

שימוש בעיבוד שפה טבעית לטובת תיעדוף שיחות חירום לקבלת טיפול רפואי

המאמר מספר על מקרה בו אנה פונג (Anna Fong), אמא לשישה וסבתא לשבעה עשר, התעלפה מחוץ לחנות תכשיטים בסן פרנסיסקו. למרות שהתבצעה שיחת חירום לקריאה לאמבולנס - אנה נפטרה אחרי שחיכתה עשרים ואחת דקות לאמבולנס עד שהגיע. במקרים רפואיים כאלה כל דקה ושניה חשובים ועושים את ההבדל בין חיים למוות.

הבעיה הייתה, שעשרים ואחת דקות הן יותר מכפול מזמן המטרה של שירותי ההצלה בעיר! בסן פרנסיסקו עוסקים כבר שנים בחוסר באמבולנסים, ועדיין הפער בין כמות השיחות לבין מספר הכוחות שנותנים מענה גורמים לכך שאנשים בסכנת חירום יכולים לחכות שעות לקבלת טיפול, כאשר זמן ההמתנה צריך להיות בדקות. מספר השיחות הרב גורם לעומס במוקד ומקשה מאוד על המוקדנים לתעדף את האמבולנסים לפי הצורך של המתקשרים. ופה עולם האוטומציה רוצה להיכנס ולעזור.

מטרת המאמר היא להסביר את דרכה של נכדתה של אנה לפתור את הבעיה בעזרת טכנולוגיה וספציפית בעזרת עיבוד שפה טבעית. בעזרת חבריה לתיכון ועוד שני סטודנטים מתוכנית של סטנפורד להנגשת אינטליגנציה מלאכותית הם מפתחים תוכנה שמשתמשת בעיבוד שפה טבעית לתעדף שיחות חירום באופן אוטומטי. עיקרי התוכנה הם לקחת את מערכת הדירוג הרשמית שמשתמשים בה לדירוג וליצור רשימת "מילות מפתח", ולכל מילה ליצור דרגה שמייצגת את רמת החירום. לאחר מכן משווים פרטי שיחה (שכוללים מיקום, זמן והבעיה הרפואית) שמתויגת גם היא למילות מפתח ומשוות לדירוג שיצרו לקבלת "דרגת שיחה". ולבסוף השיחה מיוצגת על מפה לפי המיקום שלה וצבע שמייצג את רמת החירום.

מכיוון שאין גישה ציבורית לטרנס-סקריפט השיחה עצמו, הצוות נאלץ להשתמש במידע טיפה יותר מופשט של כל שיחה שכולל זמן, מיקום ותיאור קצר של המצב הרפואי.

נוצרה כאן בעיה מכיוון שאין מספיק מילים כדי לעבד את הטקסט בעזרת כלים רגילים לעיבוד שפה. הוחלט להשתמש באלגוריתם שנקרא word2vec שממיר כל מילה לוקטור ועושה קוסינוסים. בקצרה זה מוצא קשרי מילים ומחזיר ציון "גבוה" יותר למילים שהולכות ביחד וציון נמוך למילים שלא קשורות אחת לשנייה.

הצוות נקלע לכל מיני בעיות קטנות שהעלו ציון של "שיחה" בגלל עודף מילות קישור, ואכן לאחר עוד ניסוי והשוואה של המילים שקיבלו למילים במערכת הדירוג אותות מצוקה (MPDS) הגיעו לתוצאה הרצויה. שימוש בספריית gmpplot נתן להם דרך להציג בצורה גרפית על המפה את כל השיחות בצבעים מתאימים לפי דרגת חירום. בעתיד ויאנסה וצוותה רוצים לשפר את האלגוריתם ולהוסיף למפה עוד יכולות כמו תכנון הדרך למצבי החירום הבאים והצגתה על המפה.

לסיכום, בעזרת כלים פתוחים לציבור, אלגוריתמים ועיבוד שפה טבעית ניתן להגיע לתוצאה שתעשה אוטומציה לתיעדוף שליחת האמבולנסים למקרי החירום, ועל הנייר נוכל להגיע לאנשים שזקוקים לכך יותר הרבה יותר מהר ובכך להציל חיים.

הבעיה האתית שעולה כאן היא שהתיעדוף נעשה על ידי מחשב, ולא על ידי בן אדם. "חישוב קר" שמחליט מי בסכנת חיים ומי יכול לחכות הוא בהחלט משהו שצריך לחשוב על התוצאות שלו לפני שמפעילים מערכות כאלה על בני אדם. ברגע שמוציאים את הצד האנושי במענה הראשוני אז יכולים להיות לכך השלכות רבות, האם מחשב יודע להחליט מי צריך עזרה יותר טוב מאדם במוקד שאומן לכך? איך נוכל למדוד הצלחה?

הדעה של שנינו כלפי המאמר היא דומה - שנינו בעד הטכנולוגיה אך בערבון מוגבל. אמצעים טכנולוגיים הרבה יכולים פעמים לחולל מהפכה בתחום שעד עכשיו נוהל בצורה "טיפשה". אלגוריתם אחד של מחשב יכול להחליף מאות ואלפי אנשים ולבצע את העבודה בצורה הרבה יותר מהירה. הבעיה שלדעתנו עולה מהמאמר היא שנותנים לאלגוריתם "קר" להחליף בן אדם בהחלטות של חיים או מוות. אדם שאומן לקחת מידע מאנשים בשעת חירום וקשוב לכל מילה שלהם יודע לפי הניסיון, ולפעמים גם צורת הדיבור והשימוש במילים בצד השני, האם מדובר במצב חירום שמחייב אמבולנס בזמן המינימלי, או שמדובר במקרה ש"יכול להמתין" בזמן שמטפלים בקריאות יותר דחופות. במקרה של מחשב המשתנים האלה לא תמיד נלקחים בחשבון. מחשב יכול לבצע טעויות בניתוח שפה בעקבות שגיאת כתיב או זיהוי לא נכון, ויכול לקחת מילים מחוץ להקשרם. האם אנחנו מוכנים לתת את האחריות לחיים ומוות למחשבים שלנו? ואם כן, מי ייקח את האחריות במקרה שהם טועים?

אך עדיין, גם בן אדם יכול לטעות. בחור שהגיע עייף אחרי מסיבה למשמרת במוקד יכול לבצע טעות בחילוק משימות לאמבולנס ובעקבות כך משהו יכול למות. אדם יכול סתם לשכוח ממקרה "לא דחוף" וכך אחרי המתנה של כמה שעות המקרה יכול להפוך ל"דחוף" ומסכן חיים, בגלל טעות אנוש. מחשבים לא באים עייפים אחרי לילה למשמרת, וגם לא שוכחים מקרים. הם מדויקים, עובדים בלי הפסקה ותלויים בעיקר ברמת החשיבה של מי שכתב אותם. כך שברמת העיקרון ניתן להגיע לאלגוריתם "מושלם" שיטפל בכל שיחות החירום בצורה הרבה יותר טובה מכל אדם במוקד, אך האם אנחנו סומכים עליו? לדעתנו יש חלקים במנגנון שניתנים להחלפה מיידית בעזרת מחשבים, ויש כאלה שזקוקים לחשיבה נוספת. פתרון ביניים אפשרי לדעתנו יהיה לשים בנאדם מאחורי האלגוריתם, שיקבל ממנו תוצאות עם רמת ביטחון נמוכה ויחליט בזמן אמת על דרך הפעולה. בצורה זו יש וידוי אנושי לטעויות אפשריות של המחשב ונוכל להימנע ממקרים בהם חישוב של מחשב יבצע טעות שמוח אנושי יכול לפתור בשיקול דעת נכון.

בעיה נוספת שלא נגענו בה היא הצורך במענה אנושי. במיוחד במצבי חירום, האנשים שמתקשרים למוקד לקבלת עזרה נמצאים בלחץ רב ולפעמים הוראות רפואיות ממוקדנים מיומנים יכולים להציל חיים. גם לשיחה הרגעת המצב הנפשי של הנוכחים יכולה להיות הרבה מאוד צדדים חיוביים, ובמהלכה אפשר לגלות שבעצם המצב הוא לא כזה נורא כמו שהמתקשר פנה וניתן למנוע הרבה מאוד false positive. מחשב לא יכול לעשות זאת, לפחות לא ברמת העיבוד שפה הנוכחית שיש לנו כיום.

בעתיד הקרוב יותר ויותר שירותים אנושיים יוחלפו על ידי מחשבים, התהליך הזה ישפר משמעותית את יעילות השירותים ויפתור בעיות רבות, אך עלול גם ליצור בעיות חדשות שלא התמודדנו איתם בעבר. לדעתנו הסוד למעבר חלק הוא הרבה חשיבה מוקדמת לפני ש"קופצים למים" ובעיקר הרבה בדיקות קדם. במיוחד בשירותים שחיים של בני אדם (או חיות) תלויים בהם.