

به نام خدا



پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

گزارش سخنرانی علمی

مصورسازی اطلاعات

مبانی نظری و کاربرد آن در طراحی رابط کاربر گرافیکی

سخنران: دکتر فریبرز درودی

تاریخ برگزاری: ۹۲/۷/۳

مکان: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

تدوین: سیده متین ماهری

مهرماه ۱۳۹۲

۱- مقدمه

گزارش حاضر به معرفی چهل و هشتمین سخنرانی علمی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات می‌پردازد. این سخنرانی از سوی آقای دکتر فریبرز درودی برگزار شد.

۲- معرفی سخنران

آقای دکتر فریبرز درودی، عضو هیئت علمی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، برگزاری این سخنرانی را بر عهده داشتند.

سرفصل‌های سخنرانی به شرح زیر است:

- مبانی و زمینه‌های مطالعاتی مصورسازی
- طبقه‌بندی و انواع داده‌های مصورسازی
- روش‌ها و کاربردهای مصورسازی
- کاربرد مصورسازی در طراحی رابط کاربر

۳- خلاصه سخنرانی

۳-۱- مبانی و زمینه‌های مطالعاتی مصورسازی

بر اساس اظهار چن^۱ (۱۹۹۹)، اکنون مصورسازی حدود سه دهه قدمت دارد و تقریباً ۳۰ سال از فعالیت‌های بنیادی مصورسازی اطلاعات می‌گذرد.

پولانکو^۲ (۱۹۹۹) نیز بیان می‌کند مصورسازی اصطلاحی است که از سال ۱۹۸۷ در یکی از انتشارات بنیاد ملی علوم^۳ در آمریکا با نام مصورسازی در محاسبات علمی^۴ به کار برده شد. پس از آن، این اصطلاح در زمینه کاری مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک^۵ به کار گرفته شد. سپس، در حوزه‌های متعدد فعالیت‌های تخصصی مطرح شده و کاربردهای علمی و فنی بسیاری پیدا کرد. آلکان و اردم^۶ (۲۰۱۱) نیز اظهار می‌کنند که الگوریتم‌های مصورسازی بر نوآوری‌های بسیاری تمرکز یافته‌اند و توسعه آنها از حدود ۲۵ سال اخیر بوده است.

۳-۲- تعاریف مصورسازی

متخصصان و صاحب‌نظران از جنبه‌های متفاوتی به تبیین مبانی، موقعیت، اهداف، ساختار و کارکردهای مصورسازی اطلاعات پرداخته‌اند.

دمین^۷ (۱۹۹۶) بیان می‌کند که مصورسازی اطلاعات کاربران را قادر می‌سازد تا حجم عظیمی از اطلاعات را تفسیر کنند.

1 . chen

2 . Polanco

3 . National Science Foundation(NSF)

4 . Visualization in Scientific Computing

5 . Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

6 . Alkan and Erdem

7 . Demaine

بر اساس نظر باکلی^۸ (۱۹۹۷)، مصورسازی اطلاعات به ملاحظات برای پوشش استفاده از رایانه‌ها به منظور ایجاد تعامل اطلاق می‌شود که اغلب به صورت نگاره‌های متحرک است و نمایش‌های مربوط به متغیرهای چندگانه را در قالب‌های پیوند یافته متعدد دربرمی‌گیرد و هدف آن توسعه بیشتر درک کاربر از تعامل اجزای یک نظام یا توزیع است.

هاوکینز^۹ (۱۹۹۹) پایه اصلی مطالعات و فعالیت مصورسازی اطلاعات را در دو حوزه مقدم، ولی مجزا معرفی می‌کند: تعامل میان انسان و رایانه^{۱۰} و ذخیره و بازیابی اطلاعات در پایگاه‌های داده بزرگ.

نوک و دیگران^{۱۱} (۲۰۰۳) مصورسازی را چنین تعریف می‌کنند: مصورسازی اطلاعات از توانایی‌های محسوس ادراک آدمی در شناخت ساختارهای ارائه نمایش دیداری داده‌های انتزاعی بهره می‌برد و امکان شناسایی، درک مستقیم و تعامل با داده را برای به دست آوردن آگاهی، دریافت نتایج و تعامل مستقیم با داده فراهم می‌سازد.

والثرو دیگران^{۱۲} (۲۰۰۴) بیان می‌کنند که مصورسازی اطلاعات یکی از حوزه‌های علوم رایانه است که با نوآوری در ارائه مقادیر زیاد اطلاعات ارتباط دارد.

دایکس و دیگران^{۱۳} (۲۰۰۵) هدف مصورسازی اطلاعات را فراهم‌آوری نمایش‌های گرافیکی فشرده در ارتباط با رابط کاربر، برای مدیریت تعاملی بخش بزرگی از اجزای اطلاعاتی می‌دانند.

رابل و دیگران^{۱۴} (۲۰۱۰) بیان می‌کنند که مصورسازی، تبدیل داده‌ها به تصاویری است که به راحتی قابل فهم بوده و بخشی ضروری از فرایند اکتشاف علمی به شمار می‌آید

چی و جین^{۱۵} (۲۰۱۱) نیز اظهار می‌کنند که مصورسازی، فرایند دریافت داده‌های خام و تبدیل آن به شکلی است که قابل مشاهده و درک برای انسان باشد. مصورسازی در حال تبدیل شدن به یک ساختار اساسی در زندگی روزانه ماست. میزان اطلاعات مورد نیاز برای پردازش مغز انسان طاقت فرسا است. لذا مصورسازی روشی است برای ایجاد تصاویر، نمودار یا انیمیشن به منظور برقراری ارتباط از طریق پیام.

کارد و دیگران (۱۹۹۹)، مصورسازی داده^{۱۶} یا گرافیک داده را شامل مصورسازی علمی و مصورسازی اطلاعات معرفی می‌کنند و توضیح می‌دهند که مصورسازی علمی به صورت عمده با پدیده‌هایی که پایه جهان فیزیکی به شمار می‌آید، مرتبط است. از سوی دیگر، مصورسازی اطلاعات در مقابل مصورسازی علمی، با مصورسازی حجم عظیمی از امور انتزاعی ارتباط دارد.

۳-۳- اهداف مصورسازی

یکی از اهداف اصلی مصورسازی اطلاعات، پشتیبانی از تفکر انسانی از طریق استفاده مناسب از ابزارهای تصویری ویژه است. چنین ابزارهای تصویری حواس انسان را پرورش می‌دهد و با پدید آوردن ساختار و الگوهایی درون دانش مدون، به دانش انتزاعی یاری

8. Buckley

9. Hawkins

10. Human-Computer Interaction(HCI)

11. Nocke et al.

12. Walter et al.

13. Dykes et al.

14. Rubel et al

15. Chi and Jain

16. Data visualization

می‌رساند و ساختار نقشه فکری فضاهای اطلاعاتی را تسهیل می‌کند. ابزارهای مصورسازی اطلاعات که به خوبی طراحی شده‌اند، می‌توانند به میزان زیادی به قوه استدلال و تفکر کاربران یاری رسانند (سدیگ و دیگران ۱، ۲۰۰۳).

مصورسازی یکی از راهبردهای مهمی است که می‌توان با تکیه بر آن به خلاصه‌سازی و کاهش حجم اطلاعات و افزایش کیفیت شناخت اطلاعات پرداخت. هدف از توسعه روش‌ها و کاربردهای مصورسازی، تأمین شرایط مناسب برای بازیابی اطلاعات و ارائه بازنمون بهتر برای درک مطلوب فقره‌های اطلاعاتی است. از دیگر اهداف مصورسازی بحث ارتقای یادگیری و توسعه آموزش است.

۳-۴- پایه‌های مطالعاتی مصورسازی

پایه‌های اساسی مصورسازی اطلاعات به شرح زیر است:

۳-۴-۱- طراحی رابط کاربر

رابط کاربر، پایه اصلی برقراری ارتباط انسان با رایانه به ویژه در محیط شبکه است. اصول کلی طراحی یک رابط کاربر بهینه، در کاربرپسندی خلاصه می‌شود. رابط کاربر مناسب ابزاری است که علاوه بر آسانی در استفاده، از قابلیت سازگاری و انعطاف‌پذیری نیز برخوردار باشد. نشانگرهای تصویری، پنجره‌ها، فهرست‌ها، نوار ابزارهای مصور و... در مصورسازی نقش مؤثری بر عهده دارند.

۳-۴-۲- گرافیک رایانه‌ای

ویلیام فتر^{۱۷} در سال ۱۹۶۰ اصطلاح گرافیک رایانه‌ای را برای توصیف فعالیت خود در شرکت بوئینگ^{۱۸} به کار برد. اولین پیشرفت اساسی در عرصه گرافیک رایانه‌ای توسعه اسکچپد^{۱۹} در سال ۱۹۶۲ توسط ایوان ساترلند بود. گرافیک رایانه‌ای رویه‌ای است برای ارائه مطالب در قالب تصویری که در مقابل روش ارائه داده‌ها با بهره‌گیری از نویسه‌های عددی و حرفی قرار می‌گیرد.

۳-۴-۳- تعامل میان انسان و رایانه

ارتباط میان انسان و ماشین مستلزم ایجاد واسطه‌ای است که بتواند میان دو گونه زبان، یعنی زبان طبیعی که انسان به آن تکلم می‌کند و زبان ماشین که بر مبنای ساختار رقمی طراحی شده است، ارتباط برقرار سازد. نشانگرهای تصویری در برقراری این ارتباط مهم و ضروری نقش مؤثری ایفا می‌کنند.

۳-۴-۴- نظریه‌های شناختی

کوالسکی^{۲۰} (۱۹۹۷) جنبه‌های ادراکی و شناختی در مصورسازی اطلاعات را هم‌عرض با ویژگی‌های فناورانه مطرح می‌کند؛ زیرا ابعاد شناختی در حال حاضر کاربرد زیادی در علوم رایانه پیدا کرده است و متخصصان این علم در مدل‌سازی رایانه‌ای از آن بهره گرفته‌اند. هتزلر (۲۰۰۴) مصورسازی اطلاعات را استفاده از حمایت‌های رایانه‌ای، تعامل و نمایش دیداری داده‌های انتزاعی برای تقویت قدرت ادراک آدمی می‌داند.

۳-۴-۵- طراحی هنری

17. William Fetter

18. Boeing

19 . Sketchpad

20 . Kowalski

رنگ‌ها، شکل‌ها، فضای کاری، تناسب و تقارن رنگ، نوع و شکل نمادهای مورد استفاده و اشکال هندسی به کار رفته تأثیر به‌سزایی در رابط کاربر و بازیابی اطلاعات دارد.

۳-۵- طبقه‌بندی و انواع داده‌های مصورسازی

طبقه‌بندی اشنایدرمن: داده‌های مصورسازی در طبقات زیر تقسم شده است:

داده‌های یک‌بُعدی، دو‌بُعدی، چندبُعدی، متن و فرامتن، سلسه‌مراتبی و گراف‌ها، الگوریتم‌ها و نرم‌افزارها
چن (۱۹۹۹، ص ۲۷) برای فرایند مصورسازی اطلاعات دو جنبه بنیادی مرتبط معرفی می‌کند: مدل‌سازی ساختاری ۲ و نمایش گرافیکی ۳.

مراد از مدل‌سازی ساختاری کشف، استخراج و ساده‌سازی، زیر پوشش روابط است.
در مقابل منظور از نمایش گرافیکی، تغییر در نمایش اولیه یک ساختار درون واحد گرافیکی است، به گونه‌ای که بتواند مورد تعامل و بررسی قرار گیرد. مانند: ساختار سلسله‌مراتبی ساده‌سازی.

- 1. Keim
- 2. Structural modelling
- 3. Graphical representation