Expliquer BSD

Greg Lehey <grog@FreeBSD.org >
Version: 43184

FreeBSD is a registered trademark of the FreeBSD Foundation.

AMD, AMD Athlon, AMD Opteron, Athlon, Élan, Opteron, and PCnet are trademarks of Advanced Micro Devices, Inc.

Apple, AirPort, FireWire, Mac, Macintosh, Mac OS, Quicktime, and TrueType are trademarks of Apple Computer, Inc., registered in the United States and other countries.

Intel, Celeron, EtherExpress, i386, i486, Itanium, Pentium, and Xeon are trademarks or registered trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the United States and other countries.

Linux is a registered trademark of Linus Torvalds.

Motif, OSF/1, and UNIX are registered trademarks and IT DialTone and The Open Group are trademarks of The Open Group in the United States and other countries.

SPARC, SPARC64, and UltraSPARC are trademarks of SPARC International, Inc in the United States and other countries. SPARC International, Inc owns all of the SPARC trademarks and under licensing agreements allows the proper use of these trademarks by its members.

Sun, Sun Microsystems, Java, Java Virtual Machine, JDK, JRE, JSP, JVM, Netra, OpenJDK, Solaris, StarOffice, SunOS and VirtualBox are trademarks or registered trademarks of Sun Microsystems, Inc. in the United States and other countries.

UNIX is a registered trademark of The Open Group in the United States and other countries.

XFree86 is a trademark of The XFree86 Project, Inc.

Many of the designations used by manufacturers and sellers to distinguish their products are claimed as trademarks. Where those designations appear in this document, and the FreeBSD Project was aware of the trademark claim, the designations have been followed by the « ™ » or the « ® » symbol.

2013-11-13 par hrs.

Résumé

Dans le monde du logiciel libre « Linux » est quasiment synonyme de « Système d'Exploitation », mais il n'est pas le seul système d'exploitation de type UNIX® Open Source. Selon l'Internet Operating System Counter, en avril 1999, 31.3% des ordinateurs connectés à l'Internet utilisaient Linux® alors que 14.6% utilisaient un UNIX® BSD. Quelques-unes des plus grandes sociétés du Web, telles que Yahoo!, utilisent un système d'exploitation BSD. En 1999, le serveur FTP le plus utilisé ftp.cdrom.com (aujourd'hui disparu), utilisait BSD pour transférer 1.4 TB de données par jour. Il ne s'agit clairement pas d'un marché de niche: BSD est un secret bien gardé.

Mais quel est ce secret? Pourquoi BSD n'est il pas mieux connu? Ce document traite de cette question et de bien d'autres.

Dans ce texte, les différences entre BSD et Linux seront indiquées *comme ceci.*

Version française de Rodrigo Osorio <rodrigo@bebik.net >, Maxime Derche <maxime@mouet-mouet.net > et Thierry Thomas <thierry@FreeBSD.org >

Table des matières

1. Qu'est-ce que BSD? 2
2. Quoi, un vrai système UNIX®? 3
3. Pourquoi BSD n'est-il pas mieux connu? 4
4. Comparer BSD et Linux 5

1. Qu'est-ce que BSD?

BSD signifie « Berkeley Software Distribution » (ou « Distribution logicielle de Berkeley »). C'est le nom donné aux distributions de code source provenant de l'Université de Californie, située à Berkeley; ces distributions était à l'origine, une extension du système d'exploitation UNIX® AT&T. Plusieurs projets de systèmes d'exploitation Open Source sont basés sur une version de ce code connue sous le nom de 4.4BSD-Lite. De plus, elle est composée d'éléments issus d'autres projets Open Source, y compris ceux du projet GNU. Le système d'exploitation complet comprend:

- Le noyau BSD, qui prends en charge l'ordonnancement des processus, la gestion de la mémoire, la gestion des multi-processeurs (SMP), les pilotes de périphériques, etc.

  A la différence du noyau Linux, il existe plusieurs noyaux BSD avec des possibilités différentes.

- La bibliothèque C, c'est à dire l'interface de programmation de base du système.

  La bibliothèque C BSD est basée sur du code provenant de Berkeley, et non sur celui du projet GNU.

- Des utilitaires tels que l'interpréteur de commandes, des applications de gestion de fichiers, des compilateurs et des éditeurs de liens.

  Certains utilitaires sont dérivés du projet GNU, d'autres pas.

- Le système X Window, qui prend en charge l'affichage graphique.

  Le système X Window utilisé dans la plupart des BSD est maintenu par l'un de ces deux projets indépendants: le projet XFree86™ ou le projet X.Org. C'est le même code utilisé par Linux. Généralement, BSD ne définit pas un « bureau graphique » spécifique tels que GNOME ou KDE, bien que ces derniers soient disponibles.

- D'autres programmes et utilitaires.

2. Quoi, un vrai système UNIX®?

Les systèmes d'exploitation BSD ne sont pas des clones, mais des dérivés Open Source du système d'exploitation UNIX® issus des laboratoires de recherche de AT&T, qui est lui-même un ancêtre de l'actuel UNIX® System V. Ceci peut vous surprendre. Comment cela a t-il pu se produire alors qu'AT&T n'a jamais fourni son code en Open Source?

Il est vrai que le système UNIX® d'AT&T n'est pas Open Source, et si l'on s'en tient strictement au point de vue de la propriété intellectuelle alors BSD n'est *pas* un UNIX® mais, d'un autre coté, AT&T a intégré des sources provenant d'autres projets, et plus particulièrement ceux du « Computer Sciences Research Group » (CSRG) de l'Université de Californie, à Berkeley. A partir de 1976, le CSRG à commencé à distribuer les bandes de son logiciel sous le nom de *Berkeley Software Distribution* ou *BSD*.

Les premières versions se composaient essentiellement d'applications utilisateur, mais cela changea radicalement lorsque le CSRG obtins un contrat avec le « Defense Advanced Projects Research Agency » (DARPA) pour faire évoluer les protocoles de communication sur leur réseau, ARPANET. Les nouveaux protocoles se firent connaître sous le nom de *Protocoles Internet*, puis, *TCP/IP* d'après plus importants protocoles de l'ensemble. La première implémentation ayant fait l'objet d'une large distribution fut celle de 4.2BSD, en 1982.

Au cours des années 1980, un grand nombre de fabricants de stations de travail sont apparus. La plupart préféraient acheter des licences UNIX® plutôt que de développer leur propre système d'exploitation. En particulier, Sun Microsystems acheta une licence UNIX® et implémenta une version de 4.2BSD, appelée SunOS™. Lorsque AT&T fut autorisée à exploiter commercialement UNIX®, elle commença avec une implémentation ré-

duite à l'essentiel appelée System III, rapidement suivie par la version System V. Le code de System V ne comprenait pas de gestion réseau, de sorte que toutes les implémentations incluaient des logiciels additionnels issus de BSD, y compris les applications gérant TCP/IP, mais également des utilitaires tels que l'interpréteur de commandes *csh* et l'éditeur *vi*. Ensemble, ces améliorations, étaient connues comme étant les *Extensions Berkeley*.

Les bandes BSD contenaient du code source d'AT&T et, par conséquent, nécessitaient une licence source UNIX®. Vers 1990, les finances du CSRG s'épuisèrent et le groupe fut dissout. Quelques membres décidèrent alors de fournir le code BSD, qui était Open Source, sans le code propriétaire d'AT&T. Ceci donna la *Networking Tape 2*, aussi connue sous le nom *Net/2*. Net/2 n'était pas un système d'exploitation complet: environs 20% du code du noyau manquait. L'un des membres du CSRG, William F. Jolitz, écrivit le code manquant et le publia au début de l'année 1992 sous le nom *386BSD*. Au même moment, un groupe d'anciens membres du CSRG, créa une entreprise nommée Berkeley Software Design Inc. qui publia une version bêta d'un système d'exploitation nommé BSD/386, basé sur le même code source. Le nom du système d'exploitation sera changé plus tard en BSD/OS.

386BSD ne devint jamais un système d'exploitation stable. Mais deux autres projets dérivés apparurent dès 1993: NetBSD et FreeBSD. La divergence originelle entre ces deux projets s'explique par le fait que certains furent plus patients que d'autres dans l'attente d'améliorations de 386BSD: le groupe NetBSD commença dès le debut de l'année, alors que la première version de FreeBSD ne fut pas disponible avant la fin de l'année. Entre temps, les codes avaient suffisamment divergés qu'une fusion paraissait difficile. De plus, les projets avaient des objectifs différents, comme nous le verrons par la suite. En 1996, OpenBSD dériva de NetBSD et, en 2003, DragonFlyBSD dériva de FreeBSD.

3. Pourquoi BSD n'est-il pas mieux connu?

Un certain nombre de raisons font que BSD reste relativement inconnu:

1. Les développeurs BSD portent souvent plus d'intérêt à l'amélioration de leur code qu'à sa promotion.

2. Une grande partie de la popularité de Linux est due à des facteurs extérieurs au projet, tels que la presse, ou les sociétés créées pour vendre des services liés à Linux. Jusqu'à récemment, les systèmes BSD Open Source n'avaient pas de tels partisans.

3. Les développeurs BSD ont tendance à être plus expérimentés que les développeurs Linux et ressentent moins le besoin de réaliser un système simple à utiliser. Les nouveaux venus on donc tendance à se sentir plus à l'aise avec Linux.

4. En 1992, AT&T poursuivit en justice BSDI, la société qui commercialisait BSD/386, en prétendant que son produit utilisait du code source dont la propriété intellectuelle

revenait à AT&T. L'affaire a été réglée à l'amiable en 1994, mais le spectre de ce litige à continué à hanter les esprits. Pas plus tard qu'en mars 2000, un article publié sur le Web prétendait que cette affaire n'avait été que « récemment réglée ».

Un des points que ce procès a bien clarifié est la question du nom: dans les années 1980, BSD était connu comme « BSD UNIX® ». Avec la suppression des derniers vestiges de son code AT&T, BSD a également perdu le droit de s'appeler UNIX®. Ainsi, vous pourrez voir des livres dont le titre fait référence au « système d'exploitation UNIX® 4.3BSD » et au « système d'exploitation 4.4BSD ».

5. Il existe une idée selon laquelle les projets BSD seraient fragmentés et concurrents. Le Wall Street Journal a même parlé d'une « balkanisation » des projets BSD. Tout comme les poursuites judiciaires, cette perception se base sur de vieilles histoires.

4. Comparer BSD et Linux

Mais quelle est la vraie différence entre, disons, Debian Linux et FreeBSD? Pour l'utilisateur moyen, la différence est étonnamment faible: tous les deux sont des systèmes d'exploitation UNIX®. Tous deux sont développés par des projets non commerciaux (ceci ne s'applique pas à de nombreuses autres distributions Linux). Dans la section qui suit, nous étudierons les systèmes BSD et les comparerons à Linux. La description s'applique plus particulièrement à FreeBSD, qui représente environs 80% des systèmes BSD installés, mais les différences avec NetBSD, OpenBSD et DragonFlyBSD sont minces.

4.1. A qui appartient BSD?

Aucune personne ou société n'est propriétaire de BSD. BSD est créé et distribué par une communauté de contributeurs impliqués et d'une grande expertise technique, situés partout dans le monde. Quelques composants de BSD sont issus d'autres projets Open Source, gérés par d'autres personnes.

4.2. Comment BSD est-il développé et mis à jour?

Les noyaux BSD sont développés et mis à jour suivant les modèle de développement de l'Open Source. Chaque projet maintient un *arbre des sources* publique et accessible au moyen de Concurrent Versions System (CVS), un système de gestion de version, qui maintient l'ensemble des fichiers du projet, y compris la documentation ainsi que d'autres fichiers. CVS permet aux utilisateurs de faire un « check out » (extraire une copie) de n'importe quelle version du système.

Un grand nombre de développeurs à travers le monde contribuent à l'amélioration de BSD. Ils sont divisés en trois catégories:

- Les *contributeurs* écrivent le code ou la documentation. Ils ne sont pas autorisés à « commiter » (ajouter du code) directement dans l'arbre des sources. Pour que leur code soit

intégré au système, il doit être examiné et contrôlé par un développeur enregistré, connu en tant que *committer*.

- Les *committers* sont des développeurs qui ont un droit d'écriture dans l'arbre des sources. Pour devenir committer, une personne doit démontrer ses compétences dans le domaine où elle travaille.

  Il est à la discrétion du committer de déterminer si il doit obtenir l'autorisation avant d'intégrer des changements dans l'arbre des sources. En général, un committer expérimenté a la possibilité de faire des changements qui sont manifestement corrects sans qu'un consensus soit nécessaire. Par exemple, un committer du projet de documentation peut corriger des erreurs typographiques ou grammaticales sans relecture. D'un autre côté, les développeurs effectuant des changements complexes d'une grande portée sont supposés soumettre leur code pour relecture avant de l'intégrer. Dans des cas extrêmes, un membre de la « core team » (équipe de base) avec le titre d'architecte principal peut exiger que les changements soient retirés de l'arbre des sources, un processus connu sous le nom de *backing out*. Tous les committers reçoivent des courriers électroniques décrivant chaque modification, il est donc impossible de d'effectuer des changements de manière secrète.

- La *Core team* (équipe de base). Les projets FreeBSD et NetBSD ont chacun une équipe de base qui gère le projet. Ces équipes ont été constituées dans le cadre des projets, et leur rôle n'est pas toujours bien défini. Il n'est pas nécessaire d'être un développeur pour être membre de la core team, bien que cela semble normal. Les règles de cette équipe varient d'un projet à l'autre, mais ses membres ont une parole plus forte dans la direction du projet que les autres développeurs ne faisant pas partie de cette équipe.

Cette organisation diffère de celle de Linux sur de nombreux points:

1. Aucune personne ne contrôle à elle seule le contenu du système. En pratique, cette différence est surévaluée, puisque l'architecte en chef peut exiger que du code soit retiré, de même que sur le projet Linux plusieurs personnes sont autorisées à effectuer des changements.

2. D'un autre côté, il y a *un* dépôt central, un emplacement unique ou vous pouvez trouver l'ensemble des sources du système, y compris toutes les anciennes versions.

3. Les projets BSD maintiennent l'ensemble du « Système d'Exploitation », pas seulement le noyau. Cette distinction est peu utile: ni BSD ni Linux ne sont utiles sans applications. Les applications utilisées avec BSD sont bien souvent les mêmes que celles utilisées avec Linux.

4. En raison de la maintenance structurée d'un seul arbre des sources sous CVS, le développement de BSD est clair, et il est possible d'accéder à n'importe quelle version du système au travers de son numéro de version de publication, ou par date. CVS permets également une mise à jour incrémentale du système: par exemple, le dépôt des sources est mis à jour près de 100 fois par jour. La plupart de ces changements sont mineurs.

4.3. La publication des versions (« releases ») de BSD

FreeBSD, NetBSD et OpenBSD fournissent le système en trois différentes « versions » (« releases »). Tout comme Linux, chaque version se voit assigner un numéro tel que 1.4.1 ou 3.5. De plus, le numéro de version possède un suffixe indiquant son objectif:

1. La version de développement du système est appelée *CURRENT*. FreeBSD assigne un numéro à la version CURRENT, par exemple FreeBSD 5.0-CURRENT. NetBSD emploie une méthode de nommage légèrement différente et appose un suffixe d'une seule lettre qui indique des changements dans l'interface interne, par exemple NetBSD 1.4.3G. OpenBSD n'assigne pas de numéro (« OpenBSD-current »). Tous les nouveaux développements du système vont dans cette branche.

2. A intervalles réguliers, environs deux à quatre fois par an, les projets sortent une version *RELEASE* du système, qui est disponible sur CD-ROM et gratuitement téléchargeable sur les sites FTP, par exemple OpenBSD 2.6-RELEASE ou NetBSD 1.4-RELEASE. La version RELEASE est destinée aux utilisateurs finaux et est la version normale du système. NetBSD fournit également des *correctifs de release* avec un troisième chiffre, par exemple NetBSD 1.4.2.

3. Si des bogues sont découverts dans une version RELEASE, ils sont corrigés, et les correctifs sont incorporés à l'arbre des sources CVS. Sous FreeBSD, la version résultante est appelée version *STABLE*, alors que NetBSD et OpenBSD continuent à l'appeler version RELEASE. Des fonctions mineures peuvent aussi être ajoutées à la branche après une période de test dans la branche CURRENT.

Par contraste, Linux maintient deux arborescences de code séparées: la version stable et la version de développement. La version stable est nommée avec un numéro de version mineur pair, tel que 2.0, 2.2 or 2.4. La version de développement est quant à elle nommée avec un numéro de version mineur impair, tel que 2.1, 2.3 ou 2.5. Dans chaque cas, ce numéro est suivi par un numéro supplémentaire déterminant la version exacte. Chaque distributeur ajoute en outre ses propres utilitaires et applications utilisateur, ce qui fait que le nom de la distribution est tout aussi important. Chaque fournisseur de distribution assigne des numéros de version à sa distribution; ainsi, une description complète ressemble à quelque chose comme « TurboLinux 6.0 avec le noyau 2.2.14 ».

4.4. Quelles sont les versions de BSD disponibles?

En contraste avec le grand nombre de distributions Linux, il n'y a que quatre BSD Open Source. Chaque projet BSD maintient sa propre arborescence des sources et son propre noyau. En pratique, cependant, il y a moins de divergences dans le code de base de ces différents projets que dans Linux.

Il est difficile de classer les objectifs de chaque projet: les différences sont très subjectives. Fondamentalement,

- FreeBSD vise les hautes performances et la simplicité d'utilisation pour l'utilisateur final; il est l'un des système d'exploitation favoris des fournisseurs de contenu sur le

Web. Il fonctionne sur de nombreuses plate-formes, incluant les systèmes basés sur les processeurs i386™ (« PC »), AMD 64-bit, UltraSPARC®, Compaq Alpha et les systèmes de type NEC PC-98. Le projet FreeBSD a beaucoup plus d'utilisateurs que les autres projets.

- NetBSD vise la portabilité maximale: son slogan est « of course it runs NetBSD » (« bien sur ça tourne sous NetBSD »). Il fonctionne aussi bien sur des ordinateurs de poche que sur des gros serveurs, et a été utilisé par la NASA dans le cadre de missions spatiales. C'est un très bon choix pour fonctionner sur du vieux matériel non-Intel®.

- OpenBSD vise la sécurité et la pureté du code: il emploie une combinaison de concepts Open Source et une relecture rigoureuse du code pour créer un système qui est manifestement bon, et qui, de fait, est le choix privilégié des organismes conscients des aspects de sécurité, tels que les banques, les bourses de valeurs et les ministères du gouvernement des Etats-Unis d'Amérique. Tout comme NetBSD, il fonctionne sur de nombreuses plate-formes.

- DragonFlyBSD vise les hautes performances et la montée en charge sur n'importe quel système depuis le système mono-processeur jusqu'au système massivement parallélisé. DragonFlyBSD a plusieurs objectifs techniques à long terme, mais est essentiellement axé sur la fourniture d'un système pour les architectures symétriques (SMP) qui soit facile à comprendre, à maintenir, et pour lequel il serait simple de développer.

Il existe deux autres systèmes d'exploitation UNIX® BSD qui ne sont pas Open Source: BSD/OS et Mac OS® X d'Apple:

- BSD/OS est le plus ancien des dérivés de 4.4 BSD. Il n'est pas Open Source, bien que le code source soit disponible à un coût relativement faible. Il ressemble à FreeBSD sur plusieurs aspects. Deux ans après l'acquisition de BSDi par Wind River Systems, BSD/OS échoua dans sa tentative d'exister en tant que produit indépendant. Le support et le code sont encore disponibles chez Wind River, mais tous les nouveaux développements se concentrent sur le système d'exploitation embarqué VxWorks.

- Mac OS® X est la dernière version du système d'exploitation pour les ordinateurs de la lignée Macintosh® d'Apple Computer Inc.. Le cœur BSD de ce système d'exploitation, Darwin, est disponible sous la forme d'un système d'exploitation totalement fonctionnel pour les ordinateurs x86 et PPC. Le système graphique Aqua/Quartz et plusieurs autres éléments propriétaires de Mac OS® X restent cependant à sources fermées. Plusieurs développeurs de Darwin sont aussi des committers de FreeBSD, et vice-versa.

4.5. En quoi la licence BSD diffère-t-elle de la licence publique GNU?

Linux est disponible sous licence GNU General Public License (GPL), qui a été conçue pour éliminer les logiciels à code source fermé. En particulier, tout travail dérivé d'un produit fourni sous licence GPL doit également être fourni avec son code source si ce dernier est demandé. A contrario, la licence BSD est moins restrictive: la distribution des binaires seuls est autorisée. Ceci est particulièrement attrayant pour des applications embarquées.

4.6. Que dois-je savoir d'autre?

Dans la mesure où moins d'applications sont disponibles pour BSD que pour Linux, les développeurs BSD ont créé un système de compatibilité avec Linux, qui permet aux programmes Linux de fonctionner sous BSD. Le système inclut à la fois des modifications au niveau du noyau, afin que les appels systèmes Linux se fassent correctement, et les fichiers de compatibilité Linux, tels que la bibliothèque C. Il n'y a pas de différence notable au niveau de la vitesse entre une application Linux exécutée sur une machine Linux et une application Linux exécutée sur une machine BSD de puissance équivalente.

De part sa nature « tout provient d'un même fournisseur », BSD jouit du fait que les mises à jour sont plus faciles à réaliser que dans bien des cas avec Linux. BSD gère la mise à jour des versions des bibliothèques en fournissant de modules de compatibilité pour des versions de bibliothèques plus anciennes; il est donc possible d'exécuter des binaires vieux de plusieurs années sans aucun problème.

4.7. Lequel dois-je utiliser, BSD ou Linux?

Qu'est-ce que cela signifie en pratique? Qui devrait utiliser BSD et qui devrait utiliser Linux?

Il est très difficile de répondre à cette question. Voici quelques éléments de réponse:

- « Si ce n'est pas cassé, ne le réparez pas »: Si vous utilisez déjà un système d'exploitation Open Source, et que vous en êtes content, alors il n'y a probablement aucune bonne raison d'en changer.

- Les systèmes BSD, et plus particulièrement FreeBSD, peuvent avoir de performances notablement supérieures à Linux. Mais pas sur tous les points. Dans la plupart des cas, il y a peu ou pas de différences. Dans certains cas, Linux peut avoir de meilleures performances que FreeBSD.

- En général, les systèmes BSD sont réputés plus fiables, en grande partie en raison d'un code de base plus mature.

- Les projets BSD ont une meilleure réputation en raison de la qualité et l'exhaustivité de leur documentation. Les divers projets de documentation tentent de fournir une documentation constamment mise à jour, en différentes langues, et traitant de tous les aspects du système.

- La licence BSD peut être plus attractive que la GPL.

- BSD peut exécuter la plupart des binaires Linux, alors que Linux ne peut pas executer les binaires BSD. Plusieurs implémentations de BSD peuvent exécuter les binaires issus d'autres systèmes UNIX®. BSD peut donc représenter une voie de migration plus simple depuis les autres systèmes que ne pourrait l'être Linux.

4.8. Qui fournit du support, des services, et de la formation pour BSD?

BSDi / FreeBSD Mall, Inc. fournit du support pour FreeBSD depuis près de 10 ans.

En plus, chacun des projets dispose d'une liste de consultants à embaucher: FreeBSD, NetBSD, et OpenBSD.