

סמינר כללי במדעי המחשב

סיכום מאמר

שם המאמר: Silhouette – Identifying YouTube Video Flows from Encrypted
מחברים: Feng Li, Jae Won Chung, Mark Claypool
נוסדאב, אמסטרדם, הולנד, 15 ביוני 2018
כנס:

הבעיה שהמאמר בא לפתור:

זיהוי שימוש בתעבורת וידאו ב- YouTube. השימוש היום ב- Streaming, דהיינו צריכת וידאו באמצעות הרשת הסלולארית, הפך נפוץ בקרב כל משתמשי הסמארטפונים. על כן, חברות האינטרנט השונות (ISP) מנסות לספק למשתמש חבילות בלתי מוגבלות של צריכת נתונים כדי למקסם את הנאת הצרכן. בד בבד הן צריכות להתמודד עם כמות אדירה של זרימת נתונים ועומס על הרשת, ולכן הן משתמשות בשיטות שונות למיטוב לצריכת הנתונים. למשל, הגבלת צריכת הווידאו לאיכות בינונית – נמוכה, או הגבלת ההורדה למהירות של 1.5 Mb/s וכו'. כדי לא להגביל את המשתמש, ספקיות האינטרנט מעוניינות להפעיל אלגוריתמים שונים להטבת הווידאו, אך כדי להפעילם צריך לזהות שמדובר באמת בצריכת וידאו. הנושא מורכב, והמאמר מציע אלגוריתם כזה עם תכונות ייחודיות.

המצב כיום:

כדי לזהות האם המשתמש צורך וידאו, מתבססים על רעיון ה- DPI: deep packet inspection, כלומר חדירה לפקטה וניתוח שלה כדי לזהות מאיזה סוג היא. המנגנון מתבסס על תוכן הפקטה, ה- "header" שלה וכן גם על SNI – המאפשר לזהות מאיזה סוג שרת מגיע התוכן (אם מדובר בוידאו הרי שזה מקל עלינו לאמת שמדובר אכן בוידאו). אולם מסיבות שונות, שאותן אזכיר בהרצאה, השימוש שלהם מוגבל ולא תמיד עובד. המאמר מציע פתרון מקורי חדש.

הפתרון שהמאמר מציע:

במקום להיכנס לתוכן של הפקטה, מה שלא יעיל במקרים רבים, המאמר מציע סוג של "צללית", או דפוס מסוים בהתנהגות הפקטות, שיעזור לנו להבחין שמדובר בצפייה בוידאו. הרעיון מבוסס על כך שבבקשה לוידאו מיוטיוב, הלקוח שולח HTTP request כל כמה שניות כדי למלא את ה- Buffer של הווידאו. ע"י איפיון זיהוי ההתנהגות של הבקשות, נוכל לזהות את הצורה של צריכת הווידאו וכך להפעיל עליה את האלגוריתמים המבוקשים. הייתרון הגדול הוא בכך שלא צריך להיכנס לעומק הפקטה, אלא רק בזיהוי ה"צורה" של הפקטות הללו. האלגוריתם מבוסס על שני חלקים:

- זיהוי יחידת מידע
- סיווג שלה: וידאו / לא וידאו

בדיקת הפתרון:

החוקרים בדקו את התוצאות על 66 וידאו, בצורות שונות ועל גבי פרוטוקולים שונים. המטרה הייתה לבחון כמה מהוידאו באמת יוגדרו כוידאו וכמה לא. בפעול היו 3 תוצאות: וידאו, לא וידאו, אולי. תוצאות המחקר הראו דבר מעניין – ככל שאיכות הוידאו עלתה, כך עלו הסיכויים של האלגוריתם לזהות שמדובר בידאו. כך למשל לגבי סרטונים באיכות 240p הכלי זיהה רק 24% מהם כוידאו, בעוד שב-1080p הוא זיהה 98%. כמו כן, הכלי יעיל יותר כשהלקוח השתמש בפרוטוקול QUIC יותר מאשר HTTP. בזיהוי SNI נכון הכלי עבד בצורה מושלמת – הוא באמת זיהה רק את השרתי שמספקים וידאו, למרות שמאותו שרת הגיעו גם פקטות שאינן וידאו. כל זאת הודות לכך ש Silhouette יודע להסתמך על הצורה של הפקטות ולזהות בצורה היוריסטית שמדובר בידאו.

נושאים לשיפור בעתיד:

הצלחת זיהוי וידאו גם באיכות נמוכה יותר. שיפור הזיהוי בתעבורה שעוברת בHTTP. והכי חשוב: כרגע הכלי יודע לזהות רק תעבורת וידאו מיוטיוב, הרחבת הכלי לעוד אתרי אינטרנט תהיה עבודה חיונית וחשובה ותוכל לקחת את הרעיון צעד נוסף קדימה.

דעתי על המאמר:

נהייתי לקרוא את המאמר וללמוד על נושא חדש שלא הכרתי. לדעתי הכלי נותן דרך מאוד מעניינת ושונה מהמקובל ובכך גם היופי שבו. יש בו משום החיסרון בכך שהוא היוריסטי, הוא אינו נותן תשובה חד משמעית שנכונה ב100 אחוז. אך מאידך הוא מאפשר זיהוי נכון ומהיר בתנאים קשים יותר של הצפנת תוכן ההודעות וכו' שאי אפשר להשיג באמצעות הדירה לתוך תוכן הפקטה. הרעיון של הבנת "צורה" של תעבורת וידאו חכם ויכול להשפיע לא רק ביוטיוב אלא גם מציע רעיון לכל פלטפורמה אחרת.