# **Introduction**

* Due to limited sensing capabilities, defects of sensors and limited communication channel capacities it is reasonable to assume that only approximate value of the output is available to a controller. These sensor and communication imposed constraints can be modeled by quantization

# **System Description**

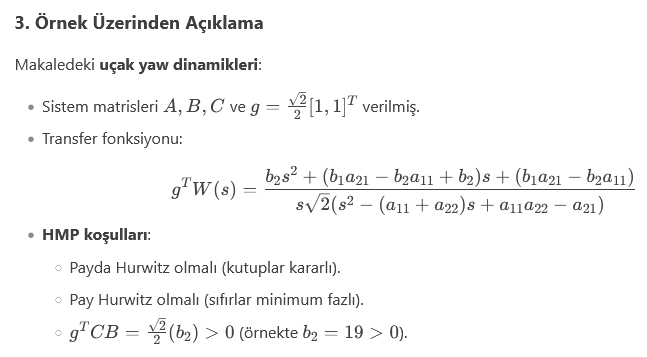
Makalede, HMP sistemler **passification-based adaptive control** yönteminin uygulanabilmesi için bir önkoşul olarak kullanılıyor.

HMP sistemler, **minimum fazlı** (sıfırlar sol yarı düzlemde) ve **kararlı** (kutuplar sol yarı düzlemde) sistemlerdir. olmalıdır.

Eğer sistem HMP ise, bir vektörü ve matrisi bulunabilir, böylece kapalı çevrim sistem **strictly passive** (katı pozitif gerçel) olur.

HMP olmayan sistemlerde, passification tabanlı adaptif kontrol uygulanamaz.

Makaledeki uçak yaw kontrolünde HMP olduğu için kontrol mümkündür.

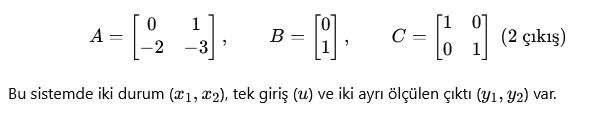


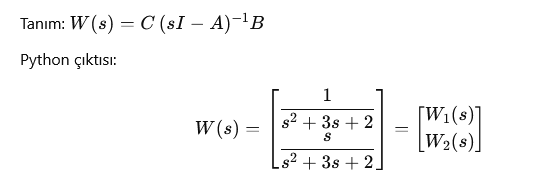
**Ne demek?**

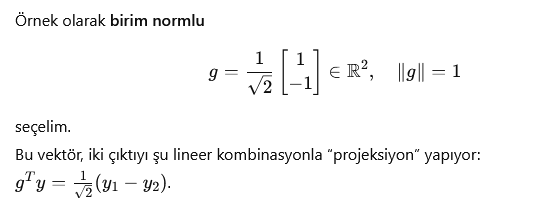
bir çıktı yönlendirme vektörü (output weighting vector).

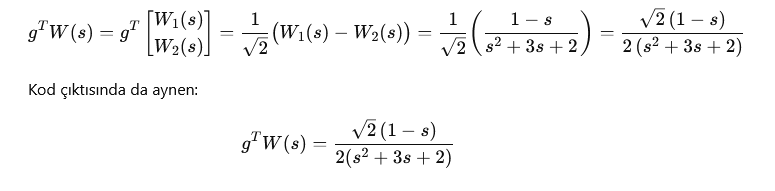
MIMO bir sistemi SISO’ya çevirir.

Örnek:



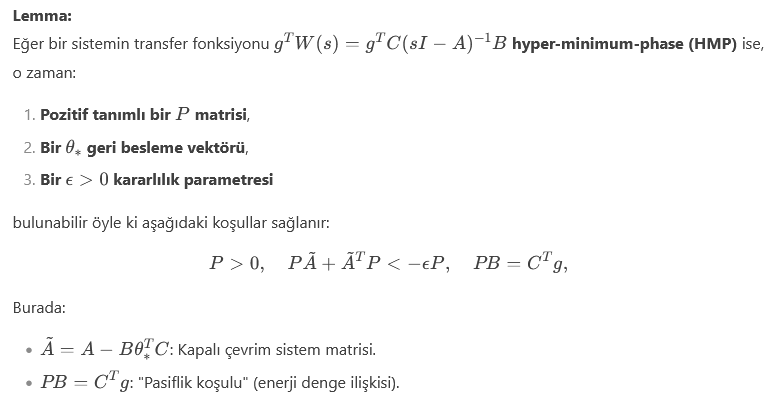


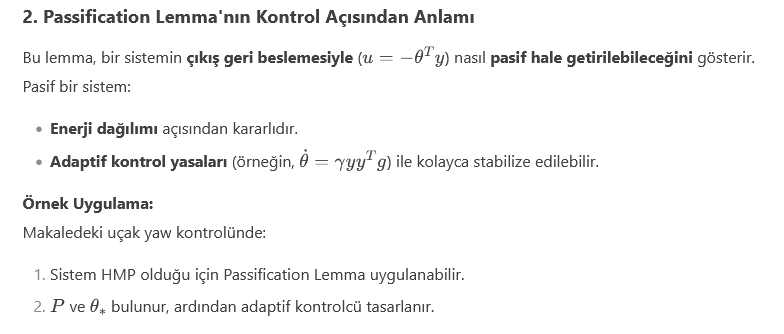


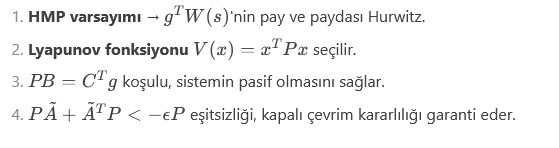


## **2.1 Passificaiton Lemma**

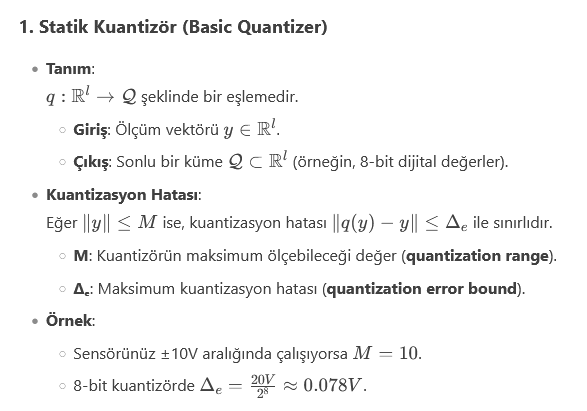
**Passification Lemma**, lineer sistemlerin adaptif kontrolünü mümkün kılan ve **geçişlileştirme (passification)** adı verilen bir yöntemin matematiksel temelini oluşturan bir teoremdir. Bu lemma, bir sistemin çıkış geri beslemesiyle **katı pozitif gerçel (strictly positive real, SPR)** hale getirilebilmesi için gerekli koşulları sağlar.

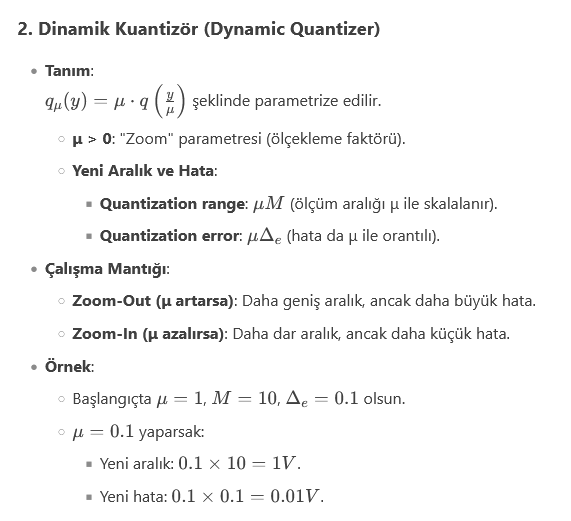




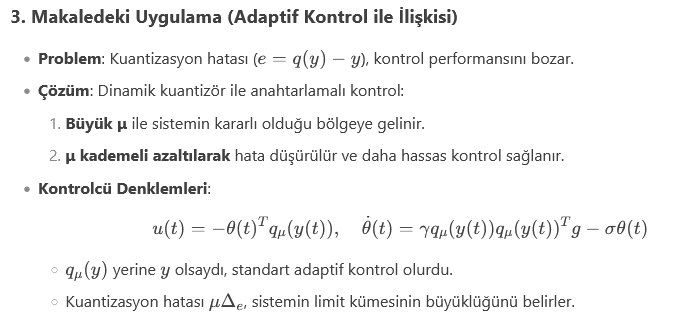


## **2.2 Quantizer Model**

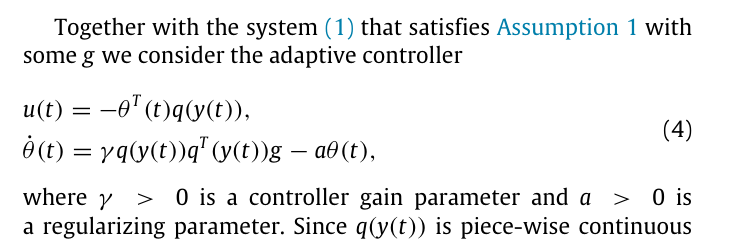




Kuantizet ettiğin aralık değişiyor.



# **Ultimate Boundedness**



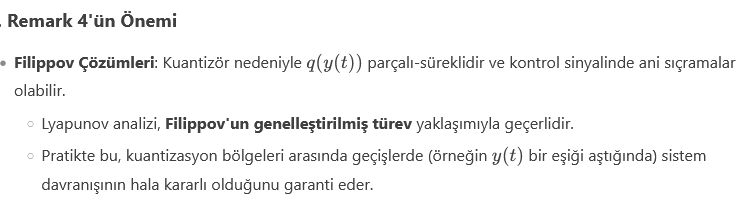
Boundedness için output sinyalini geri beslemek yeterli. Tracking problem çözüyor olsaydık hatayı kullanırdık.

teriminin amacı kazancın kontrolsüzce büyümesini engellemek.

Literatürde -modificaiton olarak geçer.

Adaptif kontrol sistemlerinde, özellikle **disturbance (bozucu)** veya **ölçüm hatası (quantization gibi)** varsa, adaptif kazanç vektörü θ(t)\theta(t)θ(t) kontrolsüz bir şekilde büyüyebilir. Bu da sistemin kararlılığını bozabilir.

Bu büyümeyi **sönümlemek** için, negatif geri beslemeye benzeyen bu terim eklenir

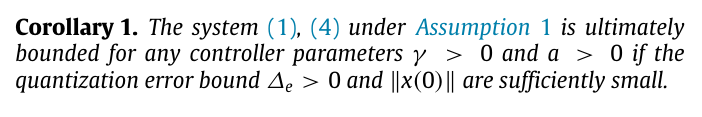


Lemma 2: Adaptif sistemin kararlılığını sağlayan bir yardımcı adım.

Teorem 1: Sistemin ultimate boundedness gösteren ana sonuç

Corollary 1: teorem 1’in özel bir hali: küçük başlangıç koşullarında da system bounded.

Remark 5: lemma 2 içindeki katsayıların yorumları.



# **Switching Control**