

Dateisysteme mit Plugin-Funktion

Basierend auf Reiser 4 unter Linux



<http://lugb.amsee.de/logo.gif>

Ausgearbeitet und vorgetragen von
Michael Berger

Agenda

- Die Idee
- Dateisysteme mit Plugin-Funktion
 - Reiser
 - Geschichte
 - Entwicklung
 - Reiser 4 → nächste Folie
- Einbezug in Linux
- Performance
- Fazit/Lernziel
- Quellen

Reiser 4

- Grundkonzept / Eigenschaften
- Reiser-4-Baum/Dancing Tree
- Plugins
 - Plugins für das Dateisystem
 - Nutzen von Plugins
 - Datei-Plugin
 - Ordner-Plugin
 - Hash-Plugin
 - Sicherheits-Plugin
 - Item-Plugin
 - Schlüssel- Zuweisungs-Plugin
 - Knotensuche- und Eintragssuche-Plugin

Die Idee

Dateisysteme waren bisher mit einer starren Architektur versehen und nicht für Plugins ausgelegt.

Eine Plugin-Architektur soll es Nutzern ermöglichen auch später noch weitere Features in das Dateisystem zu integrieren.

Dadurch soll es möglich sein diese um z.B. Sicherheitsfunktionen zu erweitern (Access Control Lists).

Dateisysteme mit Plugin-Funktion

REISER

Geschichte

- Entwickelt von Hans Reiser durch dessen Firma Namesys
- Version 3 von MP3.com und SuSe unterstützt
- Erste Journaling-Dateisystem welches standardmäßig im Linux-Kernel enthalten
- Aufgrund der Verurteilung von Hans Reiser wegen Mordes, wird Version 4 ohne ihn beendet.
- Version 4 von DARPA und Linspire unterstützt

Dateisysteme mit Plugin-Funktion

REISER

Entwicklung

- Reiser 1-3 basiert auf Rudolf Bayers B-Baum
- Reiser 4 ist eine komplette Neuentwicklung (4 Jahre Entwicklungszeit)
- Voraussichtlich ab Version 4.1 standardmäßig im Linux-Kernel
- Eigens entwickelte B-Baum-Struktur
→ Dancing Tree
- Flexible Plugin-Architektur

Reiser 4



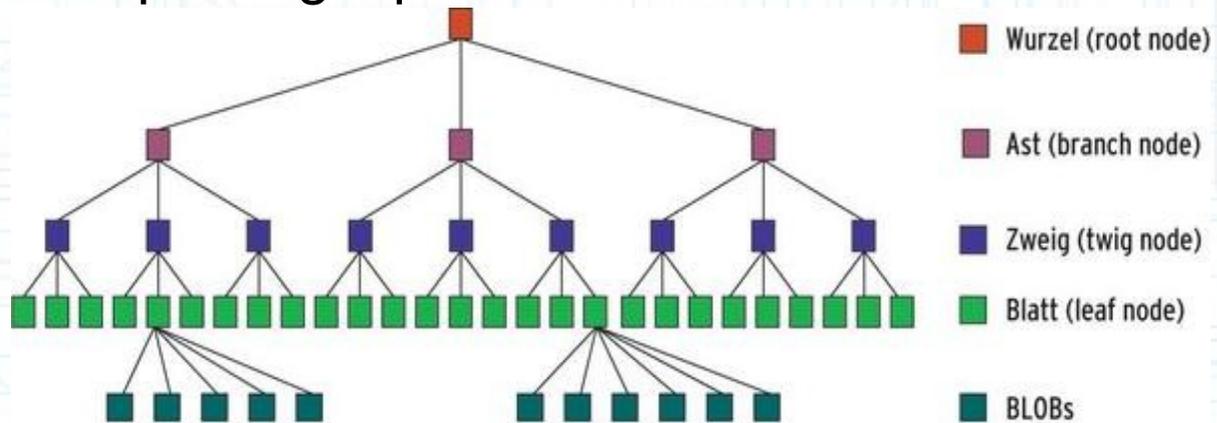
Grundkonzept / Eigenschaften

- Reiser 4 ist ein 64-Bit-Journaled-Dateisystem und verwendet B+-Baume zur Speicherung der Daten und Metadaten.
- Reiser 4 bietet atomare Dateisystemoperationen
- Reiser 4 basiert auf Plugins, also können Plugins verschiedener Hersteller in das vorhandene integriert werden ohne Neuformatierung der Festplatte.
- Dateioperationen werden in Reiser 4 mit Plugins realisiert.
- Mit Hilfe von externen Plugins können Operationen realisiert werden, die intern nicht integriert sind.
- Es werden Dancing Trees verwendet.

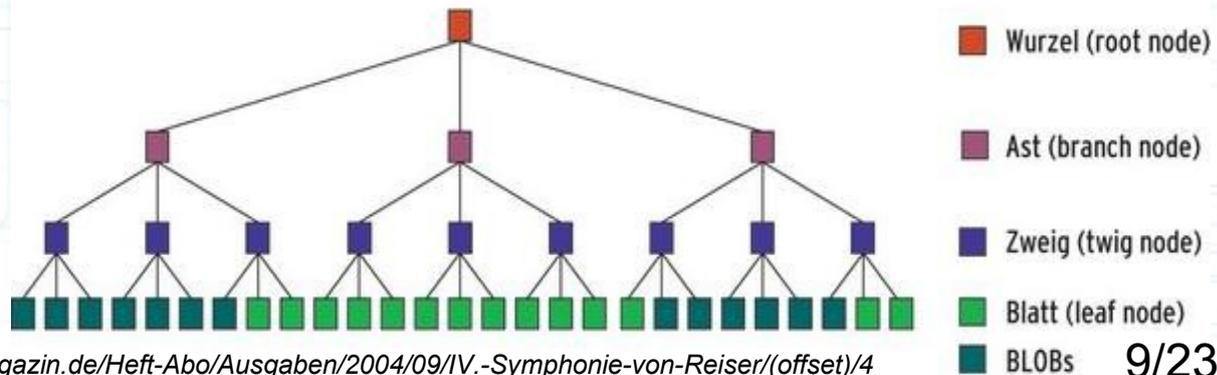
Reiser-4-Baum / Dancing Tree

Im Gegensatz zu den Balanced Trees, welche das Bestreben haben alle Blätter durchgehend in Balance zu haben, gleicht der Dancing Tree diese nur ab, wenn neue Daten auf die Festplatte gespielt werden

ReiserFS verwandelt ein Blatt in einen Knoten, der Zeiger auf die neuen Blätter enthält



Der Dancing Tree speichert BLOBs direkt in den Blättern



- Auf der Festplatte sollten Daten möglichst wenig Platz belegen um unnötige I/O-Aktionen zu vermeiden
- Daten werden erst kurz bevor sie auf Festplatte geschrieben werden im Hauptspeicher komprimiert
- Bisher haben neu angelegte Knoten beim Anlegen eine Blocknummer bekommen
- Reiser 4 wartet damit bis diese vom Hauptspeicher auf Festplatte geschrieben werden
- Dateien die vor dem ersten Speichern auf Festplatte gelöscht werden haben somit keine Auswirkung auf das Dateisystem

Plugin

Das Ziel ist ein Dateisystem zu schaffen das immer auf dem neuesten Stand ist und an jeden Benutzer angepasst werden kann



Plugins für das Dateisystem

- Durch Plugins werden Dateioperationen verwirklicht.
- Grundlegenden Dateiverwaltungsaufgaben werden durch interne File- und Directory-Plugins verwirklicht.
- Jedes Verzeichnis besitzt eine Plugin-ID, die externe Methoden bezeichnet.
- Externe Operationen die nicht im Filesystem integriert sind, bieten andere Möglichkeiten zur Dateiverwaltung. Es wird hierbei externen Programmen erlaubt auf das Dateisystem zuzugreifen.
- Sicherheitsplugins spielen eine große Rolle bei Reiser 4 (DARPA)
- Das Hinzufügen von Zusatzfunktionen wie Verschlüsselung und komprimierung ist einfach.

Nutzen von Plugins

Datei-Plugins

- Jede Datei besitzt eine Plugin-ID und jeder Ordner eine eigene Plugin-ID.
- Diese Plugin-ID identifiziert eine Sammlung von Methoden (Möglichkeiten der verschiedenen Interaktionen)
- Jede Methode ihre eigene ID.

Ordner-Plugins

- Reiser 4 wird ein Plugin für traditionelle Ordner enthalten.
- Seitens Namesys keine Neuerungen geplant.
- Es wird auf Sponsoren gewartet.

Nutzen von Plugins

Hash-Plugin

- Das Verzeichnis ist eine Abbildung von dem Dateinamen.
- Diese Abbildung wird durch den Reiser-4-Baum implementiert.
- Dateinamen können nicht als Schlüssel benutzt werden.
- Um dies zu umgehen, wird der Dateiname zerlegt und die Teile werden als Schlüssel im Baum verwendet.

Besser wäre es natürlich ohne diese Hash-Funktion.

Nutzen von Plugins

Sicherheits-Plugins

Sicherheitsplugins behandeln alle Sicherheitschecks, normalerweise werden diese von Datei- und Ordner-Plugins aufgerufen.

→ Beispiel: Lesen einer Datei

→ Zugang zu der Plugin-ID einer Datei

→ Aufrufen der Lese-Methode für das Plugin

→ Die Lese-Methode bestimmt das Sicherheitsplugin der Datei

→ Die Lese-/Check-Methode für das Sicherheitsplugin liest die Datei und dazugehörige Attribute welche die Zugriffe auf diese Datei beinhalten

→ Dabei ist die Lese-Methode so angesetzt, dass sie nicht noch einmal nach Erlaubnis fragt, wenn z.B. ein zweite Plugin-Methode darauf zugreift.

→ Das Sicherheitsplugin bestimmt, dass der Lesevorgang erlaubt ist

→ Die Lese-Methode fährt fort und vervollständigt den Vorgang

Nutzen von Plugins

Verschlüsselung von Daten

Daten, welche eine Vielzahl von Informationen enthalten, die nur für bestimmte Benutzer sichtbar sein sollen, konnten bisher immer nur als Ganzes behandelt werden.

Dieses Problem wird durch Reiser 4 folgendermaße gelöst.

- Die Datei wird in Elemente zerlegt
- Jedes Element kann eigene Berechtigungen haben
- Dabei kann auf verschiedene Plugins zugegriffen werden
- Für Anwendungen werden die einzelnen Elemente trotzdem als ganze Datei angezeigt

Nutzen von Plugins

Item-Plugin

Dieses Plugin für Einträge soll alle Methoden, welche notwendig sind die Balance zu halten, beinhalten. Unter anderem,

- Teilen von Einträgen
- Kalkulation wie groß die einzelnen geteilten Einträge sind
- Überschreiben
- Zugehörigkeit
- Ausschneiden von
- Einfügen in einen Eintrag
- Usw.

Nutzen von Plugins

Schlüssel-Zuweisungs-Plugin

- Sobald ein Eintrag einen Schlüssel zugewiesen bekommt, wird das Plugin benutzt.
- Für jeden Eintragstypen gibt es ein bestimmtes Plugin.

Knotensuche- und Eintragssuche-Plugin

- Jeder Knoten hat eine eigene Such-Methode.
- Jedes Element hat eine eigene Such-Methode.
- Während des Suchvorganges werden erst die Knoten durchsucht, welche die Elemente enthalten und dann in den Elementen.

Einbezug in Linux

Bis jetzt wurde Reiser 4 noch nicht im Linux Kernel Tree akzeptiert, deswegen ist die Verwendung noch sehr experimentell.

Die Einbindung an sich ist relativ einfach

→ Passenden Patch von Reiser4 zu dem dazugehörigen Kernel downloaden.

→ Entpacken und Installieren

→ Auswahl des neuen Dateisystemes

→ Reiser4 Partitionen können angelegt werden

→ Genaue Anleitung unter:

<http://web.archive.org/web/20071023172417/http://www.namesys.com/>

.

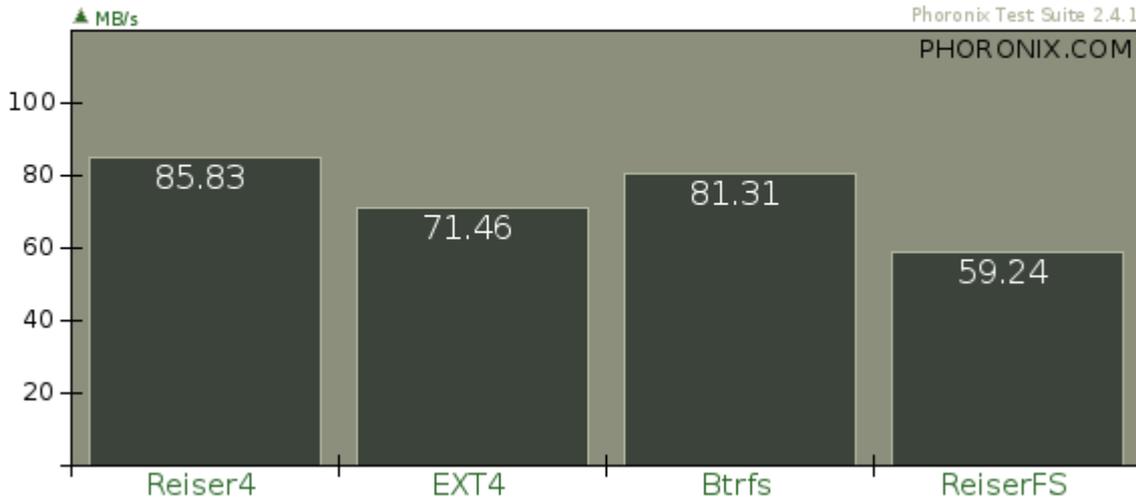
Da Reiser 4 eine Neuentwicklung ist, ist es nicht mit ReiserFS kompatibel (Bei Upgrade auf Reiser 4 ist Formatierung notwendig)

Man kann zwischen einigen Plugins auswählen, allerdings nur von Namesys mitgelieferten. Diese sind für Dateioperationen notwendig.

Die Einbindung neuer Plugins soll auch relativ einfach sein (z.B. durch Patchen)

Performance

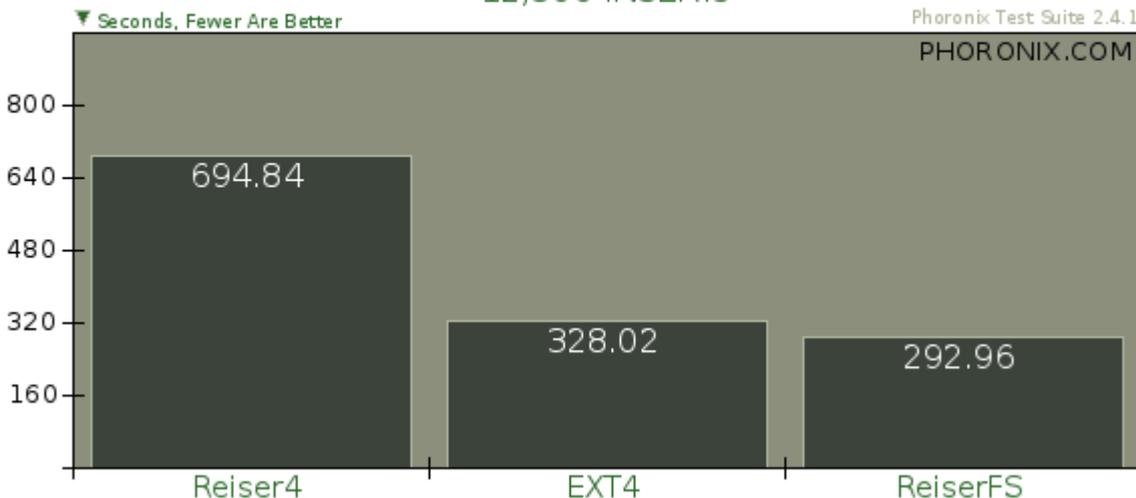
IOzone v3.323
2GB Write Performance



IOzone ist ein Dateisystem Benchmark Tool.

Hier wird die Performance beim schreiben einer neuen 2GB große Datei gemessen.

SQLite v3.6.19
12,500 INSERTs



In diesem Test wurden 12.500 Einträge in SQL Lite eingefügt

Fazit / Lernziel

Von Namesys integrierte und mitgelieferte Plugins sind das Fundament, allerdings findet man bis jetzt keinerlei externe Plugins.

Auch die Einbindung weiterer Plugins ist schlecht bis garnicht Dokumentiert und Testberichte sind auch nicht vorhanden.

Insgesamt eine gute Idee ein Dateisystem mit Plugins zu realisieren, Resultate sehen wir vielleicht in der Zukunft.

Zukunft von Namesys unbekannt.

Das Wort Plugin in dem Sinne ist nicht sehr gut, es handelt sich eher um Module.

Reiser 4 ist sehr sicher, besonders gut geschützt gegen Hacker.

Quellen

<http://isys53.informatik.htw-dresden.de/svortrag/i01/Voigt/reiser4.html>

http://unix.hsr.ch/Studienarbeiten/WS05/Reiser_V4_FS_for_Windows.pdf

http://www.fim.uni-linz.ac.at/lva/SE_Betriebssysteme/ss2005/se_os_ss05_gr4.pdf

<http://www.novell.com/de-de/documentation/suse93/pdfdoc/admin93-screen/admin93-screen.pdf>

<http://www.computerbase.de/forum/showthread.php?t=550416>

http://en.wikipedia.org/wiki/Dancing_tree

<http://www.golem.de/0307/26648.html>

Verwendete Bilder

[http://www.linux-magazin.de/Heft-Abo/Ausgaben/2004/09/IV.-Symphonie-von-Reiser/\(offset\)/7](http://www.linux-magazin.de/Heft-Abo/Ausgaben/2004/09/IV.-Symphonie-von-Reiser/(offset)/7)

[http://www.linux-magazin.de/Heft-Abo/Ausgaben/2004/09/IV.-Symphonie-von-Reiser/\(offset\)/2](http://www.linux-magazin.de/Heft-Abo/Ausgaben/2004/09/IV.-Symphonie-von-Reiser/(offset)/2)

<http://web.archive.org/web/20071023172417/http://www.namesys.com/>

<http://lh6.ggpht.com/kldscs/SI7H2LInZal/AAAAAAAAAUk/4B91e8cfSDU/reiser4.jpg>

[http://www.linux-magazin.de/Heft-Abo/Ausgaben/2004/09/IV.-Symphonie-von-Reiser/\(offset\)/4](http://www.linux-magazin.de/Heft-Abo/Ausgaben/2004/09/IV.-Symphonie-von-Reiser/(offset)/4)

<http://llugb.amsee.de/logo.gif>