

DAPNET: Aktuelle Entwicklungen und Ausblick auf die nächste Version

Ralf Wilke (DH3WR)

Amateurfunkgruppe an der RWTH Aachen University, Institut für Hochfrequenztechnik
Aachen, Deutschland
dh3wr@darc.de

Zusammenfassung—Das Funkruf-Netzwerk DAPNET hat durch den Horkheimer-Preis 2018 und die Integration der Software in die MMDVM-Varianten in den letzten Monaten fast eine Verdoppelung der teilnehmenden Benutzer und Sender erlebt. Nach einer kurzen Einführung wird auf die neuesten Entwicklungen in der aktuellen Version eingegangen und Tipps zur Teilnahme als Pager-Benutzer oder Sender-Betreiber gegeben. Ein Ausblick auf die Neuerungen der nächsten großen Version des Backbone-Netzes schließt die Vorstellung ab.

Schlüsselwörter—DAPNET, Funkruf, Paging, POCSAG, Unipager

I. ÜBERBLICK ÜBER DAS DAPNET

Das DAPNET (Decentralized Amateur Paging Network) versteht sich als Nachfolger der Funkrufnetzwerks auf internationaler Ebene. Es wird das Protokoll POCSAG verwendet, meist auf der Frequenz 439,9875 MHz. An vielen Standorten von Sendern sind die Betreiber von der Vorgänger-Software FunkrufMaster mit der hauptsächlichlichen Verwendung von Packet-Radio auf DAPNET umgestiegen. Es verwendet primär IP-Verbindungen zu den Sendern und baut damit sowohl auf das Internet als auch das HAMNET auf. Für die Eingabe von Funkrufen steht sowohl unter [1] und [2] eine moderne Webseite zur Verfügung. Über eine gute dokumentierte REST-API-Schnittstelle [3] können auch automatisierte Einspeisungen von Inhalten einfach und mit modernen Methoden durchgeführt werden. Dies sind zum Beispiel Wettermeldungen, DX-Cluster Nachrichten, Pegelstände und Gamma-Ortsdosisleistung [4]. Eine generelle Übersicht über das DAPNET und seine implementierten Funktionen ist über ein Doku-Wiki abrufbar [5].

II. ENTWICKLUNG IN 2018

Am 1.1.2018 hatte das DAPNET ca. 500 registrierte Benutzer und ca. angeschlossene 80 Sender, die sich hauptsächlich auf den Bereich Deutschlands beschränkten. Bis zum Mai 2018 stieg die Zahl kontinuierlich auf 720 Benutzer an. Durch das Inkrafttreten der DSGVO mussten in der 2. Mai-Hälfte ca. 100 Benutzerzugänge gelöscht werden, weil die entsprechenden Teilnehmer entweder mit der Datenschutz-Vereinbarung nicht einverstanden waren oder auf Grund von veralteten hinterlegten Email-Adressen nicht erreicht werden

konnten. Dennoch hat sich der Einbruch in der Benutzeranzahl schnell wieder erholt, auch durch eine nicht zu unterschätzende Anzahl von Nachzüglern, die trotz 2 wöchiger Vorwarnzeit erst nach einer Löschung ihres Zugangs aktiv wurden und um eine Wieder-Einrichtung baten. Die Anzahl der Sender war zu diesem Zeitpunkt auf knapp 100 angestiegen; viele Standorte wurden neu mit Sendern auf Basis von Ericsson C9000 oder der Soundkarten-Variante mit einem GM1200 als Sender erschlossen.

Den bisher größten Zuwachs pro Zeiteinheit hat das DAPNET aber mit der Unterstützung durch die weltweit verbreitete Digital-Relais-Software MMDVM erfahren. Programmierer Jonathan Naylor, G4KLX informierte sich auf der Hamradio 2018 am DAPNET-Stand sich über die Möglichkeiten und wurde im Vorfeld von Florian Wolters, DF2ET, für die Sache begeistert. Mehrere Beteiligte arbeiteten in den Folgemonaten an der Implementierung, unter anderem Andy CA6JAU aus Chile. Der Veröffentlichung der Software am 7. Juli 2018 folgte ein wahrer Ansturm auf das DAPNET. Die Interaktion des Betreuerteams wurde schon zuvor von Email auf ein Ticket-System umgestellt, um eine Nachvollziehbarkeit und einfache Arbeitsteilung ermöglichen zu können. Es wurden bis Mitte August 2018 ungefähr 500 Anfragen bearbeitet und 310 MMDVM Sender beim nun interkontinentalen Funkrufnetz angemeldet (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Weltweite Verbreitung des DAPNETs nach Unterstützung durch die MMDVM-Software

Von diesen neuen Sendern sind 61 Stück *Widerange*-Sender, also solche mit einem signifikanten großräumigen Versorgungsbereich im Gegensatz zu HotSpot-Sendern, die nur

mit wenigen Milliwatt Ausgangsleistung betrieben werden. Damit ist DAPNET nun auf 5 Kontinenten vertreten. In Europa hat sich die Abdeckung in Deutschland verbessert, es entstanden aber auch erste DAPNET-Sender in anderen Ländern wie Frankreich, Großbritannien oder Italien (Abbildung 2).



Abbildung 2: Verbreitung der Sender in Zentral-Europa am 8. August 2018

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Artikels ist die erste Euphorie-Welle abgeebbt, gibt es weiter fast täglich neue Benutzer- und Sender-Anfragen.

III. HINWEISE ZUR TEILNAHME

Wer am DAPNET teilnehmen möchte, der kann dies auf zwei Arten tun.

A. Teilnahme mit einem Funkmeldeempfänger als Benutzer

Die einfachste und häufigste Variante der Teilnahme ist die Anmeldung eines Funkmeldeempfängers. Diese können vom Typ Skyper sein, der aus alten Zeiten noch verbreitet ist. Diese Geräte sind aber nur noch schwer zu beschaffen, doch Ersatzgeräte mit den Namen AlphaPOC oder Swisphone wurden auf dem 3. Funk.TAG in Kassel und auf der Hamradio 2018 vorgestellt [6]. Für einen Benutzerzugang und die Verknüpfung des Empfängers mit seinem Rufzeichen ist unter [7] eine entsprechende Anfrage als sog. Ticket zu stellen. Wenn man einen Empfänger ohne fest einprogrammierte RIC (die Identifizierungsnummer im POCSAG-Protokoll) wie den AlphaPOC anmelden möchte, gibt man soweit vorhanden seine DMR-ID an, aus der dann die persönliche RIC vom Support-Team generiert und zugewiesen wird. Danach können Funkrufe über die Weboberfläche ([1], [2]) oder die Android App von Peter Schwarz [8] versendet werden.

B. Vergrößerung des Abdeckungsbereiches durch Hinzufügen eines Senders

Wer dem Netzwerk aktiv in seiner Verbreitung helfen möchte ist herzlich eingeladen, einen weiteren Sender beizusteuern. In den letzten Jahren sind an vielen bestehenden Relais-Standorten wieder ggf. ehemals abgebaute Funkrufsender wieder in Betrieb genommen oder neu Sender installiert worden. Auch ganz neue Standorte wurden bei der BNetzA beantragt und genehmigt. Als IP-basierte Software wird der

von Thomas Gatzweiler, DL2IC entwickelte Unipager verwendet. Im einfachsten Fall genügt ein Raspberry Pi beliebiger Generation und eine unter [9] beschriebene HF-Hardware, um einen Sender zu betreiben. Zur Integration des Senders in DAPNET ist ebenfalls ein Ticket unter [7] zu erstellen, in dem man die geografische Lage, den Typ und Parameter wie Antennengewinn und -höhe sowie Ausgangsleistung angibt. Man erhält nach der Bearbeitung der Anfrage einen sogenannten *Auth-Key*, mit dem sich der Sender am Netzwerk anmelden kann.

IV. AUSBLICK AUF DIE NEUERUNGEN IN DER NÄCHSTEN VERSION

A. Aktueller Status und Gelerntes

Die aktuelle Version 1 des DAPNETs funktioniert mittlerweile stabil und zufriedenstellend. Doch es hat sich in den letzten 3 Jahren gezeigt, dass die dem Verbund zugrunde liegende Clustering-Software JGroups [10] nicht für eine Verbindung von DAPNET-Servern über das Amateurfunknetzwerk HAMNET geeignet ist. Hauptproblem sind unzuverlässige HAMNET-Linkstrecken innerhalb Deutschlands. Die Software verfügt zwar über Funktionen, die einen Ausfall einer Netzwerk-Verbindung erkennen und entsprechende Maßnahmen ergreifen, ist aber eher für kabelbasierte Verbindungen ausgelegt, die entweder 100 % funktionieren oder komplett inaktiv sind. Leider ist eine der gewonnenen Erkenntnisse, dass das HAMNET zum aktuellen Zeitpunkt diese fälschlich angenommene Anforderung nicht erfüllt. Einige Linkstrecken werden am untersten Rand der Signalstärke betrieben, welches zu einer zeitlich wechselnden Konnektivität führt. Auf diese Art von „Wackel-Verbindungen“ reagiert die Software nicht immer optimal, insbesondere, da zum Verteilen der Nachrichten ein zuverlässiges Full-Mesh (jeder DAPNET-Server muss mit jedem anderen kommunizieren können) benötigt wird. In klassischen IP-Netzen im Internet ist dies der Regelfall, im HAMNET noch nicht.

Darüber hinaus sind in den letzten Jahren die Verbesserungsvorschläge zur Einführung von neuen Funktionen in der Art gestiegen, dass eine grundlegende Überarbeitung der Datenbank-Struktur zur Umsetzung notwendig ist.

B. Vorstellung des neuen Ansatzes in der Version 2

Um die zuvor genannten Probleme zu beseitigen, hat das DAPNET-Entwickler-Team ein neues Konzept entworfen. Unter Berücksichtigung des Gelernten bedeutet dies eine fast vollumfängliche Neuentwicklung. Als Gegenmaßnahme zu den unzuverlässigen HAMNET-Verbindungen wird auf *CouchDB* als Datenbank gesetzt. Diese Software kommt hervorragend mit zeitlich aussetzenden Netzwerk-Verbindungen zurecht und löst damit das Problem der Verteilung der Benutzer- und Sender-Datenbank im DAPNET. Für die Verteilung der Rufe wird das Protokoll *RabbitMQ* verwendet, eine mit dem verbreiteten IoT Protokoll MQTT verwandte Variante mit erweitertem Funktionsumfang. Auch

dieses ist bei wackeligen IP-Verbindungen stabil und sorgt mittels redundanter Verbindungen für eine Verteilung der Funkrufe an die Sender, auch wenn manche HAMNET-Linkstrecken gerade keine Daten übertragen können.

Als Neuerung wird eine Telemetrie-Rückmeldung der Sender und Netz-Knoten eingeführt. So kann auf der Webseite und wohl später auch in der App der Füllstand der Warteschlange auf jeden Sender in Echtzeit angesehen werden. Wie in Abbildung 3 gezeigt können weitere Parameter Spannung, Strom, Sendeleistung, Notstrom-Betrieb oder Temperaturen sein. Das Konzept ist flexibel definiert, so dass beliebige andere Werte übertragen werden können. Die Kartenansicht wird in der Lage sein, die aktuell aktiven Sender live darzustellen.

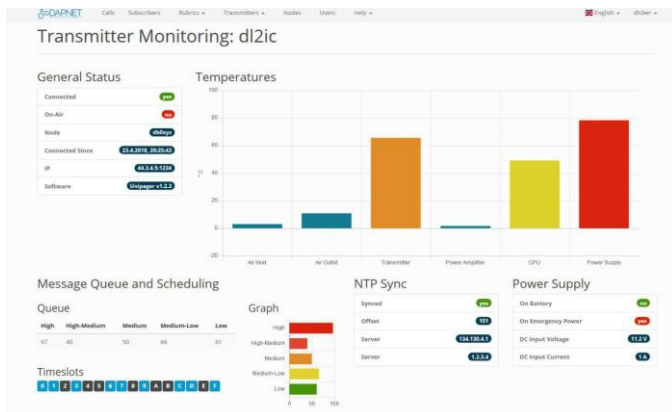


Abbildung 3: Anzeige von Telemetrie-Werten von Sendern in Echtzeit

Eine weitere wichtige Neuerung ist die Verwendung von Microservices auf den DAPNET-Servern. Dieses Architekturmuster verwendet statt eines vollumfänglichen, großen Programms mehrere kleine und übersichtliche Module, die jeweils eine beschränkte Funktion und Aufgabe haben. So kann in einem Team die Entwicklung mit weniger Abhängigkeiten der Programmierer untereinander geschehen, und für jede Funktion eine auf die Aufgabe optimierte Programmiersprache verwendet werden. Im aktuellen Konzept gibt es 12 Microservices, darunter auch eine Schnittstelle für Drittverwerter von Funkrufen wie APRS-Gateways oder die SMS-Zustellung über DMR. Jeder Benutzer wird auswählen können, ob er diese Weiterleitung von an ihn gerichteten Funkrufen wünscht oder nicht. Für eine einfache Installation wird die Software *Docker* verwendet, die es ermöglicht Programme in zum Host-System abgeschlossenen Containern auszuführen. Das Microservice-Konzept erlaubt auch das einfache Einspielen von selektiven Updates, ohne den ganzen Server in seiner Funktionalität zu beeinflussen. Es existiert ein umfangreiches Dokument in englischer Sprache [11], welches alle Schnittstellen und Protokolle beschreibt. Da die Entwicklung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Beitrags noch nicht abgeschlossen ist, sind Änderungen wahrscheinlich.

DANKSAGUNG

Der Dank des Autors geht an das DAPNET-Support Team, welches sich ehrenamtlich um ca. 1700 Tickets zu Benutzeranfragen gekümmert hat. Ebenfalls geht Dank an die Programmierer der Version 2 des DAPNETs, Thomas Gatzweiler, DL2IC, Philipp Thiel DL6PT und Marvin Menzerath.

REFERENZEN

- [1] Weboberfläche des DAPNETs im Internet: <https://hampager.de>
- [2] Eine der Weboberflächen des DAPNETs im HAMNET: <http://dapnet.db0sda.ampr.org>
- [3] Dokumentation der REST API des DAPNETs: https://hampager.de/dokuwiki/doku.php#dapnet_api
- [4] Beschreibung der Einspeisung von Ortsdosisleistungen <https://hampager.de/dokuwiki/doku.php?id=usecaseodl>
- [5] Zentrale Dokumentation des DAPNETs: <https://hampager.de/dokuwiki/>
- [6] Wilke, R.: „Funkrufnetz DAPNET – Aktueller Stand des Ausbaus und Anwendungen“, 3. FUNK.TAG in Kassel, 7.4.2018, Vortrag, https://www.afu.rwth-aachen.de/images/vortraege/DAPNET_Kassel_Funktag_2018.pdf
- [7] Support-Ticket-System des DAPNETs: <https://support.hampager.de/>
- [8] DAPNET-App für Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.hampager.dapnetmobile>
- [9] Unterstützte Sender: <https://hampager.de/dokuwiki/doku.php#hardware>
- [10] Webseite von JGroups: <http://www.jgroups.org/>
- [11] Spezifikation der Version 2 des DAPNETs (in Entwicklung): <https://github.com/DecentralizedAmateurPagingNetwork/core-ng/blob/master/concept/doc/DAPNET%202.0%20Software%20internals.pdf>