

D-Star

Digital Smart Technologies for Amateur Radio

טכנולוגיות ספרתיות חכמות עבור חובבי רדיו

ערוך ע"י אבנר דרורי 4X1GE

מבוסס על מקורות באינטרנט.

מבוא

אינני יודע כמה מהקוראים שמעו על D-Star. אני שמעתי על כך רק לאחרונה ולכן אני מניח שישנם רבים כמוני וכדאי שגם הם ידעו מה זה.

כבר לפני הרבה שנים אמר לי חבר: "תן מספיק זמן וכסף ותקבל את כול מה שאתה רוצה". נראה לי שהנושא הנדון רק מאשר את מה שחברי אמר.

במקרה זה השאלות הספציפיות הן: מי הגדיר את מה שהוא רוצה, מי נתן את הכסף ומי הקציב את הזמן? חלק מהתשובות בהמשך המאמר.

פיתוח רשתות תקשורת ספרתיות

בימים אלה מתנהל אצלנו ויכוח בנושא רשתות חרום והשאלה היא: האם על אגודתנו להקים ולהפעיל רשת חירום או למצוא גוף חרום מוסדי (מד"א, משטרה, מל"ח, מכבי-אש וכדומה) שאפשר לבקש ממנו להקים את הרשתית שאנחנו נפעיל בשעת חירום?

לא משנה באיזה גישה נבחר – בכל מקרה דרוש להגדיר מה היא רשת חירום? הגדרה כזאת איננה פשוטה ודרושה לשם כך קבוצת "משוגעים לדבר", או גוף אינטרסנטי אחר (ראה להלן), שיגדירו אותה.

נראה לי שהפעם חברו יחדיו כמה גורמים שפיתחו והקימו רשת תקשורת העשויה לפתור את בעיות התקשורת השוטפות ובמיוחד את הבעיות של רשתות החירום.

מדובר ברשת D-Star שפותחה ביוזמת הממשלה היפנית כאשר את הפרויקט מובילה אגודת חובבי הרדיו היפנית JARL בשיתוף עם חברת ICOM. זאת הייתה הזדמנות טובה, בעבור כול הצדדים, כדי לקדם ולשרת גם את האינטרסים הפרטיים של כול אחד מהמשתתפים.

הציוד, עבור ה-D-Star, קיים כבר היום וניתן להקים באמצעותו רשתות תקשורת, כגון אלו הקיימות כבר ביפן, ב-ארה"ב ובארצות אחרות.

יחד עם זאת, ישנן ארצות שרואות ברשתות מסוג זה שימוש החורג מהמקובל ע"י חובבי הרדיו ומהווה (אולי) תחרות עם רשתות מקצועיות. כפי שנראה בהמשך, הרשתות הללו הן אכן מקצועיות ויצרני הציוד יכולים לצבור רווחים נאים ממכירת הרשתות הדרושות.

מה היא רשת

רשת, לצורך עניין זה, היא מערכת המאפשרת לכלל המשתתפים בה העברת מסרים מילוליים, כתובים או גרפיים מכול אחד לכל אחד.

הרשת צריכה לאפשר העברת מסרים בקצב מהיר ולכן היא תהיה מבוססת על תקשורת ספרתית בקצב גבוה ושילוב בין מכשירי קשר ומחשבים. זמינות המכשירים והמחשבים הניידים מאפשרת שילוב ברשת הן של מערכות נייחות והן של מערכות ניידות שאינן קשורות לאספקת כוח מרשת החשמל.

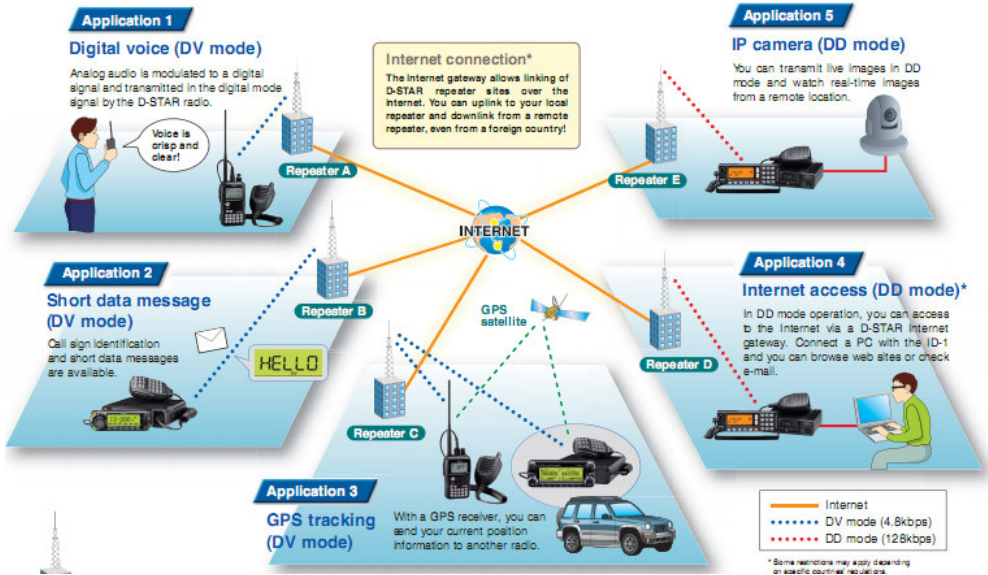
מבנה רשת ה-D-Star

הרשת מבוססת על תקשורת ספרתית בתחומי החובבים של ה-תג"מ (VHF), ה-תא"ג (UHF) והמיקרוגל (1200 מה"צ).

ניתן להעביר ברשת אותות שמע (DV-Digital Voice) וקבצי נתונים (DD-Digital Data).

קבצי השמע (DV) נשלחים בקצב של 1200 ביטים לשנייה, ברוחב פס של 6 ק"ץ ובתחומי ה-תג"מ/תא"ג המורשים לחובבים. קבצי הנתונים (DD) נשלחים בקצב של 128 קילו ביטים לשנייה, ברוחב פס של 150 ק"ץ ובתחומי ה-1200 מה"צ.

המראה הכללי של הרשת נראה כך: (התרשים הועתק מפרסומי ICOM)



בתרשים נראים 5 יישומים עיקריים ולהלן תיאורם:

יישום 1 – תקשורת שמע בסיסית (DV) הניתנת לביצוע בין מפעילי הרשת, באמצעות ממסרים או קשר ישיר בין מכשירים (האחרון לא מתואר באיור).

יישום 2 – העברת מסרונים (SMS), עדיין בתחום ה-DV ובתדרי ה-תא"ג/תג"מ.

יישום 3 – אפשרות זיהוי מיקום השידור בעזרת GPS. מקלט GPS הינו התקן זעיר (מבחנית גודל פיזי) ושילובו ברשת מאפשר קבלת נתון חשוב מאוד במיוחד כאשר מדובר במקרי חירום.

יישום 4 – קישור לאינטרנט לצורכי העברת קבצים בלבד (DD). החיבור לאינטרנט מאפשר, למעשה, קשר ללא הגבלת טווח וללא תלות בתנאי ההתפשטות בתחום הגלים הקצרים. אילו היה אמצעי זה בידינו בזמן רעידת האדמה במקסיקו שארעה בדיוק לפני 25 שנים, היו חיינו הרואיים פחות אבל פשוטים יותר.

יישום 5 – ניטור בעזרת מצלמה ובאמצעות האינטרנט. אמנם זה יישום בטחוני אבל הקשר בינו ובין חובבות הרדיו אינו קיים לכאורה אלא בשעת חירום בלבד שבה העברת "תמונה אחת שווה אלף מילים".

מרכיבי רשת ממסרים

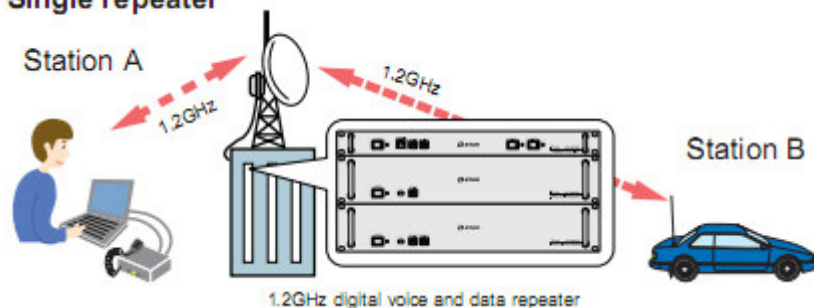
ניתן לזהות בתרשים לעיל את מרכיבי הרשת שבסיסם הוא מקמ"שים נייחים, ניידים ונישאים. חברת ICOM מציעה 4 דגמים של מקמ"שים ניידים ו-4 מכשירים נישאים. חלק מהמכשירים כולל גם מקלטי GPS.

כמו בכול מערכת קשר בתדרים אלה, ניתן לקיים קשר ישיר, בין מקמ"שים, למרחקים קצרים. כדי לקיים קשר לטווח ארוך יותר נדרשים כמובן גם ממסרים.

כול ממסר מכיל מספר מודולים: 3 יחידות של ממסרי DV לשלושת תחומי התדרים, ממסר ל-DD בתחום 1200 מה"צ, חוליית תמסורת של 10 גה"צ לקשר בין ממסרים, יחידת בקרה ושערים להתחברות למחשב

חיצוני לצורך קישור לאינטרנט. בשלושת האיורים הבאים, שנלקחו גם הם מפרסומי חברת ICOM, מתוארים תפקודי הממסרים.

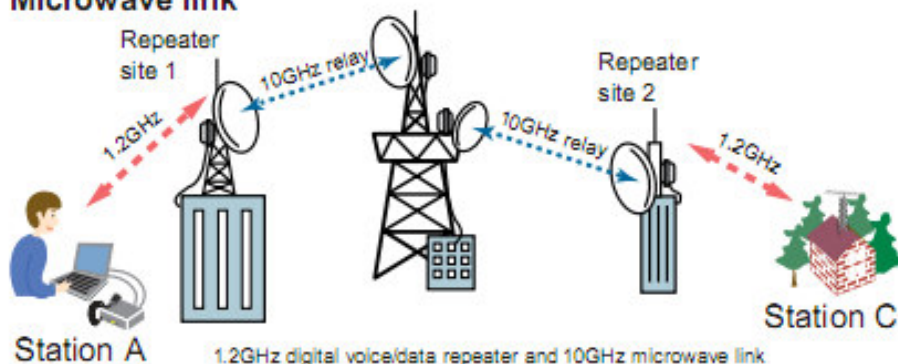
Single repeater



שימו לב שבמסר קיימות 3 יחידות. שתי יחידות הן בעבור DV בתחומי תג"מ/תא"ג והשלישית ל-1200 מה"צ בעבור DV/DD. שאר היחידות שהוזכרו לעיל לא מופיעות באיור זה.

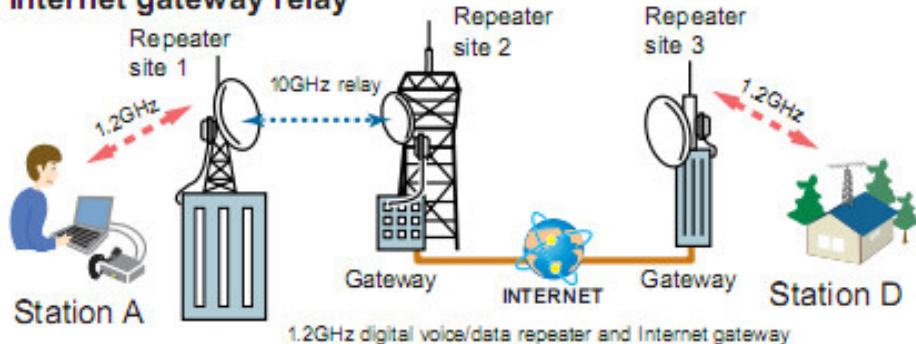
ניתן לשלב ברשת מספר רב של ממסרים שהקשר ביניהם נעשה בעזרת חוליית תמסורת בתדר 10 גה"צ. החיבור בין הממסרים מאפשר גם לקרוא בנפרד לכול ממסר הנמצא ברשת.

Microwave link



האפשרות השלישית היא התחברות לאינטרנט. למעשה מספיק חיבור אחד לכול רשת ואז משיגים למעשה כיסוי גלובלי.

Internet gateway relay



הקמת רשת תקשורת

להקמת רשת נדרשים כמה תנאים שחובה להתייחס אליהם לפני שניגשים לפרויקט.

השאלה העיקרית היא: מי צריך את זה בכלל? אינני רואה ברשתות כאלה חדשנות (Innovation) כול שהיא. אילו הייתה זו חדשנות, היו חובבי הרדיו צריכים לקדם אותה כפי שקידמו חדשנויות אחרות בתחום התקשורת. מדובר כאן רק ביישום של טכנולוגיות קיימות שיצרני הציוד יכולים לעשות עליו רווחים נאים המצדיקים את עצם קיומם.

לא ברור לי למה נבחרו דווקא חובבי הרדיו כמובילי הפרויקט. פרט למוסדות החירום, שהוזכרו כבר לעיל, הרי רשת ממסרים כזאת הייתה יכולה להביא תועלת רבה גם לציי רכב כגון חברות תובלה ואוטובוסים. אינני חושב שרשת כזאת, עבור אגודת חובבי הרדיו, תצדיק את קיומה רק כדי לדעת היכן נמצא חברי לקשר בדרך לאילת.

אם מדובר ברשתות חירום - זה כבר סיפור אחר. הדיווח על מיקומו של אירוע חירום, לא רק על הדרך לאילת, יכול להיות עניין של חיים או מוות.

מחיר רשת D-Star אינו זול! נדרשים משאבים רבים להקמתה ונראה שמבצע כזה לא יכול להתבסס על אגודת חובבי רדיו מקומית, אלא אם כן יש בה עשרות אלפי חברים וזה באמת לא המקרה שלנו. במקרה שלנו, אם תהיה הצדקה לרשת חירום כזאת, לא יהיה מנוס מהישענות על גורמים ממלכתיים.

לעניין המחיר: כאמור לעיל, מחירי הציוד גבוהים אבל בפרסומים השונים, הקשורים למחיר, מצאתי השוואה לירידה הדרסטית במחירי מקלטי ה-TV LCD וכוונני ה-DVD. נראה לי שכמויות מכשירי הקשר המיועדים לחובבים לא תגענה לעולם לכמויות מקלטי הטלוויזיה וכוונני ה-DVD. חבל שהאנלוגיה, למרות היותה בלתי הגיונית, עדיין קיימת בכתובים.

אפילו אם נמצא גוף תורם כזה עדיין קיימת בעיית התפעול. רשת חירום, D-Star-1 אינה שונה מרשת אחרת, צריכה להיות מנוהלת היטב, להיות חיה, פועלת, מתוחזקת ומתורגלת כול הזמן. **הציוד בפני עצמו לא מהווה רשת.**

ציוד זמין עבור הרשת

חברת ICOM הוזכרה מספר פעמים במאמר זה. מסתבר שחברה זו שולטת ברמה בתחום המדובר בעוד חברות אחרות ממתונות כנראה להיווכח אם תהיה דרישה לציוד. אפילו חברת KENWOOD משווקת היום ציוד D-Star המיוצר ע"י ICOM.

הציוד עצמו מבוקר ע"י מחשבים בעזרת תוכנות וקושחות. במצב הנוכחי, בו דור מפעילי המקלדות מחליף את דור מחזיקי המלחמים, קיימת אפשרות לעדכונים ושיפורים בתוכנות להפעלת המערכת.

אבל גם לדור הישן מצפה הפתעה - ניתן להשיג גם מכשירים לבניה עצמית.

לסיכום

מטרת מאמר זה היא להביא את בשורת ה-D-Star לחובבי הרדיו בארץ כאחת הדרכים האפשריות להקמת רשתות תקשורת ארציות שיכולות לשמש גם כרשתות חירום.

מקורות

כול המעוניין להרחיב את הידע שלו בנושא זה, מוזמן להיכנס לאינטרנט ולעיין במקורות המפורטים להלן:

http://en.wikipedia.org/wiki/D-STAR	ויקיפדיה
http://www.dxzone.com/catalog/Operating_Modes/D-STAR/	DXZONE
http://www.icomamerica.com/en/products/amateur/dstar/dstar/default.aspx	ICOM
http://www.d-staruk.co.uk/categoryrender.asp?categoryid=3684	ICOM