



D-STAR

Pro druhé století amatérského rádia

SSB, převaděče, packet radio a mmikroprocesorová technika posunuly amatérské rádio do dalších úrovní. Protokoly D-STAR otevírají další možnosti pro občasný uživatele, system builders, group leaders, a staré dobré experimenty radioamatérů... Stejně jako digitální vysokorychlostní sítě vedly k úplně novým způsobům komunikace, D-STAR přináší digitální systémy amatérským pásmům k vytvoření zbrusu nových rádiových systémů a služeb.



HISTORIE

D-STAR, norma publikovaná v roce 2001, je výsledkem tří let výzkumu sponzorovaného japonskou vládou a administrovaného JARL k průzkumu digitálních technologií pro amatérské rádio. Výzkum zahrnoval japonské výrobce rádií a jiné pozorovatele. Icom poskytl vybavu použitou pro vývoj a testování. D-STAR rádia a převaděče byly velmi intenzivně testovány a nyní jsou připraveny pro běžné užití.

Přehled

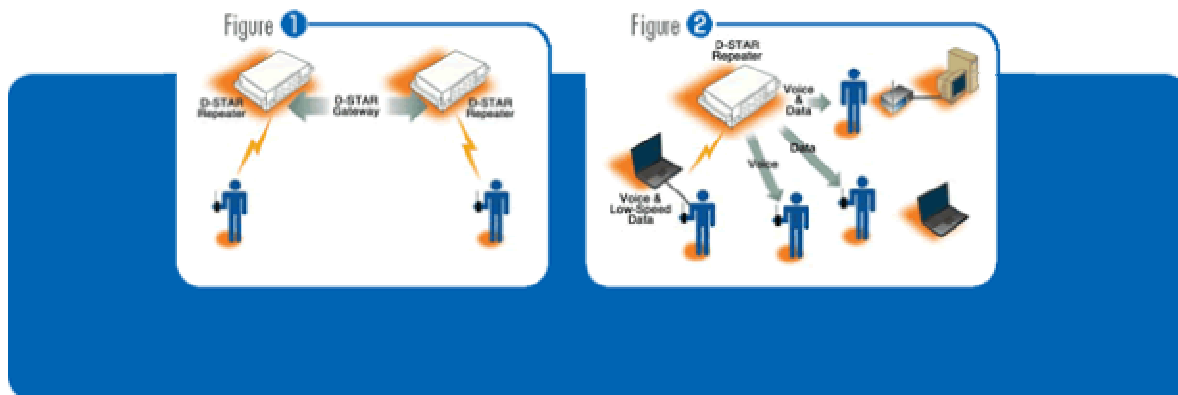
D-STAR je otevřený protokol - přestože je publikován JARL, může být implementován kýmkoliv. Přestože je v dnešní době Icom jedinou společností, která vyrábí rádia kompatibilní s D-STAR, jakékoliv vybavení nebo software, která podporují D-STAR protokol budou s tímto systémem fungovat.

Systémy D-STAR mohou být postaveny použitím jak komerčního, tak home-made vybavení a softwaru.

V systému D-STAR, část protokolu přenášená vzduchem platí pro signály putující mezi rádií nebo rádiem a převaděčem. Rádía D-STAR mohou spolu přímo komunikovat bez jakéhokoliv přídavného zařízení nebo skrz převaděč použitím hlasových či datových D-STAR transceiverů. Gateway část protokolu platí pro digitální rozhraní mezi D-STAR převaděči (viz **obr.1**). D-STAR také určuje, jak je hlasový signál převeden do a z digitálních datových proudů, funkce zvaná codec. D-STAR codec je znám jako AMBE® a hlasový signál je v systému D-STAR vysílán rychlostí 3600 bit/s (3.6 kbps).

D-STAR Digitální hlas (DV) a Digitální data (DD)

Systém D-STAR podporuje dva typy digitálních datových proudů. Digitální hlasový proud používán na 144 a 440 MHz obsahuje jak digitalizovaný hlas (3600 bit/s včetně odchylky), tak digitální data (1200 bit/s). Používat DV rádio je jako mít packet link a FM voice pracující zároveň. Digitální datový proud (DD), používán jen na 1.2 GHz, je čistě datový s bit rate 128 kbit/s. Datové připojení k rádiu používajícímu DV je skrz rozhraní RS-232 nebo USB 1.0. Ethernetové připojení je používáno pro vysokorychlostní DD D-STAR data. Obvyčejný terminálový emulační software (DV) nebo webový prohlížeč (DD) bohatě stačí pro výměnu dat (**obr.2**).



Aplikace

Ruční a mobilní radiostanice.

Celosvětová spojení

Pro hlasovou konverzaci se D-STAR převaděče chovají přesně jako známé analogové převaděče - každý poslouchající může slyšet vaše spojení. Jelikož je váš volací znak začleněn do každého spojení, D-STAR převaděč "registruje" vaši volací značku a sdílí ji přes systém D-STAR. Když se dostanete do oblasti pokrytí D-STAR, registr s krátkým spojením s vaší polohou bude hbitě upraven v systému D-STAR. Když zavoláte kohokoliv registrovaného kdekoli jinde, vaše volání bude přesměrováno k příslušnému převaděči v digitální formě, kde je slyšet přesně jako kdyby jste používali stejný převaděč.

Pomalý přenos dat

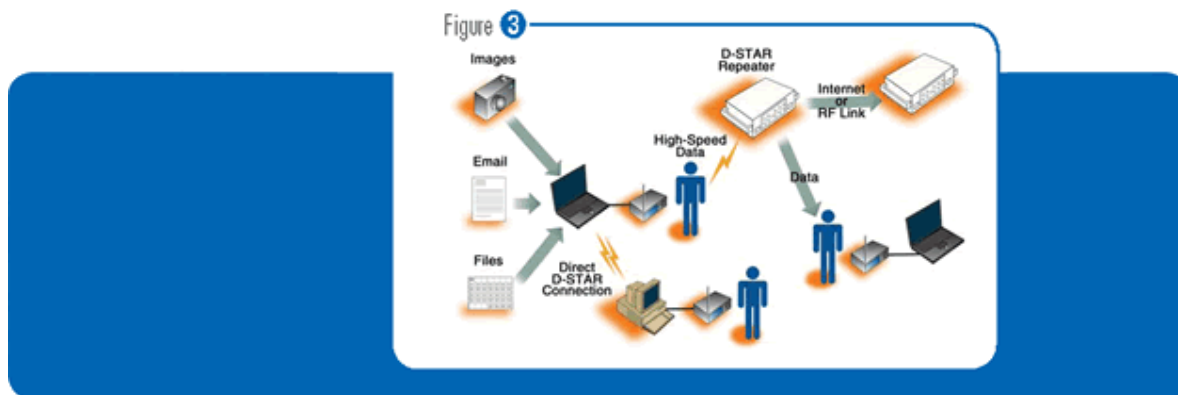
Mnoho datových komunikací nepotřebují vysoké rychlosti, obzvláště pro nouzovou komunikaci. Například na hlášení stavu a rozsahu poškození postačí pár kláves. D-STAR kombinuje hlasový a nízkorychlostní přenos dat jedním kanálem. Není třeba zvláštního TNC a rádía. Jen připojte svůj laptop či PDA.

Vysokorychlostní přenos dat

Vysokorychlostní D-STAR spojení vypadá jako Ethernetové spojení na váš laptop či jiné síťové zařízení. Proč tahat kabely pro dočasné či přenosné sítě, když to zvládne rádio za ně. Proč se spojovat na metry, když to jde na kilometry! Jestliže D-STAR převaděč nabízí širokopásmové připojení na internet, máte celosvětovou konektivitu přes rádio.

E-maily, přenos souborů, prohlížení webu, grafika, mapy - to vše lze snadno přenášet systémem D-STAR. (**obr.3**)

Jeden obrázek řekne více než tisíc slov, tak proč nepoužít D-STAR k jeho vytvoření? Počasí a informace o provozu jsou dostupné z internetu přes širokopásmový převaděč D-STAR. Přidejte digitální foťák k laptopu a vaše D-STAR rádio se stává webkamerou. Nouzový management je velmi vylepšen s dostupností obrázků. Až vám příště vaše skupina pomůže na závodě, D-STAR vám on-line umožní poslat cílovou fotografii, ať jsou vaši operátoři kdekoliv.



Aplikace

Převaděče a systémy převaděčů

D-STAR gateway protokoly a software podporují spojování systémů převaděčů pár kilometrů od sebe nebo přes celý svět. Skupinka převaděčů vytváří D-STAR zónu (**obr.4**), která pracuje dohromady a je možné ji najít v systému D-STAR jako jednotku. Ať už žijete v pustině nebo v hustě obydlené oblasti, D-STAR převaděče mohou být spojeny do jakého jen systému chcete použitím internetu nebo mikrovln.

Správa systému převaděčů

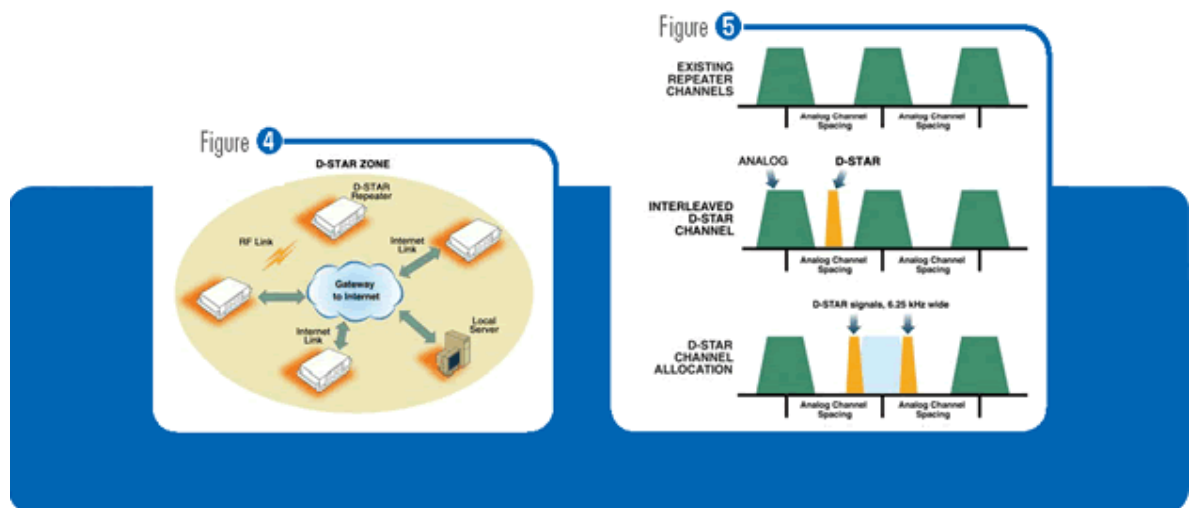
Převaděče spojené systémem D-STAR si také mohou vyměňovat informace přes stejnou D-STAR linku. Tyto informace obsahují zprávu o provozu převaděče a statistiky. Šikovnější z vás mohou přidávat úplně nové funkce, jako například sdílení informací o počasí či provozu. Další možností jsou "chytré systémy", které sledují šum či polohu uživatele.

D-STAR rozsah kanálů = více převaděčů

Jestli jste někdy zkoušeli koordinovat kanál převaděče na dvoumetru nebo 440 MHz v nějakém městském prostředí, určitě víte, jak je tam našlapáno! D-STAR hlasová a nízkorychlostní data nabízejí nezanedbatelné vylepšení v efektivitě spektra, vyžadující pouze 6 kHz kanál namísto 20, 25 nebo i 30 kHz analogových širokopásmových FM. Jak je vidět na **obrázku 5**, D-STAR převaděče mohou být mezi existujícími kanály či více převaděči použity ve spektru pouze jednoho analogového FM převaděče.

D-STAR registr

Když autorizovaní uživatelé poprvé zavysílají do D-STAR systému, volací značka je nahrána kontrolním systémem příslušného převaděče. Ten pak sdílí informace s dalšími D-STAR systémy přes D-STAR gateway registr. Registr je udržován na gateway serverech po celém světě (viz. **obr.6**) - nyní v Japonsku, USA a ve Velké Británii. Když registrovaný uživatel volá neregistrovanému, registr umožňuje kontrolnímu systému převaděče zavolat převaděč, na kterém byl neregistrovaný uživatel naposledy registrován.



Aplikace

Nové služby a příklady systémů

Informace a služby - D-STAR kiosky

Představte si, že přijíždíte do města na návštěvu nebo na služební cestu. Připojíte laptop či PDA k vaší D-STAR ručce, zadáte pár jednoduchých znaků a vyžádáte si zprávu od místního D-STAR kiosku. V pár sekundách už se díváte na seznam klubů, obchodů s elektronikou a událostí. Potřebujete zprávy o počasí? Pár dalších znaků a obrazovka se zaplní čerstvými informacemi.

D-PRS

Nízkorychlostní data-porty D-STAR ručky jsou kompatibilní s rozhraním GPS NMEA. S GPS daty integrovanými do D-STAR systému jsou informace o vaší poloze přeměrovány k D-PRS serveru, kde vás gateway software spojí s vaším APRS. Toto rozhraní je v D-STAR rádiích od výroby, nepotřebujete zvláštní TNC či transceiver.

IRLP a EchoLink

Je přirozené, že možnosti hlasového přenosu D-STAR budou spojeny s nejpobulárnějšími systémy, EchoLink® a IRLP. Jelikož je váš hlas už digitalizován D-STAR systémem, představuje D-STAR přirozený budoucí přírůstek ke konverternům a systémům třetí strany.

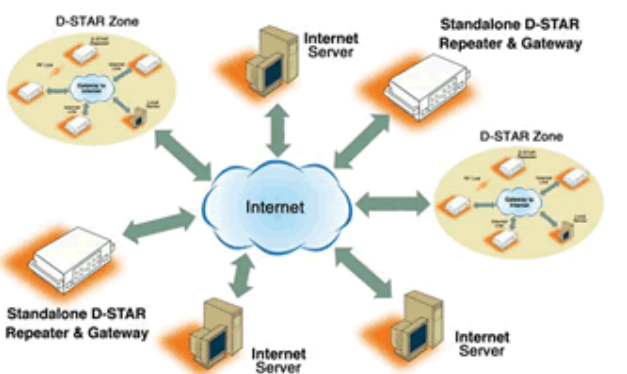
Dálkové ovládání a monitoring

Jelikož D-STAR data vypadají jako každá jiná data webových prohlížečů a aplikací, proč nepoužít D-STAR vysokorychlostní data k vytvoření spojení s vaší klubovou HF stanicí? Chcete ovládat svou elektroniku doma? Vysokorychlostní i nízkorychlostní D-STAR data to zvládnou. D-STAR podporuje výtobytky 21.století - Web, Ethernet, TCP/IP - tak popusťte uzdu svojí fantazii!

Vývojáři aplikací

Otevřený D-STAR protokol poskytuje bohatou zásobu nástrojů se kterými mohou radioamatéři experimentovat. Icom podporuje vývojáře na fóru www.icomamerica.com/amateur/dstar - přidejte se k této rostoucí komunitě! A co navíc, Icom připravuje technickou dokumentaci pro vývojáře, jako protokoly a popisy rozhraní.

Figure 6



Slovníček

Vzdušná linka:

Ta část datového spojení, která je v podobě rádiového signálu. D-STAR vzdušná linka obsahuje jak metody modulace, tak vytváření data paketů.

Oblast:

Geografický region obsluhovaný jedním D-STAR převaděčem.

Autorizace:

Přidání uživatele do D-STAR registru.

Codec:

Překládá analogový signál z nebo do digitální formy, obvykle audio signál, jako hlas či hudbu. Různé kodeky jako AMBE či MP3 mají různá pravidla převádění analogu do digitálu.

DD (Digitální Data):

Vysokorychlostní D-STAR přenos dat.

DV (Digitální Hlas):

D-STAR Digitální Hlas + nízkorychlostní přenos dat.

EchoLink®:

Systém umožňující přenos zdigitalizovaného hlasu přes VOIP (hlas přes IP)

Ethernet:

Skupina protokolů, která ovládá LAN spojení.

Gateway:

Část D-STAR systému, která spojuje kontrolní systém převaděče s dalšími gateway, tedy s dalšími převaděči.

IP:

Internetový Protokol, určuje jak se data přenášejí přes Internet.

Klient:

Program, který získává data (programy, webové stránky, dokumenty...) ze serverů

Kontrolní systém:

Ta část D-STAR převaděče, která spravuje a přesměrovává hlasové a datové proudy mezi moduly či mezi modulem a gateway

Modul:

D-STAR modul je část D-STAR převaděče, která zahrnuje přenos hlasu či dat vzduchem.

Registr:

Sdílená databáze autorizovaných volacích znaků a gateway.

Server:

Počítač, který poskytuje data vyžádaná od klientů.

Zóna:

Skupina D-STAR převaděčů spojených do jedné gateway.

Technická data

Následující tabulka porovnává možnosti D-STAR s VHF paketem. Jak můžete vidět, nízkorychlostní D-STAR spojení, které umožňuje přenos hlasu i dat zároveň, nestojí o nic více než nízkorychlostní paket a svou cenou se srovnávají i s vysokorychlostním paketem. Vysokorychlostní D-STAR je zhruba 10krát výkonnější za méně než třetinovou cenu.

	D-STAR	PAKET RADIO
HLASOVÝ KODEK	3600 bps AMBE®	Není
RYCHLOST DAT	DV: 1200 bps (net 950 bps) DD: 128k bps (net 90k bps)	LS: 1200 bps HS: 9600 bps
ŠÍŘKA PÁSMA	DV: 6kHz DD: 150kHz	20 kHz
FREKVENCE	DV: jakékoliv VHF/UHF pásmo DD: 1.2 GHz	Jakékoliv VHF/UHF pásmo

Software a systémové vývojáře zaujme další tabulka s technickými daty.

DV: Digitální Hlas + Data DD: Vysokorychlostní Data LS: Nízkorychlostní Data HS: Vysokorychlostní Data

	D-STAR	PAKET
DATA ROZHRANÍ	DV: RS-232 nebo USB 1.0 DD: Ethernet	RS-232
FORMÁT DAT	Stejný jako Ethernet	7-bit ASCII text
VZDUŠNÁ LINKA	D-STAR paketový formát a 0.5GMSK modulace	LS: AX.25 používající Bell 202 modulaci HS: AX.25 používající K9NG Bell 212A
SÍŤ A TRANSPORT	DV: Transparentní point-to-point DD: TCP/IP	AX.25 TCP/IP

Datové rozhraní

Pro nízkorychlostní DV D-STAR spojení (1200 bit/s) je data rozhraní pro váš laptop či terminál podobné RS-232, three-wire spojení (Rx data, Tx data a uzemnění signálu) nebo rozhraní USB 1.0, což záleží na rádiu. Pro vysokorychlostní D-STAR (128 kbit/s) je data rozhraní Ethernet s klasickým RJ-45 jackem.

Vzdušná linka

Přes vzduch používají paketové signály FSK protokoly vytvořené pro pozemní aplikace a přizpůsobené amatérskému rádiu. D-STAR používá nejnovější modulační metodu 0.5GMSK - Gaussian Minimum Shift Keying. GMSK poskytuje lepší výkon na paket, protože je udělán pro bezdrátová spojení. D-STAR paketový formát zahrnuje FEC (Forward Error Correction) a přesměrovávací informace. Samotná data jsou zahrnuta v D-STAR paketu jako v Ethernet paketu.

Síť a transport

Nízkorychlostní DV D-STAR data jsou v módu "klávesnice-ke-klávesnici".

D-STAR systém poskytuje spolehlivé, transparentní transport od uživatele k uživateli použitím CRC hledání chyb. Vysokorychlostní DD D-STAR data připadá datovému rozhraní jako Ethernetový paket vhodný k zabalení TCP/IP protokolem. Ethernetové spojení je spojení mezi statickými Ip adresami, takže internetový software může být použit k přenosu dat přes systém D-STAR.

JARL D-STAR technická data jsou ke stažení na [D-STAR Specification](#)

Časté mýty o D-STAR

Mýtus #1

“D-STAR pracuje pouze na 1.2 GHz.”

Nízkorychlostní DV D-STAR hlas a data slušně šlapou na 144 a 440 MHz. 1.2 GHz podporuje nároky na pásmo vysokorychlostních DD dat. Vyberte si technologii, která vám více vyhovuje.

Mýtus #2

“Není žádný rozdíl mezi D-STAR a paketem.”

I nízkorychlostní D-STAR je konkurenceschopný s nejlepšími paketovými systémy dneška (viz detailní srovnání na straně 7). Digitální hlas a data rychlostí 4800 bit/s je nad rámec možností jakékoliv paketové technologie. Vysokorychlostní D-STAR systémy jsou desetkrát rychlejší než nejrychlejší pakety.

Mýtus #3

“D-STAR se neliší od IRLP či Echolink®”

VOIP systémy jako IRLP a Echolink® jsou pouze schopny přeměrování hlasových signálů. Nepodporují výměnu dat jakoukoliv rychlostí. Hovory zaměřené na určitého uživatele nejsou možné žádnou amatérskou technologií kromě D-STAR.

Mýtus #4

“D-STAR je pouze pro zábavu”

Možnosti D-STAR převaděčů je odlišují od prostých zařízení pro zábavu. Sofistikované D-STAR gateway zahrnují moderní telekomunikační funkce v amatérském balení.

Mýtus #5

“D-STAR je náhradou pro domácí širokopásmový Internet”

Opravdu jen fantazie! D-STAR sice může spojit přes internet, ale stále platí všechny restriktce amatérského provozu. D-STAR poskytuje hromadu nástrojů, které pomáhají amatérům, ale v žádném případě nenahrazuje internet!

Mýtus #6

“Budu muset zůstat navždy u Icom vybavení.”

Přestože je Icom prvním výrobcem podporujícím D-STAR, každý amatér či výrobce může využít JARL standardy k vytvoření vlastního vybavení - transceiverů, převaděčů a gateway - kompatibilních s D-STAR systémy. Jak poroste D-STAR systém, další výrobci se brzy přidají k zábavě.