

על ערך המידע

קיימות דרכים שונות להתייחס אל המידע. ביניהן יש תיאורים שונים של המידע – כמו מדויק, עדכני, מלא, מובן, שלם, רלוונטי, ודאי, חוזר על עצמו ועוד. ניתן לאפיין את המידע בהתייחס לרמות השונות, שבהן הוא בא לידי ביטוי. ברמה הטכנית, לדוגמה, קשורים המידע ומידותיו, בעיקר, באיכות השידור בערוץ, קצבי העברה וכי"ב. ברמה הסמנטית, מטופל המידע במשמעות ההודעות וביעילותן. ברמה העליונה, הפרגמטית, מוערך המידע במושגים של אפקטיוויות במימוש המטרה המיועדת.

הגישה למידע ולמידותיו, על הגדרותיה קשורה בפועל למושג ערך המידע. כאשר הערך הזה אינו מוחלט, אלא תלוי מאוד במשימה, שעבורה הוא נדרש למצוא פתרון מיטבי. השילוב – של משימה פרטנית לביצוע, של הסביבה, שבה נדרש לממש את המשימה, ושל מידת היכרותו של המבצע עם המשימה ועם סביבתה – משפיע הדדית בקביעה של התפיסה, של הדרך לפתרון הבעיה ושל היעדים. פועל יוצא מכך הן ההגדרות למידע הנדרש. אולם, ידועות לפחות שלוש מגבלות אנושיות, הקשורות להגדרות המידע, שמתבטאות, בעיקר, בתהליך הערכת המצב ובקבלת ההחלטות:

- יכולת מוגבלת לעבד מידע
 - אפשרות, כי תהיה הטיה (bias) בבחירה ובשימוש במידע
 - ידע מוגבל באסטרטגיות לפתרון הבעיות
- המגבלות הללו מושפעות מחוסר מידע ומהערכה לא נכונה של המטלות.

מערכות-תמך

על מנת להתגבר על המגבלות האנושיות דנן, ראוי המידע להיות מיוצג במערכת תומכת-ידע. מערכת כזו צריכה לזהות אפשרויות לחוסר מידע ו/או מידע לא מתאים. כלומר, מידע, שהגיע במידה, המקטינה את הסבירות לבחור בפעילות אפקטיווית לפתרון הבעיה. התפקיד של

הערכות מצב – בעלות-הערך ואלו, המבוססות כביכול על "אינטואיציה" – נעשות רק לעתים רחוקות ללא מידע. מידע גם מוגדר לפעמים כנתונים בעלי ערך לקבלת החלטות. הרכשה, הצגה, העברה, שמירה ושימוש בנתונים הם פעילויות, הקשורות בעיבוד מידע, אך הם גם רלוונטיים לאפיון הדרישות למידע עבור תהליך הערכת המצב ולקבלת החלטות.

המאמר הזה עוסק באפיון השימוש במידע בתהליך הערכות המצב וקבלת החלטות, בזיהוי הנקודות בתהליך, שבהן השימוש הוא אינטואיטיווי, סובייקטיווי, לא דטרמיניסטי ואינו ברי-נימוק ובקרה, כנקודות, שבהן הערך המוסף של מערכת ממוכנת לתמיכה בתהליך הוא מרבי. על הבסיס הזה ניתן גם יהיה לגזור את המאפיינים העיקריים של מערכת שכזו.

אליה ש"י

אכיפה של התהליך הקבוע והמלא לביצוע התהליך, הוא מהתפקידים המרכזיים של מערכות משר"ב.

עידון אינטראקטיוו

קיימות דרכים שונות לאפיין את תהליך עיבוד המידע עלידי המפעיל, את הערכות המצב ואת הפעילויות לקבלת החלטות. אולם, ללא שום תלות באפיון, תמיד נדרש להתקיים שלב ראשוני ובסיסי, שהוא הניסיון להבין את המצב הקיים ולהעריכו. בשלב הזה מזהה הצורך בהחלטה, מוגדרות הדרישות למידע, הנדרש להחלטה, ומאובחנת "רמת-העל" (meta level) – "להחליט כיצד יש להחליט". ראוי לציין, כי בסביבת ההחלטה של בעל הניסיון בתחום מתקיימת כבר בשלב הזה הטיה. רק בסיכומו של השלב מתאפשרת ההתייחסות לטיפול במשימה גופא: הגדרת הצרכים והמטרות, הקשורים להחלטה ולייצור חלופות אפשריות; ניתוח והערכה של המשמעותיות לחלופות; ובחירת החלופה המועדפת. הטיפול המפורט אינו מובנה בהכרח. דווקא קיים דגש לאינטראקטיוויות של התהליך ולקבלת משוב לעידון תוצאות הביניים בשלבים מוקדמים יותר על מנת לקבל תפוקות איכותיות בשלב מאוחר יותר.

את התהליך לעידון התוצאות ולברירת החלופות מבצע המפעיל אינטראקטיווית כאשר הניסיון של המשתמש משפיע מאוד על מידת ההטיה ועל איכות התהליך. לפיכך, זיהוי של קריטריונים אובייקטיביים לברירה אינו שלם בהעדרה של מערכת ממוכנת למידע.

הטיפול במשימה והגדרת החלופות הנם חלק מתהליך, שניתן לכנותו, "קדם הבחירה". בשלב של התהליך "לאחר הבחירה" נוספות פעילויות, המהוות חלק מהתהליך הכולל של הערכת המצב ושל קבלת ההחלטות: הגדרה של תבניות ההפעלה ושל הצעדים הנלווים, שייגזרו מבחירת החלופה; קביעת קדימויות לפעילויות המבצעיות הנגזרות; והפצת המידע לגבי הבחירה לגורמים הרלוונטיים.

מערכת-התמך במקרים שכאלו הוא לזהות את המידע החסר, או את המידע החלקי, ולהנחות את המשתמש כך שיפעל להשלמתו. קרי, מערכת-התמך נדרשת לזהות "תקלות מידע" בסביבה נתונה של מידע לבעיה/משימה, לנתחן, ולתקנו.

על מנת לפתח מערכות-תמך יעילות ואפקטיוויות, יש להתחשב במפעיל בהגדרת הדרישות לפונקציונליות התפעול של סביבת המחשוב (חומרה ותוכנה) של המערכת. זה נעשה בשני תחומים: יכולת עיבוד המידע של המשתמש (היכולה, כמובן, להשתפר באמצעות המערכת); מידת האימון של המשתמש בהפעלת המערכת ואמונו בה וסגנון-הפיקוד/תכונותיו של המשתמש (כגורם, המשפיע על רצונו ועל צרכיו במערכת).

במערכת מודיעין, שליטה ובקרה (משר"ב) במקרים רבים המידע הזמין אינו שלם, ואף לא עקיב (פרסיסטנטי). לפיכך, מטלות עיבוד המידע של מפעילי המערכות הללו מורכבות במיוחד בשל הגורמים הרבים, שעלולים להוביל למידע חסר ובלתי משמעותי החמורה של החלטה לא נכונה, שתנבע מהמידע החסר. יתירה מזאת, הניסיון של המשתמשים השונים במערכת בפעילויות המודיעין ובהערכות המצב אינו זהה. לפיכך, למרות שהמפעילים מושפעים, בעיקר, מתורת הלחימה, מהתפיסה המבצעית, ממדיניות ההפעלה ומהפעילויות הנגזרות מהן, עדיין יהיו גישות ותפיסות רבות אחרות (הנגזרות מהניסיון האישי), שבאמצעותן הם יעריכו את המידע המודיעיני, הסביבתי והאחר, הנדרש להערכת המצב ולקבלת החלטות. תכונה מרכזית להחלטות בסביבת משר"ב היא ההכרח לעסוק במידע, שאינו שלם. מצב שכזה דורש לבנות השערות שונות, להעריך באופן שוטף, ר"למודד" איך לשפר את תהליך ההערכה. כורח המציאות הוא לעסוק בחלופות דינמיות, כמו גם בהשפעתן המשתנית על המלצות אופרטיביות. לעתים, הלחץ האנושי פוגם בכך – ולמרות ההכרח, לא נעשית הפעילות הדרושה ברצינות בשלבי הערכת המצב. לכן, בניית ההשערות ובניית החלופות, ניתוחן והערכת משמעותן למצב נתון, תוך

היכולת לתאר את ההחלטות כתהליך מובנה, תלויה במידת היכולת לתאר את תהליך קבלת ההחלטה באופן מפורש בסמוך לזמן קבלת ההחלטה. כמתואר לעיל, זיהוי מידע חסר או חלקי תלוי בסביבת מידע נתונה של הבעיה. גם מומחיות (holistic reasoning), גם כללים (heuristics) וגם הסברים (holistic evaluation) תלויים בניסיון ובהיכרות עם המטלה הרלוונטית ועם סביבתה. כיוון שהסביבה והמצבים הנגזרים משתנים, הפתרון לקבלת הערכות מצב והחלטה נכונה הוא שילוב של "מערכות מומחה" (המתבססות על בסיסי ידע שונים) עם "מערכות-תמך להחלטות" (המזהות חוסרי-ידע, מידע לא מתאים, או סביבה משתנית). קרי, מערכת מיטבית צריכה לתמוך ביעילות בכמה בסיסי ידע וב"ידע-על" (meta knowhow).



גם הפעילויות הללו אינן בהכרח בתהליך מובנה. על בסיס הסוגים השונים של המידע ועל סמך הצרכים השונים, הנדרשים לתמוך בכל אחת מהפעילויות, מבוצע תהליך אינטראקטיווי מורכב, המבוסס בעיקרו על הניסיון האישי של כל משתמש בתפיסת ההפעלה המבצעית, לגבי כל אחת מהפעילויות.

יתירה מזאת, המשתמשים במערכות משר"ב צפויים לבצע את התהליך כך שאת חלקן של הפעילויות הם יוכלו לממש אינטואיטיווית. מידת האינטואיטיוויות תלויה, כמובן, בניסיונם עם סביבת המשימה. אולם, בכל מצב יהיו בהכרח חלק מהפעילויות בלתי-מוכרות, או בלתי-מובנות. לכן, חייבים לממש את התהליך בדרך פורמלית אנליטית.

קבלת החלטות כוללת, כאמור, תהליך אינטראקטיווי של בניית השערות ושל הערכתן. יצירת ההשערות מתבססת על הניסיון האישי ועל ההערכה המצטברים. בדרך כלל, השערה ראשונית אינה מתקבלת. כאשר היא נדחית (בדרך-כלל, בתהליך ההערכה), היא תומכת בתהליך הבנייה של השערה חדשה, תוך שהיא מעוררת גם את עידון ברירת החלופות. כך, בסופו של התהליך מתקבלת החלופה הנבחרת.

גם בחירת החלופות מוטית עלידי הניסיון המצטבר של מקבל ההחלטות. אלא אם כן, מפקידים את התהליך בידי כלי ממוכן, שיבטיח בחירה אובייקטיבית (לפי קריטריונים מזוהים ובני-בקרה ברמת אפיון המערכת). ראוי לציין כי גישה זו של פתרון בעיות בסביבת משר"ב, אינה שלמה. קיימים שני סוגים עיקריים של השערות בבעיות מהסוג הזה: השערות, הקשורות בהערכת מצב, והשערות, הקשורות בהערכת החלופות.

בהשערות מהסוג הראשון קיימת תלות רבה באידיוקים ובחוסר מידע, הנקלטים במערכת.* בסוג השני, הבעייתיות כבר משולבת בנתוני החלופות. תהליך בניית ההשערות מורכב, לפיכך, מעירור השערות, התלויות במצב, ומעירור השערות, התלויות בסוג הפתרונות, הניתנים במסגרת החלופות ובמשמעויותיהם.

סיכום

מודלים של תהליך קבלת ההחלטות** יכולים לתאר את תהליך הערכת המצב, את ניהול המידע ואת בחירת החלופות. אין הם מטיבים לתאר את האנשים, הקשורים בתהליכים הללו, או את קשריהם לסביבה החיצונית. סוגים שונים של מידע ושל מערכות-תמך נדרשים לכל אחד מהשלבים בתהליכי משר"ב.

בשלבים הראשוניים של ההערכות יתבטאו, בעיקר, הניסיון והאינטואיציה ("תחושת הקרביים") בדגשים איכותיים. בשלבים לאחר מכן תתבטא היכולת לתמוך בגישה אנליטית כמותית ואלגוריתמית. בשלב המסכם את תהליך קבלת ההחלטות (שלב הפרשנות), יתקיים שילוב של התפיסה האיכותית ושל הניתוח הכמותי.

- * נושא שניתן לשפרו באמצעות מערכת מידע, או מטה מידע ממוכנים.
- ** כגון מודל "תוחלת התועלת המרבית", המעמת את הרווחים מפעילויות בתנאי אירודאות עם נזקיהן הפוטנציאליים – במגמה לבחור את החלופה, שמאזנה החיובי ביותר.