

---

# GDM 404 PROSES KONTROL

# İşlenecek Konular (Haftalık Program)

---

1. Hafta : Gıda Endüstrisinde proses kontrolünün önemi
2. Hafta: Proses kontrolü prensiplerine giriş
3. Hafta: Kontrol hedefleri, Bozan etkenler ve Proses değişkenlerin tanımları
4. Hafta: Laplace Dönüşümleri
- 5-6. Hafta: Matematiksel modellemenin temelleri
7. Hafta: Transfer fonksiyonları ve akış şemaları
8. Hafta: Arasınava
- 9-10. Hafta: Proses kontrol elemanları
  - Son Kontrol Elemanı
  - Çeviriciler (A/D ve D/A)
  - Ölçüm Elemanları
11. Hafta: Açık ve kapalı hat kontrol sistemlerinin tanımları
12. Hafta: Kontrol edicilerin sınıflandırılması ve seçimi
- 13-14. Hafta: Bazı gıda mühendisliği işlemlerinde proses kontrol örnekleri;
  - Fermentasyon sistemleri
  - Haşlama, pastörizasyon ve sterilizasyon,

#	Kitap	Yazar	Yayınevi	Yıl
1	Computerized Control Systems in the food Industry (Food Science and Technology)	Mittal G.S.	Marcel Dekker	1997
2	Food Processing Handbook	Brennan J.G. ve Grandison A.S.	Wiley-VCH	2006
3	Automatic Control for Food Processing Systems	Moreira R.G.	Aspen Publishers	2001
4	Automatic Control of food Manufacturing	McFarlane I.	Chapman&Hall	1995
5	Food Process Engineering and Technology	Berk Z.	Academic Press	2009
6	Process Identification and PID Control	Sung S.W., Jietae Lee, Lee I.B.	John Wiley and Sons	2009
7	Chemical Process Control	Stephanopoulos, G.	Englewood Cliffs	1984
8	Process Dynamics and Control	Seborg, D.E., Edgar, T.F., Mellichamp, D.A	Hoboken	2004
9	Proses Kontrol	Alpbaz M., Hapođlu H, Akay B.	Gazi Kitabevi	2011

# Dersin Amaçları

---

- ▶ Temel işlemler, matematiksel modelleme, gıda bilimi ve teknolojisi alanlarındaki bilgileri, gıda endüstrisindeki kontrol işlemleri ve ekipmanlarına uygulayabilir duruma gelmek,
- ▶ Gıda endüstrisindeki ürün miktarı ve kalitesiyle proses kontrolü arasındaki ilişkinin farkına varmak,
- ▶ Gıda endüstrisinde proses kontrol akış şemalarının çizimi ve uygulamasının önemi konusunda farkındalık kazanmak,
- ▶ Gıda bilimi ve mühendislik alanlarındaki bilgileri, proses koşullarını optimize etmekte ve bu değerlerde kontrol etmekte kullanabilir hale gelmek,
- ▶ Ürünlerin optimum işlem koşullarında üretilebilmeleri için gıda endüstrisinde proses kontrolünün önemini farkına varmak

# TEMEL KAVRAMLAR VE TERİMLER

---

→ KONTROL ?

## İki nesnenin yaygın özellikleri nedir?



Kasırga



Boeing 777

- Non linear ve kompleks dinamiklere sahiptirler!
- Her ikisi de insanları ve eşyaları çok uzaklara taşır!

**AMA**

- Biri kontrol edilebilir, diğeri edilemez..

## PROSES KONTROL;

---

Proses hakkında bilgi veren değişkenlerin gözlenmesi, bu değişkenlerde istenen değerlerin elde edilebilmesi için onlara etki eden ayar değişkenlerinin en etkin nasıl değiştirebileceğine karar verilmesi ve bunların proses üzerinde etkin olarak uygulanmasıdır.

# Proses Kontrolün Önemi

- ◆ Gıda endüstrisinde kalite kriterlerinin sağlanması zorlaştı.
- ◆ Güçlü rekabet, zorlaştırılmış çevre ve güvenlik yönetmelikleri ve hızla değişen ekonomik koşullar ürün kalite özellikleri için anahtar faktörler.





# Proses Kontrolün Önemi

---

- ◆ Gıda prosesleri entegre ve çok karmaşık prosesler
- ◆ Bilgisayar destekli proses kontrol sistemleri olmadan, ürün kalitesini ve çevre koşullarını tatmin ederek, güvenli ve karlı bir şekilde modern tesisleri çalıştırmak günümüzde imkansız.



**Main Menu**

**SHUTDOWN PLANT**

**START PLANT**

**PLANT ONLINE**

**TOTAL FLOW** RESET

**227109135** GALLONS

**BACKWASH**

**START** **STOP**

**ADVANCE**

SETPOINTS

15.0 PSI 10.0 Min

**CLARICONE**

INFLUENT TURBIDITY 0 NTU

EFFLUENT TURBIDITY 0.0 NTU

INFLUENT PH 0.0

**WET WELLS**

0 % FULL

**FILTER PUMPS**

ALTERNATE

PUMP 1 1557.12

PUMP 2 1593.35

PUMP 3 1470.95

RIVER FLOW 0 GPM

CLARICONE MOD VALVE SETPOINT 60 %

SECOND PUMP ON 1000 GPM DB 200 GPM

04:47

**BLOWDOWN**

off 0

1500

AUTO MANUAL

00:00:07 off

I 0 START STOP

TIMER PRESET 02:00

**ALUM SETPOINT CONTROL**

OUTPUT 0 %

I 0 MANUAL

MANUAL SETPOINT 80 %

**FILTER PLANT**

EFFLUENT TURBIDITY 0.0 NTU

FILTER PLANT FLOW 0 GPM

MILL PRESSURE 0.0 PSI

MILL PH 0.0

**FILTER PLANT FLOW CONTROL**

GPM CONTROL ON

SELECT % OPEN 40 % OPEN

SELECT GPM 1900 GPM

**RIVER PUMPS**

PUMP 1 1061.96

PUMP 2 1097.10

ALTERNATE

# Proses Kontrolün Birinci Hedefi

---

- ◆ Prosesi, istenilen işletme koşullarında güvenli ve verimli bir şekilde tutmak ve bu arada çevre ile ürün kalite gereksinimlerini sağlamaktır.

Bir gıda prosesinin işletimi şu koşulları sağlamalı

---

- ◆ Güvenlik
- ◆ Ürün spesifikasyonları (kapasite, kalite)
- ◆ Çevre kuralları
- ◆ İşletim sınırlamaları
- ◆ Ekonomi

“Proses Kontrol” bu amaçlara ulaşmayı sağlayan önemli bir araç

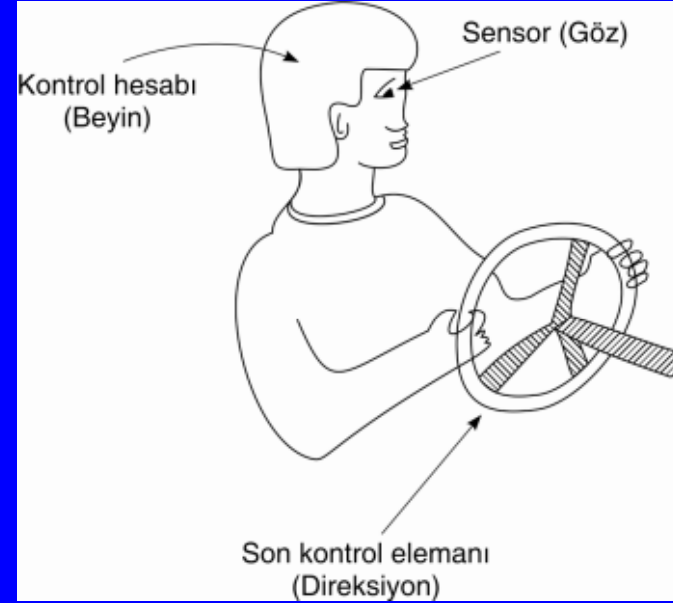
◆Günlük hayatımız "Kontrol" ile iç içedir. Örneğin; otomobil kullanımından iki örnek...

Bir kontrol sistemine örnek olarak otomobil süren bir kişiyi göz önüne alalım.

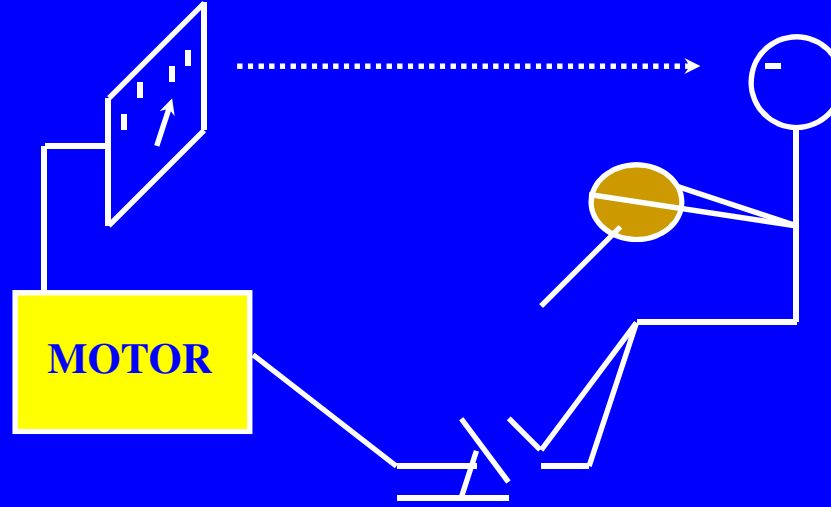
Amaç: Yolda düz bir hatta kalabilmek

İlk olarak sürücü otomobilin konumunu belirlemelidir. Bunun için gözlerini kullanır. Sonra arabanın istenen pozisyonda kalması için gerekli değişimi hesaplar.

Son olarak gerekli olan değişimi sağlamak için direksiyonun pozisyonunu değiştirir. Bu üç fonksiyonun sürekli olarak gerçekleştirilmesiyle sürücü çukurlar ve virajlar gibi bozan etkenlere rağmen otomobili istenen konuma yakın tutabilir.



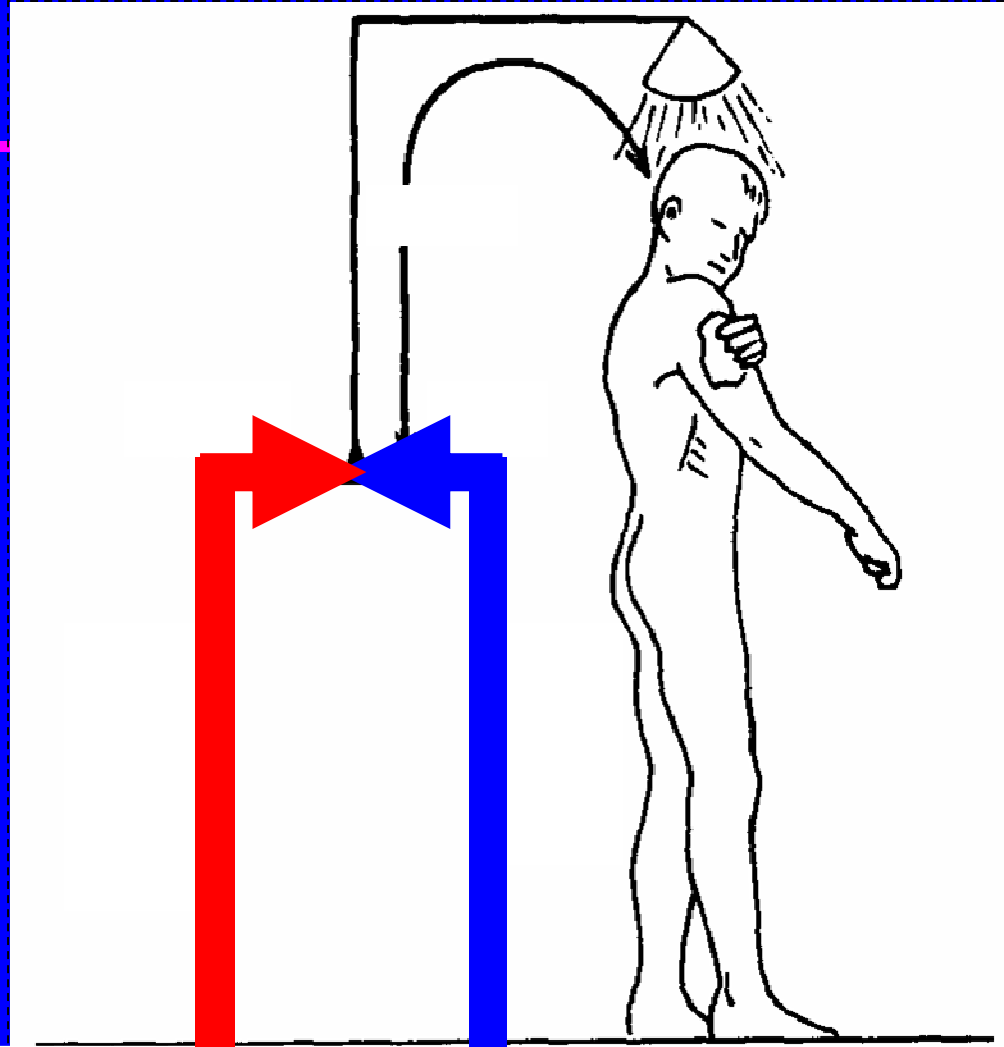
Veya...



- Amaç** : 90 km/saat (Set noktası)  
sabit hızla gitmek
- Kontrollü Değişken** : Hız
- Ayar Değişkeni** : Benzin besleme hızı  
(Gaz pedalının konumu)
- Yük Değişkeni** : Yol koşulları



Cruise control



→ DUŞ SİSTEMİ



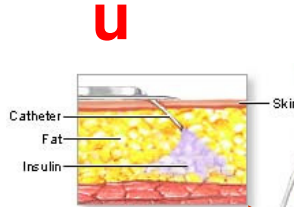
# Yapay Pankreas

Glukoz  
Set  
Noktası

r



Kontrol Edici



An insulin pump administers insulin through a catheter in the abdominal fat to help control a person's blood sugar levels

pompa



Hasta



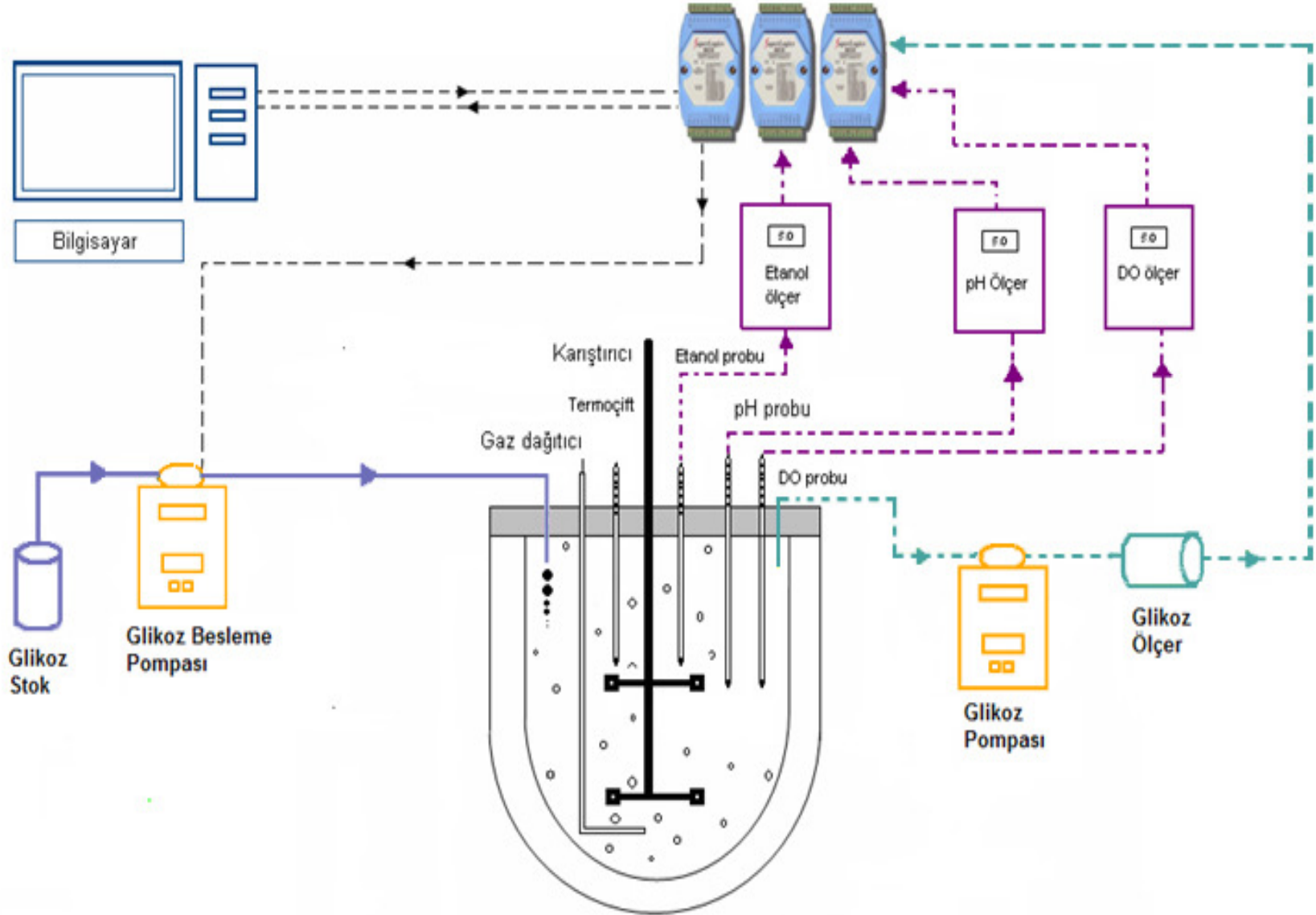
sensor

y

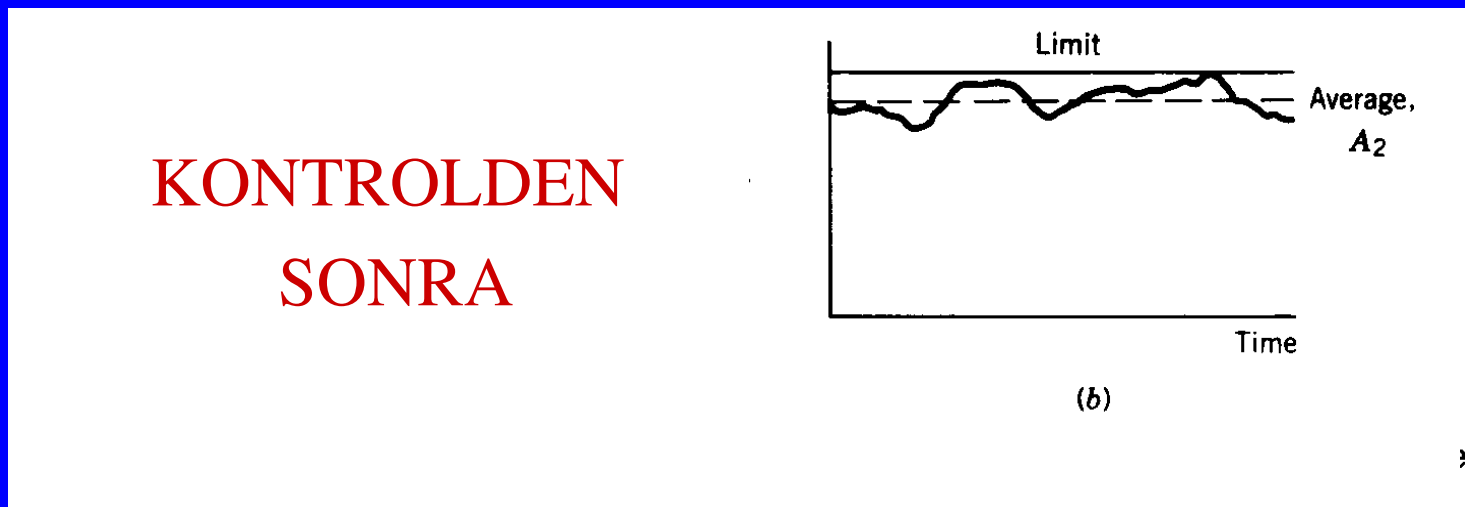
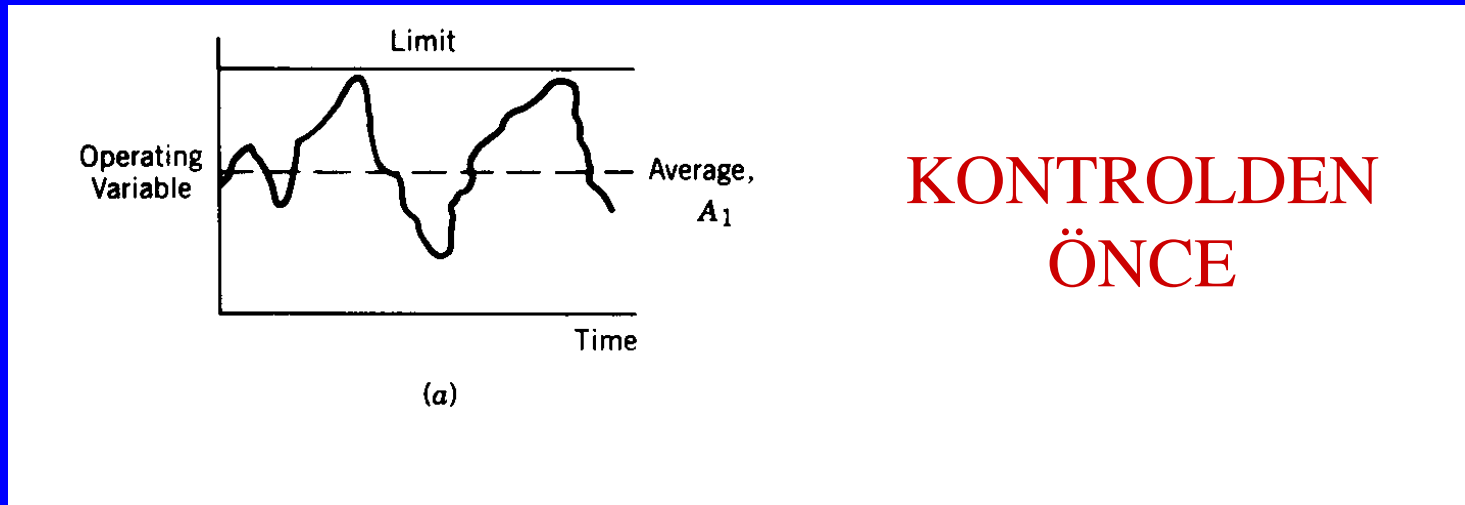
Ölçülen Glukoz



## Gıda Endüstrisine bir örnek: Fermentör



# → KONTROLDEN ÖNCE VE SONRA



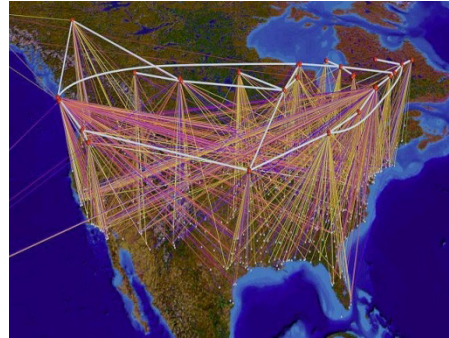
# PROSES KONTROLUN MODERN MÜHENDİSLİK UYGULAMALARI

## Uçuş Kontrol Sistemleri

- Modern ticari ve askeri uçaklar
- İnsansız hava ve kara araçları

## Robot Teknolojisi

- Yüksek doğrulukta, esnek üretim
- Uzaktan kumanda: uzay, deniz, ameliyat, vb..



## Kimyasal Proses

- Akış hızı ayarlama, sıcaklık kontrol, derişim kontrol vb..

## Haberleşme

- İnternet
- Kablosuz haberleşme için güç kontrolü

## Otomotiv

- Motor kontrol, transmisyon control, “cruise” control, klima kontrol, vb..
- Lux sedanlar: 12 kontrol cihazı (1976), 42 kontrol cihazı (1988), 67 kontrol cihazı (1991)

**VE DAHASI...**

## Sözün Kıyası....



**Proses kontrol her yerde !**

# Proses Kontrolun Tarihsel Gelişimi

---

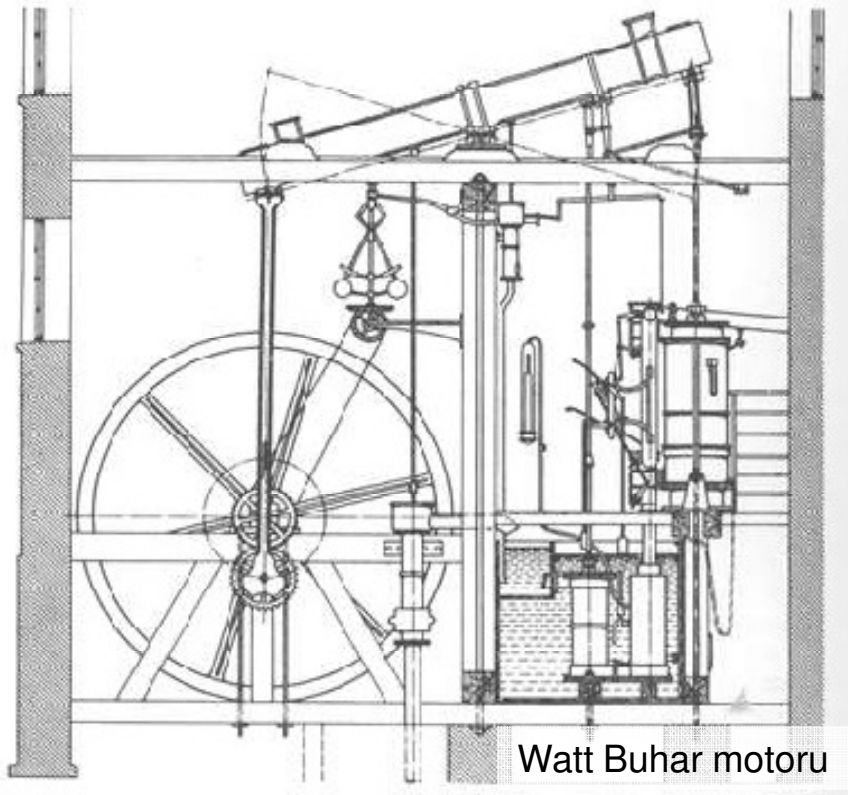
- ◆ James Watt 1769 Toplu hız düzenleyicisi, Organize otomasyon, mekanizasyon: Endüstriyel Devrim 1770-, İngiltere, Avrupa, USA
- ◆ Gelişmiş otomasyon ve transfer hatları: Henry Ford, 1900-, USA
- ◆ Kontrol sistemlerinde sayısal bilgisayarlar kullanmaya başladı. 1952 (US Air Force, MIT). MIMO kontrol gelişti. Modern kontrol çağı..
- ◆ Microchip bilgisayarlar: 1960'ların sonu , USA
- ◆ CNC (computer numerical controlled) cihazlar, 1970-, USA
- ◆ Frekans cevabı ve laplace dönüşümü, Bilgisayar networks, 1970-, USA, USSR
- ◆ Endüstriyel robotlar, USA, Japonya, 1970 sonları
- ◆ Esnek üretim sistemleri (Flexible Manufacturing Systems ,FMS), Japan, 1980-
- ◆ Mikrobilgisayarlar , kontrol cihazları olarak diğer cihazların yerini aldı. 1980 Ancak pnömatik ve hidrolik kontrol ediciler daima olacaktır.
- ◆ Uzay programları, robotikler, ulaşımda emniyet ve konfor için kontrol cihazlarının kullanımı artacak



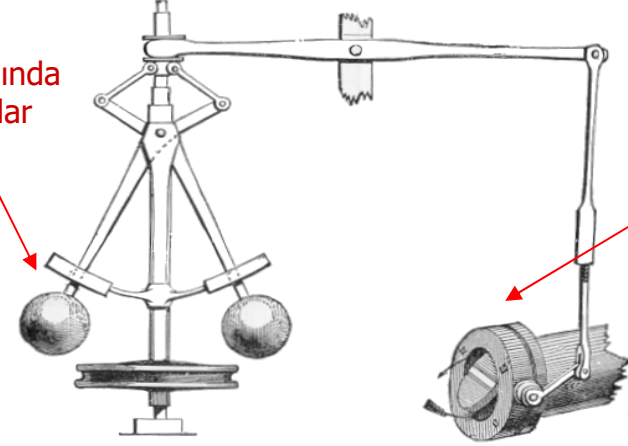
# İlk Kontrol Uygulaması

## “Uçantop” regülatör (1788)

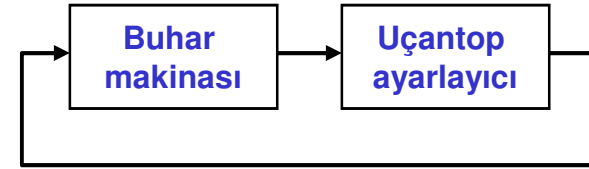
- Buhar makinasının hızını ayarlar.
- Yükteki (Bozucu etken) değişimlerin etkisini azaltır
- Endüstriyel gelişimin temel taşıdır.



Hız arttığında  
uçan toplar  
ayrılır



Vana  
kapanır,  
motor  
yavaşlar





[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=SiYEtnIZLSs](http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=SiYEtnIZLSs)



Flyball governor for flow control.webm