

Akademik Bilişim

2012

1 şubat -3 şubat 2012

**Uydu Haberleřme Sistemlerinde ve Navigasyon  
Sistemlerinde FPGA Kullanılarak Veri İletiminin Analizi**

Mehmet Sönmez

Ayhan Akbal

Fırat Üniversitesi  
Elektrik-Elektronik Mühendislięi  
ELAZIĞ

# İçerik

- Amaç
- Uydu Haberleşmesinde Kullanılan Modülasyonlar
- QPSK
- O-QPSK
- FPGA
- Simülasyon Sonuçları
- Sonuç

# Amaç

- Uydu Haberleşmelerinde kullanılan Modülasyon tekniklerinin FPGA üzerinde uygulanabilirliği ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Ayrıca FPGA tabanlı modülasyon tekniği için benzetim sonuçları incelenmiştir.

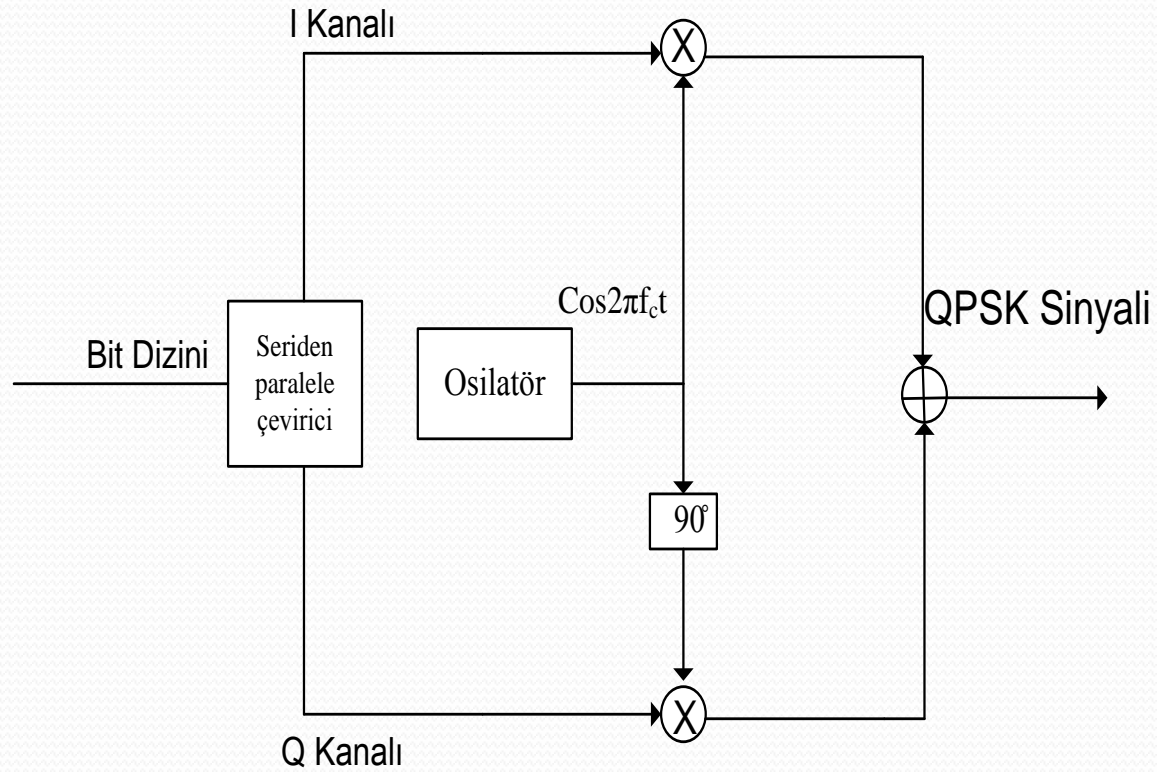
# Uydu Haberleşmesinde Kullanılan Bazı Modülasyon Teknikleri

- BPSK
- QPSK
- O-QPSK
- 16-QAM
- 16-APK
- MSK
- 8-PSK

# QPSK Modülasyonu

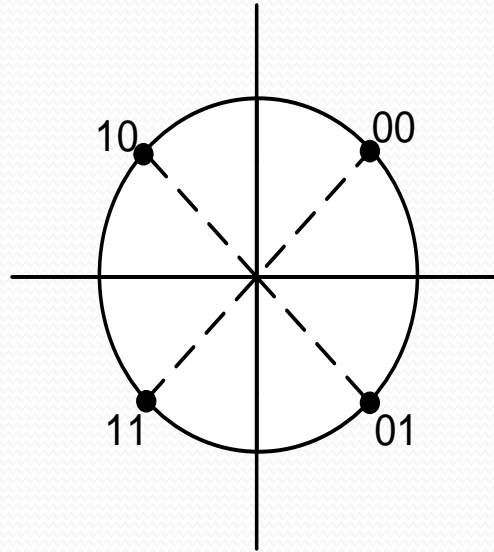
- QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) modülasyonu faz modülasyonu tabanlı bir tekniktir. Bu modülasyon tekniğinde dört sembol için ayrı durum söz konusudur. Her sembol iki bit ile ifade edilmektedir. Bu durumlar; 00, 01, 10, 11 dir. Her bir sembol için farklı fazda işaret gönderilmektedir.

# QPSK Modülasyonu

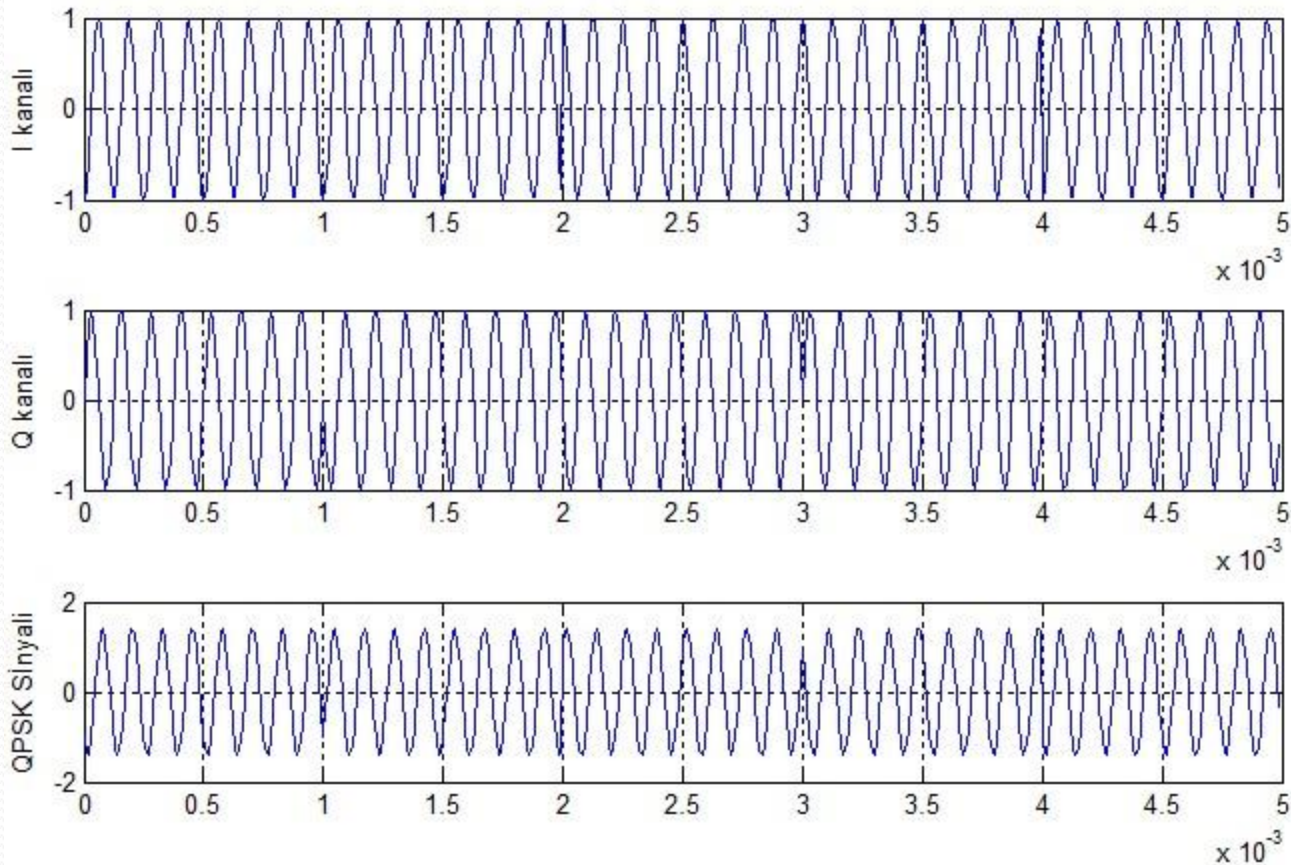


# QPSK Modülasyonu

QPSK Modülasyonu için Yıldız diyagramını şekilde görüldüğü gibidir. Şekilden de görüldüğü gibi iki bitten oluşan her sembol aralarında 90 derecelik faz farkı olacak şekilde yerleştirilmiştir.



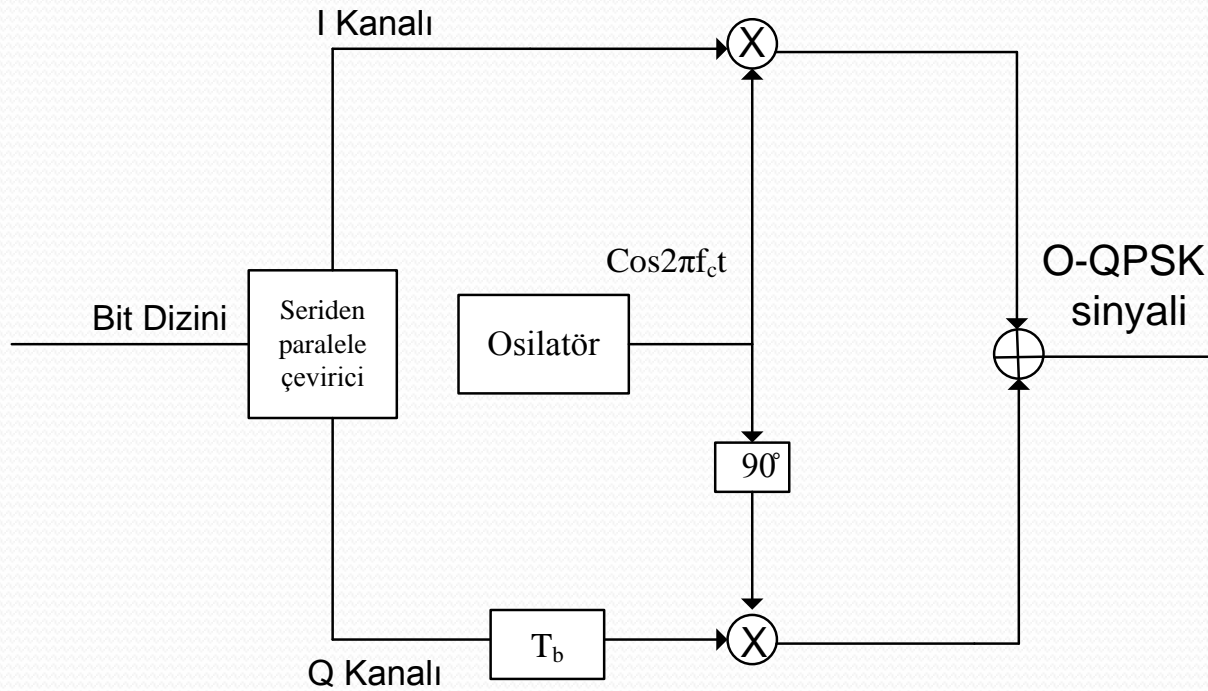
# QPSK Modülasyonu



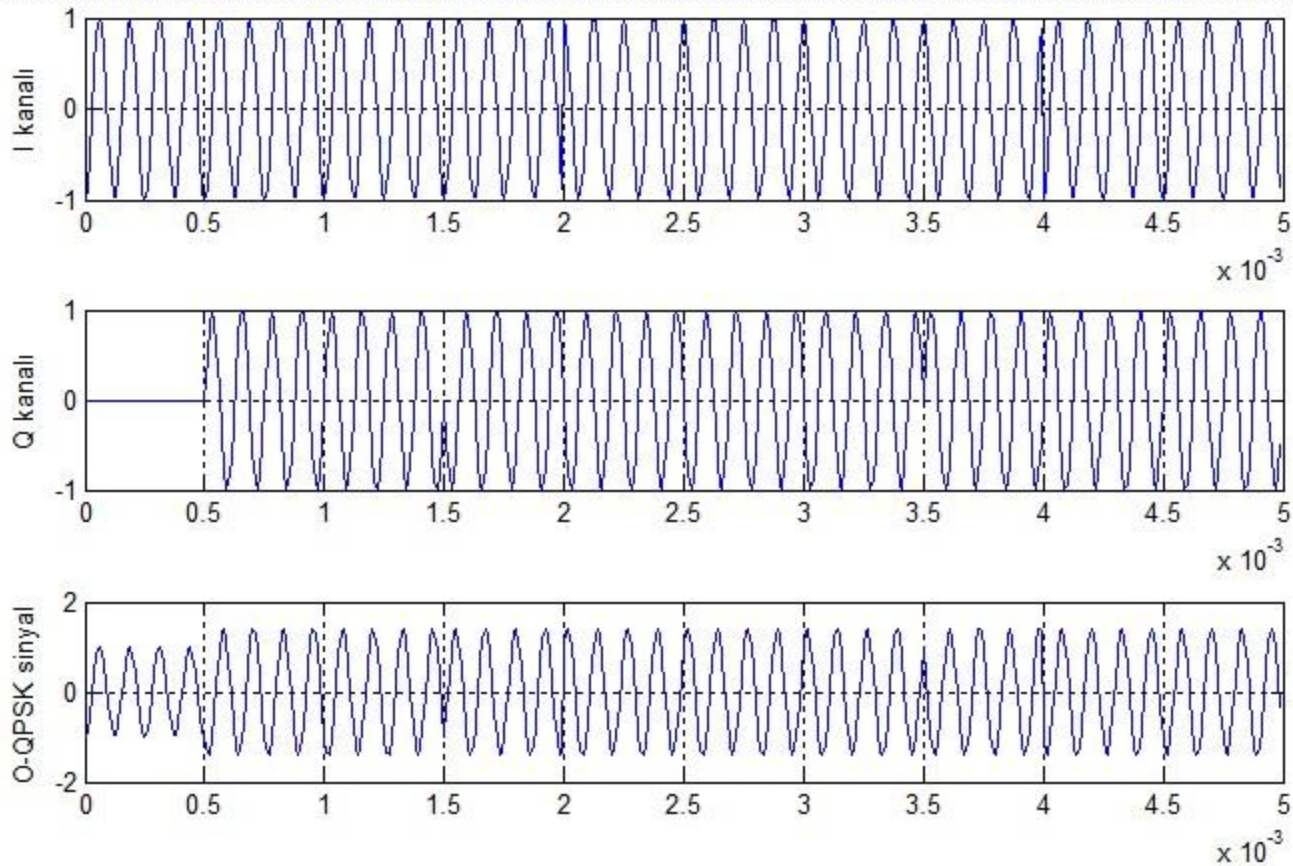
# O-QPSK Modülasyonu

- O-QPSK modülasyonu, QPSK modülasyon tekniğinin Q kanalının yarım periyot sembol süresi geciktirilmesiyle gerçekleştirilmektedir. Bu modülasyon tekniği genellikle I ch kanalından ve Q ch kanalından gelen işaretlerin aynı anda faz değişimini önlemek için kullanılmaktadır.

# O-QPSK Modülasyonu



# O-QPSK Modülasyonu



# FPGA

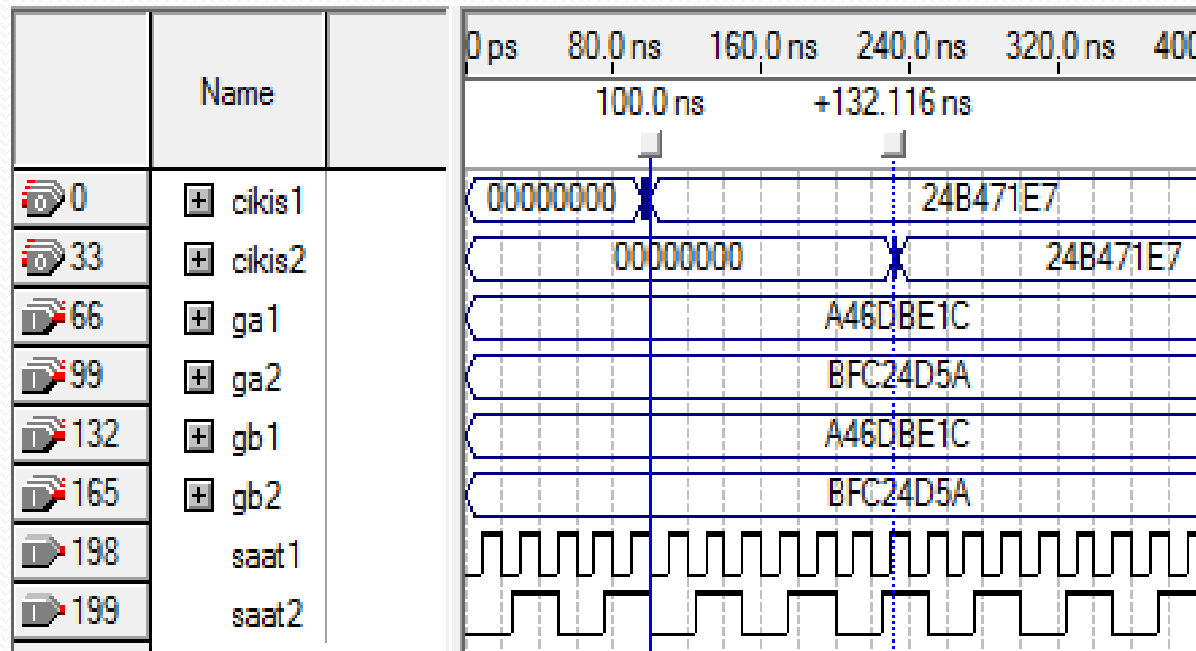
- FPGA (Alan Programlanır Kapı Dizileri), mantık devrelerinden ve bu mantık devrelerini çevreleyen giriş/çıkış birimlerinden oluşan sayısal tümleşik devrelerdir. Bu mantık devrelerinin çalışması için kullanılan saat darbesinin frekansına bağlı olarak FPGA üzerinde uygulanan tasarımlar belirli bir hız sınırı içerisinde işlenebilirler.

# FPGA

- FPGA programlamasında en çok bilinen ve yaygın olarak kullanılan dillerin başında VHDL ve Verilog donanım tanımlama dilleri gelmektedir. FPGA programlama şematik olarak veya donanım tanımlama dilleri kullanılarak yapılabilmektedir. Bazen hem şematik programlama ve donanım tanımlama dillerinin birlikte kullanılması kullanıcıya avantaj sağlayabilmektedir. Yapılan çalışmada VHDL dili ile birlikte şematik programlama kullanılmıştır.

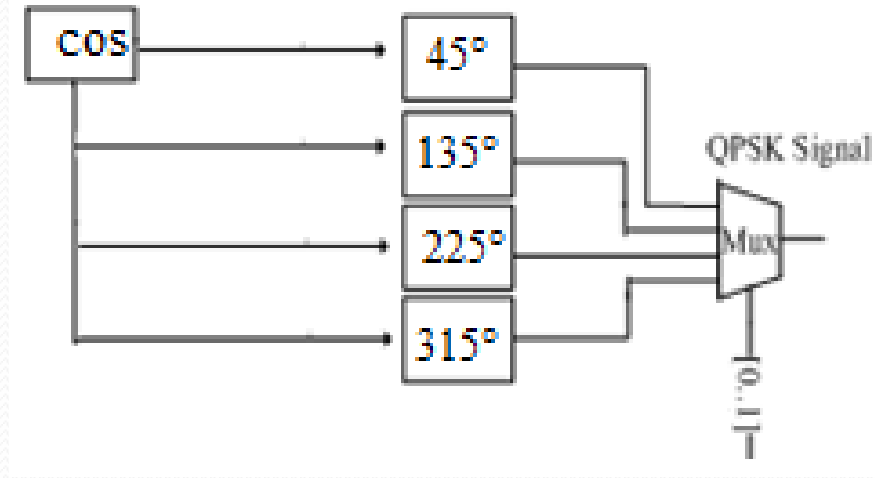
# FPGA

- FPGA üzerinde kullanılan PLL sayesinde saat sinyalinin frekansı belirli bir sınır değere bağlı olarak değiştirilip işlem süresinde değişiklik yapılabilir.



# FPGA Tabanlı QPSK modulator

- Şekildeki blok diyagram QPSK modülasyonunun sayısal tasarımını göstermektedir.



# Sonuçlar

- QPSK modülasyonunun ve demodülasyonunun FPGA kullanılarak gerçekleştirilmesiyle FPGA tabanlı bir QPSK modem oluşturulabilir. Şekilde QPSK modem için benzetim sonuçları yer almaktadır.

	Name	571.15 us	572.43 us	573.71 u
0	saat	[Black bar]		
1	+ dgris	E	00010100001101	
16	+ dcikis	E	00010100001101	

# TEŞEKKÜRLER

Akademik Bilişim

2012

1 Şubat -3 Şubat 2012