



מרכז המידע והידע הלאומי למערכה בקורונה

מסמך מספר 133

133

שימוש באמצעים טכנולוגיים לאיתור מגעים בין חולים ולניטור אוכלוסייה ברחבי העולם – ריכוז מידע עיתי

עיקרי הדברים

1. במענה לבקשת המל"ל¹ ומשרד הבריאות, ועל רקע דיוני הקבינט בנושא, להלן ריכוז מידע בנוגע לטכנולוגיות שעשויות לסייע בקטיעת שרשראות הדבקה.²

2. מתוך סקירת מדינות שונות בעולם המפעילות טכנולוגיות כאלה, נראה כי ישנם שני סוגי אמצעים טכנולוגיים בשלים באופן יחסי, אשר מסתמנים כבולטים ביחס לשאר:

א. **שימוש באפליקציה** המאפשרת למשתמש בה לדעת אם שהה בקרבת משתמש אחר שדיווח על עצמו כחולה (לרוב תוך הפעלת טכנולוגיית Bluetooth במכשיר או בדרך אחרת).³

ב. **קוד QR (QR) בכניסה למקומות סגורים / עסקים**:⁴ על רקע העובדה כי מרבית ההדבקות מתרחשות בחללים סגורים⁵ אפשרות זו עשויה

¹ 15 ביוני 2020

² זהו מסמך המשך למסמך מס' 39 מתאריך 14 באפריל: "שימוש באמצעים טכנולוגיים לתחקור אפידמיולוגי ולניטור אוכלוסייה במדינות אירופה ואסיה".

³ אפליקציית "המגן" נפוצה למדי (יותר ממיליון סולאריים מותקנים), ועשויה להוות בסיס זמין לכך. גרסתה המקורית התבססה על קליטת GPS, וגרסת המשך מבוססת טכנולוגיית Bluetooth ומתאפיינת בדיוק גבוה, תוך שמירת פרטיות המשתמשים.

⁴ בהיכנסו ובצאתו מבית עסק סורק האזרח את קוד ה QR, כך שניתן לשמור למשך זמן מוגדר מידע על מבקרי החנות. דבר זה מאפשר זיהוי שרשראות הדבקה ללא מעקב רציף אחר אזרח כלשהו, ואין צורך בהורדת אפליקציה למימוש.

⁵ ראו מסמך מס' 128 מתאריך 21 ביוני: "הסיכון להדבקה בנגיף הקורונה בחללים סגורים גבוה, ומצריך התייחסות מיוחדת בהיבטי המיגון והאכיפה".

להוות כלי נוסף שיאפשר מעקב אחר שרשראות הדבקה פוטנציאליות
תוך פגיעה נמוכה יחסית בפרטיותו של האזרח.⁶

3. אמצעי אפשרי נוסף ומהיר שעשוי לסייע בהגברת יעילות החקירות
האפידמיולוגית (אך לא לזהות נדבקים פוטנציאליים) הוא מיצוי המידע
הגיאוגרפי (היסטוריית מיקומים), אשר קיים באפליקציות הניווט השונות
(דוגמת google maps) המותקנות כבר כיום במכשירים סלולאריים חכמים.

4. מסמך זה מסכם בקצרה את השימוש בטכנולוגיות אלה בעולם, ויעודכן
באופן עתי ככל שיידרש.

⁶ דוגמה לכך, במסמך מספר 119 מתאריך 18 ביוני: "ניטור בקליק" - על השימוש בצה"ל בטכנולוגיה דומה (סריקת ברקוד חוגר במקרה זה) לטובת ייעול חקירות שרשראות הדבקה.

פירוט

1. קטיעת שרשראות ההדבקה מבוססת על ארבע רגליים: (I) התנהגות האוכלוסייה; (II) פעולות מערכת הבריאות; (III) אמצעים המאפשרים גילוי חולים וניטור מגעים; (IV) פעילות השלטון באכיפה, הסברה, חקיקה וסטנדרטיזציה.

2. מסמך זה עוסק במרכיב השלישי שלעיל – **אמצעים טכנולוגיים המאפשרים זיהוי שרשראות הדבקה פוטנציאליות**, הנמצאים בשימוש בעולם. זוהו מספר קבוצות של אמצעים, כפי שמפורט להלן:

א. **אמצעים למניעת הדבקה עודפת – ניטור וזיהוי התקהלויות:**

אמצעים אלו מופעלים בשליטה מרכזית ע"י ספקיות התקשורת המקומיות, המודיעות לשלטונות על ההתקהלות. אמצעים אלה הינם בשימוש בחלק ממדינות אירופה. אמצעים אלה אינם פוגעים בפרטיותו של משתמש ספציפי ואחוזי הכיסוי שלהם צפויים להיות גבוהים (בקרב אוכלוסיות וגילאים המשתמשים בטלפון סלולארי). במצב שבו גורמי האפידמיולוגיה ובריאות הציבור ממליצים על מניעת התכנסויות שכאלו (כתלות במצב המגפה), **האפקטיביות של אמצעי זה צפויה להיות גבוהה ולאפשר למדינה לגלות חריגה מההנחיות שתקבע.**⁷

ב. **אמצעים לאגירת מיקומי אזרחים והצלבתם** (במקרה שאחד מהמשתמשים חלה). קבוצה זו מתחלקת לשניים:

▪ **אמצעים המופעלים על ידי השלטון בסיוע גופי התקשורת**

והבנקאות – גישה בה נקטו מעט מאוד מדינות בעלות משטר

⁷ סביר שישנה רגישות לרמת הדיוק של חברות התקשורת השונות באזורים מסוימים. עדיין, גם זיהוי חלק מההתקהלויות תשפיע על האטת המגיפה, ותאפשר למידה זיהוי אזורים ואירועים הדורשים אכיפה.

דמוקרטי מערבי (אם בכלל). על אף הפוטנציאל הגדול הגלום בגישה זו, היא עורמת קשיים חוקתיים על מרבית מדינות המערב.

▪ **אמצעי רשות לאזרח** שפותחו על ידי השלטון, **ללא חובת שימוש** - מרבית מדינות המערב נקטו בגישה זו, תוך פיתוח אפליקציות, אתרים וסקרים והנגשתם לציבור. במרבית המקרים עד כה, **תפוצת האפליקציות הללו בקרב הציבור נמוכה** (פחות מ-10%) ועל כן קשה ללמוד על יעילותן במדינות המערב. **נטיית המדינות המפתחות אמצעים אלו היא לייצרם כך שהמידע יהיה מבוזר (כלומר, רובו יישמר על מכשירי הקצה) ולא בידי הממשל**. כאשר המידע בכל זאת עובר לרשות הממשל, הדגישו הממשלות כי מידע מוגש אך **ורק לידי גורמי בריאות הציבור**, ולא לידי גורמים אחרים (כגון שירותי בטחון, ושיטור).

▪ **אמצעי חובה לעסקים, ורשות לאזרח** – זוהי גישת ביניים בה נדרש אישור/תיעוד פרטני לכניסה למקומות. האמצעי אינו מחייב את האזרח בהתקנת אפליקציה, אולם מחייב עסקים ומקומות שרוצים להכניס עובדים/לקוחות להפנות את האזרחים לאתר רישום מקוון. המימוש נעשה באמצעות שימוש בקוד QR בכניסה/יציאה לכל מבנה, או בית עסק. בדרך זו מפקחת הממשלה על מספר האנשים בבית העסק מסוים בכל זמן נתון (ומימוש התקן שאושר) וכן היא מסוגלת לאתר שרשראות הדבקה של חולים פוטנציאליים. זאת, מבלי להתקין אפליקציה/מכשיר מעקב אחר כלל האזרחים (כן נוצר מאגר מידע ולו זמני המאפשר את הצלבת המיקומים). בהקשר זה נציין שבמסגרת מאמץ של פיקוד העורף של צה"ל עם השלטון

המקומי, מפותחת מערכת מידע לניהול מצבי משבר. במסגרת תהליך האבחון, אופיינה מערכת לניהול "תו סגול" בעירויות, המשלבת יכולות QR. רכיב העסקים במערכת טרם הובשל ותוקצב לכדי פיתוח.



הדגמת שימוש בקוד QR בכניסה לבית עסק במזרח אסיה

▪ **אמצעים שפותחו על ידי גופים עצמאיים** (שאינם גופי שלטון): בעיקר אפליקציות, המאפשרות למשתמשים לדעת אם שהו בקרבת משתמש אחר שדיווח על עצמו כחולה. אפליקציות אלה שומרות, ככלל, על פרטיות המשתמש (ללא מעקב אחר מיקום המכשיר הסלולארי וללא פרטים מזהים ישירים לגבי המשתמש). אולם, בדומה ל'אמצעי הרשות לאזרח', גם במקרה זה אחוז התפוצה של אפליקציות מסוג זה הוא נמוך יחסית בקרב הציבור במדינות המערב.

ג. **אמצעים שמטרתם פיקוח אחר חולים מאומתים / מבודדים:** במספר מדינות ישנן עדויות לשימוש באמצעי ניטור שונים של המדינה, למעקב אחר מבודדים. אמצעים אלה כוללים ווידוא טלפוני פשוט, מילוי טפסים מקוונים, הורדת אפליקציה לסלולארי, או הסתייעות בחברות התקשורת והבנקים למעקב אחר תנועות האזרח (והתרעה על זיהוי חשוד שאמור היה להימצא בבידוד, מחוץ לביתו). צ'כיה, בולטת כמדינה מערבית-דמוקרטית הנוקטת באמצעים אלה.

3. לעומת מדינות המערב, השימוש בטכנולוגיה במדינות אסיה מתרחש בהיקפים משמעותיים יותר. בהודו הוכרזה אפליקציית Aarogya Setu כמחייבת באזורים מסוימים וכן עבור העובדים בממשל ובמגזר האזרחי. בשל כך היא הגיעה לתפוצה של כמאה מיליון משתמשים בתוך כחודש. **בסינגפור השימוש ב QR Code כאישור כניסה לבתי עסק ומתחמים הוא מחייב, ונעשה בו שימוש נרחב מאוד.**

4. מההיבט הטכנולוגי, הסלולארי הנו הכיוון המרכזי בניטור האוכלוסייה – בין באמצעות אפליקציות (שימוש בנתוני מיקום או בנתוני Bluetooth) ובין בהסתייעות בספקיות התקשורת לאיסוף המידע. לצד זאת, זוהה גם שימוש בנתוני כרטיסי אשראי (צ'כיה) ובכרטיס קופ"ח חכם (טאיוואן), במצלמות הערים החכמות (דרום קוריאה) ובמכשירים ייעודיים לאוכלוסייה מבוגרת (סינגפור). אמצעים אלה משמשים בעיקר **כטכנולוגיות משלימות לניטור חולים מאומתים ומבודדים.**

5. חשוב לציין את מגבלותיהן של האפליקציות השונות בתווכים שונים. כך, קיימת בעיית אמינות, בשל ריבוי יחסי של מקרי False Positive, דבר הפוגע באמינות האפליקציות בראיית האזרח. לדוגמה, אחד הגורמים ל- false positives נעוץ באיכון GPS לא מדויק. זאת שכן יעילותן של מערכות מבוססות GPS יורדת במקומות צפופים, בקניונים ומקומות סגורים. בכל זאת, לדעתנו, עצם קיומן של אפליקציה כלשהן לניטור מיקומים (כגון Google maps), מאפשר לפרט, בעת התחקיר האפידמיולוגי, להיזכר בביקוריו השונים (בהנחה שישתף פעולה בחקירה).

6. להבנתנו, האפקטיביות של זיהוי התקהלויות באמצעות ספקיות הסלולאר צפויה להיות מספקת לצורך אכיפה והרתעה. לעומת זאת, עבור זיהוי מגעי חולים ושרשראות הדבקה - יעילות השיטות השונות תלויה בתפוצת האמצעים, בדיוקם (זיהוי מיקום או זיהוי מכשירים סלולאריים אחרים, תוך

מיעוט מקרי False Positive) וביכולת סגירת מעגל התחקור האפידמיולוגי. יצוין, כי אמצעים מבוססי Bluetooth ו-QR Code מתאימים יותר למבנים סגורים, בהם קיים חשש רב יותר לאירועי הדבקה המוניים וגם בעלי פוטנציאל הגנה נרחב יותר על פרטיות המשתמש.

סיכום

7. **מרבית מדינות המערב מעדיפות בשלב זה את שמירת הפרטיות, על פני שימוש בטכנולוגיות ממשלתיות פולשניות.** יחד עם זאת, נעשים מאמצים להנגיש לציבור אמצעים מאובטחים וולונטריים (כרגע בתפוצה נמוכה וביעילות פחותה). השימוש ב-QR ככניסה למקומות סגורים/עסקים מהווה חלופה המאפשרת מעקב אחר שרשראות הדבקה פוטנציאליות תוך פגיעה נמוכה יחסית בפרטיותו של האזרח, כאשר מכשירו איננו מנוטר בשום אמצעי המותקן עליו (בשימוש בעיקר בסינגפור ובדרום קוריאה). בשלב זה, מדינות המערב מתקשות לקבל לידיהן את המידע הדרוש לביצוע חקירות אפידמיולוגיות יעילות בקנה מידה נרחב.

8. **להבנתנו, ההצלחה בשימוש באמצעים הטכנולוגיים השונים בחברה מערבית דמוקרטית, טמונה בשילוב בין א) פיתוח כלי יעיל, תוך שימת דגש על שיתוף האוכלוסייה (הסברה, ועדה מפקחת, קוד פתוח), ב) התארגנות יעילה לניצולו, ג) שמירה קפדנית על אמון הציבור בפתרון. מומלץ לבחון את אפשרות השימוש באפליקציית "המגן" (משופרת ומשודרגת) שכבר מצויה בציבור התפוצה רבה יחסית ובמקביל, לבחון את האפשרות לממש גם אמצעי חובה לעסקים - באמצעות מילוי טפסים מקוונים או קוד QR) שיאזנו בין הפגיעה בפרטיות האזרח, לבין יכולת ניהול חקירה אפידמיולוגית ממוכנת ויעילה (יישום כזה יאפשר גם אכיפת מניעת התכנסויות במבנים סגורים). לצד זאת, אנו ממליצים לוודא שבמסגרת החקירות האפידמיולוגיות ייעשה שימוש (בהסכמת החולים המאומתים)**

בהיסטוריית מיקומים הנשמרת אוטומטית באפליקציות מותקנות ממילא במכשירים סלולאריים חכמים (דוגמת google maps).

9. בכתבת נייר זה הסתייענו במידע ממגוון מקורות. אנו ממליצים לעיין גם במסמך של משרד החוץ/ החטיבה לתכנון מדיני מחודש מאי בנושא "שימוש במערכות ניטור דיגיטליות כחלק מאסטרטגיות היציאה". מומלץ להמשיך ולעקוב אחר ההתפתחויות בנושאים אלו בעולם, שכן החל להצטבר ניסיון רב בתחום זה, ואמצעים טכנולוגיים נוספים מפותחים ומוטמעים במדינות השונות – ובכלל זאת אמצעים שיתכן שיתאימו לאוכלוסיות שאינן עושות שימוש בנייד/טלפון חכם. מצורף נספח בו מתואר המצב במספר מדינות לדוגמה, וכן טבלה מסכמת.

סיכום אמצעים טכנולוגיים לפיקוח ולניטור

מדינה	אמצעי פיקוח ממשלתי ישיר	אמצעים ממשלתיים בהתנדבות האזרח	אמצעים נוספים
אוסטריה	ניטור (אנונימי) של ריכוזי אוכלוסייה באמצעות ספקיות תקשורת		אפליקציה של הצלב האדום השומרת על אנונימיות המשתמשים, מבוססת Bluetooth - פחות מ 10% הטמעה
צרפת		סקר אינטרנטי	
גרמניה	<ul style="list-style-type: none"> מערכת מדינתית לשיתוף וניהול מידע (בין גרמי טיפול ורשויות האכיפה) איסוף מידע אנונימי על תנועות והתכנסויות באזורי סגר, באמצעות ספקיות התקשורת 	אפליקציה ממשלתית (קוד פתוח) מוטת אנונימיות ואבטחת מידע (privacy by design). תפוצה נמוכה מאוד (בשלב מו"פ)	
צ'כיה	שימוש בנתוני ספקיות סלולאר וחברות האשראי על מנת לאתר מיקומי חולים ומבודדים	אפליקציה המאפשרת לזהות מגעים תוך שמירת אנונימיות ושליטה בידי המשתמש (תפוצה נמוכה – פחות מ 10% הטמעה)	
בריטניה		אפליקציית ניטור מגעים. שלבי מבחן ראשוניים.	
ארה"ב		אפליקציות ברמת הSTATE. אחוזי הורדה נמוכים מאוד.	
טאיוואן	<ul style="list-style-type: none"> כרטיס קופ"ח בתור כרטיס מעקב כללי - נסיעות, איכון, רכישות, כניסות לאתרים ציבוריים מאגר מידע לאיתור נשאים פוטנציאליים מעקב אחר מחויבי בידוד באמצעות איכון הטלפון 		
דרום קוריאה	<ul style="list-style-type: none"> איתור נשאי קורונה פוטנציאליים על ידי איכון סלולארי שימוש בנתוני אשראי ומצלמות אבטחה לאיתור מסלול הנשאים התקנת אפליקציה למגיעים מחו"ל על המכשיר הסלולארי 	<ul style="list-style-type: none"> אתר אינטרנט המציג את ממצאי החקירות האפידמיולוגיות סריקת QR בכניסה למועדונים והמוסדות השונים אפליקציה למבודדים. 	
יפן		<ul style="list-style-type: none"> אפליקציה לזיהוי קרבה לחולים סקר אינטרנטי (20% מילוי) 	

מידע על שימוש באמצעים טכנולוגיים במדינות נבחרות

אירופה

אוסטריה

1. אפליקציית מעקב בשיטת מידע מבחזר - אפליקציית המעקב STOPP CORONA הוקמה על ידי "הצלב האדום" באוסטריה, וככל הנראה אין לממשלה גישה למידע המועבר בה. האפליקציה אנונימית ולא מעבירה פרטים אישיים למשתמשים אחרים. האפליקציה עושה שימוש ב"לחיצת יד דיגיטלית", ומתבססת על זיהוי טלפונים בקרבת מקום בטכנולוגיית Bluetooth. כ-400,000 משתמשים פעילים משתמשים באפליקציה זו, והיא מאפשרת יידוע בין אזרחים שנדבקו בקורונה לאזרחים ששהו בקרבתם (בתנאי ששניהם השתמשו באפליקציה). אם אחד המשתמשים נדבק, הוא יכול לדווח באופן אנונימי לכלל האנשים שהיו עמו במגע, כדי שיכנסו לבידוד.

2. הממשלה מקבלת מידע מחברת התקשורת A1 TELEKOM המספקת נתונים על ריכוזי אוכלוסייה במקומות שונים. השימוש במידע זה אינו מהווה מעקב אחר יחידים (דבר שאינו חוקי באירופה), המידע המועבר מתמקד בריכוזי אוכלוסייה במקומות שונים במדינה (באופן אנונימי) – דבר המאפשר לאתר הפרות סגר או מקומות בעלי פוטנציאל הדבקה. המידע נועד במקור לאתר מיקומי פקקי תנועה או מספר האנשים באתרי תיירות. יכולת זו פותחה על ידי חברת Invenium הנתמכת על ידי אוניברסיטת GRAZ לטכנולוגיה באוסטריה.

צרפת

3. אפליקציה לזיהוי מגעים בשם StopCovid פותחה על ידי הממשלה, והושקה בחודש. הורדת האפליקציה הינה וולונטרית. האפליקציה מאתרת קרבה בין טלפונים בהם היא מותקנת באמצעות טכנולוגיית Bluetooth ושולחת הודעה לכל המשתמשים שהיו באותו אזור עם החולה הפוטנציאלי.
- לצורך הטמעת השימוש באפליקציה באוכלוסייה, הוקמו מוקדים ייעודיים כדי לסייע מרחוק לאוכלוסייה בטלפון ובצ'אט.
4. לצד זאת, קיים סקר אינטרנטי באתר הסוכנות הצרפתית לבריאות הציבור שמאפשר לאדם להעריך את מצבו הבריאותי, לפני שפונה לאנשי מקצוע.

גרמניה

5. בגרמניה קיימת שליטה ממשלתית אך מבחורת, המידע נאסף בעזרת אפליקציית Corona-Warn-App הגרמנית, בחסות מכון רוברט קוך (RKI). הקוד של אפליקציה זו מפורסם בגלוי על מנת לאפשר בחינה ע"י כל גורם החפץ בכך. **הנתונים נשמרים בטלפונים עצמם**, והמידע עצמו חסוי לחלוטין. האפליקציה עדיין ניסיונית, ויידרש זמן רב להשלים את פיתוחה, עקב דיון ציבורי בנושא בטחון המידע באפליקציה.
6. המידע מוזן לאפליקציה ע"י המשתמשים עצמם, והם אלו המודיעים על היותם חולים מאומתים. מידע זה נבדק ע"י מכון קוך המאמת את הצהרת המחלה על מנת למנוע שימוש לרעה באפליקציה. רק לאחר מכן, נשלחת הודעה לכלל המשתמשים הרלוונטיים, בדבר הצהרת המחלה של המשתמש. בשום שלב לא נדרש להזין פרטים אישיים והמידע נשמר במכשיר המשתמש בלבד.
7. מידע על משתמשי אפליקציה נוספים הנמצאים בסמוך למשך יותר מ-15 דק' נשמר בטלפון של המשתמש (מימוש באמצעות Bluetooth). המידע שנשמר אינו כולל מיקום האירוע, ונמחק לאחר 14 יום.

8. בנוסף, המדינה מפתחת מערכת בשם DEMIS לדיווח ומידע אלקטרוני להגנה מהנגיף. המערכת מפותחת כיום על ידי מכון קוך ומשרד הבריאות הפדרלי יחד עם חברות גמטיק ופראונוהופר. המערכת מיועדת לזרז את מעבר המידע על החולים הנבדקים בין גורמי הטיפול והאכיפה השונים, ע"י העברת כל המידע בצורה ממוחשבת. כיום, חלק גדול מהמידע בגרמניה 'הולך לאיבוד' עקב העדר הקשר בין הגופים השונים, לכל אורך שרשרת המידע.
9. ברשתות החברתיות ובאתרי החדשות במדינה דווח כי מפעילי חברות סלולר מאפשרים למרכזי מחקר ממשלתיים לגשת למאגרי הנתונים שלהם כדי לקבל תמונות מצב על ניידות האנשים באזורים ציבוריים בזמן סגר, זאת, ללא מסירת פרטים אישיים על המשתמשים.

צ'כיה

10. הממשלה יזמה תכנית של "בידוד חכם" (smart quarantine), הכוללת חובת דיווחים מספקיות סלולאר על מיקומים של אנשים חולים; וכן חובת הדיווח מצד בנקים על המיקומים שבהם בוצעו העברות כספיות על ידי אנשים שהתגלו כחולים בקורונה. הדיווח מועבר אל משרד הבריאות או אל תחנת ההיגיינה/ הבריאות מחזית.
11. משרד הבריאות הצ'כי השיק אפליקציית eRouška אשר פועלת על בסיס Bluetooth באופן מוצהר. עם זאת, האפליקציה מבקשת גישה למיקום מדויק של המשתמש (לא ברור לאיזה צורך). האפליקציה שומרת "קודים" של משתמשים אחרים אשר שהו בקרבתה במרחק הקטן מ-2 מטר ולמשך 15 דקות לפחות. פרט המידע היחיד שמשמש נותן לאפליקציה הוא מספר הטלפון שלו - מספר זה ישמש את "מוקדני הבריאות" במידה ויצטרכו ליצור קשר עם משתמש כלשהו.
12. כאשר אדם מגלה כי הוא חולה, נעשית חקירה אפידמיולוגית ע"י "מוקדני הבריאות", והאדם רשאי לבחור אם הוא מוכן לתת את המידע ששמור אצלו באפליקציה - אודות משתמשים אחרים ששהו בקרבתם בימים האחרונים.

אם יבחר לאפשר גישה למידע זה, מוקדני הבריאות ייצרו קשר עם "חשודי הבידוד" הפוטנציאליים. האפליקציה עצמה לא מתריעה בפני אנשים אשר צריכים בידוד, והמידע שנאגר בה לא מועבר ישירות אל הממשלה או אל משרד הבריאות. לאפליקציה כ-100,000 הורדות ב-APPSTORE.

13. נראה כי השקת האפליקציה היא חלק מריכוז מאמץ גדול יותר של הממשלה הצ'כית בתכנית של "smart quarantine" ש לטענת ראש ממשלה צ'כיה, מצליחה מאוד.

בריטניה

14. בבריטניה נעשה שימוש באמצעים בשליטה מרכזית, בתוכם אפליקציית המעקב של ה-NHS (מערכת הבריאות הבריטית), כאשר פעולתה מבוססת על טכנולוגיית Bluetooth. במקרה ומשתמש מדווח כי חלה בנגיף, באפשרותו להעלות את המזהה האישי שלו ונתוני אינטראקציות נוספים למסד נתונים מרכזי. אלגוריתמים במסד הנתונים המרכזי מקבלים את הנתונים הנ"ל ומבצעים הערכת סיכון לכל אינטראקציה של החולה. משתמשים שהייתה להם אינטראקציה שהוגדרה כבעלת סיכון גבוה עם המשתמש שחלה מקבלים התרעה מהאפליקציה בנוסף לעצות מותאמות מה-NHS.
15. טכנולוגיית Bluetooth LE מאפשרת לאפליקציית המעקב של ה-NHS למדוד את המרחק בין טלפונים בהם מותקנת האפליקציה. אפליקציית המעקב הושקה בתחילת חודש מאי לתקופת מבחן ב'אי-וייט'. כ-60,000 תושבים הורידו אותה. תאריך השקתה הרשמי לכלל הציבור כוון תחילה ל-1 ביוני, אך זה נדחה ללא סיבה ברורה וללא תאריך צפוי. לא ידועה מידת האפקטיביות שלה בזמן אמת.
16. לא נראה שהמדינה עושה שימוש בטכנולוגיות נוספות לאיתור מגעים, אך הוקמה מערכת איתור מגעים באנגליה, המורכבת מכ-25,000 עובדי מרכזים

טלפוניים. תושבים שאובחנו כחולים בקורונה מתבקשים להעלות את פרטיהם לאתר של ה-NHS, בנוסף לפרטים של אנשים עמם באו במגע ביומיים שלפני הופעת הסימפטומים ובשבוע שאחרי הופעתם. עובדי המרכזים מנתחים את המידע ומודיעים לאנשים עמם בא חולה במגע כי הינם בסיכון ועליהם להיכנס לבידוד. פרטי החולה אינם בפני אלה שבאו עמו במגע.

מזרח אסיה

יפן

17. בשל מבנה השלטון הייחודי של יפן, אין דרך חוקית לאכוף את התקנות, או אפילו לחייב עסקים לשמור עליהן, והן מוגדרות כהמלצות.
18. מעבר לכך, ביפן נאסר על הממשלה להשתמש באמצעי מעקב ללא הסכמת האזרחים עצמם, ולכן היא מסתמכת על בדיקות אפידמיולוגיות. נציגים ממרכזי בריאות הציבור מתקשרים לאזרחים ומבקשים מהם בנימוס לקבל מידע על האנשים איתם נפגשו בשבועיים הקודמים.
19. אמצעי שהיווה תחליף למעקב, הוא שימוש באפליקציית המסרים Line. משרד הבריאות, העבודה והרווחה, בשיתוף עם מפתחי האפליקציה, הכינו סקר עבור האזרחים בו התבקשו לדווח על מצבם הבריאותי. ההיענות הייתה רחבה יחסית, הן לאור המשמעת הציבורית ביפן, והן לאור הפופולריות של האפליקציה. כ-20% מכלל אוכלוסיית יפן ענתה על הסקר, וכ-30% מכלל המשתמשים באפליקציית Line ביפן.
20. בחודש מאי הצהיר משרד הבריאות, העבודה והרווחה היפני על פיתוח אפליקציה לאיתור מגעים בין נדבקים. האפליקציה תעבוד על בסיס Bluetooth, פלטפורמה המקלה על שמירת על פרטיות המשתמש. הורדת האפליקציה היא וולונטרית ומספר ההורדות צפוי להיות נמוך.

21. אמצעים אלה משמשים את הממשל כתחליפים לאפליקציות מעקב, נוכח הקושי המשפטי של הממשל לבצע מעקב אחר האזרחים, ובהעדר אמצעים פולשניים מסייעים לו לקבל מידע אודות היקף התחלואה במדינה.

הונג-קונג

22. לאחר הגל הראשון הונג-קונג נקטה במדיניות נוקשה של מעקב אחר המבודדים והשבים מחוץ לארץ. החל מה-18 במרץ, חלה חובת ענידה של צמיד אלקטרוני בקרב הנכנסים למדינה, המחויבים בתקופת בידוד של 14 יום. המבודדים נמצאים תחת מעקב ומסתכנים בקנסות ובמעצר באם יפרו את הבידוד.

23. אמצעי המעקב מורכב מצמיד אלקטרוני ועליו קוד QR. כל אדם שנכנס לבידוד מחויב להוריד אפליקציית מעקב בשם StayHomeSafe ולסרוק את הקוד. לאחר מכן, מתקבל קוד במכשיר הטלפון הסלולארי שמאפשר חיבור האפליקציה לצמיד.

24. כשהמבודדים מגיעים לביתם או למרכז בידוד, הם מחויבים לסרוק את המבנה בו הם נמצאים, כך שהאפליקציה תדע את מקום המציאם ואת הרדיוס הקרוב של אזור הבידוד שלהם. בזמן הבידוד הממשלה מנטרת את מיקום המבודד באמצעות גילוי וניתוח של אותות אלקטרוניים סביבתיים והעוצמה שלהם כמו למשל Bluetooth ו-WiFi. באשר האפליקציה מבחינה בשינוי, נדלקת התראה, ויש צורך לסרוק את הצמיד על מנת לאשר מיקום.

25. המבודדים מחויבים בהפעלת האפליקציה ושירותי המיקום של הטלפון הסלולרי שלהם לאורך כל תקופת הבידוד, והממשלה התחייבה שבזמן הזה לא נאספים נתונים אישיים על בעלי המכשירים. לאחר שבועיים מתקבלת הודעת טקסט המבשרת על תום תקופת הבידוד וניתן לגזור את הצמיד.

26. בנוסף, ישנו סוג נוסף של צמידים שהינו גדול יותר, המקושרים לקוד QR, אך שיטת הניטור של צמידים אלה אינה מונגשת לציבור. ייתכן שהשיטה מבוססת על אותות GPS.

27. הפיקוח על המבודדים ועל תקנות הבידוד מבוצע על ידי המשטרה. עם זאת, עבור רוב האזרחים שאינם בבידוד האכיפה כמעט ולא מורגשת. לא נצפו הפרות בסדר גודל משמעותי למעט מקרים בודדים של התקהלות גדולה שבהם המשטרה אכפה את התקנות, והציבור ברובו ממלא אחר ההוראות.

דרום קוריאה

28. בדרום קוריאה, ממצאי החקירות האפידמיולוגיות מועלות לאתר אינטרנט אחד, ללא מידע על הנשא עצמו, אלא רק על המסלול שלו. האתר מאפשר לאזרחים השונים לדעת אם היו בקרבת חולה קורונה.

29. כמו כן, הרשויות מאתרות נשאי קורונה פוטנציאליים על ידי איכון סלולרי, ושולחים להם הודעות יידוע כלליות או הודעות על כניסה לבידוד. נטען כי הרשויות מוחקות את המידע הפרטי של הנשאים בתום הליכי החקירה השונים.

30. כמו כן, במסגרת החקירות האפידמיולוגיות נעזרות הרשויות גם בנתוני כרטיס אשראי ובמצלמות אבטחה כדי לאתר את מסלולם של נשאי קורונה.

31. בנוסף, ב-10 ביוני החלה דרום קוריאה לחייב את המבלים בפאבים, במועדוני קריוקי ומוסדות בילוי שונים לסרוק קוד QR בכניסה על מנת לתעד את הנכנסים ולהקל על ביצוע החקירות האפידמיולוגיות בעתיד. הרשויות מאיימות בהטלת קנס כספי על מי שיפר את ההנחיה.

32. על מנת לוודא אכיפת בידוד, הרשויות מחייבות כל מי שנכנס למדינה להוריד אפליקציה המאכנת את המבודדים ואפליקציה נוספת שבעזרתה ידווח אם יש לו תסמינים. בנוסף, קיימת אפליקציה למבודדי-בית מקומיים בה הם מדווחים על הסימפטומים שלהם בזמן אמת. האפליקציה מנטרת את מקום הבידוד על בסיס נתוני GPS. עם זאת, אין חיוב להוריד אותה.

טאיוואן

33. לטאיוואן אין אפליקציה ייעודית למעקב אחר מסלולים למחקר אפידמיולוגי, אך **כרטיס קופת החולים משמש ככרטיס מעקב כללי**, ומוצמד אליו כל המידע הרפואי אודות בעליו: נסיעות, איכונים ורכישות מוצמדים לכרטיס. כניסות לאתרים ציבוריים נרשמות, וגם רישומים אלה מוצמדים לנתונים שבכרטיס.
34. במקביל, טאיוואן יצרה מאגר גדול של מידע באמצעות משרדי הממשלה השונים והשתמשה בו כדי **ליצור מנגנון בינה מלאכותית שיאתר אנשים בעלי פוטנציאל גבוה להיות נשאי קורונה** ולאפשר לרשויות להגיב בהתאם. הרשויות שיתפו את כלל המידע עם בתי החולים ובתי המרקחת.
35. באשר לאכיפת בידוד, טאיוואן **מבצעת מעקב אחר מחויבים בבידוד** ביתי, ומטילה קנסות כבדים על מפרי הנחיות. מערכת המעקב מתבצעת באמצעות **איכון הטלפון**. נוסע החוזר למדינה מיודע שהמכשיר שלו יהיה תחת מעקב ונדרש למלא טופס עם כתובת והצהרת בריאות. במידה שהטלפון כבוי ליותר מ-15 דקות, נשלחת התראה לרשויות. באם אין מענה במכשיר, מחזנקים שוטרים אל מקום הבידוד ובודקים נוכחות פיזית. הרשויות יוצרות גם קשר עם הנעקב פעמיים ביום.

ארצות הברית

36. הממשל הפדרלי בארה"ב **טרם הפיץ אפליקציה לזיהוי קרבה לחולי קורונה**. בדומה לנושאים רבים אחרים, גם נושא זה נתון לטיפולם העצמאי של המדינות (STATES). ישנה מחלוקת בקונגרס ובסנאט בנוגע למדיניות הפרטיות של האזרחים באפליקציות הללו והנושא עומד לעלות במסגרת חקיקה. סוגיית הפרטיות מעלה חשש בעיני אזרחים רבים ולכן אחז השימוש באפליקציה נמוך.

מקורות מידע

אירופה

1. <https://noyb.eu/en/report-red-cross-corona-app-reviewed-noyb>
2. <https://www.thelocal.fr/20200601/frances-coronavirus-tracker-app-to-launch-on-tuesday-under-new-deconfinement-phase>
3. <https://www.euronews.com/2020/05/10/france-approves-new-measures-to-fight-the-covid-19-catastrophe-as-it-prepares-to-ease-lock>
4. [https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/coronavirus/info-franceinfo-stopcovid-moins-de-2-millions-de-telechargements-de-l-application-en-deux-semaines_4010391.html#xtor=RSS-3-\[lestitres\]](https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/coronavirus/info-franceinfo-stopcovid-moins-de-2-millions-de-telechargements-de-l-application-en-deux-semaines_4010391.html#xtor=RSS-3-[lestitres])
5. <https://la1ere.francetvinfo.fr/reunion/coronavirus-qu-est-ce-que-contact-tracing-839482.html>
6. <https://www.thelocal.fr/20200519/france-ramps-up-testing-and-tracing-for-suspected-coronavirus-cases>
7. <http://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2020/05/Covid-19-epidemiological-tracing-and-medical-ethics.pdf>
8. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/corona-warn-app>
9. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/veroeffentlichung-der-corona-warn-app-1760892>
10. <https://www.coronawarn.app/en/>
11. <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.rki.coronawarnapp>
12. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-europe-telecoms/european-mobile-operators-share-data-for-coronavirus-fight-idUSKBN2152C2>
13. <https://www.stmgp.bayern.de/coronavirus/haeufig-gestellte-fragen/#Schnellsuche>
14. <https://www.ncsc.gov.uk/blog-post/security-behind-nhs-contact-tracing-app>
15. <https://www.wired.co.uk/article/contact-tracing-app-isle-of-wight-trial>
16. <https://www.computerweekly.com/news/252483477/UK-contact-tracing-app-set-to-miss-official-launch-date-as-Google-Apple-release-API>
17. <https://www.bbc.com/news/explainers-52442754>

18. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-japan-emergency-ex/lockdown-japan-style-pressure-to-conform-not-penalties-for-non-compliance-idUSKBN21O08J>
19. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/jun/06/contact-tracing-japan-coronavirus-covid-19-patients-social-etiquette>
20. <https://zenbird.media/japans-health-ministry-uses-line-app-to-survey-public-on-covid-19/>
21. <http://www.asahi.com/ajw/articles/13260135>
22. <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/04/06/national/japan-social-distancing-talking-coronavirus/#.XudjWEVvabg>
23. <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/05/27/national/japans-coronavirus-contact-tracing-app-privacy>
24. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-japan-tech/japan-aims-to-launch-coronavirus-contact-tracking-app-next-week-idUSKBN23J2A0>
25. <https://qz.com/1822215/hong-kong-uses-tracking-wristbands-for-coronavirus-quarantine/>
26. https://www.youtube.com/watch?v=_jOV0tgegfl
27. <https://www.businessinsider.com/hong-kong-has-tracking-bracelets-to-enforce-coronavirus-quarantine-2020-4>
28. <https://onezero.medium.com/how-hong-kong-tracks-its-citizens-in-home-quarantine-bab52a7e472f>
29. <https://www.businessinsider.com/hong-kong-has-tracking-bracelets-to-enforce-coronavirus-quarantine-2020-4#some-of-the-60000-bracelets-issued-by-the-department-of-health-and-the-innovation-and-technology-bureau-are-larger-than-the-wristbands-and-capable-of-tracking-wearers-independently-of-their-phones-8>
30. <https://www.bbc.com/news/technology-52409893>
31. <https://coronamap.site/>
32. https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19_apps
33. https://docs.google.com/document/d/1GXPY1eMW_cPRCdEKKMRT2raE9TtDYJ81oFbYkMiiYc/edit

34. <https://www.youtube.com/watch?v=a3PNPty4tu8>
35. <https://www.bbc.com/news/technology-52681464>
36. https://docs.google.com/document/d/1GXPY1eMW_cPRCdEKKMRTH2raE9TtDYJ81oFbYkMiiYc/edit
37. <https://www.zdnet.com/article/south-korea-to-use-qr-codes-to-contain-covid-19/>
38. <https://www.zdnet.com/article/south-korea-to-use-qr-codes-to-contain-covid-19/>
39. <https://www.youtube.com/watch?v=a3PNPty4tu8>
40. <https://docs.google.com/document/d/1ig5gQGpEF7xUIfW2fGmPjgpwjLIO8F9j/edit>
41. [ABC news' stacy chen 130320](#)
42. https://docs.google.com/document/d/1tN65fgp_JwO2LESGo_74d32XlkrWG2m1AU4s3blZ94/edit
43. <https://docs.google.com/document/d/1yQU9ZGMZLzMY818n-2Vd4qaoNKwBhEVN/edit#>

ארה"ב

44. <https://www.technologyreview.com/2020/05/07/1000961/launching-mittr-covid-tracing-tracker/>
45. <https://www.nbcnews.com/tech/tech-news/contact-tracing-apps-are-slow-start-u-s-n1210191>
46. <https://www.technologyreview.com/2020/06/02/1002491/us-covid-19-contact-tracing-privacy-law-apple-google/>