



DX-PEDITOIDEN WORKKIMINEN FT8:LLA

Standard FT8, Multi
Answering, Multistream vai
Fox/ Hound?

Jari Koski, OH6QU

Taustaa (1/2)

- Nykyään monet DX-peditiot käyttävät eniten aikaa digimodejen workkimiseen
 - Radikaali muutos mode-painotuksessa tapahtunut viimeisten 5 vuoden aikana
- DX-pedition operaattorin näkökulmasta FT8 (ja FT4) ovat ”helppoja” workittavia, koska yksi operaattori voi workkia monta bandia samaan aikaan
 - => Kusomäärät saadaan suuriksi vaatimattomammalla asemavarustuksella
 - => Lisää \$\$\$ kuittausta haluavilta 😊

Taustaa (2/2)



- Yleisesti ottaen FT8 tarjoaa CW:tä ja SSB:tä paremmat mahdollisuudet kusun onnistumiselle, koska sen vaatima signaali-kohinasuhde (SNR) on pienempi kuin CW:llä ja etenkin SSB:llä
- FT8 pakottaa kaikki workkijat samaan 15 s periodeihin perustuvaan ajoitukseen

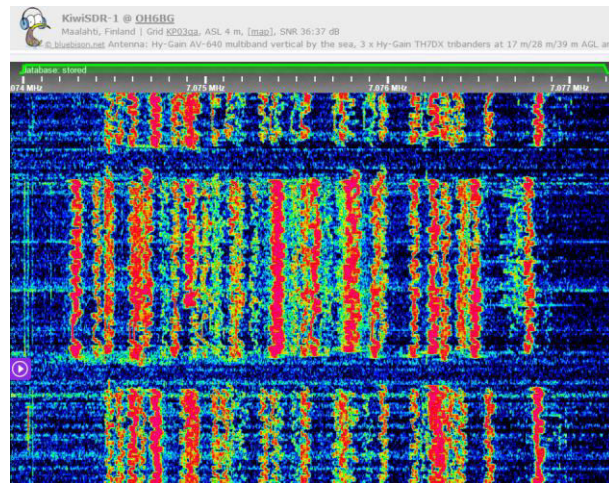
=> QRM:ää on vähemmän, vaikka isojen peditioiden FT8-pileupeissa löytyy aina väärällä periodilla kutsuvia asemia

Lowest copiable
signal-to-noise ratios
in 2.5 kHz bandwidth

SSB	+10ish dB
MSK144	-8 dB
CW	-15 dB
FT4	-17½ dB
FT8	-21 dB
JT4	-23 dB
JT65	-25 dB
JT9	-27 dB
QRA64	-27 dB
WSPR	-31 dB

FT8 pähkinänkuoressa

- FT8 (Franke & Taylor 8) on 8-FSK-tyyppinen lähetelaji
- Kaistanleveys eli yhden striimin leveys on 50 Hz
- Periodin pituus on 15 s
 - TX-vuorolla lähetys kestää 12,64 s
- FT8 lähettää 77 informaatiobittiä eli sen tiedonsiirtonopeus on vain 6,09 b/ s
- Lähettäjän ja vastaanottajan PC:iden kellot pitää olla synkronoituna samaan (globaaliin) aikaan



Standardi-FT8



- Yleensä standardi-FT8:ia käytetään FT8:lle varatuilla vakiotaajuuksilla, kuten 3573 kHz, 14074 kHz tai 50313 kHz
- Tässä tapauksessa DX-peditio käyttää yhtä 50 Hz:n levyistä striimiä, jossa pidetään kusoja yhden vasta-aseman kanssa kerrallaan
=> Teoreettinen max. kusomäärä on vain 60 kusoja/ h

Standardi-FT8



Standard FT8:
DX-pedition kutsuminen lokaattorilla

CQ **KH8RRC** AH45

KH8RRC **OH6QU** KP03

OH6QU **KH8RRC** -12

KH8RRC **OH6QU** R-08

OH6QU **KH8RRC** RR73

KH8RRC **OH6QU** 73

Standard FT8:

DX-pedition kutsuminen suoraan raportilla
(suositeltava tapa standardi-FT8:lla)

CQ **KH8RRC** AH45

KH8RRC **OH6QU** -08

OH6QU **KH8RRC** R-12

KH8RRC **OH6QU** RR73

OH6QU **KH8RRC** 73 (tai RR73)

FT8 Multi Answering



- FT8 Multi Answering mahdollistaa kahden samanaikaisen kuson pitämisen yhdellä 50 Hz:n levyisellä striimillä
- Toinen vasta-aseamista saa raporttia (ei R-raportti) ja toinen kuittausta eli kusojen tulee olla eri vaiheessa
=> Teoreettinen max. kusomäärä on 120 kusoa/ h
- Ainakin LZ2HV:n MSHV-ohjelma osaa tuottaa Multi Answering -formaatin mukaista striimiä
- Voi käyttää vapaasti FT8:n vakiotaajuuksilla, koska lähete tarvitsee vain yhden 50 Hz:n striimin

FT8 Multi Answering



FT8 Multi Answering:

DX-pedition kutsuminen ja sanomanvaihto

JA1QAT RR73; JH7OTG <4W6RU> -02

4W6RU OH6QU KP03

JH7OTG RR73; OH6QU <4W6RU> +04

4W6RU OH6QU R-03

OH6QU RR73; KB8DRK <4W6RU> -06

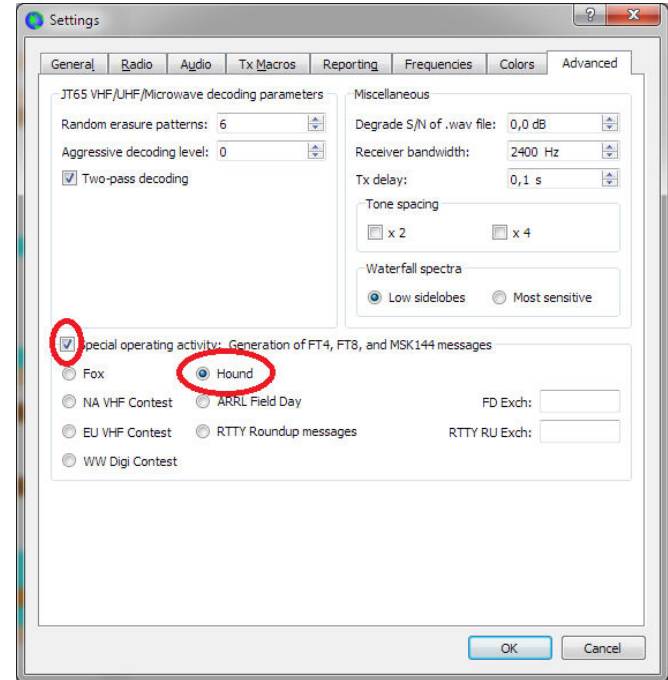
4W6RU OH6QU 73

FT8 Fox & Hound (F/H)

- FT8 Fox & Hound mahdollistaa jopa viiden yhtäaikaisen Multi Answering -striimin käytön
=> Teoreettinen max. kuso määrä on jopa 600 kuso/ h
- FT8 F/ H:ta ei koskaan käytetä FT8:n vakiotaajuuksilla, vaan erikseen DX-peditioille varatuilla FT8-erikoistaajuuksilla, esim. 3567 kHz, 14091 kHz tai 50323 kHz
- Perusideana on, että DX (Fox) workkii taajuussegmentillä 0–1000 Hz (tyypillisesti 300-600 Hz:n tienoilla). Kutsuvat asemat (Hound) ovat taajuussegmentillä 1000–3000 Hz, ja DX:n vastattua kuso siirtyy automaattisesti DX:n lähetystaajuudelle

FT8 Fox & Hound (F/H)

- FT8 Fox & Hound -moodissa DX (Fox) lähettää aina parillisella eli ensimmäisellä periodilla (Even tai 1. Period) ja me ketun jahtaajat (Hound) parittomalla eli toisella periodilla
- WSJT-X:ssä Hound-moodi otetaan käyttöön viereisen kuvan mukaisesti



FT8 Fox & Hound (F/H)



FT8 Fox & Hound:

DX-pedition kutsuminen ja sanomanvaihto

JR3VXR RR73; JH3EDG <FP/KV1J> -02	(421 Hz)
<HI8HRD> FP/KV1J RR73	(481 Hz)
FP/KV1J OH6QU KP03	(1272 Hz)
JH3EDG RR73; OH6QU <FP/KV1J> -16	(421 Hz)
CO8MCL <FP/KV1J> +08	(481 Hz)
FP/KV1J OH6QU R-10	(421 Hz)
CO8MCL RR73; NI5M <FP/KV1J> +04	(421 Hz)
OH6QU RR73; ZL3JT <FP/KV1J> -06	(481 Hz)

HUOM - FT8 Fox & Hound-moodissa ketun jahtaajat eivät lähetä 73!

FT8 Fox & Hound (F/H)



- DX-asema (Fox) yrittää vastaanottaa jahtaajan (Hound eli sinun) lähettämää raporttia 3 kertaa lähettämällä raportin uudelleen ja uudelleen
 - Ellei DX-asema saa Houndin antamaa raporttia kolmen periodin aikana, kuso jää kesken ja DX siirtyy seuraavaan kutsujaan
 - Tämän jälkeen WSJT-X siirtää automaattisesti Houndin lähettimen pois DX:n taajuudelta noin 100-200 Hz DX:n striimien ala- tai yläpuolelle. Voit jatkaa raportin lähettämistä ja toivoa, että DX kuulee ja kuittaa sen

HUOM! Useiden striimien käyttö heikentää DX:n signaalia, koska lähetysteho jakautuu striimien kesken

FT8 Multistream (MSHV)



- FT8 Multistream mahdollistaa rajattoman määrän yhtäaikaisia Multi Answering -striimejä
 - Järkevä enimmäismäärä käytettäville striimeille on 5-6
=> Teoreettinen max. kusomäärä on yli 600 kusoa/ h
- FT8 Multistreamiä ei tulisi käyttää FT8:n vakiotaajuuksilla, vaan erikseen DX-peditioille varatuilla FT8-erikoistaajuuksilla, esim. 3567 kHz, 14091 kHz tai 50323 kHz
 - Muutamat DX-peditioiden ”sankarit” ovat tästä piittaamatta tukkineet Multistreamillä FT8:n vakiotaajuudet
- Perusideana on, että DX-peditio ja sitä kutsuvat asemat voivat käyttää mitä tahansa taajuutta kyseisellä taajuussegmentillä eikä mitään taajuusvaihtoja tehdä kusun aikana
 - DX-peditio voi valita lähetysvuorokseen joko parillisen tai parittoman periodin

FT8 Multistream (MSHV)



- FT8 Multistreamiä käyttävän DX-pedition workkiminen onnistuu standardi-FT8:lla
 - Jos DX käyttää Multistreamiä Multi Answering -toiminnolla, häntä kannattaa kutsua lokaattorilla
- Koska yleensä FT8 Multistream tuotetaan LZ2HV:n MSHV-ohjelmalla, kyseisen FT8-moodin epäviralliseksi nimeksi on tullut MSHV

FT8 Multistream (MSHV)



FT8 Multistream:

DX-pedition kutsuminen ja sanomanvaihto

IK0XBX RR73; PA0VLY <9Q1ZZ> -02	(345 Hz)
SP9MRO RR73; UT4EO <9Q1ZZ> +06	(405 Hz)
HL4GAV 9Q1ZZ -04	(465 Hz)
9Q1ZZ OH6QU KP03	(2228 Hz)
UT4EO RR73; HL4GAV <9Q1ZZ> -02	(345 Hz)
PA0VLY RR73; OH6QU <9Q1ZZ> +06	(405 Hz)
HL5BLI 9Q1ZZ +01	(465 Hz)
9Q1ZZ OH6QU R+12	(2228 Hz)
HL5BLI RR73; UA3IKR <9Q1ZZ> +00	(345 Hz)
HL4GAV RR73; OE1PMD <9Q1ZZ> -05	(405 Hz)
OH6QU RR73; RA6ANN 9Q1ZZ +01	(465 Hz)
9Q1ZZ OH6QU 73	(2228 Hz)

HUOM! – Viimeistä 73:n lähetystä ei välttämättä tarvita mutta sillä on hyvä viestittää että DX:n lähettämä RR73 on vastaanotettu

FT8-moodin tunnistaminen



- DX-pedition käyttämän FT8-moodin tunnistaminen vaatii yleensä hetken sanomanvaihdon tarkkailua ja saatavilla olevien informaatiomurusten yhdistelyä
- Kannattaa huomata, että melko usein DX-klusterilla ilmoitettu FT8-moodi on väärin
 - Jopa DX-peditiot itse sotkevat iloisesti keskenään Fox & Hound ja Multistream-moodit ja ilmoittavat virheellisesti esimerkiksi, että workimme F/ H, vaikka todellisuudessa kyse on Multistreamistä

FT8-moodin tunnistaminen



- Jos et malta tarkkailla sanomanvaihtoa tai et osaa tulkita sitä, niin seuraavilla nyrkkisäännöillä kusun saaminen ei jää kiinni väärästä FT8-moodista
 - FT8:lle tarkoitetuilla vakiotaajuuksilla kutsu lokaattorilla ja noudata standardin mukaista sanomaformaattia (sivu 6, vasen esimerkki)
 - DX-peditioille tarkoitetuilla erikoistaajuuksilla kutsu lokaattorilla 1000 Hz:n yläpuolella ja saatua vastauksen siirrä manuaalisesti lähettimesi DX:n käyttämälle taajuudelle (sivu 11)

9N7CI – mikä FT8-moodi?



Pariton periodi => kyse ei voi olla Fox & Hound -moodista

Vakio-FT8-taajuus => kyse ei voi olla Fox & Hound -moodista

Yksi striimi, kaksi kusoaa => Multi Answering -moodi

220519_054915	24.915	Rx FT8	-10	0.2	421	ON8SAT	RR73	PA2RU	<9N7CI>	-16
220519_054930	24.915	Rx FT8	-8	0.2	1164	9N7CI	OZ1AKZ	JO57		
220519_054930	24.915	Rx FT8	-12	0.8	421	9N7CI	SP8ADU	KO11		
220519_054930	24.915	Rx FT8	-15	0.2	2396	9N7CI	I2XCH	JN45		
220519_054930	24.915	Rx FT8	-15	0.3	686	9N7CI	ES1JA	KO29		
220519_054930	24.915	Rx FT8	-12	0.3	857	9N7CI	ES5EP	+16		

ES5EP kutsuu virheellisesti raportilla. FT8 Multi Answering –moodissa workkivaa asemaa tulee kutsua lokaattorilla. Silti kuso todennäköisesti syntyy, mutta 9N7CI vastaa ES5EP:lle R-raportin sijaan kuson aloittavalla raportilla.

VU4W – mikä FT8-moodi?

Pariton periodi => kyse ei voi olla Fox & Hound -moodista

FT8-erikoistaajuus DX-peditioille

Kaksi striimiä, kaksi kusoa => Multistream -moodi,
jossa ei käytetä Multi Answering -toimintoa

220507_125745	24.911	Rx FT8	-12	0.8	1056	F5BZB VU4W R-01
220507_125745	24.911	Rx FT8	-12	0.8	996	RZ6HNP VU4W RR73
220507_125800	24.911	Rx FT8	2	-0.0	1403	VU4W OH6VC KP10
220507_125800	24.911	Rx FT8	-1	0.2	2009	VU4W OH1EB-08
220507_125800	24.911	Rx FT8	-10	0.1	799	VU4W F5BZB RR73
220507_125800	24.911	Rx FT8	-5	0.1	1829	VU4W OH1NDA KP10
220507_125800	24.911	Rx FT8	-11	0.2	2594	VU4W RZ6HNP 73
220507_125800	24.911	Rx FT8	-7	0.2	2422	VU4W OH1MRR -10

Koska Multi Answering -toiminto ei ole käytössä, DX:ää voi kutsua suoraan raportilla

Multistream ei vaadi kusun päättämistä 73:lla, mutta kuittausmielessä se on suositeltavaa

4U1ITU – mikä FT8-moodi?

Parillinen periodi => joko F/H tai MSHV -moodi

FT8-erikoistaajuus DX-peditioille

Kolme striimiä, kuusi kusoa

220515_072300	10.131 Rx FT8	6 2.0 302 IV3CIS RR73; IZ0BYM <4U1ITU> +02
220515_072300	10.131 Rx FT8	7 2.0 422 SP7AM RR73; CT7APD <4U1ITU> -20
220515_072300	10.131 Rx FT8	7 2.0 362 OH6QU RR73; IU2ANW <4U1ITU> +00
220515_072315	10.131 Rx FT8	1 0.3 363 4U1ITU IU2ANW R+04
220515_072315	10.131 Rx FT8	1 0.1 1666 4U1ITU IK0PHY JN61
220515_072315	10.131 Rx FT8	-3 0.1 722 4U1ITU IV3CIS R-14
220515_072315	10.131 Rx FT8	18 0.1 1496 4U1ITU UA1OLM LP04
220515_072315	10.131 Rx FT8	6 0.1 2593 4U1ITU DM2GM JN49
220515_072315	10.131 Rx FT8	2 0.1 602 4U1ITU IZ0BYM R-03
220515_072315	10.131 Rx FT8	-13 0.2 424 4U1ITU CT7APD R-15
220515_072315	10.131 Rx FT8	-23 0.2 853 4U1ITU G0THF IO93

**Koska vasta-
asemat antavat
R-raportteja
<1000 Hz, kyse on
melko varmasti
Fox & Hound -
moodista**

Fox & Hound – etsi kolme virhettä



4U1ITU:n kello on +2.0 s edellä globaalia aikaa. Voit tilapäisesti pakottaa oman tietokoneesi kellon samaan aikaan esimerkiksi TimeFudge-ohjelmalla

220515_072300	10.131 Rx FT8	6	2.0	302	IV3CIS RR73; IZ0BYM <4U1ITU> +02
220515_072300	10.131 Rx FT8	7	2.0	422	SP7AM RR73; CT7APD <4U1ITU> -20
220515_072300	10.131 Rx FT8	7	2.0	362	OH6QU RR73; IU2ANW <4U1ITU> +00
220515_072315	10.131 Rx FT8	1	0.3	363	4U1ITU IU2ANW R+04
220515_072315	10.131 Rx FT8	1	0.1	1666	4U1ITU IKOPHY JN61
220515_072315	10.131 Rx FT8	-3	0.1	722	4U1ITU IV3CIS R-14
220515_072315	10.131 Rx FT8	18	0.1	1496	4U1ITU UA1OLM LP04
220515_072315	10.131 Rx FT8	6	0.1	2593	4U1ITU DM2GM JN49
220515_072315	10.131 Rx FT8	2	0.1	602	4U1ITU IZ0BYM R-03
220515_072315	10.131 Rx FT8	-13	0.2	424	4U1ITU CT7APD R-15
220515_072315	10.131 Rx FT8	-23	0.2	853	4U1ITU G0THF IO93

IZ0BYM antaa R-
raporttia
väärällä
taajuudella

G0THF kutsuu
alle 1000 Hz

Yleistä FT8-operointiin liittyvää



- **ÄLÄ** kutsu asemaa, ellet dekodaa sitä vähintään 2-3 periodin välein! Mahdollisesti viet kusomahdollisuuden joltakin, joka kopittaa sitä kunnolla
- **ÄLÄ** pidä ”tavallisia” kusoja DX-asemille tarkoitetuilla erikoistaajuuksilla! Voimakas signaalisi tukkii heikkoa DXää jahtaavien vastaanottimet. Saat vain ajattelemattoman idiootin maineen ja painokelvottomia kommentteja FT8-sanomissa.

Ja lopuksi FT8:lla workkimisestä



- FT8 EI OLE low power -mode, vaan WEAK SIGNAL -mode
 - DX:n workkiminen vaatii melko usein Legal Limit -tehon käyttöä, jotta vastaanotossa päästään vähintään -21 dB:n SNR:ään
 - Muiden workkijoiden kannalta tehon käyttöä tärkeämpää on varmistaa oman lähetteen puhtaus
 - Säädä ohjelman ja radion tasot niin että ALC ei liiku
 - Varmista esimerkiksi etävastaanottimella, että omaan TX-audiolinjaan ei pääse RF:ää vääristämään lähetettä
 - Jos käytät tetrodilinukkaa, viritä linukka niin että halutulla ohjausteholla suojahilavirta (I_{g2}/ I_{screen}) on nolla

KIITOS!

KYSYMYKSIÄ?