

Harry Nyquist

***7. 2. 1889 Nilsby, Švédsko**

†4. 4. 1976 Harlingen, Texas, USA



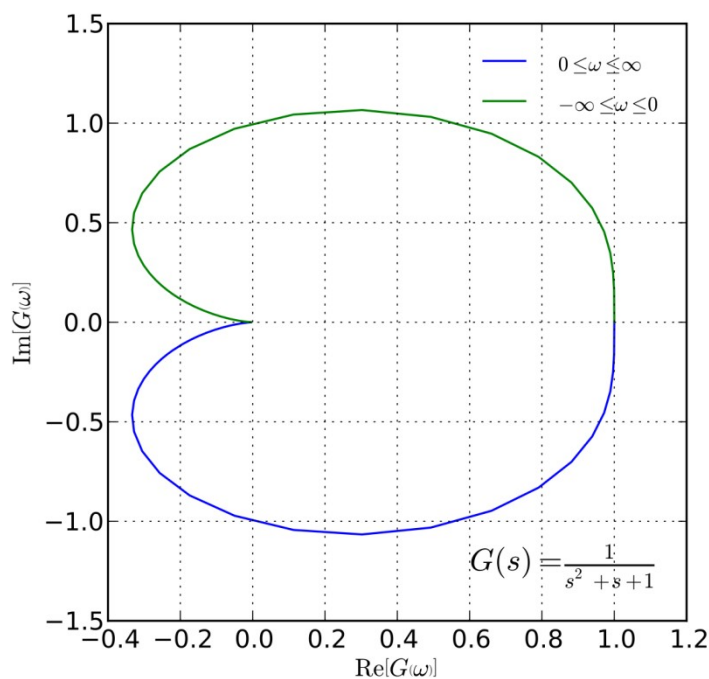
Seminární práce HKUI – 2018

Jiří Švamberg

Harry Nyquist byl americký elektroinženýr švédského původu. Narodil se 7. února 1889 ve švédském městě Nilsby manželům Larsu a Katarině Jonssonovým. Jelikož nedaleko Jonssonovy farmy žil muž se stejným příjmením, měla pošta velké problémy při dodávání zásilek. Lars a Katarina se tedy se sousedem dohodli, že si změni příjmení na Nyquistovi. Harry se narodil jako čtvrté z osmi dětí. Jeho sourozenci se jmenovali Elin, Astrid, Selma, Ameli, Olga, Axel a Berta. Přesto, že rodina neměla moc peněz, mohly děti studovat šest let základní školu a poté pokračovat na střední škole. Během studia pomáhal Harry otci v jeho obuvnickém obchodě a na farmě. Jeden s Harryho učitelů Moden měl v hocha velkou důvěru. Chtěl, aby se také stal učitelem. Dokonce mu půjčoval knihy, což v té době nebylo příliš běžné. Harry mu ale jednou sdělil, že jeho rodina je chudá a nemůže mu platit studium na vysoké škole. Moden mu tedy poradil, aby emigroval do Ameriky. Harrymu bylo v té době 14 let a rozhodl se splnit požadavky potřebné k odjezdu a odcestovat do Spojených států. Následující 4 roky tvrdě pracoval, aby si vydělal 10 dolarů potřebných k emigraci. Vše se nakonec povedlo a v roce 1907 se přestěhoval do Spojených států.

Po příjezdu do Ameriky nastoupil na University of North Dakota ve městě Grand Forks. Zde v roce 1914 získal bakalářský a o rok později i inženýrský titul v oboru elektroinženýrství. Dále pokračoval studiem na univerzitě Yale v New Havenu. Tu zakončil v roce 1917 a obdržel doktorský titul Ph.D. ve fyzice. Následně získal práci v Americké Telekomunikační a Telegrafní společnosti (AT & T). Pracoval v oddělení vývoje a výzkumu přenosu, kde se zabýval studiem telegrafního přenosu obrazu a hlasu. V této společnosti pracoval až do roku 1934, kdy odešel do Bell Telephone Laboratories. Tam pokračoval ve výzkumu komunikačního inženýrství, zejména v oblasti přenosové techniky a systémového inženýrství.

Během 37 let v Bell Laboratories zaregistroval 138 patentů a publikoval 12 odborných článků. Do oblasti přenosu informací přispěl například prvním kvantitativním vysvětlením tepelného šumu nebo studiem přenosu signálu, které položily základy moderní teorie informací a přenosu dat, dále pak vynálezem vedlejšího postranního přenosového systému, který je dnes široce používán v televizním vysílání, nebo známým Nyquistovým diagramem pro určení stability systémů, tzv. Nyquistovou křivkou.



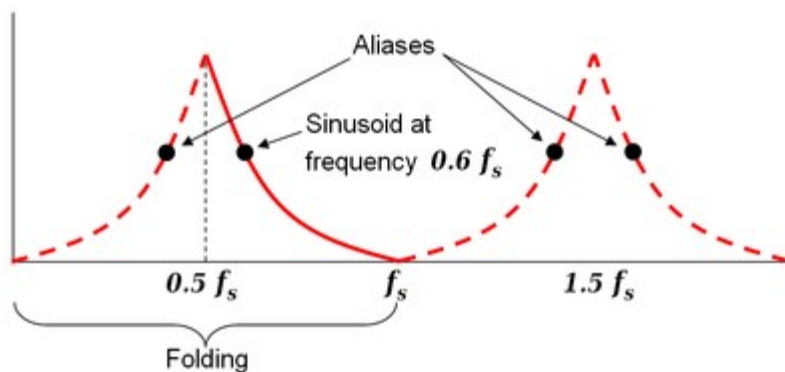
FAX

Po první světové válce začal zkoumat, jak přizpůsobit telefonní okruhy pro přenos obrazu. Roku 1924 tento výzkum začal nést ovoce v „telefotografii“. V podstatě vynalezl fax. Způsob, který byl tehdy používán, se velmi podobal tomu dnešnímu. Uživatel na rotační buben vložil folii, která se následně oskenovala. Takto získaná data byla přeměněna na elektrické signály úměrné intenzitě odstínu a tonů obrazu, odesílána přes telefonní linky a uložena na obdobně rotujícím listu fotografického negativního filmu, který se poté vyvinul v temné místnosti. Prvními obrázky přenesenými faxem se staly fotografie o velikosti 5x7 centimetrů odeslané z Manhattanu do Clevelandu. Celý přenos trval sedm minut.

Záznam zvuku

V druhé polovině dvacátých let devatenáctého století bylo jedinou technologií uchovávání hudebních nahrávek kopírování zvukové vlny do vosku. Nyquist se domníval, že existuje snazší a lepší způsob. Napsal tedy článek, který popisoval kritéria pro něco, co dnes známe jako vzorkované datové systémy. Zjistil, že pro pravidelné funkce, které vzorkoval s rychlostí alespoň dvakrát rychlejší než signál, o který se zajímá, nebyla při rekonstrukci ztracena žádná data. A protože francouzský matematik a fyzik Fourier již dříve ukázal, že

pokud jsou všechny střídavé signály tvořeny pouze součtem harmonicky souvisejících sinových a kosinových vln, potom jsou zvukové signály periodické funkce, mohou být tyto signály podle Nyquistových instrukcí vzorkovány bez ztráty informací. Z toho plyne tzv. Nyquistova frekvence, což je nejvyšší frekvence, která může být přesně vzorkována a je polovinou frekvence vzorkovací. Nyquist v roce 1920 ukázal, že k jednoznačnému rozlišování mezi všemi složkami frekvence signálu musíme vzorkovat alespoň dvojnásobek složky s nejvyšší frekvencí.



Nyquist byl přesvědčený, že přišel na způsob, jak kódovat analogový signál pomocí jedniček a nul (digitálně). Proto vynalezl tzv. kódový dekodér. Ten kóduje výsledek měření a odesílá ho do telefonní linky. Kódování je tak rychlé, že dekodér na druhé straně linky může rekonstruovat hlasový signál téměř bez ztráty kvality. Nyquist doporučoval, aby pro dobrou kvalitu výsledného zvuku byl počet vzorků za sekundu dvakrát větší, než počet hertzů nejrychlejší sinusové vlny obsažené v analogovém signálu.

Z teorie vzorkování signálů vyplývá, že musel získat 30 000 vzorků za sekundu. Bohužel žádný systém v té době nebyl schopný tak rychle číst, zaznamenávat, ukládat a znovu číst tolik informací. Musel tedy počkat, až vzniknou počítače, binární jazyk, tranzistory a integrované obvody. Po šedesáti letech technologického pokroku se Nyquist dočkal. Digitální nahrávání a přehrávání se mohlo stát konečně realitou.

Použité zdroje:

https://ethw.org/Harry_Nyquist

<https://nitum.wordpress.com/2012/09/29/biography-of-harry-nyquist/>