



BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

QPSK MODULAZIOA

QPSK modulazioaren software manuala

IKER ALKORTA eta IGOR BOGAZ

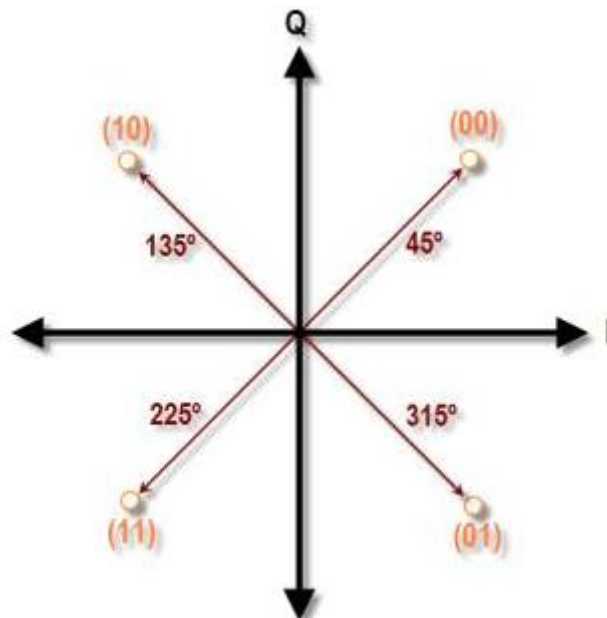
Sarrera

Dokumentu honetan diseinatu den Quadrature Phase-Shift Keying (QPSK) modulazioaren software manuala azalduko da. Lehenik QPSK modulazioa oinarriak eta gero egindako programa. QPSK programa MatLab ingurunean programatu da seinaleak maneiatzeko ingurune oso egokia dela kontsideratu delako.

QPSK azalpen teorikoa

Fasearen desplazamendu bidezko modulazioa edo PSK (Phase Shift Keying) modulazio angeluarreko modu bat da, eramailearen fasea balio diskretuen kopuru jakin baten artean aldaraztean datzana. Hau da, eramaile bakar batekin, sinbolo bakoitzeko faseko balio bat eman eta hauek aldatzen diren heinean fasea aldatuko da seinalean desfase bat eratuz.

QPSK PSK modulazio familiaren barnean dago non Q "Quadrature" esan nahi duen, honek 4 sinbolo ezberdintzen direla esan nahi du. 4 sinbolo ezberdin egonda sinbolo bakoitzak 2 bitekoak izango dira, 2^2 sinbolo kopurua baita. Sinbolo hauek desfase homogeneo bat izango dute 45° , 135° , 225° , 315° izanda. Hurrengo irudian ikuz daiteke.



QPSK kodearen azalpena

Diseinatu den programa exekutatzean menu bat desplegatuko da pantailan hiru aukera izango dituen:

1. BIT-FLUXU BATEN MODULAZIOA EGIN.

Aukera honek bere izena esaten duen bezala bit-fluxu baten QPSK modulazioa egingo du eta fluxua sortzeko bi modu egongo dira.

- 1 zenbakidun aukera: Bit-fluxu zehatz bat izango da non bi biteko (2^2) posibilitate kode guztiak izango diren, 00 01 10 11.
- 2 zenbakidun aukera: Erabiltzaileak teklatutik sartutako bit-fluxuaren tamaina, bikoitia izan behar dena, izango duen ausazko bit-fluxua sortuko da. Bit-fluxua edukita, seriean dagoena, bitan multiplexatuko da. Bit-fluxuaren posizio bakoitietan daude bitak (1, 3, 5...) inphase aldera multiplexatuko dira eta posizio bikoitietan dauden bitak (0, 2, 4...) quadrature aldera multiplexatuko dira.

Multiplexazioa egin ostean, bi fluxuak NRZ kodeketa jasango dute, hau da:

- Bit: 0 -----> Tentsioa: -1 V
- Bit: 1 -----> Tentsioa: 1 V

NRZ kodeketa eginda, erabiltzaileek teklatutik zenbait datu sartu behar dituzte:

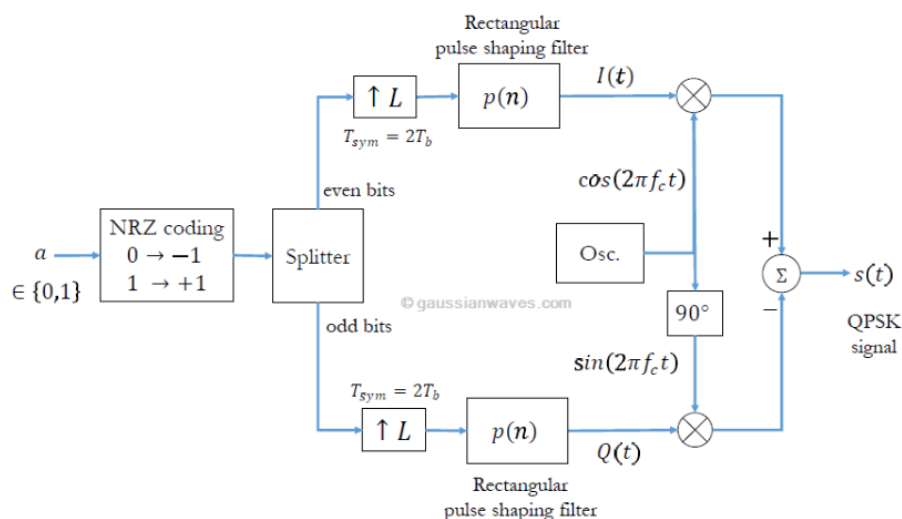
- Sinboloen maiztasuna (symbol/s): Sinbolo bakoitzak bi bit izango dituen, zenbat segundotan transmitituko den zehazteko.
- Garraiatzailearen frekuentzia (Hz)
- Laginketa maiztasuna (Hz): Seinale analogikoak errepresentatzen duen sinbolo bakoitzak izango dituen lagin kopurua.

Lortu diren konponenteak garraiatzailearekin bidekatuko dira:

- Inphase konponenteak $\cos(2\pi \cdot f \cdot t)$ seinalearekin biderkatuko dira.
- Quadrature konponenteak $\sin(2\pi \cdot f \cdot t)$ seinalearekin biderkatuko dira.

Behin bi seinaleak edukita bien batuketa egingo da eta batuketa hau QPSK seinalearen irteera izango da.

Azkenik, irteerako seinalean lortu diren laginak CSV fitxategi batean gordetzeko aukera egongo da eta lagin bakoitza kuantifikatuko da 16 bit erabiliz. Beraz, CSV fitxategian 16 multiploko tamaina izango duen bit arraya gordeko da, gero, fitxategia irakurtzeko aukera izateko. Sortutako CSV fitxategia programa exekutatu den direktorioan egongo da.



2. QPSK SEINALEA IRAKURRI FITXATEGITIK

Aukera honek CSV fitxategian gorde den QPSK seinale baten bitak irakurri egingo ditu eta QPSK seinalearen grafikoa irudikatuko da. Lehen esan bezala, CSV fitxategian QPSK seinalearen laginen bitak egongo dira array batean, beraz, array hori irakurri egingo da eta 16 biteko banatuko da matrize bat sortuz. Azkenik, matrize horretan dauden bitak float formatura aldatuko dira laginen informazioa era ulergarrian edukitzeko eta horrela, grafikoki irudikatzeko.

3. IRTEN

Programatik irtetzeko aukera.

Adibide bat

Sarrerako parametro bezala:

- Sarrerako bitak: 0 0 0 1 1 0 1 1
- Sinbolo maiztasuna: 750 Hz
- Garraiatzailearen maiztasuna: 3000 Hz
- Laginketa maiztasuna: 48000 Hz

