

Evalueringsrapport

Forsøg med EPG og datatjenster i DAB-radio

1. juni 2017 - 31. maj 2020

Lokalradioforeningen Kanal Plus

Af Ulrik Brinck

Indhold

Forsøgets formål.....	3
Software i senderen.....	3
Modtagere.....	4
Tekster - DLS og DL+	4
Slideshow (stillbilleder).....	7
SPI (EPG).....	12
Datatjenester, der er uafhængige af radiokanaler.....	15
Sammenfatning og konklusioner.....	16
Tak til.....	17

Forsøgets formål

DAB-radio anvendes primært til udsendelse af lydprogrammer (radiokanaler), men kan også bruges til udsendelse af forskellige former for datatjenester. Det har der hidtil ikke været stor tradition for at gøre i Danmark, men vi ville gerne lave forsøg med at udsende følgende:

- Datatjenester i tilknytning til en radiokanal i en DAB-blok, herunder stillbilleder.
- Datatjenester, der er fælles for flere radiokanaler, herunder elektronisk programguide (EPG).
- Datatjenester, der er uafhængige af de udsendte radiokanaler.

Vi rådede i forvejen over et DAB-sende anlæg, der består af bl.a. en almindelig computer med open source-software, og målet har været også at lave datatjenesterne med open source-software.

I forbindelse med afviklingen af forsøget udsendte vi vores egne, digitale radiokanaler i forsøgs-DAB-blokken og inviterede desuden andre af området lokalradioer til at deltage i DAB-blokken med deres sendeflader og med materiale til datatjenester.

Software i senderen

Fra tidligere projekter med bl.a. DAB+ og hybridradio rådede vi over et sendeanlæg, der fungerede ved hjælp af softwarepakken CRC-mmbTools fra Communications Research Centre Canada (CRC).

Omkring 2012 blev mmbTools-projektet hos CRC imidlertid lukket ned, som følge af, at Canada valgte en anden standard for digital radio. Størstedelen af mmbTools-pakken var dog blevet udgivet som open source, hvilket gjorde det muligt for den schweiziske organisation Opendigitalradio at videreudvikle softwaren, nu under navnet ODR-mmbTools.

Vores sendeanlæg havde kørt på den oprindelige software fra CRC under de tidligere projekter, fordi hybridradio ikke stiller særlige krav til sendeanlægget, idet det fungerer ved at hente tillægstjenester til radiokanalerne via internettet. Anderledes forholder det sig imidlertid, når der skal sendes datatjenester i selve DAB-signalet – det skal multiplekser-softwaren understøtte, og det var ikke i særlig stort omfang understøttet i den oprindelige software. Vi måtte derfor starte dette projekt med at opgradere sendeanlægget til nyeste software fra Opendigitalradio.

Det fik vi brugt mere tid på end ventet, fordi der var tale om 5-6 års videreudvikling af softwaren, som vi opgraderede til på én gang, og den nye software var udviklet og testet på nyere hardware end vores. Efter god dialog med bl.a. softwareudvikler Matthias Brändli fra Opendigitalradio endte vi med at sende på en kombination af softwarekomponenter fra ODR og komponenter fra den oprindelige softwarepakke fra CRC, og en ekstra computer i sendeanlægget, men vi fik dog opgraderet alt software, der var nødvendigt for at kunne gennemføre forsøget. Og i løbet af efteråret 2017 kunne vi således komme i gang med de første forsøg med datatjenester.

Modtagere

I forsøget anvendte vi følgende modtagere:

- Otte bordsradioer, hvoraf de fire førstnævnte har stor farveskærm:

Revo Pixis RS
Nordklang DAB280
Noxon dRadio 1
Pure Sensia 200D Connect
Pure Evoke-3
International Receiver Company IKRDAB2810
Matsui M1DAB11E
Stevison TR-220DAB (lommeradio)

- Tre bilradioer, hvoraf de to førstnævnte har stor farveskærm:

Integreret radio i VW Passat årgang 2019
Integreret radio i Alfa Romeo Giulietta årgang 2017
JVC KD-DB42 "aftermarket" bilradio

- Fem software-baserede DAB-modtagere på PC:

Noxon DAB MediaPlayer
DAB Player (af Andreas Gsinn)
Welle.io
QIRX
DAB-Scout.3

- To DAB-apps på en LG Stylus 2 smartphone med indbygget DAB-radio:

Den DAB-app, der var installeret på telefonen fra fabrikken
Hybridradio-app udviklet af Institut für Rundfunktechnik GmbH

Tekster - DLS og DL+

DLS

DLS (Dynamic Label Segment) er en tekst på op til 128 tegn, som kan udsendes i tilknytning til en eller flere DAB-radiokanaler og fremvises på modtagernes display.

Det anvendes af en del radiostationer til visning af sangtitler eller slogan, men i vores forsøg prøvede vi også at anvende det til fremvisning af lokale nyhedsoverskrifter, som Fredensborgs lokalradioer, Radio Humleborg og Jazzkanalen, velvilligt stillede til rådighed for vores forsøg.

Alle modtagerne i vores forsøg kunne vise DLS-tekster.

Ved visning af sangtitler er det oplagt at lade hver tekst blive stående i så lang tid, som sangen varer. Med nyhedsoverskrifterne skulle vi derimod beslutte os for, hvor lang tid hver nyhedsoverskrift skulle vises, før der skiftedes til den næste. Her viste det sig, at der ikke kunne gives et entydigt svar på, hvad det optimale interval er, fordi forskellige modtagere viser teksterne på forskellige måder. Modtagere med et lille display viser teksten som rulletekst, der ruller hurtigere på nogle modtagere end på andre. Visse modtagere med større skærm, som på billedet herunder, kan vise hele teksten på én gang.



Nyhedsoverskrift i DLS-tekst modtaget på Nordklang DAB280.

Vi nåede frem til, at et interval på ti sekunder var et passende kompromis, selv om det betød, at der på nogle af modtagerne sommetider blev sprunget en nyhedsoverskrift over.

DL+

Med almindelige DLS-tekster kan modtageren blot vise teksterne, som de kommer i DAB-signalet. Modtageren har ikke information om, hvilken type information teksten indeholder, f.eks. om det er sangtitler, nyhedsoverskrifter, hjemmesideadresse, telefonnummer til studiet eller meget andet.

DL+ er en udvidet version af DLS, som gør det muligt at markere, hvilke dele af teksten der er hvilken type information. Det gør det muligt for modtageren at samle forskellige typer information sammen og vise dem på en samlet liste eller lade lytteren bladere frit mellem dem.

Softwaremodulet ODR-PadEnc fra Opendigitalradio, som bruges i sendeanlægget til bl.a. at lægge tekster på en radiokanal, understøtter DL+, men vi udarbejdede selv scripts, der kunne fortælle ODR-PadEnc, hvilke dele af teksterne der skulle markeres i DL+.

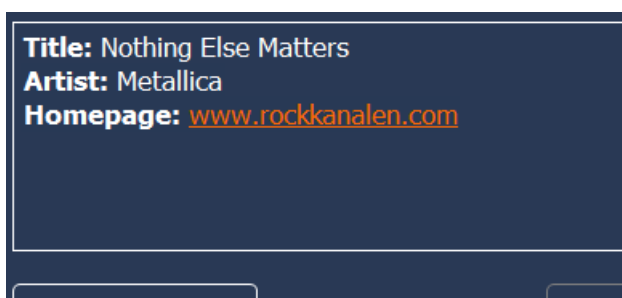
Vi testede DL+ med kunstnernavne, sangtitler, radiokanalens hjemmeside-adresse, nyhedsoverskrifter og info-webadresse til nyhedsoverskrifterne, d.v.s. oplysning om, hvor man kan læse selve nyhederne.

Som nævnt i ovenstående afsnit kunne alle modtagerne i vores forsøg vise DLS-tekster. Derimod var der ud af de anvendte modtagere kun én bordsradio, én bilradio, og to software-baserede modtagere på PC, der understøttede DL+: Nordklang DAB280, bilradioen i Alfa Romeo'en og software-modtagerne DAB Player og Noxon DAB MediaPlayer.

DL+ er dog bagudkompatibelt, således at modtagere, der ikke understøtter DL+, alligevel kan vise teksterne - blot som almindelige DLS-tekster uden oplysninger om, hvilken type information der var tale om. Alle modtagerne i vores forsøg kunne således stadig vise teksterne, selv om der blev anvendt DL+.



Med DL+ kan modtageren lade lytteren selv bladre mellem forskellige typer information i sit eget tempo. Her et eksempel på nyhedsoverskrift, kunstner, titel og hjemmeside-adresse, modtaget på Nordklang DAB280.



Skærmprent fra den pc-softwarebaserede modtager DAB Player. Heri anvendes DL+ til at sortere de forskellige typer information og vise dem på en samlet liste.

Slideshow (stillbilleder)

Baggrund

Slideshow er stillbilleder, der sendes i tilknytning til en eller flere DAB-radiokanaler og kan fremvises på DAB-radioer med farveskærm. Det går også under navnet MOT Slideshow, hvor MOT står for Multimedia Object Transfer. Billederne udsendes i almindeligt JPG- eller PNG-format og er altid i størrelsen 320 x 240 pixels.

Før vi indledte dette projekt kendte vi ikke til nogen eksempler på, at slideshow i DAB-radio i Danmark har været anvendt til andet end at fremvise et fast kanallogo, men funktionen er designet til at kunne bruges til et hvilket som helst billedindhold, herunder også flere billeder, der vises på skift.

Med inspiration fra Tyskland, hvor slideshow bliver brugt til grafisk præsentation af tekstnyheder, vejrgrafikker, trafik kort og meget andet, ville vi gerne prøve at bruge slideshow til andet og mere end kanallogoer. Som med alt andet i vores forsøg var målet, at det skulle laves med open source-software på almindelige computere.

Vi testede to måder at udsende slideshow på:

- Som X-Pad (Extended Programme Associated Data), hvor slideshowet udsendes i samme datakanal (subchannel) som radiokanalens lydspor, og hvor radiokanalens båndbredde (kbit/s) deles mellem lyden og slideshowet.
- Og som packet data i en separat datakanal, hvor slideshowet får tildelt sin egen båndbredde, som er uafhængig af radiokanalens båndbredde.

Følgende af de modtagere, vi anvendte i projektet, kunne vise slideshow:

- Bordradioerne Pure Sensia 200D Connect, Revo Pixis RS og Nordklang DAB280
- Bilradioen i VW Passat'en
- PC-softwaremodtagerne Noxon DAB MediaPlayer, DAB Player, Welle.io og QIRX
- Begge DAB-apps på smartphonen.

(Yderligere en bordradio, Noxon dRadio 1, samt bilradioen i Alfa Romeo'en havde også stor farveskærm, men viste ikke slideshow).

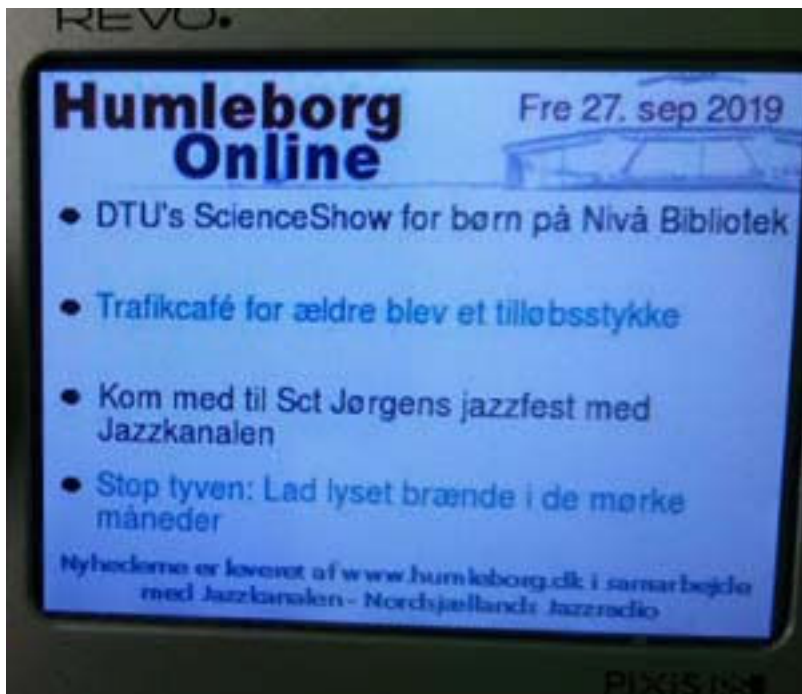
Billedindhold og automatisk generering af nye billeder

Ved slideshow, der indeholder mere end ét billede, udsendes billederne ét ad gangen i en given rækkefølge, og når det sidste billede er udsendt, startes der forfra igen. På modtagerne vil billederne normalt blot blive vist efterhånden som de modtages, og hver nyt billede afløser det foregående. Ønsker man, at alle billederne vises i omtrent lige lang tid, opnås dette lettest, hvis radiostationen kan sikre sig, at alle billederne fylder omtrent det samme antal kilobytes.

Sammen med Fredensborgs lokalradioer, Radio Humleborg og Jazzkanalen, lavede vi et slideshow, der indeholdt en grafisk opstilling af de nyhedsoverskrifter, som også blev udsendt som DLS-tekster jfr. foregående afsnit i denne rapport, samt en vejrudsigt baseret på gratis vejrdato fra OpenWeatherMap.org. Nyhederne og vejrdatoene blev automatisk hentet ind fra internettet en gang i timen via egenudviklede scripts, og ved hjælp af den allerede eksisterende open source-billedbehandlingssoftware ImageMagick blev de lagt på en baggrundsskabelon, vi havde lavet på forhånd.

Derudover vist et billede, som fortalte hvilken af de to stationer, der sendte nu. Ved hjælp af et såkaldt cron-script blev billedet automatisk udskiftet i henhold til stationernes sendetider.

Alt endte med at køre fuldautomatisk og kostede os isoleret set ikke noget i anskaffelse, idet det kunne køre på en computer, der i forvejen indgik i sendeanlægget.



Nyhedsoverskrifter hentes fra humbleborg.dk. Ved hjælp af open source-programmet ImageMagick lægges overskrifterne og dags dato på et billede, der i forvejen indeholder top og bund. Her modtaget på Revo Pixis RS.



Vejrdata hentes fra OpenWeatherMap.org og formateres af scripts, vi selv har udviklet. Vejrsymbolet er fra en samling af symboler, udgivet til fri afbenyttelse af brugeren "umutavci" på Deviantart.com. Det hele lægges på et hvidt billede, der i forvejen indeholder topbanneret, ved hjælp af open source-softwaren ImageMagick. Her modtaget på Revo Pixis RS.

Kategoriseret slideshow og ClickThroughURL

Ud over blot at udsende billederne i et slideshow i én lang række er det også muligt at opdele billederne i kategorier. Princippet er omtrent det samme som ved DL+, som beskrevet i foregående afsnit af denne rapport, og gør det bl.a. muligt for modtagere at tilbyde lytteren at bladre mellem billederne i sit eget tempo.

Ingen af bord- eller bilradioerne i vores forsøg understøttede dog kategoriseret slideshow, men det var understøttet af en enkelt af de PC-softwarebaserede modtagere, DAB Player, som viste alle de kategoriserede billeder på en lang række. Det var også understøttet på hybridradio-app'en på smartphonen, hvorpå der kunne bladres frit mellem billederne.

Videre er det muligt at tildele et billede en ClickThroughURL – en webadresse, som modtagere, der også er koblet på internettet og indeholder en webbrowser, kan blive viderestillet til ved klik på billedet. I vores forsøg anvendte vi dette til at lade billederne med nyhedsoverskrifter viderestille til humleborg.dk, hvor selve nyhedsartiklerne kan læses. Førnævnte smartphone-app var dog den eneste af de anvendte modtagere, der understøttede ClickThroughURL.

X-Pad vs packet data

X-Pad ser generelt ud til at være den mest almindeligt anvendte metode til udsendelse af slideshow. Med denne metode udsendes slideshowet i samme datakanal (subchannel) som radiolyden. Hvis der skal sendes slideshow på flere radiokanaler, skal hver kanal have sit eget slideshow, når X-Pad anvendes.

Med denne metode deles radiokanalens tildelte båndbredde (bitrate, antallet af kilobits pr. sekund) mellem radiolyden og slideshowet. Hvor stor en del af båndbredden, der bruges til lyd, og hvor stor en del, der bruges til slideshow, kan radiostationen eller senderoperatøren selv styre i konfigurationen af DAB+-encoderen i sendeanlægget. Afsætter man en større del af båndbredden til slideshowet, bliver der tilsvarende mindre til lyden, og følgelig bliver lyd kvaliteten dårligere.

Derfor må man fra radiostationens side nøje overveje, hvor stor en del man vil bruge til slideshow, hvis man har et givet antal kilobits pr. sekund til rådighed i DAB-blokken til sin radiokanal. Hvis man afsætter en relativt stor del af båndbredden til billeder, kan man opnå hurtige skift mellem forskellige billeder. Afsætter man en lille del af båndbredden til billeder, bliver der længere mellem billedskiftene, og tiden fra en lytter tuner ind på radiokanalen til første billede vises, kan opleves lidt lang, men til gengæld er lyd kvaliteten bedre.

Det er svært at give en facitliste for, hvor meget båndbredde man bør bruge til lyd hhv. slideshow, da det afhænger af mange faktorer, såsom hvor mange kilobits pr. sekund, radiokanalen i alt råder over, hvilken type lydindhold/musik man sender (hvor stor båndbredde der skal til, for at det lyder godt), samt hvor høj billedkvalitet og hvor hurtige billedskift, man ønsker.

Udsender man kun ét billede, f.eks. et kanallogo, er der i sagens natur ingen billedskift. Her kan man vælge at optimere lyd kvaliteten ved blot at tildele slideshowet en lille andel af radiokanalens samlede båndbredde, og leve med, at der kan gå lidt lang tid, fra en lytter tuner ind, til billedet vises.

I vores forsøg udsendte vi en kanal i 96 kbit/s med et slideshow bestående af seks forskellige billeder. Her nåede vi frem til, at det fungerede godt ved at tildele cirka 8 kbit/s til slideshowet.

Alle vores modtagere, der kunne vise slideshow, fungerede med X-Pad-metoden.

Note: DLS-tekster, som beskrevet i foregående afsnit af denne rapport, udsendes i samme dataspør som slideshowet, så i princippet gælder det samme for dem. DLS-tekster forbruger dog så lille en båndbredde, at det i praksis ikke gør nogen mærkbar forskel på lyden, at der bruges lidt båndbredde på at udsende teksterne.

Slideshow udsendt som packet data i en separat datakanal (subchannel) var den anden metode, vi testede. Med denne metode tildeles slideshowet sin egen plads og sin egen båndbredde i DAB-blokken, og det skal derfor ikke dele båndbredden med radiolyden. I DAB-multiplekserens konfiguration opretter man så at sige et link fra radiokanalen til slideshowet.

Det er også muligt at linke flere radiokanaler til det samme slideshow, og metoden er derfor især nyttig, hvis man vil vise de samme billeder på flere radiokanaler, idet man kun behøver at udsende slideshowet én gang og derved kan spare plads i DAB-blokken, samlet set. Med X-Pad-metoden vil det derimod være nødvendigt at udsende slideshowet til hver radiokanal enkeltvist, selv hvis det er de samme billeder, der skal vises.



Med Sundhedsstyrelsens tilladelse anvendte vi dette billede i en test af at udsende et slideshow som packet data til visning på fem radiokanaler på én gang. Her affotograferet fra den integrerede bilradio i en VW Passat.

X-Pad er at foretrække

Selv om packet data-metoden har de fordele, at man undgår at skulle afveje båndbredde mellem lyd og slideshow, og at man kan sende det samme slideshow til flere kanaler på én gang, så kunne vi dog også konstatere, at slideshow udsendt som packet data har nogle ulemper:

Først og fremmest viste det sig, at metoden ikke understøttes af alle modtagere. Værst gik det på de software-baserede modtagere på PC og smartphone. Ingen af de to smartphone-apps viste slideshowet, når det blev udsendt som packet data, og ud af de fem PC-softwaremodtagere kunne kun én, DAB Player, vise slideshowet – og den knyttede det ikke sammen med radiokanalerne, men viste det som et selvstændigt punkt i kanallisten. Den kunne således ikke vise slideshowet og spille en radiokanal samtidigt.

Noget bedre gik det på de almindelige DAB-radioer: Nogle modtagere var mere kræsne end andre med hensyn til konfigurationen af packet-dataspor i DAB-signalet, og i begyndelsen virkede det kun på én modtager, men da vi fik fundet frem til de rette indstillinger, blev packet data-slideshowet vist på tre ud af de fire radioer – Pure Sensia 200D Connect, Nordklang DAB280 og bilradioen i VW Passat'en. Kun på Revo Pixis RS lykkedes det aldrig at få fremvist slideshowet, når det blev sendt som packet data.

Nordklang-radioen havde det dog lidt stramt med konfigurationsændringer i DAB-blokken, når packet data-metoden blev anvendt - ved ændringer i DAB-blokken kunne det ske, at radioen skulle slukkes og tændes en eller to gange, før den ville spille kanalerne eller vise slideshowet igen. Dette problem havde den ikke, når der ikke blev sendt slideshow som packet data.

Forklaringen på ovenstående ulemper kan ifølge forlydender i internationale radiofora på internettet ligge i, at packet data-metoden ikke altid testes særlig grundigt af radiofabrikanterne, fordi metoden ikke er særlig udbredt blandt radiostationer. Så vi har måske at gøre med en hønen-og-ægget-problematik her.

Vi kunne også konstatere, at dét faktum, at slideshow og DLS-tekst udsendes i samme dataspor, betød, at ingen af modtagerne kunne finde ud af at kombinere slideshow, udsendt som packet data, med DLS-tekster, der blev udsendt som X-Pad. Man kan med andre ord ikke kombinere et slideshow, der er fælles for flere radiokanaler, med DLS-tekster, der er individuelle for hver radiokanal.

Alt i alt vurderer vi på den baggrund, at X-Pad-metoden i de fleste tilfælde vil være at foretrække til udsendelse af slideshow.

Endelig forlyder det også i internationale radiofora, at packet data-metoden i nogle lande kan være et problem af regulatoriske/sendetilladelsesmæssige årsager, fordi den kræver, at radiostationen teknisk set tildeles to pladser i DAB-blokken – en til radiokanalen og en anden til datatjenesten.

SPI (EPG)

Baggrund

SPI (Service and Programme Information) er i DAB-radio nu den officielle betegnelse for en type datatjeneste, der kan indeholde kanallogoer i forskellige standardstørrelser, information om radiokanaler og frekvenser samt radiokanalerne programoversigter. Tjenesten går også under det ældre, men mere velkendte navn EPG (Electronic Programme Guide). EPG kan dog også opfattes som programoversigt-delen alene, og SPI ses også sommetider beskrevet som "EPG and logos".

Det er muligt at udelade programoversigt-delen og udsende et SPI-dataspor, som alene indeholder logoer og information om kanaler og frekvenser, og som dermed ikke behøver at blive opdateret fra dag til dag. Det har vi observeret, at bl.a. DR gør, men i vores forsøg havde vi programoversigt-delen med for vores egne kanalers vedkommende samt for Helsingørs lokalradioer, Radio Helsingør og Nordsjællands Kristne Radio, som vi havde inviteret til at deltage med deres sendeflade i denne del af forsøget.

Kanallogoer i SPI-datatjenesten skal ikke forveksles med de kanallogoer, man kan udsende som slideshow, som beskrevet i foregående afsnit af denne rapport. Hvor slideshow er beregnet til at kunne bruges til billeder med et hvilket som helst indhold, er billeddelen af SPI alene beregnet til kanallogoer. Logoerne udsendes i fire forskellige standardstørrelser, således at radiofabrikanterne frit kan vælge at benytte eksempelvis store logoer i fuld skærm og mindre logoer på knapper og i kanallister og programoversigter. Standardstørrelserne er 32 x 32, 112 x 32, 128 x 128 og 320 x 240 pixels.

SPI-data kan udsendes for flere radiokanaler i ét og samme SPI-dataspor, hvilket så vidt det er os bekendt er det mest normale, men det er også muligt at give hver radiokanal sit eget SPI-dataspor.

Modtagere

Understøttelse af SPI viste sig at være stort set ikke-eksisterende i hjemme-/bordradioer. Vi blev lidt overraskede over at opleve, at det tilsyneladende næsten kun findes i biler og ikke i ret mange bilmærker/-modeller. Vi fandt ikke en eneste ny bordradio på markedet, der understøtter SPI, men det lykkedes os dog at skaffe en ældre radio fra England, model Pure Evoke-3, som understøtter programoversigt-delen, men ikke visning af kanallogoer, da den ikke har farveskærm.

Forsøget med SPI blev derfor gennemført med denne ene bordradio samt med en softwarebaseret modtager på en PC, DAB-Scout.3 fra Institut für Rundfunktechnik GmbH i Tyskland, som var den eneste af vores softwarebaserede modtagere, der understøtter SPI.

Softwareløsning på sendersiden - ODR-RadioEPG-Bridge

Ved forsøgets start fandtes der ikke nogen grydeklar softwareløsning til at lave SPI til brug med Opendigitalradios DAB-sender-software. Sender-softwaren havde, hvad der skulle til for at udsende datasporet, men ikke noget til at generere (fremstille) det.

Der fandtes dog en softwareløsning, ODR-RadioEPG-Bridge, lavet i 2016 af to britiske udviklere, Nick Piggott fra RadioDNS og Ben Poor fra Global Radio. Den krævede, at man allerede havde en EPG på internettet, som kunne fremvises på hybridradioer via RadioDNS-standarden, idet den fungerede ved at hente EPG'en ind fra internettet og ud fra denne generere et SPI-dataspor til udsendelse i DAB-signalet.

Fra et tidligere projekt med DAB+ og hybridradio havde vi faktisk sådan en EPG, og i vores tilfælde var det derfor oplagt at satse på denne løsning.

Her blev vi dog virkelig sat på arbejde, idet softwareløsningen aldrig var blevet lavet rigtigt færdig. Den bestod af en hel række softwarekomponenter, som skulle installeres hver for sig, og installationsproceduren var kun delvist dokumenteret.

Desuden var løsningen ikke testet til andre tidszoner end britisk tid og viste forkerte tider og datoer i dansk tidszone.

Endelig viste det sig også, at selv om SPI til hybridradio og SPI til DAB bygger på den samme ETSI-standard, så er der alligevel nogle forskelle, som vi måtte tilrette vores eksisterende, internetbaserede hybridradio-EPG for tage højde for. Eksempelvis er logoer til hybridradio tilladt i såvel PNG- som JPG-format, men i DAB-SPI er kun PNG tilladt. På en af kanalerne var logoerne i JPG, og det måtte vi derfor få ændret.

Men hen ad vejen fik vi rigtig god hjælp fra den ene af de britiske udviklere, Nick Piggott, og i sidste ende fik vi løst problemerne. Med open source-software har enhver adgang til at ændre og forbedre softwaren, og problemerne med dato og tidszone lykkedes det os selv at løse ved at tilrette softwaren, så den kunne fungere i ikke-britisk tidszone. Nick Piggott har på baggrund af vores tests foretaget diverse andre rettelser, og vi har herefter en god og brugbar løsning, som nu er udgivet i Opendigitalradios softwaresamling, og som vi håber, at andre radiostationer, der sender DAB på Opendigitalradios software, også kan få glæde af. Denne rapport forfatter har desuden skrevet en ny vejledning til installation og brug, som nu er udgivet på Opendigitalradios hjemmeside.

Alt i alt fik vi brugt meget mere tid på denne del af forsøget, end vi havde forestillet os, og det var først kort før forsøgets deadline, at vi havde fuldautomatisk fungerende SPI oppe at køre. Men vi fik til gengæld ikke blot lavet noget, vi kunne bruge selv, men fik også bidraget til at færdiggøre og dokumentere ODR-RadioEPG-Bridge, således at denne softwareløsning nu er lettere for andre radiostationer at tage i brug.

Note: I lighed med slideshow kan SPI også sendes både som packet data i sin egen subchannel og som X-Pad sammen med lydsporene til en radiokanal. I vores forsøg sendte vi ét fælles SPI-dataspor for alle kanaler som packet data. Da Opendigitalradios software på nuværende tidspunkt ikke understøtter SPI udsendt som X-Pad, har vi ikke haft mulighed for at teste dette.



EPG for en af Kanal Plus' egne radiokanaler, Retro-Radio, modtaget på Pure Evoke-3.



EPG for Helsingørs lokalradioer, Radio Helsingør og Nordsjællands Kristne Radio, som deler en FM-frekvens og paralleludsender deres fælles sendeflade i DAB-blokken. Modtaget på Pure Evoke-3.

Datatjenester, der er uafhængige af radiokanaler

I den sidste del af forsøget har vi testet en metode til at udsende arbitrære datatjenester via DAB-radio. D.v.s. dataspor, som i princippet kan anvendes til en hvilken som helst type af data, som man måtte ønske at distribuere ud til et antal enheder via DAB-signalet. Et sådant dataspor kan i sagens natur ikke modtages på en almindelig DAB-radio, men skal modtages med software/udstyr, der er designet til det formål, man anvender datasporet til.

To studerende ved Hochschule Für Technik Rapperswil i Schweiz, Felix Morgner og Tobias Stauber, har, med Matthias Brändli fra Opendigitalradio som vejleder, i et bachelorprojekt udviklet en softwareløsning til formålet, som passer til Opendigitalradios DAB-sender-software.

Softwareløsningen har ikke som sådan et navn, men består af softwaremoduler navngivet LibDabIp, LibDabDevice, LibDabDemod og LibDabDecode.

Løsningen fungerer ved at overføre en datastrøm af typen UDP via DAB-signalet. UDP (User Datagram Protocol) kan fungere, uden at modtageren skal sende data tilbage til afsenderen. Dette gør det egnet til formålet, idet det ved DAB-radio i sagens natur ikke er muligt for modtagerne at sende information tilbage til senderen.

Det var meningen, at vi i den sidste del af forsøget ville prøve at anvende løsningen til at udsende live-score fra lokale sportskampe. Hvad vi ikke kunne have forudset var, at Covid-19-krisen kom og lukkede for al sport og mange andre aktiviteter i samfundet i tiden op til forsøgets deadline. Vi har testet løsningen og konstateret, at den virkede, men vi fik ikke anvendt den til et praktisk formål.

Sammenfatning og konklusioner

Med open source-software fra Opendigitalradio og andre bidragydere er det efterhånden muligt at lave en del forskellige typer af datatjenester i DAB-radio. I vores forsøg har vi arbejdet med DLS-tekster, DL+, slideshow, udsendt på to forskellige måder, SPI (EPG) og arbitrære data.

Forsøget viser dog, at det kun er få typer datatjenester, der understøttes af mange DAB-modtagere.

DLS-tekster understøttes på alle de modtagere, vi anvendte i forsøget, hvorimod den udvidede version, DL+, der gør det muligt at bladre mellem forskellige typer tekstinformation, kun var understøttet på én ud af otte bordradioer, der blev anvendt i forsøget, én ud af tre bilradioer og to ud af syv softwarebaserede modtagere på pc og smartphone.

DL+ er dog bagudkompatibelt med DLS, således at andre modtagere stadig kan vise teksten, selv om radiostationen anvender DL+, og vores forsøg viste således, at man som radiostation ikke behøver at være bekymret ved at anvende DL+, da det ikke forhindrer nogen modtagere i at vise teksten.

Slideshow (stillbilleder) kan udsendes, så de fremvises på DAB-radioer med farveskærm. Af 11 anvendte DAB-radioer i forsøget havde de seks farveskærm, men to af disse viste ikke slideshow, til trods for, at de faktisk havde farveskærm. Derudover testede vi på fem pc-softwarebaserede modtagere og to DAB-apps på smartphone, som med en enkelt undtagelse alle kunne vise slideshow.

Vi testede to metoder til udsendelse af slideshow:

- X-Pad, hvor slideshowet udsendes sammen med lydsporene, og hver radiokanal skal have sit eget slideshow,
- Packet data, hvor slideshowet udsendes i en separat datakanal, og flere radiokanaler kan have ét fælles slideshow.

Forsøget viste, at X-Pad-metoden var understøttet af alle modtagere, der kunne vise slideshow.

Packet data-metoden var stort set ikke understøttet på de pc-softwarebaserede modtagere og de to smartphone-apps. Tager man disse ud af ligningen, i en formodning om, at de mest anvendes af tekniske folk, ser det dog lidt bedre ud: Ud af de fire almindelige DAB-radioer, der kunne vise slideshow, fungerede packet data-metoden på de tre af dem. En af disse tre modtagere havde det dog lidt vanskeligt med konfigurationsændringer i DAB-blokken, når packet data-metoden anvendtes.

Med packet data-metoden kan flere radiokanaler have ét fælles slideshow, men forsøget viste også, at ingen af modtagerne kunne kombinere et slideshow, der er fælles for flere radiokanaler, med DLS-tekster, der er individuelle for hver af radiokanalerne.

Vi konkluderer derfor alt i alt, at X-Pad-metoden som regel vil være at foretrække til udsendelse af slideshow.

Til udarbejdelse af automatisk generede stillbilleder opnåede vi gode resultater med open source-billedbehandlingssoftwaren ImageMagick, som vi brugte til at opdatere stillbilleder med grafiske opstillinger af nyhedsoverskrifter og vejrudsigter, automatisk hver time.

SPI (EPG) kan bruges til udsendelse af kanallogoer i forskellige standardstørrelser, information om de udsendte radiokanaler og frekvenser samt programoversigter for radiokanalerne.

Understøttelse af SPI ser dog ud til kun at være understøttet i relativt få bilradioer, og det lykkedes ikke at finde en eneste ny bordsradio på markedet, der understøtter det. Denne del af forsøget blev gennemført med en ældre bordsradio, vi fik skaffet fra England, som understøtter programoversigt-delen, samt med en enkelt pc-softwarebaseret modtager, der også understøtter det.

Den open source-løsning til SPI, vi fandt frem til, og anvendte i vores forsøg, var lavet af to engelske udviklere, og var aldrig blevet lavet rigtigt færdig og dokumenteret. Der var bl.a. problemer med dansk tidszone i programoversigterne, og installationsproceduren var kun delvist dokumenteret. I samarbejde med den ene af de to udviklere fik vi lavet det færdigt, skrevet en komplet installationsvejledning m.m. og publiceret det hele hos Opendigitalradio.

Til trods for den manglende understøttelse i modtagere var SPI-delen måske den mest udbytterige del af vores forsøg, fordi vi her ikke blot fik lavet noget, vi kunne bruge selv, men også fik bidraget med tilretning og dokumentation af softwareløsningen, således at det nu er lettere for andre radiostationer at tage løsningen i brug.

Udsendelse af arbitrære data fik vi testet en softwareløsning til, og konstateret, at det kunne virke, men vi nåede desværre ikke at anvende det til et praktisk formål.

Tak til

- *Communications Research Centre Canada (CRC)*, *Matthias Brändli* og andre i *Opendigitalradio* for software til udsendelse af DAB-radio.
- *Nick Piggott* og *Ben Poor* for software og hjælp til SPI (EPG).
- *Felix Morgner* og *Tobias Stauber* for software til udsendelse og modtagelse af arbitrære data.
- *Institut für Rundfunktechnik GmbH*, *Andreas Gsinn* og andre udgivere af pc-software til modtagelse af DAB-radio.
- *Umutavci* på Deviantart for lån af vejr-symboler til slideshow.
- *Dan Hartmann* og *Michael Jørgensen* for test i biler.
- *Alle lokalradioer i Nordsjælland*, som stillede sendeflade og data til rådighed for vores forsøg.
- *Radio- og tv-nævnet*, *Slots- og Kulturstyrelsen* og *Energistyrelsen* for de nødvendige tilladelser, der gjorde projektet muligt
- *Koda* og *Gramex* for aftaler, som gjorde projektet økonomisk muligt.