

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağları BLM3051

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK



Ders Bilgilendirme Formu - Haftalık Konular

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

Week #	Date	Subjects
1	20.02.2025	Veri İletişimine Giriş, Mimari Modeller
2	27.02.2025	OSI Referans Modeli, Katmanları, Fonksiyonları
3	06.03.2025	Fiziksel Katman, Sinyalleşme
4	13.03.2025	Paralel ve Seri İletişim, Haberleşme Ortamları ve Teknik Özellikleri, Multiplexing (TDM, FDM)
5	20.03.2025	Hata Tespiti ve Düzeltme Yöntemleri
6	27.03.2025	Veri Bağı Kontrol Teknikleri ve Akış Kontrolü
7	03.04.2025	Senkron ve Asenkron Veri Bağı Protokolleri (BSC, HDLC)
8	10.04.2025	Ara Sınav
9	17.04.2025	LAN Teknolojileri, IEEE 802.3, IEEE 802.4, 802.5, 802.11
10	24.04.2025	Geniş Alan Ağlarında Kullanılan Teknolojiler (X.25, ISDN, FR, ATM, xDSL.)
11	01.05.2025	Emek ve Dayanışma Günü
12	08.05.2025	Ağ Katmanı, Anahtarlama, Bağlantılı ve Bağlantısız Servisler, Statik ve Dinamik Routing
13	15.05.2025	Ağ Katmanında Sıkışıklık, Sebepleri ve Çözümleri, IP (Internetworking Protocol)
14	22.05.2025	ICMP, BOOTP, DHCP, Taşıma Katmanı - UDP (User Datagram Protocol), TCP (Transmission Control Protocol)
15	29.05.2025	Öğrenci Proje Sunumları

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

OSI Reference Model - Reminding

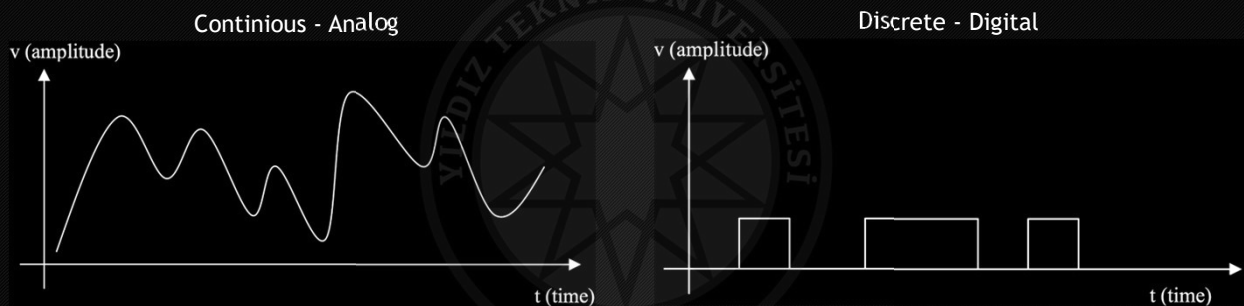
BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

7	Application Layer
6	Presentation Layer
5	Session Layer
4	Transport Layer
3	Network Layer
2	Data Link Layer
1	Physical Layer

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Signals

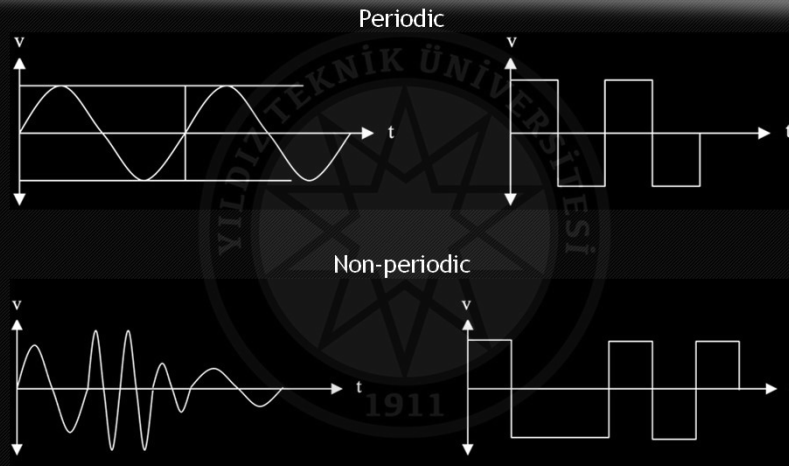
BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3



Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Signals - Con't

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3



Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Analog Signals

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

Simple Analog Signals

$$f(t) = A \sin(2\pi ft + \phi)$$

Complex Analogue Signals

$$f(t) = \sum_{n=1,3,5..}^{\infty} \frac{1}{n} \sin(2\pi nft)$$

• **v - Amplitude**

- Volt - V
- Amper - A
- Watt-W

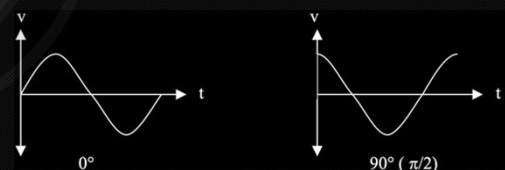
• **f - Frequency**

- Cycle
- Hertz - Hz

• **ϕ - Phase**

- Degree - °
- Radian - π

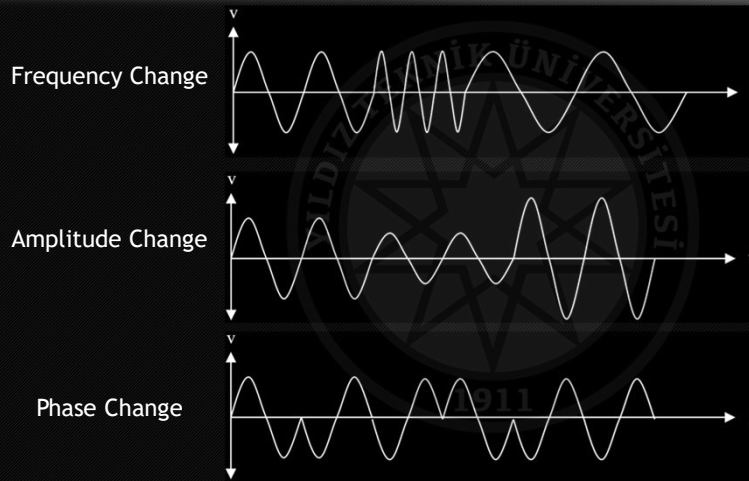
Frequency	Time
Hz	sec (second)
KHz	msec (milli second)
MHz	μ sec (micro second)
GHz	nsec (nano second)
THz	psec (pico second)



Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Analog Signals - Con't

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

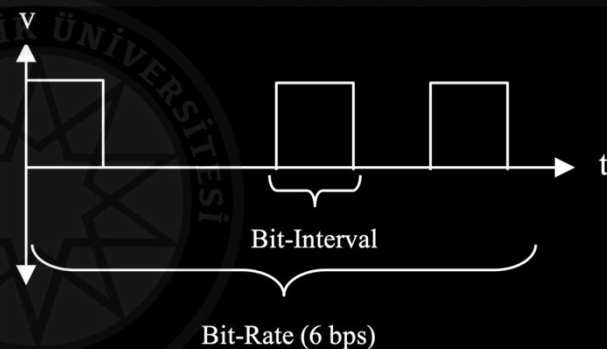


Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Digital Signals

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- Non-periodic
- Bit-rate
 - The number of bits transferred in one second
- Bit-interval
 - The time it takes to transmit one bit (in seconds)



Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Elements that Negatively Affect Communication

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- Distortion
 - Attenuation
 - dB
 - Solution: Amplifying
 - Analog?
 - Noise
 - Even Idle mode
 - Thermal noise
 - Motion of atomic fragments
 - Impulse noise
 - Random electromagnetic signal
 - Cross talk
 - Delay
 - Propagation: Velocity of a sinusoidal signal in a transmission line

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Data Carrying Capacity

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- **Nyquist Theorem**
 - The amount of data that can be sent per unit time
 - H: Band width
 - V: Number of discrete voltages
 - Not consider the noise
- **Noise (dB)**
 - Signal strength (sent): S
 - Strength of the current noise: N

$$data_{vel} = 2H \log_2 V \text{ bit/sec}$$

$$SNR = 10 \log_{10} \frac{S}{N} \text{ dB}$$

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Data Carrying Capacity - Con't

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- Shannon-Hartley
 - Data velocity with noise

$$data_{vel} = H \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) \text{ bit/sec}$$

- First, the highest data rate to be achieved is found according to the Shannon-Hartley formula.
- Then, according to the Nyquist formula, how many discrete voltage levels can be used in this bandwidth is determined.

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Example

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- Since it is known that the SNR value on a transmission channel between 3KHz-4KHz is 24dB, what is the maximum rate that can be obtained and the number of discrete levels that can be used for transmission?

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Coding of Signals

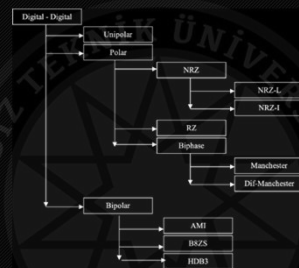
BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- **Digital - Digital**
 - Computer - Printer
- **Analog - Digital**
 - Microphone - Computer
- **Digital - Analog**
 - Computer - Communication Lines
- **Analog - Analog**
 - Radio - Radio Signal Lines

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Digital - Digital Coding

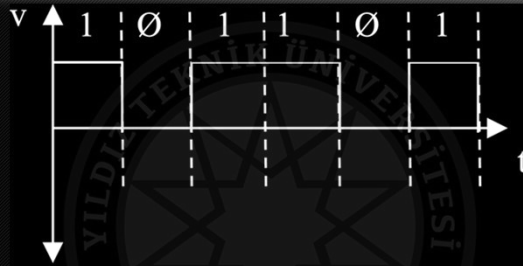
BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3



Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Digital2Digital - Unipolar Coding

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

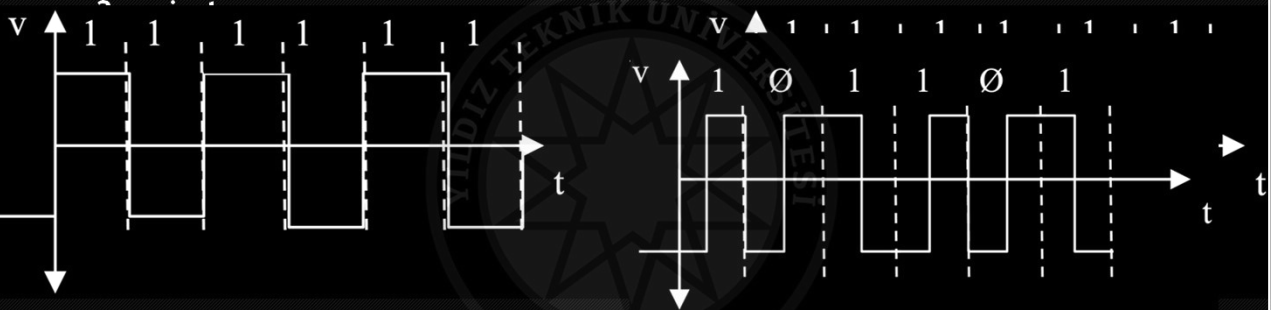


- 2 main problems;
 - DC Component
 - Synchronization

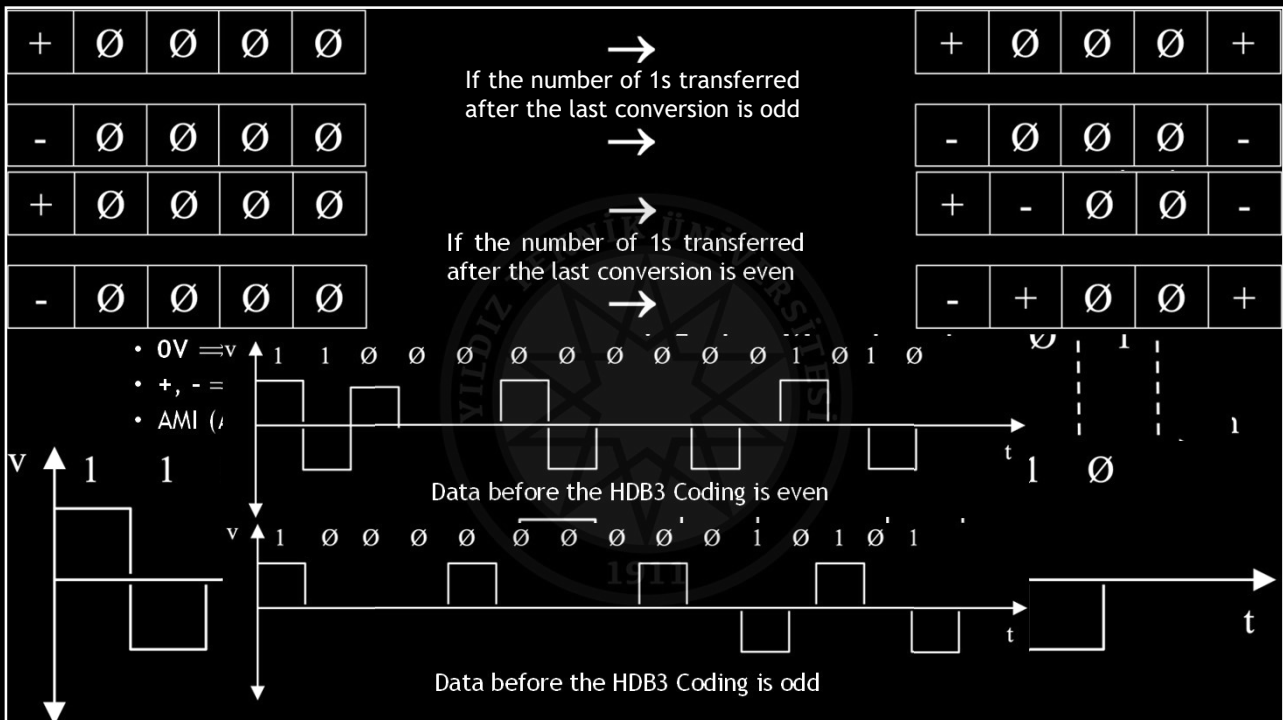
Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Digital2Digital - Polar Coding

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3



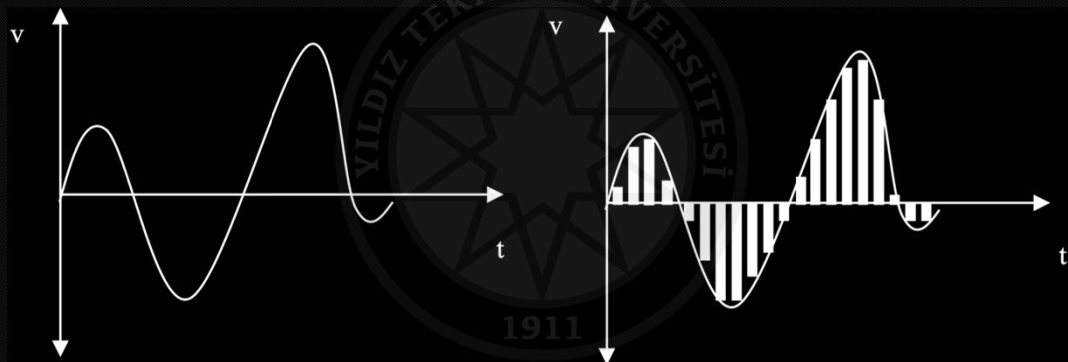
Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK



Analog - Digital Coding

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

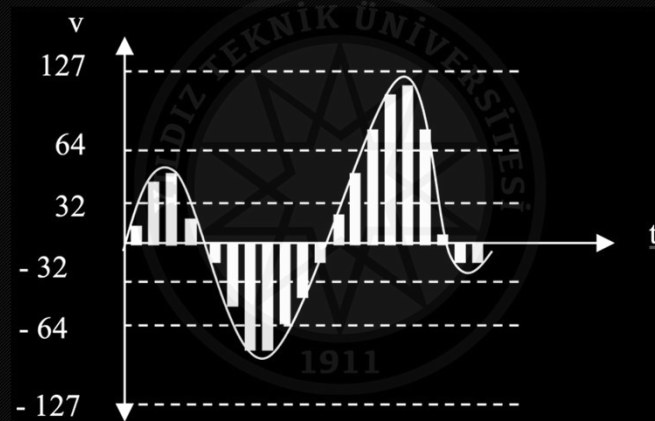
PAM (Pulse Amplitude Modulation)



Analog - Digital Coding - Con't

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

PCM (Pulse Code Modulation)



Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Analog - Digital Coding - Nyquist Theorem

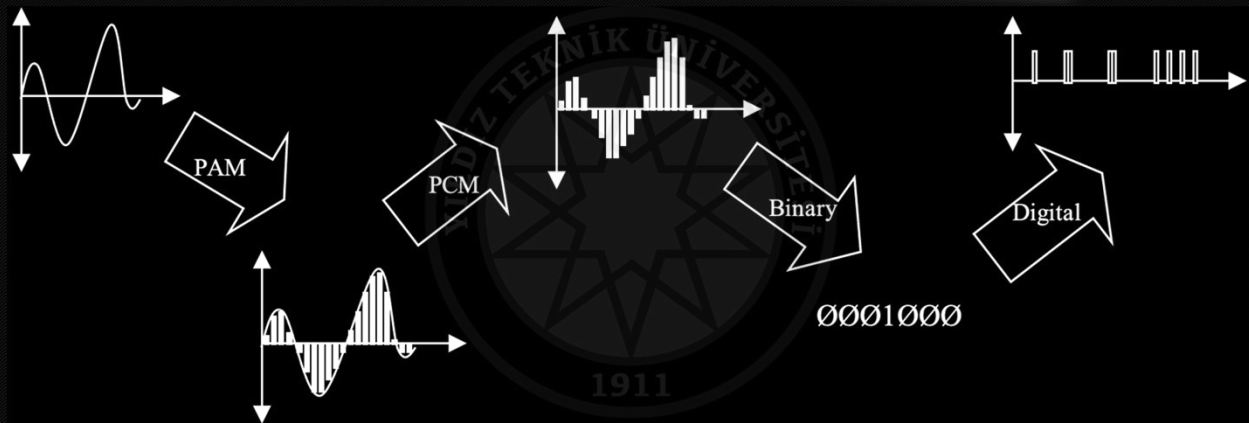
BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- Sampling at least twice the highest frequency component is required
- Example:
 - If bandwidth is 1000-4000Hz, sampling fre. must be 8000

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Transmission of the Analog Signal over the Digital Network

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

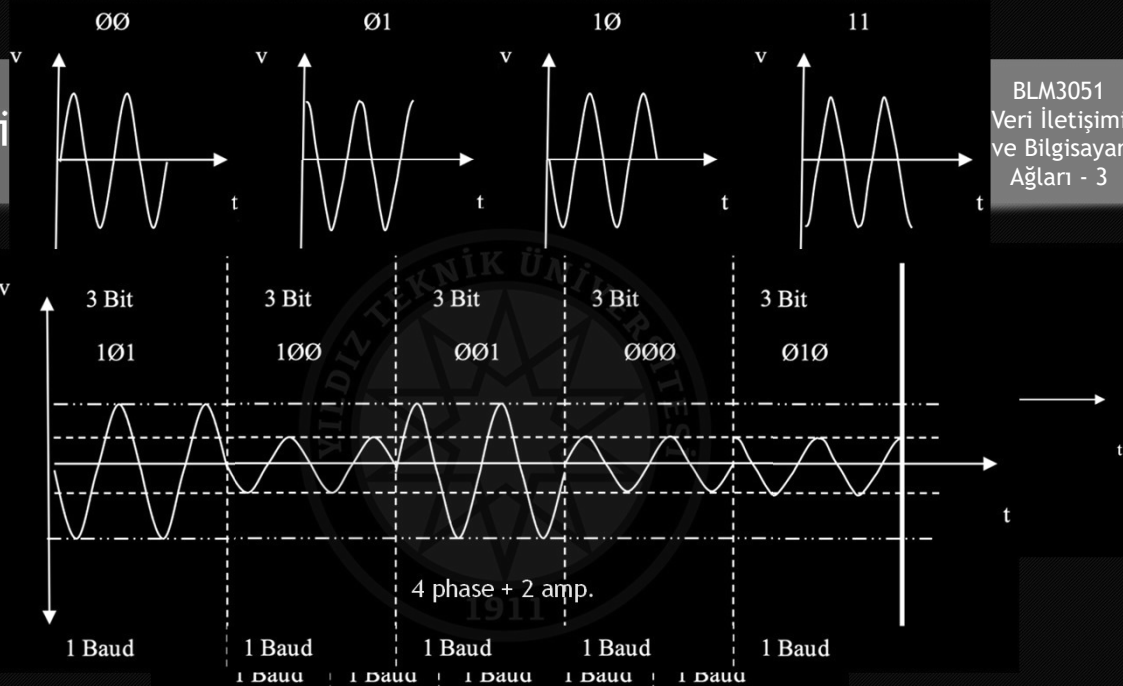


Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Digi

- AS
- FSI
- PSI

- QA
- Mo



BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Analog - Digital Coding - Concepts

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- **Carrier Signal**
- **Bit and Baud Speed**
 - Bit Speed \geq Baud Speed

Coding Technique	Unit	Baud Speed	Bit Speed	Bits / Baud
ASK, FSK, 2PSK	Bit	N	N	1
4PSK, 4QAM	Dibit	N	2N	2
8PSK, 8QAM	Tribit	N	3N	3
16QAM	Quadbit	N	4N	4
32QAM	Pentabit	N	5N	5
64QAM	Hexabit	N	6N	6
128QAM	Septabit	N	7N	7
256QAM	Octabit	N	8N	8

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Analog - Analog Coding

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3

- **AM (Amplitude Modulation)**
- **FM (Frequency Modulation)**
- **PM (Phase Modulation)**

Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK

Thank you for listening...

BLM3051
Veri İletişimi
ve Bilgisayar
Ağları - 3



Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇAKMAK