

8° Simposio Argentino de Informática en el Estado (SIE)

<http://www.43jaiio.org.ar/SIE>

43 JAIIO – 43 Jornadas Argentinas de Informática

Higienización de los datos. Preservando la privacidad de la información almacenada en equipos descartados.

Modalidad: Proyecto

Autores:

- Guillermina Belli, tesista de la Facultad de Informática de la UNLP
- Viviana Ambrosi, Directora del Proyecto E-Basura, Profesional Principal CIC, Investigadora del LINTI, Facultad de Informática, UNLP
- Paula Venosa: Profesora e Investigadora del LINTI, Facultad de Informática, UNLP
- Edgar Vega, Extensionista, Responsable de Taller E-Basura, UNLP

Resumen

La evolución tecnológica exige la incorporación de nuevo equipamiento en las organizaciones. Mayor necesidad de memoria y procesador, contar con conectores HDMI, placa para conexión inalámbrica o Bluetooth, son demandas que culminan en la compra del equipamiento adecuado a las prestaciones requeridas. Las organizaciones van acumulando gran cantidad de equipamiento de descarte que pasan a formar parte de un rebaño en crecimiento: la basura electrónica. Si bien hay proyectos que disponen y re-utilizan estos rezagos cuando es posible, quienes lo llevan a cabo se han tenido que enfrentar con la situación donde el equipamiento supuestamente descartado cuenta aún con información registrada. El presente artículo describe acerca de cómo debería tratarse esta situación y generar una serie de recomendaciones a seguir cuando una organización decide sacar de funcionamiento cualquier equipamiento factible de contener información sensible y privada.

Introducción

“La información es un activo que, cómo otros activos de negocio importantes, es esencial para el negocio de una organización y consecuentemente necesita estar protegido adecuadamente”¹.

La información es hoy uno de los activos más importantes dentro de una organización. De ella depende la definición de estrategias, sus decisiones y la obtención de los objetivos que se hayan planeado. Sea un organismo público o privado, una PYME o una multinacional, su existencia está ligada de una u otra manera a la preservación de la información que almacena en sus dispositivos digitales. Agendas, propuestas, estudios de mercado, auditorías, análisis de la competencia, son mantenidos durante mucho tiempo en los discos de las computadoras.

Llegado el momento del recambio, se opta por almacenarlas en algún depósito, donarlas a otras instituciones o proyectos, o en otros casos descartados como residuos.

El término “Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” (RAEE) se refiere a aparatos dañados, descartados u obsoletos que consumen electricidad. Incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados o deseados por sus usuarios².

Se estima que en los países de América Latina se están generando aproximadamente 120.000 toneladas de RAEE al año, una cantidad que se triplicará hacia el 2015³.

En Argentina, en el año 2012 se descartaron más de 120.0000 toneladas⁴: más de 3 kilogramos de basura electrónica por habitante por año.

En la provincia de Buenos Aires el 50% de los RAEE corresponde a equipamiento que proviene de la línea de informática. Se calcula que alrededor del 50% de estos residuos están arrumbados en oficinas, hogares, entes públicos o depósitos, más del 40% se entierra o se descarta en basurales y rellenos, y cerca del 10% ingresa en esquemas informales o formales de gestión de residuos. Esto representa un derroche de recursos que podrían recuperarse, además de una alta fuente de contaminación^{5 6}.

El proyecto E-Basura⁷, desarrollado por el laboratorio LINTI⁸ de la Facultad de Informática⁹ de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP¹⁰), recibe “equipos de informática y telecomunicaciones”, que

se encuentran dentro del segmento de las TICs provenientes de los RAEE, para su restauración, y así darles una nueva vida útil, para luego donarlos a instituciones sociales sin fines de lucro para reducir la brecha digital y social.

El proyecto entre sus objetivos busca la concienciación sobre la problemática de los RAEE, y la educación ambiental, pero además fomenta el reuso recibiendo donaciones de equipos con el fin de analizarlos, clasificarlos, repararlos y posteriormente donarlos luego de su puesta a punto.

La alumna Guillermina Belli ha colaborado en este Proyecto, y desarrolló su trabajo de tesis "Higienización de dispositivos de almacenamiento para la preservación de la privacidad" basándose en esta experiencia. Sus Directoras fueron las profesoras Paula Venosa y Lía Molinari, y la Asesora Profesional, la Directora de Concientización en Medio Ambiente de la Facultad de Informática, Viviana Ambrosi.

El presente artículo continúa el importante trabajo realizado por la alumna, en la definición de una serie de recomendaciones que los organismos deberían seguir ante la existencia de rezagos electrónicos y cómo tratarlos para preservar la privacidad de la información registrada.

Situación-Problema u Oportunidad

En el marco de la reutilización de equipamiento informático, los discos de almacenamiento deben pasar por un proceso de higienización, también llamado "borrado seguro", para eliminar todo tipo de información.

Este proceso tiene dos objetivos:

- Preservar la privacidad de los donantes, destruyendo la información registrada.
- Evitar la destrucción de los discos de almacenamiento para permitir su reutilización.

Estos ítems son de vital importancia no sólo por la privacidad de los datos, sino también porque, en este tipo de iniciativas de reacondicionamiento, como los discos son un recurso escaso y en el caso de equipos obsoletos, su destrucción física haría casi imposible encontrarlos en el mercado, imposibilitando el reuso del equipo. Además, teniendo en cuenta que en la regla de la 3R's (Reducir, Reutilizar, Reciclar), la reutilización ocupa el segundo lugar ya que es ambientalmente más beneficiosa

pues requiere menos energía y se generan menos desechos que en la etapa de fabricación de un nuevo equipo.

Solución

Si bien la solución para la problemática planteada en el presente artículo incorpora la utilización de software o hardware, la estrategia elegida debe ser acompañada por el compromiso de la alta dirección para la reutilización y resguardo de la información.

Las organizaciones deben conocer el valor de la información que generan o almacenan, y el valor del reuso para la reducción de la brecha digital. La clasificación de la información¹¹ es un paso imprescindible, que no puede realizarse si no se está al tanto de su criticidad y sensibilidad. La determinación acerca de cuál es la información crítica, y el conocimiento de esa característica de quienes acceden a dicha información es un escalón inicial para poder llevar a cabo las actividades que se plantean en este artículo.

Cada sector, en el momento de descartar/cambiar equipamiento con capacidad de almacenamiento “debe” cumplir con un protocolo de higienización de datos.

Toda organización, antes de la donación o disposición final del equipamiento, debe realizar un control final sobre el cumplimiento del protocolo. Si ello no ocurre, el mismo debe retornar al área de origen para que se efectivice dicho proceso.

Protocolo propuesto para descarte/cambio de equipamiento

En primer lugar la organización debe decidir qué proceso de destrucción llevará a cabo: física o lógica.

Si se decide realizar una destrucción física de los medios de almacenamiento, existen dos alternativas:

- Contratar a una empresa para que realice el procedimiento y entregarle el dispositivo. Para llevar a cabo el procedimiento, la misma deberá aplicar el mecanismo de destrucción acordado previamente (desintegración, pulverización, fusión, incineración,

trituration, desmagnetización), el cual deberá ser acompañado de la respectiva certificación.

- Llevarlo a cabo en la organización. Para ello se requiere la compra de algún dispositivo de destrucción física ¹².

Si se decide realizar una destrucción lógica de los medios de almacenamiento, se puede:

- Contratar el servicio de un organismo/empresa externa que certifique el proceso.
- Llevarlo a cabo en la organización. Para ello se requiere la utilización de software (propietario o libre). Los pasos básicos a seguir serían los siguientes:
 1. Seleccionar una herramienta de software a utilizar para la higienización.
 2. Seleccionar el algoritmo de borrado seguro a utilizar.
 3. Ejecutar la herramienta con el algoritmo seleccionado (borrado).
 4. Seleccionar una herramienta de recuperación de información.
 5. Ejecutar sobre el dispositivo de almacenamiento la herramienta seleccionada para la recuperación.

Los últimos dos pasos (4 y 5) son opcionales. Su fin es asegurar y demostrar al usuario que su información ya no se encuentra en el dispositivo.

Respecto a los pasos 1 y 2 se darán más detalles en posteriores secciones del presente artículo.

Innovación e Inédito

Incluir en la agenda de las Gerencias de Tecnología un pensamiento responsable sobre la basura electrónica es en muchos casos una tarea pendiente. No se trata sólo de tomar una decisión acerca de cómo reubicar ese equipamiento y permitir así que no ocupe espacio que se necesita para actividades más productivas. Se trata también de impedir que se produzca el volcado a cielo abierto, práctica contaminante del ambiente y altamente tóxica para la salud. Pero, además con una contribución social ya que con la donación de equipamiento, se colabora con los sectores más desfavorecidos que no pueden acceder fácilmente a la tecnología. Este equipamiento, obsoleto para realizar determinadas

funciones de la organización que lo descarta, es bienvenido para quienes necesitan realizar actividades que demandan menos calidad de procesamiento pero que contribuyen al aprendizaje y a la inserción laboral.

Siguiendo el protocolo aquí definido, optando por el borrado lógico, se puede cumplir con la responsabilidad social corporativa, sin comprometer la privacidad de la información de las organizaciones.

Beneficiarios.

En cualquier proyecto de reutilización de equipos los principales beneficiados son los integrantes de la sociedad por el cuidado ambiental, así como quienes reciben el equipamiento al incluirlo nuevamente en un circuito productivo, para el aprendizaje o utilización por parte de terceros, que de otra manera verían dificultoso su acceso a la tecnología.

Los beneficios de este procedimiento se centran en la preservación de la privacidad de quienes deciden deshacerse del equipamiento. La recuperación de la información que descuidadamente haya quedado en estos dispositivos puede perjudicar los objetivos de una organización, de una empresa, de un particular.

Relevancia para el Interés Público

La relevancia de este artículo reside en:

- La difusión de proyectos de reutilización/reacondicionamiento de equipamiento informático, no sólo con fines económicos en el marco de extender la vida útil del bien y la inversión realizada oportunamente, sino como medida que contribuye a la preservación del ambiente;
- Fomentar la concientización acerca del valor de la información y la necesidad de protegerla adecuadamente.

La alianza con aquellas instituciones que llevan a cabo estas tareas de reutilización se encuadra dentro de la Responsabilidad Social que les cabe a las empresas. Es una excelente oportunidad para

concientizar al personal en la utilización del equipamiento informático, desde computadoras a celulares, desde que son adquiridos hasta que son desechados.

El proceso de higienización, también llamado “borrado seguro”, cuyo protocolo se presenta en este artículo ayuda a cumplir dos fines principales:

1. Preservar la privacidad de los donantes.
2. Evitar la destrucción de los discos de almacenamiento.

Como hemos mencionado anteriormente, las pruebas realizadas y la primer experiencia fue realizada en el marco del Proyecto E-Basura, en el que el proceso de higienización constituye una etapa importante del ciclo de recuperación y reutilización. Asegurar la protección de los datos de los donantes es primordial para que los mismos realicen una completa donación, sin tener que considerar que su información será manipulada. Por lo tanto, el proyecto busca informar a los usuarios y certificar el proceso de higienización con el fin de la obtención y no destrucción de los discos de almacenamiento para su correcta reutilización, ya que la probabilidad de conseguir discos viejos o modelos que ya no son fabricados es casi nula.



Fig. 1 - Trabajo en el Taller E-Basura

Como consecuencia de la falta de información o certificación sobre la higienización de los datos de los discos de almacenamiento, los porcentajes de donaciones se reducen ya que una parte de los donantes no incluyen los discos duros, por lo tanto un porcentaje de los equipos obtenidos no están completos y quedan parados a la espera de dicho componente proveniente de otro equipo.

La siguiente tabla muestra la cantidad de PC recibidas en donación desde el inicio del proyecto. Sólo un 10% del equipamiento que se recibe está en condiciones de ser donado. El resto corresponde a

equipos que han sido desguazados, en los cuales se les retira discos, memoria, hasta llegar a casos donde sólo se entrega la carcasa externa. En otros casos son equipos irreparables u obsoletos y quedan sus componentes como repuestos. Esto provoca por desconocimiento de la sociedad y falta de responsabilidad, que gran cantidad de equipos queden varados.

Material	2009	2010	2011	2012	2013	Total
CPU	157	545	650	460	768	2580
gabinete	14	22	0	3	25	64
notebook/netbook	0	5	7	15	47	74

Tabla 1 - Cantidad de PC recibidas en donación

De todas formas se puede demostrar el alcance positivo de la iniciativa a través de los siguientes indicadores:

Fueron beneficiadas más **124 Instituciones** distribuidas de la siguiente manera:

- 53 Educativas (Jardines, Primarias, Secundarias, Especiales y rurales)
- 46 OSC, comedores populares y otros
- 2 Bibliotecas
- 5 Museos
- 13 Alumnos Universitarios (para uso en robótica y arte)
- 5 Otras Instituciones (Arte e Investigación)

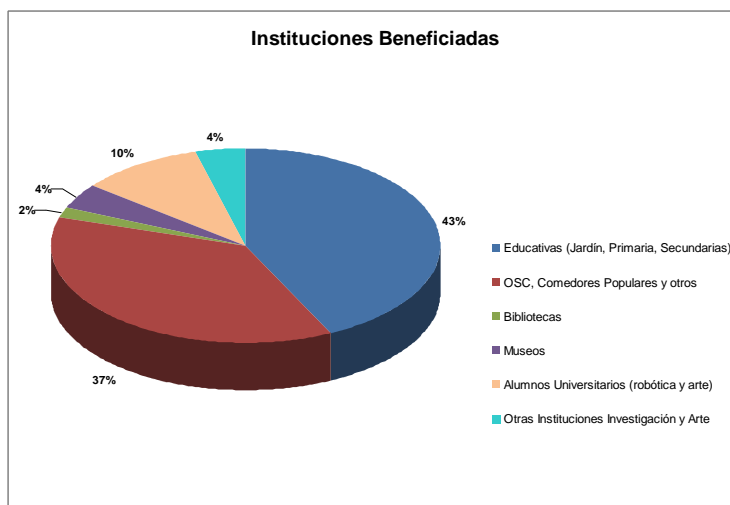


Fig. 2 - Distribución de las Instituciones beneficiadas

La cantidad total de alumnos que fueron beneficiados con la donación, de acuerdo a la información suministrada por las entidades, es:

- 9.040 alumnos de Instituciones Educativas (Jardines, Primarias, Secundarias, Especiales y rurales)
- 5.287 alumnos de OSC, comedores y otros
- 151 alumnos/visitantes de bibliotecas
- 9.600 visitantes de museos
- 30 Alumnos Universitarios (para uso en robótica y arte)
- 48 Otras personas (Arte e Investigación)

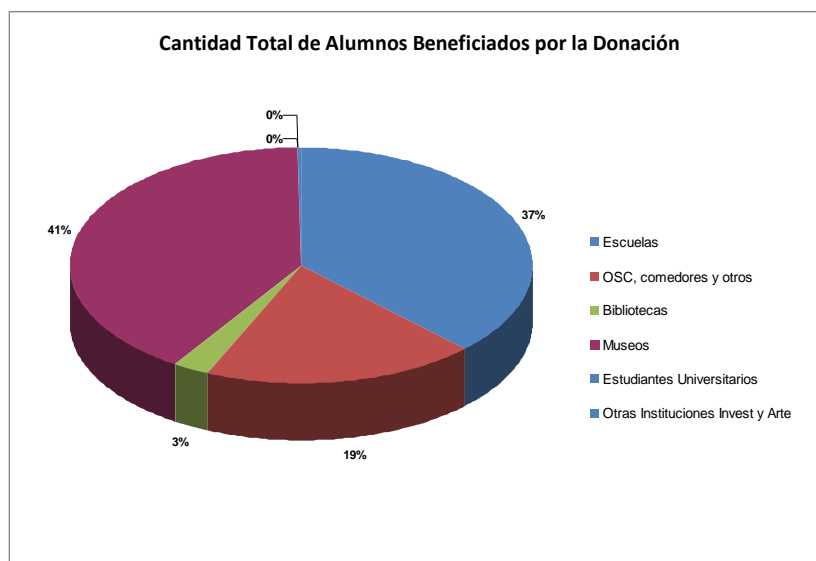


Fig. 3 - Porcentajes total de alumnos beneficiados por tipo de Institución

Esto demuestra que si bien el porcentaje de recuperación puede ser bajo son altos los indicadores ya que da un alcance total de 24.156 alumnos/personas con posibilidades de alfabetización digital, a las cuales se les acerca la tecnología, se reduce la brecha digital, se los forma en la problemática ambiental de los RAEE, se los acerca a el uso de software libre y a la universidad.

Viabilidad Técnica, Financiera y Política Organizacional

El constituir dentro de la organización un área/sector que viabilice esta dinámica de reutilización de equipamiento y/o de resguardo de la privacidad de la información, admite diferentes alternativas que facilitan su concreción, de acuerdo a los recursos con los que cuente la organización.

Existiendo en la actualidad proyectos como el citado anteriormente de reacondicionamiento, no es necesario que una organización genere su propio proyecto: se pueden establecer convenios para aprovechar la infraestructura y el conocimiento adquiridos y trabajar en conjunto, en una relación de mutuo beneficio.

En cambio, el proceso de resguardo de la información, debe caber si o si, en la organización que ha decidido desechar el equipo. No sería adecuado asignar un área para estas actividades, ya que la información confidencial de un área no debería siquiera ser accedida por otras áreas de la organización.

Facilidad de Reproducción

Esta propuesta es fácilmente reproducible en todo tipo de organismo, público o privado, con una gran infraestructura o pequeña.

Ambiente de Hardware y Software

Como hemos mencionado anteriormente, para el caso del borrado físico debe adquirirse equipamiento especial, pero este análisis queda fuera del alcance del proyecto aquí presentado, ya que el trabajo se ha centrado en probar herramientas y definir el protocolo de borrado seguro por software para permite la reutilización de equipos con las ventajas que hemos mencionado en forma detallada en el presente artículo.



En función que en el protocolo descrito anteriormente, el paso 1 consiste en la selección de la herramienta y el paso 2 en la selección del algoritmo de borrado a utilizar, es fundamental contar con la información que brinda el siguiente cuadro comparativo, resultante del análisis de un conjunto de herramientas y su testeo sobre diferentes discos.

Criterios de comparación	Eraser¹³	BCWipe¹⁴	Disk Wipe¹⁵	KillDisk¹⁶	DBAN¹⁷
Sistema Operativo	Windows XP (with Service Pack 3)/Server 2003 (with Service Pack 2)/Vista/Server 2008/Server 2008 R2/7.	Windows	Windows con sistema de archivos NTFS, Fat, Fat32.	Windows XP/Vista/7/8 (x86/x64) Windows 2003 / 2008 Server. Linux.	Consola
Licencia	Software gratuito. Su código fuente se distribuye bajo la licencia: <i>GNU General Public License</i> .	Software pago. Se distribuye a través de la licencia EULA.	Software gratuito para uso personal o comercial, sin ninguna restricción. Se distribuye a través de la licencia EULA.	Posee dos versiones Gratuita y Paga. Se distribuye a través de la licencia EULA.	Software gratuito. Su código fuente se distribuye bajo la licencia: <i>GNU General Public License</i> .
Capacidad de ejecución en paralelo	NO	SI	NO	NO	NO
Capacidad de ejecución secuencial	SI	SI	SI	SI	SI

Criterios de comparación	Eraser¹³	BCWipe¹⁴	Disk Wipe¹⁵	KillDisk¹⁶	DBAN¹⁷
Certificación del proceso.	No genera ningún log de certificación. Sólo confirma la correcta o no finalización de la tarea en la columna "status" (estado).	Genera un fichero .log con los detalles del proceso.	No genera ningún log de confirmación. Sólo confirma la correcta o no finalización de la tarea, listando los pasos realizados.	Genera un log, dependiendo de la configuración puede ser un archivo .txt o .pdf, con los detalles del proceso.	Genera una carpeta DBAN que contiene los logs correspondientes al borrado.
algoritmos de higienización	13	14	7	17	6

En cuanto a las comparaciones finales del tiempo necesario para la ejecución de los diferentes algoritmos en las diferentes herramientas se tiene el siguiente cuadro:

Algoritmo	Canadian RCMP TSSIT OSP-II	US DoD 5220.22-M	US DoS 5220.22-M (ECE)	Peter Gutman
Pasadas	7	3	7	34
Eraser	1 hora 37 minutos.	48 minutos	1 hora 43 minutos	8 horas 24 minutos
BCWipe	1 hora 23 minutos	36 minutos	1 hora 22 minutos	7 horas 48 minutos
Disk Wipe	-	1 hora 1 minutos	56 minutos	1 hora 6 minutos
KillDisk	1 hora 20 minutos	34 minutos	1 hora 22 minutos	6 horas 40 minutos
DBAN	2 horas 54 minutos	1 horas 22 minutos	2 horas 45 minutos	12 horas 42 minutos

Conclusiones

La destrucción y no permanencia de la información dentro de los discos de almacenamiento de los usuarios no es algo trivial, y la correcta forma de realizarlo es a través de herramientas a nivel software o de hardware, certificadas y probadas.

La privacidad de los datos es responsabilidad del dueño de los mismos, y no debe ser “tercerizada”. El protocolo aquí definido tiene en cuenta esto. No debe perderse de vista que las medidas de seguridad para preservar la información de la organización deben estar presentes en todo momento, incluso a la hora de donar o reutilizar equipamiento.

Asegurar la protección de los datos de los usuarios, evita que su información sea manipulada. Esto a su vez permite el aumento de donaciones completas a proyectos de reacondicionamiento lo que implica el cuidado y la protección del medio ambiente a través del reciclaje y la reutilización de los AEE.

Experiencias como la realizada en el marco del Proyecto e-Basura han permitido definir el protocolo aquí presentado y ofrecer una base en relación a las posibilidades para la elección del software, a partir de las pruebas realizadas y el criterio definido para posibilitar la comparación de las mismas.

Como se mencionó anteriormente un alto porcentaje de los residuos electrónicos se encuentra arrumbado en hogares y oficinas. Pero la toma de conciencia de las organizaciones ayudaría a la extensión del ciclo de vida de los equipos cumpliendo un rol fundamental en el cuidado ambiental de ayuda social.

Si bien el porcentaje de recuperación puede ser bajo son altos los indicadores ya que da un alto alcance de alumnos/personas con posibilidades de alfabetización digital, a las cuales se les acerca la tecnología, se reduce la brecha digital, se los forma en la problemática ambiental de los RAEE, se los acerca a el uso de software libre y a la universidad.

Se trata de un protocolo de fácil implementación en las organizaciones, con un alto valor de RSE y una enorme contribución al cuidado ambiental y en post de la reducción de la brecha digital.

Referencias

¹ Norma ISO/IEC 27002:2005

² Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia.

³ H. Boeni, U. Silva, and D. Ott, E-Waste Recycling in Latin America: Overview, Challenges and Potential, in REWAS. 2008: Cancún.

⁴ El Caso de Argentina. Reunión Internacional sobre RAEE en Latinoamérica “Hacia la Implementación de Políticas Regionales sobre RAEE en LAC 2013-2014”, octubre de 2012. Alberto Santos CAPRA.

⁵ Canal Encuentro - Basura Electrónica, Electrón Memories Joyería sustentable en Cambio Ambiental (<http://www.youtube.com/watch?v=O2tYY1fU7hU>)

⁶ Minería y Basura Electrónica. El manejo irracional de los recursos, marzo 2012. GREENPEACE

⁷ Proyecto E-Basura <http://e-basura.linti.unlp.edu.ar>

⁸ Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas <http://linti.unlp.edu.ar>

⁹ Facultad de Informática <http://info.unlp.edu.ar>

¹⁰ Universidad Nacional de La Plata <http://www.unlp.edu.ar>

¹¹ Norma ISO/IEC 27000

¹² “Reutilización y sustitución de dispositivos de almacenamiento de datos y seguridad de la información”, Observatorio de la Seguridad de la Información, INTECO http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/reutilizacion_y_sustitucion_de_dispositivos_de_almacenamiento_de_datos_y_seguridad_de_la_informacion.pdf

¹³ Eraser <http://eraser.heidi.ie/>

¹⁴ BCWipe <http://www.jetico.com/>

¹⁵ Disk Wipe <http://www.diskwipe.org/>

¹⁶ KillDisk <http://killdisk.com/>

¹⁷ Darik's Boot and Nuke (DBAN) <http://www.dban.org/>