



Explaining of Hand Movement Ability to Interact with the User Interface of Websites

Document Type: Research Paper

Hajar Zarei

***Corresponding author:** Professor, Department of Knowledge and Information Science, Tonekabon Branch, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran. E-mail: hajar_zarei@yahoo.com

Moslem Abbasian

Ph.D Candidate, Department of Knowledge and Information Sciences, Tonekabon Branch, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran. E-mail: abbasian_moslem@yahoo.com

Abstract

Purpose: The purpose of the study is to explain the hand movement ability to interact with the user interface of websites.

Methodology: This research is an applied research. The research method is qualitative. The population studied in this research is library resources including 2 books and 14 articles, which were selected and used by available sampling method until theoretical saturation. The method of data analysis using source analysis is analogous to the coding method. The collected data has been analyzed with MaxQDA software.

Findings: Based on the findings, 18 features and 3 basic concepts were extracted from the analysis of 9 propositions. Individual concept (7 features of ease of use, satisfaction, user-friendliness, low cost, tendency to use more, adaptability, psychological control), functional concept (9 features of usefulness, recognition of interaction, understanding ability, computer processing capability, performance coverage necessary for data recovery, minimal need for hardware devices, the ability to be used on the same level as interface equipment, input of movement commands, the ability to recognize hands) and the concept of support (2 features of support programs in the computer for better interaction, optimizing the relationship between processes Cognitive and physical user).

Conclusion: The ability to move the hand is one of the great points and the ability to interact with the user interface of websites, which is symmetrical with the eye ability to interact with the user interface of websites, it has the ability to design and study more deeply inside the country. Noticing huge capacity of information, needs of users, acceleration in getting comprehensive and useful information in Iran, effective hand mobility to interact with intermediate users of websites have always been valuable and noticeable to be designed by experts.

Keywords: Hand Movements, User Interface Interaction, User Interface, Websites.

Citation: Zarei, H., & Abbasian, M. (2022). Explaining of Hand Movement Ability to Interact with the User Interface of Websites. *Management of Information Resources & Services*, 8(4), (21-30). (In Persian)

(DOI): 10.30473/MRS.2022.65052.1533

Quarterly Journal of Management of Information Resources & Services

Vol 8, No 4, (Series 32), winter 2022, (21-30)

Received: (2022/05/22)

Accepted: (2022/10/04)

Copyrights

© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)





تحلیل قابلیت حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایتها

نوع مقاله: پژوهشی

هاجر زارعی

*نویسنده مسئول: استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران.

E-mail: hajar_zarei@yahoo.com

مسلم عباسیان

دانشجوی دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران.

E-mail: abbasian_moslem@yahoo.com

چکیده

هدف پژوهش: هدف از این پژوهش تحلیل قابلیت حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر و ارائه الگوی پیشنهادی برای وبسایتها است.

روش کار پژوهش: این پژوهش از نظر هدف به صورت کاربردی و با رویکرد کیفی صورت پذیرفته است. جامعه مورد مطالعه در این پژوهش، منابع کتابخانه‌ای بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس تا اشیاع نظری انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته شد. روش تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل محتوای منابع به صورت قیاسی با روش کدگذاری انجام گردیده است. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار مکس کیو دی ای مورد تحلیل قرار گرفته است.

یافته‌ها: براساس یافته‌ها، ۱۸ ویژگی و ۳ مفهوم اساسی از تحلیل ۹ گزاره استخراج شد. مفهوم فردی (۷ ویژگی سهولت استفاده، رضایت، کاربرپسندی، هزینه کم، تمایل به استفاده بیشتر، سازگاری، کنترل روانی)، مفهوم کاربردی (۹ ویژگی سودمندی، تشخیص تعامل، توانایی درک، قابلیت پردازش کامپیوتری، عملکرد پوشش لازم برای بازیابی اطلاعات، حداقل نیاز به دستگاه‌های سخت‌افزاری، قابلیت استفاده در سطح تجهیزات رابط، ورودی دستورات حرکتی، توانایی تشخیص دست‌ها) و مفهوم پشتیبانی (۲ ویژگی برنامه‌های پشتیبانی در رایانه برای تعامل بهتر، بهینه‌سازی رابطه بین فرآیندهای شناختی و فیزیکی کاربر).

بحث و نتیجه‌گیری: قابلیت حرکت دست یکی از امتیازهای بزرگ و توانایی به دست آمده در برقراری تعامل با رابط کاربر وبسایتها است که متقارن با قابلیت چشمی جهت تعامل با رابط کاربر وبسایتها، قابلیت طراحی و مطالعه عمیق تری در داخل کشور دارد. با توجه به حجم عظیم اطلاعات و نیازمندی‌های کاربران و همچنین تسریع دریافت اطلاعات جامع و مفید در ایران، قابلیت حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایتها بسیار ارزشمند و قابل تأمل و طراحی از سوی متولیان امر خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: حرکات دست، تعامل انسان و رایانه، رابط کاربر، وبسایتها.

استناد: زارعی، هاجر و عباسیان، مسلم (۱۴۰۰). تحلیل قابلیت حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایتها. مدیریت منابع و خدمات اطلاعاتی، ۸(۴)، (۲۱-۳۰).

(DOI): 10.30473/MRS.2022.65052.1533

فصلنامه مدیریت منابع و خدمات اطلاعاتی

سال هشتم، شماره چهارم، (پیاپی ۳۲)، زمستان ۱۴۰۰، (۲۱-۳۰)

تاریخ دریافت: (۱۴۰۱/۰۳/۰۱)

تاریخ پذیرش: (۱۴۰۱/۰۷/۱۲)

Copyrights

© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)



مقدمه

این، به اعتقاد هال^۵ در سال ۱۹۷۳ میلادی، ۶۵ درصد از ارتباطات انسانی شامل حرکات غیرکلامی است. توسعه یک رابط حرکتی دست برای غنی‌سازی رابط رایانه انسانی نه تنها رویکرد راحت‌تری را برای افراد به‌ویژه کم‌شنوایان ارائه می‌کند، بلکه می‌تواند حالت‌های فعلی و موجود رابط‌ها را افزایش داده و گسترش دهد. همان‌طوری که استوک و مارشارک^۶ (۲۰۰۵)، بیان داشته‌اند که دست در چهار جنبه شکل، موقعیت، جهت‌گیری و حرکت دست نمایش داده می‌شود و هندریک، ویجایا و آندینی^۷ (۲۰۱۹)، معتقد هستند که حرکات دست می‌تواند جایگزین موشواره و صفحه‌کلید شود و از این طریق، کاربر با رایانه به راحتی ارتباط برقرار کرده و اطلاعات مورد نیاز خود را دریافت می‌کند، این امر به گستردگی تعامل میان کاربر و وبسایت‌ها کمک می‌کند. بر این اساس، سئونگ و چوی^۸ (۲۰۱۸)، به این نتیجه رسیدند که رایانه قابلیت تشخیص حرکات دست را دارد و این مهم مدل‌سازی شده است و از طرفی دیگر نیز قابلیت استفاده حرکت دست در جهت تعامل با رابط کاربر مورد تأیید قرار گرفت. هندریک، ویجایا و آندینی (۲۰۱۹)، به این نتیجه رسیده‌اند که رابط کاربری، رابط بین انسان و ماشین است که به منظور افزایش تعامل انسان با ماشین از طریق حرکات دست، ژست‌ها و زبان بدن و غیره اتفاق می‌افتد این امر سرعت پاسخگویی به کاربران را بالا می‌برد.

هاریا و همکاران (۲۰۱۷)، دریافتند که با استفاده از حرکت دست، قابلیت تعامل میان کاربر و رابط کاربر به صورت طبیعی بالا رفته و این مهم با حداقل نیازهای سخت‌افزاری به دست می‌آید و کاربران از طریق لمس و یا حرکت فیزیکی مانند حرکت دست با رابط کاربر ارتباط برقرار می‌کنند و اطلاعات مورد نیاز خود را دریافت می‌کنند. محمد و آنجانا دوی^۹ (۲۰۱۶)، به این نتیجه رسیدند که از حرکت دست می‌توان برای تعامل با رابط کاربر استفاده کرد. این قابلیت از طریق دستگاه تشخیصی رایانه انجام می‌شود. از این‌رو، دستگاه می‌تواند برای ترسیم حروف کوچک انگلیسی، اعداد عربی به سبک و سرعت خاص خود استفاده کند. علاوه بر این دستگاه پیشنهادی می‌تواند حرکت جهت‌های مختلف مانند چپ، راست، بالا، پایین، فشار و کشیدن را برای استفاده از بازی‌های ویدیویی و کنترل بازی

حجم روزافزون اطلاعات، نیاز کاربران به تسریع بازیابی اطلاعات در وبسایت‌ها را دوچندان کرده است، از این‌رو، تعامل با رابط کاربر به‌عنوان ارتباط میان کاربر و محتوای وبسایت (زاهدی نوقابی، فتاحی، صالحی فدردی و نوکاریزی، ۱۳۹۹)، نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند و باعث می‌شود رایانه بیشتر به نیازهای کاربر پاسخ دهد (هاریا، سوبرامانیانا، آسوکومارا، پودارا و نایاک^۱، ۲۰۱۷). رابط کاربری، رابط بین انسان و رایانه است که جز سیستم‌عامل است و مستقیماً با کاربر در تماس است. رابط کاربری می‌تواند بر کارهایی که کاربران ممکن است نیاز به انجام آن‌ها داشته باشند تمرکز کند و اطمینان حاصل کند که رابط دارای عناصری است که دسترسی، درک و استفاده برای تسهیل آن اقدامات آسان است. ورودی رابط کاربری، به کاربران اجازه می‌دهد تا یک سیستم را دست‌کاری کنند و خروجی، سیستمی است که اثر دست‌کاری کاربر را نشان می‌دهد (دیکس، فینلای، آبود و بیال^۲، ۲۰۰۴).

سونگ کور، آنتوارو و بیهی^۳ (۲۰۱۶)، بر این باور هستند که امروزه اطلاعات به راحتی در دسترس است و لذا در اختیار قرار دادن بهترین موقعیت‌ها و محیط برای تجارب یادگیری یادگیرنده (کاربر) از اهمیت بالایی برخوردار است. از آنجایی که در بیشتر محیط‌های آموزشی، اطلاعات اساساً به صورت متن نوشتاری در دسترس است و قابلیت چشمی کاربر مورد توجه قرار می‌گیرد، پس نباید از قوه حرکتی کاربر در دریافت و پردازش اطلاعات غافل ماند، چراکه این قابلیت نیز در برقراری تعامل با رابط کاربر قابل تبیین است، از این‌رو، حرکات می‌توانند از هر حرکت یا حالت بدنی نشأت بگیرند، اما معمولاً از حالت حرکتی دست ناشی می‌شوند. از آنجایی که ژست دست همیشه یک ابزار ارتباطی قدرتمند در زندگی روزمره مردم بوده است. لذا، تشخیص حرکات دست به یک جز مهم در برنامه‌های کاربردی نوآورانه مانند رابط رایانه انسانی و تفسیر زبان اشاره تبدیل شده است و این مهم در حال توسعه است (وانگ و پاینده^۴، ۲۰۱۷).

چندین دهه پیش، تعامل بین انسان و رایانه از طریق رابط خط فرمان از طریق ورودی‌های صفحه‌کلید بود. از طریق پیشرفت‌های فناوری، انواع دیگری از دستگاه‌های رابط کاربری مانند موشواره رایانه معرفی شده‌اند که می‌توانند جایگزین‌هایی برای طراحی سنتی رابط‌های رایانه انسانی ارائه دهند. علاوه بر

5. Hall

6. Stokoe & Marschark

7. Hendrik, Wijaya & Andini

8. Seong & Choi

9. Muhammad & Anjana Devi

1. Haria, Subramaniana, Asokkumara, Poddara & Nayak

2. Dix, Finlay, Abowd & Beale

3. Sungkur, Antooroo & Beeharry

4. Wang & Payandeh

مهندسی رایانه^۷ و کنفرانس آسیا و اقیانوسیه تعامل انسان با رایانه^۸ بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس تا اشباع نظری انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته شد. به این دلیل که نه تنها منابع مکتوب در زمینه تحلیل قابلیت حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها بسیار محدود بود، بلکه دیگر منابع به دست آمده نیز از تکرار و مکررات برخوردار بوده‌اند و تنها مطالبی که به صورت تکرار در منابع متعدد نبوده است، مورد استفاده قرار گرفت. معیار انتخاب منابع مورد استفاده؛ اعتبار مجله، کیفیت ادبی و فنی منابع بوده است. لازم به ذکر است که پس از جستجوی فراوان منابع کتابخانه‌ای داخلی مشخص شد که منابع اطلاعاتی و مقاله‌های پژوهشی در ارتباط با موضوع مورد مطالعه در ایران بسیار اندک و ناچیز است و لذا محققان بیشترین تمرکز خود را بر روی منابع خارجی قرار داده‌اند. به این ترتیب ابتدا منابع مورد استفاده را با استناد به کلیدواژه‌های قابلیت حرکت دست، تعامل رابط کاربر، قابلیت‌های حرکتی و رابط کاربر وبسایت‌ها جستجو کرده؛ کلیه منابع به دست آمده نیز ترجمه و تفسیر و مهم‌ترین گزاره‌های متنی به رشته تحریر در آمد. در ادامه، از تحلیل محتوای منابع به صورت قیاسی با استفاده از روش کدگذاری طی ۳ مرحله (کدگذاری باز برای طبقه‌بندی کردن مفاهیم و پدیده‌های استخراج شده از متون، کدگذاری محوری برای ایجاد ارتباط میان مفاهیم مرتبط به هم و کدگذاری انتخابی برای ادغام و تصحیح نهایی مفاهیم به دست آمده)، ویژگی‌ها و مفاهیم کلیدی تعیین گردید.

یافته‌ها

با استناد به مراحل کدگذاری که در مبحث پیشین ارائه شده است؛ مهم‌ترین گزاره‌های به دست آمده از تحلیل محتوای متون به تفکیک مفاهیم استخراج شده در جدول ۱ آورده شده است؛ شایان ذکر است که به منظور صحت عینی گزاره‌های به دست آمده؛ نام پدیدآورندگان نیز بیان شده است.

موبایل تشخیص دهد. رمپل، کامیلیر و لی^۱ (۲۰۱۵)، در مطالعه خود، طراحی حرکات دست برای بهینه‌سازی رابطه بین فرآیندهای شناختی و فیزیکی انسان و سیستم‌های تشخیص ژست رایانه برای ورودی انسان- رایانه را در نظر گرفتند که مورد تأیید قرار گرفت.

با مرور مطالعه‌های موردنظر، آنچه مسلم است، قابلیت حرکت دست است که در تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها مورد توجه است، اما این مبحث مهم با توجه به حجم عظیم اطلاعات و نیازمندی‌های کاربران برای تسریع دریافت اطلاعات جامع و مفید در ایران مورد توجه قرار نگرفته است و در مطالعه‌های غیر ایرانی نیز علی‌رغم توجه به قابلیت حرکتی دست، مطالعه‌های کیفی و کمی مکفی دیده نشده است، ضمن آن که به دلیل محتوای درون وبسایت‌ها که یک ارتباط چشمی را در وهله اول می‌طلبد، قابلیت دیگری در تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها مورد توجه قرار نگرفته است؛ لذا انجام این پژوهش باهدف تحلیل قابلیت‌های حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها لازم به نظر می‌رسد؛ نتیجه به دست آمده از این پژوهش، قابلیت استفاده از سوی متخصصان و صاحب‌نظران علوم اطلاعات، برنامه‌ریزان و کارگزاران دانش‌شناسی، پایگاه داده‌ها و وبسایت‌ها را خواهد داشت.

روش کار پژوهش

پژوهش از نظر هدف کاربردی و با رویکرد کیفی انجام شده است. گردآوری داده‌ها با استفاده منابع معتبر شناسایی شده در پایگاه‌های اطلاعاتی که مرتبط با موضوع موردنظر بوده به صورت مستقیم انجام شده است. در این روش، مجموعه مقالات و متون مرتبط با توانایی حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها مورد تحلیل و سپس مفاهیم و مقوله‌های موردنظر یکی پس از دیگری تعیین و تنظیم شد. لذا جامعه مورد مطالعه در این پژوهش، منابع کتابخانه‌ای مبتنی بر ۴ کتاب و ۱۴ مقاله از مجله پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات و مجله‌های خارجی نظیر علم رایانه^۲، مطالعات انسان و رایانه^۳، مطالعات آموزش ناشنوایان^۴، آی تریبل ای اکسپلور^۵، فناوری آموزش و اطلاعات^۶، کنفرانس بین‌المللی علوم و

7. International Conference Computer Science and Engineering
8. Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction

1. Rempel, Camilleri & Lee
2. Computer Science
3. International Journal of Human-Computer Studies
4. Journal of Deaf Studies and Deaf Education
5. Institute of electrical and electronic engineers (IEEE) Xplore
6. Education and Information Technologies

جدول ۱. مهم‌ترین گزاره‌های به دست آمده از تحلیل محتوای متون به تفکیک مفاهیم استخراج شده

ویژگی‌ها	پدیدآورنده	تحلیل متن
- مفید بودن - سهولت استفاده - رضایتمندی کاربر	دیکس، فینلای، ابود و بیال (۲۰۰۴)	باید آسان برای استفاده (سهولت استفاده) و مفید باشد، زیرا متخصصان باید سیستم‌های اطلاعاتی را باهدف ویژگی‌های سیستم، مرتبط باکیفیت دریافت از زمان اولیه تا استفاده، توسعه دهند و رضایت مشتری حاصل شود.
- تشخیص تعامل - قابلیت درک از سوی رایانه - قابلیت پردازش از سوی رایانه	هندریک، ویجایا و آندینی ^۱ (۲۰۱۹)	حرکت تعاملی را تشخیص دهد، از طریق رایانه‌ها قابل درک باشد و از تشخیص دست نیز می‌توان برای تعامل با رایانه استفاده کرد و ردیابی نحوه خواندن حرکات بدن انسان که می‌تواند از طریق رایانه به‌عنوان محرک پردازش شود.
- برنامه‌های پشتیبانی در رایانه جهت تعامل بهتر - واردکردن دستورات حرکتی	هندریک، ویجایا و آندینی (۲۰۱۹)	حرکت جهشی می‌تواند جایگزین عملکردهای ماوس و عملکرد صفحه‌کلید شود. عامل انسان با رایانه مطالعه چگونگی طراحی، ارزیابی و پیاده‌سازی است. سیستم‌های رایانه‌ای تعاملی هستند، سیستم‌ها می‌توانند با انسان گفتگو کنند. طراحی و پیاده‌سازی حرکت جهشی با استفاده از حرکات دست در مدل‌های دیجیتال، می‌تواند برای جایگزینی عملکرد ماوس یا صفحه‌کلید استفاده می‌شود و می‌تواند جایگزینی در آن ارائه دهد. استفاده از حرکات دست به‌عنوان فعل و انفعالاتی که به‌طور طبیعی بین انسان و رایانه وجود دارد و به کاربران این امکان را می‌دهد که دستورات حرکتی را به‌جای ماوس یا در برنامه وارد کنند. صفحه‌کلید تشخیص ژست‌های انسانی به‌عنوان تعامل تکنیکی برای ارائه تفسیر بیشتر طبیعی و برای ارتباط با رایانه است.
- بهینه‌سازی رابطه بین فرایندهای شناختی و فیزیکی کاربر	رمپل، کامیلیر و لی (۲۰۱۵)	طراحی و انتخاب حرکات دست مدل‌سازی شده سه‌بعدی برای تعامل انسان و رایانه باید دنبال شود. اصول زبان طبیعی همراه با نیاز به بهینه‌سازی و تشخیص ژست است و طراحی حرکات دست برای بهینه‌سازی رابطه بین فرایندهای شناختی و فیزیکی انسان است.
- کاربرپسند - کم‌هزینه - تحت پوشش قرار دادن عملکردهای لازم جهت بازیابی اطلاعات - نیاز حداقلی به وسایل سخت‌افزاری	هاریا و همکاران (۲۰۱۱)	ایجاد یک سیستم تشخیص ژست قوی از هیچ نشانگری استفاده نمی‌کند. این سیستم کاربرپسندتر و کم‌هزینه. در این سیستم تشخیص ژست، تقریباً تمام جنبه‌ها مانند عملکردهای سیستم، راه‌اندازی برنامه‌ها و باز کردن برخی از وب‌سایت‌ها تحت پوشش قرار می‌گیرد. در آینده می‌خواهیم دقت را بیشتر کنیم و حرکات بیشتری برای پیاده‌سازی بیشتر اضافه کنیم. سیستمی که می‌تواند به‌طور مؤثر حرکات دست ثابت و پویا را ردیابی کند. سیستم ما ژست شناسایی شده را به اقدامات تبدیل می‌کند، مانند باز کردن وب‌سایت‌ها و راه‌اندازی برنامه‌هایی مانند VLC Player و PowerPoint. چنین برنامه‌ای را می‌توان با حداقل نیازهای سخت‌افزاری به دست آورد.
- قابلیت استفاده هم‌طراز با تجهیزات رابط	سئونگ و چویی (۲۰۱۸)	با ادغام ردیابی حرکت دست و تشخیص حرکت کلیک، یک رابط کاربری طبیعی طراحی کردیم که برای محیط واقعی قوی است. ما قابلیت اطمینان حرکت را با مقایسه تابع ردیابی حرکت دست پیشنهادی با روش معمولی اثبات کردیم. در محیط آزمایشی با نوبز، الگوریتم تشخیص حرکت کلیک نرخ تشخیص ۹۸٫۹۴٪ را به دست آورد. در نتیجه، ما الگوریتم تشخیص حرکت کلیک بهینه‌شده را مدل‌سازی کردیم و توابع نقشه‌برداری را برای ردیابی حرکات دست یکپارچه کردیم و سیستم را با دستگاه‌های رابط موجود مقایسه کردیم. یک تست قابلیت استفاده برای ارزیابی انجام شد و قابلیت استفاده در مقایسه با تجهیزات رابط موجود تأیید شد.

ویژگی‌ها	پدیدآورنده	تحلیل متن
- قابلیت شناسایی دست	لی و تاناکا ^۱ (۲۰۱۳) رن، منگ و ژانگ ^۲ (۲۰۱۱) ویگدور و ویکسون ^۳ (۲۰۱۱) چئولجونگ، یوچئونگ، جونتقون دیویو و هانسئوک ^۴ (۲۰۱۲)	رابط کاربری طبیعی با استفاده از ژست دست، زمینه محبوبی در تعامل انسان-رایانه (HCI) بوده است. مقالات تحقیقاتی زیادی در این زمینه ارائه شده است. آن‌ها رویکرد مبتنی بر بینایی، مبتنی بر دستکش و مبتنی بر عمق را برای تشخیص حرکات دست پیشنهاد کردند. با این حال، حرکت دست به خودی خود روشی ساده و طبیعی برای تعامل نیست. در غیر این صورت، تشخیص ژست دست با استفاده از ردیابی و شناسایی انگشت می‌تواند با تشخیص قوی‌تر و ظریف‌تر اجرا شود. اخیراً با توسعه حسگرها و فناوری‌هایی مانند Kinect و Depth-Sense افق‌های جدیدی باز شده است. این پیشرفت، تشخیص قوی مانند شناسایی انگشت و تشخیص حرکت دست را در شرایط بد مانند نور تاریک و پس‌زمینه ناهموار ممکن کرده است.
- تمایل به استفاده بیشتر از وبسایت‌ها و بازیابی اطلاعات	راتوتارای و آگروال ^۵ (۲۰۱۲)	رایانه‌ها در جامعه فراگیرتر می‌شوند و انسان طبیعی را تسهیل می‌کند. تعامل رایانه‌ای (HCI) تأثیر مثبتی بر استفاده از آن‌ها خواهد داشت. از این رو علاقه روزافزون برای توسعه رویکردها و فن‌آوری‌های جدید برای ایجاد تعامل طبیعی میان کاربر و رایانه به وجود آمده است. ژست‌ها مدت‌ها است که به‌عنوان یک تکنیک تعاملی در نظر گرفته می‌شوند که به‌طور بالقوه می‌تواند روش‌های طبیعی، خلاقانه و شهودی‌تری را برای برقراری ارتباط با رایانه‌ها ارائه می‌دهد. استفاده از حرکات دست به‌عنوان یک رابط طبیعی به‌عنوان یک نیروی محرک عمل می‌کند.
- سازگاری کاربران - کنترل روانی کاربران	میترا و آچاریا ^۶ (۲۰۰۷)، کومار، راتوتارای و آگروال ^۷ (۲۰۱۲)، تیسائی و تیسائی ^۸ (۲۰۱۷)	با پیشرفت فناوری، تحقیقات بیشتری بر روی افزایش کیفیت و راحتی زندگی روزمره متمرکز شده است. هم‌زمان با افزایش توسعه سیستم‌های کنترل حرکتی، بسیاری از کنترلرها مانند صفحه کلید، ماوس و سایر دستگاه‌ها با محصولات کنترل از راه دور جایگزین شده‌اند که به تدریج برای کاربران شهودی می‌شوند. در این انفجار عصر اطلاعات دیجیتال، رایانه‌ها و بسیاری از لوازم خانگی نقش مهمی در زندگی ما ایفاء می‌کنند تا آن‌ها را راحت‌تر کنند. همان‌طور که فناوری در حال پیشرفت است، تحقیقات بیشتری بر روی تشخیص ژست متمرکز می‌شود. تشخیص ژست به ما کمک می‌کند تا با ناشنویان و افرادی که نمی‌توانند با استفاده از زبان اشاره صحبت کنند، ربات‌های کنترلی را بدون کنترلر صحبت کنند، ارتباط برقرار کنیم. در رابط‌های انسان و رایانه (HCI)، تشخیص ژست‌ها موضوع مهمی است که در آن باید به کارهای پیشرفتی دست‌یافت [۱]. دستگاه‌های تشخیص حرکات سنتی راحت نیستند و توسط محیط محدود می‌شوند. از طریق حسگرها، الگوریتم‌های تشخیص حرکات دست می‌توانند راه شهودی و راحتی‌تری را برای کاربران برای یادگیری دستگاهی برای یک برنامه خاص فراهم کنند. به‌علاوه کمک به کاربران برای کنترل دستگاه‌ها بدون رابط فیزیکی، از طریق فناوری کنترل بصری جدید، کاربران را از احساس عصبانیت نجات می‌دهد. محصولات باقیمت ارزان، پایداری بالاتر و اندازه‌های کوچک هستند که به دستیابی به سازگاری بیشتر از سوی کاربران کمک می‌کند. تشخیص ژست موضوع مهمی است که ارزش بالقوه بالایی در تحقیقات دانشگاهی HCI دارد.

2. Lee & Tanaka

1. Ren, Meng & Zhang

2. Wigdor & Wixon

3. Cheoljong, Yujeong, Jounghoon, David & Hanseok

4. Rautaray & Agrawal

5. Mitra & Acharya

6. Kumar, Rautaray & Agrawal

4. Tsai & Tsai

در ادامه، ویژگی‌های استخراج شده به تفکیک مفاهیم فرعی ارائه شد. یافته به دست آمده در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. بررسی ویژگی‌های استخراج شده به تفکیک مفاهیم فرعی

مفاهیم فرعی	ویژگی‌ها
فردی	سهولت استفاده رضایتمندی کاربر کاربرپسند کم‌هزینه تمایل کاربر به استفاده بیشتر از وبسایت‌ها و بازیابی اطلاعات سازگاری کاربران کنترل روانی کاربران
عملکردی	مفید بودن تشخیص تعامل قابلیت درک از سوی رایانه قابلیت پردازش از سوی رایانه واردکردن دستورات حرکتی تحت پوشش قرار دادن عملکردهای لازم جهت بازیابی اطلاعات نیاز حداقلی به وسایل سخت‌افزاری قابلیت استفاده هم‌تراز با تجهیزات رابط قابلیت شناسایی دست
حمایتی	برنامه‌های پشتیبانی در رایانه جهت تعامل بهتر بهینه‌سازی رابطه بین فرایندهای شناختی و فیزیکی کاربر

در جدول ۳، مفاهیم فرعی به استناد مفهوم اصلی ارائه شد.

جدول ۳. بازبینی مفاهیم فرعی به استناد مفهوم اصلی

مفاهیم فرعی	مفهوم اصلی
فردی	قابلیت‌های حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها
عملکردی	
حمایتی	

قابلیت‌های حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها است. در اینجا منظور از فردی، فرد کاربر است که در تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها از آرامش، اعتماد و اطمینان کاملی برخوردار است، به طوری که به راحتی می‌تواند ارتباط برقرار کند و با رضایت بیشتر و تنوع بازیابی بیشتر اطلاعات موردنیاز خود را تهیه و مورد بازیابی قرار دهد. با قابلیت حرکتی دست، کاربر به صورت غیرسنتی به تعامل می‌پردازد و بدون آن که مانعی در کار باشد، می‌تواند اطلاعات و دانش موردنیاز خود را بازیابی نماید.

با عنایت به جدول ۳ مبنی بر این که قابلیت‌های حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها شامل فردی، عملکردی و حمایتی است، در این بخش به توضیح هر یک از این موارد پرداخته شده است:

فردی

با توجه به یافته‌های به دست آمده، عامل فردی مبنی بر ویژگی‌های سهولت استفاده، رضایتمندی کاربر، کاربرپسند، کم‌هزینه، تمایل کاربر به استفاده بیشتر از وبسایت‌ها و بازیابی اطلاعات، سازگاری کاربران، کنترل روانی کاربران؛ یکی از

عبارت است از: برنامه‌های پشتیبانی در رایانه جهت تعامل بهتر، بهینه‌سازی رابطه بین فرایندهای شناختی و فیزیکی کاربر. یافته‌های موجود حاکی از آن بود که حرکت دست می‌تواند از این چنین امتیازی برخوردار باشد و کاربر را در طی درک، پردازش و بازیابی نیازها و اطلاعات موردنظر مورد پشتیبانی و حمایت قرار می‌دهد.

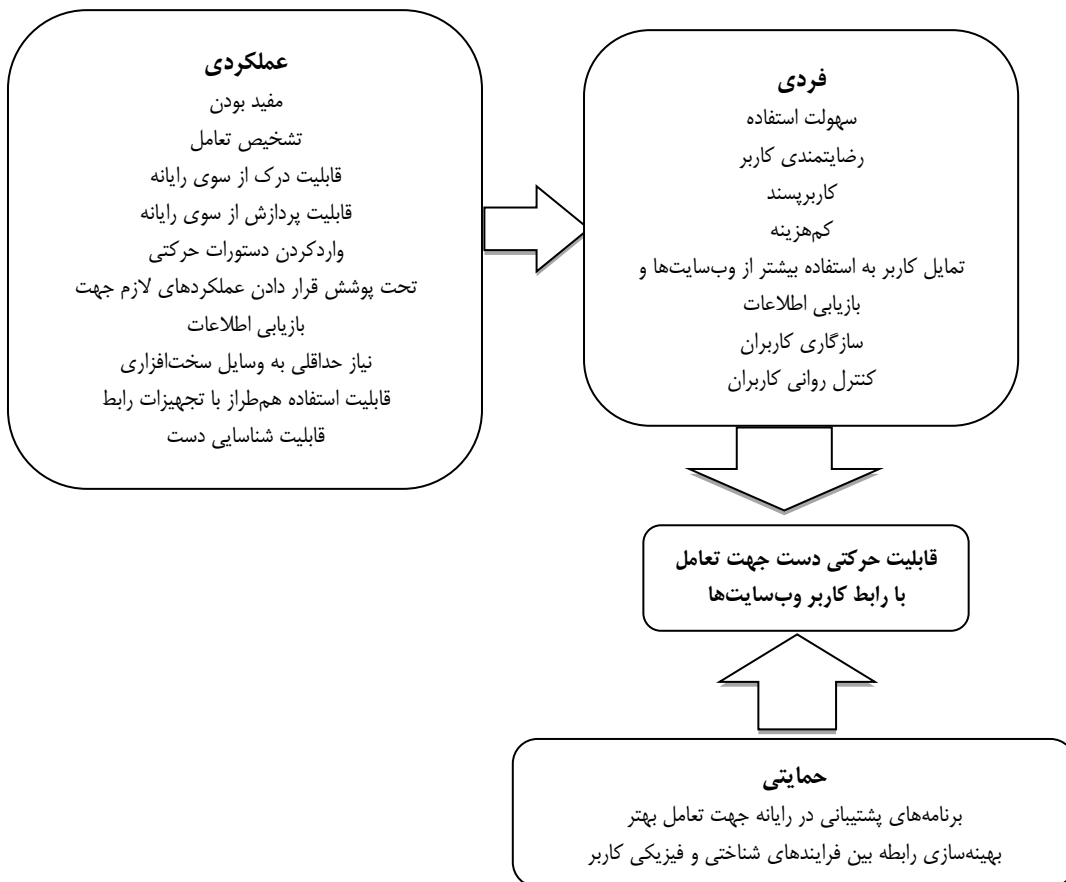
پس از استخراج ویژگی‌ها و مفاهیم مرتبط، لازم است تا جهت اطمینان از وضعیت همسانی و روایی یافته‌های استخراج‌شده و اینکه مفاهیم به دست آمده تا چه اندازه قابلیت همگنی با ویژگی‌های طبقه‌بندی شده را دارد، از روایی صوری و محتوایی استفاده گردید. به این منظور، ابتدا فایل موجود از سوی محقق بازنگری شد و سپس برای بازنگری‌های مجدد برای تنی چند تن از استادان در حوزه تخصصی دانش و علوم اطلاعات ارجاع داده شد و طی مدت‌زمان تقریبی ۱ هفته فایل با نظر تأییدی فرستاده شد. لذا با عنایت به یافته‌های به دست آمده، مدل موردنظر ارائه می‌شود:

عملکردی

یکی دیگر از قابلیت‌های حرکتی دست، فرایند عملکردی آن است که مبتنی بر ویژگی‌های مفید بودن، تشخیص تعامل، قابلیت درک از سوی رایانه، قابلیت پردازش از سوی رایانه، وارد کردن دستورات حرکتی، تحت پوشش قرار دادن عملکردهای لازم جهت بازیابی اطلاعات، نیاز حداقلی به وسایل سخت‌افزاری، قابلیت استفاده هم‌طراز با تجهیزات رابط، قابلیت شناسایی دست است. از این‌رو، رایانه در زمینه ارائه خدمات و بازیابی اطلاعات برای کاربر در وضعیتی قرار دارد که به خوبی می‌تواند تعامل با کاربر را درک کند و نوع نیازمندی‌های او را در جهت بازیابی اطلاعات و دریافت و پردازش آن را دریافت و در نهایت خدمات لازم ارائه نماید.

حمایتی

یکی از مهم‌ترین نیازمندی‌های کاربران در تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها، حمایتی است که به معنای سطح پشتیبانی‌ها و خدمات جنبی است. ویژگی‌های به دست آمده در بخش حمایتی



شکل ۱. مؤلفه‌های بازآفرینی رابط کاربر مبتنی بر حرکات دست

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر، تحلیل قابلیت‌های حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها و ارائه الگو است. براساس یافته‌های به دست آمده، ۱۸ ویژگی و ۳ مفهوم فردی، عملکردی و حمایتی از ۹ گزاره استخراج شد و نتیجه به دست آمده حاکی از آن شد که حرکت دست کاربر می‌تواند از قابلیت بالایی جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها برخوردار باشد. نتیجه به دست آمده با یافته‌های سئونگ و چویی (۲۰۱۸)، هندریک، و بجایا و آندینی (۲۰۱۹)، هاریا و همکاران (۲۰۱۷)، محمد و آنجانا دوی (۲۰۱۶)، رمپل، کامیلیر و لی (۲۰۱۵)، همخوانی دارد. آن‌ها دریافتند که حرکات دست می‌تواند یک پیوند غیرسنستی بین کاربر و رایانه باشد، ضمن آن‌که کاربر با حداقل نیاز به لوازم جانبی و سخت‌افزاری، قادر خواهد بود به اطلاعات موردنیاز خود در وبسایت‌ها دسترسی پیدا کند.

دلایل عمده‌ای وجود دارد که رابط کاربر وبسایت‌ها انتظارات کاربران را برآورده نساخته‌اند، هرچند که طراحان پایگاه‌های اطلاعاتی به لحاظ دانش و توانایی برنامه‌نویسی و استفاده از زبان‌های جدید بسیار توانمند هستند، اما در طراحی رابط کاربر همه مقوله‌های مرتبط را در نظر نگرفته‌اند (زره‌ساز، فتاحی، ۱۳۸۵). در طراحی رابط کاربر باید دیدگاه‌های زبان‌شناختی، روان‌شناسی، اطلاع‌رسانی، جامعه‌شناسی و حتی ویژگی‌های و توانمندی‌های عملکردی، فردی و حمایتی افراد را لحاظ نمایند تا رابط کاربر بتواند در تعامل کاربر با رایانه موفق عمل نماید. مدل ارائه شده در این پژوهش نشان می‌دهد قابلیت حرکتی دست در تعامل با رابط کاربر رایانه از نظر فردی می‌تواند سبب هزینه کمتر، کنترل روانی بیشتر و رضایت بیشتر، همچنین ارتباط بهتر، سازگاری، تعامل بهتر و کاربرپسند بودن بیشتر شود. همچنین قابلیت حرکتی دست از دیدگاه عملکردی می‌تواند سبب مفید بودن بیشتر، تشخیص تعامل، درک و پردازش از سوی رایانه و واردکردن دستورات حرکتی، تحت پوشش قرار دادن عملکردهای لازم جهت بازیابی اطلاعات، نیاز حداقلی به سخت‌افزار و قابلیت استفاده هم‌طراز با تجهیزات رابط و شناسایی دست کاربر خواهد شد. همین‌طور برنامه‌های پشتیبانی در رایانه جهت تعامل بهتر و بهینه‌سازی رابط کاربر و حمایت کاربر در تعامل با رایانه خواهد شد که قطعاً باید مورد توجه قرار گیرد.

در تبیین نتیجه به دست آمده بیان می‌شود، عصر فناوری و حجم بالای دانش و اطلاعات در زمینه‌های متنوع، استفاده از وبسایت‌ها را افزایش داده است، از طرفی دیگر، سطح انتظارات کاربران تا حدی افزایش پیدا کرده است که در کمترین زمان ممکن، نیازمند دریافت جامع‌ترین اطلاعات به سهولت هستند. بنابراین قابلیت حرکتی دست یکی از امتیازهای بزرگ و توانایی به دست آمده در برقراری تعامل بین کاربر و رابط کاربر وبسایت‌ها است. متأسفانه در داخل ایران به این مهم به خوبی اشاره نشده و این در حالی است که پیشرفت فناوری مدام در حال ارتقا است و تنها قابلیت چشمی و یا استفاده از موشواره و صفحه‌کلید نمی‌تواند پاسخی در برابر سرعت علوم، دانش و فناوری باشد. این مهم تا آنجایی ارزشمند است که معلولان و حتی کاربران عادی نیز در عصر حاضر نیازمند دریافت اطلاعات جامع در سریع‌ترین زمان و در راحت‌ترین شرایط هستند. همان‌طوری که سونگ کور، آنتارو و بیهری (۲۰۱۶)، معتقد است که امروزه اطلاعات به‌راحتی در دسترس است و لذا در اختیار قرار دادن بهترین موقعیت‌ها و محیط برای تجارب یادگیری کاربر از اهمیت بالایی برخوردار است. دنیای امروز دنیای شگفتی‌ها، کشف و اختراع در حوزه علوم و رایانه است؛ و جامعه‌ای می‌تواند پله‌های ترقی را طی نماید که فرصت‌ها را غنیمت شمرده و درصد کارکردهای تکنولوژی و علوم رایانه‌ای باشد.

از این رو پیشنهاد می‌شود به‌منظور درک و تعمق بیشتر حرکات و ژست‌های دستی جهت تعامل و برقراری ارتباط با رابط کاربرهای وبسایت‌ها، مطالعه‌های بیشتری انجام شود، ضمن آن‌که قابلیت حرکتی دست متقارن با قابلیت چشمی جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها در داخل کشور به‌صورت میدانی و عملیاتی انجام شود و سطح توانایی آن در داخل کشور نیز برای کاربرها سنجیده شود تا همراه با فناوری بتوان بازیابی اطلاعات در وبسایت‌ها را مورد دریافت قرارداد. برای مطالعات بعدی پیشنهاد می‌شود، مؤلفه‌های قابلیت حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها به‌صورت کمی تحلیل شود. همچنین پیشنهاد می‌شود قابلیت حرکتی دست جهت تعامل با رابط کاربر وبسایت‌ها و تأثیر آن بر تسریع بازیابی اطلاعات به‌صورت آمیخته اکتشافی با ابزارهای مصاحبه و پرسشنامه انجام شود.

References

- Hall, E. T. (1973). *The Silent Language* (Reissue edition). New York: Anchor.
- Hendrik, B., Masril, M., Wijaya, Y. F., & Andini, S. (2019, December). Implementation and Design User Interface Layout Use Leap Motion Controller with Hand Gesture Recognition. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1339, No. 1, p. 012058). IOP Publishing.

- Kumar, P., Rautaray, S. S., & Agrawal, A. (2012, March). Hand data glove: A new generation real-time mouse for human-computer interaction. In *2012 1st International Conference on Recent Advances in Information Technology (RAIT)* (pp. 750-755). IEEE.
- Lee, U., & Tanaka, J. (2013, September). Finger identification and hand gesture recognition techniques for natural user interface. In *Proceedings of the 11th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction* (pp. 274-279).
- Mitra, S., & Acharya, T. (2007). Gesture recognition: A survey. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 37(3), 311-324.
- Muhammad, P., & Devi, S. A. (2016). Hand gesture user interface for smart devices based on mems sensors. *Procedia Computer Science*, 93, 940-946.
- Rautaray, S. S., & Agrawal, A. (2015). Vision based hand gesture recognition for human computer interaction: a survey. *Artificial intelligence review*, 43(1), 1-54.
- Rempel, D., Camilleri, M. J., & Lee, D. L. (2014). The design of hand gestures for human-computer interaction: Lessons from sign language interpreters. *International journal of human-computer studies*, 72(10-11), 728-735.
- Ren, Z., Meng, J., Yuan, J., & Zhang, Z. (2011, November). Robust hand gesture recognition with kinect sensor. In *Proceedings of the 19th ACM international conference on Multimedia* (pp. 759-760).
- Seong, J. H., & Choi, Y. (2018, October). Design and implementation of user interface through hand movement tracking and gesture recognition. In *2018 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC)* (pp. 552-555). IEEE.
- Stokoe Jr, W. C. (2005). Sign language structure: An outline of the visual communication systems of the American deaf. *Journal of deaf studies and deaf education*, 10(1), 3-37.
- Sungkur, R. K., Antoaroo, M. A., & Beeharry, A. (2016). Eye tracking system for enhanced learning experiences. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1785-1806.
- Torres, R. D. S., Medeiros, C. B., Gonçalves, M. A., & Fox, E. A. (2004, June). An OAI compliant content-based image search component. In *Proceedings of the 2004 Joint ACM/IEEE Conference on Digital Libraries, 2004.* (p. 418). IEEE.
- Tsai, T. H., & Tasi, Y. R. (2017, April). Design and implementation of a 3D hand gesture architecture system under complicated environment. In *2017 International Symposium on VLSI Design, Automation and Test (VLSI-DAT)* (pp. 1-4). IEEE.
- Wang, J., & Payandeh, S. (2017). Hand motion and posture recognition in a network of calibrated cameras. *Advances in Multimedia*, 2017.
- Wigdor, D., & Wixon, D. (2011). *Brave NUI world: designing natural user interfaces for touch and gesture*. Elsevier.
- Yang, C., Jang, Y., Beh, J., Han, D., & Ko, H. (2012, January). Gesture recognition using depth-based hand tracking for contactless controller application. In *2012 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE)* (pp. 297-298). IEEE.
- Zahedi Nougabi, M., Fatahi, R., Salehi Faderdi, J., & Nokarizi, M. (2019). Analysis of users' eye movements and the role of their abilities when interacting with the user interface of websites. *Pajohesh nameh Modiryat Etelat*, 37(33), 1-31. (In Persian)
- Zeresaz, M., & Fatahi, R. (2006). Basic considerations in designing the user interface of computer systems and databases. *Librarianship and Informaion Organization Studies*, 17(2), 251-268. (In Persian)