

شهریورماه ۱۳۹۱ . ZCONF3 . همایش سراسری نرم افزارهای آزاد/متن باز

## امنیت و نرم افزارهای متن باز

توسط: محمد دماوندی

## فهرست مطالب

۳.....	چکیده.....
۴.....	مقدمه.....
۵.....	تعریف مختصری از محصولات متن باز.....
۶.....	نرم افزار با کد انحصاری.....
۶.....	مقایسه نرم افزار متن باز با نرم افزار مالکیتی.....
۷.....	هزینه.....
۷.....	عدم وابستگی.....
۸.....	کیفیت.....
۹.....	امنیت.....
۱۰.....	نظریه چشمان زیاد.....
۱۰.....	نظریه مایکروسافت نبودن.....
۱۰.....	نظریه شفافیت.....
۱۱.....	نظریه یونیکس.....
۱۳.....	گستره دانش.....
۱۴.....	منابع.....

## چکیده

با توجه به درخداهای امنیتی اخیر فضای سایبری ایران و وجود حساسیت‌های بین‌المللی و تمرکز در جامعه فناوری اطلاعات کشور، اهمیت امنیت در فضای سایبری کل کشور و به خصوص حوزه‌های ویژه‌ای همانند نیروگاه‌های انرژی اتمی، بسیار ملموس و مخاطرآمیز شده است.

از آنجایی که در عصر کنونی، اطلاعات همان قدرت است، یکی از مهم‌ترین ارکان زیرساخت فناوری، نرم‌افزارهای کاربردی هستند که به منظوره‌های مختلف جهت مدیریت داده‌ها و اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته می‌شوند. بنابراین انتخاب بستر نرم‌افزار امن و مستحکم امری حیاتی در حفظ ثبات و امنیت و محرمانگی هر محیط اطلاعاتی خواهد بود.

بنابراین سرمایه‌گذاری جدی در سطح ملی در حوزه نرم‌افزارهای متن‌باز و به‌خصوص نرم‌افزارهای آزاد می‌تواند در ایجاد و نگهداشت محیط مجازی کشور تاثیر بسازایی داشته باشد تا از این طریق امکانات مناسب برای پاسداری از حق و حقوق و کیان مهین عزیزمان را در مقابل تهدیدهای بین‌المللی فراهم نماییم.

## مقدمه

در این مقاله تلاش شده است تا علاوه بر بررسی مختصر نرم افزارهای متن باز و تفاوت آنها با گونه های انحصاری، از منظر امنیتی این دسته از نرم افزارها مورد بررسی قرار گرفته شوند و مزایا و معایب آنها بازگو گردد. هدف معرفی نرم افزارهای متن باز یا بسته نیست بنابراین آگاهی از مفاهیم نرم افزارهای متن باز و آزاد کمک شایانی در پی بردن به مباحث این مقاله خواهد داشت.

## تعریف مختصری از محصولات متن‌باز

در حوزه تولید و توسعه فناوری اطلاعات، متن‌باز یک فلسفه یا یک روش عمل‌گرا است که معمولاً بازتوزیع آزادانه محصول و دسترسی به جزییات نهایی طراحی و پیاده‌سازی را ترویج می‌دهد.

مفهوم اشتراک‌گذاری آزاد دانش به سال‌های بسیار دور و قبل از پیدایش رایانه بازمی‌گردد؛ به عنوان نمونه انتقال دستور پخت غذا، که هم‌سن پیدایش فرهنگ بشریت است. اما در حوزه فناوری اطلاعات می‌توان به اولین استانداردهای باز در پروژه آرپانت<sup>۱</sup> و پروتکلی برای دسترسی محققان به منابع اشاره نمود. با گسترش روزافزون نیاز به اشتراک‌گذاری دانش و توسعه آن و با پیدایش شبکه جهانی اینترنت، نیاز مبرم به بازتعریف ابزارها و امکانات کدها پدیدار شد. ارایه متن، حرکتی خلاقانه در ترویج علم و دانش در عصری بود که مفاهیمی همچون پروانه، حق انتشار و مانند این‌ها می‌توانست محدودیت‌های زیادی را در گسترش علوم مختلف ایجاد نماید. این حرکت در برجسته‌ترین گام خود جنبش نرم‌افزارهای متن‌باز و آزاد را بنا نهاد. در این مقاله هدف تنها بررسی مجوزها و مفاهیم متن‌باز در حوزه فناوری اطلاعات و توسعه محصولات نرم‌افزاری است. همچنین باید خاطر نشان کرد که متن‌باز بودن نرم‌افزار دلیل بر آزاد بودن چنین محصولاتی نیست.

نرم‌افزار متن‌باز به محصولاتی اطلاق می‌شود که توسعه‌دهندگان علاوه بر دسترسی به کد محصول، می‌توانند در آن تغییراتی ایجاد نمایند یا اشکالات احتمالی آن‌ها را رفع کنند. این یک شیوه توسعه نرم‌افزار است که می‌تواند هم برای نرم‌افزارهای آزاد و هم برای نرم‌افزارهای با مالکیت انحصاری و تجاری به کار رود.

البته نرم‌افزار متن‌باز تنها آزادی در دسترسی به کد محصول نیست و تعاریف و قواعد گسترده‌تری دارد که در محدوده این مقاله و مرتبط با هدف آن نیست و تنها به بخشی از تعاریف آن بسنده می‌نمایم، تعاریفی همچون:

- آزادی در توزیع مجدد
- دسترسی به کد
- ایجاد مشتقی از محصول
- محفوظ بودن حق توسعه‌دهنده کد اولیه
- عدم وجود تبعیض بین گروه‌ها و افراد

---

1ARAPANET

- عدم وجود محدودیت در استفاده
- توزیع مجوز
- عدم وجود انحصار در مجوز یک محصول خاص
- عدم ایجاد محدودیت برای توسعه سایر محصولات
- بی‌طرف بودن مجوز از نظر فناوری

## نرم‌افزار با کد انحصاری

در مقابل محصولات متن‌باز، مفهومی به نام کد بسته<sup>۲</sup>، کد انحصاری یا نرم‌افزار مالکیتی<sup>۳</sup> قرار گرفته است. این بدان معنا است که تنها نسخه باینری یا کامپایل شده برنامه در دسترس خواهد بود و کد، توسعه و اصلاح برنامه اصلی تنها در مالکیت پدیدآورنده محصول است. معمولاً چنین کدهایی جزو دارایی‌ها و اسرار شرکت‌ها به حساب می‌آیند. البته با چنین تعریفی الزاماً نرم‌افزار کد انحصاری هم معنا با نرم‌افزار تجاری یا آزاد نیست.

## مقایسه نرم‌افزار متن‌باز با نرم‌افزار مالکیتی

با پیدایش این مفاهیم عمیق در حوزه توسعه محصولات نرم‌افزاری، همواره چالش‌های زیادی درباره برتری‌ها و تفاوت‌های این دو گروه وجود داشته است. با بررسی‌های مختلف، تفاوت‌ها و برتری‌ها را می‌توان در قالب موارد زیر بیان نمود:

- هزینه
- امنیت
- عدم وابستگی<sup>۴</sup>

---

2Closed-source

3Proprietary software

4No vendor lock in

## • کیفیت

در این مقاله تمرکز بر برتری های امنیتی محصولات نرم افزاری متن باز است.

## هزینه

ابزارها و محصولات متن باز معمولاً توسط یک یا چند فرد خلاق جهت رفع یک نیاز یا پیاده سازی یک ایده جدید ایجاد می شوند. این نرم افزار در دسترس همگان قرار گرفته و بررسی و ارزیابی می شود. از آن جایی که تشکیل جامعه<sup>۵</sup> در حوزه محصولات متن باز، به یک فرهنگ ارزشمند تبدیل شده است و محصولات و ابزارهای مختلف توسط علاقه مندان بسیاری ایجاد میشوند و توسعه می یابند، بنابراین هزینه ها به صورت چشم گیری سرشکن می شود و با توجه به آن که بیشتر افراد از روی علاقه به عضویت در جامعه های مختلف در می آیند، هزینه ها به صورت مستقیم در محصول نهایی محاسبه نمی شود و از طرفی هزینه عمده ای جهت بازاریابی و فروش محصولات صرف نمیشود. تمامی این مزایا و بسیاری موارد دیگر مانند کاهش هزینه های پشتیبانی، باعث می شود تا هزینه نهایی بسیار کاهش یابد و شاهد عرضه گسترده محصولات کوچک و بزرگ و سازمانی با قیمت های بسیار اندک و در اکثر موارد رایگان، جهت کاربردهای مختلف باشیم. چنین رویکردی در نرم افزارهای انحصاری به صورت جدی وجود ندارد و سرمایه گذاران و متولیان اصلی محصولات دریافت هزینه را راهکار ادامه حیات خود قلمداد می کنند و این چنین شاهد صرف هزینه های گزاف برای تبلیغات و بازاریابی جهت فروش و در نتیجه افزایش قیمت محصولات انحصاری در بازار رقابت، هستیم.

## عدم وابستگی

یکی از برجسته ترین مزایای محصولات متن باز و در سطحی بالاتر، مزایای نرم افزار آزاد، عدم وابستگی به تامین کننده ای خاص است. «وابستگی به فروشنده یا انحصارطلبی توسط فروشنده، شرایطی است که در آن خریدار به فروشنده وابسته است و قادر نیست کالا یا خدمات مورد نیاز خویش را از فروشنده دیگری تهیه کند، زیرا فروشنده اول با روش هایی معمولاً ناسالم خریدار را مجبور به خرید کالا یا خدمات خود می کند.»

در عصر حاضر چنین رویکردی بسیار متداول شده است و صاحبان تجارت، تمرکز ویژه ای بر وابسته نگه داشتن کاربر و مشتریان خود، دارند. در دنیای محصولات متن باز چنین رویکردهایی کمتر دیده می شود؛ به خصوص با پیدایش حرکت های هوشمندانه ای مانند جنبش نرم افزارهای آزاد با تلاش های بی وقفه افرادی همچون ریچارد استالمن، تمرکز فعالان و عرضه کنندگان دنیای متن باز بر ارائه محصولات با کیفیت و امکانات بالاتر است تا

<sup>5</sup>Community

ایجاد وابستگی. بنابراین معمولا با اتکا به محصولات متن باز علاوه بر برخورداری از مزایا و امکانات آنها، وابستگی نامعقولی نیز پیدا نخواهد شد.

## کیفیت

براساس پیش فرض‌ها و باورهای اشتباه، انسان‌ها تصور می‌کنند هرچه برای محصولی بیشتر هزینه کنند، کیفیت بالاتری را به دست می‌آورند، در حالی که این باور همه جا صادق نیست. اگر تجربه را مبنای ارزیابی کیفیت محصولات متن باز قرار دهیم، بیشتر کاربران حرفه‌ای، پایداری و انسجام محصولات و ابزار متن باز را از بارزترین مشخصه‌های آنها بیان خواهند کرد، اما برای اثبات کیفیت به صورت رسمی، وزارت امنیت ملی آمریکا با شروع پروژه‌ای در سال ۲۰۰۶ جهت ارزیابی کیفیت محصولات متن باز برای به کارگیری آنها در سطح ملی، نتایج تحقیقات خود را در سال ۲۰۰۹ این چنین بیان می‌کند:

«چنین فرضیه‌ای که کیفیت محصولات متن باز پایین تر است، نباید دلیلی موثق جهت عدم انتخاب آنها در نظر گرفته شود.»

براساس ارزیابی‌هایی که توسط یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های آزمون کیفیت نرم افزار به نام کاوریتی<sup>۶</sup> با همکاری وزارت امنیت ملی آمریکا در سال ۲ جهت بررسی و مقایسه محصولات متن باز و انحصاری انجام شده است، محققان با بررسی ۴ پروژه بزرگ متن باز و ۴۱ محصول انحصاری و پس از تحلیل در مجموع بیش از ۴۰۰ میلیون خط کد این دو گروه، نتایج را چنین اعلام کرده‌اند:

- میزان خطا در ۱۰۰۰ خط کد برای محصولات متن باز به طور متوسط در حدود  $\frac{۰}{۴}$  (۴ صدم)
- میزان خطا در ۱۰۰۰ خط کد برای محصولات انحصاری به طور متوسط در حدود  $\frac{۰}{۶۴}$  (۶۴ صدم)

همچنین با کیفیت‌ترین محصولات متن باز براساس این گزارش عبارتند از:

۱. PHP 5.3 با چگالی نقص  $\frac{۰}{۲۰}$  (۲۰ صدم) در کد
۲. پایگاه داده‌های PostgreSQL با چگالی نقص  $\frac{۰}{۲۱}$  (۲۱ صدم) در کد
۳. Linux 2.6 با چگالی نقص  $\frac{۰}{۶۲}$  (۶۲ صدم) در کد

<sup>6</sup>coverity

<sup>7</sup>number of defects per 1,000 lines of code



در نتیجه به صورت کلی کیفیت محصولات متن باز نسبت به محصولات انحصاری نه تنها کم تر نیست بلکه در بسیاری از نمونه ها دارای کیفیت بالاتر و ارابه خدمات پایدارتری است.

## امنیت

یکی از مهم ترین مسایلی که به هنگام انتخاب یک محصول به خصوص در سطح ملی باید در نظر داشت، امنیت و حفظ محرمانگی است. در سال های گذشته امنیت محصولات، مورد توجه قرار نمی گرفت؛ اما با گسترش شبکه جهانی و افزایش سطوح ارتباطی، علاوه بر امنیت، محرمانگی و حریم خصوصی نیز بسیار حائز اهمیت شده است. امروزه تقریباً تمامی تجهیزات و گجت های مورد استفاده کاربران مختلف با سطوح کاربری گوناگون، به اینترنت متصل هستند. از تلفن های همراه گرفته تا تلویزیون های جدید، همه و همه برای افزایش قابلیت ها و ارابه خدمات بهتر از اینترنت استفاده می کنند. اینترنت و شبکه جهانی خدمات غیر قابل انکاری را برای بشریت به ارمغان آورده است اما در مقابل استفاده نابه جا و عدم شناخت مسایلی که پتانسیل نقص امنیت، محرمانگی و حریم خصوصی انسان را دارا می باشد، به همان اندازه می تواند خطرناک باشد. با توجه به تمامی امکانات، قابلیت ها و پایداری محصولات متن باز، امنیت این دسته نسبت به محصولات انحصاری، از اهمیت بیشتری برخوردار است.

امنیت محصولات متن باز را بر اساس معیارهای زیر مورد ارزیابی قرار خواهیم داد:

نظریه چشمان زیاد<sup>۸</sup>

نظریه مایکروسافت نبودن

نظریه شفافیت

نظریه یونیکس

نظریه خرد جمعی

<sup>8</sup>Many eyes theory

## نظریه چشمان زیاد

یکی از برجسته ترین مزایا و ویژگی های امنیتی محصولات متن باز، وجود چشمان زیاد و ناظران بر این دسته از محصولات است. به روایتی ساده با وجود چشمان ناظر بیشتر، نواقص همگی نمایان هستند. در واقع متن باز بدین معنی است که افراد بداندیش بیشتری باگ ها و نواقص کد را می بینند.

البته چنین نظریه ای بر مبنای یک فرض اشتباه است که معمولا باگ ها با بررسی کد کشف می شود. در حقیقت باگ ها با رفتار نادرست و بررسی چگونگی بروز خطا بر اساس مهندسی معکوس و با گذشت زمان و استفاده از آن تا جایی که به رفتار مورد انتظار، پاسخ صحیح داده نشود، کشف می شود.

این نظریه به صورت رسمی، تضمین کننده امنیت محصولات متن باز نیست اما بر اساس آن می توان احتمال امنیت بیشتر را خاطر نشان کرد. بنابراین علاوه بر امکان بررسی رفتار نرم افزار جهت کشف نواقص امنیتی و مهندسی معکوس نمودن آن ها، با قابلیت دسترسی به کد، توانایی و احتمال کشف باگ ها به میزان قابل توجهی افزایش می یابد.

## نظریه مایکروسافت نبودن

سال ها است مایکروسافت به عنوان نماد ارایه کننده محصولات با ضعف امنیت شناخته شده است. نسل های مختلف کاربران با چنین ذهنیتی و مشکلات امنیتی متعدد دست و پنجه نرم کرده اند. حقیقت ناتوانی سیستم های عامل قبل از ویندوز ۲۰۰۰ در پیش پا افتاده ترین مسایل مانند مدیریت حافظه، زبان زد تمامی متخصصان بوده است. هرچند شرکت مایکروسافت از سال ۲۰۰۴ تلاش های ارزشمندی را در راستای ارتقای امنیت محصولات خود انجام داده است اما همچنان می توان اشاره نمود که «اگر محصولی، بر مبنای فناوری های این شرکت نباشد، پس امنیت بیشتری دارد.» گرچه ممکن است این دیدگاه کمی با بزرگ نمایی بیان شده باشد اما حقیقت امر در دوری از محصولات مایکروسافت، اجتناب از مشکلات امنیتی متداول آن است. اخیرا شاهد ارایه وصله های امنیتی محصولات در بازه های زمانی کوتاه تری هستیم اما متاسفانه این رویکرد مایکروسافت بیشتر جهت حفظ نام و شهرت است و به همین دلیل بخش اعظم هزینه های کلان صرف تبلیغ ویژگی های امنیتی می شود تا ارتقای واقعی کیفیت امنیتی محصولات.

## نظریه شفافیت

برترین مبحث در امنیت توسعه محصولات متن باز، بی تردید، شفافیت آن ها است. از آن جایی که کد این محصولات در دسترس است و به علت علاقه افراد بسیاری برای بررسی و غربال کردن کدهای محصولات (به خصوص در پروژه های محبوب و معروف) با انگیزه های مختلف، کد توسط متخصصان و کاربران زیادی

بازبینی می‌شود. چنین رویکردی علاوه بر نمایان ساختن نواقص کد، مانع از تزریق کدهای مخرب در میان خطوط برنامه و تغییر طراحی و کارکرد آن می‌شود.

ممکن است دم دست‌ترین مثال نقض این مورد، رسوایی سال ۲۰۱۰ در پروژه OpenBSD باشد که در شکایتی بیان شده بود که در پیاده‌سازی IPsec، یک «درب پستی»<sup>۹</sup> سازمان اف‌بی‌آی وجود دارد. جدای از آن که شاکلی دانسته یا ناخواسته چنین ادعایی را مطرح می‌کند، واقعیت آن است که این ادعا به احتمال زیاد نادرست است. در همین راستا تعدادی توسعه‌دهنده جهت یافت شواهدی، اقدام به تحلیل کد نمودند اما موردی برای اثبات کشف نشد. حتی اگر چنین ادعایی اثبات می‌شد، نمی‌توانست خدشه‌ای به این نظریه اثبات شده محصولات متن‌باز وارد کند.

در واقع بیانیه سریع بنیان‌گذار پروژه OpenBSD، تئودی رات<sup>۱۰</sup>، تأثیرات توسعه محصولات متن‌باز را به عنوان مشوقی برای صادق بودن با مخاطب‌ها درباره مسایل امنیتی نشان می‌دهد. در مقابل، بسیاری از تولیدکنندگان نرم‌افزار در مواجهه با چنین ادعاهایی تمایل به عدم انتشار آن دارند - حتی اگر اثبات شود - تا بدین وسیله از تأثیرات بد این گونه اخبار بر روی میزان فروش جلوگیری نمایند. هنگامی که میزان فروش در خطر باشد، انگیزه بسیار پایینی برای اعلام عمومی این موارد برای محصولات انحصاری وجود دارد، زیرا احتمال بررسی و تحلیل آسیب‌پذیری‌ها به صورت مستقل توسط نیروهای خارجی بسیار کم است.

## نظریه یونیکس

طراحی سیستم‌های عامل و سایر نرم‌افزارها براساس مدل یونیکس، مزایای قابل توجهی برای امنیت در مقایسه با بسیاری از رویکردهای دیگر طراحی نرم‌افزار ارائه می‌کند. تفکیک امتیازات دسترسی ساده (در عین حال کامل)، طراحی پیمان‌های و دهها آزمون‌های مختلف و در شرایط فشار و خاص، نمونه‌ای از دلایل متعددی است که برتری امنیتی سیستم‌های عامل شبه-یونیکس را در مقابل سایر سیستم‌های عامل، اثبات می‌کند.

گرچه چنین مبحثی در مورد بسیاری از نرم‌افزارها و محیط‌های کاربری صادق است، اما در همه‌جا کاربرد ندارد. در عین حال محصولاتی هم وجود دارند که مبتنی بر یونیکس نیستند و قابلیت‌های بسیار مناسب امنیتی ارائه

<sup>9</sup>Backdoor

<sup>10</sup>Theo de Raadt

می کنند؛ محصولات هم چون هایکو<sup>۱۱</sup> و پلان ۹ محصول آزمایشگاه بل. این نظریه چنین کدها و محصولات متن بازی را مورد خطاب قرار نمی دهد. همچنین محصولات کد بسته ای هم وجود دارند که مزایای امنیتی مشابه یونیکس را ارائه می کنند.

برای آن محصولات متن بازی که به قواعد یونیکس یعنی سادگی، شفافیت و دقت در طراحی پایبند هستند، اثبات کیفیت و امنیت آن ها کار خیلی پیچیده ای نخواهد بود.

## گستره دانش

نکته مهم و قابل توجه آن است که مباحث مرتبط امنیت محصولات متن‌باز بسیار پیچیده‌تر و وسیع‌تر از یک مقاله کوتاه و مختصر است. بسیاری مواردی در مباحث برتری‌های امنیتی نرم‌افزار متن‌باز که تنها به چند مورد برجسته آن در این مقاله اشاره شده است. در صورتی که از هر یک از این موارد غافل می‌شوید یکی از مهم‌ترین مزایای مفهومی امنیتی توسعه محصولات متن‌باز را همواره سرلوحه خود قرار دهید: «هنگام انتخاب نرم‌افزار هرگز تمامی تخم‌مرغ‌ها را در یک سبد نگذارید». گشتی در دنیای مجازی داشته باشید و مباحث دیگر را بررسی کنید؛ حتی نظرات مخالف، زیرا چنین رهیافتی به انجام انتخاب آگاهانه و استفاده از نرم‌افزار به روش‌های امن و صحیح کمک شایانی می‌کند.

از آن جایی که علاقه‌مندان بی‌شماری در جامعه‌های متن‌باز، صادقانه و خالصانه در راستای گسترش دانش فعالیت می‌کنند، لذا سرمایه اجتماعی شگرفی در این جوامع نهفته است و معمولاً برای پرسش‌ها، پاسخ‌های مناسبی وجود دارد.

در پایان همواره در نظر داشته باشید که هرگز امنیت ۱۰۰ درصدی وجود ندارد و محصولات متن‌باز نمی‌توانند امن‌ترین محصول موجود باشند؛ اما آگاهی از مسایل امنیتی و درک قابلیت‌های امنیتی هر محصول، جهت انتخاب، می‌تواند به ارتقای سطح امنیتی محیط عملیات کمک انکارناپذیری کند.

**منابع**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Open-source>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Open-source\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_software)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Closed\\_source](http://en.wikipedia.org/wiki/Closed_source)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Proprietary\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Proprietary_software)

[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_proprietary\\_software\\_for\\_Linux](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_proprietary_software_for_Linux)

[http://fa.wikipedia.org/wiki/متن\\_باز](http://fa.wikipedia.org/wiki/متن_باز)

[http://fa.wikipedia.org/wiki/نرم\\_افزار\\_متن\\_باز](http://fa.wikipedia.org/wiki/نرم_افزار_متن_باز)

[http://fa.wikipedia.org/wiki/نرم\\_افزار\\_مالکیتی](http://fa.wikipedia.org/wiki/نرم_افزار_مالکیتی)

<http://www.techrepublic.com/blog/opensource/open-source-or-proprietary-which-software-model-is-better-for-the-consumer/117>

<http://www.trellon.com/content/blog/proprietary-software-vs-open-source-hidden-costs>

<http://brajeshwar.com/2010/open-source-vs-proprietary-software-%E2%80%93-the-never-ending-battle/>

<http://hbswk.hbs.edu/item/6610.html>

[http://news.cnet.com/8301-13505\\_3-9789275-16.html](http://news.cnet.com/8301-13505_3-9789275-16.html)

<http://www.techrepublic.com/article/open-source-versus-proprietary-does-the-debate-really-have-to-be-endless/5460225>

<http://www.coredna.com/files/opensvslosed.coredna.pdf>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Vendor\\_lock-in](http://en.wikipedia.org/wiki/Vendor_lock-in)

---

[http://fa.wikipedia.org/wiki/وابستگی\\_به\\_فروشنده](http://fa.wikipedia.org/wiki/وابستگی_به_فروشنده)

<http://www.eweek.com/c/a/Cloud-Computing/Rackspace-Prresident-Beware-of-Vendor-Lockin-Through-Application-Component-Usage-304557/>

<http://www.wisegeek.com/what-is-vendor-lock-in.htm>

<http://itknowledgeexchange.techtarget.com/software-quality/open-source-or-proprietary-which-is-higher-quality/>

<http://www.h-online.com/open/news/item/Report-Open-source-software-quality-is-better-than-proprietary-software-1443437.html>

<http://www.haiku-os.org/>

<http://plan9.bell-labs.com/plan9/>

<http://www.coverity.com/library/pdf/coverity-scan-2011-open-source-integrity-report.pdf>

<http://www.schneier.com/crypto-gram-9909.html#OpenSourceandSecurity>

[http://csrc.nist.gov/publications/nistir/ir7564/nistir-7564\\_metrics-research.pdf](http://csrc.nist.gov/publications/nistir/ir7564/nistir-7564_metrics-research.pdf)

[http://www.sans.org/reading\\_room/whitepapers/auditing/guide-security-metrics\\_55](http://www.sans.org/reading_room/whitepapers/auditing/guide-security-metrics_55)

[http://www.osnews.com/story/24136/\\_FBI\\_Added\\_Secret\\_Backdoors\\_to\\_OpenBSD\\_IPSEC\\_/](http://www.osnews.com/story/24136/_FBI_Added_Secret_Backdoors_to_OpenBSD_IPSEC_/)

[http://threatpost.com/en\\_us/blogs/experts-openbsd-backdoor-allegations-almost-certainly-false-121510](http://threatpost.com/en_us/blogs/experts-openbsd-backdoor-allegations-almost-certainly-false-121510)

<http://www.h-online.com/open/news/item/FBI-back-door-in-IPSec-implementation-of-OpenBSD-1153297.html>

<http://marc.info/?l=openbsd-tech&m=129236621626462&w=2>