

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: AFET YÖNETİMİ

PROJE ADI: VÂVEYLÂ

TAKIM ADI: ENTEGRE DEVRE TEKNOLOJİ TAKIMI

TAKIM ID: T3-18218-145

TAKIM SEVİYESİ: LİSE

DANIŞMAN ADI: Burak Enes Demir, Mehmet Bilal Kaplan

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Vâveylâ deprem anında ve sonrasında konum tespit ve koordinat bilgileri raporlama projesidir. Projenin gerçekleşmesi için farklı alanlarda çalışıldı. Vâveylâ kazazedinin telefonunun konumu hesaplayacak, bu konumu doğru orantılı olacak şekilde büyüterek kazazedinin konumu olarak kurtarma ekiplerine bildirecektir.

Bu sistemi teknik olarak dört alt başlıkta incelenir. Birinci alt başlık kazazedinin cep telefonuna yüklediği ve Yerbul sistemiyle entegre çalışan bir mobil uygulamadır. İkinci alt başlık olay yerinde Yerbul adı verilen cihazlar topluluğudur. Üçüncü alt başlık Yerbul'un verileri yetkili ekibe iletmesinde aracı olarak tasarlanılan Veri toplama ve iletim cihazıdır, bu cihaz taşınabilir olmakla beraber yaklaşık 2 cep telefonu kalınlığındadır. Dördüncü alt başlık ise Yetkili arama kurtarma ekibine aldığı verileri işleyip raporlayan bir uygulamadır. Bu sistemin tamamı ayrıntılı bir şekilde Yöntem bölümünde anlatılmıştır. Toplumsal olarak bakıldığı zaman Vâveylâ'nın insanların normal zamanlarda da konum verilerini alması bazı afetlerde söz konusu olması sebebiyle farklı şekillerde eleştirilebilir. Mesele insan hayatı olunca bu eleştirilerin dikkate alınacağını düşünmüyoruz. Ayrıca bahsettiğimiz özel durumlar için bir yasal düzenlemeyle veya özel izinlere başvurulabilir. Her zaman konum verisi işlemi sadece nadir görülen durumlarda geçerlidir.

2. Problem/Sorun:

Tüm dünya tarihinde ve ülkemizde son dönemlerde de sık sık yaşamış olduğumuz ve karşısında hazırlıklı olmaktan başka kozumuz olmayan depremler, gerekli önlemler alınmadığı takdirde pek çok can ve mal kaybına sebebiyet vermektedir. Günümüzde her ne kadar depreme dayanıklı yapılar çoğalsa da, hala dayanıksız ve belli bir şiddetin üzerindeki depremlerde yıkılma ihtimali olan yapılarımızın sayısı bir hayli fazla. 1992 Cambridge Üniversitesinden A.W.Coburn, R.J.S.Spence ve A.Pomonis, yapmış oldukları araştırmalar sonucunda yazdıkları bir makalede, yakın 1990-92 yılları arasındaki depremlerde gerçekleşen toplam can kaybının %60'dan fazlasını göçük altında kalmanın oluşturduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde AFAD ve diğer birimlerin verileri incelendiğinde, 2000'li yıllarda meydana gelen deprem bazlı ölümlerin yarısından fazlası beton ve eşya altında kalarak gerçekleşmiştir.

Buradaki sorun, arama kurtarma ekiplerinin enkaz altındaki kazazedelerin lokasyonlarını kesin olarak bilememeleriydi. Eğer insanlar kendi yerlerini belli edebilselerdi, ekipler ivedilikle çalışarak can kaybını en aza indirmeyi başarabilirdi.

3. Çözüm

İngilizce "Triangulation"dan çevrilen üçgenleme metodu, en az üç alıcının x, y ve z koordinatları üzerinde uygun noktalarda bulunup aralarındaki veya dışlarında kalan bir hedeften gelen sinyalleri toplayarak bunları koordinat verisine çevirir. Aşağıda sıra sıra deprem anında devreye girecek ve sonrasında da çalışmaya devam edecek Vâveylâ senaryosunun şeması gösterilmiştir:



4. Yöntem

Birinci Aşama: Telefona yapılan mobil uygulama

Yazılan mobil uygulama acil durumlarda bazı parametrelere bakarak devreye girip çevresindeki “Vâveylâ Yerel Ağ Bağlantısı”ni arayacaktır. Bu arama işlemi çevredeki Yerbul’un seri numarasına ve SSID’sine göre olup sırasıyla aşama 2’de bahsedilen döngüyü uygulayacaktır. Bu işlemin döngü şeklinde olmasının sebebi verileri en güncel haliyle kurtarma ekiplerine yetiştirebilmektir.

İkinci Aşama: Yerbul (Modül devrelerinin birleşimi olan sistem)

Bu katmanda en az üç adet olmak üzere wifi modüllerinden oluşan devreler bulunmaktadır. Bu modüller kendilerine bağlanıldığı takdirde bağlanan cihazın RSSI

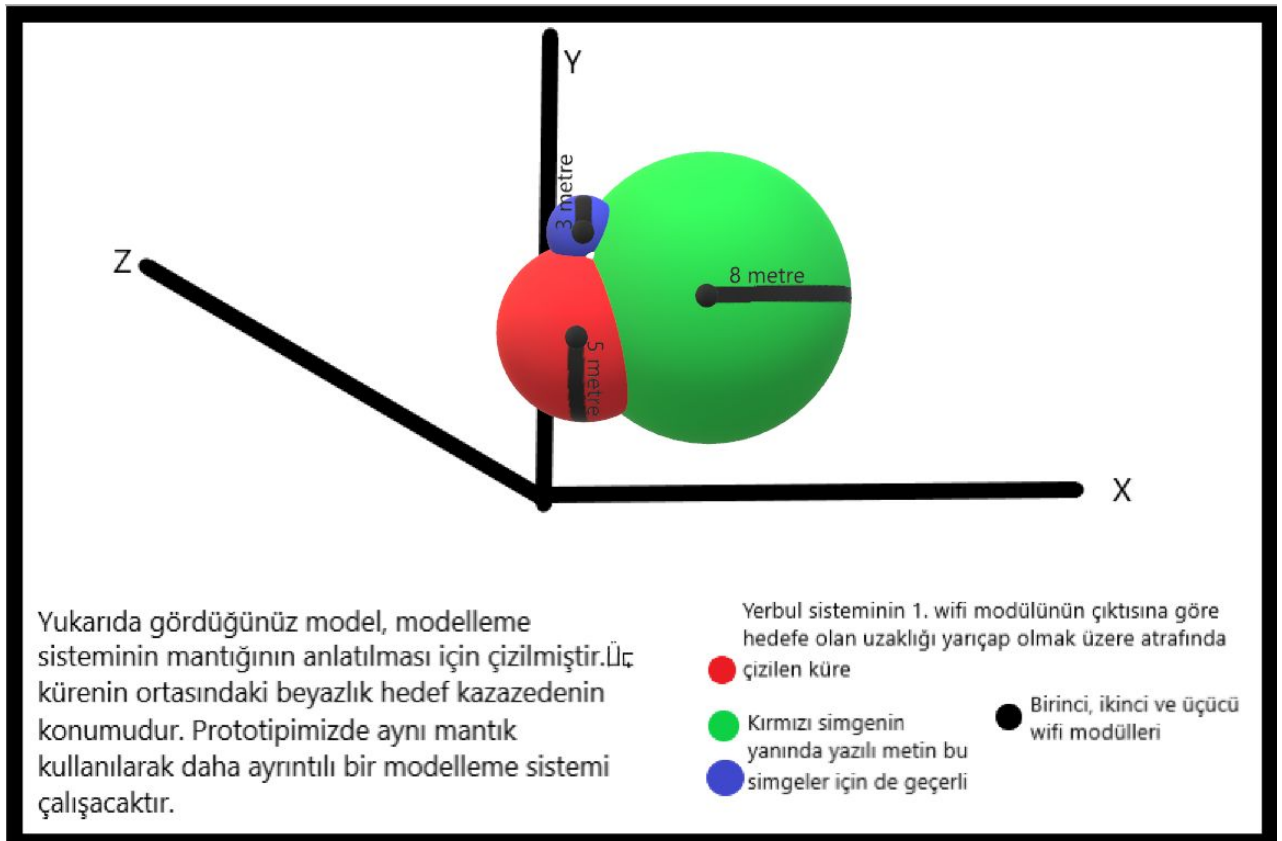
verisini alır. RSSI verisi alınan sinyalin gücüdür; bu verinin kablosuz bir şekilde alınmasıyla RSSI verisinin sahibi olan cihazın konumunu yaklaşık olarak tespit edilebilir. Birinci wifi modülüne kazazedenin cep telefonunun RSSI bilgisi gittikten sonra telefon ikinci wifi modülüne bağlanır. Bu modül de RSSI verisini aldıktan sonra üçüncü wifi modülüne telefon bağlanır ardından bu modül de RSSI verisini alır ve bu işlem 1. 2. 3. 1. 2. 3. döngüsü şeklinde devam eder. Bu şekilde anlık olarak en güncel veriler alınmış olur.

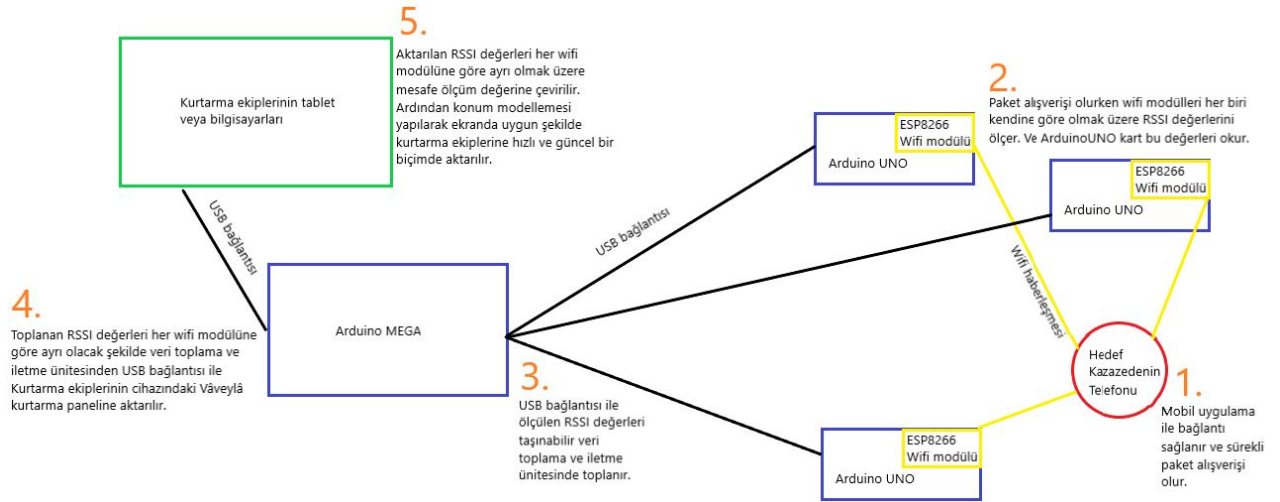
Üçüncü Aşama: Veri toplama ve iletme cihazı

Bu aşamada taşınabilir, iki cep telefonu kalınlığında ve büyüklüğünde olan bir cihaz söz konusudur. İkinci aşamada alınan RSSI bilgileri kablo yardımıyla sözkonusu cihazda toplanır ve iletim işlemi için hazırlanır. Bu cihaz bir Arduino Megadan oluşmaktadır. Cihazı kurtarma personelleri bölgedeki Yerbul'un kablosuna bağlayarak verileri bilgisayarlarında görebileceklerdir.

Dördüncü Aşama: Bilgisayara yapılan hesaplama ve modelleme uygulaması

Bağlantı yapıldı, RSSI değerleri alındı, her modül için iletildi ve şimdi ise bu iletilen değerlerin modüllerine göre bazı formüller kullanılarak hedef kazazedenin telefonunun x y ve z koordinatlarına dönüştürülmesi ardından modellenmesi işlemi var. Bu işlem için bir uygulama yazılacaktır. Bu yazılan uygulama seri porttan alınan değerleri koordinatlara çevirecek ve 3B modellemesini yapacaktır. Her wifi modülü için cihaza olan uzaklık hesaplandıktan sonra yapılacak yazılımda 3B olarak her modülün çevresine aynı modülün cihaza olan uzaklığı yarıçap olacak biçimde bir küreyi kolay şekil çizme algoritmalarıyla çizilecektir. Üç modül için de bu işlem uygulandıktan sonra üç kürenin de kesiştiği alan (kesişim kümesi) kazazedenin üç boyutlu konumunun gösterildiği yer olacaktır.





5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Piyasada bulunan arama kurtarma ekipmanları kullanıldığında ancak bölgesel bir alana hitap eder. Ayrıca kullanılan parametreler de elde etmesi zor ve risklidir. Yani sadece ısı parametresine bakılarak bir kazı çalışmasının yapılması hem riskli hem de zaman kaybı oluşturabilir. Söz konusu, radyo frekansı parametreleriyle çalışan konum tespit cihazları için de geçerlidir. Bizim projemiz hem bölgesel değildir; yani ekipler herhangi bir yıkıntının yanına gittiğinde sadece o yıkıntının altındaki bir kazazedeyi değil hepsini koordinatlarıyla ayrıntılı bir biçimde tespit ederler; hem de konum verisi her kullanıcı için bulunmakla kalmaz, aynı zamanda uygun ve anlaşılır bir arayüz yazılımıyla koordinat verileri olarak anlık raporlanır. Bu raporlar kaydedilerek daha sonraki araştırmalar ve farklı formüller için de kullanılabilir.

6. Uygulanabilirlik

Geliştirmekte olduğumuz sistem, herkesin evinde, iş yerinde ve alışveriş merkezlerinde gündelik olarak kullandığı kablosuz bağlantı noktalarını taban almakta. Sistemin verimli bir şekilde çalışabilmesi için her binada Yerbul sistemi (3-6 adet alıcı-verici modül sistemlerinden oluşan entegre devreler) kurulmalı ve bir adet de Kurtarma ekibinin yanında taşıdığı veri toplama ve iletim devresi bulunmalı. Ürettiğimiz cihazların minimal ve az yer kaplıyor olması, hem yeni yapılan binaların zeminlerine yerleştirilmesini, hem de hali hazırda var olan binalara rahatça entegre edilmesini sağlıyor. Bu sayede sistem her türlü yapıya -sonradan bile olsa- uygulanabiliyor.

Telefonların bu dağıtıcılar ile haberleşmesini sağlayan yazılım ise, her işletim sistemine ve içerisinde kablosuz bağlantı özelliği olan her telefona uyumlu olacak şekilde geliştiriliyor. Bu yazılım telefonun arka planında diğer servisler gibi çalışacak ve gündelik kullanıma etki etmeyecek.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenin Tahmini Bütçesi	
Arduino MEGA 2560 R3	250tl
Arduino UNO R3 * 3	250tl
ESP8266 * 3	50tl
Jumper, bakır ve USB kablolar	50tl
Devre elemanları direnç, kapasitör vb.	50tl
Tahmini toplam	650tl

Şuanki maliyetin yüksek bölümü kullanılan geliştirici kartlarından kaynaklanmaktadır. Seri üretime geçirilirse içinde bir sürü özellik taşıyan geliştirici devre kartları değil ihtiyaca yönelik kart basılacağından proje en az maliyetle piyasaya sürülebilir. Bunun dışında kullanılan diğer elemanlar zaten düşük fiyatlıdır. Ayrıca bu fiyatı apartman sakinlerinin ortak bütçelerinden ödeyeceği de unutulmamalıdır.

Harcamalar tek bir seferde olacaktır. Sistem birbirine entegre devrelerden oluştuğu için böylesi daha uygundur.

Süreç Planlaması	
11.06.2020	Proje detay raporunun teslim edilmesi
19.06.2020	Konuyla ilgili tüm bireylerin kendi ilgilenecekleri bölümün araştırmalarını bitirmesi
26.06.2020	İlk prototip üzerinde çalışmaların başlaması
03.07.2020	İlk prototip üzerine yazılım geliştirmeleri
10.07.2020	İlk prototip üzerine yazılım geliştirmeleri
17.07.2020	İlk prototip üzerinde donanım ve yazılım iyileştirmeleri
24.07.2020	İlk prototip devrenin genel testi
31.07.2020	Kurban bayramının kutlanması
07.08.2020	İlk prototipten edinilen tecrübelerle iyileştirme çalışmalarına başlanması
14.08.2020	İlk prototipten edinilen tecrübelerle iyileştirme çalışmalarının devam edilmesi
21.08.2020	Yarışma prototibinin çalışmalarına başlanması
28.08.2020	Yarışma prototibinin çalışmalarının devam etmesi
04.09.2020	Yarışma sunumunun üzerinde çalışılmaya başlanması
11.09.2020	Yarışma sunumunun tamamlanması
18.09.2020	Son kontrollerin ve vakit kalırsa küçük ayrıntıların tamamlanması
22.09.2020	Yarışma bölgesine gidilmesi ve sunumun yapılması

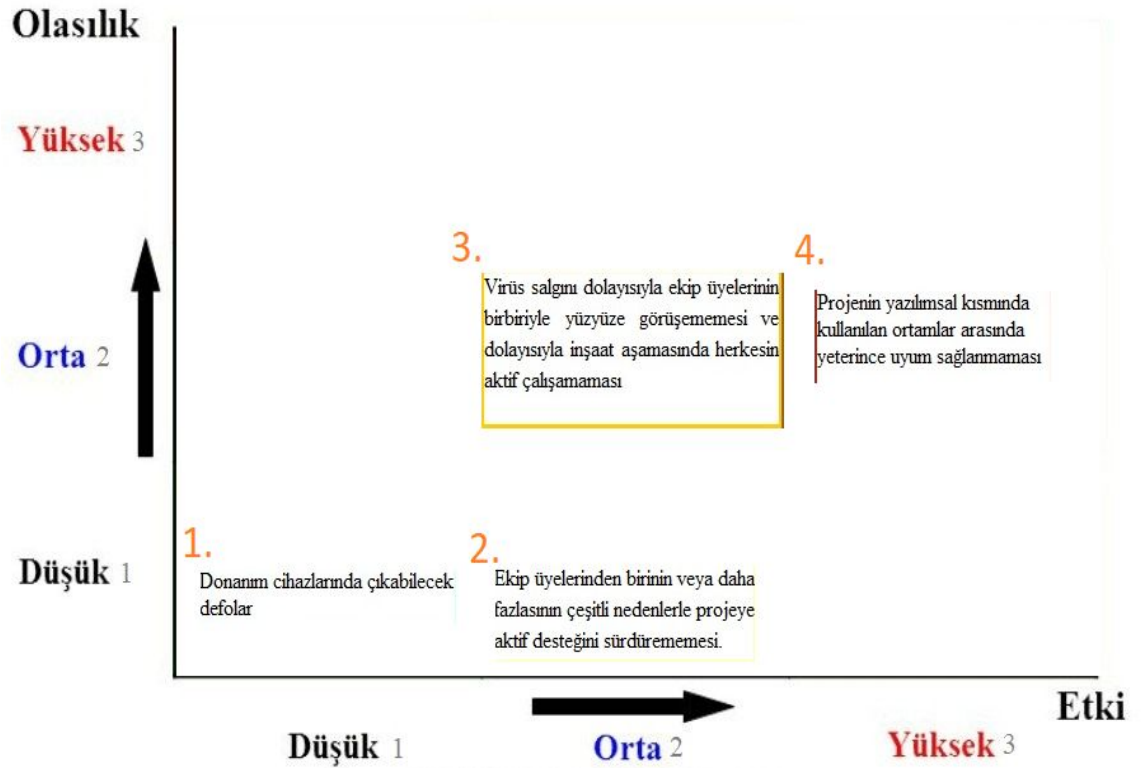
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin yapılma amacına göre hedef kitle deprem sırasında ve sonrasında canları tehlikede olan yıkıntıların altında kalmış kazazedeler, ve bu kazazedeleri kurtarmak için konum bilgilerine ihtiyacı olan yetkili ekiplerdir. Buna ek olarak yalnızca çok önemli durumlarda binaların içerisindeki insanların konumlarının yetkili polis, itfaiye ve ambulans ekiplerince tespiti için de kullanılabilir.

9. Riskler

Projeyi olumsuz etkileyecek en önemli sorun ölçüm cihazlarının ölçüm sırasında yaptığı hatalardan kaynaklı sorunlardır. Ölçümlerin doğru bir şekilde yapılması büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca kurtarma ekiplerinin kullanacağı uygulamanın arayüzündeki harita ve konum verilerinin gerçek dünyayı yeterli derecede yansıtmaması gerekmektedir. Aksi takdirde kurtarma ekipleri yanlış yönlendirmeden kaynaklı hatalı kazılar yapabilirler.

- Projenin hayata geçiriliş aşamasında karşılaşılabilecek sıkıntılar:



- Bu sorunlara çözümlerimiz:

1. Donanımsal defolar için satıcı kurumlarla iletişime geçilecek, ürün değişikliği veya tamir talep edilecektir.
2. Ekip üyelerinden birinin veya daha fazlasının çeşitli nedenlerle projeye aktif desteğini sürdürememesi durumunda yeni bir görev dağılımı ve zaman planlaması yapılacak ve bu sıkıntı atlatılmaya çalışılacaktır.
3. Ekip üyelerimiz düzenli olarak çevrimiçi toplantılar düzenlemekte ve durum değerlendirmesi yapmaktadır. Modelleme genel olarak bir kişi tarafından yapılacak ve bu olağanüstü durumu atlatır atlatmaz gerekli kısımlar birleştirilecektir.
4. Projenin yazılımsal kısmında herhangi bir uyum sıkıntısı görüleceği öngörülmektedir. Ancak olası bir problem durumunda gerekli eklemeler ve oynamalar yapılarak bu sıkıntı çözülecektir.

10. Proje Ekibi

Proje Ekibi									
Adı soyadı	Projedeki görevi	Okulu	Projeyle ilgili tecrübesi						
Takım Lideri: Şefik Efe Altınoluk									
Şefik Efe Altınoluk	Yerbul sistemi üzerinde çalışmak raporların yazımı ve kontrolü konuyla ilgili araştırmalar ve organizasyon	Hüseyin Avni Sözen Anadolu Lisesi	Yazılım alanında ve geliştirici kartlar üzerine çalışmalar yaptı.						
Hüseyin Esat Kayapınar	Mobil uygulama üzerinde çalışmak raporlarda belli bölümlerin yazılması konuyla ilgili araştırmalar	İstanbul Ticaret Odası Marmara Anadolu İmamhatip Lisesi	Yazılım alanında ve geliştirici kartlar üzerine çalışmalar yaptı.						
Kübra Tiryaki	Veri toplama ve iletim cihazı üzerinde çalışmak raporlarda belli bölümlerin yazılması konuyla ilgili araştırmalar	Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi	Yazılım alanında ve geliştirici kartlar üzerine çalışmalar yaptı.						
İsmail Cem Çidem	Hesaplama ve modelleme üzerine çalışmak raporlarda belli bölümlerin yazılması konuyla ilgili araştırmalar	Galatasaray Lisesi	Yazılım alanında ve geliştirici kartlar üzerine çalışmalar yaptı.						

11. Kaynaklar

Iotbymukund, (2016), How to Calculate Distance from the RSSI value of the BLE Beacon Erişim Adresi:

<https://iotandelectronics.wordpress.com/2016/10/07/how-to-calculate-distance-from-the-rssi-value-of-the-ble-beacon/>

Andreas Lundquist, (2015), How to connect your phone to your ESP8266 module, Erişim Adresi: <https://evotronics.com/how-to-connect-your-phone-to-your-esp8266-module/>

ESP8266 Arduino Core, ESP8266WiFi library Erişim adresi: <https://arduino-esp8266.readthedocs.io/en/latest/esp8266wifi/readme.html>

Joaquimorg, (2017), ESP8266, Erişim Adresi: <https://www.joaquim.org/esp8266-wifi-scan/>, https://github.com/joaquimorg/ESP8266/tree/master/esp8266_wifi_scan

Arduino, WiFi.RSSI(), Erişim Adresi: <https://www.arduino.cc/en/Reference/WiFiRSSI>

A.W. Coburn, R.J.S. Spence, A. Ponomis, Factor Determining Human Casualty Levels in Earthquakes: Mortality Prediction on Building Collapse, Erişim Adresi: https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/10_vol10_5989.pdf