

ניהול מידע אישי: תחום דעת חדש במדעי המידע

מאת עופר ברגמן

תקציר

סקירת ספרות זו מציגה לקוראים תחום מחקר חדש יחסית במדעי המידע, שנקרא "ניהול מידע אישי". ניהול מידע אישי הוא התנהגות מידע בסיסית במסגרתה שומר אדם את פריטי המידע (כגון, קבצים, הודעות דוא"ל ורשימות מועדפים באינטרנט) כדי לאחזר אותם מאוחר יותר. אף על פי שמיליוני אנשים שומרים ומאחזרים את המידע האישי שלהם מספר פעמים ביום, רק בעשור האחרון הואץ המחקר בנושא. זוהי סקירה קצרה על הנעשה בתחום לאחרונה. היא מתחילה מראשית המחקר בתחום, מציגה את הבעיות המאפיינות ניהול מידע אישי, וסוקרת מחקר המתמקד בשלושה כיוונים שונים שאמורים לתת פתרונות לבעיות הללו: שימוש במנועי חיפוש במקום בתיקות, סיווג מרובה (תיוג) והגישה הסובייקטיבית-למשתמש. לסיום, מופיעה הערכה קצרה לגבי עתיד המחקר בתחום.

מטרת סקירה זו היא להציג בפני הקורא תחום מחקר חדש יחסית במדעי המידע ששמו "ניהול מידע אישי". ניהול מידע אישי הוא התנהגות מידע שבמסגרתה האדם ששומר את המידע הוא זה שמאחזר אותו מאוחר יותר. ניהול מידע אישי יכול להיעשות בסביבת המשרד הפיזי (ניירות, קלסרים, מדפיות וכו'), על גבי המחשב ובמכשירים ניידים. כאשר הוא נעשה בסביבה ממוחשבת, פריטי המידע יכולים להיות קבצים, הודעות דוא"ל, רשימת

המועדפים שלו באינטרנט, משימות ברשימות עשייה, פריטי קשר, פתקיות ועוד.



איור מספר 1: ניהול מידע אישי

איור: רותו מודן

ניהול מידע אישי הוא פעילות בסיסית, שכן מיליוני אנשים שומרים ומאחזרים את פריטי המידע שלהם פעמים רבות במשך היום לצורכי עבודה, לימודים ופנאי. למרות זאת, הנושא זכה רק לתשומת לב מועטה עד לתחילת המילניום (Whittaker, Terveen, & Nardi, 2000). לעומת זאת, בעשור האחרון הוא המחקר בתחום דעת זה והוא הפך לנושא מעורר עניין, שמאמרים רבים מתפרסמים בו מדי שנה, מתקיימים מפגשי חוקרים קבועים (אשר החלו ב-Bergman, Boardman, Gwizdka, & Jones, 2004), סקירות ספרות (Koch & Gross, 2006; Whittaker, 2011) וספרים אשר נכתבו בנושא (Jones & Jones, 2013).

(Teevan, 2007). בסקירה זו אנסה לתאר את הנעשה לאחרונה בתחום.

תחילת המחקר בתחום

אחד המחקרים הראשונים והמשפיעים ביותר בתחום ניהול המידע האישי היה של מלון (Malone, 1983). מלון ערך את המחקר שלו בסביבת המשרד הפיזי כדי להבין כיצד כדאי לעצב את המחשבים האישיים אשר החלו להתפתח באותם ימים. הוא מצא שתי התנהגויות מידע בסיסיות שמשמשות אותנו עד היום בניהול המידע האישי במחשב: שימוש בתיקיות (files) במונח הפיזי של קלסרים) ושימוש בערימות (piles). לתיקייה (הפיזית או הדיגיטלית) יש כותרת וכל המסמכים שנמצאים בה שייכים לאותו הנושא; המסמכים בערימה לעומת זאת, אינם שייכים בהכרח לאותו נושא והם מונחים האחד על גבי השני, בדרך כלל בסדר כרונולוגי יורד. מלון מצא שלכל אחת מהתנהגויות המידע יש יתרונות וחסרונות משלה: התיקיות אומנם מסודרות יותר, אבל כאשר המסמך נמצא מחוץ לטווח הראייה, העובד נוטה לשכוח את קיומו ולא לטפל בו. היתרון שטמון בסידור בערימות הוא, שמה שנמצא בראשן מזכיר לעובד את קיומו גם אם לא התכוון לאחזר אותו. כך למשל, לקראת סוף שבוע העבודה עובד יכול לשים מסמך שיש לטפל בו בדחיפות בראש ערימת המסמכים שעל שולחנו, ואז, בתחילת שבוע העבודה, פשוט להיתקל בו, גם אם שכח אותו במהלך סוף השבוע. מלון מצא, ששיטת הערימות עובדת היטב כל עוד הערימות קטנות, אבל כשהן מתגבהות, מכסים מסמכים חדשים את המסמכים החשובים שקדמו להם, ואלה נדחקים ונשכחים. בעיה זו מוכרת היטב לגבי רשימת הדואר הנכנס (Inbox) שהיא ערימה דיגיטלית (אין לה כותרת המקשרת בין ההודעות השונות, וברירת המחדל של הסידור שלה היא סידור

בסדר כרונולוגי יורד). מחקרים שונים מצאו, שאנשים מנסים לשמור הודעות דואר שעליהם לטפל בהן בהמשך בתיבת הדואר הנכנס כדי שיראו אותן ויזכרו בקיומן, אלא שההודעות הללו נדחקות מפני הודעות חדשות יותר (Whittaker, Bellotti, & Gwizdka, 2007).

בעיות בתחום ושני כיוונים אפשריים לפתרון

מחקרים בניהול מידע אישי מצביעים באופן עקבי על בעיות בתחום. בעיות אלו אינן ספציפיות לפורמט כלשהו והן מופיעות בניהול קבצים (Barreau, 1995; Barreau & Nardi, 1995), בהודעות דוא"ל (Whittaker & Sidner, 1996) וברשימת המועדפים באינטרנט (Abrams, Baecker, & Chignell, 1998; Jones, Bruce, & Dumais, 2001). מעבר לכך, משתתפי מחקר במעט ללא יוצא מן הכלל מדווחים על נקיפות מצפון הנובעות מכך, שהם אינם מנהלים את המשימות שלהם בצורה מסודרת די הצורך (Bellotti, Ducheneaut, Howard, & Smith, 2003). משום שאנשים מנהלים את המידע האישי שלהם מספר פעמים ביום, גם בעיות קטנות הופכות לבעיות גדולות שפוגעות בתפוקה, במצב הרוח של המשתמשים ואף בהערכה העצמית שלהם (Boardman & Sasse, 2004).

חוקרים רבים סבורים שהבעיה נעוצה במערכת התיקיות ההיררכית שבאמצעותה מנהלים מרבית האנשים את המידע האישי שלהם: כפי שציינתי, מלון הראה, שתיקיות עלולות להסתיר מידע ולא רק לסדר אותו (Malone, 1983); תיקיות מאלצות את המשתמשים לבחור בסיווג אחד בלבד (כלומר, לשמור את פריט המידע בתיקייה אחת בלבד) בעוד שהוא יכול להיות שייך למספר רב של קטגוריות (Dourish et al., 2000), והמשתמש נדרש לזכור את

המיקום המדויק שבו שמר את הפריט, דבר שמהווה אתגר קשה, במיוחד אם חולף זמן רב בין השמירה לאחזור (Lansdale, 1988).

כדי לענות על בעיות אלו הציעו מלון ולנסדייל (Lansdale, 1988;) (Malone, 1983) שני כיוונים אפשריים לפתרון אשר חזרו באופן נשנה ע"י חוקרים בתחום בשלושת העשורים האחרונים. הרעיונות הללו היו:

חיפוש – במקום לדרוש מהמשתמשים לזכור את המיקום המדויק שבו שמרו את פריט המידע, הם יוכלו להיעזר בכל מאפיין של פריט המידע שצץ בזיכרונם כדי לחפש אותו באמצעות מנוע חיפוש.

סיווג מרובה (תגיות) – במקום לאלץ את המשתמשים לשמור את פריט המידע תחת תיקייה אחת בלבד, אפשר לתייג אותו במספר לא מוגבל של תגיות שיאפיינו אותו. נדון בכל אחד מאפשרויות אלו בנפרד.

חיפוש

בעקבות הביקורת על החלוקה לתיקיות מצד אחד ובעקבות הצלחת החיפוש לאחזור מידע באינטרנט מצד שני, נבנו מערכות ניסיוניות רבות שמבוססות על מנועי חיפוש כגון Phlat (Cutrell, Robbins,) (Dumais, & Sarin, 2006) SIS, (Dumais et al., 2003), Haystack (Adar, Karger, & Stein, 1999) Raton Laveur, (Bellotti et al., 2003), וכן מערכות מסחריות כגון Google Desktop ו-Spotlight. מערכות רדיקליות יותר כגון Canon Cat (Freeman & Gelernter, 1996), Lifestreams (Raskin, 2000), Presto (Dourish, Edwards, LaMarca, &) (Salisbury, 1999), Placeless Documents (Dourish et al.,) (2000), MyLifeBits (Gemmell, Bell, Lueder, Drucker, &)

Wong, 2002) ו-Swiftware ויתרו במתכוון על תיקיות, כדי שמנועי חיפוש יחליפו אותן. הרעיון שעל פיו מנועי חיפוש יחליפו את התיקיות מופיעה גם אצל (Cutrell, Dumais, & Teevan, 2006) וכן אצל - (Russell & Lawrence, 2007).

אלא שמחשבות לחוד ומציאות לחוד. מחקרים אמפיריים מראים באופן עקבי על העדפה של ניווט על פני חיפוש (Barreau & Nardi, 1995; Boardman & Sasse, 2004; Capra & Pérez-Quiñones, 2005; Kirk, Sellen, Rother, & Wood, 2006; Teevan, Alvarado, Ackerman, & Karger, 2004). יתר על כן, שילוב בין תוצאות מחקר רב משתתפים לתוצאות מחקר ארוך טווח גילה, שלשימוש במנועי חיפוש מתקדמים לא הייתה השפעה על אחוז החיפושים שהמשתתפים ביצעו מתוך סך כול האחזורים שלהם, ושאנשים מבצעים חיפוש רק כברירה אחרונה במיעוט המקרים בהם הם אינם זוכרים את מיקומם של הקבצים שלהם (Bergman, Beyth-Marom, Nachmias, Gradovitch, & Whittaker, 2008). ראו איור מספר 2.



איור מספר 2: ממצאי המחקר העידו שהשימוש במנועי חיפוש משופרים כדוגמת Google Desktop (התמונה משמאל) לא הוביל

ליותר חיפושים מתוך כלל האחזורים מהשימוש במנועי חיפוש מיושנים כגון של חלונות XP (תמונה מימין)

תקצר היריעה בסקירה הזאת מלדון בסיבות להעדפת ניווט על פני חיפוש בניהול מידע אישי. יש הטוענים, שהעדפה זו היא עניין של הרגל (Warren, 2013), ואולם ייתכן, שיש סיבות עמוקות יותר: נמצא, שהשימוש בחיפוש מצריך קשב רב יותר מאשר ניווט (Bergman, Tene-Rubinstein, & Shalom, 2013), ועתה נבדקת אפשרות על פיה הבחירה נעשית מסיבות נוירולוגיות.

סיווג מרובה

הביקורת על כך שתיקיות מאפשרות רק סיווג אחד ויחיד והצלחתן של התגיות ב-Web 2.0 הביא לפריחה של מערכות ניהול מידע אישי שתומכות בתגיות, וביניהן Phlat (Cutrell, Robbins, et al., 2006), TagFS (Bloehdorn & Völkel, 2006), Gnowsisi (al., 2006), ConTag (Sauermaun et al., 2006), Adrian, Sauermaun,), TapGlance (Roth-Berghofer, 2007), TapGlance (Robbins, 2008), Zoteru (Ma & Wiedenbeck, 2009), TAGtivity (Oleksik et al., 2008), BlueMail (Whittaker, 2009), TagStore (Matthews, Cerruti, Badenes, & Tang, 2011), ו-TagStore (Voit, Andrews, & Slany, 2012). גם עמדותיהם של משתמשי מחשב מצביעות על אהדה לשימוש בתגיות בניהול מידע אישי (Bergman, Gradovitch, Bar-Ilan, & Beyth-Marom, 2013b).

סקירה של ספרות אמפירית לעומת זאת, אינה מצביעה על יתרון ברור של תגיות על תיקיות (Civan, Jones, Klasnja, & Bruce, 2008; Gao, 2011; Hsieh, Chen, Lin, & Sun, 2008; Ma &

Wiedenbeck, 2009; Pak, Pautz, & Iden, 2007; Quan, Bakshi, Huynh, & Karger, 2003; Sajedi, Afzali, & Zabardast, 2012; Voit et al., 2012). מחקר התנהגותי הראה שהמשתמשים מעדיפים באופן חד משמעי תיקיות על פני תגיות, וגם כאשר נעשה שימוש בתגיות, נטו להשתמש בתגית אחת ויחידה (Bergman, Gradovitch, Bar-Ilan, & Beyth-Marom, 2013a). ראו איור מספר 3.



איור מספר 3: תוכנת Gmail מאפשרת שני שימושים בתוויות: העברת ההודעה לתווית בדומה לתיקייה (תמונה מימין) או העברת מספר בלתי מוגבל של תוויות להודעה בדומה לתגיות (תמונה משמאל). המחקר הראה, שברוב המקרים משתמשים בתוויות כבתיקות, וגם כאשר משתמשים בתוויות כבתגיות, ב-92 אחוז מהמקרים במוצע, נעשה שימוש בתווית אחת בלבד.

פתרונות נוספים

חיפוש ותגיות לא היו התחליפים היחידים שהוצעו לתיקות בניהול מידע אישי. נוספו להם גם סיווג אוטומטי (Agrawal, Bayardo, Srikant, 2000; Siersdorfer & Sizov, 2008), שימוש במסד נתונים (Catarci, Dong, Halevy, & Poggi, 2011), שימוש באונטולוגיות (Katifori et al., 2008) semantic desktop שהוא המקבילה ל-semantic web בניהול מידע אישי (Sauermaann et al., 2006; Woerndl & Woehrl, 2008). אלא

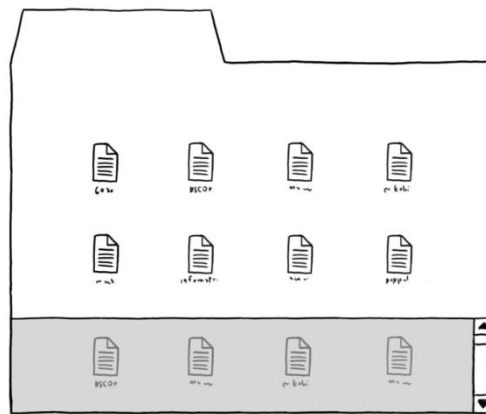
שאף לא אחד מהתחליפים הללו לא ערער את מעמדו של השימוש בתיקיות בניהול מידע אישי, שנמשך מאז יצאו המחשבים הראשונים לשוק בתחילת שנות ה-80 ועד עצם היום הזה.

אך אם נעצור לרגע ונחזור אחורה, נגלה, שייתכן שהבעיות הנובעות מהניסיון לנהל מידע אישי אינן נובעות מהשימוש בתיקיות, אלא מסיבה אחרת. בפרק הבא אציג את הגישה הסובייקטיבית-למשתמש. גישה זו אינה מנסה להוות תחליף לשיטה ההיררכית, אלא מנסה לשפר את עיצוב המידע האישי על ידי הכרה בצדדיו הייחודיים.

הגישה הסובייקטיבית-למשתמש

בעוד שכל הגישות שהוצגו עד כה היו לקוחות מתחומים אחרים של ניהול מידע, הגישה הסובייקטיבית-למשתמש היא הגישה העיצובית הראשונה שפותחה באופן ייעודי עבור ניהול מידע אישי (Bergman, Beyth-Marom, & Nachmias, 2003). אם נחזור להגדרה של ניהול מידע אישי נראה שהאדם ששומר את המידע הוא זה שמאחזר אותו. דבר זה מאפשר למערכת לניהול המידע האישי להשתמש לא רק במאפיינים אובייקטיביים של המידע האישי, אלא גם במאפיינים סובייקטיביים, כלומר במאפיינים תלויי משתמש. מחקר הראה שהמערכות לניהול מידע אישי כיום אינן משתמשות די הצורך במאפיינים סובייקטיביים אלו, ובתגובה מוצאים המשתמשים דרכים משלהם כדי להשתמש במאפיינים הללו (Bergman, Beyth-Marom, & Nachmias, 2008). לדוגמה, מערכת הקבצים הנוכחית אינה מאפשרת למשתמשים להצניע קבצים שפחות חשובים להם, ונראה שבשל כך משתתפי המחקר מצאו דרכים מגוונות להצניע קבצים (כגון הכנסתם לתיקייה בשם Old שנמצאת בתוך התיקייה המקורית שלהם).

מאמר זה גם מציע מספר יישומים אפשריים העושים שימוש במאפיינים סובייקטיביים. GrayArea הוא דוגמה לעיצוב סובייקטיבי-למשתמש שמשתמש בכלל, שעל פיו יש לאפשר למשתמש להצניע פריטי מידע בעלי חשיבות סובייקטיבית נמוכה.¹ מדובר בשטח אפור שנוסף לתחתית התיקיות שהמשתמשים יכולים להעביר אליו קבצים כאלה, כדי שמצד אחד לא יתחרו על תשומת לבו של המשתמש בעת שהוא מחפש קבצים חשובים, ומצד שני ניתן היה למצוא אותם אם ייזדקק להם בכל זאת (ראו איור מספר 4).



איור 4: סקיצת התכנון של GrayArea

אב טיפוס של GrayArea פותח ונבדק עם תוצאות חיוביות (Bergman, Tucker, Beyth-Marom, Cutrell, & Whittaker, 2009). שני אבות טיפוס אחרים שמיישמים את עקרון ההצנעה הם: DMTR המצניע פריטיהם של אנשי קשר ישנים בטלפונים ניידים (Bergman, Komninos, Liarokapis, & Clarke, 2012) ו-Old'nGray המצניע אוטומטית גרסאות ישנות של אותו קובץ (Bergman, Elyada, Dvir, Vaitzman, & Ben Ami, 2014).

¹ הצנעה שונה מהעברה לארכיון בכך שהמידע נשמר באותו הקשר.

עיצובים סובייקטיביים-למשתמש נוספים נמצאים בשלבים שונים של פיתוח והערכה.

סיכום

ניהול המידע האישי הוא תחום מחקר חדש יחסית שמתפתח במהירות, והוא מתייחס לפעילות בסיסית של המחשב שמתבצעת על ידי כל אדם ממיליוני משתמשים כמה פעמים ביום. למרות עשרות המאמרים שכבר התפרסמו בנושא, רב הנסתר על הגלוי בתחום, ונדרש מחקר בסיסי בנושא, שמהווה אתגר למספר הולך וגדל של חוקרים וסטודנטים שמתעניינים בו. אסיים בתקווה שסקירת ספרות נוספת שתיכתב בעוד שנים אחדות תביא לקוראים מידע על פריצות דרך בתחום.

ביבליוגרפיה

- Abrams, D., Baecker, R., & Chignell, M. (1998). Information archiving with bookmarks: personal Web space construction and organization. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 41-48). Los Angeles, CA: ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- Adar, E., Karger, D. R., & Stein, L. A. (1999). Haystack: per-user information environments *Proceedings of the eighth international conference on Information and knowledge management* (pp.

413-422). Kansas City, Missouri, United States
ACM Press.

Adrian, B., Sauermann, L., & Roth-Berghofer, T.
(2007). *Contag: A semantic tag recommendation
system*. Paper presented at the ISemantics' 07
the 3rd International Conference on Semantic
Technologies.

Agrawal, R., Bayardo, R. J., & Srikant, R. (2000).
Athena: Mining-Based Interactive Management
of Text Database *Proceedings of the 7th
International Conference on Extending Database
Technology: Advances in Database Technology*
(pp. 365-379). Konstanz, Germany: Springer-
Verlag.

Barreau, D. K. (1995). Context as a factor in personal
information management systems. *Journal of the
American Society for Information Science*, 46 (5),
327-339 .

Barreau, D. K., & Nardi, B. A. (1995). Finding and
reminding: file organization from the desktop.
SIGCHI Bulletin, 27(3), 39-43 .

Bellotti, V., Ducheneaut, N., Howard, M., & Smith, I.
(2003). *Taking email to task: the design and
evaluation of a task management centered email
tool*. Paper presented at the Proceedings of the
SIGCHI conference on Human factors in
computing systems.

- Bergman, O., Beyth-Marom, R., & Nachmias, R. (2003). The user-subjective approach to personal information management systems. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(9), 872-878 .
- Bergman, O., Beyth-Marom, R., & Nachmias, R. (2008). The user-subjective approach to personal information management systems design: Evidence and implementations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(2), 235-246 .
- Bergman, O., Beyth-Marom, R., Nachmias, R., Gradovitch, N., & Whittaker, S. (2008). Improved search engines and navigation preference in personal information management. *ACM Transactions on Information Systems*, 26(4), 1-24. doi: 10.1145/1402256.1402259
- Bergman, O., Boardman, R., Gwizdka, J., & Jones, W. (2004). Personal information management *CHI '04 extended abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1598-1599). Vienna, Austria: ACM Press.
- Bergman, O., Elyada, O., Dvir, N., Vaitzman, Y., & Ben Ami, A. (2014). Spotting the Latest Version of a File with Old'nGray. *Interacting with Computers*. doi: 10.1093/iwc/iwu018
- Bergman, O., Gradovitch, N., Bar-Ilan, J., & Beyth-Marom, R. (2013a). Folder vs. tag preference in

personal information management. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(10), 1995–2012 .

Bergman, O., Gradovitch, N., Bar-Ilan, J., & Beyth-Marom, R. (2013b). *Tagging personal information: A contrast between attitudes and behavior*. Paper presented at the ASIST Annual Meeting Montreal, Canada .

Bergman, O., Komninos, A., Liarokapis, D., & Clarke, J. (2012). You never call: Demoting unused contacts on mobile phones using DMTR. *Personal and Ubiquitous Computing*, 16(6), 757–766. doi: 10.1007/s00779-011-0411-3

Bergman, O., Tene-Rubinstein, M., & Shalom, J. (2013). The use of attention resources in navigation vs. search. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(3), 583–590 .

Bergman, O., Tucker, S., Beyth-Marom, R., Cutrell, E., & Whittaker, S. (2009). *It's not that important: Demoting personal information of low subjective importance using GrayArea*. . Paper presented at the CHI 2009 Conference on Human Factors and Computing Systems, Boston, USA.

Bloehdorn, S., & Völkel, M. (2006). *Tagfs: Tag semantics for hierarchical file systems*. Paper presented at the 6th International Conference on Knowledge Management (I-KNOW 06), Graz, Austria .

- Boardman, R., & Sasse, M. A. (2004). *"Stuff goes into the computer and doesn't come out": a cross-tool study of personal information management*. Paper presented at the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, Vienna, Austria.
- Capra, R. G., & Pérez-Quiñones, M. A. (2005). Using Web Search Engines to Find and Refind Information *Computer*, 38(10), 36-42 .
- Catarci, T., Dong, L., Halevy, A., & Poggi, A. (2011). Structure Everything. In P. J. William & J. Teevan (Eds.), *Personal Information Management* (pp. 108-126.)
- Civan, A., Jones, W., Klasnja, P., & Bruce, H. (2008). *Better to Organize Personal Information by Folders Or by Tags?: The Devil Is in the Details*. Paper presented at the 68th Annual Meeting of the American Society for Information Science and Technology (ASIST 2008), Columbus, OH.
- Cutrell, E., Dumais, S. T., & Teevan, J. (2006). Searching to eliminate personal information management. *Communications of the ACM*, 49(1), 58-64 .
- Cutrell, E., Robbins, D. C., Dumais, S. T., & Sarin, R. (2006). Fast, Flexible Filtering with Phlat: Personal Search and Organization Made Easy *CHI 2006 Conference on Human Factors in Computing*

Systems (pp. 261–270). (Montreal, Canada: ACM Press.

Dourish, P., Edwards, W. K., LaMarca, A., Lamping, J., Petersen, K., Salisbury, M., . . . Thornton, J. (2000). Extending document management systems with user-specific active properties. *ACM Trans. Inf. Syst.*, 18(2), 140–170 .

Dourish, P., Edwards, W. K., LaMarca, A., & Salisbury, M. (1999). Presto: an experimental architecture for fluid interactive document spaces *ACM Transactions on Computer-Human Interactions*, 6(2), 133–161 .

Dumais, S. T., Cutrell, E., Cadiz, J. J., Jancke, G., Sarin, R., & Robbins, D. C. (2003). *Stuff I've seen: a system for personal information retrieval and re-use*. Paper presented at the Proceedings of the 26th annual international ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval, Toronto, Canada.

Freeman, E., & Gelernter, D. (1996). Lifestreams: a storage model for personal data. *SIGMOD Record*, 25(1), 80–86. doi: <http://doi.acm.org/10.1145/381854.381893>

Gao, Q. (2011). An empirical study of tagging for personal information organization: Performance, workload, memory, and consistency. *International Journal of Human-Computer*

Interaction, 27(9), 821–863. doi:
10.1080/10447318.2011.555309

Gemmell, J., Bell, G., Lueder, R., Drucker, S., & Wong, C. (2002). *MyLifeBits: fulfilling the Memex vision*. Paper presented at the Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia, Juan-les-Pins, France .

Hsieh, J. L., Chen, C. H., Lin, I. W., & Sun, C. T. (2008). *A Web-based tagging tool for organizing personal documents on PCs*. Paper presented at the International Conference of Computer-Human Interaction 2008., Florence, Italy .

Jones, W. (2013). *The future of personal information management: Building places of our own for digital information*: Morgan & Claypool.

Jones, W., Bruce, H., & Dumais, S. (2001). Keeping found things found on the web *Proceedings of the tenth international conference on Information and Knowledge Management* (pp. 119–126). Atlanta, GA: ACM Press.

Jones, W., & Teevan, J. (2007). *Personal information management*: University of Washington Press.

Katifori, A., Vassilakis, C., Daradimos, I., Lepouras, G., Ioannidis, Y., Dix, A., . . . Catarci, T. (2008). *Personal ontology creation and visualization for a personal interaction management system*. Paper presented at the Proceedings of PIM Workshop, CHI.

- Kirk, D., Sellen, A., Rother, C., & Wood, K. (2006). *Understanding photowork*. Paper presented at the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, Montreal.
- Koch, M., & Gross, T. (2006). Computer-Supported Cooperative Work-Concepts and Trends .
- Lansdale, M. W. (1988). The psychology of personal information management. *Applied Ergonomics*, 19(1), 55-66 .
- Ma, S., & Wiedenbeck, S. (2009). *File management with hierarchical folders and tags*. Paper presented at the Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems, Boston, MA, USA .
- Malone, T. W. (1983). How do people organize their desks? Implications for the design of office information systems. *ACM Transactions on Office Information Systems*, 1, 99-112 .
- Oleksik, G., Wilson, M. L., Tashman, C., Rodrigues, E. M., Kazai, G., Smyth, G., . . . Jones, R. (2009). *Lightweight tagging expands information and activity management practices*. Paper presented at the 27th international conference on Human Factors in Computing Systems, Boston, MA, USA .
- Pak, R., Pautz, S., & Iden, R. (2007). Information organization and retrieval: An assessment of

- taxonomical and tagging systems. *Cognitive Technology*, 12(1), 31-44 .
- Quan, D., Bakshi, K., Huynh, D., & Karger, D. R. (2003). User Interfaces for Supporting Multiple Categorization. In M. Rauterberg (Ed.), *Proc. of INTERACT 2003* (pp. 228-235). Amsterdam: IOS Press.
- Raskin, J. (2000). *The humane interface: new directions for designing interactive systems*. Boston: ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- Robbins, D. C. (2008). *TapGlance: Designing a Unified Smartphone Interface for Personal Information Management*. Paper presented at the PIM workshop at CHI 2008, Florence, Italy .
- Russell, D., & Lawrence, S. (2007). Search everything. In W. Jones & J. Teevan (Eds.), *Personal Information Management* (pp. 153-166). Seattle and London: University of Washington Press.
- Sajedi, A., Afzali, S. H., & Zabardast, Z. (2012). *Can you retrieve a file on the computer in your first attempt? Think to a new file manager for multiple categorization of your personal information*. Paper presented at the PIM12 CSCW 2012 Workshop, Seattle, WA, USA.
- Sauermann, L., Grimnes, G., Kiesel, M., Fluit, C., Maus, H., Heim, D., . . . Aroyo, L. (2006). Semantic Desktop 2.0: The Gnowsis Experience *The*

- Semantic Web - ISWC 2006* (Vol. 4273, pp. 887-900). Berlin / Heidelberg: Springer.
- Siersdorfer, S., & Sizov, S. (2008). Meta methods for model sharing in personal information systems. *ACM Trans. Inf. Syst.*, 26(4), 1-35. doi: <http://doi.acm.org/10.1145/1402256.1402261>
- Tang, J. C., Wilcox, E., Cerruti, J. A., Badenes, H., Nusser, S., & Schoudt, J. (2008). *Tag-it, snag-it, or bag-it: combining tags, threads, and folders in e-mail*. Paper presented at the CHI '08 conference on Human Factors in Computing Systems, Florence, Italy.
- Teevan, J., Alvarado, C., Ackerman, M. S., & Karger, D. R. (2004). *The perfect search engine is not enough: a study of orienteering behavior in directed search*. Paper presented at the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, Vienna, Austria.
- Voit, K., Andrews, K., & Slany, W. (2012). *Tagging might not be slower than filing in folders*. Paper presented at the Proceedings of the 2012 ACM annual conference extended abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts, Austin, Texas, USA .
- Warren, P. (2013). Personal Information Management: The Case for an Evolutionary Approach. *Interacting with Computers*, iwto34 .

- Whittaker, S. (2011). Personal information management: from information consumption to curation. *Annual Review of Information Science and Technology, 45*, 3-62 .
- Whittaker, S., Bellotti, V., & Gwizdka, J. (2007). Everything through email. In W. Jones & J. Teevan) Eds.), *Personal Information Management* (pp. 167-189). Seattle: University of Washington Press.
- Whittaker, S., Matthews, T., Cerruti, J., Badenes, H., & Tang, J. (2011). *Am I wasting my time organizing email? A study of email refinding*. Paper presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems, Vancouver.
- Whittaker, S., & Sidner, C. (1996). Email overload: exploring personal information management of email *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems: Common Ground* (pp. 276-283). Vancouver, British Columbia, Canada: ACM Press.
- Whittaker, S., Terveen, L., & Nardi, B. A. (2000). Let's stop pushing the envelope and start addressing it: a reference task agenda for HCI. *Human Computer Interaction, 15*, 75-106 .
- Woerndl, W., & Woehrl, M. (2008). *SeMoDesk: Towards a Mobile Semantic Desktop*. Paper presented at the PIM Workshop at CHI 2008, Florence, Italy .

