیزی که شانون به وسیله آن به مطالعه افزونگی چاپ به زبان انگلیسی پرداخته است. ما می توانیم این تصویر را به عناصر دلخواه کوچک تقسیم کنیم، چیزی که ما آن را به شیء (S) در یک توالی تجمعی منتقل می کنیم، و می گذاریم که مخاطب رنگ هر عنصر را تا زمانی که درست بگوید حدس بزند.... اگر این عکس را به 50 ردیف و 80 ستون تقسیم کنیم، همانطور که نشان داده شده، S ما در دفعات بسیار زیادی 4000 حدس می زند که برای تعیین اینکه کدام سه رنگ را تعیین کند ضروری می باشد. اگر نمره خطای او به طور قابل توجهی کمتر از 4000 احتمال باشد، واضح است که این تصویر تا حدی حشو است.

در واقع، از او انتظار می رود که روش خود را از طریق شکل 1 فقط با 15 یا 20 خطا حدس بزند.

هدف از مثال آتنیو این است که نشان دهد که افزونگی قابل توجهی در محرک های بصری طبیعی وجود دارند و اینکه افراد بشر تاحدی این مدل داخلی از این افزونگی را دارند. مشاهده دوم که در توضیحات اصلی ساخته نشده است، اما اساس موضوع این مقاله است، چیزی است که همچنین ممکن است پیشنهاد دهد که این محدوده ها از صحنه که موضوعات به طور میانگین بیشترین تعداد خطا را در حدس زدن ایجاد می کنند آنهایی هستند که محتوای جذابی را در بر می گیرند. این معده ای است برای اطلاعات خود شانون که با موقعیت هر پیکسل در این زمینه همراه است.

همچنین ممکن است یک تعمیم فرضی از بازی توصیف شده به وسیله آتنیو تصور شود که برای توصیف محتواهای محدوده ای از صحنه در بر گیرنده ساختار دلخواه، روشنایی، کنتراست، و رنگ ها در انسان شرکت کننده مورد نیاز است. اگرچه این کار برای انجام آزمایش هایی از این نوع عملی نیست، اما در مورد اینکه در آنجا نوعی درک عمومی وجود دارد بیشترین توافق را خواهد داشت که بر روی اینکه از یک بخش خاص از یک صحنه انتظار می رود که چه محتوایی را بر اساس زمینه آن در بر بگیرد تمرکز می کند. برای مثال شکل 2 را در نظر بگیرید: زیر محدوده های حذف شده (چپ) مشخص شده  $A, B$  و  $C$  احتمالاً مفهوم کلی ای وجود خواهد داشت که بر روی محتوای هر محدوده ناپدید شده از صحنه تمرکز می کند. همچنین از چارچوب سمت راست مشهود است، که محتوای تصویر حذف شده در ناحیه های  $A$  و  $B$  به این مفهوم بسیار نزدیک می شود در حالیکه این محتوا که در زیر ناحیه  $C$  قرار می گیرد بسیار دور از انتظارات ما است و به طور حتم به بیشترین تعداد حدس در بازی حدس زدنی فرضی نیاز دارد. همچنین این محدوده آموزنده ترین بخش در مفهوم شانون بر این اساس است.

به تازگی، پیشنهادات مختلفی بر اساس نظریه اطلاعات که بر روی توجه و رفتار تثبیتی تمرکز می کنند ظهور کرده است. یکی از مقالات اولیه، شکلی ابتدایی از نمایش همبستگی بین تعریف برجستگی بصری مبتنی بر اطلاعات و رفتار تثبیتی در مشاهده کنندگان انسانی را نشان می دهد. در این مقاله، ارائه توسعه یافته تری از این ایده ها در کنار شواهد حمایت کننده اضافی مطرح شده است. در قسمت بعدی این بخش، این طرح پیشنهادی در تضاد با مقاله های دیگر قرار می گیرد.

در زیر یک بازبینی از  $AIM$  و اجزای تشکیل دهنده آن فراهم شده است. برای جزئیات بیشتر مربوط به ویژگی های اجرا و معادلات ریاضی بیشتر، خوانند می تواند به ضمیمه  $A$  مراجعه کند. فرضیه مقاله ما این است که برجستگی محتوای بصری می تواند برای اندازه گیری ارائه اطلاعات به طور تجمعی بر حسب معنای تعریف شده به وسیله محیط اطراف آن متعادل شود، یا به طور خاص تری، بر حسب نحوه غیره منتظره محتوا در یک پیچ تجمعی بر اساس محیط اطراف آن متعادل می شود. این کمیت شگفت انگیز می شود، یا تعداد حدس های مورد نظر در نسخه اصلی بازی توصیف شده توسط آتنیو مورد نیاز هستند. دستگاه های درگیر در این محاسبه در شکل 3 به تصویر کشیده

شده اند. ناحیه های محصور شده ( احاطه شده با نقطه چین) ورودی ها و خروجی های عملیات گوناگون درگیر شده در این محاسبه را در بر می گیرند، و این عملیات محاسباتی به وسیله مستطیل های احاطه شده به تصویر کشیده می شوند. شرحی از هر کدام از این اجزاء در زیر آمده است.

### استخراج ویژگی مستقل

برای هر مکان مختصات  $i$  و  $j$  در این صحنه، واکنش فیلترهای یادگرفته شده مختلف با یادآوری ویژگی های سلول های غشایی  $VI$  محاسبه شده اند. این مرحله می تواند به عنوان اندازه گیری پاسخ برنامه نویسی سلول های مختلف غشایی به محتوا در هر موقعیت فضایی انفرادی فرض شود و به شدت با سلول های  $Gabor$  مانند که به ساختار متمایل به گروه فرکانس فضایی خاص و سلول های مخالف رنگ مطابقت دارد. این مجموعه ای از ضرایب برای هر مجاورت تجمعی از صحنه  $Ci,j$  را به وجود می آورد که می تواند به صورت دو طرفه مستقل فرض شود. عملیات درگیر شده در این مرحله در شکل  $3b$  به تصویر کشیده شده اند و توصیف این عملیات همانند مبحث فرضیه مستقل دوطرفه، توضیحات کلی مدل را پیگیری می کند. جزئیات بیشتر نیز در ضمیمه  $A$  وجود دارند.

### برآورد تراکم

محتوای یک  $Ci,j,k$  مجاور داخلی (زا مطابق با موقعیت مجاور تجمعی) از تصویر به وسیله ضرایب مختلف  $ak$  مطابق با فیلترهای اساسی مختلف که برای آن موقعیت برنامه نویسی می شوند تعیین شده است. اجازه بدهید یکی از این ضرایب را که انتخاب کردن یک مثال دلخواه است در نظر بگیریم، این مثال ممکن است با حضور محتوای جانبی و با منبعی خاص و فرکانس فضایی در آن موقعیت تطابق داشته باشد. در محدوده بزرگتر  $Si,j,k$  که موقعیت را در سوال احاطه کرده است، همچنین یکی برای هر مکان فضایی را احاطه کرده است، ضریبی ساده که با همان نوع فیلتر مطابقت دارد. با در نظر گرفتن همه موقعیت ها فضایی را در فضای احاطه شده ضریب های مطابق با فیلتر در سوال احاطه کردن ضرایب با فیلتر در سوال مطابقت دارند که باعث شکل گرفتن توزیع می شود (بر اساس برآورد تراکم هیستوگرام یا غیر پارامتری) که ممکن است برای



پیش بینی احتمال پاسخ این ضریب در درخواست برای  $C_{i,j,k}$  استفاده شود. برای صرفه جویی محاسباتی، تعریف احاطه در محرک ها نشان می دهد که هر پیکسل در این تصویر به طور مساوی با برآورد تراکم همکاری می کند و بر اساس یک برآورد تراکم هیستوگرام 1000 خانه ای با تعدادی از خانه های انتخاب شده به منظور قرار گرفتن در دامنه ای که احتمالاً به تغییر در تعداد خانه های حساس نیست انجام می شود. که گفته می شود، این طرح برای محاسبه بر اساس فراگیری تجمعی و نتایج متمرکز بر ارزشیابی کمی بر اساس چنین تعریفی در بر گرفته می شوند. شایان ذکر است که با حضور این نوع سخت افزار موازی که مغز با آن مجهز شده است، محاسبه یک برآورد احتمالی بر اساس احاطه تجمعی بسیار کارآمد است. برای بحث های مرتبط تر به این موضوع، خواننده می تواند به بخش مقاله های مرتبط و ضمیمه A مراجعه کند.

### احتمال مشترک و خود-آگاهی

برآورد تراکم برای هر ضریب ساده بر اساس ضرایب مرتبط با همان نوع فیلتر از فراگیر می تواند یک برآورد احتمالی مرتبط با فیلتر نوع ساده را در درخواست انجام دهد. بر اساس پیدایش فرض مستقل از تصویری بزرگ، احتمال کلی برای همه ضرایب مرتبط با موقعیت ساده به وسیله تولید احتمالات پیوسته با هر نوع فیلتر انفرادی ارائه می شود. که گفته می شود، این احتمال از پاسخ های مرتبط با کل ستون غشایی با موقعیت فضایی خاصی که به وسیله تولید احتمالات پیوسته با فیلترهای انفرادی ارائه می شوند مرتبط می شود. خود آگاهی شانون از این احتمالات کلی با  $P(x)$  نشان داده می شود که بعداً به صورت  $-\log(P(x))$  نمایش داده شد. توجه کنید که این با کل خودآگاهی واکنش های سلولی انفرادی برابر است. نتایج حاصل از این نقشه اطلاعاتی، برجستگی نسبت داده شده به هر موقعیت فضایی بر اساس اطلاعات شانون که با احتمال اشتراک همه فیلترها در ستون غشایی همراه است را به تصویر می کشد. نکته جالب دیگر این است که تصویری که به عنوان نقشه برجستگی ظاهر می شود می تواند بعداً به عنوان میانگین خود-اطلاعاتی سلول های شانون فرض شوند که در سرتاسر ستون غشایی با ظهور محتوا در هر موقعیت فضایی مرتبط می شوند. این نکته باید ذکر شود که، هرچند، این محاسبه برجستگی محور در سطح

یک سلول ساده اتفاق می افتد، اما نظر مهمی که وجود دارد پرداختن به معماری های مختلف است که بر چگونگی به دست آمدن انتخاب توجهی تمرکز می کند؛ این مسئله ای است که در بخش بحث و گفتگو لحاظ شده است. مرحله استخراج ویژگی های مستقل شامل برخی جزئیات خاص می شود که ب پیشنهاد AIM و همچنین ارتباط آن با خصوصیات سلول های غشایی مربوط می شود. عملیات درگیر در استخراج ویژگی مستقل در شکل 3b به تصویر کشیده شده و در زیر توضیح داده شده اند.

## ICA

تعداد زیادی از پیچ های متمرکز به صورت تصادفی از یک مجموعه 3600 تایی از تصاویر طبیعی نمونه گیری شدند. تصاویر از پایگاه داده های نرم افزار Corel گرفته شدند و شامل عکس های متنوعی از صحنه های طبیعی بیرونی که در کشورهای مختلفی گرفته شده بودند می شدند. در کل، 360000 پیچ با ابعاد 31\*31\*3 و 21\*21\*3 برای نتایج کمی در متن ارائه شدند (عرض\* ارتفاع\* RGB پیکسل ها این مجموعه آموزشی را برای ICA بر اساس انتخاب تصادفی 100 پیچ از هر تصویر شکل دادند. تجزیه و تحلیل مولفه های مستقل برای داده ها به منظور یادگیری پراکندگی مبنای رنگی فضا به کار گرفته شد. این انگیزه برای این مرحله از محاسبات در پیچیدگی محاسباتی نهفته است. ارزش اسمی انتخاب شده، توصیف احتمالی یک ناحیه تجمعی از زمینه بصری را بر اساس فراگیری آن مشخص می کند که به نظر می رسد از نظر محاسباتی مسئله سختی باشد. برای در نظر گرفتن این استعاره از تصویر، حتی برای ناحیه ای به کوچکی یک ناحیه 5\*5 پیکسلی از مقادیر RGB، یک ناحیه با برآورد تراکم احتمالی در یک فضای 75 بعدی مواجه می شود. مقدار داده های مورد نیاز برای یک برآورد احتمالی در چنین فضایی به شکل اصلی خود غیر ممکن به نظر می رسد. یک راه حل برای این معمای دشوار در برنامه نویسی در قشر بینایی به دست می آید که این راه حل به وسیله آنتیو و دیگران پیشنهاد شده است، ارائه ای کارآمد از آمارهای تصویر های طبیعی ثبت شده است. در اینجا شواهد قابل ملاحظه ای به نفع پراکندگی استراتژی های برنامه نویسی در این قشر وجود دارند، به همراه برنامه نویسی پراکنده که یک ویژگی مهم و موجود در همه جا از برنامه نویسی غشایی است و برنامه ای با مفهوم که برای محتوا در یک موقعیت فضایی خاص به برنامه نویسی سلول ها واکنش می دهد به صورت نسبتاً

مستقل وجود دارد. این نظر همانطور که به کار گرفته می شود اهمیت دارد که محاسبه خود آگاهی یک پیچ تجمعی می تواند از برآورد مبنی بر پیچ ابعاد زیاد خود آگاهی به یک برآورد مبنی بر ویژگی کم ابعاد کاهش پیدا کند. این امر مشکل برآورد تراکم در 75 بعد همانطور که در مثال آمده است را تا برآوردهای تراکمی 75 تک- بعدی کاهش می دهد. بنابراین نمایشی مستقل برای درک این برآورد تراکم مورد نیاز به عنوان مرکز قرار می گیرد و به علاوه پیامدهایی از نظر رفتار مشاهده شده دارد، که بعداً در همین تحقیق با جزئیات بیشتر بحث شده اند. همچنین آن از منظر بیولوژیکی هم قابل تحسین است که نمایشی از این شکل سازگاری قابل ملاحظه ای را با محاسبه غشایی و ویژگی های سلول های غشایی نشان می دهد: تعدادی از تحقیقات تأثیرگذار نشان داده اند که یادگیری برنامه نویسی پراکنده از آمارهای تصاویر طبیعی ممکن است منجر به مجموعه VI مانند پراکنده ای از سلول ها شوند، مانند آنهایی که برای محتوای فضا و زمان و به صورت ضد رنگ کد گذاری می شوند. نتیجه این عملیات مجموعه ای از عملکردهای مبنا با ویژگی های شبیه به آنهایی که در محدوده های بصری اولیه ظاهر می شوند، مانند عملکرد مرتبط با ساختار به وجود آمده در فرکانس های فضایی مختلف و ضد رنگ های سبز-قرمز/آبی زرد، است. این موضوع انتقال بین عناصر پیکسلی خام و واکنش های سلولی غشایی را، که برای واکنش های سلول ها می توانند به صورت مستقل فرض شوند، فراهم می کند و در یک نمایش ارتباط نزدیکی با غشای بصری اولیه دارد.

#### ماتریس معکوس و ماتریس ضرب

ICA فرض می کند که یک پیچ تصویری تجمعی از ترکیب خطی فیلترهای مبنا تشکیل شده است. این ترکیب شبه معکوس ماتریس جداسازی را فراهم می کند، که می تواند برای جدا سازی محتوای پیکسل در هر محدوده تجمعی به اجزای مستقل استفاده شود. به طور خاص تر، برای هر محدوده تجمعی تصویر  $C_k$ ، ضرب ماتریس پیکسل تجمعی در ماتریس جدا سازی کننده مجموعه ای از ضرایب را که با سهم نسبی عملکردهای مختلف مبنا در ارائه محدوده تجمعی مرتبط هستند، تولید می کند. این ضرایب ممکن است به عنوان پاسخ های سلول های VI-مانند در سرتاسر ستون غشایی فرض شوند که با موقعیت در درخواست مرتبط هستند.

در اینجا پیشنهاد های مرتبط دیگری وجود دارند که در اطراف نقش اطلاعاتی یا برآورد محدوده ای در استقرار تثبیت متمرکز شده اند. ناچمنیک و گیسلر در سال 2005 رفتار تثبیت پیش بینی شده توسط یک مشاهده گر ایده آل بیزی با تمرکز بر روی پیش بینی توالی تثبیت را در نظر گرفتند. آنها نشان دادند که مشاهده کنندگان انسانی به نظر می رسند که نقشه خلفی احتمالاً دقیقی را در تحقیق بر روی هدفی در صدای  $1/f$  محابه کنند و اینکه مهار بازگشت با توجه به ارائه بسیار نامناسب گذشته تثبیت حاصل می شود. اهمیت این اثر در نشان دادن این است که تحقیق مورد نظر برای اجراء بر طبق به حداکثر رسانی اطلاعات در اطراف موقعیت هدف در انتخاب تثبیت خود قرار می گیرد. تلاش دیگری که بیشتر به سمت یک رویکرد محرک-محور متمایل است این معنا را می رساند که هیچ هدف خاصی وجود ندارد که این بر اساس گفته رنینگر، ورگس، و کوگن 2007 است. این کار در تعیین اینکه آیا محیط یک شکل خاص با محیط پس از آن ارائه شده هماهنگ است یا نه، درگیر شده است. حرکات چشم در طول معرفی به رعایت استراتژی اساسی انتخاب تثبیت ها پیگیری شدند. رنینگر و همکاران نشان دادند که انتخاب نقاط تثبیت بر طبق استراتژی به حداقل رسانی عدم قطعیت جمعی حاصل می شود، چیزی که با استراتژی به حداکثر رسانی اطلاعات یکسان می شود و اطلاعات را با آنتروپی جمعی یکسان در نظر می گیرد. این به طور معمول با ناحیه های محیط شکل مرتبط است، که شامل چندین اجلت از جهت های گوناگو می شود. پیرو کار ناچمنیک و گیسلر، معلوم شد که، سود کمی برای یکپارچگی اطلاعات در سرتاسر تثبیت های پی در پی وجود دارد. مکانیزم ها برای به دست گرفتن کنترل در سطح یک نورون ساده مشاهده شده اند، که به صورت مرتبط با یک استراتژی بر اساس به حداکثر رسانی اطلاعات مشاهده شده اند. اگرچه این پیشنهاد مطرح شده در این مقاله از توصیفی که شامل توالی تثبیت، تحقیق برای هدفی خاص، یا شرایط وظیفه خاص، می شود متمایز است، اما با این وجود تشویق نشان می دهد که در اینجا مکانیزم هایی در اجرای تحقیق بصری وجود دارند که برای به حداکثر رسانی نوعی سنجش

اطلاعاتی	در	نمونه	گیری	ظاهر
----------	----	-------	------	------

می شوند، و همچنین نمونه ای وجود دارد که یافته های این تحقیقات ممکن است در آن برای پیشنهاد ما به عنوان مکمل به نظر برسند تا متناقض. احتمال انتقاد در برابر این تعریف آنتروپی-محور از نوع توصیف شده در تحقیق

رنینگر و همکاران (2007) وجود دارد که تعریفی بر اساس به حداقل رسانی عدم قطعیت تجمعی یا آنترویی است که ذاتاً تجمعی است. تعریف بین سنجش اطلاعات پیشنهاد شده در AIM و تعریف مبنی بر آنترویی تجمعی تعریفی است بر مبنای آنترویی تجمعی که به سختی برای سنجش فعالیت تجمعی محاسبه می شود. در زمینه AIM، آنترویی به عنوان فراگیرنده ناحیه تجمعی تحت نظر با اطلاعات همسان شده با خودآگاهی محتوای تجمعی در زمینه فراگیر تعریف شده است. همچنین، این تعریف اطلاع-محور دارای یک جزء کنتراست ذاتی به جای تکیه بر فعالیت تجمعی می باشد.

می توانید یکبار محرکی مانند ناحیه در بر گیرنده خطوط همگن در دریای خطوط اتفاقی به وجود آمده ، یا شکلی محیطی از نوع به کار گرفته شده در تحقیق رنینگر و همکاران را فرض کنید که محتوای جانبی چشمگیری در تمام مرزها به جز ناحیه صاف دارد. در چنین مواردی، یک ممکن است انتظار تثبیت ها برای هدایت شدن به ناحیه نسبتاً همگن تری از صحنه یا شکل را داشته باشد. بنابراین، تعریف تجمعی از اینکه چه چیزی برجسته است که برای در بر گرفتن زمینه که در یک محرک متمرکز ارائه شده است برای به اندازه کافی مشخص کردن برخی جنبه های رفتاری شکست خواهد خورد، به خاطر اینکه فعالیت تجمعی کمتر از یک عامل تعیین کننده در چیزی که ممکن است باعث شود مشاهده کننده به این موارد خیره شود به نظر می رسد. همچنین شایان ذکر است که چنین اندازه گیری ای بر اساس خود آگاهی، احتمالاً برای نشان دادن درجه ای از همبستگی با یک تعریف آنترویی محور برای محرک های خاص، از زمانی که طبیعت محرک های طبیعی به نفع داشتن سلول های فعال نسبتاً کم در یک زمان با ساخت و ساز پایه ریزی شده اند، انتخاب می شود ( فولدیاک و یانگ، 1995).

#### داده های حرکات چشم متمرکز

یک روش برای در نظر گرفتن مدل به صورت معقول در نظر گرفتن همبستگی بین تعریف پیشنهاد شده برجستگی بصری و حرکات چشمی ساخته شده توسط مشاهده گران انسانی در وظیفه ای طراحی شده برای به حداکثر رساندن نقش عوامل بالا به پایین است. بنابراین ما تا حدی در نظر گرفته ایم که چه رفتاری از AIM با دو مجموعه از داده

های پیگیری کننده چشم سازگار می شوند، رفتاری که انواع تصاویر طبیعی رنگی را در بر می گیرد، و یا رفتار دیگری که تنوع زیادی از ویدئوهای مختلف را تشکیل می دهد که شامل محتوای فضایی زمانی طبیعی، تبلیغات تلویزیونی، و بازی های ویدئویی می شود، که مبنایی برای ارزیابی مدل شگفت انگیز ایتی و بالدی (2006) بود. عملکرد مدل به دست آمده در با مدل های برجستگی ایتی، کوچ، و نیبور (2008) مقایسه شده است و که در این میان مدل ایتی و بالدی مناسب بودند.

### ارزیابی پیگیری چشمی تصویر ساده

#### روش ها

داده هایی که اصولی را برای ارزیابی عملکرد شکل می دهند از پیگیری چشمی آزمایشات انجام شده حاصل شده اند درحالیکه شرکت کنندگان 120 تصویر رنگی را مشاهده کردند. تصاویر به ترتیب تصادفی هرکدام به مدت 4 ثانیه با ماسک خاکستری بین هر دو تصویری که به مدت 2 ثانیه ظاهر می شد ارائه شدند. شرکت کنندگان در فاصله 0.75 متری یک مانیتور CRT 21 اینچی قرار گرفتند و هیچ دستور خاصی به جز مشاهده تصاویر به آنها داده نشد. تصاویر شامل انواع صحنه های درونی و بیرونی بودند، بعضی با آیتم هایی بسایر برجسته، و بعضی دیگر بدون هیچ جذابیت خاصی. تجهیزات پیگیری چشم از یک کامپیوتر قوی به نام اریکا تشکیل شده است که شامل دوربین هیتاچی CCD با یک LED حذف کننده IR در مرکز لنز دوربین می باشد. چراغ مادون قرمز از دو آینه، به منظور آسان شدن قسمت بندی مردمک به چشم منعکس شد. نرم افزار اختصاصی از تحقیقات شرکت ABB برای تجزیه تحلیل داده ها به کار گرفته شد. پارامترهای این تنظیمات برای تعیین کمیت برجستگی به معنای کلی بر اساس محیط شهری در نظر گرفته شدند. داده ها از 20 شرکت کننده مختلف برای مجموعه کامل 120 تصویری جمع آوری شدند.

مسئله مقایسه بین خروجی الگوریتم خاص و داده های پیگیری چشم کوچک اما با اهمیت است. تلاش های قبلی تعدادی از نقاط تثبیتی را بر اساس نقشه برجستگی انتخاب شده اند و با نقاط تثبیتی آزمایشی حاصل از تعداد کمی اشیاء و تصاویر مقایسه شده اند. در اینجا مسائل روش شناختی مختلفی با چنین نمایشی همراه شده اند، مهمترین این نظرها ن ارائه اهمیت ادراکی است که معمولاً بر اساس نقشه برجستگی می باشد. مشاهده خروجی الگوریتمی که

نقاط تثبیتی را بر اساس تعیین مشاهده ابهامات نقشه برجسته این درجه می باشد که نقشه های برجسته محتوای مهم و غیر مهم را پیش بینی می کنند و به خصوص اطمینان را به شدت به دور از ناحیه های برجسته نادیده می گیرد. دوم، واضح نیست که چند نقطه تثبیت باید انتخاب شوند. انتخاب این ارزش بر اساس داده های آزمایشی خروجی را بر اساس اطلاعات مرتبط به محتوای تصویر تحت تأثیر قرار می دهد و می تواند نتایج مصنوعی خوبی را به وجود آورد که محدودیت های تعدادی از موقعیت ها را که می توانند با تعداد ناحیه های برجسته در این تصویر همبستگی داشته باشند را با کاهش اهمیت پیش بینی های مدل به دور از این ناحیه ها، ارزیابی می کند.

بحث قبلی برای ایجاد کردن انگیزش در این حقیقت که انتخاب تثبیت گسسته بر اساس نقشه برجستگی برای مقایسه ای که ممکن است تصویر درستی را برای به کار گیری ارزیابی عملکرد ارائه نکند، در نظر گرفته شده است. در این تلاش، ما دو ارزیابی عملکرد مختلف را در نظر می گیریم. مقایسه کیفی بر اساس تصویر طرح پیشنهادی در تحقیقات کوئسلینگ، کربون و ریتز (2002) می باشد. در این طرح، یک نقشه تراکم تثبیت برای هر تصویر بر اساس همه نقاط تثبیت و اشیاء به وجود آمده است. این به وسیله برآورد تراکم هسته ای 2 بعدی گاوسین ارائه شده است در جایکه انحراف معیار  $\sigma$  برای رها شدن تقریبی در تیز هوشی بینایی انتخاب شده است که به صورت محیطی از مرکز حفره بر اساس فاصله مشاهده شرکت کنندگان در آزمایش حرکت می کند. سپس این نقشه متراکم، شامل اندازه گیری می باشد، تا حدی که هر پیکسل از تصویر بر روی میانگین به وسیله یک مشاهده کننده انسانی بر اساس تثبیت های مشاهده شده نمونه گیری می شود. این طرح می تواند در یک نگاه اجمالی شبیه به نقشه برجستگی در نظر گرفته شود. ارزیابی عملکرد کیفی بر اساس روش تاتلر و همکاران (2005) حاصل شد. نقشه های برجستگی با هر الگوریتمی به عنوان طبقه بندی های دوتایی تثبیت در برابر نقاط غیر ثابت در نظر گرفته شدند. انتخاب چند آستانه مختلف برای نقشه های برجستگی به عنوان طبقه بندی های دودویی در پیش بینی تثبیت در برابر موقعیت پیکسل های غیر تثبیتی قرار گرفتند که منحنی ROC را برای تولید شدن برای هر الگوریتم مجاز می سازند. نمره عملکرد کمی نهایی توصیفی از این روش است که به تاتلر و همکاران (2005) اشاره دارد.

نتایج

شکل 4 مقایسه کیفی خروجی AIM را با نقشه های تراکم تثبیت نشان می دهد، همچنین با خروجی نقشه های برجستگی تولید شده به وسیله الگوریتم ایتی و همکاران مقایسه می شود. این قاب ها از چپ به راست به شکل زیر ارائه می شوند: تصویر تحت نظر، به طوریکه خروجی AIM برای ظاهر شدن تصویر در قاب سمت چپ به کار گرفته شد. خروجی الگوریتم ایتی و همکاران در اثر ایتی و همکاران (1998) توصیف شد. نقشه تراکم تثبیت انسانی تا حدی نشان می دهد که موقعیت هر پیکسل به طور متوسط به وسیله مشاهده کننده انسانی بر حسب حفره نمونه نمونه است. تصویر اصلی تنظیم شده به وسیله خروجی AIM متمرکز شدن فعال سازی برجستگی مرتبط با برجستگی را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود در اینجا شباهت کیفی قابل توجهی بین خروجی AIM و نقشه های تراکم انسانی وجود دارد. شکل 5 منحنی های ROC مرتبط با AIM و الگوریتم ایتی و همکارانش را نشان می دهد، وقتیکه به عنوان طبقه بندی کننده های نقاط تثبیت همراه با فاصله اطمینان 99٪ در نظر گرفته می شوند. محدوده تحت این منحنی به ترتیب  $0.0087 \pm 0.781$  و  $0.0082 \pm 0.729$  برای AIM و الگوریتم های ایتی و همکارانش است. این نتایج با استفاده از محاسبه یکسان برای ظاهر شدن در کار بروس و سوتسوز (2006) با هر موقعیت پیکسل همکاری کننده با برآورد تراکم برای صرفه جویی محاسباتی به طور یکسان تعیین شده اند. ما همچنین آنالیزهای فراگیری تجمعی با کاهش ارتباط با افت تقریبی مشاهده شده در سرکوبی فراگرفته شده در حال حرکت از مرکز سلول هدف در VI را انجام دادیم، همانطور که در شکل 7 پتروف و مک کی (2006) به عنوان تناسب با هسته گاوشن 2 بعدی نشان داده شده است. با توجه به محاسبات بیشتر مورد نیاز برای چینین شبیه سازی ای، آنالیزهایی برای اندازه  $21 * 21$  انجام شد، که منجر به نمره ROC  $0.0085 \pm 0.762$  بر اساس فراگیری تجمعی شد. به عنوان مبنایی برای مقایسه، نمره ROC برای یک اندازه پنجره ای  $21 * 21$  در هر موقعیت پیکسل به طور برابر با برآوردی که منجر به نمره ROC  $0.0086 \pm 0.768$  می شود همکاری می کند. این نشان می دهد که ممکن است کسی برای یک شبیه سازی بر اساس تعریف فراگیر تجمعی طبق اندازه پنجره ای  $31 * 31$  انتظار نمره ROC حدود 0.78 را داشته باشد. همچنین توجه کنید که آنالیزهای دقیق تری از حد و شکل فراگیر تجمعی ممکن است منجر به سودهای بیشتری بر حسب نمره ROC شود همانطور که ما تنها یک گزینه معقول ساده را برای



شبهه سازی تجمعی انتخاب کرده ایم. اگرچه این موضوع بر نتایج این تحقیق، یا ارائه خود آگاهی براساس فراگیرنده تجمعی که منجر به عملکرد بیش از حد تلاش های قبلی می شود، تأثیر نمی گذارد (ایتی و دیگران، 1998). به طور کلی این نتایج در معتبرسازی برجستگی همانطور که در AIM به عنوان یک کمیت که با مسیر الگوی حرکات چشم انسان هبستگی پیدا می کنند، حمایت می شوند. برای جزئیات اجرای بیشتر مربوط به این نتایج، خواننده می تواند به مشورت با ضمیمه بحث مربوطه بپردازد.

### ارزیابی پیگیری چشمی ویدئو محور

#### روش ها

داده های به کار گرفته شده برای ارزیابی تثبیت ها در مثال های ویدئویی با ویدئوی به کارگرفته شده در تحقیق ایتی و بالدی (2006) یکسان هستند. موارد زیر بررسی جزئیات متمرکز بر روی مجموعه داده ها را ارائه می کند. برای توضیح جزئی این روش های درگیر در تحقیق لطفاً به کار فوق رجوع کنید. پیگیری چشمی داده ها از 8 مورد 23-32 ساله با تصاویر نرمال یا مرتبط با نرمال جمع آوری شد. 50 ویدئو کلیپ شامل موضوعات مختلف از صحنه هایی مانند صحنه های داخلی، صحنه های بیرونی، کلیپ های تلویزیونی و بازی های ویدئویی برای این آزمایش به کار گرفته شدند. ویدئو کلیپ ها با رزولوشن 640\*480 نمایش داده شدند و زمان نمایش آن ها بیش از 25 دقیقه در تقریباً 60 گیگابایت بود. تجزیه تحلیل های نهایی بر اساس 12211 ساکاد بود.

به طور کلی AIM به این معنی است که ممکن است برای هر مجموعه دلخواهی از نورون های فراهم شده که ارائه پراکنده ای را شکل داده اند به کار گرفته شود. گسترش طبیعی به سلول های عصبی با توجه به برنامه نویسی برای ترکیب های مکرر زاویه ای و شعاعی و ضدیت رنگ در نظر گرفتن الگوهای زمانی و مکانی است. برای انجام دادن این ارزیابی، ما یاد گرفتیم که اصول زمانی و مکانی با استفاده از تحقیق لی و همکارانش (1999) الگوریتم اینفومکس را گسترش داد. این مجموعه از داده های به کار گرفته شده داده های به کارگرفته شده فان هاترن برای یادگیری اصول ارائه شده در کار هاترن و رادرمن (1998) بودند و شامل توالی تصاویر سیاه و سفید از داده های طبیعی در 50 فریم در ثانیه بودند. این اصول به وسیله حجم های فضا و زمان نمونه گیری تصادفی در ابعاد

11\*11\*6 فریم از سرتاسر پیگیری چشمی در هر فریم ثانویه آموخته شدند بنابراین این اصول با داده های نمونه در 25 فریم در ثانیه هماهنگ شدند.

شکل 4. مقایسه ای کیفی از خروجی AIM با داده های پیگیری چشمی آزمایشی برای تصاویر مختلف. همچنین خروجی الگوریتم ایتی و همکارانش برای مقایسه نشان داده شده است: از چپ به راست: تصاویر پردازش نشده اصلی. خروجی AIM، ناحیه گرمتر مرتبط با ناحیه های برجسته تر. برجستگی همانطور که توسط الگوریتم ایتی و همکارانش (1998) محاسبه شد. نقشه های تراکم پیگیری چشمی از داده های آزمایشی متوسط در کل 20 مورد موقعیت هر پیکسل را که به طور متوسط توسط مشاهده کنندگان انسانی نمونه شده بود نشان می دهند. این تصویر اصلی تنظیم شده با خروجی AIM، متمرکز سازی الگوها را نشان می دهد و صحنه تنظیم غشایی مرتبط با الگوهای مختلف محرک را توانمند می سازد.

نتیجه الگوریتم ICA مجموعه ای از سلول های انتخاب شده برای محتوای ایجاد شده در فرکانس های فضایی مختلف و برای سرعت های مختلف حرکتی است و برخلاف آنهایی که در VI ظاهر می شوند نیست مانند آنهایی که در تحقیق رادمن و هاترن (1998) گزارش داده شدند. برای مقایسه، ما همان مجموعه ویدئوهای استفاده شده در کار ایتی و بالدی (2006) و همان استراتژی را برای ارزیابی عملکرد با توجه به پیش بینی نقاط ثابت در نظر گرفتیم. به طور خلاصه، این فرایند شامل بررسی برجستگی موقعیت های تصادفی انتخاب شده نسبت به ارزش های برجستگی در نقاط تثبیت می باشد. این واگرایی-KL بین این دو بخش برای سطح بندی الگوریتم ها به کار گرفته شده است. شرح مفصلی از این فرایند را می توانید در کار ایتی و بالدی (2006) پیدا کنید.

## نتایج

نمونه ای از فریم ها از انواع ویدئوهای مختلف از نظر کیفی در شکل 6 (سمت چپ هر جفت) به همراه برجستگی پیوسته با آن (سمت راست هر جفت) نشان داده شده است. جالب توجه است که این خروجی از نظر کیفی با بینش ما از چیزی که در سرتاسر دامنه وسیعی از انواع داده های مکان زمان، و با سبک سنگین کردن های ذاتی بین برجستگی و ساختار حرکتی وجود دارد سازگار است. توزیع حاصل از در نظر گرفتن داده های پیگیری چشم توصیف

شده، که موضوعی برای AIM است در شکل 7 نشان داده شده اند. نتایج با نتایجی که در کار ایتی و بالدی (2006) ظاهر شده اند مقایسه می شوند و سه معیار آماری برجستگی مرتبط با واریانس تراکم تجمعی، کنتراست جهت گیری، و آنتروپی و همچنین خصوصیات انرژی حرکتی ( برای جزئیات بیشتر تحقیق ایتی و بالدی، 2006) و به علاوه، خروجی مدل برجسته ایتی و همکارانش (1998) و مدل شگفت انگیز ایتی و همکاران (2006) را در بر می گیرد.

واگرایی-KL مرتبط با این ارزیابی 0.328 است. این پیشرفتی 36٪ نسبت به مدل شگفت انگیز ایتی و بالدی با نمره 0.241 KL و پیشرفتی 60٪ نسبت به مدل برجستگی ایتی و همکاران (1998) با نمره 0.205KL است. نکته مهم این است، که این عملکرد به ظاهر قوی از تنظیم قابل تحسین مشابهی از نظر زیستی به وجود می آید که به عملکرد مطلوبی برای داده های مکان و زمان، بدون اصلاح یا هر فرضیه اضافی مورد نیاز دیگری برای در نظر گرفتن نورون های مکان زمان، منجر می شود. این ارزیابی از ادعای کلیت اطلاعات به عنوان یک استراتژی در محاسبه برجستگی حمایت می کند و به علاوه ابزاری برای تعیین برجستگی زمان و مکان پیشنهاد می کند. علاوه بر این، هیچ مدل قبلی ای از محتوای صحنه یا حافظه همانند تحقیق ایتی و بالدی (2006) درگیر نشده است، اما این پیش بینی نسبتاً بر اساس حالتی از نورون ها است که برای محتوای زمان و مکان برنامه نویسی می شوند. به طور کلی، این نتایج حمایت بیشتری را از این طرح پیشنهادی در پیش بینی الگوهای تثبیتی در مجموعه داده های متفاوت از نظر کیفی نسبت به چیزی که هنوز تصویر را شکل می دهد، انجام می دهند.

### رفتار جستجوی بصری

این تحقیق از جستجوی بصری در شکل دهی درک فعلی از محاسبه مرتبط با توجه و تعیین برجستگی بصری موثر می باشد. با توجه به حجم زیادی از کار روانشناسی در این حوزه، علاوه بر برخی از ویژگی ها که در درون پارادایم جستجوی بصری مشاهده شده اند، طبیعی است که توجه کنیم که پیش بینی های مدل چگونه در برابر وفور این نتایج روانی فیزیکی در این حوزه سنجیده می شوند. با در نظر گرفتن اینکه ما دوباره انواع نتایج کلاسیک حاصل از

مقاله های روانی فیزیکی را بررسی می کنیم ثابت می کند که AIM نیروی توصیفی قابل توجهی را نشان می دهد و نوعی بینش جدید را در حوزه های مسائل خاص پیشنهاد می دهد.

این مهم است که بگوییم که جستجوی بصری مقاله ها تا حد زیادی بر روی موقعیت هایی که در اینجا تعریفی از یک هدف خاص هستند تمرکز می کند ( برای مثال، پیدا کردن نوار افقی قرمز). در محتوای این مقاله ما فقط تعیین از پایین به بالای برجستگی را در نظر می گیریم و در اینجا هیچ مفهوم خاصی از وظیفه یا هدف وجود ندارد. گزارش کلی تر از رفتار جستجوی بصری نیاز مند لحاظ کردن حداقل این دو نظر در ترکیب می باشد. از آنجایی که تمرکز این مقاله برای محاسبه مرتبط با برجستگی از پایین به بالا بر روی طرح جزئی است، هدف ما فقط این است که جستجوی بصری را به عنوان برجستگی ای که منجر به کارآیی جستجوی انجام شده می شود در نظر بگیریم. در حالیکه نتایج کلی تری ممکن است به دست بیایند مانند تأثیر وظیفه تحت تأثیر خاص بر روی واکنش سلول های درگیر شده بر اساس، برای مثال، افزایش ضربی ساده به کارگرفته شده برای سلول که برای ارتباط آنها به وظیفه ای خاص در نظر گرفته می شود، این مکانیزم پیچیده ای است که در خود دارد و خارج از حوزه مطالعه در دسترس است. گفته می شود که با این وجود برجستگی پایین به بالای آیتم ها در یک صفحه نمایش سهم مهمی برای هر کار جستجوی بصری دارد و بنابراین نتایج در محتوای حجم کلی تر نتایج جستجوی بصری که در اینجا تعریف خاص مرتبط با وظیفه جستجوی بصری انجام شده است مرتبط در نظر گرفته شده اند. همچنین شایان ذکر است که این نتایج وقتیکه با در نظر گرفتن جستجوی بصری ای که تمرکز آن بر روی نقش تحت تأثیر در هدایت به سمت آیتم های مورد نظر است در این مقاله مطرح شده است (برای مثال، ولف، کیو، و فرانزل، 1989) که در نتیجه به عنوان جستجوی بصری تلقی می شود که برای حجم کلی تر نتایج جستجوی بصری قابل به کارگیری است و بر وظیفه که جزء اصلی است تأثیر می گذارد. گفته می شود که، به یاد داشته باشیم که این نتایج برای متمرکز شدن بر روی یک اصل جستجوی بصری ارائه شده اند، و احتیاط باید با توجه به نحوه نتایج به دست آمده از این مثال ها که با به طور کلی با عملکرد جستجوی بصری ارتباط دارند، اعمال شود.

به طور کلی، فرض می شود که مدل های توجه که بر روی توجه تمرکز می کنند با توجه به فرایند رقابتی همه-برنده انجام می شود که بر روی نوعی تصویر عصبی در غشاء عمل می کند. برجستگی آیتم مورد نظر مرتبط با برجستگی منحرف کننده ها یک عنصر مهم از این تصویر می باشد به خاطر اینکه این تعیین کارآمدی جستجو بر طبق مکانیزم های منتخب گوناگون بود. سپس فرض شد که در تمام مبحث که کارآمدی جستجو تابعی از نسبت هدف با برجستگی منحرف کننده در راستای تلاش های مشابه دیگر است. این فرضیه اجازه می دهد که تصویر برجستگی از این مکانیزم ها رها شود که در مسیر توجه که در مسئله ای درگیرانه را به جا می گذارد قرار می گیرد.

### جستجوی سریالی در برابر جستجوی موازی

مشاهده ای که در مدل های قبلی توجه تأثیر گذار بوده است انجام شده است که این است که به نظر می رسد محرک خاص به سختی در یک صفحه نمایش یافت می شود، در حالیکه محرک های دیگر نیاز به تلاش قابل ملاحظه ای برای مشخص شدن دارند و ظاهراً به اجزای صفحه نمایش به جای دیده شدن نیاز دارد. برای مثال شکل 8 را در سمت چپ بالا در نظر بگیرید، این آیتم ساده متمایز شده به وسیله گرایش خود با کمی تلاشکه به طور خودکار توجه را جلب می کند، یافت شده است. این پدیده گاهی اوقات به عنوان pop-out در نظر گرفته می شود. همین موضوع نیز می تواند از یک تعریف ساده به وسیله رنگ در قاب میانی بالا بیان شود؛ هرچند، این سادگی در قاب سمت راست بالا نیاز به بررسی اجزای این قاب به جای قرار دادن هدف است. این مشاهدات انگیزه ای را برای نظریه ادغام ویژگی تریزمن شکل می دهند (تریزمن و گلید، 1980)، کار ابتدایی در مدل توجه بر اساس مشاهده است که برخی اهداف به سختی پیدا می شوند و ظاهراً به طور موازی وجود دارند در حالیکه به نظر می رسد اهداف دیگر به جستجوی سریالی آیتم های هدف با زمان جستجوی در حال افزایش به عنوان یک تابع خطی از تعدادی اجزای منحرف کننده نیاز دارند. به خصوص، تمایز بین این دو مورد وقتی است که آیتم موردنظر به وسیله پیوستگی ویژگی ها نسبت به یک ویژگی ساده تعریف شده است. در ردیف پایین شکل 8 خروجی الگوریتم AIM با مقیاس برجستگی در سمت چپ نشان داده شده است. رنگ های گرمتر برجسته تر هستند، و این مقیاس در همه مثال های درجه بندی شده بین مقادیر برجستگی حداکثری و حداقلی در سرتاسر همه مثال های درون آزمایش استفاده شده

است. همانطور که در شکل 8 دیده می شود هدف مرتبط با برجستگی منحرف کننده برای دو نمونه اول بسیار زیاد است، اما برجستگی مورد نظر از منحرف کننده ها در نمونه سوم غیرقابل تشخیص است، که هیچ راهنمایی ای را به سمت آیتم مورد نظر نشان نمی دهد و از اینرو نیاز به دیده شدن آیتم به ترتیب سریالی می باشد. بنابراین، این تمایز بین جستجوی سریالی و موازی یک ویژگی بارز است که به عنوان ارائه پراکنده تلقی می شود و برجستگی بر اساس به حداکثر رسانی اطلاعات می باشد. از آنجایی که ابعاد ویژگی یادگرفته شده به صورت دو جانبه مستقل هستند، این احتمال به طور مستقل برای زمینه های ویژگی غیروابسته محاسبه شده است، که محرک های بعید برای یگانه ها را بر اساس ویژگی تک بعدی به کار می گیرد اما احتمال یکسان در نمونه مورد نظر به وسیله پیوستگی تعریف شده است. این رفتار در میان چشم های AIM دیده می شود که سپس ویژگی ای از یک سیستم است که در محتوای بصری طبیعی به دنبال افزونگی مدل می گردد و بر پیچیدگی محاسباتی برآورد تراکم احتمالی در انجام این چیزها غلبه می کند. یک مثال دیگر از جستجوی پیوسته در شکل 9 برجسته شده است: 5 های قرمز، کوچک و چرخیده به آسانی برجسته شده اند، اما پیدا کردن 2 نیاز به تلاش بیشتری دارد. شایان ذکر است که این محاسبه جستجوی بصری تا حدی با آزمایش های جدید تر بازبینی شده اند که زنجیره کاملی از دامنه های جستجو را که از بسیار ناکارآمد به بسیار کارآمد دسته بندی شده اند را نشان می دهند. این نظری است که توسط AIM به عنوان محرکی پیچیده تر که ارائه توزیع را افزایش می دهد حمایت شده و می تواند نسبت های بسیار متفاوتی را از هدف در برابر برجستگی منحرف کننده به وجود آورد.

#### شباهت هدف-منحرف کننده

محدوده ای اضافی از کار روانتنانی که بسیار تأثیر گذار می باشد مشاهده تأثیرات شباهت منحرف کننده-هدف بر روی سختی در وظایف جستجو است. به طور کلی، همانطور که آیتم هدف به ویژگی های خود برای آیتم های منحرف کننده شبه تر می شود، این جستجو نیز سخت تر می شود. مثالی از این مدل ایجاد شده در آزمایش دانکن و همفوری (1989) وجود دارد و این مثال در کار ولف و هورویتز (2004) پایه ریزی شد در شکل 10 نشان داده شده است (بالا). با حرکت از قاب چپ بالا به قاب سمت راست بالا، تغییر هدف از منحرف کننده در فضای رنگی رخ

می دهد. برجستگی به دست آمده در زیر هر مثال ظاهر می شود و نسبت منحرف کننده به برجستگی هدف به ترتیب برابر است با:

0.767, 0.637, 0.432, 0.425.

این نسبت به ترتیب، به وسیله درجه برجستگی در مرکز یگانه و به وسیله درجه برجستگی در مرکز منحرف کننده ارائه شده است. در اینجا عنصر مهمی در این مثال ظاهر می شود که به طور کامل با داده های دانکن و همفوری مطابقت دارد: در این دو مثال از محرک های سمت راست، نسبت منحرف کننده به برجستگی هدف به همان شکل باقی می ماند. این به این معنی است که فراتر از یک فاصله خاص برای بعدی از ویژگی های خاص، تغییر بیشتر در کنار این ویژگی های خاص هیچ مشکلی را در کارآمدی جستجو ایجاد نمی کند. این به طور دقیق تأثیری است که در اثر دانکن و همفوری (1989) گزارش شده است. در AIM، این تأثیر به خاطر یک نوع نورون ساده در ارتباط با هردو آیتم هدف و منحرف کننده آشکار می شود. هنگامی که فاصله منحرف کننده-هدف تا حدی که افزایش می یابد که دیگر در آنجا هیچ سلولی وجود نداشته باشد که به طور قوی به هردو آیتم منحرف کننده و هدف واکنش دهد، تغییر بیشتر در فضای ویژگی هیچ تأثیری بر روی سختی وظیفه ندارد. از اینرو این تأثیر خاص مشاهده شده در دانکن و همفوری (1989) نیز به عنوان ویژگی ای بارز از افزونگی مدل سازی ظاهر می شود و با برجستگی با اطلاعات همسان می شود. جالب توجه است، که این داده های به دست آمده، علیرغم ساده سازی فرضیات در یادگیری ارائه عصبی VI مانند، تقریباً با نتایج آزمایشی یکسان هستند.

#### ناهمگنی منحرف کننده

سوالی که به طور طبیعی از ملاحظه نقش شباهت منحرف کننده-هدف مطرح می شود این است که آیا شباهت منحرف کننده-منحرف کننده تأثیری بر روی عملکرد جستجو دارد یا نه. موثرترین اثر در این حوزه این است که افزایش ناهمگنی منحرف کننده منجر به جستجوی سختی بیشتری می شود. برای مثال شکل 11 را در نظر بگیرید. در سمت چپ بالای این مورد، این آیتم 15 درجه از افق در pop-out پدیدار می شود. این تأثیر در قاب میانی بالا کاهش می یابد و در قاب سمت راست بالا به شدت کاهش می یابد. این برجستگی نسبت داده شده به هرکدام از این

موارد در زیر هر مثال محرکی ظاهر می شود. این یافته که ناهمگنی منحرف کننده را افزایش می دهد در یک جستجوی سخت تر حاصل می شود و با رفتار AIM شکل می گیرد. توزیع منحرف کننده در انواع سلول های مختلف نسبت به یک نوع ساده نورونی به این معنا است که منحرف کننده ها کم احتمال تر در نظر گرفته می شوند و از اینرو آموزنده تر می شوند بنابراین نسبت هدف به برجستگی منحرف کننده کاهش می یابد. در اینجا نیز تأثیر ثانویه ای در مثال ارائه شده از شباهت منحرف کننده هدف وجود دارد که به خاطر تنظیم گسترده به این معنی است که سلول های تنظیم شده به گرایش خاص ممکن است واکنش ضعیفی به یک نوع منحرف کننده نسبت به منحرف کننده ای که آنها تنظیم کرده اند یا به هدف نشان دهد. این امر اهمیت انواع برنامه نویسی عصبی را در تعیین برجستگی بصری برجسته می کند و همچنین فهمی را نسبت به اینکه چرا تعیین کارآمدی در وظایف جستجوی بصری می تواند برای پیش بینی سخت باشد، پیشنهاد می کند. شایان ذکر است که این تأثیر اساسی رفتارهایی را به دست می آورد که مدل ها بر اساس نظریه جستجوی ساده در آن شکست می خورند. برای مثال، یک نوار افقی ایجاد شده در میان منحرف کننده ها در 30 درجه نسبت به یک نوار افقی در میان منحرف کننده های 1/3 در 30 درجه، 1/3 در 50 درجه، 1/3 در 70 درجه همانطور که در اثر روزنهلتز (2001) دیده شد، برجسته تر هستند. این ویژگی ای مهم از جستجوی بصری است که در مدل جستجوی اطلاعات نهفته است اما از بسیاری از مدل های رقابتی محاسبه برجستگی حذف می شود.

### عدم تقارن جستجوها

حوزه محرک که جذابیت بیشتری را به وجود آورده اند در به اصطلاح عدم تقارن جستجو درگیر می شود، با توجه به پتانسیل آنها برای نشان دادن مختصات در رفتار ممکن است درک جستجوی بصری ما بیشتر شود. هنگامی که عدم تقارن مورد توجه قابل ملاحظه ای قرار می گیرد عدم تقارنی است که به حضور در برابر عدم حضور ویژگی همانند شکل 12 نسبت داده می شود. در این مثال، جستجو برا پیدا کردن علامت Dash در میان علامت های به اضافه حتی از چیزی که فکر می کنید هم سخت تر است. در بررسی نقشه های برجستگی مرتبط که به وسیله AIM محاسبه شده اند، واضح است که این رفتار نیز در تعریف اطلاعات محور نهفته است. توجه کنید که این تنها موردی



خاص از یک پدیده کلی تر است و همان ممکن است مشاهده یک Q در میان Q های دیگر باشد یا هر نمونه ای که یک یگانه به وسیله از دست دادن ویژگی به طوری که با حضور آن مخالف است، تعریف شده باشد. این پدیده می تواند به وسیله این حقیقت در مورد حضور ویژگی توضیح داده شود، ویژگی ای هدفی را که مورد قضاوت غیر محتمل بودن قرار گرفته است را متمایز می کند و از اینرو آموزنده می باشد. در نمونه عدم حضور ویژگی، در اینجا هیچ چیز در مورد موقعیت که آن را از محتوای پیش زمینه در زمینه ویژگی گم شده متمایز می کند وجود ندارد به خاطر اینکه محدوده پیش زمینه نیز واکنش صفر به این ویژگی گم شده را حذف می کند. روزنهلتز (2001) یک طبقه اضافی از عدم تقارن را ثابت کرد، چیزی که او اشاره کرد مثال هایی از طرح آزمایشی ضعیف هستند که به عنوان مخال عدم تقارن های صحیح در نظر گرفته شدند. مثالی از چنین محرک هایی در شکل 13 دیده می شود (بالا). روزنهلتز اشاره می کند که عدم تقارن پدیدار در شکل 13، که با وظیفه یافتن نقطه قرمز در میان صورتی که آسان تر از گفتن آن استه منطبق می شود (چپ بالا و دوم بالا از سمت چپ)، می تواند به نقش محتوای پیش زمینه نسبت داده شود (روزنهلتز و همکاران، 2004)؛ تغییر در رنگ پیش زمینه (راست بالا و دوم بالا از سمت راست) باعث تناقض در این عدم تقارن می شود. نتایج حاصل از نقشه های برجستگی، واضح است که خروجی AIM نیز با این نظر موافق است (شکل 13، پایین). با کاهش کنتراست بین پیش زمینه و منحرف کننده/هدف انتظار می رود که عدم تقارن بیشتر به وجود آمده همانند واکنش سلول به منحرف کننده/هدف افزایش پیدا کند و پیش زمینه کمتر قابل تفکیک می شود. این در حقیقت رفتاری است که در اثر روزنهلتز و همکاران گزارش شده است.

نکته مهمی که باید ذکر شود این است که حقیقتی در زمینه AIM وجود دارد که عدم تقارن پیش زمینه رنگ را از همان پیش زمینه افزایش می دهد همانند ویژگی عدم تقارن حضور-عدم حضور، هر دو از نقش پیش زمینه در تعیین ویژگی احتمال حاصل می شوند. در هر مورد، نقش محتوای پیش زمینه تعیین احتمال مرتبط با هر درجه شلیک خاص است. در مثال هایی از پیش زمینه رنگ شده، پیش زمینه باعث سرکوبی بیشتر هدف یا منحرف کننده بسته به رنگ آن می شود. مثالی از روزنهلتز (1999) عدم تقارن در طرح آزمایشی را توضیح می دهد که هدفی محرک در میان منحرف کننده های ثابت در برابر هدف ثابت در میان منحرف کننده های محرک است، که نشان می دهد که

این طرح اصلاح شده با تضمین حرکت منحرف کننده ها منسجم می شود. تحت این شرایط، جستجوی ثابت کارآمدتر می شود، اما هنوز به طور چشمگیری نسبت به هدف محرک از کارآمدی کمتری برخوردار است. این جنبه ای از عملکرد جستجو است که به وسیله رفتار AIM به دست آمده است: اگر در اینجا واحدهایی وجود داشته باشند که واکنش به موقعیت های پیش زمینه غیر-هدف و نیز هدف ثابت را استنباط کنند، این ممکن است بر برجستگی هدف سرکوب کننده تأثیر بگذارد که در هدف محرک حضور نخواهد داشت. حمایت حقیقتی است که این تأثیر به خاطر نقش محتوای پیش زمینه در تعیین تشکیل برجستگی با مدل روزنهلتز (2001) نشان می دهد.

### طرح های مرتبط

در اینجا طرح های مرتبطی وجود دارند که شامل تعریف های مشابهی از برجستگی محتوای بصری می شوند. ما بحث در مورد این مدل ها را تا این نقطه در متن به تعویق انداخته ایم به طوریکه مرجع خاصی برای بعضی از نتایج پدیدار در این مقاله ممکن است به وجود آید. جزء اصلی این طرح در این مقاله مطرح می شود، همانطور که به طور خلاصه گفته شد، آن تحت شرایط فرض ارائه پراکندگی قرار دارد، احتمالی از محتوای تجمعی همانطور که توسط پراکندگی مجموعه ای از سلول ها تعیین شده است که از یک جهت می تواند به کاهش مشکل امکان پذیری محاسباتی برآوردهای احتمالی زیاد بیانجامد. این نکته ای بود که بر اثر بروس تمرکز داشت، که این نکته را همراه با نشان دادن اینکه این محاسبه ممکن است برای هر تعریف دلخواهی از محتوا تعریف شود ارائه کرد. نتایج کیفی تحقیق بروس (2004) از این اندازه گیری برای تعریف محتوا بر اساس کل تصویر طبیعی ساده تحت نظر یا برای تعریفی بر اساس آمارهای زیست محیطی که مجموعه ای بزرگ از تصاویر طبیعی این برآورد احتمالی را شکل می دهد، ارائه شدند. ژانگ، تانگ، مارکس، شان، و کاترل (2008) تجزیه تحلیل های ارتباط بین این تعریف ثانویه و موقعیت های ثابت شده توسط مشاهده گر انسانی را ارائه کرده اند. این نتایج عملکرد قابل مقایسه ای را با نتایجی که برای برآورد بر اساس تصویر مورد درخواست و یا بر اساس ناحیه فراگیر تجمعی پایه ریزی شده است، نشان می دهند. هرچند، چنین تعریفی مانع از امکان پذیری تعیین خاص محتوای برجستگی می شود و بنابراین هیچ رفتار مرتبط با پارادایم های روانشناسی مختلف که ما در نظر گرفته ایم به وجود

نخواهد آورد. در اینجا رفتارهای کمی وجود دارند که ژانگ و همکاران توضیح دادند، آنها مدل خاص محتوای برجستگی که برای به دست آوردن با شکست مواجه شد را نشان می دهند، مانند عملکرد نامتقارن مشاهده شده در یک جستجوی بصری برای نوار افقی 5 درجه ای به وجود آمده در میان بسیاری از نوارهای افقی در برابر نوار افقی به وجود آمده در میان بسیاری از نوارهای 5 درجه ای تولید شده افقی، با این پیشنهاد که یک احتمال بر اساس آمارهای تصویری طبیعی برای در نظر گرفتن این اثر ضروری است. به هر حال یک نظارت قابل توجه به همراه این بیانیه وجود دارد. رمزگذاری بر اساس ICA با احتساب آمارهای محیط طبیعی مطلوب است و بنابراین به طور کلی در اینجا نوعی معرفی از آمارهای تصاویر طبیعی در محتوای مدل خاص در تعریف پذیرای خود زمینه ها نهفته است. بنابراین شخص نیز این عدم تقارن خاص را در محتوای مدل ما همانند واحدهایی که به قویترین شکل به محتوای ایجاد شده 5 درجه ای افقی واکنش نشان می دهند مشاهده می کند و همچنین به لبه ایجاد شده افقی واکنش می دهد، اما صحبت است که چنین نیست ( یا واکنش ضعیف تر است) به طوریکه طبیعت برنامه نویسی پهنای باند کمتر جهت داری را برای لبه های عمودی دستور می دهد. همراه با فراگیر سرکوبگرانه، این امر در عدم تقارن مشاهده شده منتج شد. همین موضوع در مورد نوظهوری محرک ها نیز گفته شد. شباهت با مجموعه ای از ویژگی های خاص را فرض کنید که می تواند توالی ارائه عصبی کارآمدتری داشته باشند. آن نیز جالب است که توجه کنید که همانطور که ویژگی های زمینه ای دریافت کننده ( و آمارهای تصویری) با موقعیتی در زمینه بصری تغییر می کنند، این رفتار در وظایف که برای عملکرد با توجه به موقعیت در زمینه بصری ناهمسان است نیز ممکن است به وسیله AIM توضیح داده شود. هرچند این مسئله ای است که از دید اجرایی سخت تر است، و به انواع سلولی مختلفی برای موقعیت های مختلف در این زمینه بصری و مدلی صریح از وابستگی های بین انواع سلول های مختلف نیاز دارد. در اینجا نکات اضافی کمی از جذابیت وجود دارند که در تحقیق ژانگ و همکاران ظاهر می شوند، که در انتهای این بخش بحث شده اند. تعریفی که به تعریف قبلی نزدیک تر است در تحقیق بروس (2004) وجود دارد که در آن برآورد احتمال بر اساس محتوای کل یک تصویر ساده تحت نظر است که در تحقیق تورالبا، اولیوا، کاستل هانو، و هندرسون (2006) وجود دارد. در تحقیق ترولبا و همکاران (2006)، تمرکز بر روی تشخیص شیء و نحوه

راهنمایی کردن تثبیت ها توسط محتوا در تحقیق برای موضوعی خاص بود. آنها تعریف زیر را پیشنهاد دادند:

$P(0=1, X/L, G)$ ، که نشان می دهد که 0 در درخواست وجود دارد،  $X$  موقعیت موجود در صحنه است، و  $L$  و  $G$  به ترتیب ویژگی های جزئی و کلی هستند. از طریق قاعده بیز و به استثنای شرایط خاص که در فرمول سازی این تعریف ظاهر می شوند، شخص به حالتی برای برجستگی می رسد  $S(x) = \frac{1}{p(\frac{L}{G})} p(X|0 = 1, G)$ . در حالیکه تمرکز تورالبا و همکاران (2006) بر روی این است که محتوا چگونه برجستگی را درون محتوای یک وظیفه شناسایی موضوع که به وسیله موقعیت احتمال شرطی در آمارهای کلی برای نمونه هایی که در این موضوع ظاهر می شود، ارائه شده است را آگاه می سازد، این فرمول سازی به عنوان تابعی معکوس از احتمال مجموعه ای از ویژگی های جزئی مشروط در ویژگی های کلی در نظر گرفته می شود. در این مدل تورالبا و همکاران (2006)، مطرح کردند که ساختار تصویر بر اساس ویژگی های تصویر کلی به دست آمده است. این ویژگی های کلی شامل تدریج فضایی پراکنده از تصویر می شود و ویژگی ها خودشان محتوا را در بسیاری از کانال های ویژگی برای هر موقعیت فضایی به اشتراک می گذارند. با توجه به این فرمول، ارزیابی مستقیم  $p(L/G)$  غیرعملی است. به همین دلیل، برآورد  $P(L/G)$  براساس احتمال مشترک بردار ویژگی های جزئی پایه ریزی شده در مدل توزیع از ویژگی های گفته شده در کل صحنه محاسبه شده است. احتمال  $P(L/G)$  با نیروی چند متغیره توزیع نمایی به همراه فرضیاتی در مورد شکل توزیع اجازه دهنده برآورد احتمال اشتراکی از بردار ویژگی جزئی هماهنگ است. جدای از واضح ترین تفاوت های بین طرح مطرح شده در این مقاله و چیزی که در تحقیق تورالبا و همکاران (2006) پدیدار شد؛ محاسبه برجستگی در محتوای جزئی همانطور که به وسیله سرکوبی فراگیر به میان آمد در برابر زمینه های دریافت کننده محاسبه شد، در اینجا نظرات کمی وجود دارد که ممکن است در رابطه با ارتباط با طرح پیشنهاد شده در این مقاله به وجود آمده باشند. نکته مهمی که ممکن است وجود داشته باشد این است که با در نظر گرفتن احتمال مشترک مجموعه ای از ویژگی ها، شخص یکبار دیگر برای پیش بینی انواع رفتارهای مشاهده شده در مثال های نامتقارن شکست می خورد. برای مثال فرض استقلال برای بعضی از رفتارهای روانشناسی بحث شده متمرکز است، مانند تمایز بین  $pop-out$  و جستجوی

پیوستگی، یا عدم تقارن ویژگی حضور/عدم حضور. دوم، چگونگی ماشین آلات محاسباتی مطرح شده برای به دست آوردن این برآورد تعداد ویژگی های در نظر گرفته مقیاس خواهند شد نا مشخص است و احتمالاً این فراگیری جزئی شامل تعدادی نمونه های ناکافی برای برآورد ماتریس کوواریانس موردنیاز در نظر گرفته می شود. بنابراین، آن یکبار دیگر موردی است که این طرح پیشنهادی با رفتار مشاهده شده به صورت روانتنانی منطبق نیست و نیز به نظر می رسد که برای جلوگیری از محاسبه اندازه گیری اطلاعاتی که به مقدرا جزئی در محتوا وجود دارند، باشند. این نکته باید گفته شود که این کمیت مورد توجه اصلی طرح پیشنهادی تورالبا و همکاران (2006) نیست اما به عنوان امتیازی مفید از کانتراست به همراه طرح پیشنهادی در دسترس به کار گرفته می شود و اهمیت پراکندگی را برای برآورد احتمالی درگیر در این مورد برجسته می کند که همکاری داده ها با چنین برآوردی محدود می شود. شایان ذکر است که مدار مورد نیاز برای به کارگیری AIM شامل رفتار سرکوبی فراگیر جزئی به همراه پیامدهایی می شود که سرکوبی فراگیر ممکن است محاسبه برجستگی در راستای پیشنهادات اخیر را مخدوم کند ( پتروف و مک کی، 2006). در اینجا در حقیقت نظرات مختلفی وجود دارند که به شکل برآورد تراکم فراگیر-محور جزئی مربوط می شوند که یافته های پتروف و مک کی را منعکس می کنند. به خصوص، سرکوبی در این فراگیری از ویژگی های هماهنگ کننده محرک های موثر برای سلول های تحت نظر می آید، که فضایی همسان دارد، و تابعی از کنتراست نسبی است، و در محیط اطراف و عدم حضور در حفره اهمیت دارد، و این حد فضایی سرکوبی فراگیر با فرکانس فضایی مقیاس نمی شود. همچنین جالب است گفته شود که سرکوبی این نوع برای همه انواع ویژگی های مجازی مشاهده شده است (شن، Li و Xu، 2007). این مهم است که بگوییم که AIM تنها طرح پیشنهادی است که با کل دامنه نتایج روانتنانی در نظر گرفته شده تشکیل شده است و همبستگی عصبی قوی ای در ارتباط خود با رفتار مشاهده شده در مقالات سرکوب فراگیر اخیر دارد. نظر دیگری که در تحقیق ژانگ و همکاران (2008) و همچنین در تحقیق لی مور، لی کارلت، باربا، و ثوری (2006) بیان شد این است که طبیعت پیگیری چشمی مجموعه داده ها همانند جهت گیری متمرکز قابل وجه است. این تأثیر به اندازه ای قوی است که گاوشن متمرکز برای پیش بینی بهتر نقاط هندسی ثابت نسبت به هر مدل پایه ریزی شده بر اساس خود ویژگی ها ظاهر پدیدار می شود. مسلماً این

امر همان چیزی است که ژانگ و همکاران پیشنهاد می کنند، به همین خاطر است که این تأثیر از تصاویر متشکل از عکس های ترکیبی که در آیتم های مرکز عکاسی پدید آمده است به دست می آیند و این امکان وجود دارد که عکس ها به صفحه نمایش قاب شده ارائه شوند. با توجه به این، مدلی که برای ماشین آلات اساسی در درجه های بالاتر به دور از مرزهای این تصویر به وجود می آیند درجه ای خواهند داشت که به طور مصنوعی متورم هستند. این با توجه به ارزیابی کیفی ارائه شده نظر مهمی می باشد. از آنجایی که تأثیرات این مرز به طور خاصی در پدیده ایتی و همکاران نسبت به آنهایی که در این تحقیق معرفی شد ( همانطور که توسط ژانگ و همکاران نشان داده شد) قوی است (1998)، شخص ممکن است حتی تفاوت بیتشری را در متریک عملکرد به تصویر کشیده شده در شکل 5 انتظار داشته باشد اگر تأثیرات حاشیه ای برای آن محاسبه شده باشند. هرچند این نظریه بر روی نتایج این و روش جزئی این مسئله تحقیق تأثیر نمی گذارد، اما خواننده ممکن است بخواهد که با ژانگ و همکاران مشاوره کند.

#### بحث و بررسی

جالب است بدانید که نحوه محتوای بحث شده در بخش های قبلی تا آنجایی که مدل توجه علاقه مند باشد با " عکس بزرگ " هماهنگ می شود. اینجا انواع مختلفی از مکاتب فکری در ساختار محاسباتی انتخاب توجه اساسی در پستانداران وجود دارند که از آنهایی که وجود "نقشه برجستگی" را فرض می کنند تا آنهایی که ارائه توزیع را در رفتار همه-برنده یا تعامل رقابتی که انتخاب توجه را آسان می کنند، سطح بندی می شود. تاکنون ما برجستگی را به گونه ای سازنده تر با مقوله های قبلی، که اطلاعات کاملی در هر موقعیت فضایی نشان می دادند، مانند مجموع اطلاعات نسبت داده شده به همه سلول هایی که برای محتوا در این موقعیت برنامه نویسی شدند، به تصویر کشیده ایم. هماهنگی بین طرح پیشنهادی و مدل های پایه ریزی شده در نقشه برجستگی می تواند به عنوان برجستگی متوسط سلول ها در سرتاسر ستون غشایی هماهنگ با یک موقعیت خاص تلقی شود. چیزی که شاید در ارتباط بین طرح پیشنهادی و مدل های توزیع شده توجه جالب تر به نظر برسد. این واضح است که همانطور که احتمال مشاهده در سطح یک سلول ساده محاسبه می شود، ممکن است که این علامت برای کنترل یافته های خود در سطح سلول ساده در توافق با مشاهدات فیزیولوژی عصبی به کار گرفته شود. این واضح است که طرح پیشنهادی به ارائه سبک

نقشه برجستگی متمایل است، اما نظر ما این است که نتایج اخیر با استراتژی انتخاب توزیع شده که در این مسیر از طریق رقابت همه-برنده سلسله مراتبی جزئی شده و محاسبه برجستگی-محور حاصل شده از طریق مدل سازی جزئی بر اساس اطلاعات حاصل شده است، سازگار تر است.

در این راستا، مبحث زیر مدرکی را برحسب ارائه توزیع شده برای انتخاب توجه همانطور که در تحقیق سوتسو و همکاران (1995) مطرح شد و ارتباط چنین ارائه ای با طرح مطرح شده به وسیله AIM را در نظر می گیرد.

پردازش بصری به نظر می رسد که از یک طرف یک دوگانگی ادراک کلی سریع را در برابر پردازش کندتر دیگر مدارک که چنین پارادایم هایی مانند تغییر کوری را دارند، شکل می دهد. بسیاری از تحقیقات نشان می دهند که کمیت های خاص بدون شک از یک صحنه در نگاهی اجمالی مانند ایوانز و تریزن (2005) و هانگ، پاشلر و تریزن (2007) در دسترس هستند، در حالیکه قضاوت های دیگر به طور قابل ملاحظه ای نیاز به تلاش بیشتر دارند. این بدیهی است که محصول سلسله مراتبی بصری در زمینه های دریافت کننده قسمت وسیعی از زمینه بصری را پوشش می دهد و برنامه نویسی را برای کمیت های انتزاعی تر و ثابت تر در محدوده های بالاتر بصری ارائه می کند. انتخاب توجه در مدل سوتسوز و همکاران (1995) بر طبق این فرضیه انتخاب توجه به کارگرفته شده از طریق سلسله مراتب فرایندهای همه برنده که به تدریج اطلاعات خاص را در اطراف محرک های حاضر دریافت می کند، مانند پیوستگی خاص ویژگی ها و به خصوص دقت موقعیت آیتم موردنظر، اعمال می شود. در راستای این سبک معماری، مطالعات اخیر نشان داده اند که انواع مختلفی از قضاوت ها می توانند در محرک های بصری با زمان کمتری نسبت به آن زمانی که برای جزئی سازی یک آیتم مورد نظر، نیاز است، به وجود آیند.

این نکته باید ذکر شود که در پارادایم نقشه برجستگی سنتی، هیچ چیز نهفته ای در ساختار این مدل که از این لحاظ به عنوان انتخاب مکانی ساخته شده است اصولی را برای تعیین منبع توجه شکل می دهد. علاوه بر این، نظریه

جنگل قبل از درختان در درک بصری ظاهر

می شود تا از نظر مجازی برای هر مقوله ای از محرک ها مانند درک کلماتی که قبل از حروف می آیند کلی باشد (جانسون و مک کالاند، 1974) و مقوله های صحنه که با سرعت بیشتری نسبت به موضوعات (بیدرمن، رابینویتز،

گلاش و استاسی، 1974) علاوه بر اثر تقدم کلی تر همانگونه که ناون (1977) نشان داد، دریافت می شوند. به طور کلی، تحقیقات رفتاری که دسترسی اولیه به کمیت های انتزاعی کلی را قبل از ویژگی های ساده خاص تر مانند موقعیت را مشاهده می کند به نظر می رسد که معماری توجهی را، که شامل مکانیزم انتخاب سلسله مراتبی با محدوده های فوق بصری سازماندهی کننده فرایند انتخاب کلی می شود، را حمایت می کند. شواهد بیشتری از این موضوع به شکل تحقیقاتی که pop-out ویژگی های سطح-بالا را مشاهده می کنند وجود دارند، مانند عمق از سایه (راماکاندران، 1988)، حالات چهره (انز و رنسنیک، 1990)، گروه ادراکی ( براوو و بلیک، 1990)، پلنهای سطح ( هی و ناکایاما، 1992)، و جزءها و کل ها (ولف، فریدمن-هیل، و بیلسکی، 1994). همانطور که گفته شد، ویژگی مهمی که بسیاری از این ویژگی ها ممکن است به اشتراک بگذارند ارائه غشایی کارآمد است. علاوه بر این، pop-out ویژگی های ساده ممکن است برای ویژگی هایی که محدوده های خیلی بیشتری را نسبت به اندازه زمینه دریافت کننده سلول ها در ناحیه های بصری اولیه اشغال می کنند مورد مشاهده قرار گیرند. سپس چگونگی ارائه به اشتراک گذاشته شده به شکل یک نقشه برجسته میانجی انتخاب فضا می تواند این رفتارها را توضیح دهند به جز یکی که فرض می شود ارائه به اشتراک گذاشته شده فعالیت را از هر ناحیه بصری مجازی در بر می گیرد. تنها نیاز در نورونها پراکندگی است و ممکن است فرض شود که چنین محاسبه ای می تواند در سرتاسر غشاء بصری با محاسبه برجستگی جزئی مشاهده شده در هر لایه ای از سلسله مراتب بصری در راستای مدل های کلی تر از توجه عمل می کند. همچنین حمایت فیزیولوژی عصبی قابل توجهی با توجه به این نوع ساختار انتخاب در اینجا وجود دارد. به خصوص واکنش سلول های میان محدوده های بصری اولیه که به نظر می رسد به وسیله توجه به زمانی نسبتاً دیر نسبت به محدوده های فوق بصری تحت تأثیر قرار گرفته باشند و علاوه بر این درگیری اولیه از ناحیه های فوق بصری در فرایند توجه-محور با درنظر گرفتن توجه موضوع-محور تشکیل شده باشد.

در آخرین نتیجه تأثیرگذار، نشان داده شد که توجه متمرکز به ناحیه بازدارنده فراگیرنده تمرکز توجه بسط پیدا می کند (هاف و همکاران، 2006). این نتیجه پیش بینی ساختار انتخاب سلسله مراتبی ( سوتسوز و همکاران، 1995)



به همراه توانایی شرکت در ناحیه هایی با شکل و اندازه فضایی دلخواه، است ( مولر و هانبر، 2002)؛ این نظرات توضیح درون پارادایم نقشه برجستگی سنتی را در شکل فعلی آن رد می کنند و بیشتر با استراتژی انتخاب سلسله مراتبی توزیع شده سازگار می شوند (کاستنر و پینسک، 2004). همچنین مهم است که ذکر کنیم که حتی برای ویژگی های اساسی، نظر مهم مقیاس قرار می گیرد که در تجزیه تحلیل هایی که با توجه به نتایجی که از طرح پیشنهادی حاصل شده اند اجرا می شود. بدیهی است که تغییر میزان سرکوبی فراگیر ممکن است بر روی pop-out مشاهده شده در موردی مانند نمونه ای که در شکل 9 دیده می شود تأثیر بگذارد. با فرض یک نمایش سلسله مراتبی که در آن ویژگی ها در هر لایه با افزایش حد اندازه و زمینه دریافت کننده و فراگیر ارائه شده اند، شخص تعریفی دارد که نسبت به مقیاس کمتر حساس است ( برای مثال، در تعبیه AIM در ساختار توجه انتخابی سلسله مراتبی سوتسوز و همکاران، 1995). همچنین شایان ذکر است که به منظور توضیح نتیجه ای مانند نتیجه انز و رنسنیک (1990) اهداف تعریف شده به وسیله ساختار 3 بعدی منحصربه فرد pop-out، یا چیزی که راماکاندران (1988) به وسیله شکل تعریف شده توسط نتایج حاشیه ای در pop-out مطرح کرد، تعریف کلی مطرح شده به وسیله تورالبا و همکاران (2006) به همراه ارائه ای خلاصه از نوع های پیچیده تر بر اساس زمینه های دریافت کننده کلی مورد نیاز خواهد بود. این نظرات سوالاتی را برای هر تعریف برجستگی که در تعیین براساس آمارهای صحنه کلی هستند را به وجود می آورد.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی