

TC.
İSTANBULAYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KABLOSUZ SENSÖR AĞLAR

YÜKSEK LİSANS TEZ PROJESİ

HAZIRLAYAN: Hemrah Hivehchi

Seminar Tezi Danışmanı: Prof. Dr. HASAN HÜSEYİN BALIK

İSTANBUL 2014

Teşekkürler:

Sayın hocam Prof. Dr. Hasan Hüseyin BALIK'tan değerli yardımlarından dolayı minnettarlık bildirmekteyim. İlaveten desteklerini benden esirgemeyen bütün arkadaşlarıma da teşekkürlerimi sunarım.

Hemrah Hivehchi

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİLLİSTESİ.....	iv
kısaltma listesi.....	v
ÖZET.....	vi
SAMMERY.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2.KABLOSUZ SENSORE AĞLARI.....	2
3.KABLOSUZ ALGILAYICA AĞLAR ÇEŞİTLERİ.....	3
3.1 Karasel wsn.....	3
3.2 Yeraltı wsn.....	4
3.3 Sualtı wsn.....	4
3.4 Multimedia wsn....	5
3.5 Mobil wsn.....	6
4.SENSORE AĞLARI KULLANMANIN AVANTAJLARİVE UYGULAMALARI...7	
4.1 Askeri Uygulama.....	7
4.2 Biyo çevre Uygulama.....	7
4.3 Araştırma ve Anliz binararın hakkında.....	7
4.4 Tıp Alanında farklı uygulamalar.....	8
4.5 Yollar ve Otobanlarda.....	8
5. BİR SENSOR DÜĞÜMÜN DONANIM SINIRLAMALARI.....	9

5.1 Düşük Mliyet.....	9
5.2 Düşük Güç tüketimi.....	9
5.3 Küçük Boyut.....	9
5.4 Düşük veri iletim hızı.....	9
5.5 Özerk Çalışabilme.....	9
5.6 Uygun Yeteneği.....	9
6. KABLOSUZ SENSOR AĞLARIN MİMARİLERİ.....	10
6.1 Noktadan nokta ve Yıldız Ağ.....	10
6.2 Örgü Ağ.....	10
6.3 Yıldız-Örgü Ağ.....	11
7. SENSOR AĞLARIN İLETİŞİM MİMARİLERİ.....	12
7.1 Giriş.....	12
7.2 Donanım Bileşenleri.....	12
7.3 Yazılım Bileşenleri.....	13
7.4 Tiny / Os işletim Sistemi.....	13
8. GÜVENLİK.....	14
8.1 Kablosuz ağ güvenliği için üç yönetim.....	15
8.1.1 WEP.....	15
8.1.2 SSID.....	15
8.1.3 MAC.....	15
9. DEĞERLENDİRME.....	16
10. kaynaklar.....	17

KISALTIMA LİSTESİ

WSN : Wireless Sensor Network

WEP : Wired Equivalent Privacy

SSID : Service Set Identifier

MAC : Media Access Control

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 :.....	3
Şekil 3.2 :.....	4
Şekil 3.3 :.....	5
Şekil 3.4 :.....	5
Şekil 3.5 :.....	6
Şekil 7.1 :.....	12

Özet

Günümüzde iletişim teknolojilerindeki en büyük gelişmeler kablosuz iletişim teknolojileri alanında yaşanmaktadır. Bu teknolojilerden sensör ağlar, üzerinde en çok çalışma yapılan konulardan biridir. En basit haliyle, kablosuz sensör ağları, kablosuz olarak birbirleriyle bilgi alışverişi yapan sensörler ve bunların bir merkezden izlenmesini sağlayan ağlardır. Kablolu sensör ağlarına göre bu yetenek neyin izlenebileceğini, nasıl izlenebileceğini, ne sıklıkla izlenebileceğini ve ne maliyetle izlenebileceğini değiştirebilmektedir. Bir çok uygulama alanı olan sensör ağlar en yaygın olarak askeri alanlar, kampüsler ve ofis ortamlarında kullanılır. Kablosuz sensör ağları oldukça işlevsel bir yapıya sahiptir. Bu yapılarının teknolojik anlamda bir çok getirisi olduğu gibi, bunun yanında veri güvenliği bakımından sistem duyarlı olmasına neden olmaktadır. Veri güvenliğinin bütünlüğünün sağlanması için güvenlik mekanizmalarının olması gerekmektedir. Düğümlerin hareketli olması, bu nedenle de topolojinin sıkça değişmesi ve kurulan yolların bozulması, ortaya çıkacak olan problemlerin giderilmesini sağlayacak yönlendirme protokollerini zorunlu kılmaktadır. Veri dağıtımı sırasında kullanılan protokoller sayesinde veri kaybı minimuma indirilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmada, kablosuz sensör ağların genel yapısı, avantaj ve dezavantajları ile kullanım alanları açıklanarak; ortaya çıkabilecek güvenlik problemleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu problemlerin giderilmesi için kullanılan veri iletim protokolleri ve bunların çalışma prensipleri de incelenmiştir.

SAMMERY

Today, most major advances in communication technologies are experienced in the field of wireless technology . This technology which is called sensor networks, focus on studies the issues in this regards. In its simplest form , a wireless sensor network, exchange with other sensors and a centralized monitoring that provide networks. Regarding to wire technology , this enable sensor networks in a way that what and how can be monitored. Besides, it helps to see how often it can be monitored as well as related cost. Amont many applications, the sensor area networks is most widely used in military areas, campuses and offic mediums. Wireless sensor networks are quite has a functional structure . These structures technological return a lot of sense , as well as data in terms of security of the system to be as sensitive as it is . Ensuring data security and integrity for security mechanisms should be on node mobility , and therefore the topology frequently Founded change and the deterioration of the road , which will occur will provide a solution to the problem of routing protocols are mandatory. Data during deployment Minimal data loss due to the used protocols download is attempted. In this study , the wireless sensor is the overall structure of the network , with the advantages and use dezantaj fields are explained; security problems may arise in this regard . In order to eliminate these problems data transmission protocols used for these studies andprinciple student.

1.Giriş

Elektronik ve kablosuz iletişim alanındaki son gelişmeler, tasarlama yeteneği ve sensörlar yapılması konusundaki düşük güç tüketimi ile küçük boyutu, uygun fiyatlı ve farklı uygulamalara imkân sağlamıştır. Bu küçük sensörlar, türüne göre farklı çevresel bilgileri almak işleme ve bilgileri göndermek yeteneğine sahip olan kablosuz sensör ağı adlandırılmış ağları genişletmek ve oluşturmak ihtiyacı, bir fikrin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bir sensör ağı çok sayı sensör düğümlerinden oluşturulmuş ve çevreden bilgi toplamak için yayın olarak dağıtılmıştır. Mutlaka sensör düğümlerin yerleştirme mekanı daha önceden belirtilmiş ve tespit edilmiş olmamalıdır. Böyle bir özellik ile sensörların tehlikeli veya erişilemeyen yerlerde bırakılmasına yol açabiliriz.

2.Kablosuz sensor ağları

Kontrol ve evre anlayışı mühendisliği alanında birçok uygulamaları olabilir, ancak aynı zamanda bu sistem teknoloji gelişme ile koruma ve güvenlik, enerji ve evre kontrolü, tıbbi bakımdan, sağlıklı olan gıda vs. farklı alanlarda önemli bir rol oynamaktadır. Söylendiği Kablosuz sensor ağ düşük maliyetli ve yüksek performansı ve uzaktan kontrol edebilmesi vs. avantajları sanayi ve ticaret alanında sahip olduğu için rahatlık ve kolaylığı kullanicılarına sağlamıştır. Bir ağ evre anlayışı, hesaplamalar yapmak ve iletişim kurmak için donanımdan oluşur. Sensör ağları biyolojik bir sistemin fiziksel konumunda veya IT tabanlı bir ereve bir ortamda uygulanmaktadır.

Sensör sistemi çok uzak olmayan bir gelecekte önemli gelişmeleri olacaktır. Ve dünyada en kullanılan sistemin biri olacak. Genellikle bu sistemlerin uyulama alanları izlemek, keşfetmek ve veri toplamaktır. Sensör ağı dört ana bölüme ayrılabilir.

1. Konumunda yerleştirilmiş sensörler
2. Bir ağa bağlı aktiviteler
3. Bir küme şeklinde bilgi toplamak için merkezi bir nokta
4. Hesaplama kaynakları merkezi noktadan veri kontrolü yapmak için

Toplanan bilgiler çok fazla olduğu için algoritmik yöntemlerden bilgileri yönetmek için kullanıyoruz ve bu önemli ve ilgilidir. Ayrıca düğümün enerji miktarıda (pil ömrü) ok önemlidir. Sensör ağlar küçük ve düşük enerji düğümlerden CPU ve bellek ile büyük ağlara oluşturan ve birbiri ile bağlı olarak oluşturulmuş. Bilgi öğrenmek ve evre anlayışı için birçok uygulamaları vardır.

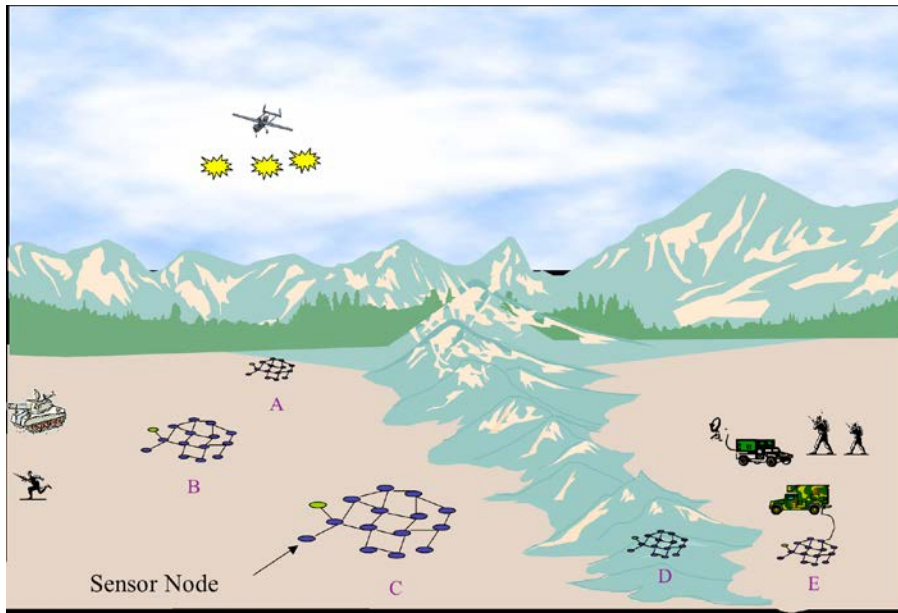
Bu elektronik duyarların biricik uygulamalarından trafik kontrolü ve meteoroloji istasyonları söylenbilir. Bu ağlar karmaşık protokolleri gerektirir ve ayrıca çok yüksek maliyetli olmaktadır. Lakin bugün teknoloji ilerlemesi ile bu tür ağları çok düşük maliyetle sağlamaktadır. Bu sensorların ucuz, düşük tüketimi ve genellikle çok yönlü ve farklı boyutlarda bulunmalarıyla beraberancakbazen gözle görünür değildir.

3.Kablosuz Algılayıcı Ağlar çeşitleri

Kablosuz sensör ağlar genellikle beş bölüme ayrılmaktadır:

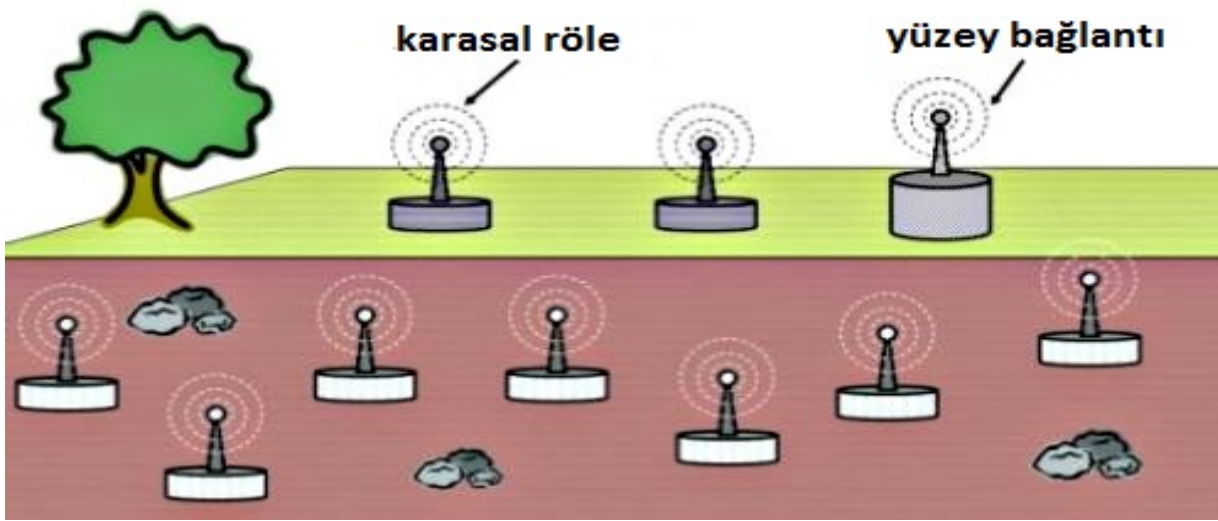
1. Karasal kablosuz algılayıcı ağlar (Terrestrial WSN)
2. Yeraltı kablosuz algılayıcı ağlar (Underground WSN)
3. Sualtı kablosuz algılayıcı ağlar (Underwater WSN)
4. Multimedia kablosuz algılayıcı ağlar (Multi media WSN)
5. Mobil kablosuz algılayıcı ağla (Mobile WSN)

Bu bölümde her bir algılayıcıların kısa bir açıklama yapıyoruz .



3.2 Yeraltı WSN

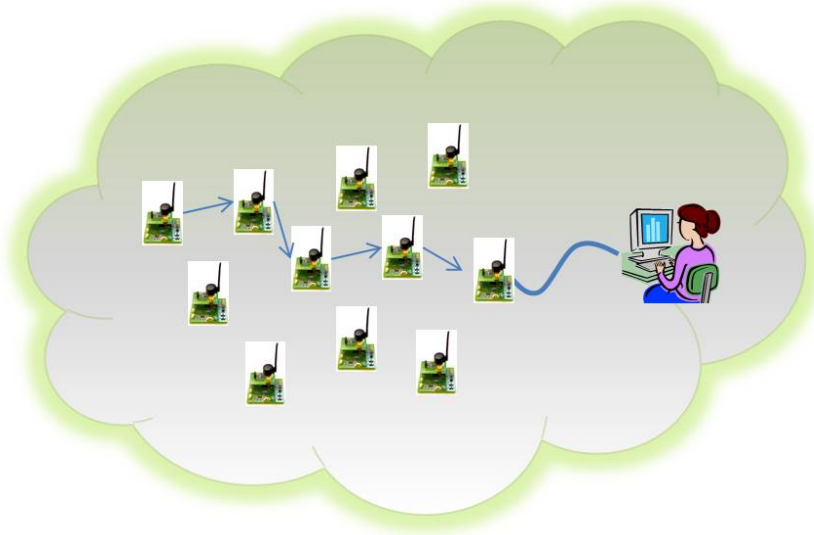
Bu sensörler yer altında kullanılır ve yeraltı koşullarında için programlanır. Ancak sensör ile iletişim kurmak için yer üzerine sensörler yerleştirilir. Bu sensörlerin fiyatı yer üzerine sensörlerinden daha fazladır. İlaveten batarya tüketimi ve değiştirme ile ilgili bir sorunu yer üzerine kullanılan sensörler gibidir. Fakat yer üzerinde sensörlerinden farklı olarak, daha detaylı ve dikkatli bir planlama gerektirir. İçlerinde kullanılan ekipman olumsuz yeraltı koşullarda taş ve toprak gibi şartlarda bilgi aktarma yeteneğine haiz olmalı gerekmektedir. Ek olarak düşük sinyallerinin maksimum zayıflatma düzeyi oluşturmalıdır.





3.5 Mobil WSN

Sensör düğümleri kümesi kendi başına hareket edebilir ve çevre ile iletişim kurabilir. Mobil düğümleri algılama, sıkıştırma ve iletişim kurmak yeteneğine statik düğümleri gibi sahiptir. Ancak farklı olduğu şey kendi kendilerini organize edebilmeleri yeteneğine sahip olmasıdır. Dolayısıyla en büyük problem kablosuz ağları da kapsama ve onları da korumaktır.



4. Sensör ağları kullanmanın avantajları ve uygulamaları

Kablosuz algılayıcı ağlar birçok uygulamaları var ve bugün teknoloji ilerleme içinde tam bir role sahip. Bu uygulamalar aşağıda belirtilirken bir açıklama yapıyoruz.

4.4 Tıp alanında farklı uygulamalar

Biyolojik araştırmalar alanında veya insanlar hakkında fiziksel durumunun farkında olmak üzere, hemde farklı durumlarda mesela düğümleri deri altı katmanlarında yerleştirmek tekrarlanan çalışmalar için oldukça uzun bir süre içinde, Tıbbi cihazlarda ve özellikle medikal fizik alanında sensor ağlarından kullanılabilir.

5. Bir sensor düğümün donanım sınırlamaları

Bazı faktörler mesela sistemin ekonomik olması, beklenen işlevi, çok sayıda düğümler ve nihayet fikirler gerçek bir ortamda gerçekleşmesi, her düğümde bir türlü donanım sınırlamaları oluşturulmuş. Bu sınırları aşağıda belirtilirken bir açıklama yapıyoruz.

6. Kablosuz sensor ağların mimarileri

Sensör ağ teknolojilerini gerçekleştirmede; donanım tasarımı, iletişim protokolleri ve uygulama tasarımlamada zorluklar çıkmaktadır. Sensör ağının yaşam ömrünü uzatmak ve zeki veri toplama sistemleri kurmak bu zorluklardan ikisidir. Diğer zorluklar şu şekilde listenebilir:

Sensör ağlarının topolojisi çok sık değişir.

Sensörler noktadan noktaya iletişim dayanan anağlarda yaygın iletişim paradigmasını kullanır

Sensörler çok kısıtlı güç, hesaplama yeteneği ve hafızaya sahiptir

Sensörler bozulmaya yatkındır.

Sensörler çok fazla yükten dolayı genel kimlik (ID) sahibi olmayabilir

Sensörler çok fazla sayılarda kurulur, bu nedenle kalabalıktan kaynaklanan tıkanma ve çarpışmalar olabilir. Önlemek için birbirine yakın sensörler eşzamanlı iletişim yapmamalıdır.

Ad-hoc yerleştirilmiş sistemin, sonuç dağıtım ve düğümlerin bağlantılılığını (connectivity) tanımlaması ve sağlaması gerekir.

Devingen ortam durumları, sistemin zamanla bağlantılılık ve sistem uyarımını uyarlamasını gerekli kılar.

Sensör ağları üç kategoriye ayrılır.

6.2 Örgü ağ

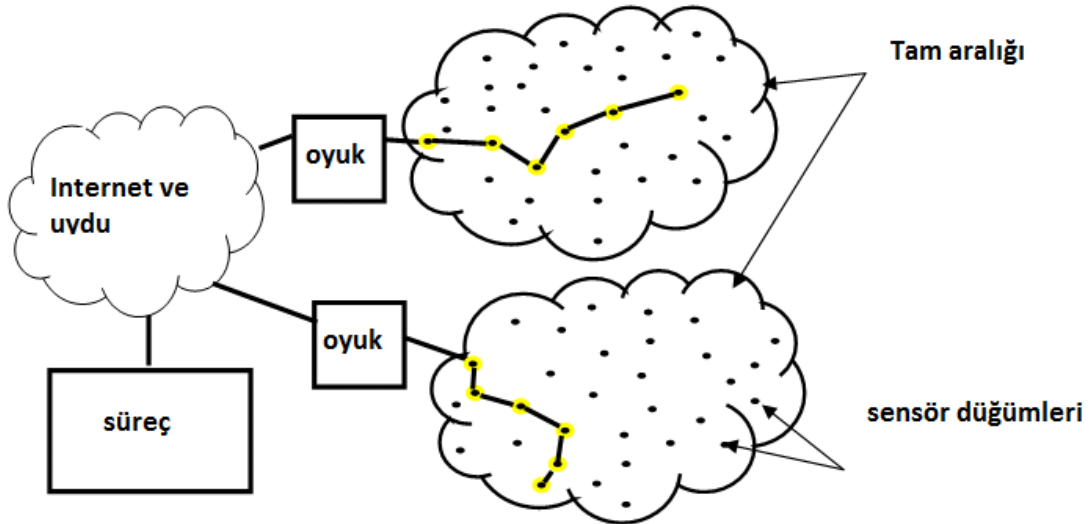
Örgü ağları dinamik yönlendirme sahip. Düğümler bu ağlarda kaç adımlıdırlar. Bu yöntem büyük ağlar için uygunlar. Bu ağda bir iletişim ağıdır ve ağda her bir düğüm mesajını radyo kapsamında olan diğer düğümlere gönderebilir. Örgü ağda eğer bir düğüm kapsam dışına diğer bir düğüme mesaj göndermek isterse ara düğümünden kullanır. Eğer bir benzersiz düğüm bozuk olsa uzak düğüm başka bir düğüm ile kendi kapsamında iletişim kurabilir ve mesajını istediği yere gönderebilmektedir.

7. Sensör ağların iletişim mimarileri

7.1. Giriş

Genel olarak sensör ağların yapısı Veri tabanlı dır . Bu nedenle tasarlanmış iletişim yapısı sensör düğümlerinde ağların yapısı ile koordinasyonda olmalıdır. Çünkü sensör ağlarının çoğu uygulamalarında bazı durumlarda düğümleri birbiri ile bağlamak pratik veya ekonomik değildir. Bu tür ağlarda genellikle kablosuz iletişim kullanılır .ve bu ağların genel yapısı böyle dır ki çok sayıda izotop düğümler, ortamda yayınlayacak ve istenen bilgileri toplamaktan sonra, merkezi bir alıcıya (Sink) gönderilir

Merkezi alıcı enerji düzeyi yüksek olan ve gerekli ekipman ile bir düğümdür. ve aslında sensör ağın ve bilgi ortamı aramasında ara yüz dır. Büyük coğrafi alana sahip ağlarda, verileri göndermek yolu çok uzun olması için birkaç merkezi alıcı kullanabilir. Ayrıca radyo frekansı uzun mesafelerde doğrudan göndermek çok fazla enerji gerektirir. Sensör ağlarda veri aktarım yöntemi adım adım olarak kullanılır. Buna ek olarak, çoğu durumda birçok düğümler ve merkezi alıcıların arasında, uzun mesafeler veya coğrafi engelleri gibi sorunlar nedeniyle düğüm ve merkezi alıcı arasında doğrudan bakınız yok olabilir.



Sensör ağların farklı işlevlerine göre her düğümünü verilmiş görevlerine göre çeşitli bileşenleri olabiliyor. Ama genellikle her düğümün genel bileşenleri bulunmakta, yani CPU (merkezi işlem birimi) , Telsiz verici-alıcı ve Güç kaynağı pil veya güneş hücreleri ile veya her ikisinin kombinasyonu ile sistemin gerekli enerjisine sağlayabilmektedir. Söz konusu verileri toplamak için bir veya kaç sensör, gerekirse Ek bellek çeşitleri, gerekirse GPS konumu ve her bir düğümde dahil diğer bileşenler farklı uygulamalara bağlı olarak olabilir. Aşağıdaki şekilde bir sensor düğümü donanım genel mimarisini gösterir.

8. Güvenlik

Sensör ağların en önemli bölümlerinden biri Güvenlik tartışmasıdır. Ağların genişlemesi nedenle ve onların çok uygulamaları farklı alanlarda, bugün bilgilerin güvenliği çok önemlidir. Zira bazı durumlarda gönderilen veya alınan bilgiler bir seri şeklindedir ve kişisel bilgiler de olabilir söyleyebiliriz. Bu yüzden bu ağlar yüksek güvenli olmamsıgerekir. Bir yönlendirme protokol tasarlamak çok önemi ve gereklidir. Güvenli bir yönlendirme protokole tasarlamak ağın yoğun olması nedeniyle çok karmaşık oluyor. Bu sorunlar için ana nedenleri aşağıdaki fıkralardan ibarettir:

8.1 Kablosuz ağ güvenliği için üç yönetim

8.1.1 WEP (Wired Equivalent Privacy)

WEP (WiredEquivalentPrivacy; Kabloluya EŖdeđer Gizlilik), kablosuz ağlar için bir güvenlik protokolüdür. Veriler, kablosuz ağımızın güvenliğini sağlayan WEP anahtarıyla Ŗifrelenir. Ağ arabiriminde ve eriŖim noktasında aynı WEP anahtarını ayarlamanız gerekir

9. DEĞERLENDİRME

Bu yazıda kablosuz sistemlerin hakkında genel bir araştırma ve tartışma yaptık. Kablosuz ağlar sensör düğümlerini yaratma ve dağıtarak bilgi öğrenmek istediğimiz bölgelerde oluşur. Sensör düğümleri bazı özellikleri olmalıdır mesela düşük maliyetli, düşük güç tüketimi, küçük boyutla, düşük bit hızı ve kendi kendilerini gelen sorunlarla ve çevre ile adapte edebilirler. Bu ağlar çok farklı alanlarda çok uygulamaları vardır. Bazı uygulamaları belirtildi ve zaman giderek geniş oluyor. Sensör ağı üç kategoride ayrıldı. Yıldız, örgü ve ikisinin kombinasyonu güçlü bir ağa yüksek yeteneğe ile sağlamış.

Diğer deyişle iki ağın zayıf noktaları birbiri ile birleştirenince gelişmiş ve onu daha fazla güçlü etmiş ve çok aşamalı kabiliyetini oluşturmaktadır. Özeti en önemli tartışma konusu, ağı oluşturmak ve yapılandırmak sonra ağın güvenliğiyle ilgilidir. Yani ağın kablosuz olduğu nedeniyle kodlama ve ağ güvenliği çok önemlidir. İlaveten aynı zamanda eğer doğru ve güçlü olan bir protokolü kullanmasanız ağın verilerinin erişmek çok kolay bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. C. Intanagonwiwat, R. Govindan, D. Estrin, J. Heidemann, F. Silva, "Directed diffusion for wireless sensor networking," *Journal of ACM/IEEE Transactions on Networking*, vol. 11, no. 1, pp. 2-16, 2002.
2. Jennifer, Y. Biswanath, M. Dipak, G. (14 April 2008), Wireless sensor network survey Department of Computer Science, University of California, Davis, CA 95616, United States
3. Kiran, M. Kamal K, N, G. (May 2011). Application based Study on Wireless Sensor Network. Department of Computer Science and Engineering National Institute of Technology Hamirpur, Hamirpur (H.P.) INDIA
4. ROHIT, V. (2008-2009), Application of Wireless Sensor Networks for Environmental Monitoring & Development of an Energy Efficient Hierarchical Cluster based Routing Department of Electrical Engineering National Institute of Technology Rourkela
5. Chiara, B, Andrea, C, David, D, and Roberto, V. (25 July 2009) an overview on wireless technology and evolution
6. I. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramanian, E. Cayirci, (August 2002) "A Survey on Sensor Networks," *IEEE Communications Magazine*, Vol. 40, No. 8, pp. 102-116.
7. Chiara B, Andrea C, Davide D, and Roberto V. (2009) An Overview on Wireless Sensor Networks Technology and Evolution
8. D. Culler, D. Estrin, M. Srivastava, August 2004. "Overview of Sensor Networks," *Journal of IEEE Computer Society*, vol. 37, Issue. 8, pp 41-49,
9. P. Levis, S. Madden, D. Gay, J. Polastre, R. Szewczyk, A. Woo, E. Brewer, D. Culler, "The Emergence of Networking Abstractions and Techniques in TinyOS," *Proceedings of the First USENIX/ACM Symposium on Networked Systems Design and Implementation*, NSDI 2004, 2004.
10. J. Heidemann, F. Silva, C. Intanagonwiwat, R. Govindan, D. Estrin, and D. Ganesan, "Building Efficient Wireless Sensor Networks with Low-Level Naming," *Proceedings of the Symposium on Operating Systems Principles*, pp 146-159, October 2001.
11. C.-Y. Chong S. Pumar, "Sensor networks: Evolution, opportunities, and challenges," *Proceedings of the IEEE*, vol - 91, pp. 1247-1256, Aug. 2003.
12. Y. Yu, R. Govindan, D. Estrin, "Geographical and energy aware routing: A recursive data dissemination protocol for wireless sensor networks," *Technical Report TR-01-0023*, University of California, Los Angeles, Computer Science Department, May 2001.

13. Borisov, N., Goldbery, I., Wagner, D. (16 July 2001) Intercepting mobile communication in security of 802.11.0. Rome, Italy

14. Jason, L. H. Spring 2003 System Architecture for Wireless Sensor Networks
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY

15. Luo, H., Ye, F., Cheng, J., Lu, S., Zhang, L. (2003) "TTDD: Two-tier Data Dissemination in Large-scale Wireless Sensor Networks," *Journal of ACM/Kluwer Mobile Networks and Applications (MONET)*, Special Issue on ACM MOBICOM

16. R.S. Chang, C. J. Kuo, (2006). "An Energy Efficient Routing Mechanism for Wireless Sensor Networks," *Proceedings of the 20th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA'06)* - Vol 2 pp. 308-312

17. <https://www.google.com/search?>