**Analog sinyallerin dezavantajları**

Genlikleri yükseltilirken gürültü de yükselir

Saklamak zordur

Dijital sistemlere göre pahalıdır

**Dijital sinyallerin avantajları**

Gürültü indirgenmiştir

Kolay depolanabilir

Ucuzdur

Sıkıntısı -> Dönüşümden sonraki hata payı

**ADC nerelerde kullanılır**

Dijital volt metrelerde, telefonlarda, dijital osiloskopta

**Mikro kontrolcüler genelde 8, 10, 12, 16 bit kullanır. Bizimki 8, 10 bit.**

**Dijitalleştirme işlemi**

Örnekleme fs>2pi\*f\*t

Kuantalama -> çözünürlük=Voltaj aralığı/ 2 üssü dijitler

**NOT: Maksimum output voltajı= max voltaj – çözünürlük**

**Örneğin: 3.2 voltu 2 bitle ifade ederken, 00->0 v**

**01-> 0.8v 10-> 1.6v 11->2.4v max**

Kuantalamanın etkisi çok hissedilmez

**ADC kıyaslamada**

Sampling rate, çözünürük ve interface type (veri gönderme protokolü)

**ADC Tipleri**

**Flash ADC ->** Hızlı, anlaması basit, hızı sadece kapı ve karşılaştırıcı gecikmesiyle sınırlı

Dezavantaj-> Pahalı, çıktılarda hata üretme eğilimi var, her çözünürlük biti için iki katı karşılaştırıcı gerekir

**Sigma-Delta ADC->**1 bitlik DAC kullanır

Yüksek çözünürlük, hassaslık için bileşenlere gerek yok

Dezavantaj-> Yüksek örnekleme için yavaş, sadece düşük bant genişliği için güzel

**Successive Approximation(SAR)->** Özellikler->n bitlik DAC kullanır, N bitlik counter ile dönüşüm yapar, N bitlik çözüm için en kötü durumda 2^n çevrim gerekir

Avantajları -> Güvenilir ve yüksek hızlı, diğer ADC’lere göre orta doğrulukta, hız ve maliyet takası iyi, İki sayıyı seri biçimde verebilir

Dezavantajları-> Hızı limitli, yüksek çözünürlüklü SAR’lar yavaş

Mantığı terazi mantığı gibidir

Önce MSB 1 ile ilklendirilir

Dijital değer analoğa çevrilir

Analog inputla kıyaslanır

Eğer Vin>Vdac’den

Biti 1 yap

Değilse

Biti 0 yap ve diğer biti test et

Başa dön

**DAC**

Dirençler MSB için daha düşük olur örneğin 0101 için

0->2K 1->4K 0->8K 1->16K

**Doğru zamana nerelerde ihtiyaç var?**

Hesaplama planlaması-> İşletim sistemlerinde planlayıcılar, Real Time OS

Sinyal örnekleme ve üretme-> Ses örnekleme 44.1kHz, TV/video üretme sync-vsync, Darbe genişiği ayarlı sinyaler(PMW)

İletişim-> Media Access Control (MAC) protokolleri, modülasyon

Navigasyon->GPS

**Clock Üretme**

Quartz kristaller kullanılıyor

**Zamanlayıcılar**

Mikrokontorlcülerde bir ya da birden çok zamanlayıcı bulunabilir, duty cycle ya da frekansı ayarlayarak isteğe göre kare dalga üretebilirler

Tipleri-> Genel kullanım zamanlayıcıları, PWM, watchdog zamanlayıcıarı

**WhatchDog timers**

Mikro kontrolcünün donanım parçası

Sonsuz döngüye girildiğinde kullanılır

Sistemdeki güvenlik mekanizmasıdır

**Prescalar-> Bölücü, frekansı bir fazlasına böler**

**PWM**

Mod 1 High -> counter<CCR

Mod 2 low-> counter <CCR

**Real Time OS**

Sınırlı ve belirli bir periyotta dönüt verebilen sistemler.

**Hard real time**

Belirli bir sürede dönüt verilemezse büyük sıkıntı oluşturan sistemler

örneğin airbag, ABS, S400 sistemi, kalp pili

**Soft real time**

Belirli bir sürede dönüy verilmezse daha az sıkıntı oluşturan sistemler

örneğin bankamatik, dijital kamera, GPS, kablosuz router

**NOT:** Gerçek zamanlı hesaplama hızlı hesaplama değildir, RT sistem dizaynında bilim vardır, hardwaredaki ilerlemeler Real Timeda da ilerleme sağlamaz

**Bare Metal Firmware**

Basit dizayn, az hafıza kullanmak, ücret yok

Gerçek zamanlı olmayan uygulama, herhangi bir arıza tüm parçaları etkiler

**Embedded OS Firmware**

Hem genel, hem real time işletim sistemi olabilir

**Context Switch Time / Dispatch Latency**

**Kernel Latency= Task Latency = Event Latency = Interrupt Latency + Handler Duration + Scheduler Latency + Scheduler Duration**

**RTOS ÖZELLİKLERİ->**Tahmin edilebilir ve belirli sonuçlar üretmeli, üst sınır bilinmeli.

Zamanlama ve programlamayı önceliklere göre yönetmeli, Context switch zamanı düşük ve sınırlı olmalı, RT kernelleri içermek zorundalar, yüksek çözünürlüklü timerlar olmalı, işletim sisteminin gelişmiş özellikleri kaldırılmalıdır

**RTOS’un basit fonksiyonları->** Zaman yönetimi, görev yönetimi, interrupt yönetimi, hafıza yönetimi, hata yönetimi, görev senkronizasyonu, öncelikli görev planlama

**RTOS örnekleri -> FreeRTOS, LynxOS, QNX, QSE, VxWorks**

**RTOS vs GPOS->**

RTOS-> Dispatch gecikmesi sabit GPOS-> dispatch gecikmesi sınırsız

RTOS-> Real time embedded için uygun GPOS-> Ne için geliştirildiyse onun için uygun

RTOS-> Deterministik olmak için verimini feda eder GPOS-> ortalama verimde çok iyi

RTOS->Öncelikli politikası izler GPOS-> İşlemler için adaletli olmaya çalışır

**Off-Line scheduling**

Önceden hesaplanıp hafızada tutuluyor, basit, esnek değil, tüm parametreler sabit ve biliniyor

Dezavantajları -> esnek değil, çoklu uygulamalara uygun değil, işlerle ilgili tüm parametreler önceden bilinmek zorunda, aşırı yükte sıkıntılı, sonradan genişletmek zor, tüm görevler üzerinde derinlemesine analiz gerekli.

**Online Fixed**

**Round Robin ->** Her işe aynı süreyi veriyor, bölünebilir.

**Rate Monotonic ->** kısa periyodu olan öncelikli

**Deadline Monotonic->** bitmesine en az kalan öncelikli

**Online Dynamic**

**Earliest Deadline First->** single processor için optimal sonradan öncelik kalan deadline a göre değişiyor

**Least Slack Time-> Bitirmek için kaç saniye daha bekleyebilirim**

**IOT Mimarisi ->**

**Preception Layer ->** Algılama Katmanı, sensörler bulunur

**Network layer->** İletişim

**Applicartion Layer->** Son kullanıcıya gözüken kısım

**Embedded System vs IOT**

ES-> İnternetten bağımsız çalışabilir IOT->İletişim kurmak için cihaz içerir

ES-> Yazılım ve donanımın birleşimi IOT-> Yazılım, donanım ve iletişimin birleşimi

ES-> Güncellemeye pek ihtiyaç duymaz IOT->Sürekli güncelleme gerektirir

ES-> Subset of IOT IOT->ES, networking ve bilgi teknolojisini kapsar

**IOT tasarlanırken**

Data rate-> Ne sıklıkla ne boyutta veri transferi olacak

Power availabity-> Sistem ne kadar güç kullanıyor ve ne kadar bataryaya ihtiyaç var

Range-> İletişim uzaklığı ne kadar olacak

Ücret-> Ne kadar bütçe var

**IOT Noktası Sorunları**

Limitli işlem gücü

Limitli batarya

Kötü ortamlarda kullanılabilme

Hava koşullarına dayanıklılık

Konfigüre etmesi kolay

Çok sayıda konuşlandırılabilir ucuz

**LAN -> Bluetooth,WiFi,Zigbee**

**Low Power Wide Area Network-> Lora**

Yüksek kapsama, düşük güç tüketimi, düşük veri iletimi