TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

**LỚP CỬ NHÂN TÀI NĂNG**

ĐỖ TRUNG ĐỨC – TRẦN QUỐC TÂM

GIẢI PHÁP PHẦN MỀM

BẢO VỆ CHỐNG THẤT THOÁT DỮ LIỆU

TRÊN MÁY TÍNH CÁ NHÂN

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP CỬ NHÂN CNTT

TP.HCM, 2015

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

**LỚP CỬ NHÂN TÀI NĂNG**

ĐỖ TRUNG ĐỨC 1112075

TRẦN QUỐC TÂM 1112276

GIẢI PHÁP PHẦN MỀM

BẢO VỆ CHỐNG THẤT THOÁT DỮ LIỆU

TRÊN MÁY TÍNH CÁ NHÂN

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP CỬ NHÂN TIN HỌC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

TS.TrẦn Minh TriẾt

NIÊN KHÓA 2011– 2015

|  |
| --- |
| **NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  Khóa luận đáp ứng yêu cầu của LV cử nhân tin học.  TpHCM, ngày …… tháng …… năm 2010  Giáo viên hướng dẫn |
| **NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN**  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………  Khóa luận đáp ứng yêu cầu của LV cử nhân tin học.  TpHCM, ngày …… tháng …… năm 2010  Giáo viên phản biện |

LỜI CÁM ƠN

Chúng em xin chân thành cảm ơn Khoa Công Nghệ Thông Tin, trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên, Tp.HCM đã tạo điều kiện tốt cho chúng em thực hiện đề tài này.

Chúng em xin chân thành cảm ơn Thầy Trần Minh Triết, là người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo chúng em trong suốt thời gian thực hiện đề tài. Chúng em cũng xin cảm ơn Thầy Lương Vĩ Minh, Thầy Nguyễn Đức Huy đã có những trao đổi, những chỉ dẫn giúp chúng em giải quyết các vấn đề và hoàn thiện đề tài.

Chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến quý Thầy Cô trong Khoa đã tận tình giảng dạy, trang bị cho chúng em những kiến thức quí báu trong những năm học vừa qua.

Chúng em xin gửi lòng biết ơn sâu sắc đến Ba, Mẹ, các anh chị và bạn bè đã ủng hộ, giúp đỡ và động viên chúng em trong những lúc khó khăn cũng như trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu.

Mặc dù chúng em đã cố gắng hoàn thành luận văn trong phạm vi và khả năng cho phép, nhưng chắc chắn sẽ không tránh khỏi những thiếu sót, kính mong sự cảm thông và tận tình chỉ bảo của quý Thầy Cô và các bạn.

Nhóm thực hiện

Đỗ Trung Đức & Trần Quốc Tâm

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

|  |
| --- |
| **Tên Đề Tài**: Bảo vệ dữ liệu trên thiết bị lưu trữ di động |
| **Giáo viên hướng dẫn**: TS. Trần Minh Triết |
| **Thời gian thực hiện**: từ ngày 25/02 /2015 đến ngày 15/07 /2015 |
| **Sinh viên thực hiện:**  Đỗ Trung Đức (1112075) – Trần Quôc Tâm (1112276) |
| **Loại đề tài:** Nghiên cứu lý thuyết, giải pháp kỹ thuật và hiện thực hóa sản phẩm phần mềm. |
| **Nội Dung Đề Tài** (mô tả chi tiết nội dung đề tài, yêu cầu, phương pháp thực hiện, kết quả đạt được, …):   * Nghiên cứu tổng quan tình hình thất thoát dữ liệu, đặc biệt là trên các thiết bị lưu trữ di dộng. * Phân tích các phương pháp can thiệp hệ thống, bảo vệ dữ liệu trên máy tính và khi sao chép ra các thiết bị lưu trữ. * Phát triển ứng dụng bảo vệ dữ liệu. |

|  |  |
| --- | --- |
| Kế Hoạch Thực Hiện:  25/11/2014-25/12/2015: Tìm hiểu tình hình thất thoát dữ liệu.  25/12/2014-15/02/2015: Khảo sát các giải pháp chống thất thoát dữ liệu.  15/02/2015-15/03/2015: Tìm hiểu các phương pháp can thiệp hệ thống.  16/03/2015-29/04/2015: Nghiên cứu và phân tích giải pháp bảo vệ dữ liệu.  01/05/2015-20/05/2015: Thiết kế kiến trúc hệ thống cho giải pháp phần mềm.  20/05/2015-30/06/2015: Xây dựng hoàn chỉnh ứng dụng.  01/07/2015-10/07/2015: Tiến hành chạy thử nghiệm. | |
| **Xác nhận của GVHD**  **TS. Trần Minh Triết** | **Ngày tháng năm** 2015  **Nhóm SV Thực hiện**  **Đỗ Trung Đức – Trần Quốc Tâm** |

MỤC LỤC

[LỜI CÁM ƠN 2](#_Toc416164592)

[ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT 2](#_Toc416164593)

[MỤC LỤC 2](#_Toc416164594)

[DANH MỤC CÁC HÌNH 2](#_Toc416164595)

[DANH MỤC CÁC BẢNG 2](#_Toc416164596)

[TÓM TẮT KHÓA LUẬN 2](#_Toc416164597)

[Chương 1 Mở đầu 2](#_Toc416164598)

[1.1. Giới thiệu 2](#_Toc416164599)

[1.2. Các hướng nghiên cứu và phát triển giải pháp bảo vệ 2](#_Toc416164600)

[1.3. Mục tiêu đề tài 2](#_Toc416164601)

[1.4. Nội dung luận văn 2](#_Toc416164602)

[Chương 2 Tổng quan về các biện pháp ngăn ngừa thất thoát dữ liệu 2](#_Toc416164603)

[2.1. McAfee 2](#_Toc416164604)

[2.1.1. Giải pháp phần mềm 2](#_Toc416164605)

[2.1.2. Giải pháp phần cứng (thường có giá thành trên $12000) 2](#_Toc416164606)

[2.1.3. Các tính năng chung của McAfee DLP Endpoint 2](#_Toc416164607)

[2.1.4. Trial McAfee Complete Endpoint Advanced 2](#_Toc416164608)

[2.2. TrendMicro 2](#_Toc416164609)

[2.2.1. Giải pháp phần mềm 2](#_Toc416164610)

[2.2.2. Các tính năng của các sản phẩm tích hợp Trend Micro Intergrated Data Loss Prevention 2](#_Toc416164611)

[2.2.3. Trial TrendMicro 2](#_Toc416164612)

[2.3. Symantec 2](#_Toc416164613)

[2.3.1. Giải pháp phần mềm 2](#_Toc416164614)

[2.3.2. Các tính năng chống mất mát dữ liệu [11] 2](#_Toc416164615)

[2.3.3. Trial Symantec File Share Encryption 2](#_Toc416164616)

[2.4. RSA 2](#_Toc416164617)

[2.4.1. Giải pháp phần mềm 2](#_Toc416164618)

[2.4.2. Các tính năng chống mất mát dữ liệu [12] 2](#_Toc416164619)

[2.5. WebSense 2](#_Toc416164620)

[2.5.1. Giải pháp phần mềm [13] 2](#_Toc416164621)

[2.6. Kết luận 2](#_Toc416164622)

[Chương 3 Can thiệp hệ thống 2](#_Toc416164623)

[3.1. Hook API 2](#_Toc416164624)

[3.2. Kỹ thuật chèn DLL vào process 2](#_Toc416164625)

[3.2.1. Registry 2](#_Toc416164626)

[3.2.2. System-wide Windows Hooks 2](#_Toc416164627)

[3.2.3. Injecting DLL by using CreateRemoteThread() API function 2](#_Toc416164628)

[3.3. Cơ chế chặn hàm API 2](#_Toc416164629)

[3.3.1. Windows subclassing 2](#_Toc416164630)

[3.3.2. Proxy DLL 2](#_Toc416164631)

[3.3.3. Code overwriting 2](#_Toc416164632)

[3.3.4. Spying by altering of the Import Address Table 2](#_Toc416164633)

[3.4. Microsoft Office Add-in 2](#_Toc416164634)

[3.4.1. Sử dụng cơ chế mã hóa mặc định của Word 2](#_Toc416164635)

[3.4.2. Tự mã hóa dữ liệu 2](#_Toc416164636)

[Chương 4 Phát hiện thiết bị lưu trữ di động tương tác với máy tính 2](#_Toc416164637)

[4.1. Giải pháp C++ 2](#_Toc416164638)

[4.2. Giải pháp C# 2](#_Toc416164639)

[4.3. Kết luận 2](#_Toc416164640)

[Chương 5 Ontology Extractor Framework rút trích ontology từ WWW **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc416164641)

[5.1. Kiến trúc hệ thống 2](#_Toc416164642)

[5.2. Phân hệ Chuẩn bị (Preparation) 2](#_Toc416164643)

[5.2.1. Kiến trúc phân hệ 2](#_Toc416164644)

[5.2.2. Tải các trang web về lưu trữ ngoại tuyến 2](#_Toc416164645)

[5.2.3. Loại bỏ trang web không hợp lệ 2](#_Toc416164646)

[5.2.4. Chuẩn hoá các trang web 2](#_Toc416164647)

[5.3. Phân hệ Biến đổi (Transformation) 2](#_Toc416164648)

[5.3.1. Kiến trúc phân hệ 2](#_Toc416164649)

[5.3.2. Gom nhóm các trang web dựa trên đường dẫn gốc 2](#_Toc416164650)

[5.3.3. Tinh chỉnh số lượng các trang web trong một nhóm 2](#_Toc416164651)

[5.3.4. Loại trừ các thành phần lặp giữa 2 trang web 2](#_Toc416164652)

[5.3.5. Loại trừ các phần trùng nhau giữa các trang web trong cùng một nhóm. 2](#_Toc416164653)

[5.3.6. Lưu trữ các trang web vào hệ quản trị cơ sở dữ liệu 2](#_Toc416164654)

[5.4. Phân hệ Gom cụm (Instance Clustering) 2](#_Toc416164655)

[5.4.1. Kiến trúc phân hệ 2](#_Toc416164656)

[5.4.2. Lựa chọn các từ khoá 2](#_Toc416164657)

[5.4.3. Xây dựng vector đặc trưng 2](#_Toc416164658)

[5.4.4. Gom cụm các trang web dựa trên độ tương đồng giữa các vector đặc trưng 2](#_Toc416164659)

[5.5. Phân hệ Nhận diện (Recognition) 2](#_Toc416164660)

[5.5.1. Kiến trúc phân hệ 2](#_Toc416164661)

[5.5.2. Nhận diện đặc trưng cụm 2](#_Toc416164662)

[5.6. Phân hệ Liên kết (Refinement) 2](#_Toc416164663)

[5.6.1. Kiến trúc phân hệ 2](#_Toc416164664)

[5.6.2. Xây dựng đồ thị mối quan hệ giữa các khái niệm 2](#_Toc416164665)

[5.7. Phân hệ Tinh chỉnh (Revision) 2](#_Toc416164666)

[5.7.1. Kiến trúc phân hệ 2](#_Toc416164667)

[Chương 6 Kết luận 2](#_Toc416164668)

[6.1. Các kết quả đạt được 2](#_Toc416164669)

[6.2. Hướng phát triển của đề tài 2](#_Toc416164670)

DANH MỤC CÁC HÌNH

[Hình 1‑1 Số lượng thông tin rò rỉ từ năm 2006-2013 [2] 2](#_Toc416164671)

[Hình 1‑2 Tỷ lệ thông tin rò rỉ vô tình và có chủ ý năm 2012 và 2013 [2] 2](#_Toc416164672)

[Hình 1‑3 Tỷ lệ kiểu thông tin bị thất thoát [2] 2](#_Toc416164673)

[Hình 1‑4 Tỷ lệ rò rỉ dữ liệu theo các kênh [1] 2](#_Toc416164674)

[Hình 1‑5 Tỷ lệ có chủ ý và vô tình rò rỉ dữ liệu theo kênh [2] 2](#_Toc416164675)

[Hình 2‑1 Giao diện đăng nhập 2](#_Toc416164676)

[Hình 2‑2 Dashboard 2](#_Toc416164677)

[Hình 2‑3 Cấu hình chính sách bảo mật 2](#_Toc416164678)

[Hình 2‑4 Các loại file hỗ trợ 2](#_Toc416164679)

[Hình 2‑5 Giới hạn luật mã hóa 2](#_Toc416164680)

[Hình 2‑6 Device Control Setting 2](#_Toc416164681)

[Hình 2‑7 Channel Configuration 2](#_Toc416164682)

[Hình 2‑8 Action 2](#_Toc416164683)

[Hình 2‑9 Agent Management 2](#_Toc416164684)

[Hình 2‑10 Data Identifiers 2](#_Toc416164685)

[Hình 2‑11 Quản lý key 2](#_Toc416164686)

[Hình 2‑12 Lưu lịch sử hoạt động 2](#_Toc416164687)

[Hình 2‑13 Mã hóa file dạng Zip 2](#_Toc416164688)

[Hình 2‑14 Mã hó ổ đĩa 2](#_Toc416164689)

[Hình 2‑15 Xem thông tin file mã hóa 2](#_Toc416164690)

[Hình 2‑16 Chia sẻ file mã hóa 2](#_Toc416164691)

[Hình 3‑1 Hook Server can thiệp vào 2 ứng dụng [14] 2](#_Toc416164692)

[Hình 3‑2 User mode và Kernel mode trong Windows 2](#_Toc416164693)

[Hình 3‑3 PE format khi thực thi chương trình 2](#_Toc416164694)

[Hình 3‑4 Mã hóa dữ liệu của Microsoft Word 2](#_Toc416164695)

[Hình 3‑5 Giao diện mới khi lock file 2](#_Toc416164696)

[Hình 3‑6 InstallShield Limited Edition 2](#_Toc416164697)

[Hình 3‑7 InstallShield Limited Edition Download 2](#_Toc416164698)

[Hình 3‑8 InstallShield Limited Edition Error 2](#_Toc416164699)

[Hình 3‑9 Cài đặt WordAddin1 2](#_Toc416164700)

[Hình 3‑10 Cài đặt WordAddin1 2](#_Toc416164701)

[Hình 3‑11 Word Options – Trust Center 2](#_Toc416164702)

[Hình 3‑12 Trust Center – Add-ins 2](#_Toc416164703)

[Hình 3‑13 Quản lý Add-ins trong Word 2](#_Toc416164704)

[Hình 4‑1 Giao diện ban đầu 2](#_Toc416164705)

[Hình 4‑2 Chương trình thông báo khi máy tính nhận USB 2](#_Toc416164706)

[Hình 4‑3 Chương trình thông báo khi USB không tương tác 2](#_Toc416164707)

[Hình 4‑4 Chương trình thông báo khi có USB tương tác 2](#_Toc416164708)

[Hình 4‑5 Chương trình thông báo khi USB không còn tương tác 2](#_Toc416164709)

[Hình 4‑6 Thay thế một USB khác 2](#_Toc416164710)

[Hình 5‑1 Kiến trúc tổng quát Ontology Extractor Framework 2](#_Toc416164711)

[Hình 5‑2 Kiến trúc các phân hệ chính của Ontology Extractor Framework 2](#_Toc416164712)

[Hình 5‑3 Giao diện Phân hệ Chuẩn bị 2](#_Toc416164713)

[Hình 5‑4 Kiến trúc Phân hệ Chuẩn bị 2](#_Toc416164714)

[Hình 5‑5 Mô hình xử lý tổng quát Phân hệ Chuẩn bị 2](#_Toc416164715)

[Hình 5‑6 Giao diện phân hệ Biến đổi 2](#_Toc416164716)

[Hình 5‑7 Kiến trúc Phân hệ Biến đổi 2](#_Toc416164717)

[Hình 5‑8 Mô hình xử lý tổng quát Phân hệ Biến đổi 2](#_Toc416164718)

[Hình 5‑9 Các đường dẫn gốc được phân nhóm 2](#_Toc416164719)

[Hình 5‑10 Cây đường dẫn 2](#_Toc416164720)

[Hình 5‑11 So sánh và đánh dấu thành phần lặp giữa 2 cây cấu trúc HTML 2](#_Toc416164721)

[Hình 5‑12 Tính độ tương đồng cây cấu trúc HTML 2](#_Toc416164722)

[Hình 5‑13 Xpath 2](#_Toc416164723)

[Hình 5‑14 Giao diện phân hệ Gom cụm 2](#_Toc416164724)

[Hình 5‑15 Kiến trúc Phân hệ Gom cụm 2](#_Toc416164725)

[Hình 5‑16 Mô hình xử lý tổng quát Phân hệ Gom cụm 2](#_Toc416164726)

[Hình 5‑17 Giao diện phân hệ Nhận diện 2](#_Toc416164727)

[Hình 5‑18 Kiến trúc Phân hệ Nhận diện 2](#_Toc416164728)

[Hình 5‑19 Mô hình xử lý tổng quát Phân hệ Nhận diện 2](#_Toc416164729)

[Hình 5‑20 Giao diện phân hệ Liên kết 2](#_Toc416164730)

[Hình 5‑21 User Control phân hệ Liên kết 2](#_Toc416164731)

[Hình 5‑22 Mô hình xử lý tổng quát Phân hệ Liên kết 2](#_Toc416164732)

[Hình 5‑23 Giao diện phân hệ Tinh chỉnh 2](#_Toc416164733)

[Hình 5‑24 User Control phân hệ Tinh chỉnh 2](#_Toc416164734)

[Hình 5‑25 Mô hình xử lý tổng quát Phân hệ Tinh chỉnh 2](#_Toc416164735)

DANH MỤC CÁC BẢNG

[Bảng 5‑1 Các lớp chính cấu thành phân hệ Chuẩn bị 2](#_Toc416164736)

[Bảng 5‑2 Các bộ lọc trang web 2](#_Toc416164737)

[Bảng 5‑3 Các lớp chính cấu thành phân hệ Biến đổi 2](#_Toc416164738)

[Bảng 5‑4 Các lớp chính cấu thành phân hệ Gom cụm 2](#_Toc416164739)

[Bảng 5‑5 Các bộ lọc từ khóa 2](#_Toc416164740)

[Bảng 5‑6 Các lớp chính cấu thành phân hệ Nhận diện 2](#_Toc416164741)

TÓM TẮT KHÓA LUẬN

Với sự xuất hiện mạnh mẽ của web ngữ nghĩa, khái niệm ontology ngày càng được đề cập đến nhiều hơn. Nhu cầu sử dụng ontology tăng cao không chỉ trong lĩnh vực web ngữ nghĩa mà còn trong nhiều lĩnh vực khác cần có nguồn thông tin giàu ngữ nghĩa do ontology đem lại phục vụ cho nhu cầu thực hiện các suy diễn và các thuật toán một cách tốt hơn. Do nhu cầu cao như vậy nên các nghiên cứu về phương pháp xây dựng ontology nhận được nhiều sự quan tâm trong giới nghiên cứu. Những thực tế này cho thấy nhu cầu xây dựng nên các hệ thống rút trích ontology một cách bán tự động hoặc tự động trở nên rất cấp thiết. Do đó mục tiêu của khóa luận này nhằm nghiên cứu về các vấn đề liên quan đến ontology và các phương pháp rút trích nhằm xây dựng một framework để hiện thực hóa một quy trình rút trích ontology.

Nội dung của đề tài này tập trung vào việc *Nghiên cứu và phát triển hệ thống rút trích ontology từ web*. Ngoài việc nghiên cứu các vấn đề liên quan đến ontology, khóa luận còn tập trung vào phân tích quy trình rút trích ontology từ web và xây dựng framework để hiện thực hóa quy trình này. Khóa luận còn xây dựng các plugin cụ thế để sử dụng trên framework này.

Nội dung khóa luận bao gồm 6 chương:

**Chương** 1**:** Mở đầu

**Chương** 2**:** Tổng quan về các giải pháp ngăn ngừa thất thoát dữ liệu

**Chương** 3**:** Can thiệp hệ thống

**Chương** 4**:** Bảo vệ dữ liệu

**Chương** 5**:** Kiến trúc hệ thống

**Chương** 6**:** Kết luận

# Mở đầu

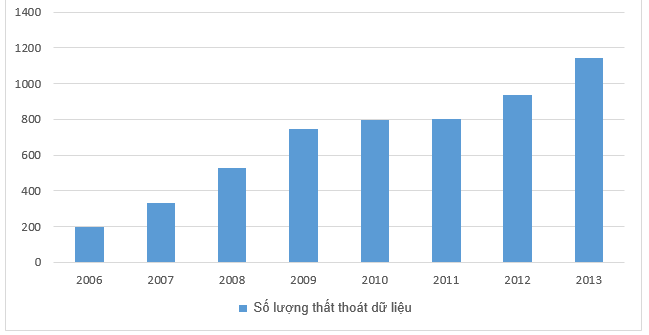
* Nội dung Chương 1 giới thiệu tổng quan về đề tài, phân tích nhu cầu thực tế và lý do thực hiện đề tài. Trên cơ sở đó, nội dung Chương 1 trình bày mục tiêu và nội dung thực hiện của đề tài.

## Giới thiệu

***Ngăn ngừa thất thoát dữ liệu*** (**D**ata **L**oss **P**revention hoặc **D**ata **L**eakage **P**revention – DLP) là một trong những vấn đề quan trọng trong lĩnh vực an toàn thông tin. Trong bối cảnh công nghệ thông tin phát triển mạnh mẽ, dữ liệu được lưu trữ và trao đổi qua nhiều phương tiện khác nhau cũng tăng vọt, kéo theo nhu cầu phát hiện và ngăn ngừa thất thoát dữ liệu ngày càng dược quan tâm.

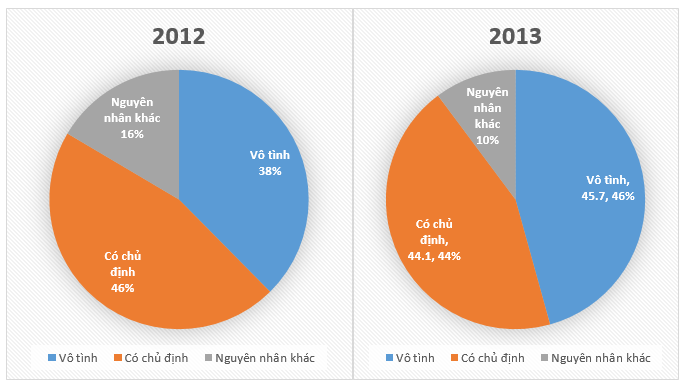
Ổ đĩa USB, máy nghe nhạc MP3, đĩa CD, DVD, và phương tiện di động có khả năng lưu trữ khác rất tiện ích, nhưng cũng đặt ra một mối đe dọa thực sự đối với cá nhân và tổ chức sử dụng chúng. Với kích thước nhỏ và dung lượng lưu trữ rất lớn làm cho các thiết bị này dễ dàng chứa **các dữ liệu mật** của khách hàng và sở hữu trí tuệ để đi thẳng ra cửa trước và rơi vào tay người xấu. Nguyên nhân có thể là do thông qua sự mất mát hoặc trộm cắp. Làm thế nào để bạn biết ai là người lưu trữ những gì trên thiết bị? Và thậm chí nếu người hoặc những người có quyền sử dụng các dữ liệu của bạn, làm thế nào bạn có thể chắc chắn họ đang giữ nó an toàn?

Báo cáo của **InfoWatch** cho thấy mức độ nghiêm trọng của DLP. InfoWatch là tổ chức thu thập và phân tích thất thoát dữ liệu hàng năm. Cụ thể, thất thoát dữ liệu qua từng năm ngày càng tăng cả về số lượng lẫn phương thức. Năm 2012, có tới **934** bản thông tin mật bị thất thoát, tăng 16% so mới năm trước đó [1]. Số lượng này tăng 22% vào năm 2013, tức là có **2143** bản thông tin mật bị mất. Nửa đầu năm 2014, số thông tin rò rỉ đã tăng 32% so với cùng kỳ năm 2013 [1] [2] [3].



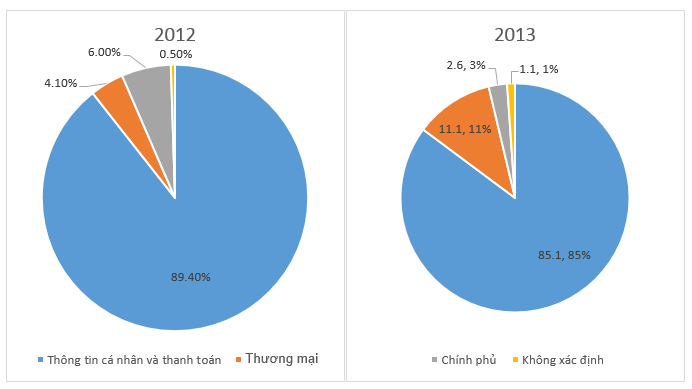
Hình ‑ Số lượng thông tin rò rỉ từ năm 2006-2013 [2]

Thông qua báo cáo của InfoWatch, những dữ liệu thất thoát tập trung vào 3 nguyên nhân chính: Vô tình (Accidental), Có chủ định (Indentional) và các nguyên nhân khác (Unspecified) [1] [2].



Hình ‑ Tỷ lệ thông tin rò rỉ vô tình và có chủ ý năm 2012 và 2013 [2]

Trong khối lượng thông tin rò rỉ khổng lồ đó, thông tin cá nhân và thông tin thanh toán chiếm tỷ lệ nhiều nhất (gần 90%) [1] [2] [3].

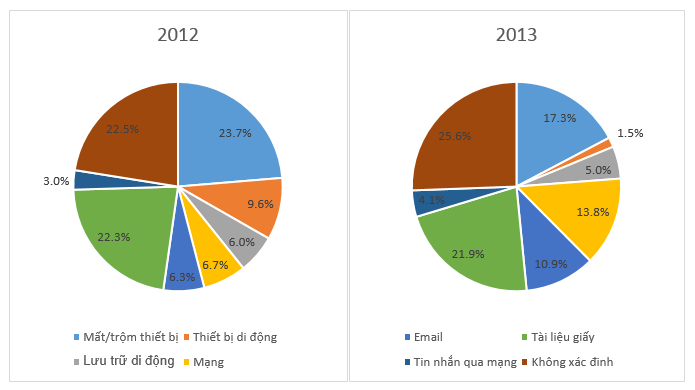


Hình ‑ Tỷ lệ kiểu thông tin bị thất thoát [2]

Những số liệu trên Hình 1‑2 và Hình 1‑3 cho thấy một phần lớn dữ liệu bị thất thoát là do sự vô ý của cá nhân.

Cuối cùng, các phương thức thất thoát dữ liệu cũng rất đa dạng. Bị đánh cắp/mất thiết bị điện tử, thiết bị di động và các thiết bị thông tin di động là những kênh rò rỉ dữ liệu liên quan đến vấn đề cần mã hóa thông tin.

Các thiết bị lưu trữ thông tin hiện nay ngày càng nhỏ gọn về kích thước nhưng dung lượng bộ nhớ lại tăng cao. Chính vì vậy, số lượng lớn dữ liệu quan trọng dễ dàng rõ rỉ ra ngoài qua các thiết bị lưu trữ di động. Thống kê dưới đây cho ta cái nhìn cụ thể hơn về vấn đề này.



Hình ‑ Tỷ lệ rò rỉ dữ liệu theo các kênh [1]

Hình 1‑4 cho thấy tỷ lệ thất thoát dữ liệu qua các thiết bị lưu trữ là không hề nhỏ. Năm 2012, có tới 23,7% là do mất/trộm thiết bị và 13,6% là do các thiết bị lưu trữ di động. Tỷ lệ rò rỉ dữ liệu theo các kênh ở hình Hình 1‑4 trên cho thấy: nếu có thể mã hóa thông tin trên các thiết bị như Laptop, USB… sẽ là một biện pháp hữu hiệu ngăn chặn thất thoát dữ liệu. Những dữ liệu này thường là do vô ý đánh mất dữ liệu như theo báo cáo năm 2013 của InfoWatch:

Hình ‑ Tỷ lệ có chủ ý và vô tình rò rỉ dữ liệu theo kênh năm 2013 [2]

Theo số liệu từ Hình 1‑5, tỷ lệ thất thoát dữ liệu trên thiết bị lưu trữ di động do vô tình cao hơn nhiều so với tỷ lệ có chủ ý. Do vậy, việc nghiên cứu và phát triển giải pháp nhằm ngăn chặn thất thoát dữ liệu do vô tình là rất cần thiết.

## Lý do thực hiện đề tài

Nhận thấy tình trạng thất thoát dữ liệu ngày càng tăng. Chúng em muốn nghiên cứu một giải pháp phần mềm giúp bảo vệ dữ liệu trên máy tính và các thiết bị lưu trữ di động. Dựa trên giải pháp đề ra, hiện thực hóa sản phẩm phần mềm.

Hiện nay, nhiều tổ chức và công ty bảo mật đã cho ra các phần mềm bảo vệ dữ liệu. Nhưng những phần mềm này không mang lại cho người dùng sự thoải mái và tự nhiên. Các thao tác có phần phức tạp và rườm rà, có phần cưỡng chế người sử dụng ở một số phần mềm. Chúng em muốn có một phần mềm “trong suốt” với người sử dụng, tạo cho người dùng cảm giác tự nhiên nhất, giống như đang làm việc trên một máy tính bình thường.

## Mục tiêu đề tài

Nghiên cứu về các phương pháp bảo vệ dữ liệu, đặc biệt là dữ liệu trên các thiết bị lưu trữ di động. Những thiết bị này có thể bị mất/đánh cắp dễ dàng do sự vô ý của người dùng. Phát triển phần mềm tự động bảo vệ dữ liệu khi sao chép ra các thiết bị này.

## Nội dung luận văn

Luận văn bao gồm 6 chương, nội dung chính từng chương như sau:

**Chương** 1**:** Mở đầu

Trình bày sơ lược Data Leakage Prevention – DLP, tình hình thất thoát dữ liệu hiện nay. Nhu cầu bảo vệ dữ liệu trên các thiết bị lưu trữ di động.

**Chương** 2**:** Tổng quan Ontology

Trình bày sơ lược nguồn gốc của khái niệm ontology cũng như các định nghĩa khác nhau về ontology của các nhóm tác giả. Ngoài ra, nội dung chương còn đề cập đến các loại ontology khác nhau cũng như các cách biểu diễn ontology và ứng dụng cụ thể của những ontology vào các lĩnh vực khác nhau.

**Chương** 3**:** Các hướng tiếp cận trong việc xây dựng Ontology

Trình bày các nguồn dữ liệu được sử dụng trong việc xây dựng ontology cũng như tổng quan các phương pháp xây dựng nên ontology. Nội dung chương còn để cập đến tổng quát các phương pháp cụ thể để xây dựng ontology của các công trình nghiên cứu khác nhau.

**Chương** 4**:** Quy trình rút trích Ontology từ WWW

Nội dung của **Error! Reference source not found.** trình bày, tóm tắt và phân tích phương pháp rút trích onotlogy từ WWW được các tác giả Du C. Timon, Li Feng, và King Irwin đề xuất [4]. Dựa trên phương pháp này, chúng em đã nghiên cứu và đề xuất một số giải pháp nhằm hiện thực hóa và cải tiến quy trình rút trích ontology từ WWW. Những giải pháp hiện thực hóa và cải tiến này được chúng em trình bày chi tiết trong **Error! Reference source not found.**.

**Chương** 5**:** Ontology Extractor Framework rút trích ontology từ WWW

Nội dung **Error! Reference source not found.** trình bày hệ thống framework được nhóm phát triển để hiện thực hóa quy trình rút trích ontology từ WWW đã được trình bày ở **Error! Reference source not found.**. Các vấn đề và giải pháp khi xây dựng framework và hiện thực hóa quy trình cũng được trình bày trong chương này.

**Chương** 6**:** Kết luận và hướng phát triển

Nội dung của Chương 6 trình bày các kết quả đã đạt được và hướng phát triển của đề tài.

# Tổng quan về các biện pháp ngăn ngừa thất thoát dữ liệu

* Nội dung Chương 2 giới thiệu tổng quan về các biện pháp ngăn ngừa thất thoát dữ liệu của các tổ chức bảo mật uy tín. Khảo sát các phần mềm tương ứng được hỗ trợ cho người dùng bảo vệ dữ liệu

## McAfee

### Giải pháp phần mềm

* Đối với các công ty kinh doanh nhỏ ( Small business) thì có các loại sản phẩm có các chức năng liên quan đến **DLP**. ( McAfee DLP Endpoint) [5]

1. Endpoint Protection Essential for SMB giá thành từ $22.10 - $24.65 trong 1 năm cho một license được thiết kế cho các công ty kinh doanh nhỏ với 250 thiết bị hoặc ít hơn.
2. Endpoint Protection Advanced for SMB giá thành từ $44.20 - $50.15 cho một license trong 1 năm tương tự như Endpoint Protection Essential nhưng được tích hợp thêm một số tính năng khác như bảo vệ giám sát các thông tin trên các thiết bị mobile như android, mã hóa các thông tin trên các thiết bị …
3. Endpoint Protection Suite giá thành từ $33.69- $48.12 cho một license trong 1 năm được sử dụng tích hợp trong các giải pháp an ninh.
4. Endpoint Protection Advanced. $69.34 - $99.07 cho một license trong 1 năm tương tự như Endpoint Protection Suite và được tích hợp thêm các chức năng bảo vệ khác.

* Đối với các doanh nghiệp lớn thì có các bộ sản phẩm khác tương tự cũng tích hợp McAfee Device Control, McAfee Application Control … (**DLP** ) để bảo vệ ngăn chặn các sự cố thất thoát dữ liệu. Giá thành các sản phẩm này sẽ được thỏa thuận giữa reseller và doanh nghiệp [6]. Hai phiên bản cho các doanh nghiệp lớn:
* McAfee Complete Endpoint Protection – Enterprise
* McAfee Complete Endpoint Protection – Business

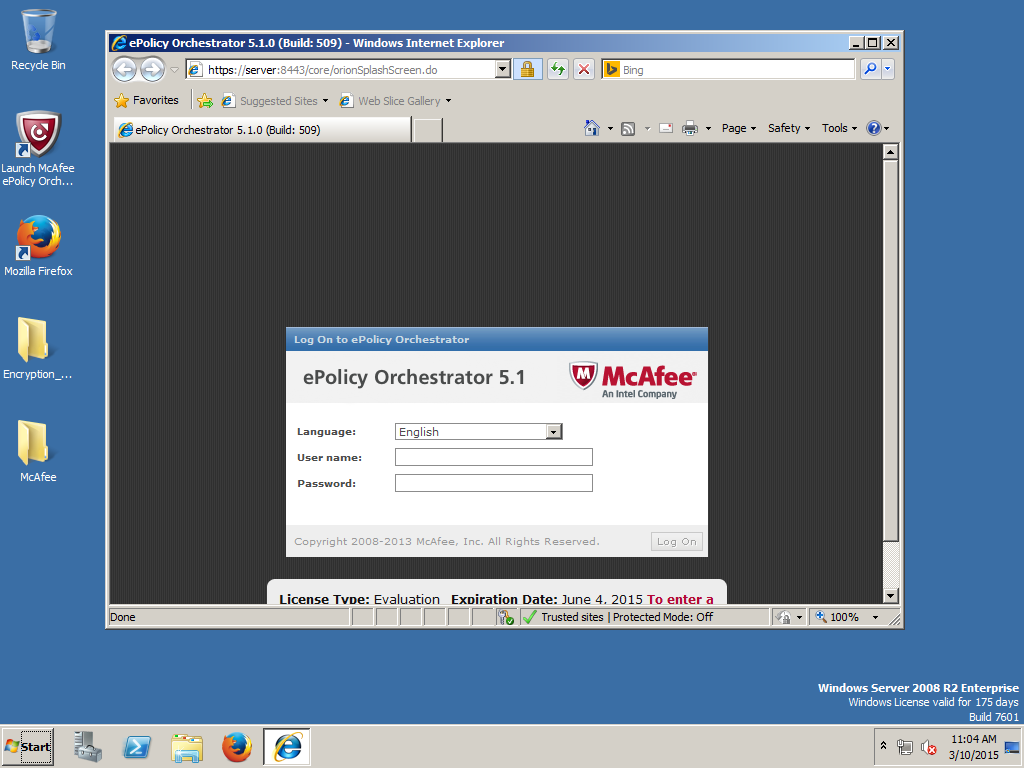
### Giải pháp phần cứng (thường có giá thành trên $12000)

* McAfee DLP 4400 Copper Appliance: ứng dụng DLP 4400 là nền tảng Intel-based platform với 6 nhân CPU, 24 GB RAM và hơn 8 TB lưu trữ trong thành phần 2U.
* McAfee DLP 5500 Copper Appliance: ứng dụng DLP 4400 là nền tảng Intel-based platform với 6 nhân CPU, 32 GB RAM và hơn 10 TB lưu trữ trong thành phần 2U.
* Ứng dụng giải pháp phần cứng DLP là tích hợp trong thiết bị. Không cần yêu cầu phần mềm, phần cứng hoặc cơ sở dữ liệu kèm theo.

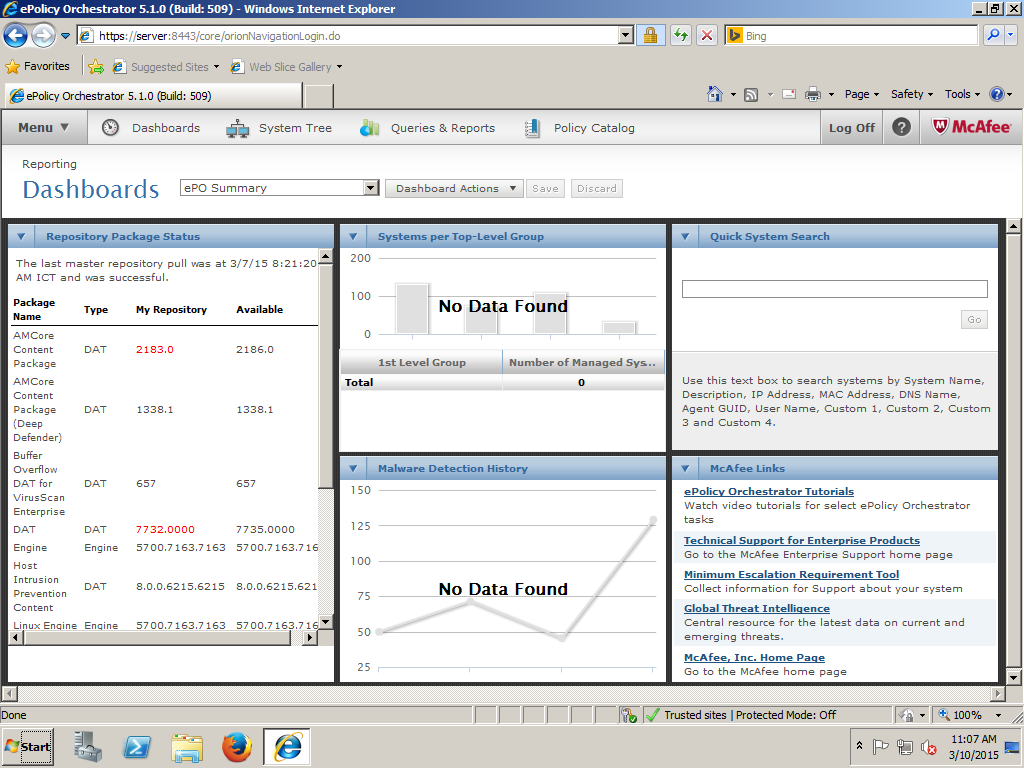
### Các tính năng chung của McAfee DLP Endpoint

* **Protect and Comply**: Theo dõi các sự kiện thời gian thực và áp dụng các chính sách an ninh một cách nhanh chóng và dễ dàng để điều chỉnh và hạn chế việc nhân viên sử dụng và truyền tải dữ liệu nhạy cảm mà không ảnh hưởng đến năng suất lao động. Bảo vệ dữ liệu khỏi các mối đe dọa xuất phát từ bên trong như email, IM, các trang web, sao chép dữ liệu qua USB và công việc in ấn. Ngoài ra còn có thể ngăn chặn mất mát các dữ liệu mất khỏi các chương trình Trojans, worms và các ứng dụng chia sẻ tập tin khác.
* **Control and Manage**: Công cụ quản lý thiết bị toàn diện giúp cho ta kiểm soát và ngăn chặn các dữ liệu mật được sao chép vào USBs, ổ đĩa flash, CD/ DVD, iPod và các thiết bị lưu trữ di động khác. Các thông số thiết bị như product ID, vendor ID, số serial, loại thiết bị, và tên thiết bị có thể được xác định và phân loại. Hơn nữa, các chính sách khác nhau như chặn hoặc mã hóa có thể được áp dụng cho nội dung các thông tin được tải lên các thiết bị.
* **Centralized Management Through McAfee ePO Software**: Tích hợp với phần mềm McAfee EPO cung cấp giám sát sự kiện thời gian thực và chính sách tập trung và quản lý sự cố. Nó cho phép dễ dàng thu thập các dữ liệu sử dụng quan trọng như người gửi, người nhận, thời gian và các chứng cứ dữ liệu. Với một cú click chuột, phần mềm McAfee cho ra các báo cáo chi tiết để chứng minh với các kiểm toán viên, quản lý cấp cao, và các bên liên quan cấp rằng các biện pháp và quy định bên trong đã được áp dụng đúng chỗ.

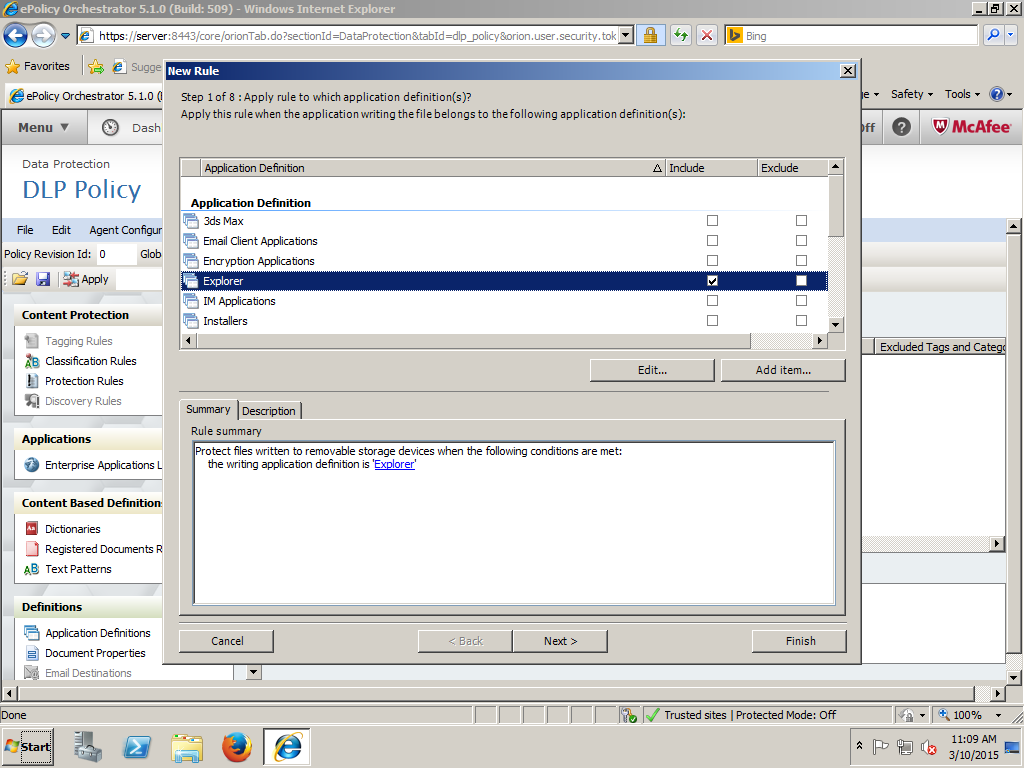
### Trial McAfee Complete Endpoint Advanced



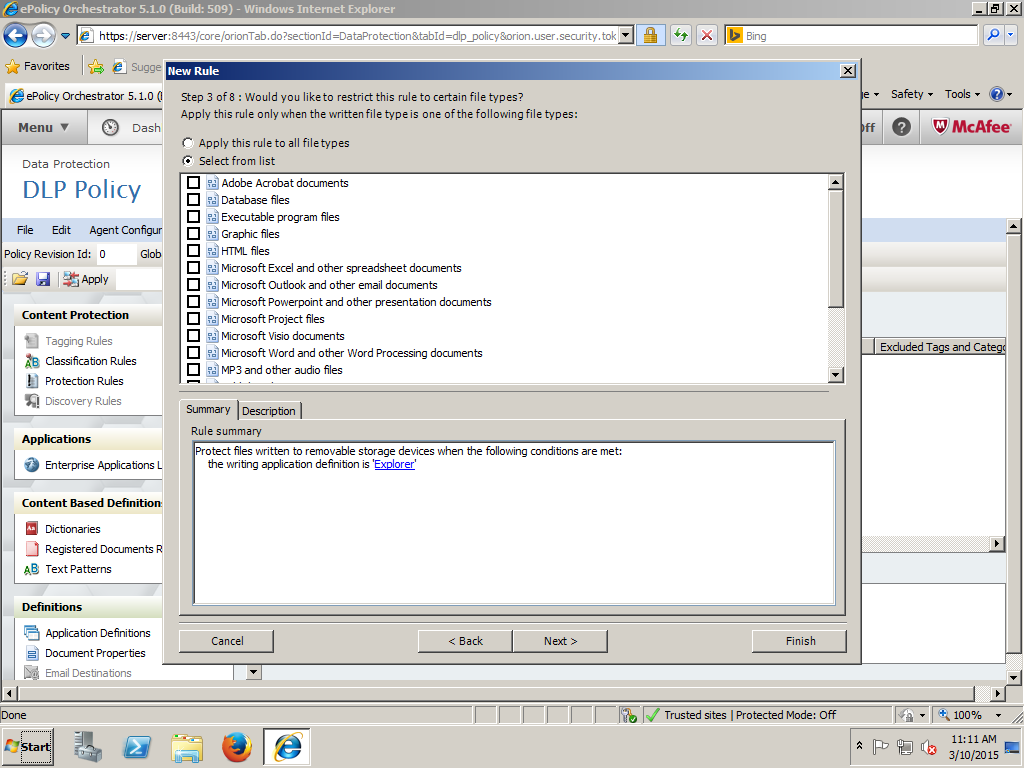
Hình ‑ Giao diện đăng nhập

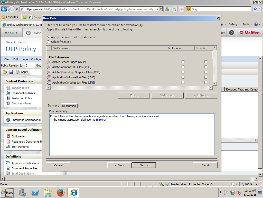


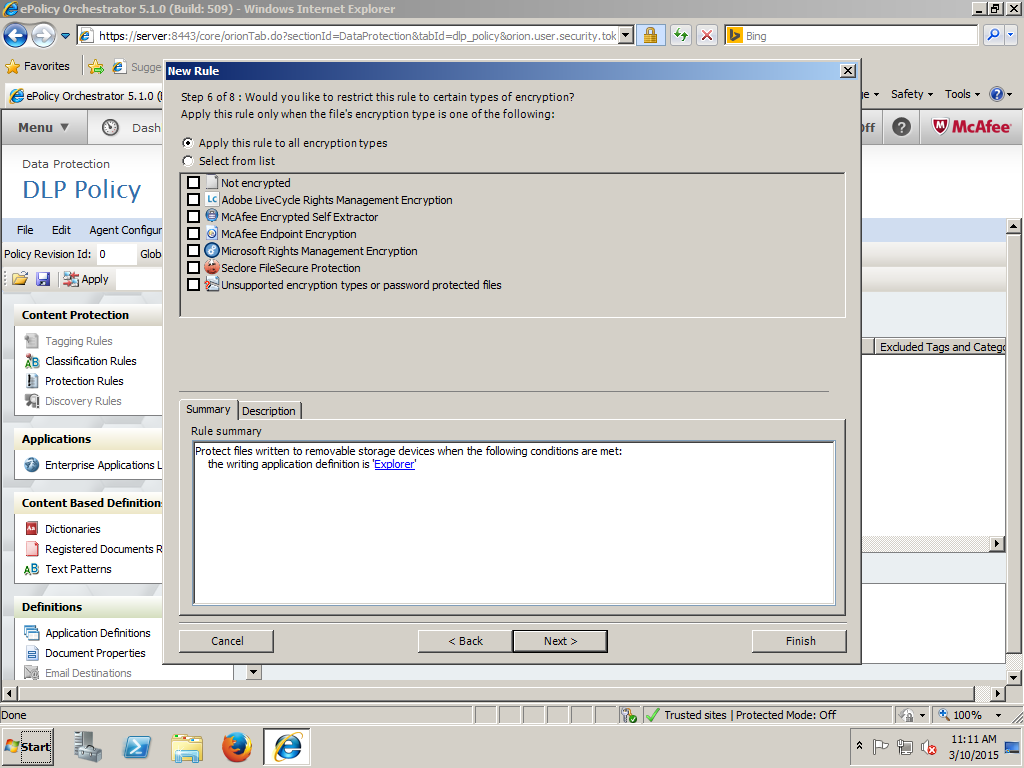
Hình ‑ Dashboard



Hình ‑ Cấu hình chính sách bảo mật



Hình ‑ Các loại file hỗ trợ



Hình ‑ Giới hạn luật mã hóa

## TrendMicro

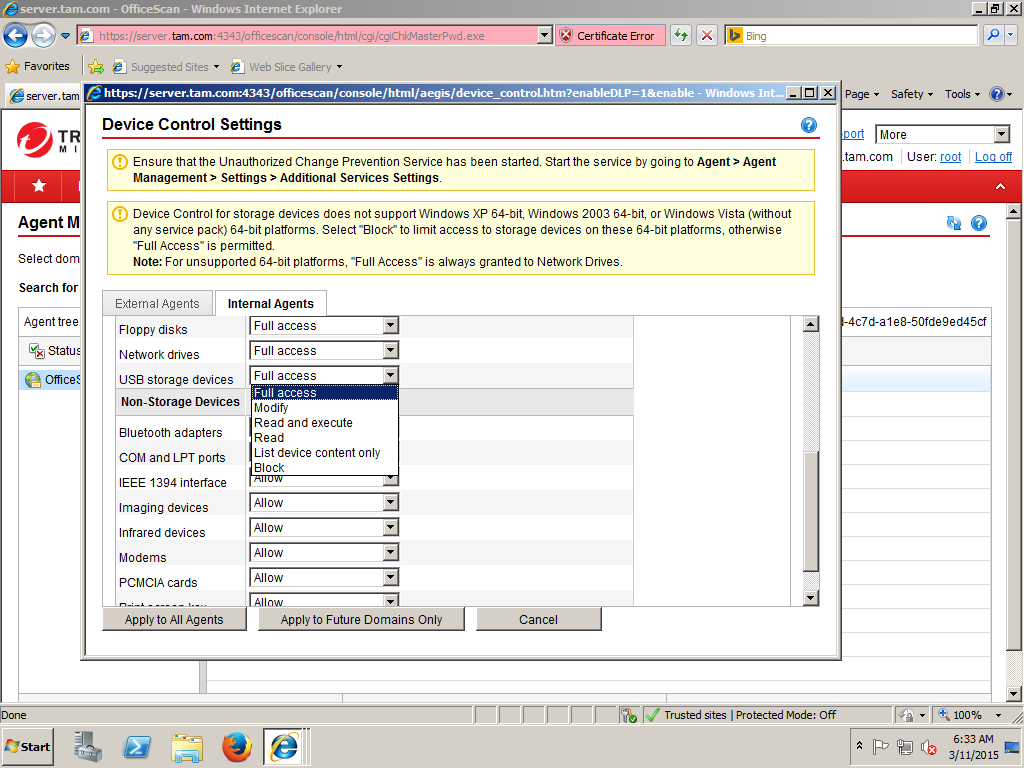
### Giải pháp phần mềm

* Các giải pháp phần mềm hiện tại hầu hết của Trend Micro đa số đều được tích hợp thêm DLP plug-in.
* Đối với các SMB thì có các gói sản phẩm Worry-Free [7]:
* TrendMicro Worry-Free Business Security Services $29.06/user ( 100 user)
* Trend Micro Worry-Free™ Business Security Standard $32.36/user( 100 user)
* TrendMicro Worry-Free Business Security Advanced $59.32/ user (100 user)
* Nếu như các gói này được mua với số lượng từ 2-100 thì sẽ có các giá thành khác nhau. Ví dụ như gói TrendMicro Worry-Free Business Security Advanced sẽ có giá $124.04/year với 2 người dùng còn với 100 users giá sẽ là $5932/year.
* Đối với các doanh nghiệp và midsize thì có nhiều các giải pháp khác nhau với các giá thành thương lượng [8] giữa nhà cung cấp và doanh nghiệp như:
* Cloud and Data Center Security
* Complete User Security
* Custom defend

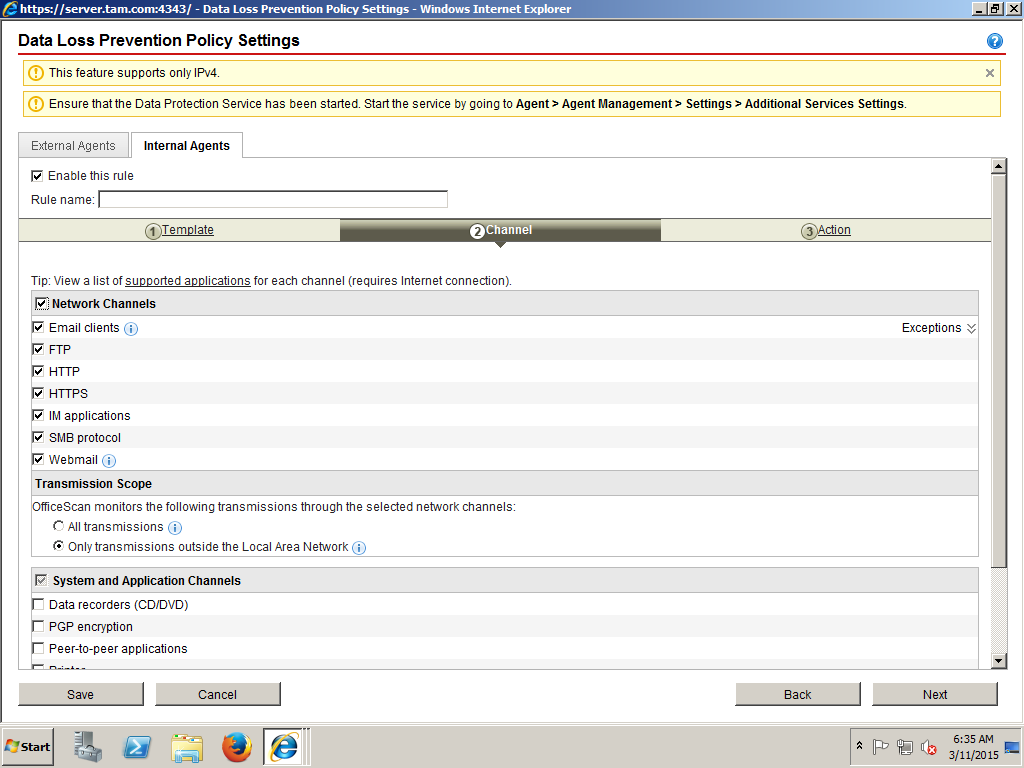
### Các tính năng của các sản phẩm tích hợp Trend Micro Intergrated Data Loss Prevention

* Với một plug-in “nhẹ”, bạn có thể đạt được tầm nhìn, kiểm soát các dữ liệu nhạy cảm và có thể ngăn chặn các thất thoát dữ liệu qua USB, email và web một cách dễ dàng, nhanh chóng. Plug-in DLP không yêu cầu các phần cứng hoặc hay phần mềm nào khác, và đó là đòn bẩy để xây dựng lĩnh vực và it leverages built-in regional and industry-specific templates to simplify deployment. Phần mềm tích hợp DLP cho phép chúng ta triển khai an toàn thông tin chỉ với một phần nhỏ chi phí và thời gian so với các giải pháp DLP truyền thống của các doanh nghiệp khác [9].
* Theo dõi mạng 24/7 với việc điều chỉnh theo thời gian thực
* Theo dõi và ghi lại các dữ liệu nhạy cảm truyền qua các điểm mạng
* Cho phép các IT hạn chế việc sử dụng các ổ đĩa USB, các thiết bị di dộng cổng USB, ghi đĩa CD/DVD, và các thiết bị di động khác.
* Theo dõi và xử lý với các dữ liệu sử dụng không đúng dựa trên từ khóa, regular expression và thuộc tính tập tin.
* Cải thiện cái nhìn và quyền kiểm sát với giải pháp tích hợp đầy đủ, quyền điều hành tập trung.
* Tốc độ kiểm tra và thực thi nắm bất dữ liệu và báo cáo thời gian thực.

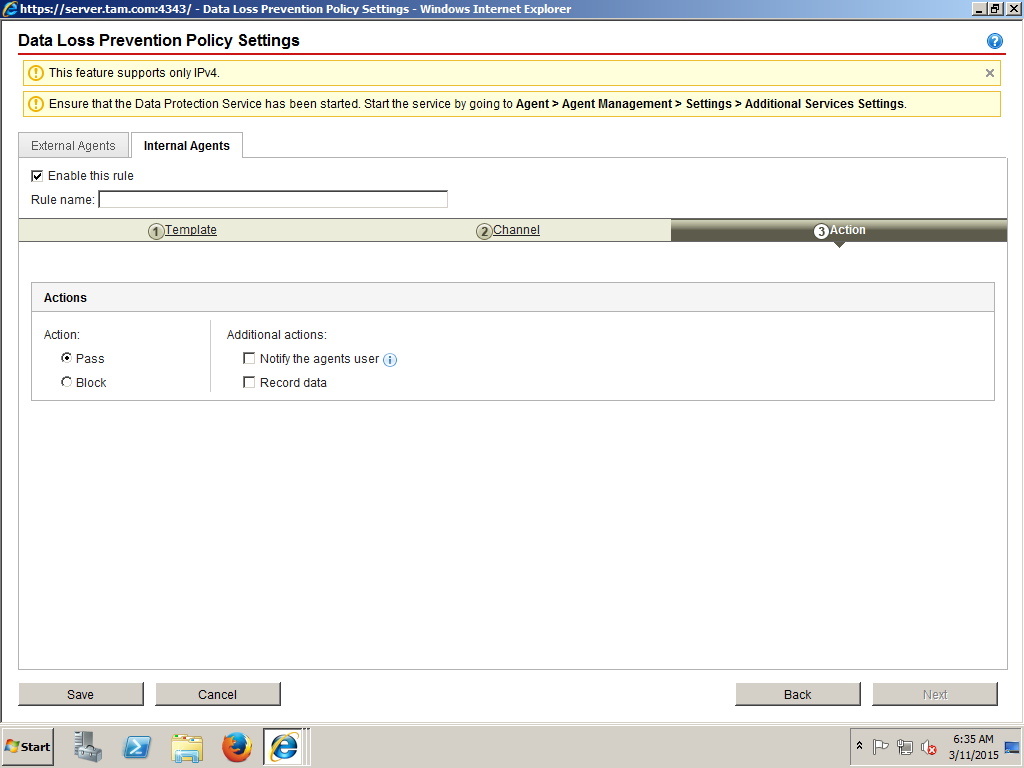
### Trial TrendMicro



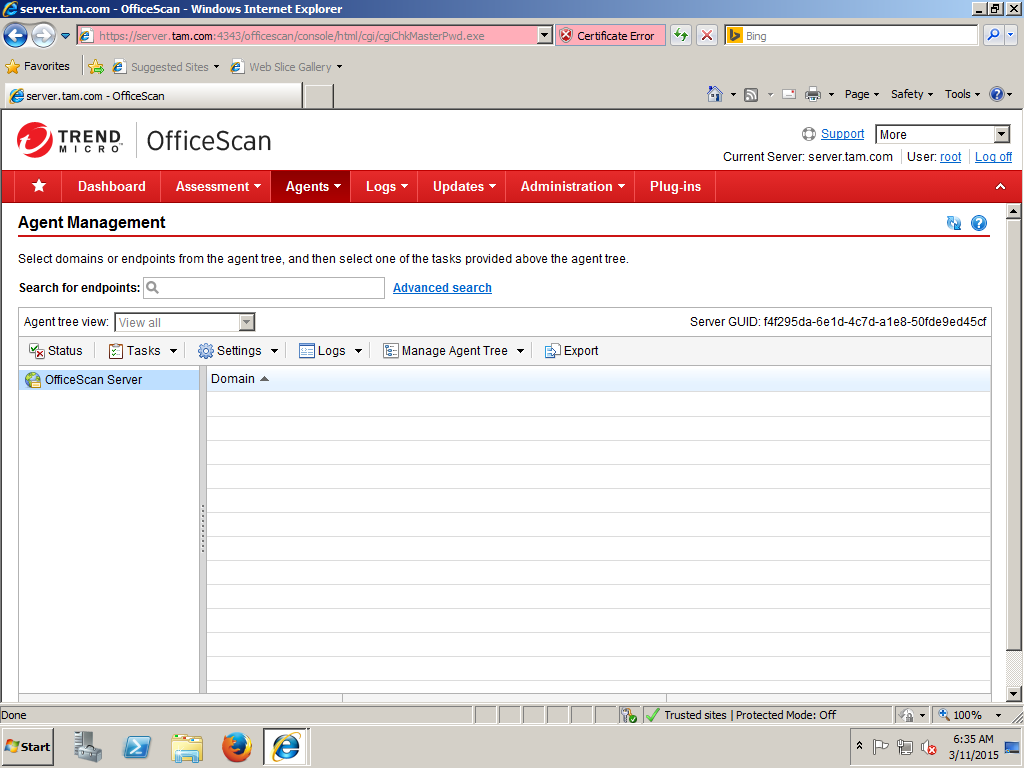
Hình ‑ Device Control Setting



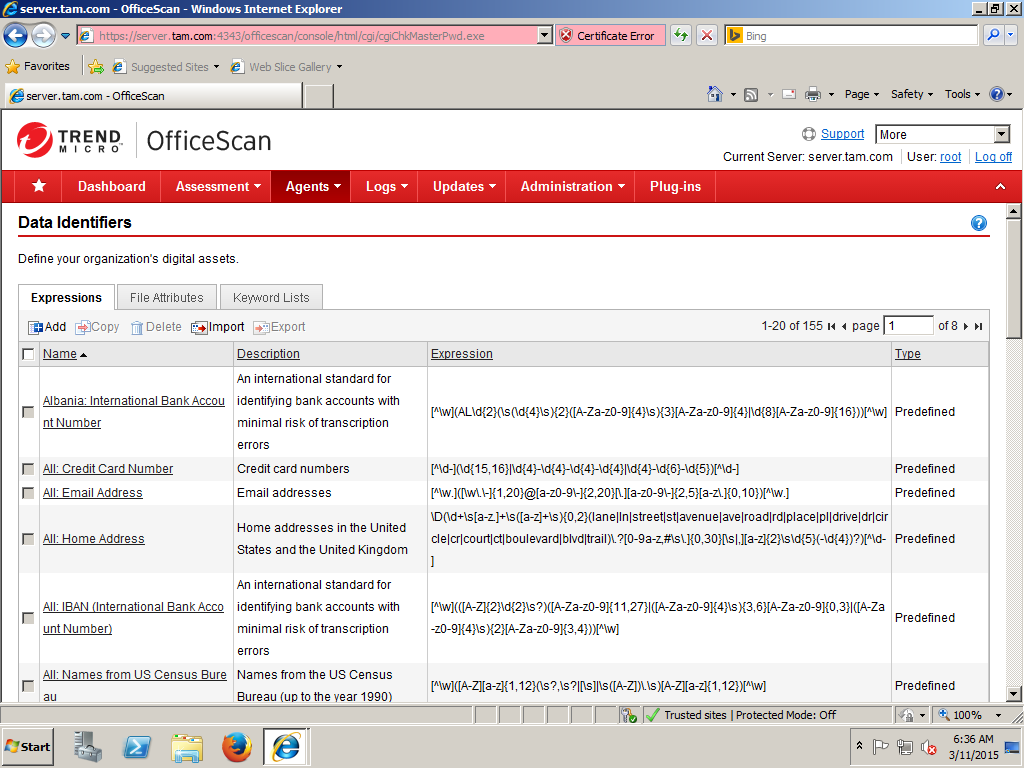
Hình ‑ Channel Configuration



Hình ‑ Action



Hình ‑ Agent Management



Hình ‑ Data Identifiers

## Symantec

### Giải pháp phần mềm

* Symantec cung cấp rất nhiều phần mềm cho giải pháp bảo mật và lưu trữ. Những phần mềm này dễ dàng tích hợp với nhau [10].
* **Symantec Backup Exec System Recovery** – Data Loss Prevention tích hợp với Backup Exec System Recovery để quét các bản dự phòng (backup) dữ liệu quan trọng.
* **Symantec Control Compliance Suite** – Data Loss Prevention dữ liệu sự cố có thể được nạp vào Control Compliance Suite để xác định hệ thống có phải chịu trách nhiệm về chính sách kiểm soát kỹ thuật dựa trên các dữ liệu được lưu trữ trong đó.
* **Symantec Encryption** – Data Loss Prevention tích hợp với **Symantec Endpoint Encryption** để thực thi mã hóa dựa trên chính sách của các tập tin khi chúng được sao chép trong thời gian thực tới USBs; nó tích hợp với **Symantec FileShare Encryption** để giải nén, giải mã và phân tích văn bản trong các tài liệu mã hóa chia sẻ; nó tích hợp với **Symantec Universal Gateway Email** để thực thi mã hóa dựa trên chính sách của email và cung cấp xác nhận vòng kín bảo mật tại Data Loss Prevention Enforce Platform.
* **Symantec Endpoint Protection** – Data Loss Prevention tích hợp với Endpoint Protection để thực thi dựa trên chính sách lockdown (e.g., application control, port blocking, device control) trên máy tính và laptop. Với 1 năm hỗ trợ dành cho doanh nghiệp nhỏ, tương ứng 1 endpoint là 30 USD. Với 2 năm hỗ trợ, 1 endpoint tương ứng 50 USB. Con số này là 60 USD với 3 năm hỗ trợ.
* **Symantec Enterprise Vault** – Powered by the Data Loss Prevention công cụ phát hiện nội dung, **Enterprise Vault Data Classification Services** cung cấp dịch vụ dữ liệu phân loại phân loại dữ liệu và dịch vụ gắn thẻ chính sách định hướng cho email lưu trữ. Symantec Enterprise Vault Compliance Accelerator và Symantec Enterprise Vault Discovery Accelerator tận dụng các kết quả phân loại để hỗ trợ lưu trữ hồ sơ, tuân thủ pháp luật, và eDiscovery.
* **Symantec Messaging Gateway** – Data Loss Prevention tích hợp với Messaging Gateway vì vậy bạn có thể dễ dàng xem lại, phát hành và tuyến đường đi tin nhắn trực tiếp từ các Data Loss Prevention Enforce Platform.
* **Symantec Mobile Management** – Data Loss Prevention tích hợp với Mobile Management để thực thi các thiết lập mạng riêng ảo trên các thiết bị di động, màn hình hiển thị thông báo trên màn hình khi người dùng cố gắng để làm xáo trộn với hồ sơ thiết bị, và thực thi các điều khiển từ xa dựa trên chính sách trên các thiết bị.

### Các tính năng chống mất mát dữ liệu [11]

**Managerment and Reporting**

90% của DLP là về những thao tác sau khi bạn tìm dữ liệu quan trọng. Với Symantec Data Loss Prevention Enforce Platform, bạn có thể dễ dàng quản lý các chính sách và quy trình khắc phục hậu quả, xem xét sự cố, và giảm thiểu thiệt hại từ một nền tảng quản lý web thống nhất.

Enforce Platform là một giao diện điều khiển quản lý dựa trên web mạnh mẽ nơi bạn quản lý các chính sách và quy trình công việc mất mát dữ liệu, xem xét và khắc phục sự cố, phân tích và giảm thiểu rủi ro báo cáo và quản trị hệ thống. Nó bao gồm một module báo cáo nâng cao, Mất Symantec dữ liệu phòng chống IT Analytics, bạn có thể sử dụng dễ dàng tạo ra các báo cáo và biểu đồ mà giao tiếp ROI chương trình DLP của bạn tới giám đốc điều hành, các bên liên quan kinh doanh và kiểm toán viên.

**Laptops and Desktops**

Nhân viên được tải về và gửi dữ liệu bí mật trong khi ở văn phòng, trên đường đi hay ở nhà. Symantec Data Loss Prevention cho Endpoint monitors và bảo vệ dữ liệu được sử dụng trên máy tính xách tay và máy tính để bàn, khi người dùng đang ở trong và ngoài mạng công ty.

Quét Endpoint Khám phá và hàng tồn kho ổ đĩa cứng nội bộ trên máy tính xách tay và máy tính để bàn cho dữ liệu bí mật.

Endpoint Ngăn chặn theo dõi hoạt động của người dùng trên và ngoài mạng công ty; ngăn cản dữ liệu mật khỏi bị sao chép hoặc chia sẻ qua email không phù hợp, lưu trữ di động (ví dụ, USB, CD / DVD), in và fax, và lưu trữ đám mây (ví dụ, Dropbox). Các Endpoint Agent giám sát một loạt các sự kiện người sử dụng trên thiết bị đầu cuối vật lý đang chạy Windows XP, Windows Vista, Windows 7, và bây giờ Windows 8.1; phát hiện ra các dữ liệu được lưu trữ trên Mac OS X; giám sát máy tính để bàn ảo và các ứng dụng được lưu trữ bởi Citrix XenApp 6,5, VMware View và Microsoft Hyper-V; và màn hình dữ liệu chuyển qua Microsoft Remote Desktop Protocol (RDP).

**Mobile Devices**

Nhân viên được mang thiết bị riêng của họ để làm việc và truy cập dữ liệu bí mật từ họ, có hoặc không có sự cho phép của IT Security. Trong thực tế, một nghiên cứu mới tiết lộ rằng 2 trong số 5 nhân viên tải về tập tin làm việc với điện thoại thông minh và máy tính bảng cá nhân của họ. Hiện tại đội an ninh có thể quản lý Mang thiết bị riêng của bạn (BYOD) chính sách trong khi đảm bảo dữ liệu bí mật với Symantec dữ liệu phòng chống mất mát cho Mobile.

Mobile Email Monitor phát hiện email bí mật tải bởi người dùng iPad, iPhone và các thiết bị Android hiện nay thông qua giao thức Microsoft Exchange ActiveSync.

Màn hình điện thoại di động Ngăn chặn và bảo vệ mạng lưới truyền thông ra bên ngoài được gửi từ các khách hàng mail gốc, trình duyệt và các ứng dụng khác (ví dụ, Dropbox, Facebook) trên iPad và iPhone.

**Email và Web**

Email và web là hai trong số các kênh truyền hình phổ biến nhất cho sự mất mát dữ liệu. Một cuộc khảo sát gần đây cho thấy 50 phần trăm nhân viên thường xuyên gửi email tập tin làm việc từ văn phòng đến các tài khoản cá nhân. Symantec dữ liệu phòng chống mất mát cho mạng giám sát điểm ra và email đám mây để ngăn chặn dữ liệu bí mật bị phơi nhiễm qua giao thức mạng.

Ngăn chặn đám mây cho Microsoft Office 365 phát hiện dữ liệu bí mật trong email được gửi từ điện toán đám mây Microsoft Exchange Online. Nó liền mạch kéo dài chính sách mất dữ liệu hiện tại của bạn và công việc, do đó bạn có thể tự tin di chuyển các máy chủ Exchange của bạn để đám mây của Microsoft. Ngăn chặn đám mây cung cấp triển khai linh hoạt tại chỗ hoặc trong một cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (IaaS) môi trường. Nó cũng hoàn toàn phù hợp với Symantec Email Security.cloud để đảm bảo cung cấp email thức.

Network Monitor dò tìm dữ liệu bí mật được gửi qua giao thức mạng có nguy cơ cao mà không cần lấy mẫu hoặc thả các gói tin: SMTP, HTTP, FTP, IM, NNTP, giao thức cổng cụ thể tùy chỉnh, và bây giờ Internet Protocol Version 6 (IPv6) mạng. Ngăn chặn cho mạng Email dò tìm dữ liệu bí mật trong email; thông báo cho người sử dụng vi phạm chính sách; và các khối hoặc các tuyến đường để gửi email mã hóa các cổng giao an toàn. Nó hỗ trợ tích hợp với bất kỳ chất độc SMTP-compliant Mail Transfer (MTA) và các dịch vụ đám mây như Microsoft Exchange Online và Symantec Email Security.cloud.

Ngăn chặn cho mạng Web dò tìm dữ liệu bí mật được gửi qua HTTP và HTTPS; thông báo cho người sử dụng vi phạm chính sách; và khối hoặc có điều kiện loại bỏ dữ liệu từ bài viết web. Nó hỗ trợ tích hợp với bất kỳ proxy Web ICAP tuân thủ và các dịch vụ đám mây như Google Postini và Symantec Web Security.coud.

**File Shares, Databases and Document Repositories**

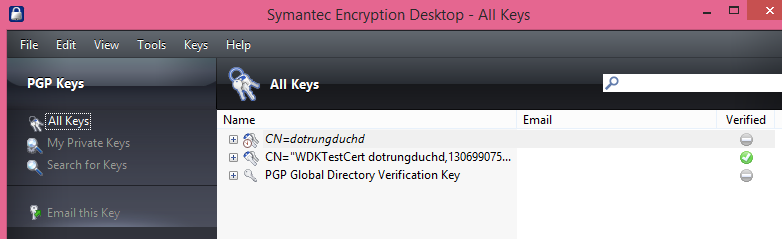
Người dùng được lưu trữ một lượng lớn các tập tin bí mật trên mạng công ty với quyền truy cập mở, mà làm cho họ dễ bị thiệt hại và trộm cắp. Symantec dữ liệu phòng chống mất cho lưu trữ quét trung tâm dữ liệu của bạn để khám phá và bảo vệ dữ liệu bí mật được lưu trữ trên tập tin chia sẻ, cơ sở dữ liệu, và các kho chứa. Dữ liệu Insight là một công nghệ giám sát tập tin duy nhất mà phân tích các mẫu truy cập và sử dụng tập tin trên mạng lưu trữ đính kèm (NAS) filers, các máy chủ Windows, và SharePoint. Nó xác định chủ sở hữu dữ liệu true; tính toán rủi ro folder để khắc phục được ưu tiên; tương quan chủ dữ liệu với sự cố lưu trữ; và cảnh báo bạn để hoạt động và người sử dụng outlier bất thường.

Khám phá mạng lưới thực hiện tốc độ cao chức năng quét của máy chủ tập tin, cổ phiếu, cơ sở dữ liệu, và kho tài liệu bao gồm cả Microsoft SharePoint và SharePoint Online, Documentum và LivelinkBREAK.

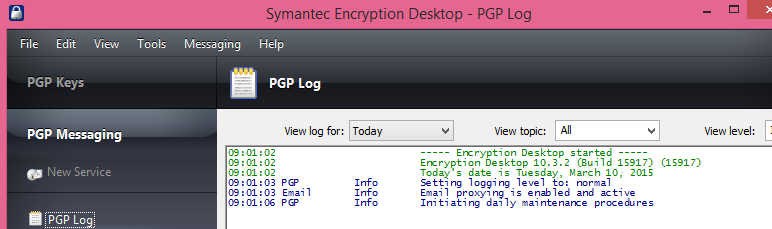
Mạng lưới Bảo vệ chặt tập tin bí mật bằng cách ly, di chuyển, hoặc áp dụng mã hóa và quản lý quyền kỹ thuật số dựa trên chính sách để các tập tin và thư mục tiếp xúc. Self-Service Portal Xử lý ô nhiễm cho phép chủ sở hữu dữ liệu kinh doanh để xem xét và khắc phục các vi phạm chính sách tập tin mạng trực tiếp từ một cổng thông tin trực tuyến trực quan, và sắp xếp hợp lý các quy trình xử lý rủi ro.

### Trial Symantec File Share Encryption

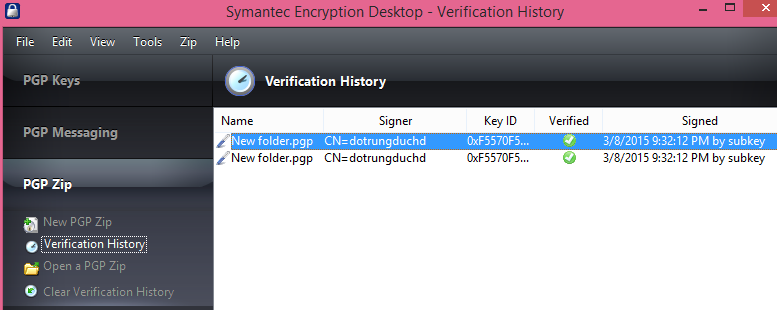
Giao diện Symantec Encryption Desktop



Hình ‑ Quản lý key

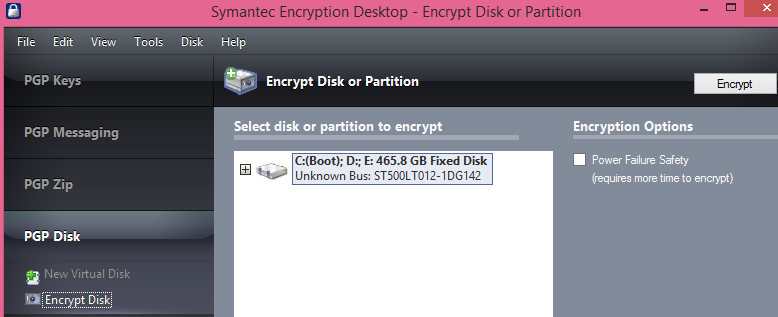


Hình ‑ Lưu lịch sử hoạt động



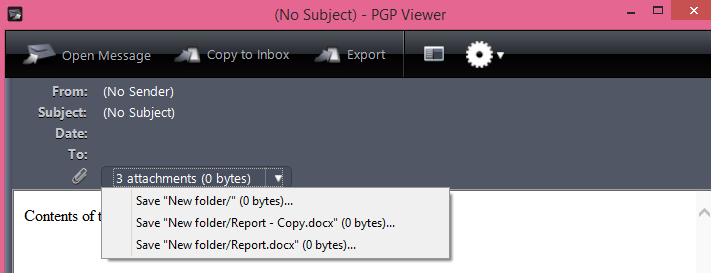
Hình ‑ Mã hóa file dạng Zip

Ví dụ: thư mục new folder được mã hóa bởi user dotrungduchd



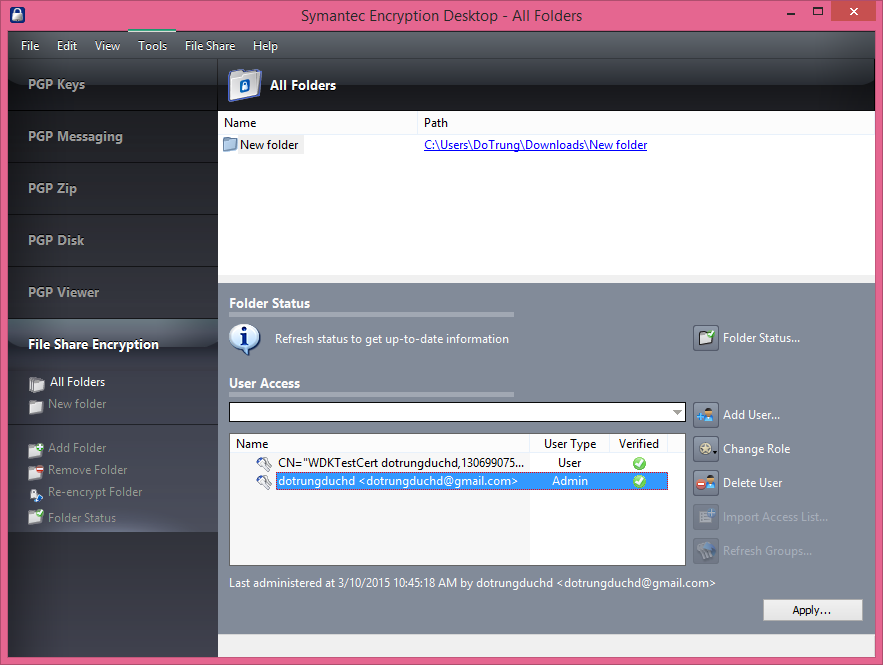
Hình ‑ Mã hó ổ đĩa

Ví dụ: Ổ đĩa C



Hình ‑ Xem thông tin file mã hóa

Ví dụ: Xem thông tin file “new folder” đã được mã hóa



Hình ‑ Chia sẻ file mã hóa

Ví dụ: folder: new folder đã được mã hóa được chia sẻ cho 2 user, trong đó user dotrungduchd là admin

## RSA

### Giải pháp phần mềm

Khám phá và theo dõi vị trí và luồng của dữ liệu nhạy cảm như dữ liệu thẻ tín dụng của khách hàng, nhân viên PII, hoặc tài sản trí tuệ của doanh nghiệp. Hướng dẫn người dùng cuối và thực thi kiểm soát để ngăn ngừa mất dữ liệu nhạy cảm thông qua email, web, máy tính, điện thoại thông minh, và nhiều hơn nữa [12].

### Các tính năng chống mất mát dữ liệu [12]

**Tổng quan**

Ngăn chặn việc mất dữ liệu nhạy cảm thông qua nhiều nguy cơ rủi ro, bao gồm email, webmail, phương tiện truyền thông xã hội, FTP, Web, Web 2.0, máy tính, máy ảo, điện thoại thông minh, Microsoft SharePoint, máy chủ tập tin, NAS / SAN, cơ sở dữ liệu, và các thiết bị USB.

**Phân loại chính xác**

Xác định các dữ liệu nhạy cảm với độ chính xác công nghiệp tốt nhất thông qua sự kết hợp RSA DLP của nhận thức khoa học dựa trên phân loại nội dung, vân tay dựa trên máy móc, phân tích siêu dữ liệu phong phú, và các chính sách chuyên gia mục đích xây dựng.

**Giáo dục người dùng**

Dựa vào RSA DLP để theo dõi các hành động người dùng lấy dữ liệu nhạy cảm và giáo dục họ trong thời gian thực về các vi phạm chính sách. Điều này cải thiện nhận thức về nguy cơ trong những người dùng cuối, ảnh hưởng đến hành vi của họ trong việc đối phó với các dữ liệu nhạy cảm.

**Nền tảng tích hợp**

Tích hợp RSA DLP với nhiều nền tảng doanh nghiệp, bao gồm cả Microsoft, Cisco, EMC, VMware, Citrix, McAfee, Symantec, Trend Micro, và Blue Coat, để tối đa hóa việc sử dụng các cơ sở hạ tầng hiện tại của bạn.

**Tự động hóa công việc**

Cải thiện quản lý dự án DLP bằng cách tận dụng một quy trình làm việc tự động người- và quá trình làm trung tâm cho chính sách quản lý, khắc phục sự cố, quản lý và báo cáo.

## WebSense

### Giải pháp phần mềm [13]

**TRITON AP-**WEB: Có được sự bảo về thời gian thực chống lại các Advanced Threats và việc đánh cắp dữ liệu với nhiều phương thức triển khai cho cả on-premise và người dùng từ xa.

* Chặn các Advanced Threats – TRITON AP-WEB nhận dạng các Zero-day malware và các hoạt động gây hại khác trên toàn bộ Kill chain để ngăn chặn các mối đe dọa mới nhất.
* Bảo vệ toàn diện – Thống nhất hệ thống bảo vệ inbound va outbound Web, chặn các mối đe dọa và cung cấp actionable insight.
* Ngăn chặn đánh cắp dữ liệu – Một engine được tích hợp đầy đủ theo chuẩn DLP doanh nghiệp đơn giản hóa việc an ninh thông tin và compliance bao gồm OCR, “Drip DLP” và các tính năng độc đáo khác.
* Cho phép truy cập liên tục tới tài nguyên Web, điều khiển và làm việc với thiết bị di động, biết rằng đó là dữ liệu nhạy cảm còn lại.

TRITON AP-EMAIL: Xác định các mục tiêu bị tấn công, những người dùng có nguy cơ cao và các mối đe dọa bên trong đồng thời cho phép các thiết bị di động làm việc và an toàn như công nghẹ của Microsoft Office 365™.

* Ngăn chặn APT và các mối đe dọa các khác.
* Bảo mật các dữ liệu nhạy cảm khỏi các cuộc tấn công bên ngoài và mối đe dọa bên trong.
* Áp dụng các công nghệ mới như Microsoft Office 365 và hỗ trợ cho các nhân viên từ xa một cách an toàn.
* Giúp do người dùng nâng cao ý thức và xác định các hành động có nguy cơ gây hại.

TRITON AP-DATA: Phát hiện và bảo vệ những dữ liệu nhảy cảm bất cứ nơi nào chứa nó – trên servers, endpoints hoặc các dich vụ đám mây như MO365, cũng như trong sử dụng hay chuyển đổi qua Web hay email gateways.

* Áp dụng dịch vụ đám mây như MO365 và Box mà không sợ bị đánh cắp dữ liệu
* Deploy easy-to-use security controls for compliance and regulatory requirements for auditors as well as for executives and investors.
* Phát hiện các dữ liệu nhạy cảm bên trong hình cũng như trong các dữ liệu được scan và ảnh chụp màn hình dễ dàng.
* Thống nhất các giải pháp bảo mật, các chính sách bảo vệ, chia sẻ thông tin theo nhiều điểm và tập trung quyền kiểm soát cho an toàn thông tin.

TRITON AP-ENDPOINT: Protect roaming người dùng khỏi việc đánh cắp dữ liệu và nắm quyền kiểm soát thông tin nhạy cảm trên các hệ thống Mac OS X và Windows trong và ngoài mạng.

* Phát hiện và bảo vệ các dữ liệu quan trọng khỏi đánh cắp khi người dùng ở trong và ngoài mạng công ty.
* Bảo mật các endpoint Mac OS X và Windows, bao gồm chống thoát dữ liệu qua USB và các thiết bị lưu trữ khác.
* Safely embrace cloud services like social media, Microsoft Office 365™ and Box through data visibility and control.
* Nhanh chóng đáp ứng các yêu cầu cần tuân thủ, quy định với một thư viện rộng lớn đầy các chính sách và thỏa mãn các auditors với các mẫu báo cáo chuẩn hay tùy chỉnh.
* Kiến trúc TRITON cung cấp cách quản lý thống nhất của giải pháp TRITON, củng cố các tasks để các nhân viên IT có thể tập trung cho các dự án khác.

Giá thành của các sản phẩm sẽ được thỏa thuận giữa **WebSense Partner** và người mua.

## Kết luận

Các giải pháp bảo vệ dự liệu trên thiết bị lưu trữ của các công ty bảo mật thường áp dụng theo mô hình server – endpoint (client). Những chính sách bảo mật được server đưa ra và bắt buộc endpoint phải tuân theo. Nhưng chính điều đó gây ra sự mất tự nhiên, cảm giác làm chủ thiết bị của mình không còn. Thay vào đó là một loạt các chính sách cưỡng bức người dùng như chặn USB, chỉ cho phép đọc USB,…

Hơn thế nữa, những giải pháp này áp dụng cho những công ty quy mô lớn, giá thành rất cao. Trong khi cá nhân và các mô hình vừa và nhỏ chưa có giải pháp thay thế nào phù hợp ngoài việc thao tác thủ công mã hóa dữ liệu trước khi lưu trữ ra các thiết bị nhớ ngoài.

Phân tích các đặc điểm của những phần mềm bảo mật giúp nhóm có các ý tưởng hoàn thiện giải pháp bảo vệ dữ liệu.

# Can thiệp hệ thống

* + Nội dung Chương 3 trình bày các biện pháp can thiệp vào hệ thống để chặn và lấy thông tin cần thiết phục vụ cho giải pháp bảo mật sau này. Chương này trình bày 2 nội dụng chính:

- Hook API

- Microsoft Office Add-in

## Hook API

* Vấn đề:

Trong quá trình xử lý, hệ thống gọi các hàm API để thực hiện các chức năng nhất định. Các hàm API khi thực hiện sẽ xuất hiện sự kiện và thông báo tương ứng. Vấn đề chính của chúng ta là làm cách nào để biết được sự kiện khi nào một hàm API được gọi và thực thi? Làm sao để thay đổi hoặc thêm một vài xử lý trước khi hàm kết thúc?

* Giải pháp

Sử dụng Hook API để giải quyết vấn đề. Hook API là kỹ thuật được sử dụng để theo dõi ứng dụng và các hàm API của hệ thống.

Hook API giúp lập trình viên theo dõi và kiểm soát các hành động xảy ra bởi các hàm API. Sử dụng để xác định và sửa lỗi, thay đổi và phát triển chức năng của hàm API.

Trong giải pháp này có 2 phần quan trọng đó là chèn DLL vào process (inject) và chặn hàm API (intercept).

## Kỹ thuật chèn DLL vào process

### Registry

* Vấn đề

Làm cách nào để chèn DLL vào nhiều chương trình khi chúng tải các thư viện liên kết động (DLL).

* Giải pháp

Có thể chèn DLL vào process liên kiết với USER32.DLL bằng cách thêm tên của DLL đó vào trong registry : ***HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\Microsoft\***

***Windows NT\CurrentVersion\Windows\AppInit\_DLLs.***Khi đó những ứng dụng cơ bản của Windows sẽ tải DLL được quy định trong registry lên giống như một phần của khởi tạo USER32.DLL. Trong hàm DllMain của USER32 thực hiện lệnh gọi hàm LoadLibrary() cho những giá trị trong thanh ghi trên. Hạn chế của kỹ thuật này là chỉ hỗ trợ cho Windows NT và Windows 2k. Một số lưu ý:

* Khởi động lại Windows để kích hoạt hoặc dừng chèn DLL vào process.
* Chỉ có tác dụng với những process sử dụng USER32.DLL, vì thế có thể một số ứng dụng không thực hiện được.
* Không kiểm soát được khi chèn DLL vào process. Nó có tác dụng với tất cả ứng dụng GUI nên có thế có nhiều chi phí phát sinh.

### System-wide Windows Hooks

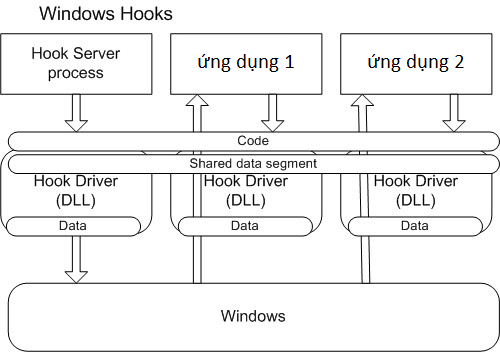
* Vấn đề

Khi chúng ta có nhu cầu xử lý Hook trên toàn bộ hệ thống. Vấn đề đặt ra là làm sao có thể chèn DLL vào tất cả process đang chạy (ngoại trừ các service của windows).

* Giải pháp

Sử dụng System-wide Windows Hooks tác động và inject DLL toàn cục vào tất cả các ứng dụng.

Đây là một kỹ thuật rất phổ biến để chèn DLL vào process. Ứng dụng có thể cài một hàm lọc để theo dõi message trong hệ thống và xử lý chúng trước khi tới windows procedure. Sử dụng hàm **SetWindowsHookEx**() để cài đặt hook cùng các tham số tương ứng. Khi cài đặt hook thành công, hệ điều hành sẽ ánh xạ DLL vào địa chỉ của mỗi process. Những biến trong DLL sẽ được tự xử lý và không thể chia sẻ cho những process khác. Mọi biến chứa dữ liệu cần chia sẻ phải ở trong ‘*share data section*’.



Hình ‑ Hook Server can thiệp vào 2 ứng dụng [14]

Sau khi hàm SetWindowsHookEx() thực hiện thành công, hệ điều hành tự động chèn DLL vào tất cả các process đáp ứng yêu cầu của hook filter. Một khi đã chèn DLL vào trong process, sử dụng hàm UnhookWindowsHookEx() để unload DLL hoặc tắt ứng dụng hook. Khi gọi hàm UnhookWindowsHookEx(), hệ điều hành lặp qua danh sách những process bị chèn DLL và giảm DLL’s lock count đi. DLL chèn vào sẽ tự xóa khỏi không gian vùng nhớ của process.

Ưu điểm:

* Hỗ trợ Windows NT/2K và họ Windows 9x hy vọng sẽ hỗ trợ các phiên bản Windows tiếp theo.
* Chủ động gọi hàm UnhookWindowsHookEx() khi không cần thiết phải Hook nữa.

Nhược điểm:

* Có thể làm giảm đáng kể hiệu suất của hệ thống vì làm tăng xử lý cho mỗi message.
* Ảnh hưởng đến việc xử lý của toàn hệ thống và có thể phải khởi động lại để khôi phục lỗi.

### Injecting DLL by using CreateRemoteThread() API function

* Vấn đề

Cài đặt và hook trên nhiều tiến trình không cần thiết có thể làm chậm hệ thống và gây ra những lỗi nghiêm trọng. Liệu có cách nào chỉ xử lý trên 1 số tiến trình xác định? Khi đó, chúng ta cần một giải pháp mới tập trung vào xử lý một tiến trình.

* Giải pháp

Sử dụng CreateRemoteThread() để tạo tiểu trình trong tiến trình xác định và tải DLL vào tiến trình mục tiêu.

Về cơ bản, mỗi tiến trình thực hiện tải DLL động bằng hàm **LoadLibrary**(). Vấn đề là làm sao để gọi hàm load DLL từ bên ngoài tiến trình? Ý tưởng là tạo một thread con trong tiến trình đó và load DLL từ bên ngoài vào trong tiến trình. Để hiện thực hóa ý tưởng này, chúng ta có hàm **CreateRemoteThread**() và **CreateRemoteThreadEx**() sẽ tạo một thread chạy trong vùng nhớ ảo của tiến trình.

HANDLE WINAPI CreateRemoteThread(

\_In\_   HANDLE hProcess,

\_In\_   LPSECURITY\_ATTRIBUTES lpThreadAttributes,

\_In\_   SIZE\_T dwStackSize,

\_In\_   LPTHREAD\_START\_ROUTINE lpStartAddress,

\_In\_   LPVOID lpParameter,

\_In\_   DWORD dwCreationFlags,

\_Out\_  LPDWORD lpThreadId

);

Các tham số cần chú ý:

*lpStartAddress* [in]: Một con trỏ tới hàm ứng dụng định nghĩa kiểu **LPTHREAD\_START\_ROUTINE**  sẽ được thực thi bởi thread mới tạo và đóng vai trò là địa chỉ bắt đầu của thread từ xa.

A pointer to the application-defined function of type **LPTHREAD\_START\_ROUTINE** to be executed by the thread and represents the starting address of the thread in the remote process. The function must exist in the remote process. For more information, see [**ThreadProc**](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms686736(v=vs.85).aspx).

*lpParameter* [in]: Con trỏ tới một biến truyền tới hàm sẽ được thực thi bởi thread mới.

A pointer to a variable to be passed to the thread function.

Ví dụ: tiến hành chèn Hook.dll vào ứng dụng có handle là hProcessForHooking với tham số "C:\\Hook.dll"

hThread = ::CreateRemoteThread(

hProcessForHooking,

NULL,

0,

pfnLoadLibrary,

"C:\\Hook.dll",

0,

NULL);

* Trong đó pfnLoadLibrary là con trỏ hàm của LoadLibrary. Sử dụng hàm GetProcAddress() để lấy địa chỉ này. May mắn là trong Kernel32.DLL luôn ánh xạ địa chỉ giống nhau ở tất cả process nên địa chỉ hàm lấy được luôn hợp lệ.
* Tham số ngay sau đó là đường dẫn tới DLL cần load: "C:\\Hook.dll ".

Một lưu ý quan trọng khi sử dụng phương pháp này đó là truyền cờ PROCESS\_ALL\_ACCESS khi OpenProcess(). Điều này giúp ta có đầy đủ quyền truy cập trong process.

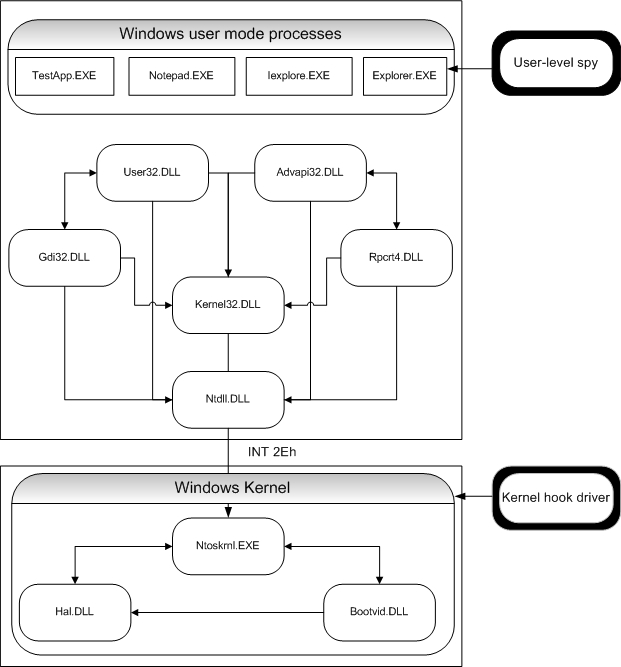
## Cơ chế chặn hàm API

* Vấn đề

Giả sử chúng ta đã chèn được DLL vào process cần xử lý. Vấn đề tiếp theo là làm thế nào để biết được hàm API xảy ra khi nào và tiến hành thay đổi xử lý bên trong hàm API.

* Giải pháp

Trước hết, chúng ta cần hiểu là Windows có 2 chế độ là User mode và Kernel mode. User mode là chế độ mà hệ điều hành cho phép chúng ta dễ dàng can thiệp và xử lý. Các thao tác của người dùng sẽ được các phương thức ở mức User mode xử lý và gọi xuống các hàm ở Kernel. Kernel mode đòi hỏi lập trình viên phải viết và xử lý trên Driver. Đối với hệ điều hành 64 bit thì Driver phải được Microsoft ký mới được thực thi các chức năng trong đó.



Hình ‑ User mode và Kernel mode trong Windows [14]

Chúng em chủ yếu tìm hiểu về Win32 User Level hooking.

### Windows subclassing

Sử dụng phương thức **SetWindowLongPtr**() với tham số **GWLP\_WNDPROC** để truyền con trỏ tới windows procedure mới. Khi đã cài đặt một subclass, mỗi khi có message tới windows được chỉ định (A) nó sẽ tìm đến địa chỉ của windows procedure liên kết với windows tương ứng (A) và gọi procedure của bạn thay vì hàm gốc.

Giới hạn: Chỉ hợp lệ với các process đặc biệt và ứng dụng không nên có subclass của windows tạo bởi process khác.

Thường sử dụng hook thông qua add-in và có thể lấy được handle của window mà bạn muốn thay thế procedure của nó.

### Proxy DLL

Thay thế một DLL cùng tên và export tất cả các tính năng của DLL gốc. Kỹ thuật này dễ dàng cài đặt bằng function forwarders. Sử dụng #pragma comment :

#pragma comment(linker, "/export:DoSomething=DllImpl.ActuallyDoSomething")

### Code overwriting

Đây là phương pháp hook rất phổ biến được áp dụng như là một trong những phương pháp đầu tiên để chặn hàm API.



Hình ‑ Quá trình chặn hàm API.

Bước đầu tiên, chúng ta phải xác định chính xác địa chỉ hàm API trong bộ nhớ. Sử dụng hàm GetProcessAddress() để lấy địa chỉ hàm cần hook.

Lưu địa chỉ hàm gốc lại để có thể khôi phục lại hoặc sử dụng trong quá trình hook.

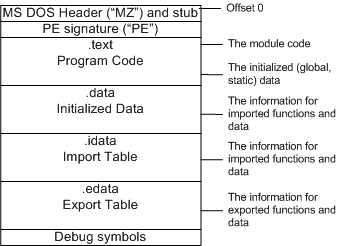
Ghi đè một lệnh JMP vào địa chỉ hàm gốc để chuyển hướng đến hàm tự định nghĩa (hook function).

Trong hàm tự định nghĩa, chúng ta toàn quyền xử lý dữ liệu tham số đã hook được.

Gọi lại hàm gốc ban đầu nếu cần thiết và khôi phục lại địa chỉ hàm gốc khi hoàn thành hook.

### Spying by altering of the Import Address Table

Đầu tiên, chúng ta phải biết về Portable Excutable (PE) Windows file format.



Hình ‑ PE format khi thực thi chương trình [14]

PE format là cấu trúc dữ liệu đóng gói thông tin cần thiết cho Windows OS loader quản lý mã thực thi [15]. Nhưng thông tin này bao gồm dữ liệu DLL, API export và import table, thông tin quản lý tài nguyên và thread-local-storage (TLS). Trên hệ điều hành NT, PE format sử dụng cho EXE, DLL, SYS (device driver) và các kiểu file khác [15].

Trong đó, Import Address Table (IAT nằm trong phần .idata) sẽ lưu địa chỉ hàm của module binary (DLL) khác. Mỗi khi ứng dụng cần gọi hàm sẽ tìm trong bảng này. Như thế sẽ tiết kiệm hơn khi ứng dụng cần sử dụng các hàm import.

Thay đổi địa chỉ hàm trong IAT sẽ giúp chuyển hướng tới hàm hook của mình.

## Microsoft Office Add-in

Mã hóa Word Add-in.

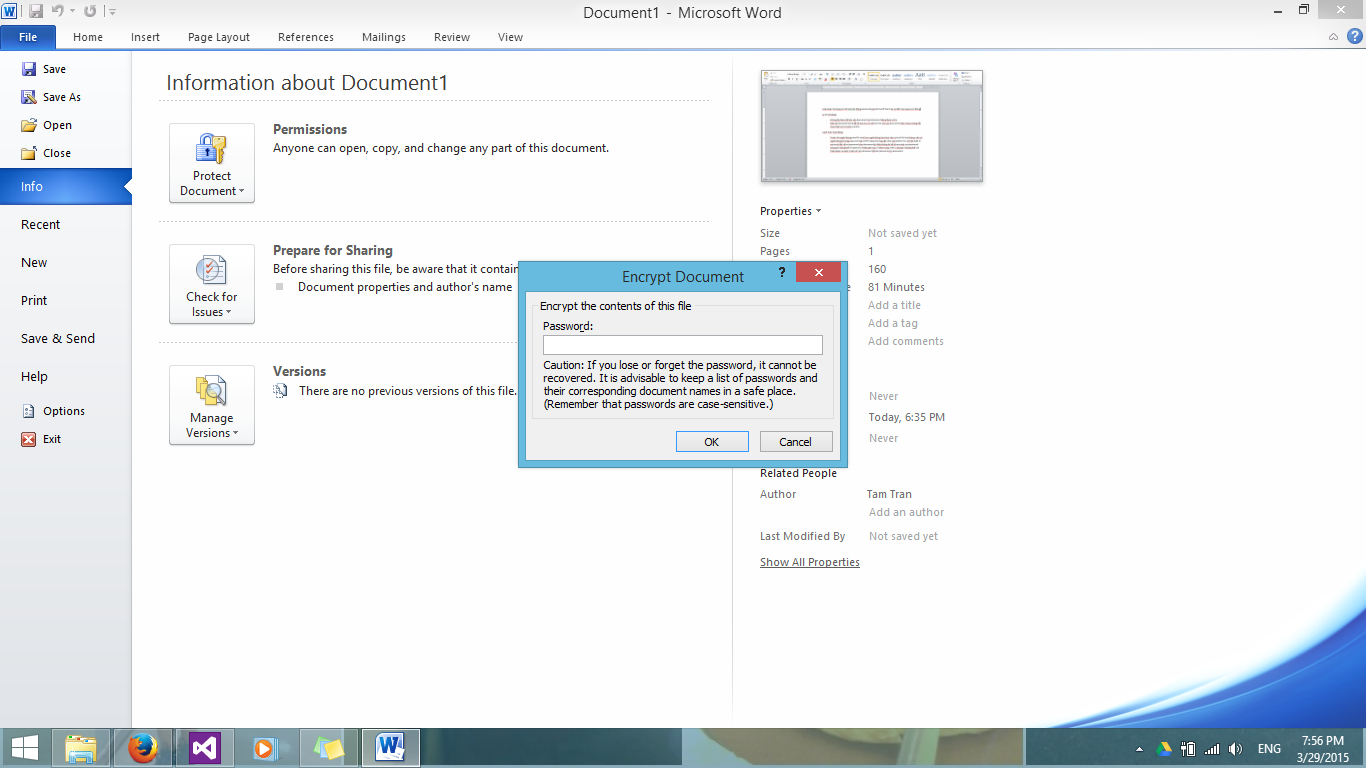
### Sử dụng cơ chế mã hóa mặc định của Word

* Vấn đề

Dữ liệu văn phòng thường được soạn thảo bằng Microsoft Word. Vấn đề đặt ra : cần mã hóa dữ liệu Word trước khi thoát chương trình.

* Giải pháp:

Sử dụng cơ chế lock file bằng password của Microsoft Word và thể hiện nó một cách trực quan sinh động hơn cho người dùng.

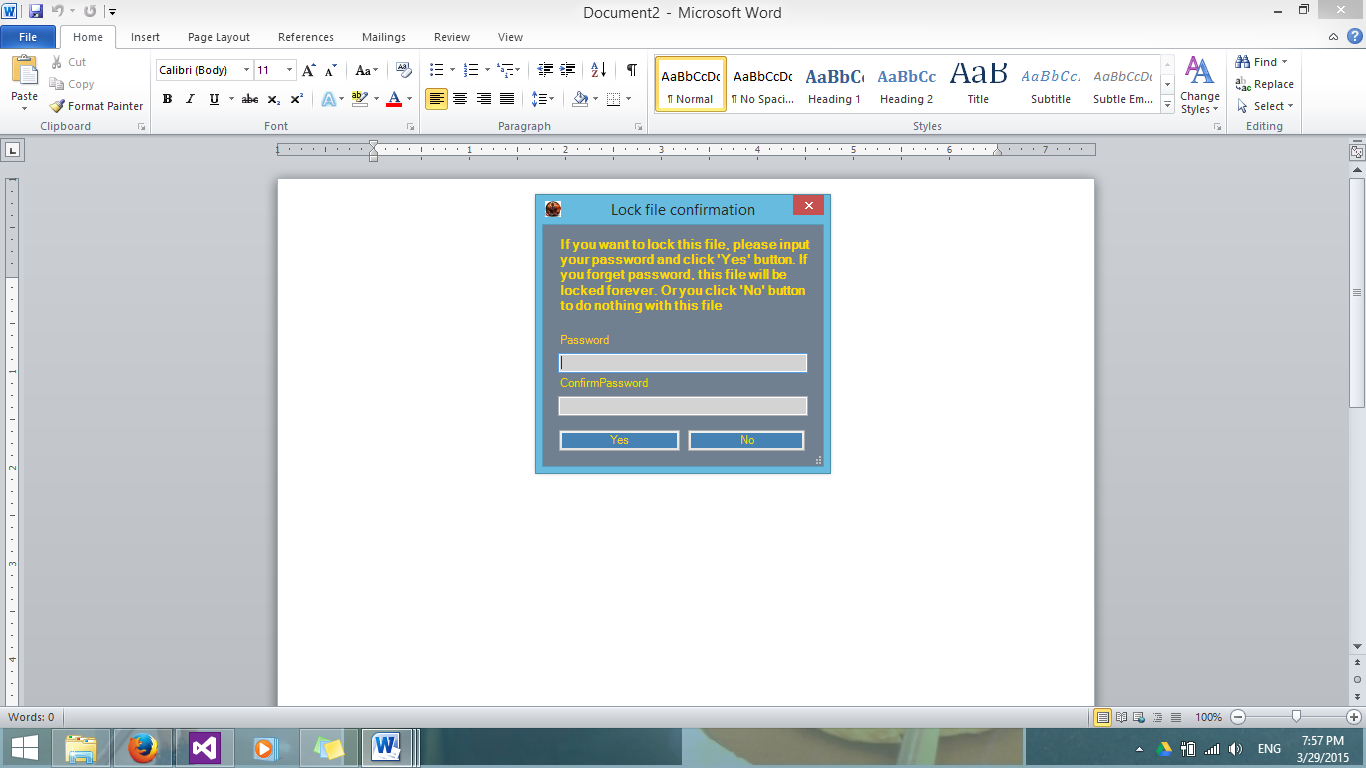


Hình ‑ Mã hóa dữ liệu của Microsoft Word

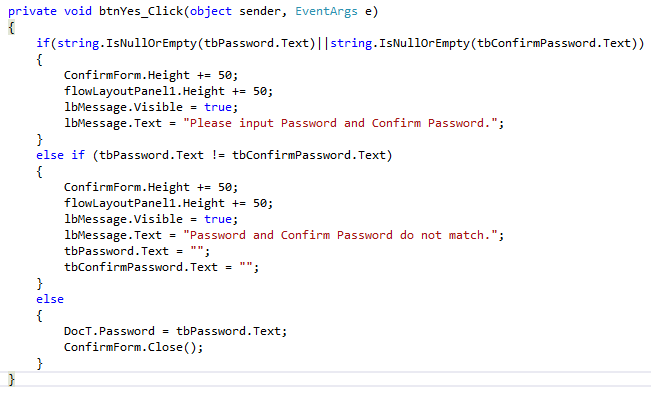
**Lý do sử dụng:**

* Không lấy được dữ liệu của document khi document đang được xử lý.
* Mặc dù Microsoft Word đã hỗ trợ cho cơ chế lock file cho các document khác nhau nhưng vẫn chưa thật sự tự nhiên (smooth).

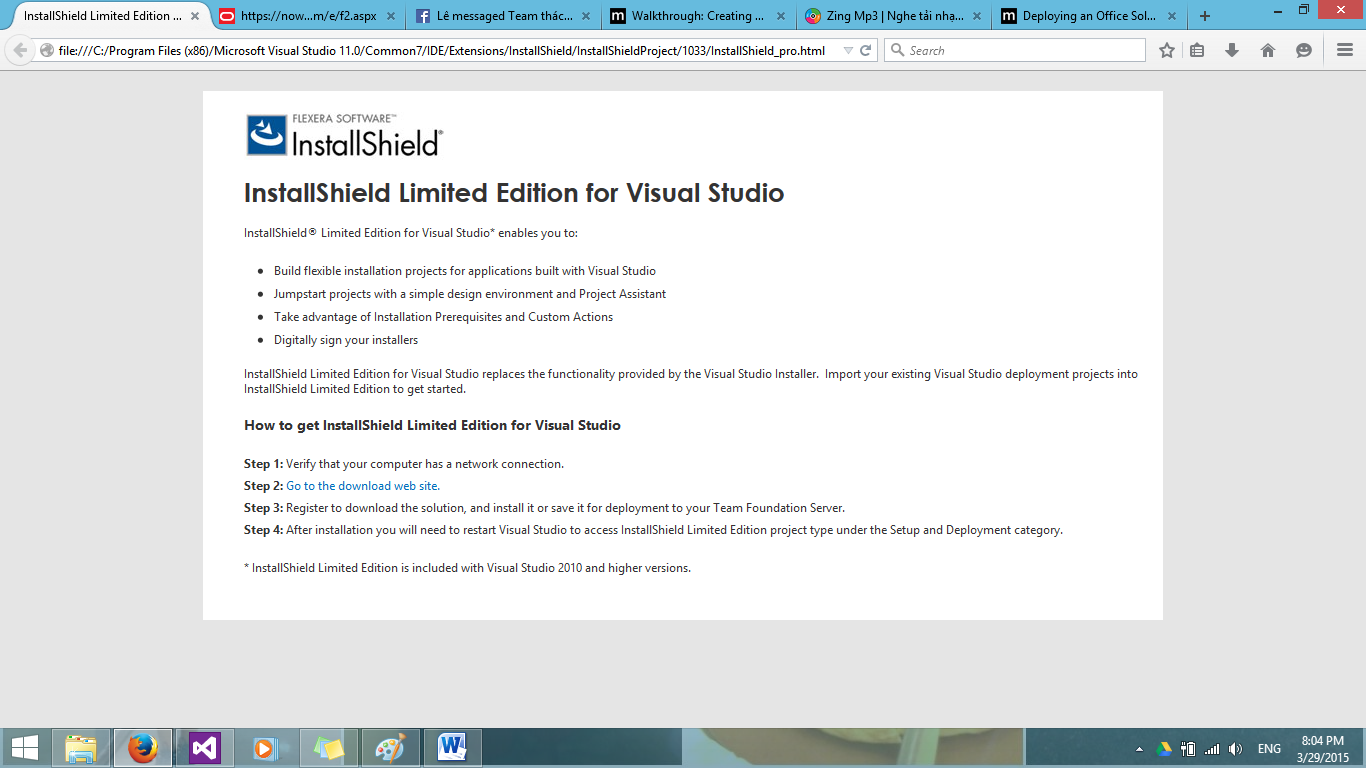
**Cách thức hoạt động:**

* Trước khi người dùng save file ta sẽ cho người dùng lựa chọn việc có lock file hay không, nếu có người dùng sẽ nhập **password** và **confirm password** sau đó click vào button Yes. Khi đó Add-In mà ta cài đặt sẽ set password cho document ấy. Nếu không thì sẽ bỏ qua việc set password.
* 

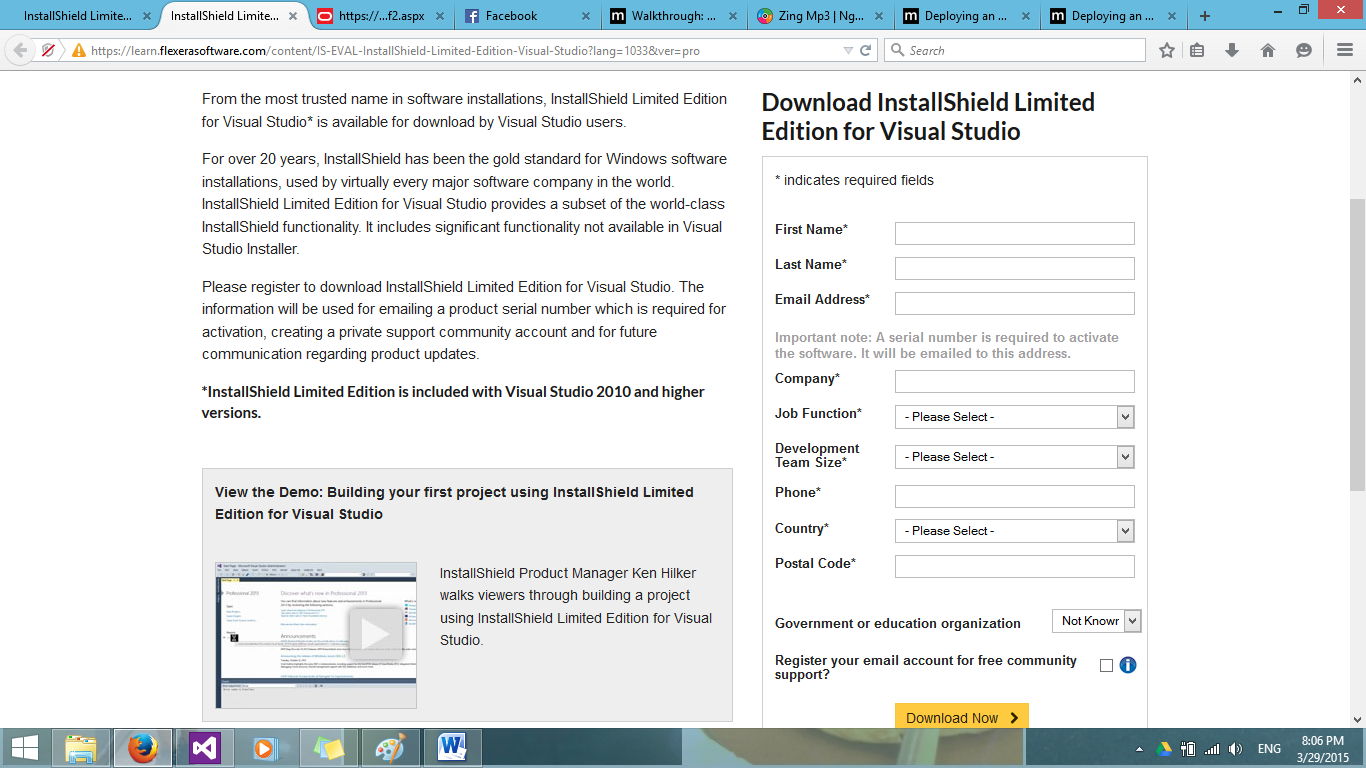
Hình ‑ Giao diện mới khi lock file

* 
* Chúng ta không thể set password một cách tùy ý ở bên trong code vì chúng ta không thể can thiệp được sự kiện trước khi mở document để set password cho document.

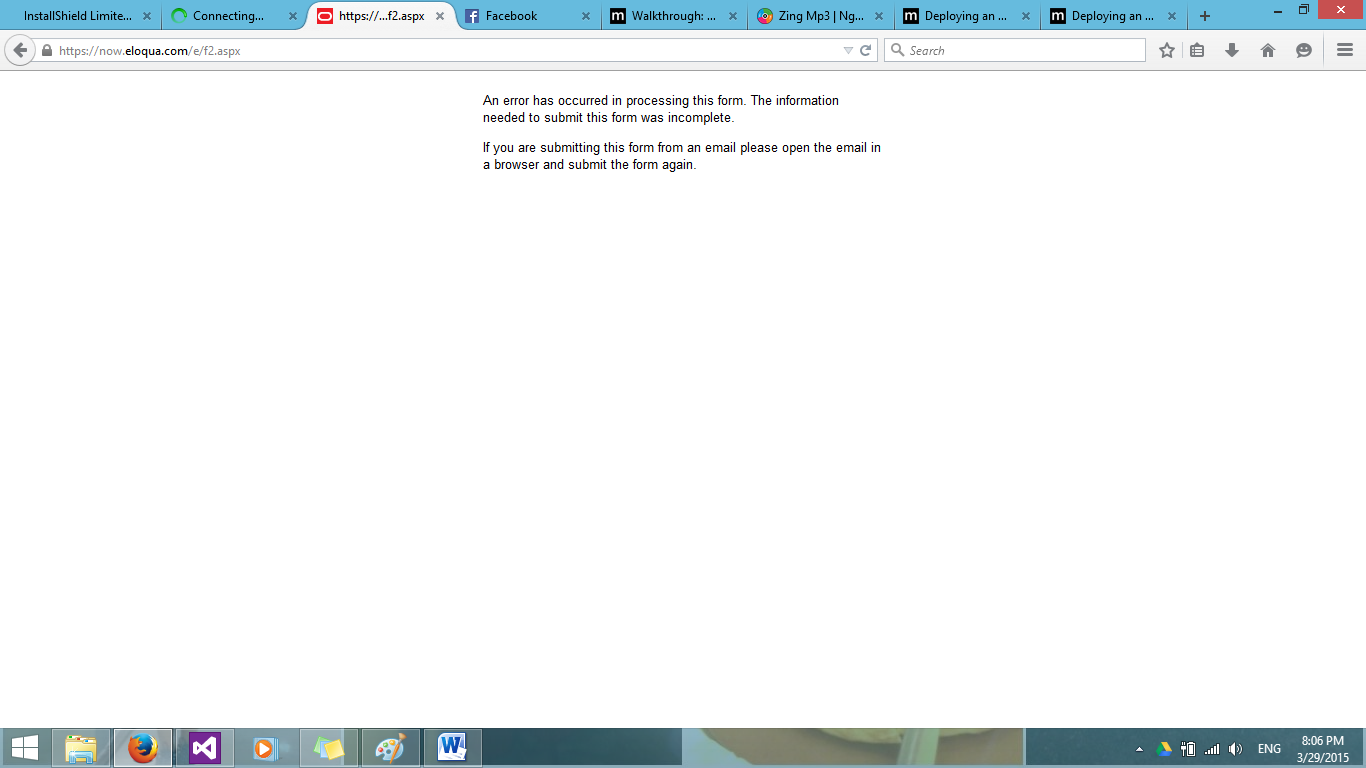
**Cài đặt:**

* Hiện tại sẽ sử dụng Windows Installer. Làm theo các bước được hướng dẫn theo link sau: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc442767%28v=vs.110%29.aspx>
* Nhưng tồn tại vấn đề sau: Khi tạo project **Enable InstallShield Limited Edition** thì sẽ hiện ra một link sau
* 

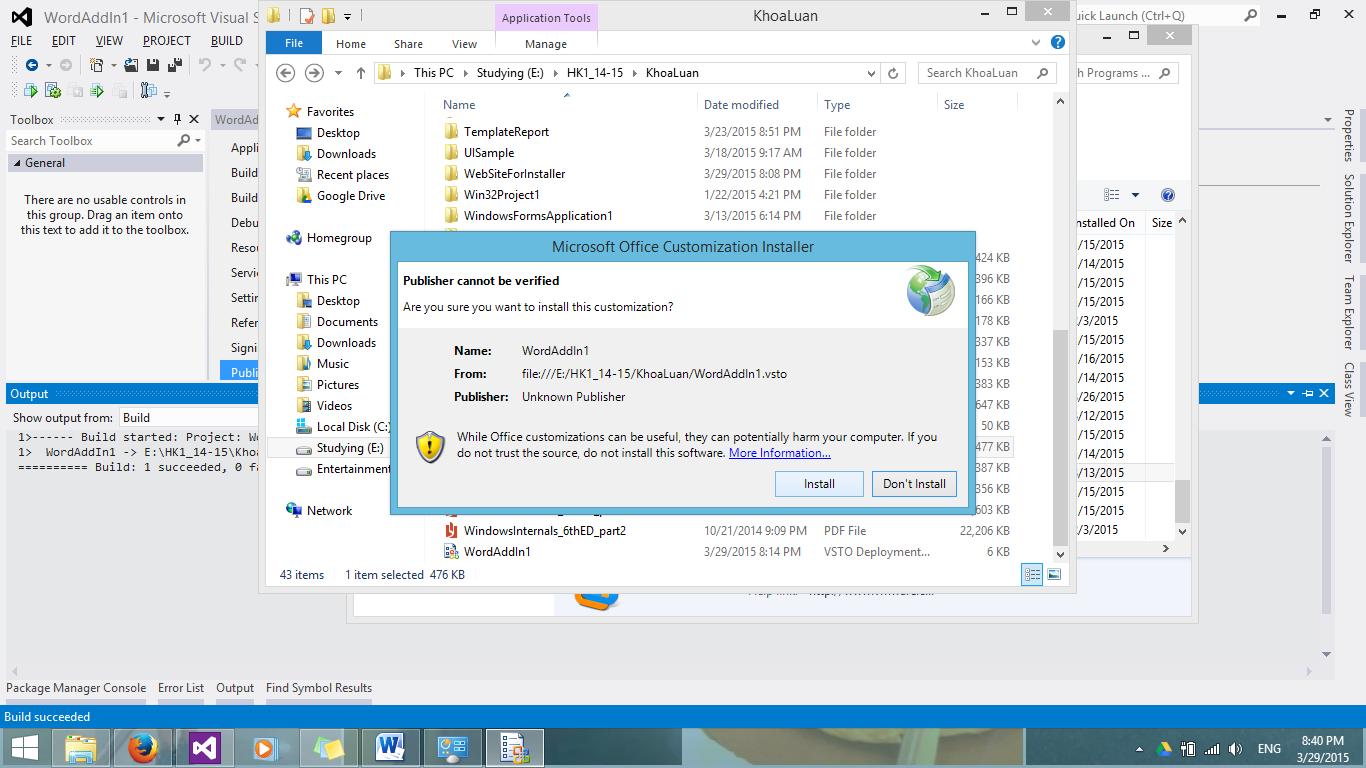
Hình ‑ InstallShield Limited Edition

* Click theo đường dẫn để đăng ký để được download nhưng bước đăng ký vẫn không hoàn thành được mặc dù đã thử nhiều lần.
* 

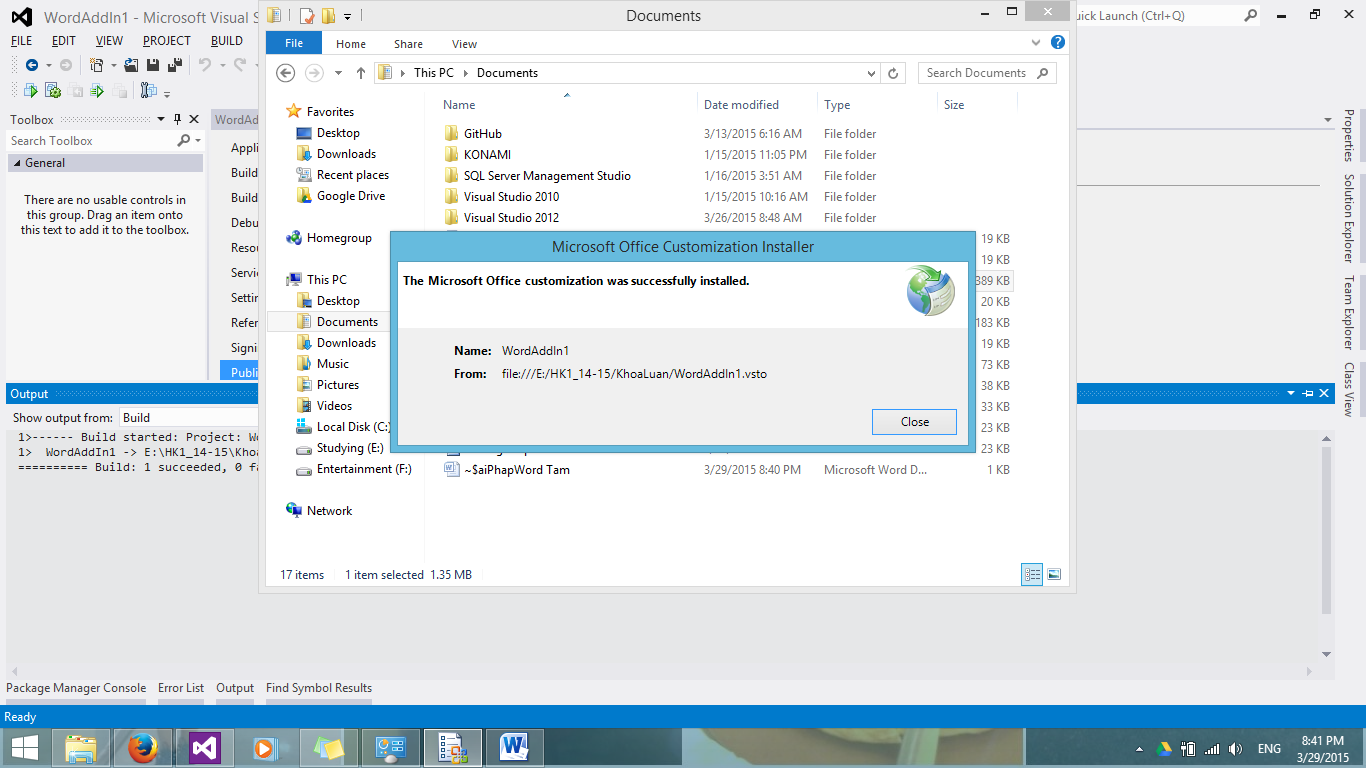
Hình ‑ InstallShield Limited Edition Download

* Lỗi.
* 

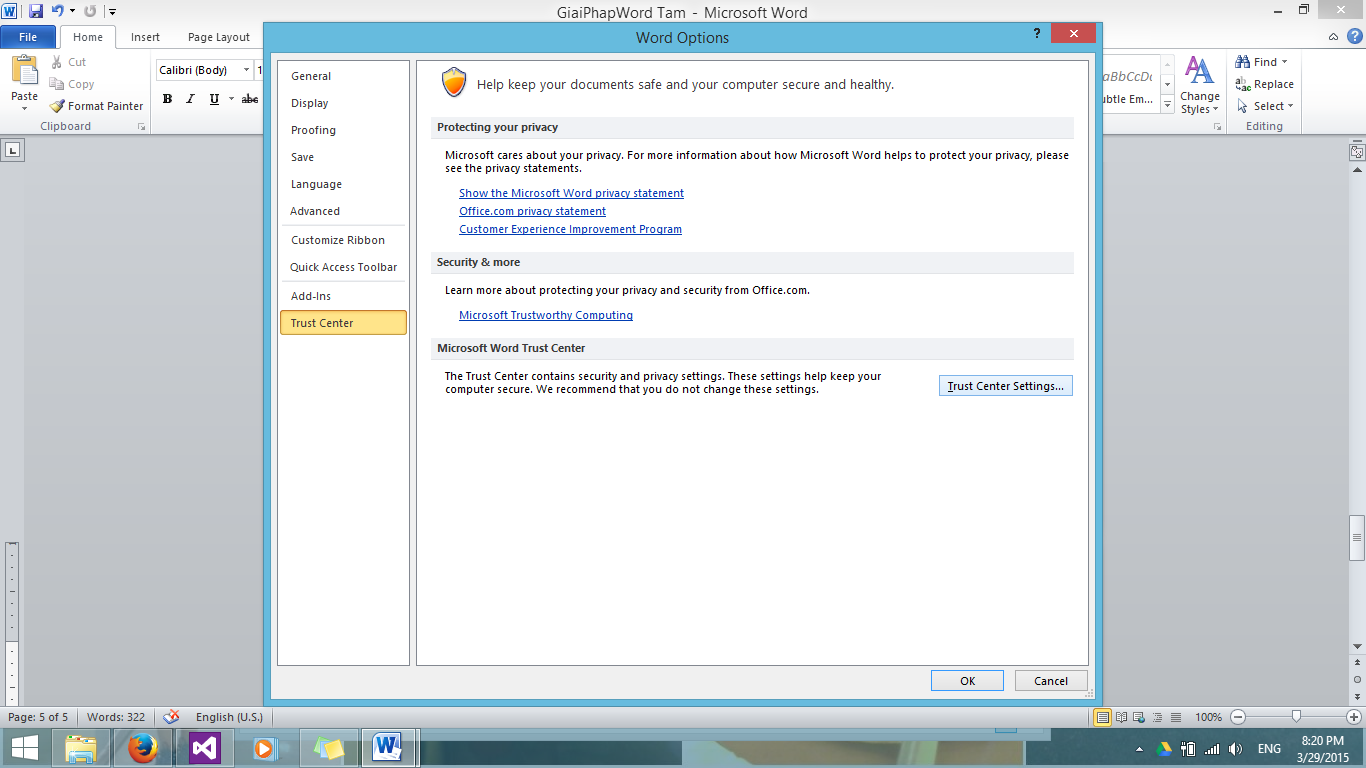
Hình ‑ InstallShield Limited Edition Error

* Về cách sử dụng ClickOne <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb772100%28v=vs.110%29.aspx> theo đường dẫn vừa nêu thì thành công và được kết quả sau nhưng hiện tại chỉ chạy được local: ?
* 

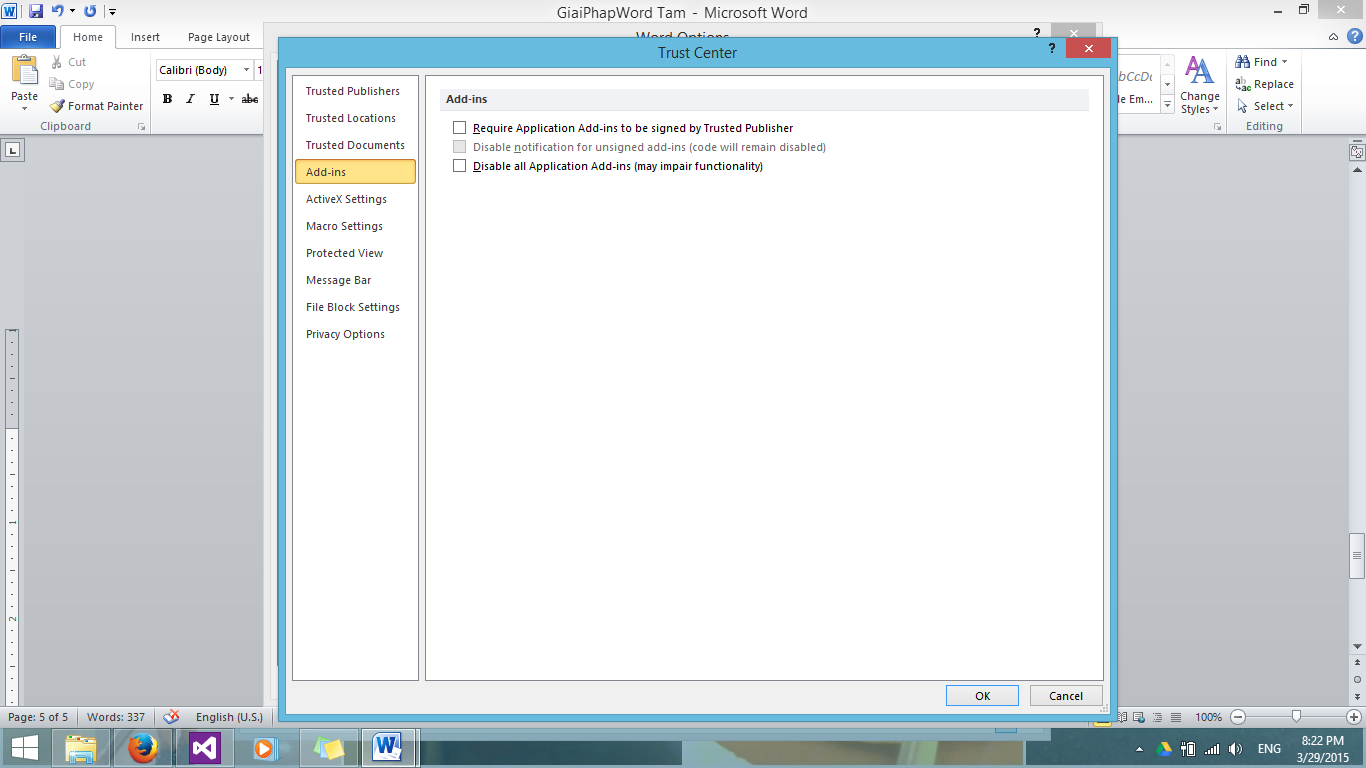
Hình ‑ Cài đặt WordAddin1

* 

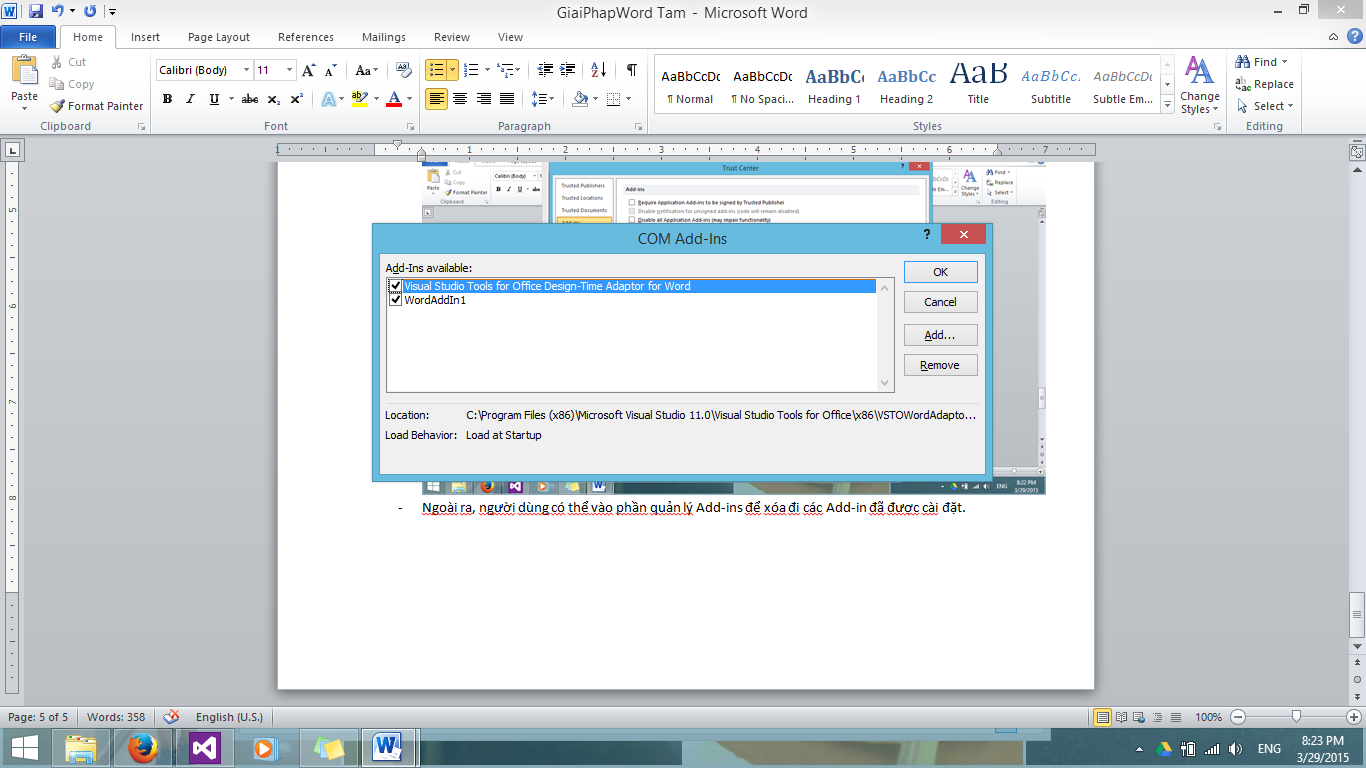
Hình ‑ Cài đặt WordAddin1

* Với các vấn đề về security :
* Về việc cài đặt thì vẫn chưa tìm hiểu được do bước cài đặt chưa được xử lý
* Về các điều kiện để thực thi thì Microsoft Word có phần gọi là Trust Center quản lý các mức độ tin tưởng ví dụ như yêu cầu add-in phải có chữ ký của Trusted Publisher hoặc tắt hết các add-ins. Hầu như ai cũng có thể vào thay đổi settings nếu họ biết.
* 

Hình ‑ Word Options – Trust Center

* 

Hình ‑ Trust Center – Add-ins

* Ngoài ra, người dùng có thể vào phần quản lý Add-ins để xóa đi các Add-in đã được cài đặt.
* 

Hình ‑ Quản lý Add-ins trong Word

### Tự mã hóa dữ liệu

Giải pháp 1: Mã hóa nội dung text. Sử dụng thuật toán mã hóa TRIPDES. Nội dung sau khi giải mã bị mất format, mất hình ảnh, biểu tượng...

Giải pháp 2: Mã hóa toàn bộ file trước khi đóng ứng dụng. Không được phép khi file vẫn đang mở bằng Word.

# Bảo vệ dữ liệu

* Nội dung của Chương 4 trình bày giải pháp bảo vệ dữ liệu khi lưu xuống máy tính hay các thiết bị lưu trữ. Giải pháp đảm bảo an toàn và có cơ chế chia sẻ dữ liệu.

## Giải pháp bảo vệ dữ liệu

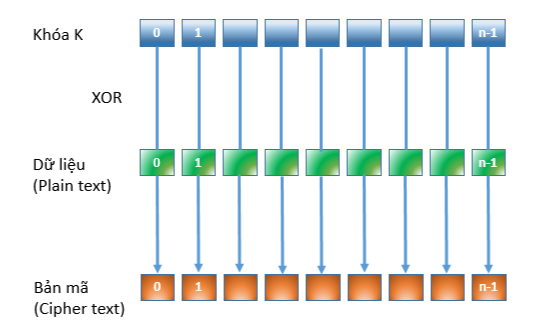
* Vấn đề

Dữ liệu trước khi lưu xuống máy tính hoặc thiết bị lưu trữ cần phải được mã hóa. Vấn đề đặt ra là chúng ta cần một cơ chết mã hóa đủ bảo mật mà không ảnh hưởng quá nhiều đến hiệu suất làm việc của máy tính.

* Giải pháp

Đề xuất một cơ chế mã hóa để bảo mật dữ liệu:

### Chế độ mã hóa (Mode cipher)

* Áp dụng tư tưởng stream cipher. Tức là mã hóa từng byte (hoặc bit) của dữ liệu với byte tương ứng của khóa. Ưu điểm lớn nhất của stream cipher là tốc độ mã hóa. Bởi thao tác mã hóa chỉ đơn giản là thực hiện 1 phép XOR.
* 

Hình ‑ Cơ chế mã hóa Stream Cipher.

### Mã hóa và giải mã

#### Mã hóa

* Vấn đề

Mã hóa stream cipher yêu cầu một khóa K có độ dài bằng dữ liệu cần mã. Vấn đề chính đặt ra là quá trình tạo khóa K và sự đảm bảo an toàn của khóa.

* Giải pháp

Độ dài của dữ liệu cần mã có thể rất lớn và không cố đinh. Vì vậy việc tạo một khóa mã hóa có độ dài bằng dữ liệu mã là không hiệu quả. Chúng em tạo một khóa K có độ dài đủ lớn và tiến hành mã nối tiếp với khóa K.

Dữ liệu cần mã hóa (plain text) sẽ được chia thành các khối (block) có độ dài bằng độ dài khóa K. Tiến thành xor dữ liệu với khóa theo từng byte thu được dữ liệu mã hóa (cipher text).

(Hình minh họa)

Sử dụng AesCrytoServiceProvider (**Namespace:**  [System.Security.Cryptography](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.security.cryptography(v=vs.110).aspx), **Assembly:**  System.Core (in System.Core.dll)) tạo ra khóa mã hóa (key) K từ password, IV và dữ liệu khởi tạo.

#### Giải mã

Quá trình giải mã dữ liệu tương tự như quá trình mã hóa. Bởi bản chất của cả 2 thao tác là thực hiện một phép XOR với khóa K. Tạo khóa giải mã (tương tự khóa mã hóa) K. Trong trường hợp này khóa giải mã chính là khóa mã hóa.

Chia nhỏ dữ liệu mã hóa (cipher text) thành từng khối (block) có kích thước bằng khóa K. Thực hiện phép xor dữ liệu mã hóa và khóa thu được dữ liệu ban đầu (plain text).

## Thông tin mã hóa (metadata)

Với mỗi file mã hóa cần chứa thông tin để giải mã. Thông tin mã hóa chứa thông tin liên quan đến thao tác mã hóa và giải mã. Vấn đề đặt ra là lưu thông tin mã hóa này chứa những gì, lưu ở đâu, như thế nào?

### Thông tin mã hóa chứa những gì?

* Vấn đề

Một file dữ liệu khi mã hóa và giải mã sẽ cần thông tin để thực hiện chính xác. Những thông tin nào là cần và đủ để đi kèm với file dữ liệu mà vẫn đảm bảo tính bảo mật.

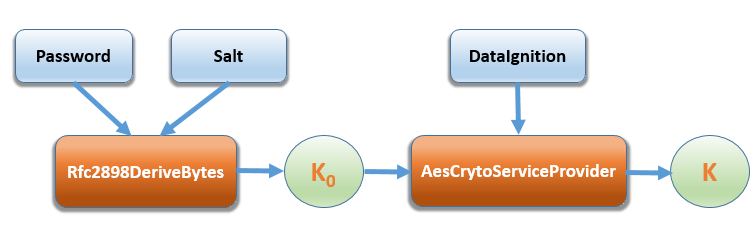
* Giải pháp

Quá trình mã hóa và giải mã dữ liệu của chương trình đơn giản là thực hiện phép xor tuần tự khóa K và dữ liệu. Vì vậy, thông tin mã hóa sẽ phải chứa dữ liệu liên quan đến việc hình thành khóa.

Chúng em sử dụng **AesCrytoServiceProvider** mã hóa một khối dữ liệu để tạo **khóa K**. **AesCrytoServiceProvider** cần **IV** (giá trị khởi tạo ban đầu) và một thông tin bí mật gọi là **Key K0**.

Để tăng tính bảo mật, **K0** của **AesCrytoServiceProvider** sẽ được tạo thành từ 2 thành phần: **password** (mật khẩu-thông tin bí mật) và **salt** (muối-tăng tính ngẫu nhiên). Sử dụng lớp **Rfc2898DeriveBytes** với phương thức khởi tạo sử dụng 2 tham số **password** và **salt** để tạo **K0**.

Cuối cùng, **AesCrytoServiceProvider** nhận vào khóa **K0** sẽ mã hóa một khối dữ liệu (**dataIgnition** – dữ liệu khởi tạo) tạo thành khóa **K**.



Hình ‑ Quá trình tạo khóa mã hóa K.

### Lưu thông tin mã hóa ngay trong file được mã hóa.

* Yêu cầu này đặt ra một số vấn đề quan trọng cần xử lý:

#### Ghi thêm thông tin vào file trong khi hook

* Vấn đề
* Câu hỏi đặt ra là có thể ghi thêm thông tin vào file cần mã hóa hay không. Việc ghi thêm dữ liệu vào file có ảnh hưởng đến hoạt động của các ứng dụng tương tác với file dữ liệu hay không?
* Giải pháp
* Hoàn toàn có thể ghi thêm dữ liệu vào một file biết trước khi chặn hàm WriteFile(). Hàm WriteFile() là hàm API chịu trách nhiệm ghi dữ liệu của hệ thống.
* Cú pháp hàm WriteFile()

BOOL WINAPI WriteFile(

\_In\_ HANDLE hFile,

\_In\_ LPCVOID lpBuffer,

\_In\_ DWORD nNumberOfBytesToWrite,

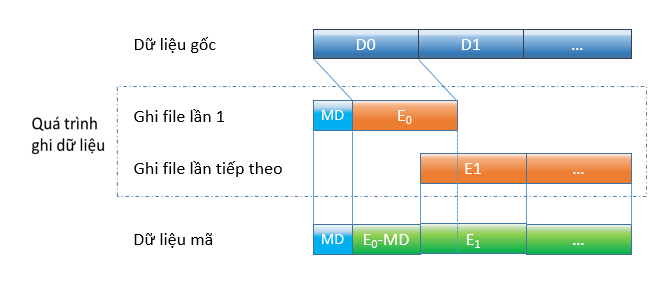
\_Out\_opt\_ LPDWORD lpNumberOfBytesWritten,

\_Inout\_opt\_ LPOVERLAPPED lpOverlapped

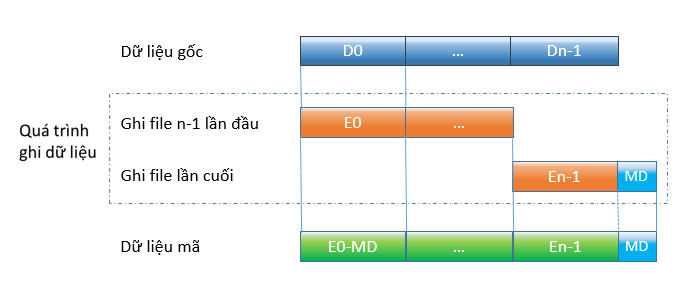
);

* Trong đó:
* hFile là handle của file hoặc I/O device được ghi xuống.
* lpBuffer là con trỏ tới dữ liệu được ghi xuống file hoặc device.
* nNumberOfBytesToWrite là số byte dữ liệu được ghi.
* lpNumberOfBytesWritten là con trỏ tới biến lưu số byte dữ liệu được ghi xuống thành công.
* lpOverlapped là con trỏ tới một cấu trúc nếu file được mở với cờ **FILE\_FLAG\_OVERLAPPED, ngoài ra tham số này có thể bằng NULL**
* Khi thay đổi dữ liệu ghi xuống bởi hàm WriteFile() cần thay đổi 2 tham số lpBuffer và nNumberOfBytesToWrite. Thao tác ghi dữ liệu sẽ thực hiện bình thường. Cần lưu ý là hàm WriteFile không thay đổi được vị trí bắt đầu ghi dữ liệu (thường gọi là offset).

#### Lưu thông tin mã hóa ở vị trí nào của file?

* Khi xác định có thể lưu thông tin mã hóa vào file, quyết định vị trí của thông tin mã hóa rất quan trọng. Bởi vì quá trình ghi dữ liệu xuống một file (thực chất là gọi hàm WriteFile()) được chia nhỏ. Khi đó, một thay đổi nhỏ trong một lần ghi xuống file cũng có thể ảnh hưởng đến cả quá trình ghi file và tạo ra file lỗi hoặc crash ứng dụng thực hiện WriteFile().
* Giả sử một file F được ghi xuống thiết bị USB (hoặc ổ đĩa) có dữ liệu được chia nhỏ thành N phần liên tiếp (N>1), mỗi phần có kích thước là Di byte. Mỗi phần dữ liệu này được ghi xuống bởi hàm WriteFile(). Hàm WriteFile nhận dữ liệu, mã hóa và thực hiện ghi xuống thiết bị USB. Dữ liệu mã hóa E có kích thước đúng bằng dữ liệu gốc, vì thao tác mã hóa thực chất là thực hiện phép xor.
* **Trường hợp 1:** thêm MD byte dữ liệu vào đầu file F (MD < D0). Lúc này tổng kích thước cần ghi xuống lần đầu tiên là T = E­0­ + MD byte (E0 = D0). Để lưu được T byte, hàm WriteFile() phải thay đổi tham số kích thước được ghi để có thể lưu thành công.
* Trong quá trình can thiệp hàm WriteFile() có thể thay đổi giá trị tham số kích thước file được ghi để thực hiện thao tác này. Theo đó, vị trí bắt đầu ghi tiếp theo sẽ phải dịch một khoảng bằng D0 – MD = E0 – MD byte. Thế nhưng, hàm WriteFile không có tham số lưu vị trí bắt đầu ghi tiếp theo (offset). Lần ghi dữ liệu thứ 2 (dữ liệu D­1), hệ thống giữ nguyên vị trí ghi ban đầu dẫn tới việc dữ liệu ở lần ghi đầu tiên bị ghi đè.
* 

Hình ‑ Lưu thông tin mã hóa vào đầu file mã hóa.

* **Trường hợp 2:** thêm MD byte dữ liệu vào cuối file F. Trong lần ghi dữ liệu cuối cùng (dữ liệu DN-1), chúng ta ghi tổng cộng DN-1 + MD byte. Thao tác này chỉ cần thay đổi tham số kích thước được ghi và không quan tâm đến vị trí ghi dữ liệu tiếp theo (vì là lần ghi cuối cùng).
* Khi đọc dữ liệu file F’ (file F được mã hóa), chỉ cần đọc MD byte thông tin mã hóa ở cuối file và tiến hành giải mã dựa theo thông tin mã hóa này.
* 

Hình ‑ Lưu thông tin mã hóa vào cuối file mã hóa.

#### Microsoft Office không cho phép mở file đã mã hóa.

* Đối với các file thuộc phiên bản Microsoft Office 2007 trở về sau, ta thêm một phần dữ liệu vào cuối file thì khi các ứng dụng mở file lên sẽ thông báo các file đã bị lỗi và hỏi rằng chúng ta có “tin tưởng” file này để mở lên và repair hay không, nếu ta chọn tin tưởng thì lúc đó file mới được mở bình thường.
* Đối với các loại file thuộc các chương trình khác thì việc đó không gây ảnh hưởng gì.

### Lưu thông tin mã hóa ra một file riêng biệt.

* Việc lưu thông tin mã hóa riêng biệt với file cần bảo vệ sẽ giải quyết vấn đề lỗi cấu trúc file. File lưu thông tin mã hóa (FT) có thể chứa thông tin rác và sắp xếp có cấu trúc nhằm bảo vệ thông tin bên trong.

#### Mã hóa và giải mã

* Trong trường hợp này, quá trình mã hóa và giải mã đơn giản hơn rất nhiều so với giải pháp ghi thông tin mã hóa vào file cần bảo vệ.
* Cả 2 thao tác mã và giải mã đều thực hiện đọc thông tin mã hóa từ file. Lọc những thông tin cần thiết (bỏ dữ liệu rác, ghép nối thông tin…) để thực thi.
* Sử dụng thông tin mã hóa để tạo khóa (key). Tiến hành mã hóa và giải mã với khóa đã tạo.

#### Mất file chứa thông tin mã hóa

* Vấn dề:

Mất file chứa thông tin mã hóa sẽ không thể giải mã chính xác vì không có thông tin IV.

* Giải pháp:

Hook hàm DeleteFile(), ngăn không cho người dùng xóa file thông tin mã hóa.

Vì file chứa thông tin mã hóa được ẩn đi và không tốn nhiều dung lượng bộ nhớ nên việc tồn tại của nó không ảnh hưởng đến công việc.

## Phát hiện thiết bị lưu trữ tương tác với máy tính

* Vấn đề

Thiết bị lưu trữ di động cần được bảo vệ dữ liệu trong đó. Trước hết, chúng ta cần biết khi nào thiết bị tương tác với máy tính để tiến hành xử lý dữ liệu được đưa vào.

* Giải pháp

Chúng ta có 2 giải pháp C++ và C# sau đây:

### Giải pháp C++

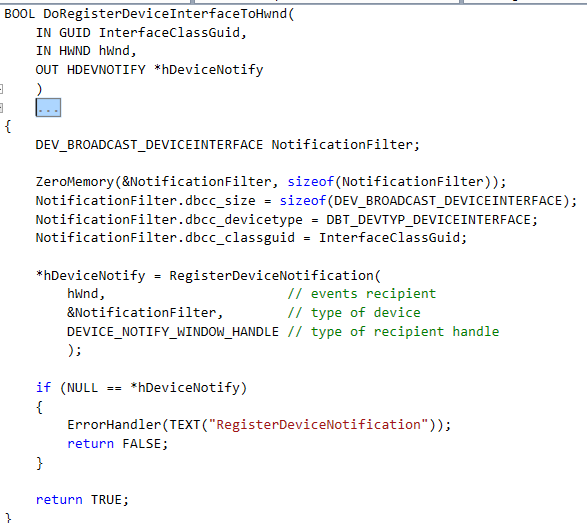
Trong Windows, mỗi ứng dụng sẽ gửi thông báo sự kiện bằng hàm **BroadcastSystemMessage()**. Mọi ứng dụng tầng trên có thể nhận thông báo bằng cách xử lý tin nhắn WM\_DEVICECHANGE. Ứng dụng có thể dùng hàm **RegisterDeviceNotification()** để đăng ký nhận thông báo về các thiết bị.

Service có thể dùng hàm **RegisterDeviceNotification()** để đăng ký nhận thông báo thiết bị. Nếu một service chỉ định một window handle trong **hRecipient** parameter, thông báo được gửi đến window procedure. Nếu hRecipient là một dịch vụ kiểm soát trạng thái, **SERVICE\_CONTROL\_DEVICEEVENT** thông báo được gửi đến cho dịch vụ điều khiển xử lý.

Sự kiện **DBT\_DEVICEARRIVAL** và **DBT\_DEVICEREMOVECOMPLETE** được tự động phát thông báo cho tất cả các ứng dụng tầng trên cho cổng các thiết bị. Hơn thế nữa, việc này không cần thiết gọi RegisterDeviceNotification cho các cổng, và hàm thất bại nếu dbch\_devicetype là **DBT\_DEVTYP\_VOLUME**. Thiết bị OEM-defined không sử dụng trực tiếp bởi hệ thống, do đó cá chức năng thất bại nếu dbch\_devicetype là **DBT\_DEVTYP\_OEM**.

Khai báo **GUID** cho tất cả các **USB serial host PnP drivers** (có thể thay thế bằng bất kỳ GUID hợp lệ khác)





Hàm **DoRegisterDeviceInterfaceToHwnd**(IN GUID InterfaceClassGuid, IN HWND hWnd, OUT HDEVNOTIFY \*hDeviceNotify) có chức năng đăng ký cho một Hwnd để nhận thông báo thay đổi giao tiếp của các thiết bị có GUID được chỉ định ở **WcenusbshGUID**. Bên trong hàm **DoRegisterDeviceInterfaceToHwnd**() gọi hàm:

HDEVNOTIFY WINAPI RegisterDeviceNotification(

\_In\_ HANDLE hRecipient,

\_In\_ LPVOID NotificationFilter,

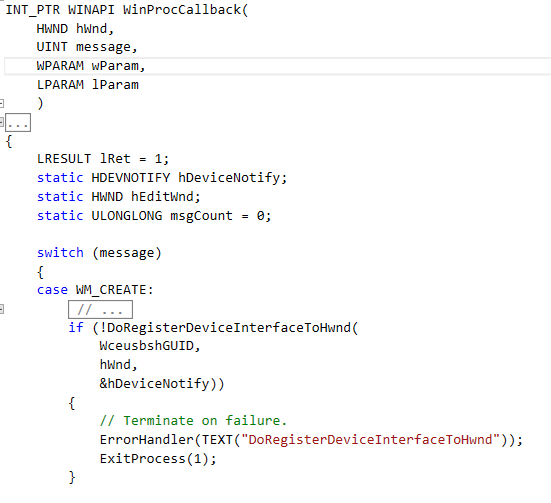
\_In\_ DWORD Flags

);

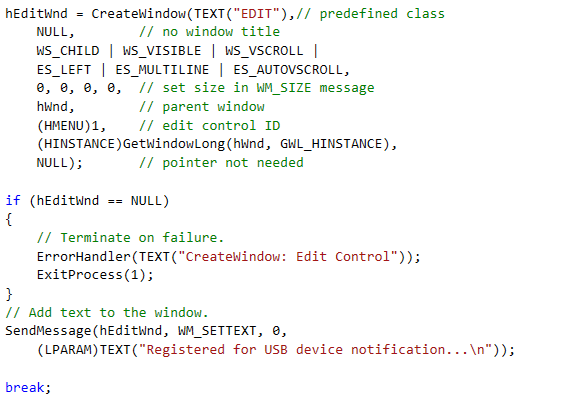
* hRecipient [in]: một handle của window hoặc service sẽ nhận các sự kiện của thiết bị được chỉ định trong tham số *NotificationFilter*. Những window handle tương tự có thể sử dụng trong multiple calls tới **RegisterDeviceNotification**. Service có thể xác định cả windows handle và service status handle.
* NotificationFilter [in]: Một con trỏ tới block dữ liệu xác định kiểu thiết bị mà thông báo nên được gửi. Block này luôn bắt đầu với cấu trúc **DEV\_BROADCAST\_HDR**. Dữ liệu theo sau header này phụ thuộc vào giá trị của **dbch\_devicetype**, nó có thể là **DBT\_DEVTYP\_HANDLE** hoặc **DBT\_DEVTYP\_DEVICEINTERFACE**.
* Flags [in]: Tham số này có thể là một trong các giá trị sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **DEVICE\_NOTIFY\_WINDOW\_HANDLE**  0x00000000 | Tham số *hRecipient* là một window handle. |
| **DEVICE\_NOTIFY\_SERVICE\_HANDLE**  0x00000001 | Tham số *hRecipient* là một service status handle. |

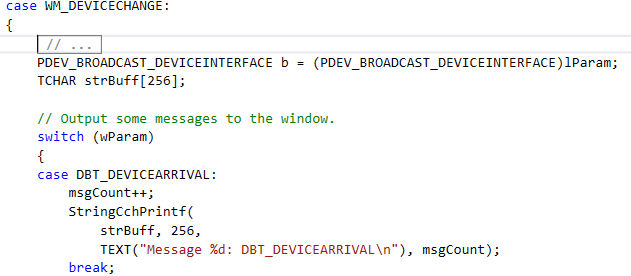
Hàm WindProcCallback(…) tiến hành đăng ký nhận thông báo trong WM\_CREATE. Gọi hàm DoRegisterDeviceInterfaceToHwnd() để đăng ký một lần duy nhất khi khởi tạo



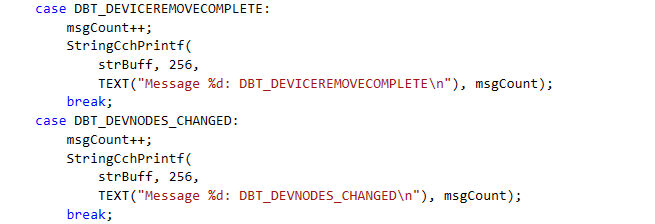
Cuối cùng, tạo cửa sổ giao diện trong WM\_CREATE



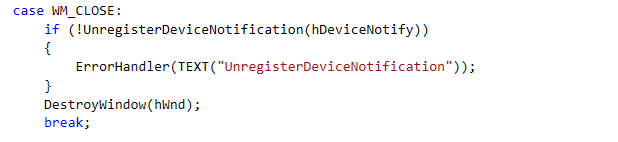
Xử lý trong WM\_DEVICECHANGE



Xuất ra màn hình thông báo khi máy tính nhận thiết bị



Tương tự đối với các thông báo khác nhận được, chương trình xuất ra câu thông báo tương ứng.



Khi đóng ứng dụng, thực hiện thao tác hủy đăng ký nhận thông báo với hàm

BOOL WINAPI UnregisterDeviceNotification(

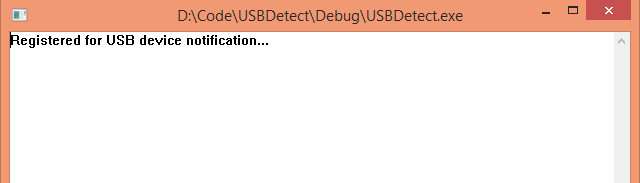
\_In\_  HDEVNOTIFY Handle

);

*Handle* [in]: được trả về khi đăng ký thành công **RegisterDeviceNotification**()

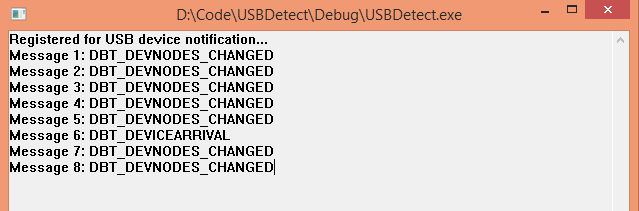
Demo

Giao diện khi khởi động



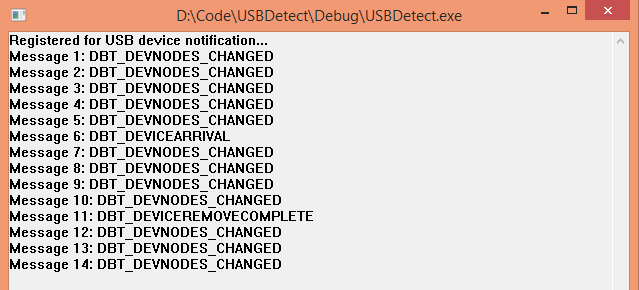
Hình ‑ Giao diện ban đầu

Khi cắm 1 USB vào máy tính



Hình ‑ Chương trình thông báo khi máy tính nhận USB

Khi rút USB ra khỏi máy tính



Hình ‑ Chương trình thông báo khi USB không tương tác

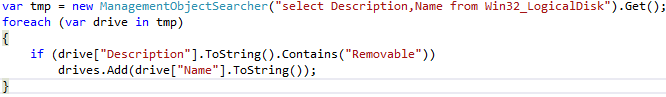
### Giải pháp C#

Sử dụng **WMI** để phát hiện các sự kiện **insert**/**remove** USB trên máy tinh hay laptop.

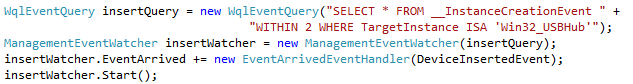
**Windows Management Instrumentation** (WMI) là việc cài đặt của Microsoft Web-Based Management Enterprise (WBEM), nó là một sáng kiến công nghiệp để phát triển một chuẩn công nghệ cho việc truy cập thông tin quản lý trong môi trường doanh nghiệp. WMI sử dụng **Common Information Model** (CIM) tiêu chuẩn công nghiệp để đại diện cho các hệ thống, các ứng dụng, mạng lưới, thiết bị, quản lý và các thành phần khác. CIM được phát triển và duy trì bởi Management Task Force phân tán (DMTF).

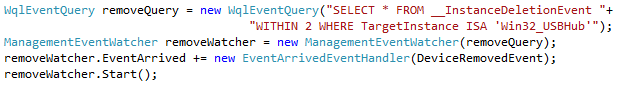
Windows Management Instrumentation (WMI) is the Microsoft implementation of Web-Based Enterprise Management (WBEM), which is an industry initiative to develop a standard technology for accessing management information in an enterprise environment. WMI uses the Common Information Model (CIM) industry standard to represent systems, applications, networks, devices, and other managed components. CIM is developed and maintained by the Distributed Management Task Force (DMTF).

Khi khởi động chương trình thì ta cũng đã khởi tạo tìm kiếm 1 list chuỗi chứa các ký tự tên của các USB hiện đang có trong máy để phục vụ cho công việc xác định được USB nào bị remove.

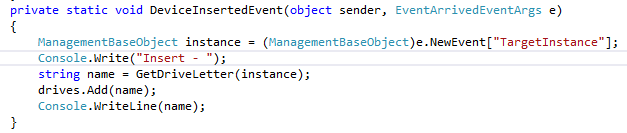


Sau đó ta bắt đầu cho chương trình theo dõi các sự kiện InsertUSB và RemoveUSB





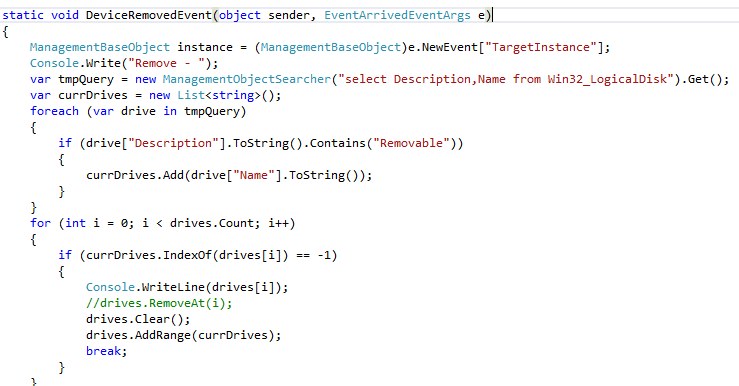
Khi các sự kiện xảy ra thì các phương thức tương ứng sẽ được thực hiện. Với sự kiện insert thì ta sẽ có phương **DeviceInsertedEvent**



Ở trong phương **DeviceInsertedEvent** ta gọi đến phương **GetDriveLetter** để lấy được ký tự của USB khi được insert vào máy và thêm ký tự đó vào list chuỗi mà ta đã khởi tạo lúc đầu. Ta cũng sử dụng các class phương thức, SQL do WMI cung cấp để tìm kiếm ký tự được cấp cho USB.

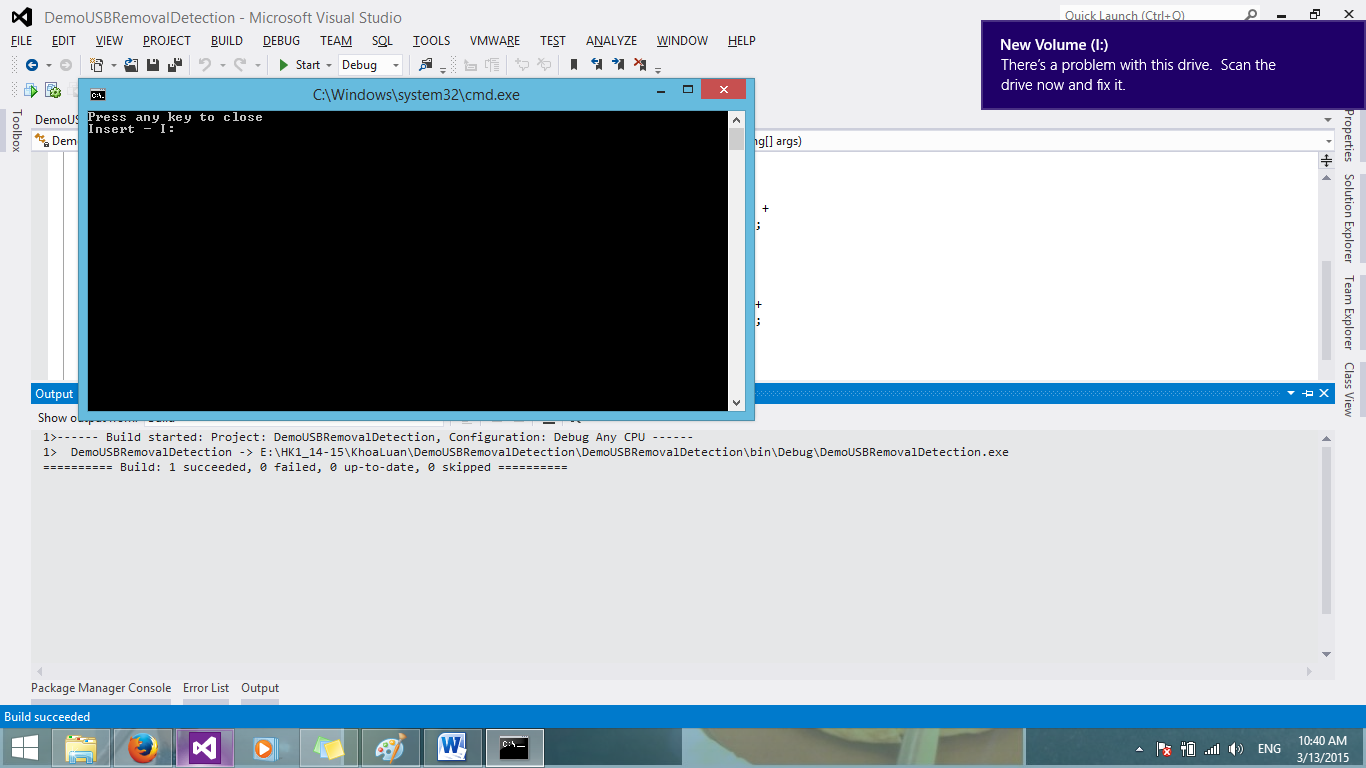


Tương tự cho sự kiện Remove USB ta có phương thức **DeviceRemovedEvent**



Trong đoạn code xử lý khi remove thiết bị thì điều mà ta muốn làm chính là xác định được ký tự được cấp cho USB đã remove là gì.

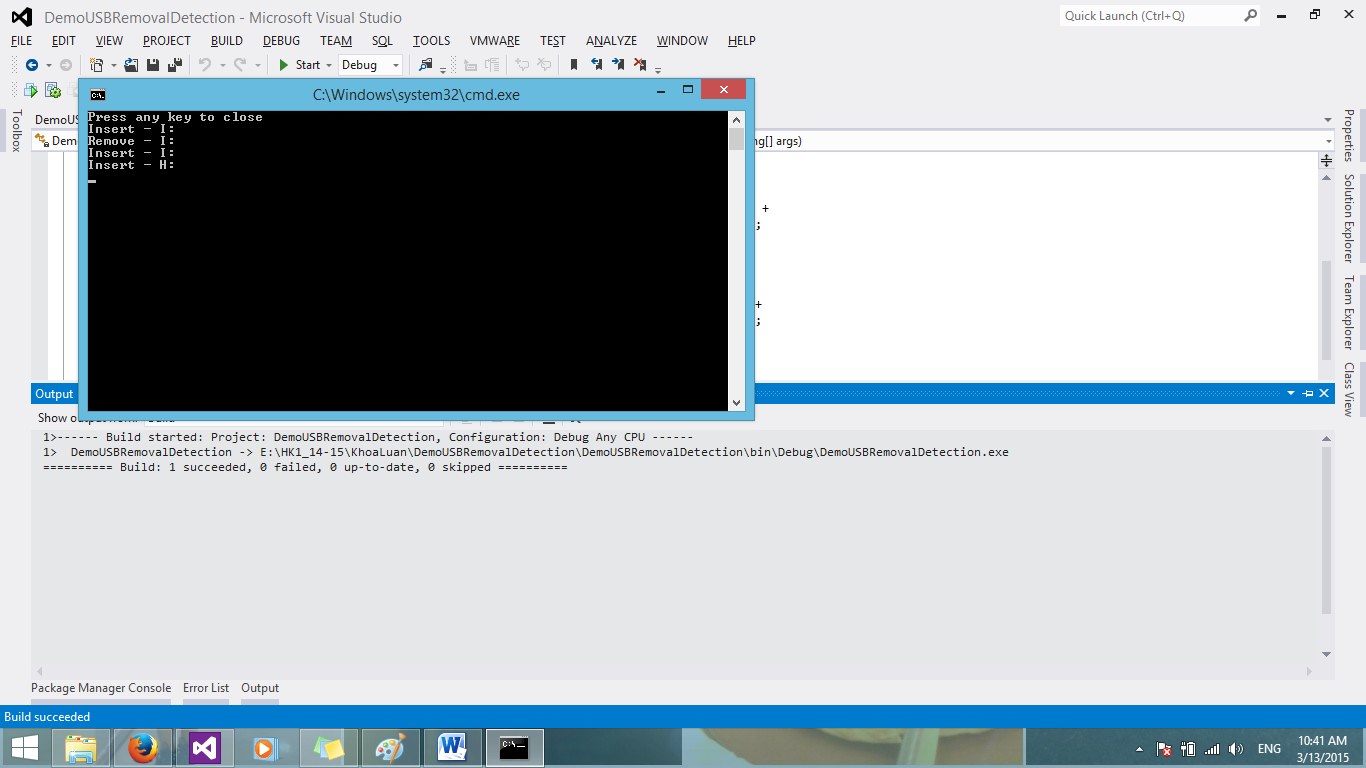
Dưới đây là hình ảnh Demo



Hình ‑ Chương trình thông báo khi có USB tương tác



Hình ‑ Chương trình thông báo khi USB không còn tương tác



Hình ‑ Thay thế một USB khác

* Vấn đề

Trong một số trường hợp, WMI không lấy được tên chính xác của device. Lúc này chương trình chỉ nhận tên device là “Not Found”. Cần có biện pháp lấy chính xác tên device có tính ổn định cao

* Giải pháp

Sử dụng class **DriveInfo** do .NET framework cung cấp để lấy được tên của thiết bị vừa kết nối vào máy tính và cũng như lấy được tên thiết bị vừa ngắt kết nối với máy tính. Ta gọi phương thức **GetDrives**() và dùng **LinQ** để lọc ra các thiết bị bộ nhớ bên ngoài máy tính. Đối với trường hợp kết nối thiết bị, ta sẽ kiểm tra xem các thiết bị nào vừa lấy được từ phương thức **GetDrives**() không có trong danh sách các thiết bị hiện tại sau đó sẽ thêm vào danh sách này. Ngược lại với trường hợp ngắt kết nối thiết bị, ta sẽ kiểm tra thiết bị nào trong danh sách hiện tại mà không tồn tại trong danh sách vừa lấy được từ phương thức **GetDrives**() thì loại ra khỏi danh sách thiết bị hiện tại.



Hình ‑ DriveInfo lấy danh sách USB

## Kết luận

Nội dung Chương 5 đã trình bày các giải pháp bảo vệ dữ liệu.

# Kiến trúc hệ thống

* Nội dung **Error! Reference source not found.** trình bày hệ thống framework được nhóm phát triển để hiện thực hóa quy trình rút trích ontology từ WWW đã được trình bày ở **Error! Reference source not found.**. Các vấn đề và giải pháp khi xây dựng framework và hiện thực hóa quy trình cũng được trình bày trong chương này.

## Kiến trúc hệ thống

Giải pháp phần mềm được thiết kế tổng quan gồm 3 phần chính: Tương tác với người dùng, bảo vệ dữ liệu và can thiệp hệ thống.



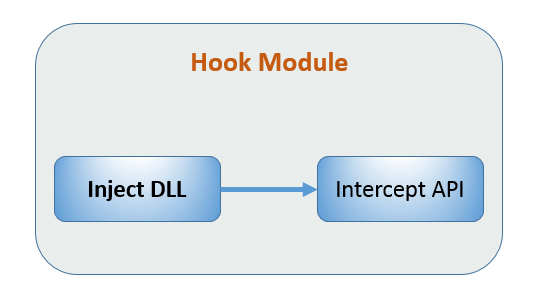
Hình ‑ Kiến trúc hệ thống.

Trong Hình 5‑1, hệ thống được chia thành 3 phần riêng biệt:

* User Interface tương tác với người dùng. Giao diện thân thiện giúp người dùng dễ dàng tùy chỉnh cấu hình.
* Protect data bảo vệ dữ liệu trong quá trình ghi xuống ổ cứng hoặc các thiết bị lưu trữ khác.
* Hook Module có khả năng can thiệp hệ thống, chặn và kiểm soát dữ liệu của các hàm API.

Kiến trúc từng phân hệ, các vấn đề và giải pháp liên quan được chúng em trình bày ở các phần sau.

## Phân hệ can thiệp hệ thống – Hook Module



Hình ‑ Phân hệ can thiệp hệ thống.

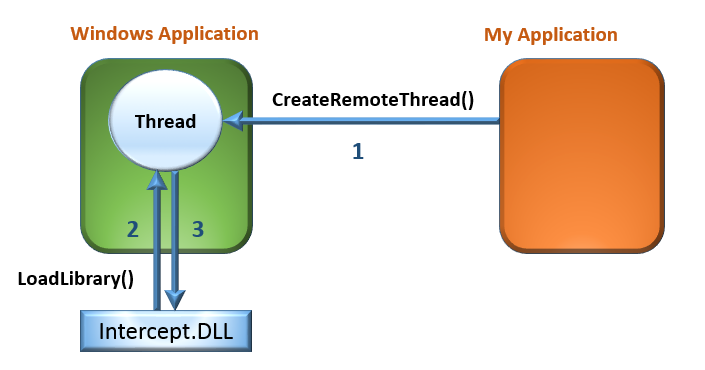
Hook Module có khả năng can thiệp vào các hàm API của hệ thống và kiểm soát dữ liệu.

Hình 5‑2 mô tả kiến trúc Hook Module gồm 2 thành phần là Inject DLL và Intercept API.

* Inject DLL có chức năng chèn mã DLL vào một tiến trình xác định. Từ đó thực hiệc các thao tác tiếp theo trong quá trình Hook.
* Intercept API sẽ chặn hàm API và kiểm soát dữ liệu trước khi được trả về cho hệ thống hoặc các ứng dụng Windows.

### Inject DLL

Chúng em chọn phương pháp inject DLL bằng CreateRemoteThread.



Hình ‑ Hoạt động của Inject DLL module.

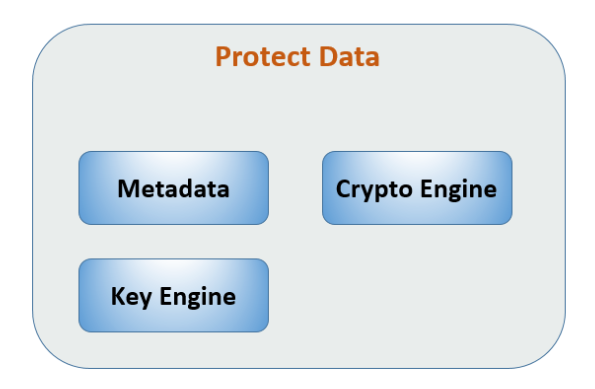
Ứng dụng My Application gọi hàm CreateRemoteThread() để tạo một Thread bên trong ứng dụng Windows mục tiêu (1). Thread mới được tạo sẽ gọi hàm LoadLibrary() (2) và load Intercept.DLL vào ứng dụng mục tiêu (3).

### Intercept API



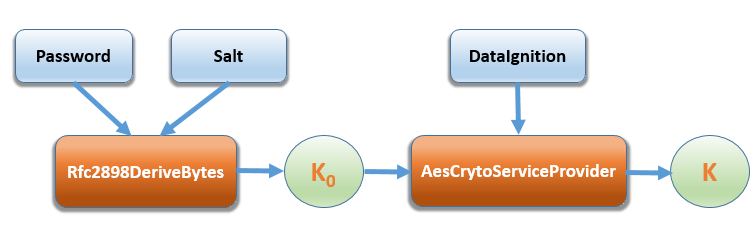
Hình ‑ Quá trình chặn hàm API.

## Phân hệ bảo vệ dữ liệu – Protect data



Hình ‑ Phân hệ bảo vệ dữ liệu.

### Tạo Key mã hóa – Key Engine



Hình ‑ Quá trình tạo khóa mã hóa K.

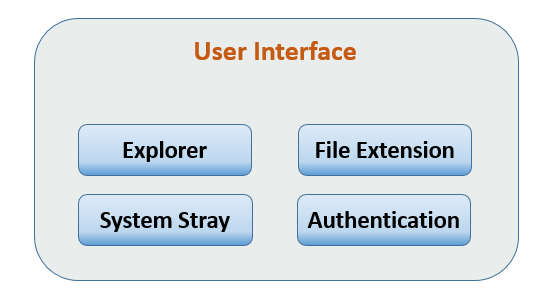
### Thông tin mã hóa – metadata

Chưa các thông tin cần thiết phục vụ cho việc mã hóa, giải mã dữ liệu. Ngoài ra còn có các thông tin liên quan đến quyền truy cập dữ liệu.

### Mã hóa và giải mã – Crypto Engine

Chịu trách nhiệm mã hóa và giải mã dữ liệu.

## Phân hệ tương tác với người dùng – User Interface



Hình ‑ Phân hệ tương tác với người dùng.

### Giao diện chính – Explorer

Cung cấp giao diện thân thiện, đơn giản với người dùng.

### Chứng thực người dùng – Authentication

Cho phép người dùng lựa chọn kiểu chứng thực.

Đối với người dùng sử dụng cho mục đích cá nhân có thể dùng ID và Password để xác nhận bảo vệ.

Chứng thực trong một Actity Domain với các chức năng chia sẻ dữ liệu trong cùng một domain.

### Các loại file hỗ trợ bảo vệ - File Extension

Chương trình hỗ trợ người dùng chọn các loại file muốn bảo vệ. Hiện tại, danh sách gồm những định dạng phổ biến xuất hiện trong văn phòng như doc, xls, ppt, pdf, rar, zip và những định dạng mới nhất của Microsoft Office là docx, xlsx, pptx.

### Ứng dụng chạy nền – System Stray

Ứng dụng có khả năng khởi động cùng Windows. Sau khi thu nhỏ sẽ chuyển về dạng hiển thị dưới System Stray trả lại không gian trên Taskbar cho các ứng dụng khác.

# Kết luận

* Nội dung của Chương 7 trình bày các kết quả đạt được và hướng phát triển của đề tài.

## Các kết quả đạt được

Tìm hiểu thực trạng thất thoát dữ liệu.

Khảo sát các phần mềm hiện tại

Phân tích các cách can thiệp hệ thống.

Đề xuất giải pháp bảo vệ dữ liệu.

Hiện thực hóa sản phẩm phần mềm

## Hướng phát triển của đề tài

Những dự định trong tương lai để phát triển framework này là:

* Hoàn thiện các chức năng hiện có của framework.
* Tăng cường tính tiện dụng cho framework.
* Xây dựng các bộ plug-in khác nhau để hoạt động trên framework này.
* Danh mục tài liệu tham khảo

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | InfoWatch, "Global Data Leakages & Insider Threats Report - 2012," InfoWatch Research Center, 2012. |
| [2] | InfoWatch, "Global Data Leakage Report - 2013," InfoWatch Analytical Center, 2014. |
| [3] | InfoWatch, "Infowatch's Global Data Leakage Report for First Half of 2014," 2014. |
| [4] | D. C. Timon, L. Feng and K. Irwin, "Managing knowledge on the Web - Extracting ontology from HTML Web," *Decision Support Systems,* vol. 47, no. 4, pp. 319-331, November 2009. |
| [5] | McAfee, "McAfee for Small Business," [Online]. Available: http://www.shopmcafee.com/store/mfesmb/en\_US/DisplayHomePage?CID=MFE-MHP102. |
| [6] | McAfee, "McAfee for Business," [Online]. Available: http://www.mcafee.com/us/business-home.aspx?CID=MFEen-usMHP002. |
| [7] | TrendMicro, "Worry-Free Business Security," [Online]. Available: http://www.trendmicro.com/us/small-business/product-security/index.html. |
| [8] | TrendMicro, "Enterprise Security Software," [Online]. Available: Worry-Free Business Security. |
| [9] | TrendMicro, "Integrated Data Loss Prevention," [Online]. Available: http://www.trendmicro.com/us/enterprise/data-protection/data-loss-prevention/. |
| [10] | Symantec, "Products & Solutions," [Online]. Available: http://www.symantec.com/products-solutions/. |
| [11] | Symantec, "Data Loss Prevention," [Online]. Available: http://www.symantec.com/data-leak-prevention/. |
| [12] | EMC, "RSA DATA LOSS PREVENTION," [Online]. Available: http://www.emc.com/security/rsa-data-loss-prevention.htm. |
| [13] | WebSense, "TRITON APX Core Products," [Online]. Available: http://www.websense.com/content/triton-apx.aspx?intcmp=nav-mm-products-core-apx. |
| [14] | I. Ivanov, "API hooking revealed," 2 12 2002. [Online]. Available: http://www.codeproject.com/Articles/2082/API-hooking-revealed. |
| [15] | Wikipedia, "http://en.wikipedia.org," [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Portable\_Executable. |
| [16] | J. Xing and T. Ah-Hwee, "Mining Ontological Knowledge from Domain-Specific Text Documents," in *ICDM Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Data Mining*, Washington, DC, 2005. |
| [17] | S. York, B. Stephan, H. Peter, H. Jens and O. Daniel, "The SWRC Ontology - Semantic Web for Research Communities," in *Progress in Artificial Intelligence, 12th Portuguese Conference on Artificial Intelligence*, 2005. |
| [18] | A. B. Williams and C. Tsatsoulis, "An Instance-based Approach for Identifying Candidate Ontology Relations within a Multi-Agent System," in *Proceedings of the First Workshop on Ontology Learning OL'2000*, Berlin, 2000. |