

DRM-Empfang mit der Dream-Software

Die angekündigte mono-UKW-nahe Qualität beim Digital Radio Mondiale (DRM) und die Möglichkeit viele ausländische Sender in dieser Qualität empfangen zu können hat recht schnell meine Begeisterung für DRM erwachen lassen. Seit dem 31. Dezember 2002 beschäftige ich mich mit dem DRM-Empfang. An diesem Tag gab es erstmals für private Nutzer das DRM Software Radio vom Fraunhofer Institut, welches ich mir sofort für 60.- Euro bestellte. Zuvor hatte ich bereits meinen AOR AR-7030 für den DRM Empfang umbauen lassen. Den AOR hatte ich mir im Dezember extra für diesen Zweck günstig bei Ebay ersteigert. Seitdem empfangen ich in jeder freien Stunde die diversen DRM-Testsendungen. Als Antenne setze ich nach schlechten Erfahrungen mit einem 4 m Draht die magnetische Loop Antenne ALA 1530P von Wellbrook mit einem Rotor auf meinem Balkon ein. Mein PC ist ein PIII mit 933 MHz, 256 MB Speicher, Windows XP und Soundblaster live 5.1.

Seit einigen Wochen gibt es nun auch die lange angekündigte kostenlose DRM-Software „Dream“ von der TU Darmstadt als Alternative zum DRM Software Radio des Fraunhofer Institutes. Die Software wird als Open Source zur Verfügung gestellt, d.h. der Quellcode von Dream ist für jedermann frei zugänglich. Dies hat wie bei LINUX den Vorteil, dass diese Software von vielen Programmierern weltweit verbessert und ergänzt werden kann.

Installation und Kompilierung

Um Dream auf dem eigenen Rechner laufen lassen zu können, muss man die exe-Datei aus dem Quellcode allerdings selbst kompilieren. Aus lizenzrechtlichen Gründen darf die TU Darmstadt leider keine fertig kompilierte Version von Dream ins In-

ternet stellen. Zum Kompilieren der Dream Software wird unter Windows das Visual C++ 6.0 von Microsoft benötigt, welches nicht kostenlos ist. Desweiteren wird die Software Qt 2.x von Trolltech benötigt, welche es aber als nichtkommerzielle Windows Version kostenlos unter <http://www.trolltech.com> gibt. Mit dieser Software lassen sich Benutzeroberflächen plattformübergreifend erstellen. Dies ist nötig, da Dream auch unter Linux läuft. Qt sollte unbedingt direkt auf das Laufwerk C:\ oder D:\ installiert werden, da eine später noch auszuführende Batch-Datei mit langen Verzeichnisnamen und Pfadangaben, wie „Programme“ oder „Program files“ Probleme hat. Wincvs sollte man sich ebenfalls von <http://www.wincvs.org> herunterladen, sowie OpenSSH für Windows von <http://lexa.mckenna.edu> und ActiveTcl von <http://www.activstate.com>. Mit Wincvs lassen sich recht bequem aktuelle Source Code Dateien aus dem Internet laden und mit den bereits auf der Festplatte vorhandenen vergleichen. Wenn alle diese Tools installiert sind, sollte man den Rechner neu starten.

Alles weitere findet sich auf der Homepage des Dream Projektes unter <http://drm.sourceforge.net/> Als erstes sollte man sich nun unter dem Link „Download“ die Datei `drm_091.zip` oder eine höhere Versionsnummer herunterladen und mit der kompletten Verzeichnisstruktur auf die Festplatte entpacken. Mittlerweile gibt es auch schon ein Update der Sound Dateien, welche unter „News“ von der DRM Homepage herunter geladen werden können. Die weiteren Schritte sind auf der DRM-Homepage unter „Installation instructions“ in Englisch beschrieben. In der Datei `WinFFTWinst.zip` befinden sich bereits die Dateien `libfftw.lib`, `dfftw.h` und `drfftw.h`, die man einfach in das `drm/libs/` Verzeichnis kopieren kann. Als nächstes kopiert man alle Dateien aus der `WinQWTinst.zip` ebenfalls nach `drm/lib/`. Nun fehlt nur noch die `libfaad.lib` Datei. Diese muss man auch selbst kompilieren. Dazu kommt das Tool Wincvs zum Einsatz. Hier müssen unter dem Menüpunkt „Admin“ und „Preferences“ folgende Einträge vorgenommen werden. Bei „Enter the CVSROOT“ muss `:pserver:anonymous@cvs.sourceforge.net:/cvsroot/drm` stehen und bei „Authentication“ muss „password on the cvs server“ ausgewählt sein. Nun geht man wieder unter „Admin“ auf „Login...“ und bestätigt mit Enter, ohne ein Passwort einzugeben. Schließlich wählt man den Menüpunkt „Checkout module...“ unter „Create“ aus. Als Modulnamen muss `faad2` eingegeben werden und unter „local folder to checkout to“ muss ein Verzeichnis ausgewählt wer-

den, in dem der Source-Code abgelegt werden soll. Durch einen Klick auf OK wird der Download gestartet. Im danach auf der Festplatte vorhandenem Verzeichnis „faad2“ befindet sich im Unterverzeichnis „libfaad“ der VC6 Arbeitsbereich `libfaad.dsw`, der durch einen Doppelklick auf diese Datei geöffnet wird. Unter den Projekteinstellungen muss nun noch unter „C/C++“ und „Präprozessor-Definitionen“ DRM hinzugefügt werden. Mit F7 kann man nun die Win32Release Version der `libfaad.lib` erstellen. Die beiden Dateien `libfaad.lib` aus dem Release Verzeichnis und `faad.h` aus dem „include“ Verzeichnis müssen nun noch ins `drm/lib` Verzeichnis kopiert werden. Jetzt muss noch die Batchdatei `MocGUI.bat` im `drm/windows` Verzeichnis ausgeführt werden, dazu sollte man am besten mit dem Befehl „command“ über Start-Ausführen eine DOS-Box öffnen, um etwaige Fehlermeldungen besser lesen zu können. Abschließend kann der Dream-VC6-Arbeitsbereich `drm/windows/fdrm.dsw` gestartet werden und die Win32Release Version von Dream sollte sich nun ohne Fehlermeldungen kompilieren lassen.

Die Praxis

Nach so viel vorbereitender Arbeit kann nun Dream ganz einfach durch einen Doppelklick auf die Datei `Dream.exe` im `drm/windows/release` Verzeichnis gestartet werden. Danach erscheint die Programmoberfläche, die im Bild 1 zu sehen ist. Weitere Einstellungen können nicht vorgenommen werden. Es wird immer nur die erste Soundkarte von Dream verwendet. Wer zwei Soundkarten im Rechner hat, muss ggf. eine davon deaktivieren. Sobald ein DRM Signal als 12 kHz ZF am Eingang der Soundkarte anliegt, beginnt die Dekodierung und im großen schwarzen Feld werden der Programmname, die Audiobitrate, der Programmtyp, die Sprache und ggf. noch Länderinformationen angezeigt. Die Anzeige der Zusatzinformationen wird bei Dream im Gegensatz zum DRM Software Radio nicht gescrollt, was bei sehr schwachen DRM Signalen zur leichteren und schnelleren Erfassung dieser Daten führt. Zur Kontrolle der optimalen Aussteuerung dient der grüne Balken links neben dem schwarzen Anzeigefeld. Rechts über dem schwarzen Feld wird ggf. der übertragende Radiotext (Dynamic Labels) angezeigt. Hier könnten dann Titel und Interpret oder aktuelle programmbegleitende Informationen übertragen werden, wie es schon vom UKW RDS oder auch vom Digital Radio DAB bekannt ist. Im unteren Teil werden alle verfügbaren Ton und Datenkanäle eines DRM Signals angezeigt. Ein DRM Signal kann bis zu 4 verschiedene und voneinander unabhängige Sprach- und Datenkanäle auf nur einer Frequenz übertragen. So könnte z.B. die Deut-



Abb. 1: Dream Hauptbildschirm beim Empfang der DW



Abb. 2: DW Picture Radio im DRM-Multimedia Player

sche Welle gleichzeitig das Deutsche und das Englische Programm auf einer Frequenz übertragen, wobei dann für jedes Programm natürlich nur noch die halbe Audiobitrate zur Verfügung steht.

Im Bild 1 ist zu sehen, dass die Deutsche Welle hier neben dem Audioprogramm mit einer Bitrate von 16.5 kbit/s noch zwei weitere Datenkanäle überträgt. Will man jetzt aber die Datenkanäle 2 oder 3 mit Dream anwählen, so zeigt sich ein gravierender Nachteil gegenüber dem DRM Software Radio. Dream ist z.Z. leider nicht in der Lage, die Übertragung von Bildern aus dem DW Picture Radio darzustellen, sowie es der DRM Multimedia Player vom DRM Software Radio kann. So entgehen dem Dream-Nutzer leider die Multimedia Angebote, wie sie Bild 2 zeigt. Ein weiterer großer Nachteil von Dream ist, dass derzeit noch kein SBR (Spectral Band Replication) unterstützt wird. SBR erlaubt es auch bei den relativ niedrigen Audiobitraten (16-24 kbit/s) bei DRM noch Frequenzen bis 15 kHz sauber zu übertragen. SBR verbessert den Klang gewaltig. 14.5 kbit/s ohne SBR klingen recht dumpf, vergleichbar mit Mittelwellensenderqualität. Bei 16.5 kbit/s mit SBR wird dagegen schon eine deutliche Verbesserung hörbar. Dies lässt sich schon eher als UKW-nah bezeichnen.

Da stellt sich nun die Frage, ob Dream auch Vorteile gegenüber dem DRM Software Radio hat? Ja, die Vorteile liegen in der Anzeige vieler DRM Parameter, die vom DRM Software Radio leider nicht angezeigt werden. Zur Parameterdarstellung von Dream gelangt man über das Menü „View“ und

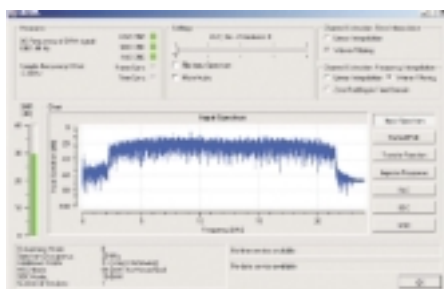


Abb. 4: 20 kHz breites DRM-Testsignal von RTL

dann „Evaluation Dialog“. Bild 3 zeigt diesen Evaluation Dialog der Dream Version 0.9.2., welche bereits einige Updates gegenüber der Version 0.9.1 aus dem zip File beinhaltet. In der Mitte befindet sich hier die spektrale Darstellung des Eingangssignals der Soundkarte. Allerdings wird hier die komplette Bandbreite von 0 bis 25 kHz angezeigt, dagegen zeigt das DRM Software Radio nur eine Bandbreite von 12 kHz an. Das breitere Spektrumfenster ist bei Dream auch sinnvoll, da hier 18 und 20 kHz breite DRM Signale dekodiert werden können.

Bild 4 zeigt den Empfang von 20 kHz breiten DRM-Tests von RTL. Das DRM Software Radio kann leider keine 18 oder 20 kHz DRM Signale verarbeiten. Auf der linken Seite zeigt ein grüner Balken das SNR (Signal to Noise Ratio) an. In der „Measures“ Box werden einige interessante Messwerte angezeigt, wie z.B. der Samplingraten-Offset vom DRM Signal zur Soundkarte und der Doppler-Wert, der angibt, wie schnell das Fading des Signals ist. In der Settings-Box kann man die Anzahl der Wiederholungen der Dekodierung einstellen. Je mehr Wiederholungen eingestellt sind, desto geringer wird die Bitfehlerrate, allerdings steigt dabei auch die Systembelastung. Und da wären wir auch schon bei einem weiteren Minuspunkt für Dream. Die Dream Software benötigt wesentlich mehr CPU-Leistung, als das DRM Software Radio. Letzteres beansprucht auf meinem 933 MHz PIII maximal 30 Prozent der Systemleistung. Dream benötigt bereits bei nur 0 Iterationen über 50 Prozent, bei praxistauglichen 1 bis 2 Iterationen steigt der Wert auf 60 bis 80 Prozent, wobei eine weitere Nutzung des PCs neben dem DRM hören schon stark eingeschränkt wird. Extrem wird die CPU Belastung beim Empfangen von 20 kHz DRM Signalen. Den 20 kHz Test von RTL mit einer Bitrate von 42,2 kbit/s in stereo konnte ich nur bei 0 Iterationen störungsfrei empfangen. Schon bei der Erhöhung auf eine Wiederholung stieg die Prozessorlast auf 100 Prozent an und die Dekodierung wurde ständig nach wenigen Sekunden abgebrochen. Ein aktueller PC der 2,5 GHz Klasse ist für diesen Dream Empfangsmodus sicherlich nicht übertrieben. Desweiteren lassen sich auch noch verschiedene Methoden für die Zeit- und Frequenz-Interpolation einstellen, wobei die Wiener Filterung besser ist aber gegenüber der linearen Interpolation auch mehr Rechenleistung beansprucht. In der Anzeigebox ganz unten werden verschiedene Übertragungsparameter angezeigt, wie z.B. der Robustness-Modus, der die Stärke



Abb. 3: Dream zeigt zahlreiche DRM-Parameter und Messwerte

der Fehlerkorrektur angibt. Die vielen Buttons neben dem grafischen Spektrumfenster verraten schon, dass das DRM-Signal noch auf andere Arten grafisch dargestellt werden kann. So zeigt Bild 5 die Impuls Antwort des Übertragungskanals. Hier können die Laufzeiten der einzelnen Signalbestandteile abgelesen werden.

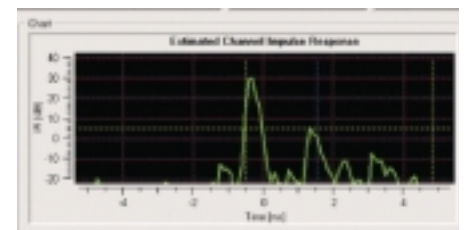


Abb. 5: Kanal Impuls Antwort eines DRM Signals

Im direkten Vergleich mit dem DRM Software Radio fällt auf, dass es mit Dream doch etwas mehr Aussetzer gibt. Diese Aussetzer machen sich zudem bei Dream auch durch ein zusätzliches Knackgeräusch deutlicher bemerkbar. Auch stürzt Dream bei vielen Dropouts durch schlechten Empfang schon mal hin und wieder ab, wobei die Stabilität in der Version 0.9.2. allerdings deutlich erhöht wurde.

Fazit

Dream ist derzeit kein Ersatz für das 60.-Euro kostende DRM Software Radio vom Fraunhofer Institut. Darauf wird auch von den Autoren der Dream-Software auf deren Homepage hingewiesen. Dream richtet sich vorwiegend an Leute, die die Algorithmen zur DRM Dekodierung verstehen wollen und mit diesen selber experimentieren möchten. Aber dies kann sich in den nächsten Monaten schnell ändern, da durch den Open Source Status von Dream mit vielen Updates in absehbarer Zukunft zu rechnen ist.

Carsten Knütter