

YANGIN ALGILAMA SİSTEMLERİNİN KAVRAMSAL AYRIMI VE SİSTEMLER ARASI TEMEL FARKLILIKLAR

Tanju ATAYLAR
tanju.ataylar@karina.gen.tr

KARİNA Tasarım, Danışmanlık ve Eğitim Hiz.Ltd.Şti.
2.Cad. 37/4 A.Öveçler 06460 Ankara

ÖZET

Günümüzde duman dedektörlerinde, yeni teknolojilerin kullanılması hızla sürerken çeşitlenen, gelişen ve buna bağlı olarak güvenilirliği artan yangın algılama sistemlerinin kullanımı bizim ve yabancı ülke yönetmeliklerinde, birçok yapı için kullanımı zorunlu olarak anılan sistemler haline gelmiştir. Sigorta şirketlerinin veya yatırımcının tercihinin yanında yasal zorunluluk haline gelerek yaygın kullanım alanı bulan yangın algılama sistemlerinin, büyüyen pazar içinde yeni teknolojilere dayalı arayışları ve buna bağlı olarak yeni geliştirilen farklı prensip ve yaklaşımlarda çalışan sistemler mevcuttur. Özellikle son kullanıcı için bir çırpıda neyin daha iyi olduğunun veya ihtiyacının hangi sistem türleri ile daha iyi karşılanacağını kestirmenin zorlaştığı günümüzde, bir de pazarlama stratejileri ve tanıtım kaygılı farklılaşma çabasıyla ortaya konulan terimlerle durum çok daha karmaşık hale gelmiştir.

Yangın Algılama Sistemi seçimi, alımı, tasarımı veya dolaylı yoldan ilgili olan kişilerin; Dijital Adresli sistem, Dağıtılmış Zekalı Sistem, Analog Adresli Sistem, Çok Akıllı (Very Intelligent) Sistem, Algoritma Temelli (Algoritm Based) Sistem, Çok Boyutlu (Multi Dimension) Sistem, Etkileşimli (Interactive) Sistem vb. tanımlamaları duymaması mümkün değildir. Bu kavramsal farklılıklar arasında hangi sistemin nasıl bir fark getirdiğini kavramak, özellikle bu farkın kullanıcıya nasıl bir avantaj getirdiğini tanımlamak ise kolay değildir.

Bu çalışmada özellikle yaygın olarak bilinen sistem türlerinin (markadan bağımsız olarak) ve bu sistem tanımlarının arkasında yatan teknik farklılıkları ortaya koyarak, yeni gelişmeler ve bunun kullanıcıya olumlu/olumsuz yansımalarına değinilecektir. Konuyla ilgili dünyadaki son gelişmeler, Yangın Algılama Sistemlerinin tanıtım amaçlı sunulan kavramlar arkasındaki gelişmeler açıklanacaktır.

GİRİŞ

Yangın Algılama ve Uyarı Sistemlerinin yeni uygulamaları, hızlı ve doğru algılama yapılabilmesi amacı ile geliştirilen yeni teknolojileri anlayabilmek için öncelikle yaygın olarak kullanılan sistemlerin tanımlarını hatırlamakta yarar olacaktır. Özellikle yaygın biçimde kullanılan sistemlere ilişkin tanımlar ve sistemleri daha iyi anlayabilmek için temel özellikleri aşağıdaki gibidir.

1. TANIMLAR

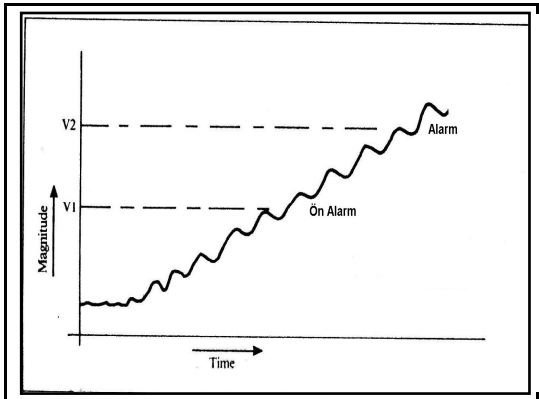
1.1 Konvansiyonel Sistemler:

Konvansiyonel Sistemler algılamakta oldukları parametreleri üretici tarafından test edileceği ürün standardında belirlenmiş sınırlar içinde kalan belli bir eşik değeri ile karşılaştırarak “yangın var” ya da “yangın yok” şeklinde sonuç bildiren dedektörlerden oluşmuş yangın algılama sistemidir. Bu tür sistemlerde bir çok dedektör bir hat üzerine bağlanarak yangın algılama bölgesi (ZON'u) oluştururlar. Alarm, dedektörün bağlı olduğu bölge bazında verilir. Alarmın hangi dedektörden gelmekte olduğu kullanıcı tarafından anlaşılmaz.

Konvansiyonel sistemlerde yangının yerini bölge bazında belirtebilmek için elektriksel olarak her bölgeye bir devre tahsis edilir. Her bir bölgedeki dedektörler ve butonlar birbirlerine bir tren katarında olduğu gibi dallanma yapılmadan bağlanırlar ve kontrol paneline tek bir devre olarak taşınırlar. Her bir devreye 20-30 dedektör ve/veya buton bağlanabilir. Yangın ve arıza uyarıları bölge bazında görülebilir. Bu nedenle eğer arama zamanını azaltmak gerekiyorsa bölgeleri küçültmek ve dolayısıyla daha fazla bölge kullanmak gerekli olabilir.

Konvansiyonel sistemlerin en önemli üstünlükleri ucuz oluşları ve programlama gerektirmeden devreye alınabilmeleridir. Ancak gelişmiş sistemlere göre daha fazla kablo gerektirmesi de maliyet unsuru olarak düşünülebilir.

Konvansiyonel Sistemler kirlenme, tozlanma, drift (alarm eşiğinin kayması) gibi olumsuz etkileri dikkate almadıklarından zamanla hatalı alarmlar verme olasılıkları yüksektir. Yorum yapma yetenekleri yoktur. Yangının yerini noktasal olarak tespit edemezler. (Şekil-1)

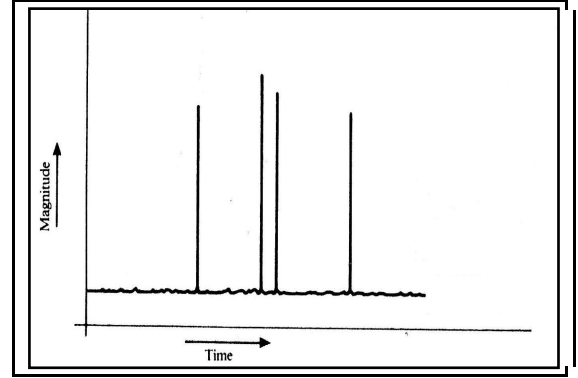


Şekil-1

1.2 Dijital Adreslenebilir Sistemler:

Dijital adreslenebilir sistemler algılama ve alarma karar verme tekniği açısından konvansiyonel sistemler ile aynıdır. Tek fark konvansiyonel sistemlerde belli bir bölge bazında alarm verilirken bu sistemlerde alarm bilgisi kaynağının adresini de kapsar. Böylelikle yangın mekanı noktasal olarak tespit edilmiş olur.

Dijital adreslenebilir sistemler yangın uyarısını noktasal olarak verirler. Ayrıca bu tür sistemlerde noktasal ya da yazılım ile oluşturulan bölgeler bazında çıktı sinyali üretilebilmesi mümkündür. Ayrıca konvansiyonel sisteme göre daha sade bir kablolama gerektirirler. (Şekil-2)



Şekil-2

Dijital adreslenebilir sistemlerin en önemli zayıflığı dedektör içinde sensörden gelen değere ve bu değerle ilgili başlangıç ayar değerlerine göre çalışıyor, sensöre bağlı uyarılama (drift compensation) yapamıyor olmasıdır. Özellikle doğru algılama ve güvenilirlik açısından önemli olan bu özellikten yoksun sistemlerdir. Ayrıca diğer bir zayıflığı bakım uyarıları (kirlilik, hassasiyet vb.) verememesidir.

1.3 Analog Adreslenebilir Sistemler:

Analog Adreslenebilir Sistemlerin en belirgin özelliği uç elemanlarının dedektör yerine sensör olarak ifade edilmesi ve sensörlerin ölçmekte

oldukları değerleri panele bir analog veri olarak iletmeleridir. Artık burada uç elemanlar karar verici durumda değildir. Bunun yerine paneller gelmekte olan verilerin zamanla değişimlerini de dikkate alarak yangın olamayacak ani değişiklikleri veya gerçek okuma olamayacak çok düzgün değerleri tespit ederek hata uyarısı üretir veya kirlenme kararını verirler. Buna göre aksiyon uygularlar. Bu tür sistemlerde yangın ve arıza mesajları sensör adresleri ile birlikte verilir.

Bu tür sistemler kirlenme durumunu kompanze edecek şekilde duyarlılıklarını ayarlayabilirler. Kirlenme sınır değerlere geldiğinde o sensörün temizlenmesi gerektiğini bildiren bakım uyarısı verebilirler. Sensörlerin bulunduğu mekana göre kullanıcı tarafından ve/veya günün saatlerine göre otomatik olarak duyarlılıkları ayarlanabilir. Analog adreslenebilir sistemlerde genel olarak panelden sistemin her bir noktasının faal olup olmadığı kısaca yangın çıkması durumunda bunun algılanıp algılanmayacağı anlaşılabilir.

Sahada bulunan elemanlar bir sensör gibi çalıştığı ve sahadan elde edilen algılama bilgilerinin analog değerleri taşınması nedeni ile bilginin işlenmesi türetilmesi konusunda büyük esneklik sağlanmaktadır. Bilgi zamana bağlı fonksiyonlar farklı alanlarda bulunan dedektörlerin farklı eşik değerlerinde alarma girmesinin sağlanması gibi birçok algılamayı hızlandırıcı, hatalı algılamayı zorlaştırıcı fonksiyon elde edilebilir. Alarm kararı gelen bilgi veya bilgilere göre panel tarafından üretilmesi yaygın olarak kullanılmakta buna bağlı olarak panele yükelenen karar verme algoritmaları veya doğrulama özellikleri (PAS-Positive

Alarm Sequence) ile doğru algılama bilgisinin sağlanması amaçlanmaktadır.

Analog adresli sistemlerde dedektörle panel arasında yoğun bir haberleşme vardır. Haberleşmenin yoğunluğu, aynı döngü (loop) üzerine bağlanabilen cihaz sayısını etkileyebilir veya aynı kesitli kablo ile haberleşilebilir en uzun mesafenin kısılması yönünde değiştirebilmektedir.

1.4 Diğer Sistemler:

Diğer başlığı altındaki sistemler aslında yukarıda anılan üst grupların altında yer alan, onların bir türevi biçimin de gelişen sistemlerdir. Özellikle farklılaşma ilgili standartlarda (EN 54, UL 268, BS 5839 vb.) doğrudan sistem türü olarak anılmayan ancak yapıları gereği farklılık getiren veya ticari olarak yoğun biçimde tanıtımı yapılarak gündeme gelen sistemlerin tanımlaması yapılmıştır.

1.4.1. Dağıtılmış Zekalı /Akıllı Adreslenebilir Sistemler:

Piyasada, akıllı, çok akıllı, bulanık mantık (fuzzy logic), etkileşimli (interaktif), algoritma tabanlı vb. gibi isimlerle satılan sistemler bulunmaktadır. Bu isimler altında oluşturulmuş bir standart ya da verilen bir sertifika bulunmamaktadır. Bunun yerine bir takım kuruluşların “distributed intelligence”, “distributed processing” gibi Türkçeye “dağıtılmış zeka” veya “dağıtılmış denetim” diye çevrilebilecek isimler altında sınıflandırdıkları görülmektedir.

Dağıtılmış zekalı adreslenebilir olarak adlandırılan sistemlerde, analog adreslenebilir sistemlerdeki panel tarafından yapılan işlemler, doğrudan dedektör bünyesinde yapılmaktadır. Her bir dedektör içinde bulunan bir mikro-işlemci, kendi hafızasına yerleştirilmiş

yangın algoritmalarını kullanarak algıladığı değişikliklerin bir yangın durumuna uyup uymadığına kendisi karar vermektedir.

Dağıtılmış zekalı adreslenebilir sistemlerde kararın her bir dedektör tarafından veriliyor olması dedektörlerle panel arasındaki veri trafiğini ciddi bir şekilde düşürmektedir. Bu nedenle daha basit kablolarla daha uzun mesafelerde haberleşme mümkün olmakta ve bir hat üzerine daha fazla sayıda dedektör bağlamak mümkün olmaktadır. Ayrıca yangın uyarısı daha kısa sürede işleme konulabilmektedir. Bu süre Analog Adreslenebilir Sistemlerde 2 sn mertebesinde iken Dağıtılmış Zekalı sistemlerde 0.75 sn seviyesindedir.

Dağıtılmış Zekalı Adreslenebilir Sistemlerde kararın dedektör tarafından veriliyor olması sadece sistem yapısının hiyerarşik düzeni ile ilgilidir. Sistemin asli görevi olan ve kullanıcıyı ilgilendiren alarm verme ve kontrol işlemlerinin icrası için panelin devrede olması zorunludur.

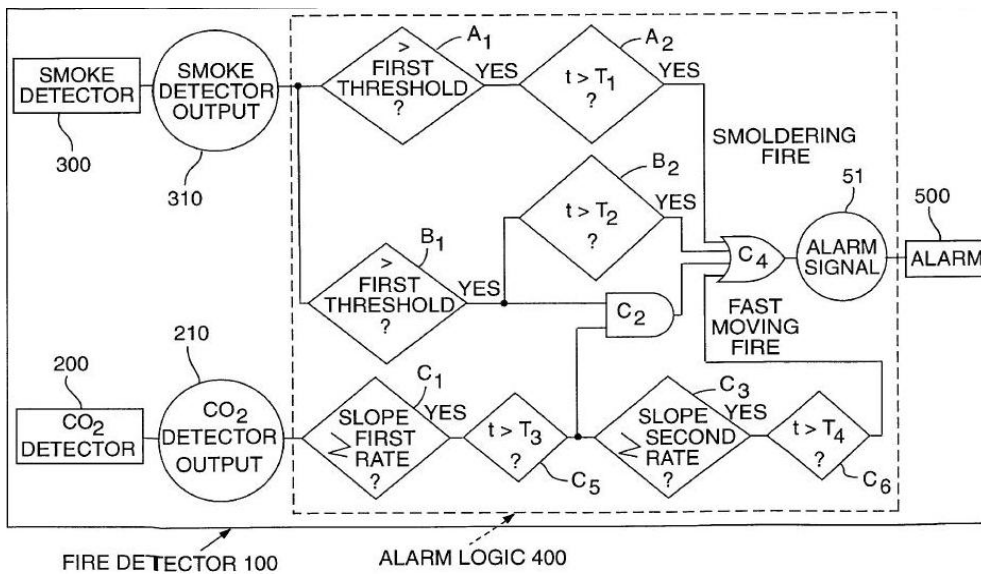
Dağıtılmış akıllı sistemler yapısına uygun, bu prensipte çalışan ancak

dedektör içinde Alarm kararının verilmesi sırasında farklı teknikler kullanan sistemler farklı isimlerle anılabilirler. Temel belirleyicinin Alarm kararına etken eşik değerinin belirleyicisi ve bu eşik aşılması durumunda Alarm kararının oluşturulma sürecidir.

1.4.2. Çoklu Algılama (Multi-Sensing):

Aynı mekanda bulunan birden fazla sensöre bakarak panelin karar vermesi ilkesine dayanan bir sistemdir.

Sistem merkezi herhangi bir sensörden okunan değerlerde değişiklik (yukarı doğru bir hareket) algıladığında aynı mekanda bulunan diğer sensörlere de bakar. Diğer sensörler, aynı algılama elemanının içinde bulunan farklı tip algılama elemanı olabildiği gibi, farklı bir dedektör de olabilir. Bu tür algılama türüne en yaygın kullanılan dedektörlerden örnek olarak; Fotoelektrik + Sıcaklık, Fotoelektrik + Sıcaklık + iyonize, Fotoelektrik + CO₂ + Sıcaklık vb. dedektörleri örnek verilebilir.



Şekil-3

Ofis, Mutfak, Otel Odası, Genel Amaçlı Hacim, Tesisat Odası vb.) Dedektör mikro işlemcisi içinde değişik mekanlara ait değişik yangın gelişim bilgileri olması nedeni ile, kurulum sırasında dedektörün bulunduğu mekan türü bildirildiğinde, mekanla olan etkileşim sağlanır ve dedektör Alarm kararını içinde bulunduğu mekanda beklenen en yaygın yangın türlerine bakarak karar verir. Bu durum hatalı algılamanın azaltılmasına katkı sağladığı gibi Algılama süresinin kısaltır. Bu tür dedektörlerin üretimi sırasında, üzerinde duman sensöründen gelen bilginin işlenebilmesi için birçok deneysel çalışma ve bu çalışmaların sonucu derlenmiş yangın bilgileri, gerçek yangına karşı duman sensörlerinden toplanan bilgiler bulunmakta bu bilgiler ışığında karar oluşması sağlanmaktadır. Her tür mekanın veya kullanım amacı aynı olan ama kullanımının biçimi nedeni ile birbirinden çok farklı olan mekanlar olabileceğinden birçok dedektör mekana bağlı sınıflama dışında bırakılarak standart (mekan ilişkisi dışında-olağan) hali ile kurulmak durumunda kalacaktır. Kurulum aşamasında ilave bir çalışma gerektiren bu sistemlerde dedektörlerin mekana bağlı olarak atandıkları, dedektörlerin farklı alan kullanımına geçişlerde dikkate alınmalıdır.

Etkileşimli (Interaktif) olarak anılan bu tür çalışan sistemlerin dışında kalan ancak yapısı gereği mekanla etkileşimi, kurulum sırasında bir ayar değere gerek kalmaksızın, içinde bulunduğu ortamdaki değişime bakarak alarm eşik değerini ayarlayan sistemler mevcut olup, bunlarda da etkileşimli deyimini kullanılmaktadır. Alarm eşik değerinin belirlenmesinde, mekanla olan etkileşim gösterilmesi bu tanım içinde kullanılmalarına neden olmaktadır. Aslında yaklaşım ve çalışma olarak birbirlerine

benzemeyen, farklı yaklaşım ve uygulamaya esas olan birçok sistem "Etkileşim-Interactive" kelimesinin kelime anlamından yola çıkarak farklı yorum ve uygulamalarla karşımıza çıkmaktadır.

1.4.4. Algoritma Tabanlı Algılama (Algoritm Based System):

Algoritmanın ne olduğundan bağımsız olarak "Algoritma Tabanlı Sistem" ile belirlenmek istenen aslında Alarm kararının Dedektör tarafından verilirken uygulanan sürecin tanımından kaynaklanmaktadır. "Akıllı" veya "çok akıllı" dedektör tanımındaki akıl aslında dedektör içindeki mikro-işlemcinin takip ettiği algoritma veya önceden belirlenen bilgi ile duman sensöründen gelen bilginin işlenmesidir.

Duman sensöründen gelen bilgi zamana bağlı bakıldığında temiz bir grafik çizmez. Yani çok değişen inişli-çıkışlı bir grafik olup ancak belirli zaman dilimi içinde integral alınarak daha temiz değerlere ulaşılır. Aslında sensörden gelen anlık bilgilerin belirli dilimlerde taranması ve alınan değerlerin değişimine bakılması ayrıca bir veri olarak işlenmesi algoritmaların ortak yanını oluşturmaktadır. Gerçek yangın verileri ile karşılaştırmak buna bağlı olarak dedektörün bulunduğu alana ait bazı özellikleri tanımak ise farklı bir uygulama olarak karşımıza çıkar.

Algoritma tabanlı algılama sistemleri daha iyi anlamak için örnek bir algoritmayı incelemek ve bu algoritma üzerinden akışa bakmak yararlı olacaktır. Örnek algoritma "Alarm Eşik" değerinin dedektör içinde değişiminin nasıl gerçekleştiğini göstermektedir. Duman sensöründen gelen algılama bilgileri belirli zaman dilimleri içinde değerlendirilmekte, artma azalma

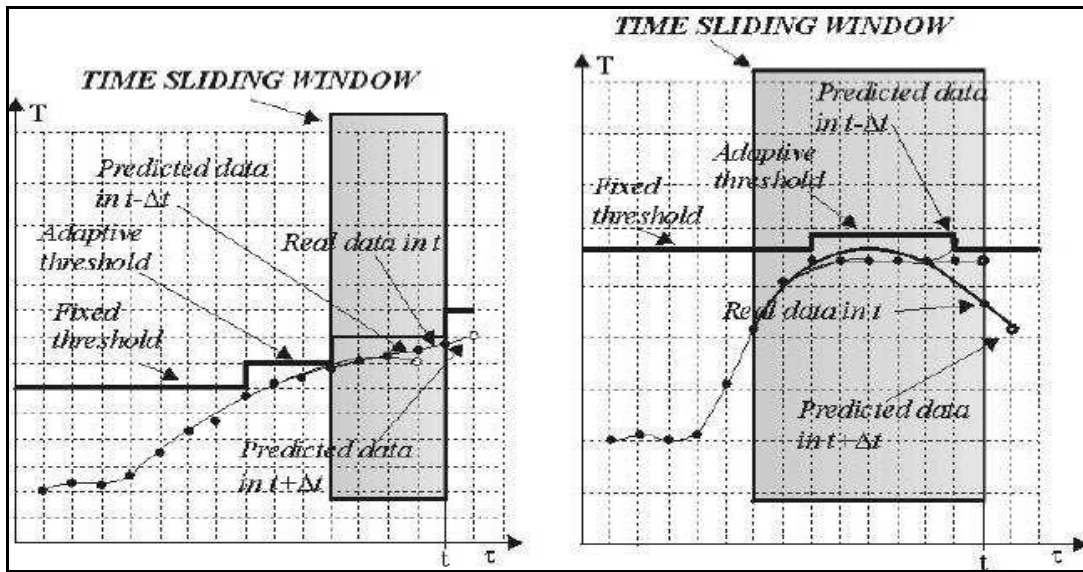
eğilimine bağlı olarak "Alarm" veya yeni alarm eşiği belirlenmesi ile son bulmaktadır. Örnek algoritma "Zaman Değişkenli Kayan Pencere Algoritması" ismi ile anılmaktadır. Her zaman diliminde sadece iki değer anlamlıdır.

- 1- İşlenen Bilgi (Mahalden alınan bilgi)
- 2- Bilginin zaman içindeki değişim hızı

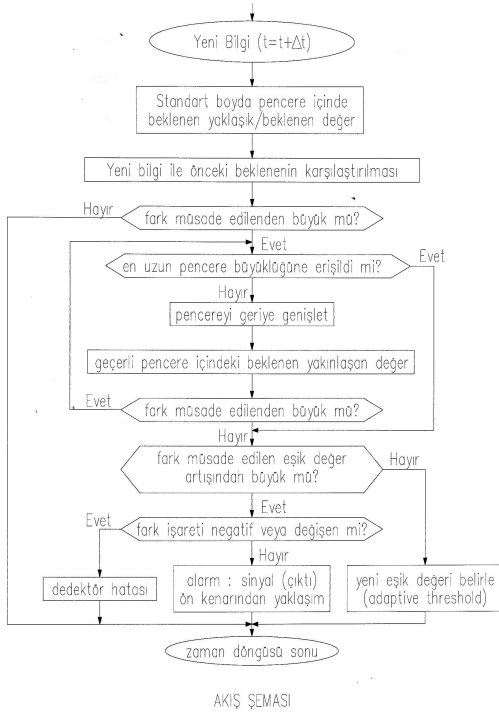
Örnek olarak bilgi sıcaklık veya duman sensöründen gelen bilgi olabilir. Duman sensöründen gelen bilginin daha net bilgi olması için öncesinde işlenmesi gerekecektir. Algoritma aslında iki temel bölümden oluşur. Birinci bölüm alarm eşik değerine bakmaksızın bu değere yaklaşım hızına ait olan değerlendirme diğeri ise algoritmaya konu olan doğrudan alarm eşik değeri uyarlamasıdır.

Buna göre öncelikle kabul edilebilir artış/azalma hızı belirlenir. Kabul edilebilir değişim içinde kalan giriş sinyali değişimleri alarm eşik değerini değiştirir. Ancak bunun üzerindeki hızlı artışlar alarm kararını hızlandırır ve eşik değerine erişmeden alarm çıktısı üretilir. Bu değişim içinde yeni üretilen eşik değeri değerlendirmeye alınır. Değerlendirmenin yapıldığı ve algoritmaya ismini veren zaman değişkenli kayan pencere Şekil-5 de izlenebilir.

Basit tanımı yapılan bu işleyişin akış şeması ise Şekil-6 daki gibi belirlenmiştir. Burada bir zaman dilimindeki döngü gösterilmiştir.



Şekil-5



Şekil - 6

2. SONUÇ

İlgili ürün deneme ve onay standartları ortaya çıkan yenilikçi ürünler ve yeni gelişen teknolojilere bağlı olarak şekillenmektedir. Buna karşılık ürün standartlarının oluşması bu süreci daha geriden takip etmekte, ancak oturmuş, denemeleri tamamlanmış, yaygın uygulamalar haline geldikten sonra standartlarda yer almaktadır. Halen standartlarda anılan sistem türleri, tanımları ve bunlara ait deneme/onay standartları ürünler arasındaki farklılıkları ortadan kaldırmadan temel prensipleri ortaya koyan niteliktedir.

Yangın Algılama Sistemlerinin zaman içindeki gelişiminin bir kısmı aslında doğrudan kullanıcıya yansımayan, işletmeye alma kolaylığı montaj ve mühendislik hizmetlerini azaltan yönde olmakla birlikte, çok önemli ana hedefi doğrudan kullanıcı odaklı hatalı alarm olasılığını azaltma ve elde edilen güvenilirlik içinde olabildiğince hızlı algılama yapmaktır.

Sistemlerin birbirleri ile olan farklılıklarını belirtirken, sistem türü ve tanımlamasında her zaman amaç sistemlerin farklılığını ortaya koymak olmamakta bazen sadece tanımlama ve farklılaşma hedefi ile ortaya çıkan sınıflamalar meydana gelebilmektedir. Tüm bunlara rağmen hedeflenen ortak amaç içinde farklı yöntemler, farklı teknikler gelişmekte ve oluşan gelişme kullanıcıya, ihtiyaçların doğru tanımlanması durumunda olumlu biçimde yansımaktadır. Markaları anmadan ancak günümüzde pazarlanan Yangın Algılama Sistemlerinin yaygın olarak kullandığı bu tanımlar ve üreticilerin kendilerini belirleyici olarak sundukları betimlemelerin, doğrudan kullanıcıya bir fayda sağlayabilmesi için; öncelikle kullanıcı ihtiyaçlarının iyi tanımlanması, sonrasında, sistemler arasındaki az veya temel farklılıkların bu ihtiyaçlarla nasıl örtüştüğünün belirlenmesi ve toplamda sağlanabilecek fayda ile harcanacak kaynak arasında optimizasyonun iyi yapılması gereklidir.

KAYNAKLAR

1- Tüyak Yangın Algılama Sistemleri Komitesi Ortak Sistem Tanımlama Çalışmaları - 2007

2- USP (United State Patent) Fire&Smoke Detection and Control System Patent No :5945,924 - Douglas Marman, Mark Peltier, Jacob Wong

3- Validation of Smoke Detection Performance - University Maryland &UL - Frederick Mowner, Ph.D., James Milke Ph.D., Pravinray Gandhi, Ph.D

4- Conference on Automatic Fire Detection-NIST -2001

5- Detectomat, Esser, EST-GE, GST, Honeywell, Mavili, Scrack, Siemens (alfabetik sıra ile) ürün katalogları