TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMA

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Kokusuz Tehlike

TAKIM ADI: Ordu'lu Mucitler

TAKIM ID: 373435

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: İsmail İÇPINAR

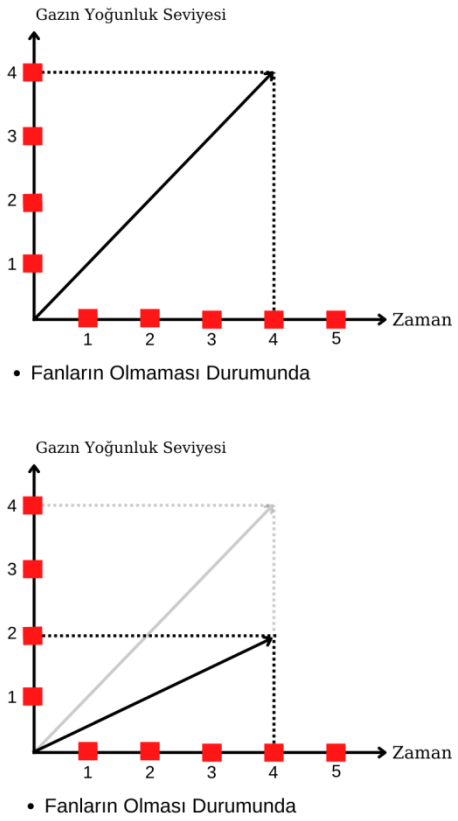
İÇİNDEKİLER

1. PROJE ÖZETİ (PROJE TANIMI) 3
2. PROBLEM/SORUN 4
3. ÇÖZÜM 4
4. YÖNTEM 5
5. YENİLİKÇİ (İNOVATİF) YÖNÜ 6
6. UYGULANABİLİRLİK 7
7. TAHMİNİ MALİYET VE PROJE ZAMAN PLANLAMASI 7
8. PROJE FİKRİNİN HEDEF KİTLESİ (KULLANICILAR) 9
9. RİSKLER 9
10. PROJE EKİBİ 10
11. KAYNAKLAR 10

1. PROJE ÖZETİ (PROJE TANIMI)

Televizyonlarda, gazetelerde, haber sayfalarında ve daha birçok yerde gaz kaçaklarında kaynaklanan yangınları, patlamaları veya zehirlemelere rastlamışsınızdır. Peki, bu tarz durumların artmasına sebep olan şeyler nelerdir? Bunların başlıca nedenlerinden biride bu gazlar kokusuz olduğundan fark edilememesidir.

Projemiz, bulunduğu ortamda insana ve çevreye zarar veren; metan, karbon monoksit, hidrojen, LPG ve doğal gazı tespit etmesi için tasarlandı. Projemiz, saydığımız gazların insanların bulunduğu ortamlarda zarar verecek yoğunluğa yükseldiğinde bunu üzerindeki sensörler sayesinde algılar. Bundan dolayı insanları uyarmak için alarm verir, zil çalar ve LED'i yakar. Bunlardan önce ortamdaki gaz yoğunluğunun doğrusal bir şekilde artmaması için daha önce elektrik ve adaptör bağlantısı yapılmış fanları çalıştırarak hava sirkülâsyonu sağlar. (Şekil: 1)



Şekil 1: Fanların İşlev Analizi

Bu sistem kokusu bulunmayan bu gazların insan algıları ile anlaşılamayacağından ve belirli semptomlar ile (baş dönmesi, mide bulantısı vs.) algılasa bile bazı şeyler için geç olacağından bu gazları zamanında tespit ederek facialarını önüne geçer. Bu proje ile insan sağlığına zararlı maddelerden çevreye zararlı maddelerin gaz kaçaklarını engelleyerek bu durumların gerçekleşebileceği ortamlardaki insanlar ve çevrenin korunması sağlandı.

Projemiz, yapısı sayesinde birçok yerde kullanılabilir. Birçok yönden kolay elde edinimi ile gereken her yerde eksiksiz kullanılabilecek hale gelir. Projemiz günlük kullanımımızdaki arabalardan (Görsel: 1) tutun da endüstrilere kadar birçok yerde kullanılabilir.

Bunlara;

- Arabalardaki LPG sistemleri
- Isınmak için soba, hidrojen kazanı kullanılan yerler
- Doğal üretim ve dağıtım tesisleri
- Kanalizasyon (Fosseptikler vs.)

ve daha birçok yer örnek verilebilir.

Görsel 1: Tespit Edilemeyen LPG Sonucu Patlama

Görsel 2: Hidrojen Kazanı Sistemi

2. PROBLEM/SORUN:

	METAN	KARBON MONOKSİT	HİDROJEN
RİSK DURUMU	Kokusuz, renksiz ve insan algısıyla algılanamaz.	Kokusuz, renksiz ve insan algısıyla algılanamaz.	Kokusuz, renksiz ve insan algısıyla algılanamaz.
İNSANA/ ÇEVREYE ETKİSİ	Oksijen ile birleştiğinde son derece yanıcı ve patlayıcı.	Doğrudan kana geçerek oksijen alımını engeller, zehirlenme ve ölüme neden olur.	Oksijen taşınmasını bloke eder ve insanları zehirleyerek öldürür. Birkaç soluk almadan sonra bilinç kaybı olur ve kişi derhal boğularak ölür.
TEHLİKE SINIRLARI	**3600 PPM**	**200-400 PPM**	**0,1-3 PPM**

Tablo 1: Bazı Gazların Analizi

Haberlerde ve daha birçok yerde gördüğümüz gaz kaçakları facialarına gün geçmiyor ki sürekli yenileri ekleniyor. Bunlardan bazıları günlük kullandığımız araçlarımız olurken (Görsel: 1) bazıları da Sibirya'da olan doğal gaz patlaması (Görsel: 3) gibi büyük problemler olabiliyor. Ayrıca fark edilemeyen karbon monoksitin kandaki karboksihomoglobini artırması, çoğu elemente kolayca birleşerek zararlı elementler ortaya çıkartması yüksek ihtimalli hidrojenin artması, eklenmeden önce kokusuz olan doğal gazın, yanıcı, patlayıcı olmasının yanı sıra solunması durumunda çok ciddi sağlık sorunlarına sebep olması, LPG'nin de yanıcı, patlayıcı olmasının yanında, havadaki oksijenin çabucak tükenmesine sebep olması ve en önemlisi bu gazların kokusu olmadığı için zamanında tespit edilip önlem alınamaması veya geç kalınması büyük bir problemdir.

Görsel 3: Sibirya'da Gerçekleşen Facia

Projemizin hayata geçmesi durumunda, olabilecek bu ve benzeri bütün olayların yüksek bir oranda azalacağını düşünmekteyiz.

3. ÇÖZÜM

Bahsettiğimiz bu ortamlarda bulunan gazların zamanında tespit edilip önlem alınması, insana ve çevreye zarar verecek yoğunluğa gelmeden engellenmesi gerekmektedir. Bu durumların gerçekleşebileceği ortamlarda bulunan insanların sağlığı, hatta can güvenliği için zamanında tespit edilip hava sirkülâsyonu sağlanmalı ve bu gazların olabileceği mekânlarda bulunan insanların sağlık önlemleri, koşulları iyileştirilmelidir. Ve de metan, karbon monoksit ve hidrojen gibi yanıcı, patlayıcı olan sera gazlarının da ortama zararlı seviyede yayılmadan önce tespit edilmesi gerekmektedir.

Projemizin bir ortamda, yoğunluğu insan sağlığına ve çevreye zarar verecek seviyeye gelen gazları tespit etmesi, bu doğrultuda birden farklı yolla uyarı göndermesi ayrıca yoğunluğun doğrusal artışını engellemesi sağlandı.

Şekil 2: Projenin İşlem Şeması

4. YÖNTEM

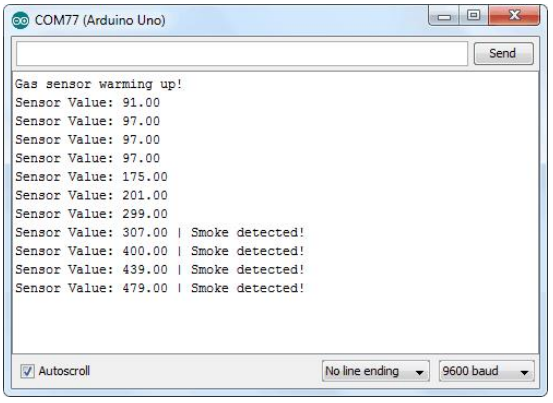
Projemiz üzerinde bulunan gaz sensörleri ile ortamdaki gaz yoğunluğunu algılar ve Arduino'ya çıktı gönderir. İnsan sağlığı için belirlenen PPM ((İngilizce: parts per million) milyonda bir birime verilen isimdir.) değerleri karbon monoksit için: 1500, hidrojen için: 10, Bütan ve Propan gazlarından oluşan doğal gazın (Bütan): 3600'dür.

```
#define MQ2pin (0)

float sensorValue;  //variable to store sensor value

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // sets the serial port to 9600
  Serial.println("Gas sensor warming up!");
  delay(20000); // allow the MQ-6 to warm up
}

void loop()
{
  sensorValue = analogRead(MQ2pin); // read analog input pin 0

  Serial.print("Sensor Value: ");
  Serial.print(sensorValue);

  if(sensorValue > 300)
  {
    Serial.print(" | Smoke detected!");
  }

  Serial.println("");
  delay(2000); // wait 2s for next reading
}
```

Görsel 4: "Örnek" Gaz Sensör Kartı Kodları

Havada %5-6 oranında bulunan metan gazı ancak bir sıcaklık etkisiyle yanarken, metan oranının %5-16 olması durumunda patlayıcı özellik kazanır. En kolay patlama metan oranının %8, en şiddetli patlama ise %9,5 yoğunluğundadır. LPG için bu oran %9,6 ve doğal gaz için alt patlama sınırı (LEL) %5, üst patlama sınırı (UEL) %15'dir. Projemizde yer alan MQ4 (ve üzeri) model gaz sensörü kartlarıyla ortamdaki gaz yoğunluğu yazılımda belirlenen aralığa geldiğinde algılar. Arduino bunu analiz eder, gerekli fanlara ve zile çalışması için uyartı gönderir.

Daha önceden ortamın büyüklüğüne göre boyutlandırılıp ortama yerleştirilen fanlar, 230V olan şebekeyi projeye bağlamak için yerleştirilen trafoya bağlanır. Bu sayede fanlar çalışır, üzerindeki zil çalar ve hava sirkülasyonu sağlanır. Arduino'da C++ ile yazdığımız kodlarla analiz eder ve yoğunluğa göre hangi LED'i yakması gerektiğini tespit eder. LED'e yanması için uyartı gönderir.



Görsel 5: "Örnek" Analiz Çıktısı

Projemiz üzerinde kullandığımız RGB LED, kırmızı, mavi ve yeşil renklerden oluşur. LED'in 3 lehim ayağının biri 2V (kırmızı), diğerleri 3,2V'ta (mavi ve yeşil) çalışmaktadır. Yeşil LED ortamdaki gaz yoğunluğunun yeni başladığını temsil eder. Mavi LED yoğunluğun yükseldiğini, kırmızı LED ise yoğunluğun çok yüksek bir seviyeye ulaştığını, ortamın derhal havalandırılması ve önlem alınması gerektiğini vurgular.

Ayrıca Arduino analiz sırasında, Arduino GSM Shield'e de çıktı gönderir ve GSM gerekli telefona (veya merkeze) gazın yoğunluk seviyesinin artığının uyarısını ve oranını gönderir. Yanan LED'i söndürmek ve fanları durdurmak için #önlem mesajı atılmalıdır. Bu sayede LED anlık bir yoğunluk azalması ile geri sönmez ve önlem alındığını teyit eder.

Projemiz gerekli enerjiyi üzerinde bulunan 11.1V 3S 1300mAh 50C lipo pilden sağlamaktadır. Lipo pili, projemizin tasarımında kullandığımız Tp4056 Type-C korumalı şarj modülü sayesinde tekrardan şarj etmekteyiz.

Arduino, tavsiye edilen besleme gerilimi 7-12 V arası olduğundan projemizin üzerinde bulunan lipo pilin seviyesi ile uyumludur. Arduino'da bulunan Power Portlar ile Arduino GSM Shield'ta Arduino'dan güç çeker. Ayrıca projenin olası kesintilere karşı kapanmaması için kullandığımız 3.7V 3000mAh Lithium Batarya sayesinde projede bulunan elemanlar, ek bir güç kaynağına ihtiyaç duymadan çalışır. Lithium Batarya ise Tp4056 Type-C korumalı şarj modülü sayesinde lipo pil dolduktan sonra ondan akım çekerek tekrardan şarj olur. Kullandığımız lipo pil ile de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmaktayız.

5. YENİLİKÇİ (İNOVATİF) YÖNÜ

Projemiz diğer detektörlere nazaran günümüzde temel eğitimin verilmesi için tasarlanmış Arduino'yu kullanmaktadır. Bu sayede yapımı daha az gereksinim istemekte, tasarlandığı model sayesinde olabilecek sorunlarda daha hızlı çözülüp geliştirilebilir, farklı alanlarda kullanılabileceği yeni durumlarda da daha kolay değiştirilebilir, olmaktadır. Bu da Ar-Ge aşamasında daha fazla seçenek sunacaktır.

- Sadece zil ve LED ile uyarır.
- Önlem almaz.
- Önlem alındığını teyit etmez.
- Telefona uyarı göndermez.
- Elektrik kesilince çalışmaz.
- Her gazı algılayacak kadar hassas değildir.
- Kullanım alanları kısıtlıdır.
- Gaz yoğunluğunu sayısal olarak ölçemez.

Klasik gaz dedektöleri yukarıda verilenlerden yoksundur. Bu yüzden ihtiyacı tam gidermemekte, yetersiz kalmaktadır. Ayrıca diğer detektörlere baktığımızda hepsinin tek çeşit sensör kullandığını görebiliriz. Projemiz çoğu gaz sensörünü aynı anda üzerinde bulundurması sayesinde, aynı anda olası durumları daha rahat, hassas tespit edebilmekte ve bu sayede kullanım alanlarını çeşitlendirmektedir.

Projemizi diğer gaz detektörlerinden ayıran en büyük özelliklerden biri ise; belirli durumlarda insan müdahalesinden önce bir müdahale gerektiğinde, yoksa geri dönülemeyecek facialara sebep olacağından, ilk önce ortam fanlarını çalıştırarak hava sirkülasyonu sağlar ve gaz yoğunluğunun doğrusal bir şekilde artmasını engeller. Piyasada bulunan diğer ürünlerde ise sadece bir uyarı sistemi bulunmakta, bu yüzden işlevleri yetersiz kalmaktadır. Projemiz ise görsel seviye LED'ler, zil ile uyarı ve bir diğer en önemli özelliği olarak telefona veya gerekli merkeze gazın yoğunluk seviyesini mesaj atar. Bunun yanı sıra insanların müdahale yaptığını teyit etmeden sistemi durdurmaz. Bunun sayesinde de diğer ürünler gibi anlık bir etkiyle azalan gaz yoğunluğundan uyarı vermeyi ve yoğunluğun artmasını engellemeyi bırakmaz.

Piyasada projemizin benzeri var olsa dahi sağladığı yenilikleri, özellikleri ve giderdiği ihtiyacı hiçbir ürün bu denli sağlamamaktadır.

6. UYGULANABİLİRLİK

Projemiz yukarıda bahsettiğimiz gazların bahsettiğimiz ortamlardaki gaz yoğunluğunun doğrusal yöndeki artışını engelleyerek birden fazla yolla uyarı gönderen bir gelişmiş gaz tespit ve uyarı sistemidir.

Projemiz sayesinde mal ve can kaybı oranlarında ciddi bir düşüş olacaktır ve bahsettiğimiz faciaların önüne geçecektir.

Projemizi şuan tasarım aşamasında tutup analizlerin sonucunu en üstte tutmaktayız. Potansiyel hesaplamalar ile tez üretip bunu antitezlerle harmanlayarak sentezleri oluştururuz. Projemiz bu sayede maksimum potansiyele ulaşma konusunda iddialıdır. Seri üretime geçerse iyi bir ticari ürün olacağından şüphemiz yoktur.

Projemiz şuan kullanımda olan gaz detektörlerinin yerine çok daha kullanışlı olduğundan insanların can güvenliği açısından daha teminatlı, sadece can değil mal kaybı yönünden de çok daha el verişli olduğundan en başta sigorta şirketleri olmakla birlikte birçok ekonomik etkisi de bulunmaktadır.

Ayrıca 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununda yer alan; iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. İş Sağlığı ve Müdürlüğü ile destekleyici bir protokol imzalayarak hem iş hem de işçi güvenliği açısından iyi bir ürünü ortaya koyduğumuzu tescillemiş oluruz.

Projemiz ilk önce kullanımı gereken yerlere gönderilerek test aşaması tabii tutulabilir. Ardından daha da yaygınlaşması adına sigorta şirketleriyle anlaşmalar sağlanabilir. Bu sayede projemiz faaliyete geçmiş olur.

İlerleyen süreçlerde projemizin piyasaya girişi dikkat çekecektir. Çünkü piyasada bu tür ürünlerde yapılan inovasyonlar çok az seviyededir.

Projemizin ilk aşamasında hayata geçtiğinde mevcut piyasadaki durgunluk ve piyasanın değişim istememesi riski bulunmaktadır. Örneğin; insanların mevcut düzenlerinin bozulmasını istemeyecek ve piyasada bulunan daha önce ve şuan kullandıkları klasik gaz detektörlerini kullanmaya devam etmek isteyebilir.

Fakat bu riski projemizin İSGM ile yapılacak antlaşmalar ile daha da düşürmekteyiz. Ayrıca test aşaması olarak verilebilecek garanti süreleri de risk oranını düşürmektedir.

7. TAHMİNİ MALİYET VE PROJE ZAMAN PLANLAMASI

Projemiz piyasada bulunan diğer sistemlere nazaran çok daha fonksiyonlu olmasına rağmen çok daha ucuzdur. Piyasada var olan ürünlerde projemizde benzerlik bulunmakta fakat aynı getiriyi sağlamamakta yetersiz kalmakta ve mali yönden fiyatı yüksek tutulmaktadır. Projemizin asıl amacı gaz yoğunluğunun doğrusal artışını engellemek olduğundan piyasada bu denli bir ürün yoktur

Aşağıda projenin yapımı için gereken temel maliyetlerin listesini bulabilirsiniz;

ÜRÜN				ADET	ADET FİYATI	TUTAR
Arduino UNO				1	154	154 TL
Arduino GSM				1	171	171 TL
Sensörler				5		
İç Enerji Donanımları (Pil, Batarya vb.)				4	36	144 TL
Donanımsal Parçalar (Zil, LED vb.)				6	26	156 TL
Fanlar				2	470	940 TL

Tablo 2: Temel Maliyetler

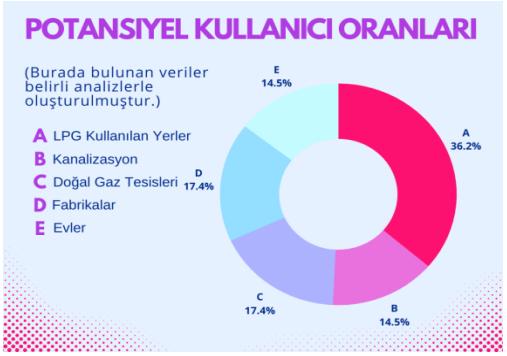
Şekil 3: K.T. Proje Zaman Planlaması

Yukarıda tabloda yer alan "İç Enerji Donanımları" ve "Donanımsal Parçalar" elde edinimi kolay ve maliyeti düşük olması sebebiyle ayrı ayrı yazılmamıştır. Ayrıca yine tabloda yer alan fanları ortam büyüklüğüne ve şekline göre değişikliğe uğrayabilir.

8. PROJE FİKRİNİN HEDEF KİTLESİ (KULLANICILAR):

Belirli sebepler (kokusu olmamaları gibi) yüzünden tespit edilemeyen gaz kaçakları insana ve çevreye zarar vermekte, can ve mal kaybına sebep olmaktadır.

Saydığımız gazları fark etmesekte günlük hayatımızda da çok fazla kullanmaktayız. Projemiz endüstri alanlarında, fabrikalarda, ısınmak için soba, hidrojen kazanı kullanılan yerlerde, evlerde, doğal gaz tesislerinde, kanalizasyonlarda ve yakıt olarak LPG kullanılan her yere ve orada bulunan insanlar için tasarlanmıştır.



Şekli 4: Potansiyel Kullanıcı Verileri

Görsel 6: Doğal Gaz Tesisi

Görsel 7: LPG Kullanımı

Görsel 8: Kanalizasyon

9. RİSKLER

Piyasanın değişmek istememe **olasılığı 4,** ticari şartlarını zorlaştırıcı **etkisi 4** olup **risk puanı 4*4=16** olarak hesaplanmıştır. Böyle bir riskin gerçekleşmesi durumunda bu riski projemizin İSGM ile yapılacak antlaşmalar ile düşürmekteyiz. Ayrıca test aşaması olarak verilebilecek garanti süreleri de risk oranını düşürmektedir

		ETKİ				
		Çok Yüksek 5	Yüksek 4	Orta 3	Düşük 2	Çok Düşük 1
OLASILIK	Çok Yüksek 5	25	20	15	10	5
	Yüksek 4	20	16	12	8	4
	Orta 3	15	12	9	6	3
	Düşük 2	10	8	6	4	2
	Çok Düşük 1	5	4	3	2	1

Tablo 3: Olasılık Etki Matrisi

Hedef	Çok düşük /.05	Düşük /.10	Orta / .20	Yüksek / .40	Çok Yüksek / .80
Maliyet	Önemsenmeyen maliyet artışı	Maliyet artışı projeyi etkilemez	Maliyet artışı projeyi etkilemez	Maliyet artışı tolere edilebilir	Maliyet artışı tolere edilebilir
Takvim	Görünmeyen zaman artışı	Zaman artışı tolere edilebilir	Zaman artışının etkisi sınırlıdır	Proje tamamlanır, yarışmaya yetişmez	Proje tamamlanır, yarışmaya yetişmez
Kapsam	Kapsam düşüşü zor fark edilir	Kapsam azaltılmasının etkisi sınırlıdır	Kapsam azaltması projeyi olumsuz etkiler	Proje amacına ulaşamaz	Proje amacına ulaşamaz
Kalite	Kalite düşüşü zor fark edilir	Sınırlı uygulamalar etkilenir	Kalite azalması projeyi olumsuz etkiler	Kalite azaltması kabul edilemez	Proje sonu çıktısı yararsızdır

Tablo 4: Proje Hedeflerinde Riskin Etki Skalası

10. PROJE EKİBİ

Danışman: İsmail İÇPINAR
Takım Lideri: Umut ÖNDER

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle İlgili Tecrübesi
Umut ÖNDER	Takım Lideri	Fatsa Anadolu Lisesi	Yazılım Bilgisi
Nisanur Sezenlik	Proje Yöneticisi	Fatsa Anadolu Lisesi	Daha Önce Benzer Faaliyetlerde Bulunma
Ergün Emre Mocuk	Analist	Fatsa Anadolu Lisesi	Teknik ve Ticari Bilgi

Tablo 4: Proje Ekibi

Projemizin detay raporunu araştırma, geliştirme ve yazı aşamasında Fatsa Anadolu Lisesi, Edebiyat Öğretmeni, Mehmet Nihat Saygı'dan yardım alınmıştır. Kendilerine özel teşekkürlerimizi sunarız.

11. KAYNAKLAR

https://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=8735
http://www.robotiksistem.com/arduino_uno_ozellikleri.html
http://arduinoturkiye.com/arduino-gsm-shield/
https://tr.sputniknews.com/20211009/sibiryada-gazpromun-gaz-isleme-tesisinde-patlama-meydana-geldi-1049662324.html
https://novel.com.tr/vol-ppm-lel-uel-nedir-gaz-konsantrasyon-birimleri.html
https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6331.pdf