

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR VE GÜÇ TÜKETİMİNİN İNCELENMESİ

**Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
İstanbul Üniversitesi**

**ŞAFAK DURUKAN ODABAŞI  
SONGÜL TOZAN**



# İÇERİK

- Kablosuz Algılayıcı Ağlar (WSN)
- Kablosuz Algılayıcı Ağların Kullanım Alanları
- Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Haberleşme
- Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Enerji Tüketimi
- Uygulama

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

## ■ *Algılayıcı Ağ Nedir ?*

- Mobil kullanıcılara yer ve zaman kısıtlaması olmayan iletişim olanağı ve kullanıcıların konumları ne olursa olsun bilgiye erişimi.
- Kablosuz bir ortam aracılığı ile birbirine bağlanmış, kısıtlı kaynaklara sahip çok sayıdaki algılayıcı düğüm.
- Kendi ağlarını organize etme yeteneği.
- Pahalı, kablolamaya ihtiyaç duyan geleneksel algılayıcı sistemlerden farklı bir yaklaşım.

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

## ■ *Algılayıcı Ağların Özellikleri*

- Güvenilirlik
- Doğruluk
- Esneklik
- Maliyet verimliliği
- Kurulum kolaylığı
- Tüm çevre ortamlarında uygulanabilirlik

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

- *Algılayıcı Ağların Kullanım Alanları*
  - Askeri Uygulamalar
  - Çevre Algılaması ve İzleme
  - Felaketten Korunma ve Kurtarma
  - Tıbbi Hizmetler
  - Akıllı Ev Uygulamaları
  - Akıllı Alanlar
  - Bilimsel Araştırmalar
  - Etkileşimli Çevreleme
  - Nezaret-Gözetim Uygulamaları



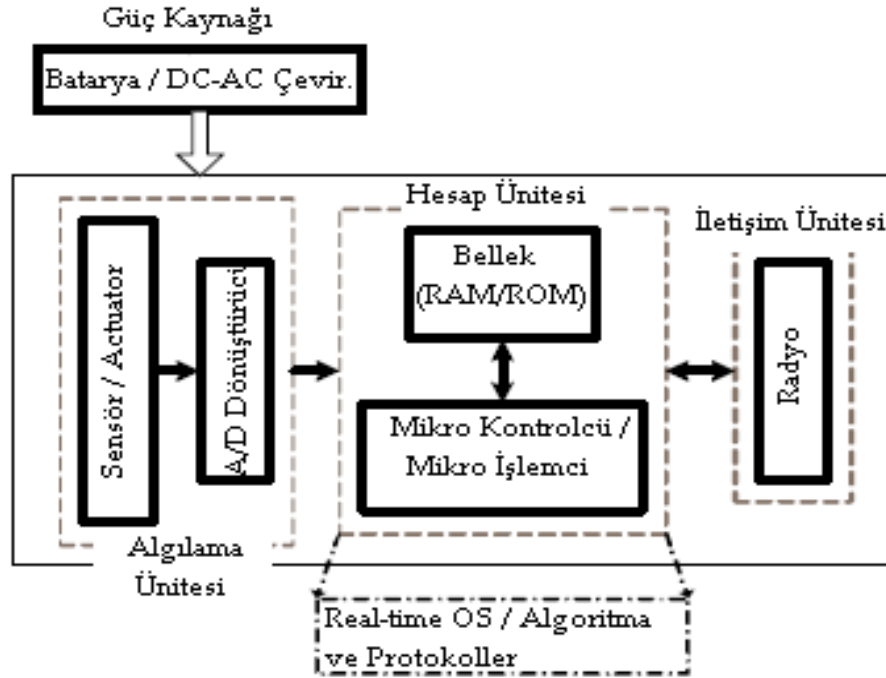
# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

## ■ *WSN Mimarisi*

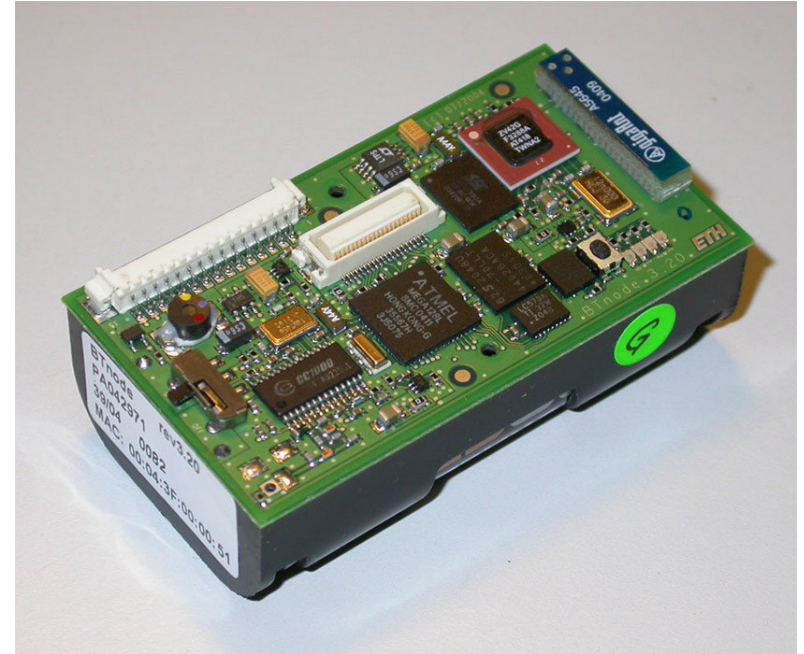
- Düğümlerin üzerinde bulunan bileşenler (işlemci, haberleşme ünitesi, bellek, sensör ve/veya erişim düzeneği ve güç kaynağı )
- Düğüm (node) düzeyi
- Dağıtılmış Network Sistemi düzeyi

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

## ■ WSN Mimarisi – Algılayıcı Düğüm



Algılayıcı Düğüm Mimarisi

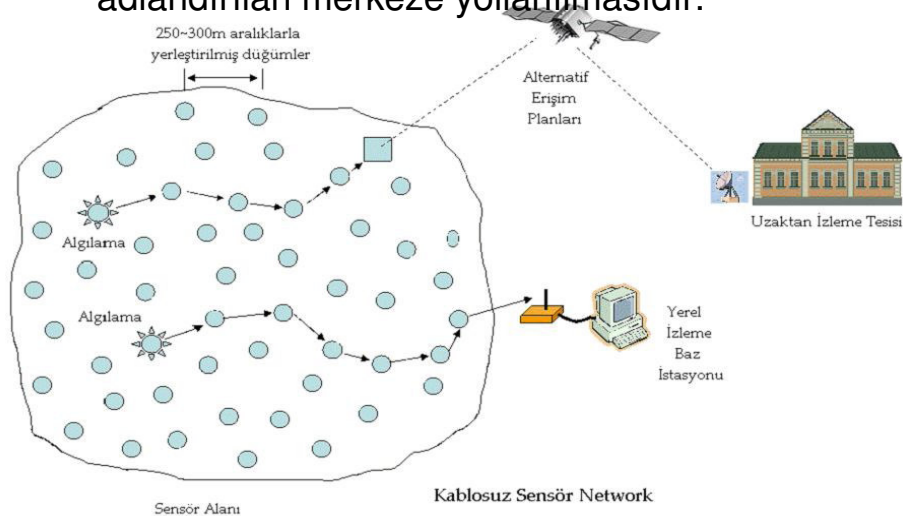


Bir Algılayıcı Düğüm

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

## ■ WSN'de Haberleşme

- Kablosuz sensör ağ temel elemanları algılama, veri işleme ve haberleşme özelliğine sahip sensör düğümlerdir.
- Sensör düğümler, herhangi bir kablo olmaksızın, izleyecekleri ortama rastgele saçılmış halde bulunurlar.
- İzlemenin yapıldığı ortamda toplanan veri genelde 3 seviyede işlenilir:
  - İzlenilecek ortamdaki olaylar, sensör düğümler tarafından algılanır. Her bir sensör düğüm elde ettiği veriyi ayrı ayrı işlemektedir.
  - İkinci seviyede her düğüm algılayıp, işledikleri veriyi komşularına yollamaktadır.
  - Sensör ağ haberleşmesindeki en üst katman, işlenmiş verinin baz (base) olarak adlandırılan merkeze yollanmasıdır.



## Algılayıcı Ağ Mimarisi



# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

- *Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Enerji*
  - Algılayıcı ağların gelişimindeki en büyük kısıtlama enerjidir.
    - Algılayıcı düğümü enerji kaynağı (şarj edilebilir) ile donatmak.
      - Yüksek yoğunluklu batarya hücreleri ile donatım.
      - Dolu batarya kullanımı.
    - Doğal kaynaklardan enerji üretimi.

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

- *Algılayıcı Ağlarda Güvenlik*
  - Güvenlik ve gizlilik.
  - Askeri alanındaki güvenlik.
  - Ticari uygulamalarda gizlilik.
  - Düğümlerin etkin bir şekilde kullanılması için her uygulama için farklı uyarlamalar ve tasarımların gerekliliği.

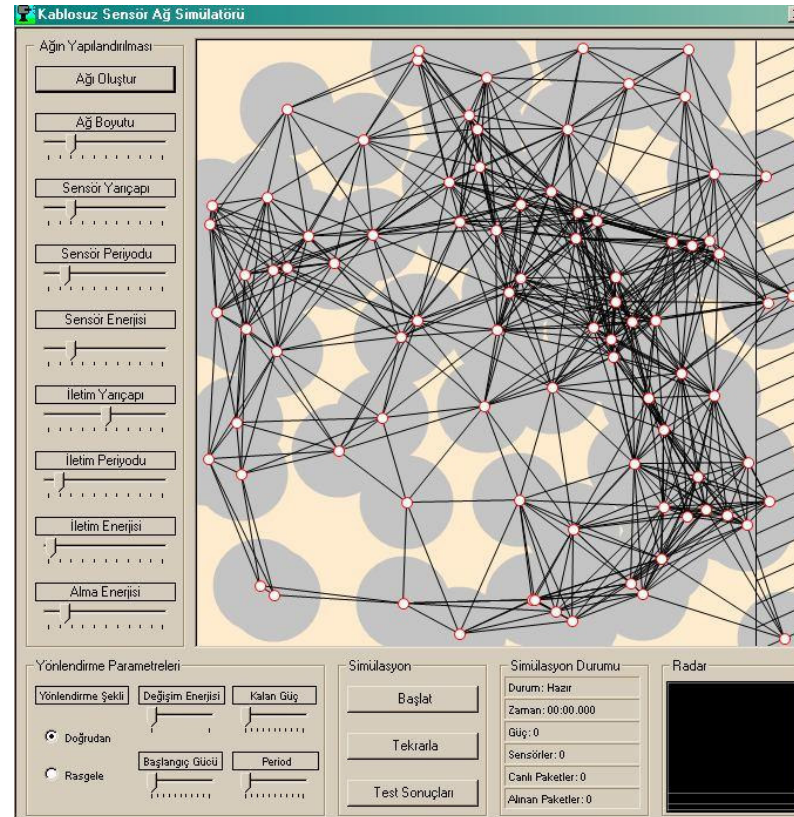
# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

## ■ WSN'lerde Enerji Tüketimini Gözleyen Simülasyon Çalışması

- Program, düğüm sayısının, düğüm yayılımının, düğüm algılama aralıklarının, paket iletimi için gerekli olan enerjinin, düğümlerin konuşabildiği alanın, paketin gönderilmesi için gerekli olan alanın, düğüm tarafından paket gönderebilmesi için gerekli olan enerji miktarının, gönderilmiş olan bir paketin başka bir düğüm tarafından alınabilmesi için gerekli olan enerji miktarının manuel olarak girilebileceği simülasyon programıdır.
- Belirlenen bu değerlerle düğümlerin davranışlarının, enerji tüketiminin ve yaşam süresinin izlenebilmesine imkân tanımaktadır.

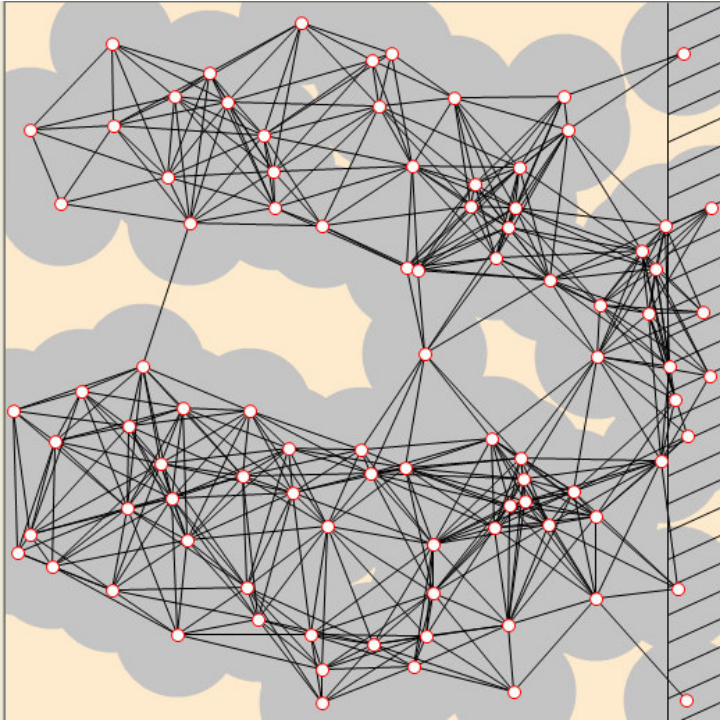
# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

- WSN'lerde Enerji Tüketimini Gözlemleyen Simülasyon Çalışması

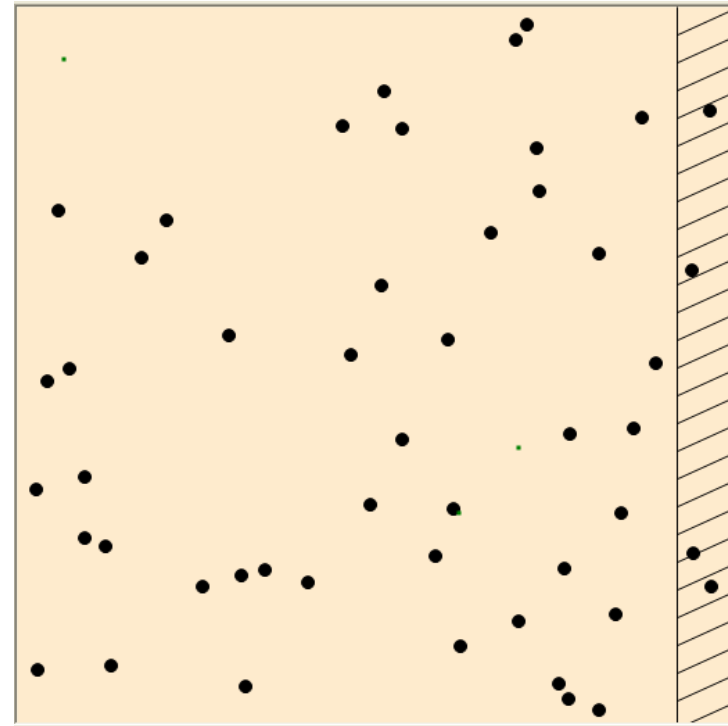


# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

- WSN'lerde Enerji Tüketimini Gözlemleyen Simülasyon Çalışması



Kablosuz Sensör Ağı  
26.02.2010

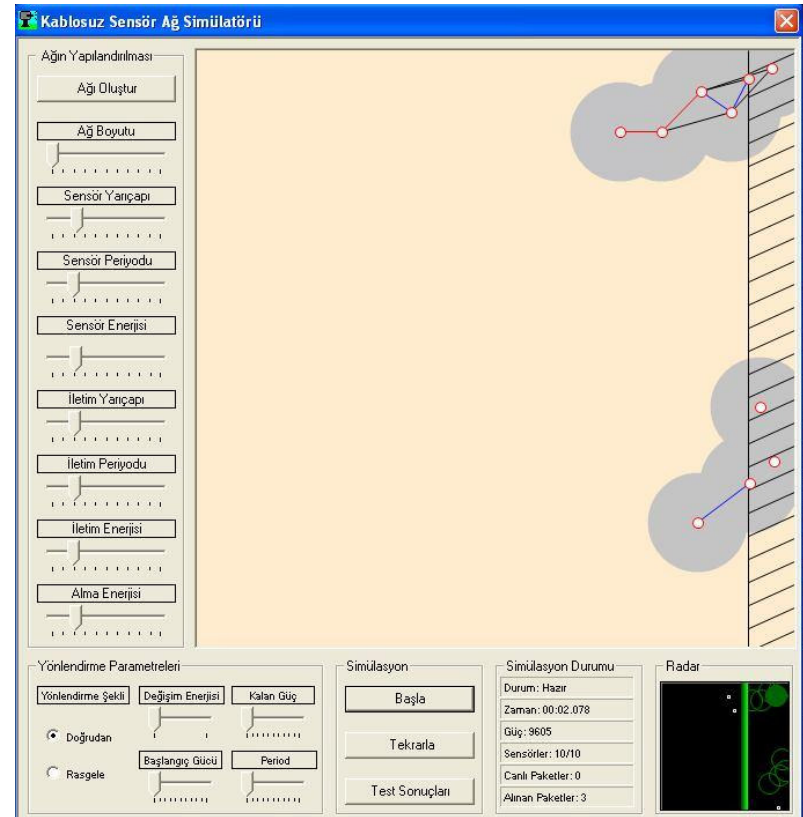


Enerjisi Bitmiş Düğümler

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

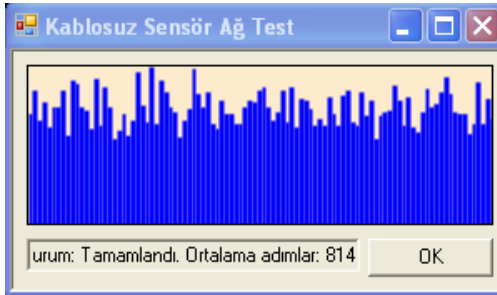
## ■ Simülasyon Çalışması – Gerçekleştirilen Testler

- Yapılan testlerde bir parametre değişirken diğer parametreler sabit kalmaktadır ve iletimde kullanılan yönlendirme doğrudan yönlendirmediir.

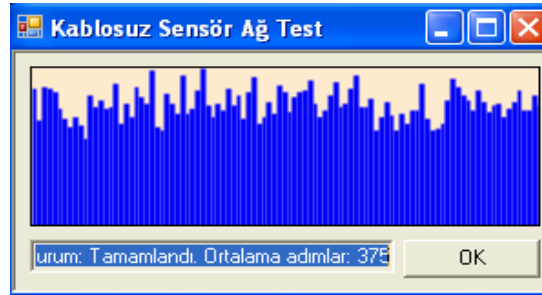


# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

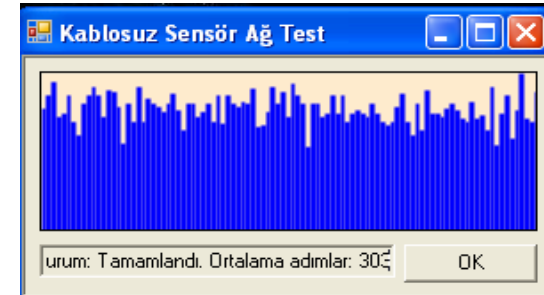
- Simülasyon Çalışması – Gerçekleştirilen Testler  
Sensor Yarıçapının Etkisi



MINİMUM



ORTA

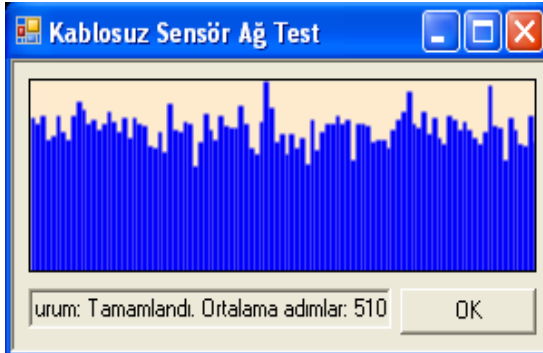


MAKSİMUM

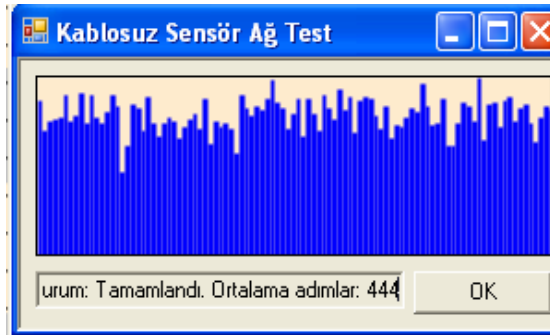
**SONUÇ:** Sensör düğümlerinin yarıçapı yani algılama alanları arttıkça enerjilerini daha kısa sürede kaybetmekte ve ağın ömrü de kısalmaktadır. Düğümlerin enerjilerini kısa sürede kaybetmelerinin nedeni algılama alanları büyüdükçe işledikleri paket sayısının artması ve daha fazla paketi komşu düğümlere göndermeleridir.

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

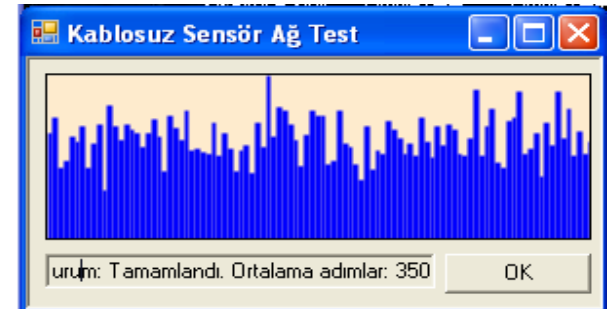
- Simülasyon Çalışması – Gerçekleştirilen Testler  
**Sensör Enerjisinin Etkisi**



MİNİMUM



ORTA



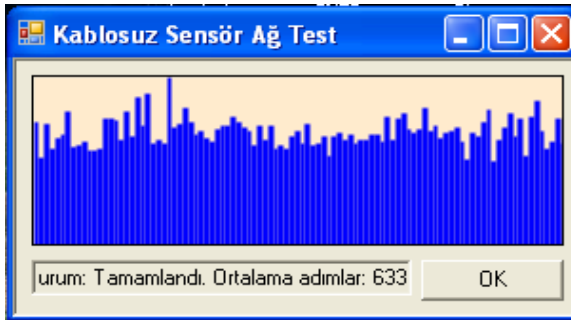
MAKSİMUM

**SONUÇ:** Sensör enerjisi yani düğümün uygun vektör bulması ve paket gönderebilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarı arttıkça düğümler sahip oldukları enerjileri kısa sürede tüketmekte, ağın ömrü kısalmakta ve daha az paket işlenmektedir.

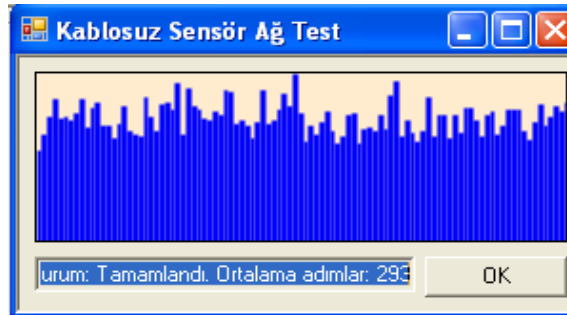


# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

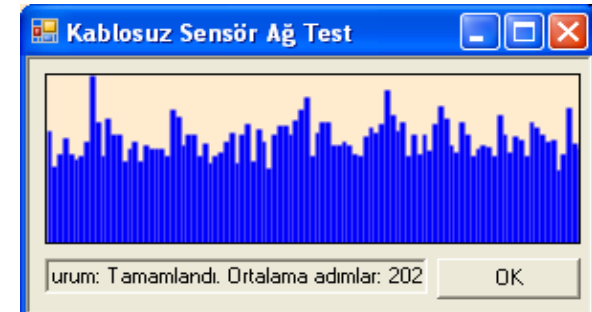
- Simülasyon Çalışması – Gerçekleştirilen Testler  
İletim Enerjisinin Etkisi



MİNİMUM



ORTA

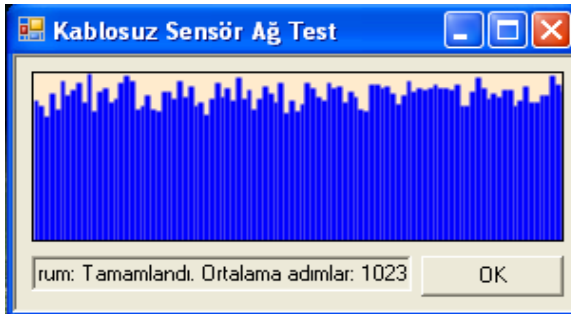


MAKSİMUM

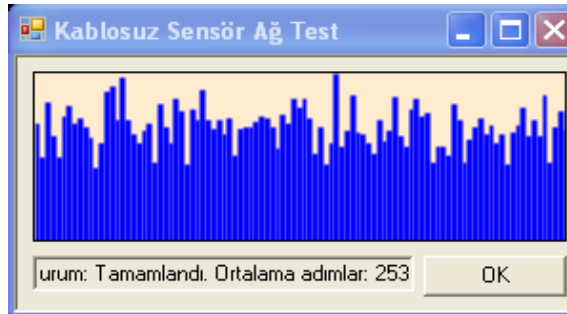
**SONUÇ:** İletim enerjisi yani düğümün bir paket gönderebilmesi için sahip olması gereken minimum enerji miktarı arttıkça düğümün paketleri göndermesi için tükettiği enerji miktarı artmakta ve düğümler sahip oldukları enerjileri kısa sürede tüketmektedirler.

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

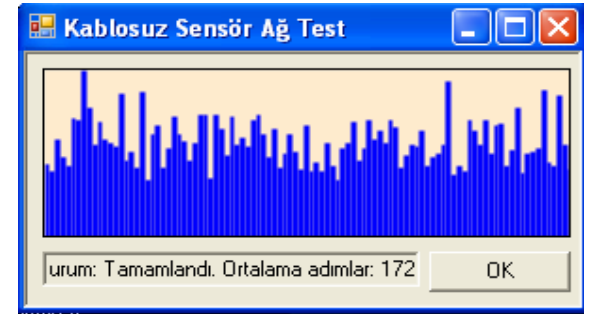
- Simülasyon Çalışması – Gerçekleştirilen Testler  
Alma Enerjisinin Etkisi



MİNİMUM



ORTA

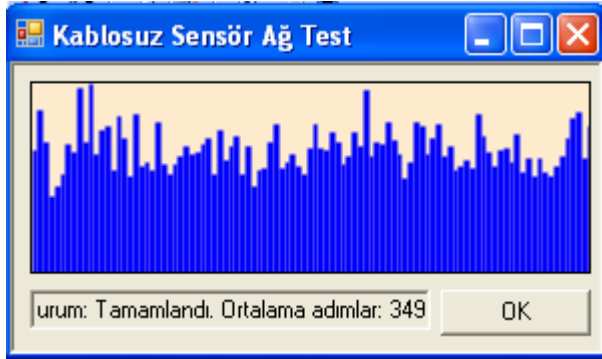


MAKSİMUM

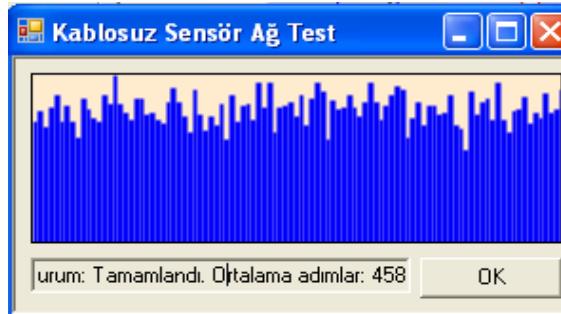
**SONUÇ:** Alma enerjisi yani bir düğüm tarafından gönderilmiş paketin başka bir düğüm tarafından alınabilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarı arttıkça bu oranda tüketilen enerji miktarı da artmaktadır. Düğümler sahip oldukları enerjiyi kısa sürede tüketmektedirler ve işlenen paket sayısı da azalmaktadır.

# KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR (WSNs)

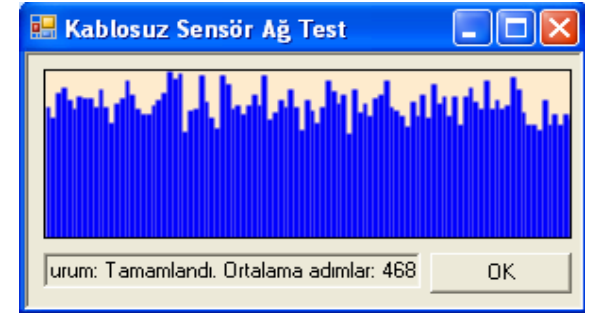
- Simülasyon Çalışması – Gerçekleştirilen Testler  
Başlangıç Gücünün Etkisi



MINIMUM

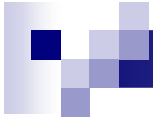


ORTA



MAKSİMUM

**SONUÇ:** Yönlendirmelerde paketlerin iletilmesi için gerekli olan enerji olarak ifade edilen değişim enerjisi artırıldığında tüketilen enerji miktarı artmaktadır. Yönlendirme işleminden sonra kalan güç miktarı ve düğümlerin başlangıç enerji miktarları artırıldığında ağın ömrü de o oranda artmaktadır. Paketlerin güncellenip yeniden gönderilmesi olarak tanımlanan periyod aralığı büyüdükçe düğümler enerjilerini daha uzun süre kullanabilmektedir.



**SORULAR**



TEŞEKKÜRLER

ŞAFAK DURUKAN  
ODABAŞI