**T.C.**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS**

# FAALİYET RAPORLARININ ŞİRKET DEĞERLERİ İLE İLİŞKİSİNİN DİL MODELİ KULLANARAK İNCELENMESİ

**İsmail Asilkan VAR**

**2501202495**

**TEZ DANIŞMANI**

**DOÇ.DR. Arif SALDANLI**

**İSTANBUL – 2025**

# ÖZ

## FAALİYET RAPORLARININ ŞİRKET DEĞERLERİ İLE İLİŞKİSİNİN DİL MODELİ KULLANARAK İNCELENMESİ

**İsmail Asilkan VAR**

Bu çalışma faaliyet raporlarını, belirli bir dil modeli kullanarak metinsel değişkenler üretmek ve daha sonrasında belirlenen analiz yöntemlerini kullanılarak oluşturulan değerlendirme kriterleri ile rapora bir skor vermektedir. Bu yöntemler ve değerlendirme kriterleri dil modeli tarafından oluşturulmuştur. Doğal dil işleme yöntemleri ve dil modeli ile oluşturulan bu çalışmada, ortaya çıkan değerlendirme kriterleri ve buna göre belirlenen skorun, referans olarak alınan BIST30 şirketleri için 2023 yılı baz alınarak belirlenen üç finansal metrik -piyasa değeri değişimi, gelir büyümesi ve stok değeri- ile ilişkisini korelasyon ve t testi yapılarak gözlemlemek amaçlanmıştır. Dil modeli tarafından oluşturulan analiz yöntemleri ve değerlendirme kriterleri bu çalışmaya özel olarak tasarlanmış ve deneysel olarak, literatürdeki niteliksel analiz yöntemleri, pratik olarak kullanılan NVivo ve MAXQDA araçlarının kullandığı teknikler dil modeli sağlanarak meta-prompt ile belirli yönlendirmelerle geliştirilerek oluşturulmuştur.

Bu çalışmanın ortaya çıkardığı durum dil modeli tarafından belirlenmiş analiz yöntemleri ve değerlendirme kriterinin, faaliyet raporlarının BIST30 şirketlerinin finansal değerleriyle ilişkisini belirleme noktasında daha büyük bir modelin kullanılması gerekliliğini ortaya çıkarmış ve standartları oluşturma noktasında bir referans noktası olarak doğrudan faaliyet raporlarını kullanmanın olası sonuçları üzerine fikir vermektedir. Kısıtlar ve gelişime açık yönleri olan bu çalışma, şirketlerin niceliksel değerlerini faaliyet raporu üzerinden inceleyen bir yaklaşım modülü olarak daha büyük bir modelin bir parçası olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Faaliyet Raporu, Şirket Değeri, Dil modeli

# ABSTRACT

## ANALYZING THE RELATIONSHIP BETWEEN ANNUAL REPORTS AND FIRM VALUE USING LANGUAGE MODELS

**İsmail Asilkan VAR**

This study uses a language model to generate textual variables for the annual reports of companies in the BIST30 and then assigns a score to the report with the evaluation criteria created using the analysis methods determined. These methods and evaluation criteria are generated by the language model. This study, which was created with natural language processing methods and language model, aims to observe the relationship between the resulting evaluation criteria and the score determined accordingly with three financial metrics - market capitalization change, revenue growth and stock value - determined based on the year 2023 for the BIST30 companies taken as reference by correlation and t-test. The analysis methods and evaluation criteria generated by the language model were designed specifically for this study, and empirically, the qualitative analysis methods in the literature and the techniques used by the practically used NVivo and MAXQDA tools were developed by providing the language model and developing it with specific guidance through meta-prompt.

This study reveals that the analysis methods and evaluation criteria specified by the language model should be used in a larger model to determine the relationship between annual reports and the financial values of BIST30 companies, and provides insight into the implications of using annual reports directly as a reference point for setting standards. With limitations and room for improvement, this study can be used as part of a larger model as an approach module that examines the quantitative values of companies through annual reports.

**Key Words:** Annual Report, Company Value, Language Model

# ÖNSÖZ

Bu çalışmada şirket değerinin dil modellerinin faaliyet raporları üzerinden oluşturulmuş bir takım bağımlı değişkenler yoluyla incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu alanda kullanılan birçok yöntemden uygulanabilirlik ve kapsam dahilinde bazıları seçilmiş olup pratik olarak bir değer üretmek hedeflenmektedir. Çalışma, teorik olarak hala gelişmekte olan dil modellerinin kullanıldığı yapay zeka alanında inisiyatif alarak geliştirilebilir bir yaklaşım önerilmektedir.

Bu süreçte, kıymetli danışmanım Doç. Dr. Arif Saldanlı'ya bilgisi, yönlendirmeleri ve sabrı için minnettarlığımı sunarım. Çalışmalarım boyunca beni destekleyen aileme, kızkardeşlerim Esra  ve Merve Cansu VAR a çok teşekkür ederim. Bu süreçte bana olan destekleri sayesinde çalışmamı bitirmiş bulunmaktayım.

Son olarak, çalışmamın ortaya çıkmasında emeği geçen herkese ve okulumdaki hocalarıma teşekkür ederim. Günümüzün gözdesi olarak yapay zeka alanında çalışan diğer araştırmalara katkı sağlayacağıma inanıyorum ve tezimin bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara yol göstermesini umarım.

**İsmail Asilkan VAR**

**İSTANBUL, 2025**

# İÇİNDEKİLER

**ÖZ**…… ii

**ABSTRACT**……iii

**ÖNSÖZ**……iv

**TABLOLAR LİSTESİ**…….....vii

**ŞEKİLLER LİSTESİ**……...viii

**KISALTMALAR LİSTESİ**……...ix

**GİRİŞ**……1

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**FAALİYET RAPORLARI VE DEĞER KAVRAMI**

1.1.F**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**ı……4

1.1.1. Faaliyet Raporlarında Mevzuata Uygunluk……...6

1.1.2. Merkez Bankasının Faaliyet Raporlarında Rolü……7

1.1.3. Faaliyet Raporu Bileşenleri……7

1.2. Değer ve Şirketler için Değer Kavramı...ix.9

1.2.1. Temel Değerleme Metodolojileri: Eleştirel Bir İnceleme……..10

1.2.2. Barret ın Değer Odaklı Organizasyon Modeli:……....17

**İKİNCİ BÖLÜM**

**DİL MODELLERİ ve TEKNİKLER**

2.1.**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**nin Tarihsel Süreci ve RAG……..20

2.2.**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**……..…….….29

2.2.1. LlamaParse ve Döküman Analiziix.29

2.2.2. Vektör Veritabanıix……..…..30

2.2.3. Chunking……..…...32

2.2.4. Pydantic ve Veri Doğrulama…….……...……..34

2.2.5. Meta Prompt…….……..36

2.2.6. Benzerlik Araması…….…….38

2.2.7. Embedding…….……...…..41

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

**FAALİYET RAPORLARINDAN NİCELİKSEL VE NİTELİKSEL VERİ ANALİZİ**

3.1. Veri Analiziix…..43

3.1.1. Niceliksel Veri Analiziix……43

3.1.2. Niteliksel Veri Analizi……...…… ……...…….46

3.2. Niteliksel Veri Analizi Araçları…….……...……48

3.3. Literatür Taraması……..……50

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

**DİL MODELİ İLE OLUŞTURULAN DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ VE ŞİRKET DEĞERİ İLİŞKİSİ**

4.1. Çalışmanın Amacıix…….59

4.2. Kullanılan Araçlar…….……61

4.3. Çalışmanın Kapsamı ve Akışı…….……61

4.3.1. Analiz Metodolojisi……...……...63

4.3.2. Değerlendirme Kriterleri……...66

4.3.3. Skorun Seçilen Şirketin Değerleriyle İlişkisi……...72

**SONUÇ**……..73

**KAYNAKÇA**……...……..78

# TABLOLAR LİSTESİ

**Tablo 2.1:** Geleneksel veritabanı ve Vektör Veritabanı kıyaslaması…….……..31

**Tablo 2.2:** En popüler dil modellerinin bağlam pencereleri…….……..33

**Tablo 4.1:** Oluşturulan Değerlendirme Kriterleri……...……71

**Tablo 4.2:** Oluşturulmuş Değerlendirme Kriterleri ve BIST30 Şirketlerinin Finansal Değerleri…….74

**Tablo 4.3:** Çalışmanın Sonuçları……75

# ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 1.1:** Bilincin 7 Düzeyi.....17

**Şekil 2.1:** Geriye yayılım (Kalirane, 2023)..... 22

**Şekil 2.2:** Nöral Sinir Ağlarında İleri yönlü hareket(Kalirane, 2023).....23

**Şekil 2.3:** Geriye Dönük Hareket(Kalirane, 2023).....23

**Şekil 2.4:** Örnek bir CNN mimarisi.....24

**Şekil 2.5:** Basitleştirilmiş bir RNN mimarisi.....25

**Şekil 2.6:** Örnek bir RAG akışı……..28

**Şekil 2.7:** Örnek bir RAG akışında Vektör veri tabanının çalışması……..30

**Şekil 2.8:** Structured Output Performansı……...……...35

**Şekil 2.9:** Bir Prompt Mühendisliği Örneği……...…...37

**Şekil 2.10:** Benzerlik aramasının, vektör veri tabanın izlediği yaklaşım……...39

**Şekil 4.1:** Çalışmanın Akışı……....62

# KISALTMALAR LİSTESİ

| | | |
|---|---|---|
| **API** | : | Application Programming Interface |
| **APV** | : | Adjusted Present Value |
| **BERT** | : | Bidirectional Encoder Representations from Transformers |
| **CBOW** | : | Continuous Bag of Words |
| **CLTV** | : | Customer Lifetime Value |
| **CNN** | : | Convolutional Neural Network |
| **EP** | : | Economic Profit |
| **EPS** | | Earnings Per Share |
| **F/K** | : | Fiyat / Kazanç Oranı |
| **FCF** | : | Free Cash Flow |
| **FCFF** | : | Free Cash Flow to Firm |
| **IASB** | : | International Accounting Standards Board |
| **IDE** | : | Integrated Development Environment |
| **KGK** | : | Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu |
| **KPI** | : | Key Performance Indicator |
| **LLM** | | Large Language Model |
| **LDA** | : | Latent Dirichlet allocation |
| **LSTM** | : | Long Short Term Memory |
| **MD&A** | : | Management Discussion Analysis |
| **NLP** | : | Natural Language Processing |
| **RAG** | : | Retrieval Augmented Generation |
| **RNN** | : | Recurrent Neural Network |
| **ROA** | : | Return of Assets |

| | | |
|---|---|---|
| **ROE** | **:** | Return of Equity |
| **SVM** | **:** | Support Vector Machine |
| **TİKA** | **:** | Türkiye İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı |
| **TTK** | **:** | Türk Ticaret Kurumu |
| **TMS** | **:** | Türkiye Muhasebe Standartları |
| **UFRS** | **:** | Uluslararası Finansal Raporlama Standartları |
| **VADER** | **:** | Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner |
| **WACC** | **:** | Weighted Average Cost of Capital |

# GİRİŞ

Faaliyet raporları günümüzde şirketlerin paydaşları ve potansiyel paydaşlarıyla iletişim kurmak için kullandığı en önemli iletişim kanallarından biridir. Özellikle rekabetçi piyasalarda süreklilik ve yüksek standartların ödüllendirildiği ve herkes tarafından gün geçtikçe daha erişilebilir finansal araçların kitleler üzerinde daha fazla etki arayışını getirdiği bir ortamda faaliyet raporları orta ve ileri düzey yatırımcılar için dikkat çekici olabilir. Hatta küresel krizler ve belirsizlik durumunda evrensel olarak gelecek adına birikim yapmak isteyen insanoğlu pandemi sürecinden sonra daha yüksek bir bilinçle yatırımcı olma yolunda ilerlemektedir. Bu noktada şirketlerin değerlerini en iyi şekilde yansıtabilen faaliyet raporları şirketlerin dönemsel olarak yaptıkları faaliyetleri ve finansal durumlarını özetleyen, gelecek konusunda paydaşlarına da yöne gösteren bir noktadadır.

Dünyada faaliyet raporlarının içeriklerini belirli piyasalarda inceleyen çalışmalar söz konusudur, bu çalışmalarda özellikle dil kullanımı önemli bir rol oynamaktadır. Dil modellerinin gelişiminden önce bu konuda yapılan çalışmalar kapsayıcılık ve hisse geri dönüşü üzerine yapılan bir çalışma, kapsam arttıkça faaliyet raporlarının daha yüksek hisse geri dönüşleri aldığını belirtmiştir. (Gangadharan, 2023) Her ne kadar kültürel ve toplumsal olarak göreceli yaklaşımlar içeren alanlar olsa da, küreselleşen dünyada birey, her piyasayı takip edip dünyanın farklı bölgesindeki bir şirketin paydaşı olabilir.

Faaliyet raporları bize şirket hakkında niceliksel bilgi kadar niteliksel bilgi kaynağı olarak şirket hakkında bilgi verebilir. Niceliksel olarak, şirketin finansal durumuna birçok şekilde ulaşılıp hesaplanabilirken, niteliksel olarak bilgi sahibi olmak için şirketin ve onun yöneticilerinin vizyonu ve hedeflerini bilmek istenebilir. Bu noktada okunabilirlik genel kitle için önemli bir değişken olmasına karşın, başka açılardan metinsel veri incelebilir. Bunlardan biri de duygu analizi yöntemidir. Bu yöntemler dil bilimsel olarak kelimelerin anlamsal düzeyde değerlendirilmesidir. Sözlük dediğimiz yapılarda kelimeler belirli şekilde puanlanır ve buna göre olumlu yada olumsuz olarak sınıflandırılır. Bu yaklaşıma duygu analizi denir ve metinsel olarak en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Dil modellerinin şu an bulundukları

noktaya gelmeden önce bir ön çalışma yöntemi olarak da şirketler tarafından dikkate alınan bu yöntem, faaliyet raporları içinde birçok çalışmada kullanılmıştır. Dikkat çeken bu analiz yöntemi, şirketin güvenirliliğinin anlamsal olarak metinde bulunan bazı kelimelerin etkisi üzerine kurmuştur. Bir çalışmada faaliyet raporlardaki olumsuz duyguların, düşük gelecekteki hisse getirileri ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu, raporların tonunun finansal performansı tahmin edebileceğini göstermektedir. (Loughran & Mcdonald, 2011)

Şirketler faaliyet raporlarında dönemsel faaliyetlerini değerlendirirken geçmişe yönelik bir okuma yapmamıza imkan sağlarlar. Bu geçmişe yönelik okuma bize şirketin gelecekte vaad ettiklerinin ne kadarını gerçekleştirebileceği noktasında da fikir verir. Bu noktada şirketin kendini nasıl konumlandırdığı ve amaçları geçmişte söylediği ve yapmış olduklarıyla karşılaştırılarak incelebilir. Her ne kadar duygu analizi şirkete duyulan güveni yansıtan bir yaklaşım olarak etkili olsa da, gelecekle ilgili bir yatırım kararı alacak yatırımcı için bir şirketin pozitif bir dil kullanması yeterli kanıt sunmamaktadır. Bu noktada şirketin değerini sadece finansal metriklerle değil niteliksel olarak değerlendireceksek bir diğer noktada stratejik olarak şirketin bulunduğu küresel iklimde kendini nerede konumlandırmak istediğidir. Kısa ve uzun vadeli hedefler ve amaçlar, şirketin gerçekçi, idealist, temkinli, risk alan gibi birçok özelliğini gösterebilir. Bu noktada metinsel anlam olarak dil bariyerinden dolayı evrensel bir standart belirlenmemiş olsa da bir takım çalışmalar bu yöntem üzerine çalışmanın oldukça etkili sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Bir çalışmaya göre yıllık raporlarda etkili stratejik iletişimin, yatırımcı güvenini artırarak daha yüksek piyasa değerleri ile bağlantılı olduğunu bulmuştur. (Jones & George, 2011)

İçerik analizi, faaliyet raporlarını değerlendirirken kullanılabilecek bir niteliksel analiz yöntemidir. Burada dil odaklı subjektif olarak belirlenen bazı kelimeler ve bunlara atabilen katsayılar, analiz yöntemi için yine deneysel bir alan oluşturabilir. Firmaların uzun süre kullandıkları belirli formatta kalıplar ve seçilen dil genellikle standart olmakla birlikte, günümüz dünyasında ortaya çıkan olağanüstü olaylar, bazı noktalarda genel ifadelerin dışında kelime seçimleri ve konu başlıklarında fikir belirtme ihtiyacını doğurmuştur. Bu noktada hem bu analizin kullanılması hem de ölçülen değer ve yöntem olarak bir çalışma, bu çalışmanın da

referans olarak kullanmak istediği ve gitmek istediği yönü göstermektedir. Bu çalışma, yıllık raporların okunabilirliği ve tonunun gelecekteki hisse getirileri ile anlamlı bir korelasyona sahip olduğunu bulmuştur. Daha kolay okunabilir ve olumlu tona sahip raporlar, daha yüksek gelecekteki hisse performansları ile ilişkilidir. (Li, 2008)

Bahsedilen dört çalışma ve yaklaşımda niteliksel olarak faaliyet raporları üzerinde şirket değerini incelemek için kullanılsa da, belirli bir standart belirlenememiş olması bu alanla yapılan çalışmaların gelişime açık ve deneysel olduğunu göstermektedir. Bu noktada genellenebilirlik ve çok yönlülük dikkate alınsa bile referans olarak faaliyet raporları ve şirket değeri arasındaki ilişkinin sınırlarını çizmek gereklidir. Bu çalışma şirket değeri olarak birçok sadece finansal değerlerin dikkate alınmaması gerekliliğini önemle vurgulamaktadır, fakat ölçülebilirlik noktasında belirlenen finansal metrikler çalışmanın değerlendirilebilmesi için kullanılmaktadır. Ölçümleme yöntemi korelasyon katsayıları belirlenir ve bir t test ile faaliyet raporlarının belirlenen metrikler kullanılarak finansal olarak şirket değeriyle ilişkisi ölçülür. Burada belirlenen metrikler günümüzün en popüler araçlarından olan dil modellerinden biri kullanılarak oluşturulmaktadır. Oldukça deneysel yaklaşımlar içeren bir alan olarak niteliksel analiz, dil modelleri kullanılarak performans ve metrik çeşitliliği noktasında bahsedilen çalışmalarda kullanılan teknikleri de dikkate alarak üç farklı metrik sınıfı oluşturacak ve kendi belirlemiş olduğu oranlar ile uygun bir değerlendirme oluşturulmaya çalışılacaktır. Bu değerlendirme kriterleri ve sonucunun, niceliksel olarak standart kabul edilen şirket değerleriyle ilişkisi belirtilen ölçümleme yöntemleri kullanılarak çalışma yapılacaktır.

# BİRİNCİ BÖLÜM

# FAALİYET RAPORLARI VE DEĞER KAVRAMI

## 1.1. Faaliyet Raporları

Faaliyet raporu, bir kurum/firmanın belirli bir dönemdeki performans faaliyet ve finansal olarak durumunu özetleyen bir raporlama yöntemidir. Amaç, kurumun paydaşlarına belirli dönem içindeki durumun bir özetini sunmak olup, bu noktada kurum üzerinde bir güven yaratmak hedeflenir. Tarihsel olarak bakıldığında ise finansal raporlama süreçlerinde yaşanan sorunlar ve 21.yüzyılın ilk çeyreğinde görülen en büyük skandallardan bazıları (Enron ve WorldCom), uluslararası standartların belirlenmesini ve bunlara uyulmasını denetlemeyi kaçınılmaz hale getirdi. Bu noktada IASB (Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu) hali hazırda belirlenmiş olan bazı standartları uluslararası ihtiyaçlara göre güncelleyerek, daha geniş bir çerçevede bir takım kurallar bütünü belirledi. Buna UFRS(Uluslararası finansal raporlama standartları) denildi ve 2005 yılından itibaren Avrupa Birliği'nde bulunan halka açık şirketlere bu standartlar zorunlu hale getirildi. Günümüzde yaklaşık 168 ülkede bu standartlar kullanılmaktadır.

Türkiye'de faaliyet raporlarının geçmişi 1990'lı yılların başına kadar uzanmakta ve ülkedeki çeşitli kuruluş ve sektörlerin şeffaflığı ve hesap verebilirliği açısından önemli bir gelişmeye işaret etmektedir. Kayda değer girişimlerden biri 1992 yılında kurulan TİKA'dır (Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı). Başlangıçta bağımsızlığını yeni kazanan Türk cumhuriyetleri ve komşu ülkelerle güçlü ortaklıklar kurmak amacıyla kurulan TİKA, faaliyetlerini Afrika'daki eğitim programları, Asya'daki afet yardım çalışmaları, Avrupa'daki kültürel mirasın korunması, Latin Amerika'daki altyapı projeleri ve Orta Doğu'daki teknik işbirliği de dahil olmak üzere beş kıtaya yaymıştır. Türkiye'nin istikrarlı büyümesi ve uluslararası sahnedeki gözle görülür etkisi bu genişlemenin ana itici güçleri olmuştur.

1990'da başlayan firma hesaplarının sistematik olarak derlenmesi, Türkiye'nin yıllık raporlama tarihindeki bir diğer önemli kilometre taşıdır. Bu hesaplar, reel

sektör firmalarına (finansal veya sadece hizmet odaklı kuruluşlar yerine mal ve hizmet üreten işletmeler) ilişkin gelişmeleri izlemeyi ve kamuoyuna kapsamlı ve düzenli bilgi sağlamayı amaçlamaktadır. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası ve Türkiye İstatistik Kurumu'nun ortak çalışması olan bu yayın, reel sektörde faaliyet gösteren tüm kurumlar vergisi mükelleflerine ait verilerin zaman serisi olarak Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nde yer almasını sağlamaktadır.

Ayrıca, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın stratejik planlarını, faaliyetlerini ve mali tablolarını detaylandıran iyi belgelenmiş bir yıllık raporlama geçmişi vardır. (TCMB - Yıllık Rapor, n.d.) Bu raporların kapsamlı yapısı, açıklık ve erişilebilirliği sağlamak için titizlikle düzenlenmiştir ve aşağıdaki bölümleri içermektedir:

- Genel Bilgiler
- Faaliyetler ve Önemli Gelişmeler
- Finansal Tablolar
- Diğer İlgili Konular

Bu bölümlerle ilgili herhangi bir ayrıntı vermek istersek, Genel Bilgiler, Merkez bankasıyla ilgili birtakım bilgilerin paylaşıldı standart bir bölümdür.

Bir diğer kısım olan Faaliyetler ve Büyük Gelişmeler'in oldukça detay içerebilen ana bölümlerdendir ve en önemli bölümlerinden bazıları:

**Fiyat İstikrarı**, enflasyon oranlarını önceden belirlenmiş aralıklarda tutmak için uygulanan politika ve tedbirleri açıklamakta ve bunların ekonomik büyüme ve satın alma gücü üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır.

**Para Politikası**, para politikası hedefleri, araçları ve sonuçlarının detaylı açıklamalarının yanı sıra faiz oranı kararları, likidite yönetimi ve bunların finansal piyasalar üzerindeki etkilerine ilişkin analizler sunulmaktadır.

**Uluslararası İşbirliği**, küresel finansal kuruluşlarla yapılan işbirlikleri, sınır ötesi girişimler ve uluslararası para ve ekonomi politikalarına yapılan katkılar burada öne çıkarılmaktadır.

**Mali Tablolar**, doğrudan mali tablolara odaklanmakta, kapsamlı bilançolar ve kar-zarar hesaplarını içeren geniş ayrıntılarla sunulmaktadır.

**Diğer İlgili Konular**, bankacılıktaki teknolojik gelişmeler, sürdürülebilirlik girişimleri ve önemli idari güncellemeler gibi çok çeşitli ek içerikleri kapsamaktadır.

### 1.1.1. Faaliyet Raporlarında Mevzuata Uygunluk

Faaliyet raporunda yer alan bölümler sadece yasal gereklilikleri karşılamak için değil, aynı zamanda kurumun şeffaflık, hesap verebilirlik ve doküman tutma becerisini gösteren bir anlayışı pekiştirmek için tasarlanmıştır.

Günümüzün sürekli bir devinim halinde olan küresel finansal ortamında, işletmeler sürekli olarak karmaşık mevzuata göre yönlerini bulmak ve sıkı raporlama yükümlülüklerine uyma zorluğuyla karşı karşıya kalmaktadır. Bir kurum için düzenleyici çerçeveye genel bakışın anlaşılması, kuruluşların finansal raporlama standartlarını etkin bir şekilde yerine getirmesi ve kurumsal yönetişim uyumluluğunu sağlaması için en hayati konulardandır.

Karmaşık olan Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartlarının (UFRS) uyarlaması olan Türkiye Finansal Raporlama Standartları'na (TFRS) uyumun sağlanmasının önündeki en büyük engellerden biri, bu standartların yerelleştirilmesidir. Şirketler, finansal tablolarının bu standartlara uygun olarak hazırlanmasını sağlamalıdır, bu da hem uluslararası hem de yerel muhasebe ilkelerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını gerektirir.

Temel hususlar arasında mali tablolar ve açıklamalar, düzenleyici başvurular ve raporlama yükümlülükleri yer almaktadır.

Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK), Türkiye'de muhasebe ve denetim standartlarını yayınlamaya yetkili tek kurum olarak bu düzenleyici çerçevede kritik bir rol oynamaktadır.

Şirketler, uyumu sağlamak için KGK tarafından yayınlanan en son standartlar ve kılavuzlarla güncel kalmalıdır.

Ayrıca, düzenleyici ortam finansal raporlamada yüksek düzeyde şeffaflık ve hesap verebilirlik talep etmektedir. Şirketlerin ilgili makamlara çeşitli belgeler sunmaları gerekmektedir; bu da yalnızca yasal durumlarını değil, aynı zamanda piyasa itibarlarını da etkilemektedir

### 1.1.2. Merkez Bankasının Faaliyet Raporlarında Olan Rolü

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), çeşitli kurumlardan topladığı finansal verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini bir dizi sıkı tedbirle sağlamaktadır. Ayrıca TCMB, enflasyon görünümüne ve kapsamına giren diğer konulara ilişkin değerlendirmelerini yayımlayarak verilerin şeffaflığını ve güvenilirliğini sağlamaktadır.

TCMB ayrıca, ekonomik zaman serisi verilerine dinamik ve etkileşimli erişim sağlayan bir Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) kullanmaktadır. Bu sistem, toplanan mali verilerin gerçek zamanlı olarak doğrulanmasına ve doğruluk kontrollerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu önlemler toplu olarak, faaliyet raporlarında yer alan mali verilerin doğru ve güvenilir olmasını sağlayarak Merkez Bankası tarafından dağıtılan bilgilerin bütünlüğünü ve güvenilirliğini korur.

Ayrıca, TCMB ekonomik istikrarı yönetmek için çeşitli makro ihtiyati araçlar kullanmaktadır. Gerekli gördüğü durumlarda yatırımların artırılması için şirketlere yönelik uzun vadeli ve hedefli finansmanın geliştirilmesini amaçlayan yeni makro ihtiyati kuralların getirilmesinden, piyasayı düzenleyici değişiklikler yaparak faaliyet raporlarını doğrudan etkileyebilir. Merkez Bankasının asıl görevlerinden olan faiz istatistikleri ile şirket hesapları, Konut Fiyat Endeksi ve İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranını içeren reel sektör istatistikleri de doğruluklarının sağlanması amacıyla titiz doğrulama süreçlerine tabi tutulmaktadır. Bu önlemler, TCMB tarafından faaliyet raporlarında sunulan mali verilerin güvenilirliğine ve güvenilirliğine katkıda bulunmaktadır.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), faaliyet raporlardan elde ettiği verileri çeşitli sektörlerin ekonomik sağlığını izlemek ve politika kararlarına yön vermek amacıyla kullanılmaktadır. TCMB, uluslararası standartlara uygun

olarak hazırlanan para, bankacılık, finans ve menkul kıymet istatistiklerini içeren Ödemeler Dengesi İstatistiklerini aylık olarak hazırlamakta ve yayımlamaktadır.

### 1.1.3. Faaliyet Raporları Bileşenleri

Türkiye'de faaliyet raporları, Türk Ticaret Kanunu'nda (TTK) belirtilen ve Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) tarafından düzenlenen belirli gerekliliklere uygun olmalıdır. Şirketlerin yasal defterlerini ve finansal tablolarını, Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (UFRS) ile uyumlu olan Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) ve Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TFRS) uyarınca hazırlamaları ve muhafaza etmeleri gerekmektedir.

**Giriş ve Genel Bakış:**

Türkiye'deki finansal raporlama uygulamalarına kapsamlı bir giriş, işletme faaliyetleri ve paydaş iletişimi için önemlerinin vurgulanması (Intelligence, 2024).

**Konsolide Bilanço:**

Hem değişken varlıklar (likit varlıklar, hazine bonoları, kısa vadeli yatırımlar, alacaklar ve stoklar gibi) hem de duran varlıklar hakkında bilgi içeren ve şirketin finansal pozisyonunun tam olarak temsil edilmesini sağlayan ayrıntılı bir bilanço.

**Finansal Tablolar:**

Konsolide finansal tablolar TMS/TFRS'ye uygun olarak hazırlanmalı ve şirketin finansal durumunu net ve doğru bir şekilde yansıtmalıdır. Bunlar gelir tabloları, nakit akış tabloları ve özkaynak değişim tablolarını içerir.

**Yönetim Yorumu ve Analizi:**

Yönetim ekibinin finansal performansı, önemli olayları ve geleceğe bakışı tartıştığı bir analiz. Bu bölüm şirketin faaliyetleri ve stratejik yönü hakkında değerli bilgiler sağlar

**Denetçi Raporu:**

Finansal tabloların doğruluğunu ve ilgili standartlara uygunluğunu teyit eden bir bağımsız denetçi raporu. KGK, bu denetim standartlarını yayınlamaya yetkili tek kurumdur

**Sürdürülebilirlik ve ESG Girişimleri**

**Uyumluluk ve Yasal Yükümlülükler:**

Hem değişken varlıklara (likit varlıklar, hazine bonoları, kısa vadeli yatırımlar, alacaklar ve stoklar gibi) hem de duran varlıklara ilişkin bilgileri içeren ayrıntılı bir bilanço.

Belirtildiği gibi faaliyet raporlarının belirli standartlarda bir yapıya sahip olsa da, kurumun eklemek istediği detaylar ve ek bölümler ile birlikte bir dil modelinin bunları analiz etmesi oldukça zor bir süreçtir. Aynı zamanda paylaşılan raporun içeriğinde bulunan belirli formatlar, resimler ve grafikler, günümüz modelleriyle bu raporların değerlendirilmesi teknik anlamda istenilen noktada değildir. Bu noktada sonuç odaklı performansa dayalı yaklaşımlar ile dil modellerinin potansiyelini göstermek bu çalışmanın amacıdır. Bir diğer önemli nokta olan "değer" kavramı ise ölçülmek istenen parametre için incelenmesi gereken en önemli noktadır.

## 1.2. Değer ve Şirketler için Değer Kavramı

Birçok açıdan incelenebilecek bir kavram olan değer, ekonomi, felsefe ve iş dünyasını kapsayan çeşitli disiplinlerde önemli bir role sahiptir. Değer, bir varlığa, fikre veya nesneye atfedilen değeri temsil eder. Bu değer, piyasa, sosyal ve etik boyutlar da dahil olmak üzere çoklu perspektiflerden algılanabilir. Bir şeyin değerinin belirlenebilmesi için genellikle bağlam ve bunun yanında fayda, nadirlik, kültürel önem veya ahlaki ilkeler gibi uygulanan kriterlere bağlıdır. İşletme ve finans dünyasında değer, karar alma süreçlerinin ve kurumsal stratejilerin temelini oluşturan faydaların, maliyetlerin ve değiş tokuşların ölçülmesiyle karmaşık bir şekilde bağlantılıdır.

Kurumsal olarak değerleme, yatırım stratejileri ve kurumsal raporlama, birleşme ve devralmalar gibi kritik finansal karar alma süreçlerinin merkezinde

bulunan sofistike ve devinim halinde olan bir disiplindir. Standart değerleme yaklaşımları, niceliksel/kantitatif finansal ölçümlere duyulan muhafazakar tutumları nedeniyle, günümüzün bilgi tabanlı ekonomisinde giderek daha hayati hale gelen, maddi olmayan değer faktörlerini genellikle göz ardı etmektedir. Bu faktörlerden bazılarına örnek vermek istersek, kurum kültürü, inovasyon kapasitesi, çalışan bağlılığı ve müşteri memnuniyeti gibi rekabet avantajlarını ve uzun vadeli değer yaratımını temelden etkileyen unsurları sayabiliriz.

Bu bölümde söz konusu geleneksel yaklaşımlar eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmekte, gelenekselleşmiş modellerin sınırlılıkları vurgulanmakta ve maddi olmayan varlıklar ile kurumsal değerleri içeren yaklaşımlarda anlatılmak istenmektedir. Genel yaklaşımların yanı sıra, bu analizde tartıştığımız Richard Barrett'in Değerlere Dayalı Liderlik modeli, kurumsal kültürel dönüşüm ve bilincin 7 düzeyi noktaları içinde barındırmakta ve farklı bir yaklaşım sunmaktadır. Bu model, yeni bir bakış açısı olarak geleneksel modelleri güçlendirmekle kalmayıp aynı zamanda bu modelleri paydaş kapitalizmi ve uzun vadeli sürdürülebilirlik konularına odaklanan çağdaş yaklaşımlarla da uyumlu hale getirmektedir.

### 1.2.1. Temel Değerleme Metodolojileri: Eleştirel Bir İnceleme

Geleneksel kurumsal değerleme uygulamalarının temelinde üç ana yaklaşım yatmaktadır: İndirgenmiş Nakit Akışı (DCF) analizi, göreceli değerleme (katlar analizi) ve varlık bazlı değerleme.

**İndirgenmiş Nakit Akışı (İNA) Analizi:**

İndirgenmiş Nakit Akımı Analizi (İNA), bir şirketin içsel değerini, gelecekteki serbest nakit akışlarını (FCF) uygun bir iskonto oranı kullanarak bugünkü değerine indirgeyerek belirler (Damodaran, 2012).

Bu analiz yöntemi için iki yaklaşımdan bahsedecek olursak: Firma Değerlemesine odaklanırsanız, burada yaklaşım tüm yatırımcılara sunulan serbest nakit akışını (FCFF) ağırlıklı ortalama sermaye maliyetine (WACC) indirgeyerek tüm firmayı (hem borç hem de öz sermaye) değerlemektir.

**Firma Değeri = ∑ (FCFFt / (1 + WACC)^t) + (Terminal Değer / (1 + WACC)^n)**

FCFFt = t döneminde Firmaya Serbest Nakit Akışı

WACC = Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti

t = Zaman periyodu

n = Açık tahmindeki dönem sayısı

Terminal Değer = Açık tahmin döneminin ötesindeki tüm nakit akışlarının değeri (süreklilik büyüme yöntemi veya çıkış katsayısı yöntemi kullanılarak hesaplanır)

Örneğin; Bir sektörde üretim yapan bir şirketin gelecekteki gelirlerini, işletme giderlerini, sermaye harcamalarını ve işletme sermayesindeki değişiklikleri tahmin döneminin her yılı için FCFF ye ulaşmak için tahmin ederek değerlemek gibi. Bu FCFF ler, terminal değerle birlikte, daha sonra şirketin WACC yani Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti kullanılarak bugünkü değere indirgenir.

Özsermaye Serbest Nakit Akışı (FCFE) Değerlemesi, özsermaye sahiplerinin kullanabileceği serbest nakit akışını (FCFE) özsermaye maliyetine (Ke) indirgeyerek bir şirketin özsermayelerini doğrudan değerlemektedir.

**Özsermaye Değeri = ∑ (FCFEt / (1 + Ke)^t) + (Terminal Değer / (1 + Ke)^n)**

FCFEt = t döneminde Özkaynaklara Serbest Nakit Akışı

Ke = Özsermaye Maliyeti

t = Zaman periyodu

n = Açık tahmindeki dönem sayısı

Terminal Değer = Açık tahmin döneminin ötesindeki tüm nakit akışlarının değeri

Örneğin, bir bankanın tahmin yoluyla gelecekteki net gelirini belirleyerek buna amortisman gibi nakit olmayan giderleri eklemesi ve FCFE'ye ulaşmak için işletme varlıklarına yapılan net yatırımları çıkararak değerleme yapması. Bu FCFE'ler, terminal değer ile birlikte, bankanın özsermaye maliyeti kullanılarak bugünkü değere indirgenir. (Damodaran, 2012)

Bu yöntem teorik olarak sağlam olsa da, tahmin edilebileceği üzere FCF projeksiyonları, iskonto oranları ve terminal değerlerle ilgili varsayımlara karşı oldukça hassastır ve bu hassasiyet 21.yüzyılın belirsiz ikliminde sağlıklı değerlemeler yapmayı zorlaştırabilir. Gelirleri, maliyetleri ve sermaye yoğunluğunu doğru bir şekilde tahmin etmek için ayrıntılı finansal modelleme gereklidir. Tipik olarak Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti (AOSM) kullanılarak elde edilen iskonto oranı, öz sermaye maliyeti tahmini için Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modelini (CAPM) entegre eder. Bununla birlikte, CAPM'in piyasa etkinliği ve beta istikrarı varsayımları da dahil olmak üzere sınırlamaları kapsamlı bir şekilde eleştirilmiştir. Fama-French üç faktör modeli (Fama & French, 1992) gibi gelişmiş modeller, büyüklük ve değer primlerini dahil ederek geleneksel CAPM'i geliştirmektedir. Ayrıca, genellikle bir DCF değerlemesinin çoğunluğunu oluşturan terminal değer (TV) özellikle tahmin hatalarına açıktır (Penman & Reggiani, 2013).

Düzeltilmiş Bugünkü Değer (AP) gibi alternatif teknikler (Myers, 1974), Borcu olmayan firmayı (Unlevered firm) değerlendirir ve ardından borç finansmanından kaynaklanan vergi kalkanlarının (tax shields) bugünkü değerini ekler. Bu yaklaşım özellikle şirketin sermaye yapısının zaman içinde önemli ölçüde değişmesi beklenen firmalar için kullanışlıdır.

**Firma Değeri (APV) = Borcu Olmayan Firma Değeri + Vergi Kalkanlarının Bugünkü Değeri**

**Kaldıraçsız Firma Değeri = ∑ (FCFFt / (1 + Ku)^t) + (Terminal Değer / (1 + Ku)^n)**

Ku: kaldıraçsız özkaynak maliyeti

Şirketin borç seviyelerinin başlangıçta yüksek olmasının ve daha sonra borç geri ödendikçe zaman içinde azalmasının beklendiği kaldıraçlı bir satın alma işleminin (LBO) değerlemesi.

**Ekonomik Kar (EP) değerlemesi** (Stern & Stewart, 1991), nüanslı yaklaşımlar sağlar ancak varsayımlara bağlı kalır.

**Firma Değeri = Yatırılan Sermaye + ∑ (EPt / (1 + WACC)^t)**

EPt = (ROIC - WACC) * t döneminde yatırılan sermaye

Sermaye maliyetinin üzerinde getiri elde etme geçmişi olan bir şirketin değerlemesidir. Şirketin gelecekteki ekonomik karları tahmin edilir ve bugünkü değere indirgenir, ardından firmanın değerine ulaşmak için mevcut yatırılan sermayeye eklenir.

**Göreceli Değerleme (Çarpanlar Analizi):**

Bu yöntem, bir şirketin değerlemesini F/K veya EV/EBITDA gibi katsayılar kullanarak emsallerine göre kıyaslar.

**Fiyat-Kazanç (F/K) Oranı**, bir şirketin hisse senedi fiyatını hisse başına kazanç (EPS) ile karşılaştıran ve yaygın olarak kullanılan bir katsayıdır. Yatırımcıların her bir dolar kazanç için ne kadar ödemeye istekli olduklarını gösterir.

**F/K Oranı = Hisse Başına Piyasa Fiyatı / Hisse Başına Kazanç**

Aynı sektördeki iki şirketin F/K oranlarını karşılaştırarak hangi şirketin nispeten aşırı değerli veya düşük değerli olduğunu değerlendirmek.
(Penman, S. H., 2013)

**Kurumsal Değer-FAVÖK (EV/EBITDA)**, bu katsayı bir şirketin kurumsal değerini (piyasa değeri artı net borç) faiz, vergi, amortisman ve itfa öncesi karıyla (EBITDA) karşılaştırır. Farklı sermaye yapılarına sahip şirketleri karşılaştırmak için genellikle F/K'ya tercih edilir.

**EV/EBITDA = İşletme Değeri / FAVÖK**

Farklı borç seviyesinde olan iki şirketi, sermaye yapısından bağımsız bir şekilde göreceli değerlendirmek için EV / FAVÖK katlarını karşılaştırarak değerlerine ulaşmak hedeflenir. (McKinsey & Company Inc. et al., 2020)

Bu yöntemler İndirgenmiş Nakit Akış analizine göre daha pratik ve erişilebilir olsa da, faaliyetleri gerçekten karşılaştırılabilir firmaların seçilmesine bağlıdır - bu da subjektif bir süreçtir (Bhojraj & Lee, 2002). Muhasebe standartları, büyüme projeksiyonları ve risk profilleri gibi daha birçok nitelik karmaşıklığı daha da artırmaktadır. Geçmiş verilere dayanıyor olması ise dinamik ve sürekli gelişen sektörlerde uygulanabilirliğini sınırlamaktadır (Liu, Nissim ve Thomas, 2002).

**Varlığa Dayalı Değerleme:**

**Maddi Varlıklara Dayalı Değerleme**

Bu tür yaklaşımlar şirketleri net varlık değerlerine (varlıklar - yükümlülükler) göre değerlemektedir. Doğrudan bir yaklaşımla bakacak olursak, bir şirketin değerini, varlıklarının toplam değerinden toplam yükümlülüklerini çıkararak hesaplar. Bu en çok varlık ağırlıklı şirketler veya tasfiye senaryoları için geçerlidir.

**NAV = Toplam Varlıklar - Toplam Yükümlülükler**

Örneğin; Bu yöntemle Gayrimenkul portföyünde bulunan varlıklara değer biçebilir ve ödenmemiş borcunu bu değerden çıkarırsak bir gayrimenkul holding şirketinin değerini belirleyebilir. (Revsine et al., 2008)

**Maddi Olmayan Varlıklara Dayalı Değerleme**

Dikkate değer ve bazı şirketler tarafından yatırım unsuru olarak görülmeyen diğer varlık türleri ise maddi olmayan varlıklardır. Burada bulunan sermaye maddi olarak ölçülmesi zor olduğu için küçük ve orta ölçekli şirketler tarafından genellikle görmezden gelinebilir. Fakat bazı durumlarda değerleme, maddi olmayan varlıklarla doğrudan ilişkili olabilir. Bazı yaklaşımlar aşağıdadır.

**Marka Değeri,** Değerleme teknikleri arasında royalty relief yöntemi, conjoint analizi ve marka izleme çalışmaları yer almaktadır (Keller, 2016).

**Royalty Relief yöntemi**, bir şirketin markaya sahip olmaması durumunda markayı lisanslamak için yapması gereken varsayımsal royalty ödemelerini belirleyerek bir markanın değerini tahmin eder. Bu varsayımsal telif ödemeleri daha sonra bugünkü değere indirgenir. Telif oranı tipik olarak aynı sektördeki karşılaştırılabilir lisans anlaşmalarından türetilir.

**Marka Değeri = ∑ (Öngörülen Gelir Yılı t * Telif Oranı / (1 + İskonto Oranı)^t)**

Örnek vermek gerekirse, Coca-Cola'nın markasını başka bir içecek şirketine lisanslaması durumunda telif ücreti olarak ödemek zorunda kalacağı geliri tahmin ederek "Coca-Cola" markasını değerlemek. Bu, Coca-Cola ürünlerinin gelecekteki satışlarının öngörülmesini ve karşılaştırılabilir içecek markası lisans anlaşmalarına dayalı bir telif oranı uygulanmasını içerir.

**Fikri Mülkiyet(Entelektüel Sermaye)**, maliyet, piyasa ve gelir yaklaşımları, patentleri ve telif haklarını yasal korumalarını ve ekonomik ömürlerini dikkate alarak değerlendirir. (Smith ve Parr, 2000). Şirket tarafından üretilen bir patentin değeri, lisanslamadan elde edilen telif geliri veya özel ürün satışlarından elde edilen artan karlar gibi patentten elde edilmesi beklenen gelecekteki nakit akışlarını tahmin ederek belirlenir. Bu nakit akışları daha sonra bugünkü değere indirgenir.

**Patent Değeri = ∑ (t Yılında Patentten Beklenen Nakit Akışı / (1 + r)^t)**

Bu yaklaşım örnek olarak pazar büyüklüğü, rekabet ve patentin sona ermesi gibi faktörleri göz önünde bulundurarak ilacın gelecekteki satışlarını ve ilgili karları tahmin ederek yeni bir farmasötik ilacın patentini değerleme verilebilir.

**Müşteri İlişkileri,** Müşteri Yaşam Boyu Değeri (CLTV) modelleri edinme maliyetlerini, elde tutma oranlarını ve ortalama satın alma değerlerini analiz eder (Gupta & Lehmann, 2005).

Basitleştirilmiş versiyon iskonto parametresini göz ardı ederken, İndirgenmiş CLTV modeli, bir müşteriden beklenen gelecekteki nakit akışlarını paranın zaman değerini yansıtacak şekilde bugünkü değerine indirgeyerek CLTV'yi daha sofistike hale getirir.

**CLTV = ∑ ((t Yılındaki Müşteri Geliri - t Yılındaki Müşteri Maliyeti)/(1+İskonto Oranı)^t**

Bir telekomünikasyon şirketi, müşteri veritabanını değerlemek için, aylık telefon faturalarından gelecekteki geliri tahmin ederek ve müşteri hizmetleri ve elde tutma maliyetlerini çıkararak, tümü bugünkü değere indirgenmiş bir CLTV modeli kullanır. (Fader et al., 2005)

**Şerefiye**, işletme birleşmelerinde muhasebeleştirilen şerefiye, muhasebe standartları (FASB ASC 350; IAS 36) kapsamında periyodik değer düşüklüğü testine tabi tutulur.

Şerefiye bağımsız olarak değerlenmez ancak bir işletme satın alma sırasında ortaya çıkar. İktisap edilen net tanımlanabilir varlıkların gerçeğe uygun değeri üzerinden iktisap eden tarafından ödenen primi temsil eder. Daha sonra değer düşüklüğü için test edilir. Satın Alma Fiyatı Tahsisi (Zımni Hesaplama)

**Şerefiye = Satın Alma Fiyatı - Satın Alınan Net Tanımlanabilir Varlıkların Gerçeğe Uygun Değeri**

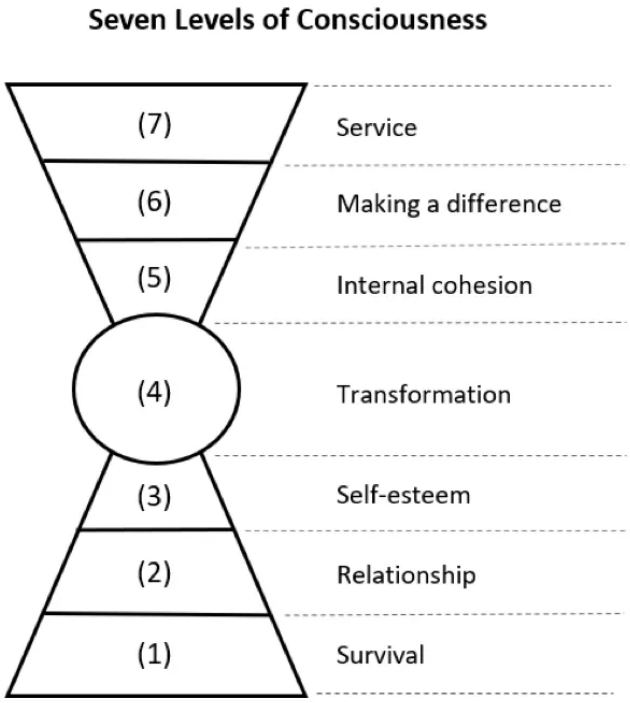
A Şirketi, B Şirketini 50 milyon TL karşılığında satın alır. B Şirketi'nin net tanımlanabilir varlıklarının (varlıklar - yükümlülükler) gerçeğe uygun değeri 35

milyon TL'dir. Satın alma işleminde muhasebeleştirilen şerefiye 15 milyon $'dır (50 milyon TL - 35 milyon TL).

Fakat bu yöntemde varlık yoğun endüstriler veya tasfiye senaryoları için uygun olsa da, operasyonel veya gelecekteki büyüme potansiyelini hesaba katmaz, bu nedenle diğer yöntemlerde olduğu gibi dinamik sektörlerde devam eden işletmeleri değerleme konusundaki faydasını sınırlar.

### 1.2.2. Barret ın Değer Odaklı Organizasyon Modeli

Barrett'in modeli, 1997 yılında Richard Barrett tarafından doğu felsefesi ve Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi referans alınarak geliştirilmiş bir yaklaşımdır. (Group, 2020) Bu yaklaşımı kurum kültürünün paylaşılan değerlerin bir yansıması olduğu ve hem kurumsal hem de çalışan performansını etkilediği savunur. Barrett, bilinç düzeyleri olarak adlandırdığı 7 düzey üzerinden bu modeli açıklamıştır. Bunlar;




**Şekil 1.1:** Bilincin 7 Düzeyi (Group, 2020)

**Hayatta Kalma**: Kurumun finansal sağlığı ve hayatta kalması ile ilgilidir.

**İlişkiler**: Kurum içinde sosyal ihtiyaçlarla ilgilidir ve çalışanlar arasındaki ilişkilerin etkilerini vurgular.

**Özsaygı**: Bireyin kendini tanıması ve çalışanın kendi değerinin farkında olmasıdır.

**Dönüşüm**: Dönüşüm, kişi yada kurumun kendi farkındalığına ulaştığı için ortak çıkar altında adımlar atabileceği belirtilebilir.

**İç uyum:** Ortak bir vizyon ve takım çalışmasıyla pozitif bir kültür odak noktasındadır.

**Fark Yaratma**: Kurum kendi anlamını belirleyip bununla bir fark yaratma odağında olur.

**Hizmet**: Belirlenen amaç doğrultusunda topluma ve insanlığa hizmet etmek hedeflenir.

**Kültürel Dönüşüm**

Kültürel Dönüşüm öncelikle kurumu oluşturan bireylerin inanç ve değerin tanımlanması, daha sonra bu değer ve inançları, aksiyon ve davranışlar olarak dışarıya etkilerinin belirlenmesiyle başlar.

İnanç ve değerler içsel bir süreç ile oluşan kavramlar olmasından dolayı, bireylerin bu noktada fikirlerini etkileyebilecek ortak bir zemine ihtiyaç vardır. Aynı zamanda bu inanç ve değerler, kurum içindeki bireylerin aksiyon ve davranışları üzerinde de etkin biçimdedir. Yani burada kişilerin inanç ve değerlerinin aldıkları aksiyon ve sergiledikleri davranışlar ile uyum içinde olduğunu söyleyebiliriz. Bu noktada bu aksiyon ve davranışların dışsal bir etkisi olduğu kabul edildiğinde aslında bu bir akış olarak yorumlanabilir. Barrett ise bu noktada Kültürel Dönüşüm çatısı altında kurumun ve liderin rolünün bu akışı ortak bir çatı altında toplayacak bir kültür geliştirmek olduğunu belirtiyor.

Bu noktada bireysel olarak belirtilen inanç, değer ve aksiyon, davranış ilişkisinin bireysel boyuttan, kurumsal boyuta kolektif olarak geçişinin yapılması da yine ortak bir çatı altında belirlenen değerler ile mümkün olacaktır.

Kişisel hizalanma, yapısal hizalanma, değerlerin hizalanması ve görev hizalanması olmak üzere bireysel ve kolektif olarak kurulan bir akış yoluyla, kurumun içinde bulunduğu sistemin, kültürel bir dönüşümle çok daha etkin bir konuma taşınabileceğini önermiştir.

Modelle ilgili olarak, değerlerin özgün ve gerçekten aksiyonlarla desteklenebilir olması, sadece görev bilinciyle tanımlanmış yargılar olmaması önemli ve eleştiri noktalarından biridir. Aynı zamanda değer odaklı bir kurumsal yapının etkilerinin ölçülmesi de oldukça zordur. Bu noktada çok net bir tanım yapılamıyor olması bir eksik olarak yorumlanmıştır. Aynı zamanda değerlerin kültürel olarak bulundukları toplumdan etkileniyor olmaları, kurumların referans aldıkları bazı standartları çok daha dikkatli uyarlamaları konusunda bir zorluk barındırmaktadır. Bu noktalar dikkate alındığında teorik olarak saygı duyulabilecek bu yaklaşım, pratikte uygulanması noktasında birçok zorluk içerir.

Bahsedilen modellerin hepsi değer kavramı üzerinden bir kurum/firmanın değerini tanımlamaktadır. Bu noktada hem geleneksel hem de modern yaklaşımlar belirli standartlar belirlemiş, fakat bu standartları değişen ve gelişen kapitalist sisteme göre yenileme noktasında sorunlar yaşamaktadırlar. Bu çalışmada dil modelleri tarafından belirlenmiş olan farklılaşmış bir takım metrikler ile faaliyet raporlarının şirketin değeri üzerine etkisi değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Burada önerilen yaklaşım dil modelleri ile tanımlanabilecek birçok yaklaşımda olabileceği gibi sadece bir örnek çalışma olup, bu alanda gelecekte çok daha etkin rol oynayacağı düşünülen dil modelleri için bir referans olarak gösterilebilmesi hedeflenmektedir.

# İKİNCİ BÖLÜM

# DİL MODELLERİ VE TEKNİKLER

## 2.1. Dil Modelleri Tarihsel Süreci ve RAG

Tarih boyunca insanlık doğadan, canlıların ve kendinin karmaşık biyolojik süreçlerinden etkilenmiştir. Bu ilham, yapay zekanın ilk aşamalarında belirgin bir şekilde görülmektedir. Yapay zekanın amacı, matematiksel ve hesaplamalı modeller yardımıyla insanın bilişsel özelliklerini yapay olarak gerçekleştirmeye çalışmaktır. Bu şekilde insanoğlu kendi gibi düşünen, karar veren ve üreten kendine ait kopyasını oluşturabilir. Yapay zekanın ilk örneği 1943 yılında bir nörofizyolog (Warren McCulloch) ve bir mantıkçı (Walter Pitts) tarafından ortaya atılmıştır. Bu iki akademisyen "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity" isimli çalışmalarında insan beyninin işleyişinden ilham almıştır. Bu çalışmada önerilen model, bir nöronun bilinen ilk matematiksel temsilidir.

1950'lerde araştırmalar teorik modellerden gözlemlenebilir davranışlara doğru ilerlemeye başladı. Bu alandaki önemli bir adım olan Alan Turing'in "Computing Machinery and Intelligence" adlı çalışmasıdır. Bu çalışma Turing Testi gibi bir yapıyı içermekteydi. Bu test uygulanırken bir kişi hakem olarak belirlenir ve bu kişi bir makine ve bir insan ile bir arayüz kullanarak etkileşime girer ve hangisinin makine olduğunu bulmaya çalışır. Eğer hakem bu ayırt etme işlemini gerçekleştiremezse, bu makinenin zeki bir şekilde davranarak iyi bir taklit yaptığını gösterir.(Turing, 1950). Bu çalışma zeka kavramını içsel bir olgu olmaktan çıkarıp, gözlemlenebilir bir formata soktu.

Turing Testinin dönüm noktalarından biri olmasının nedeni yapay zeka çalışmalarında insan benzeri davranışların taklit edilmesinin önünü açmıştır. Aynı zamanda bu taklidi değerlendirmek için bir kriter sunmuştur. Bu adım insan dilini ve etkileşimini taklit edebilen başka çalışmaların öncüsü olmuştur.

20. yüzyılın ortaları yapay zeka yeni bir disiplin olarak adlandırılıp, akademik camiada resmen tanınmıştır. 1956 Dartmouth Konferansı'nda John McCarthy ilk defa yapay zeka terimini kullanmış ve bu kavramı tek başına bir çalışma alanı olabilecek

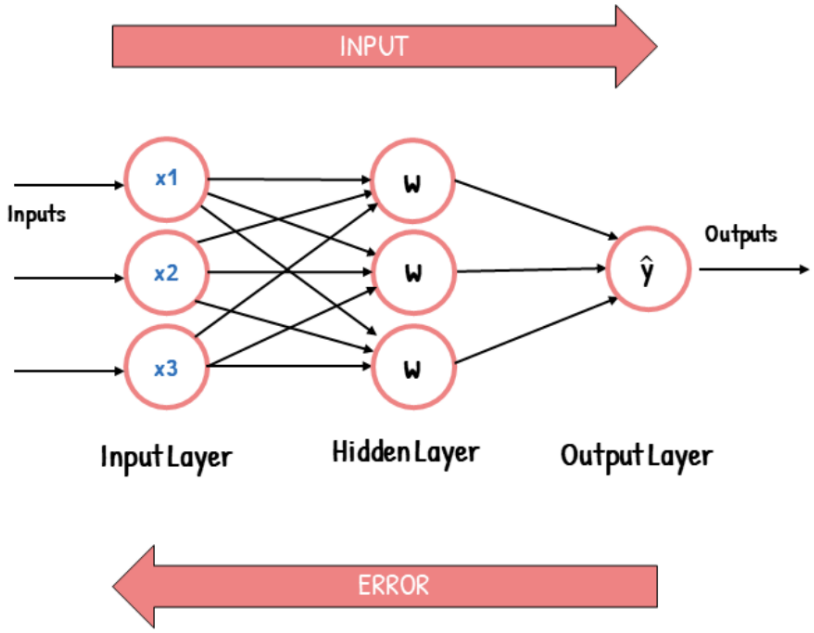
şekilde değerlendirmiştir. Ayrıca yine Dartmouth'da bir yaz araştırma projesi kapsamında dil işleme, kavram oluşturma, problem çözme teknikleri ve kendini geliştirme mekanizmaları gibi konular ele alınmıştır.(McCarthy, 2006)

Dartmouth'taki araştırmacılar yapay zeka çalışmaları ile ilgili hali hazırda bulunan sistemlerin insan beynini taklit etmek için yetersiz olmasının yanında, bundan daha önemli eksiğin sahip olunan sistemlerin tüm özelliklerini tam kapasite olarak kullanacak program yazma eksikliği olduğunu düşünmüşlerdir. Bu görüş Alan Turing'in makine zekasının potansiyelini programlamanın karmaşıklığının belirleyeceği şeklindeki iddialarını desteklerken, John von Neumann insan zekasının taklit edilmesi konusunda daha temkinli bir yaklaşıma sahipti. İnsan düşüncesinin önemli bir kısmının akıl yürütme ve çıkarım kurallarına uygun olarak kelimeleri manipüle etmeyi içeren hipotezi modern büyük dil modellerininde temelini oluşturmuştur.

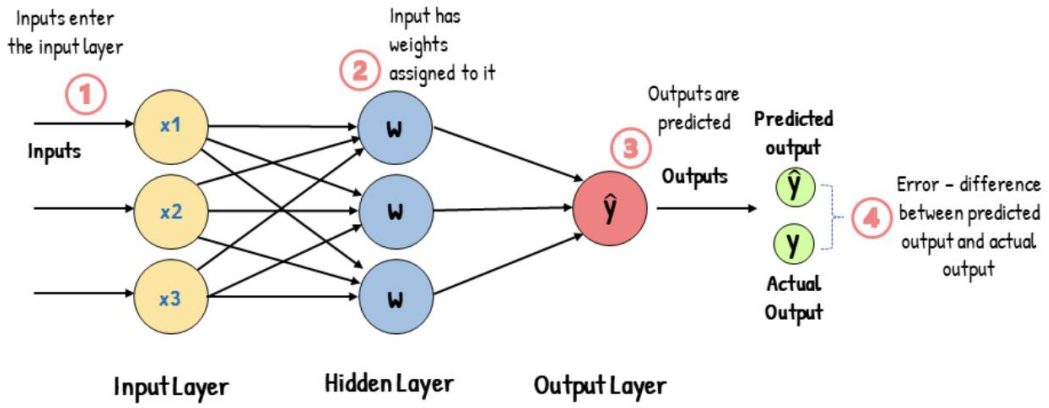
1950'ler ilerledikçe, Dartmouth Konferansı'nda bahsedilen teoriler ve öngörüler daha somutlaşmaya başlamıştır ve 1958 yılında yapay zeka için yine dönüm noktası sayılabilecek Frank Rosenblatt tarafından tasarlanan Perceptron çalışması yayınlanmıştır(Rosenblatt, 1958). Rosenblatt araştırmasında, fiziksel dünya hakkındaki bilgilerin nasıl algılandığı, biliş ve davranışı nasıl etkilediği gibi biyolojik bilgi işlemeye yönelik temel sorgulamaları ele almıştır. Perceptron, girdi verilerinden öğrenme işlemi gerçekleştirebilen, girdilere değişen ağırlıklar atayarak insan beyninin uyarıcılara öncelik verme yeteneğini taklit eden bir ikili sınıflandırmadır.

Yapay zeka teoriden çıkıp pratik uygulamalarla uygulanmaya başlayınca, 1966 yılında Joseph Weizenbaum tarafından dünyanın ilk sohbet robotu olarak kabul edilen ELIZA yayınlanmıştır. Bu çalışma doğal dil işleme alanında bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. ELIZA'yı yazarken Weizenbaum'un amacı ilk sohbet robotunu yaratmaktan çok, insan-makine konuşması ve etkileşiminden yola çıkarak bilişsel süreçleri üzerine araştırma yapmak için bir platform oluşturmaktı. ELIZA çalışmasının mimarisi basit bir düzeydeydi. Metinlerde anahtar kelimeler arayıp önceden belirlenmiş kurallara göre yanıtlar verirdi.

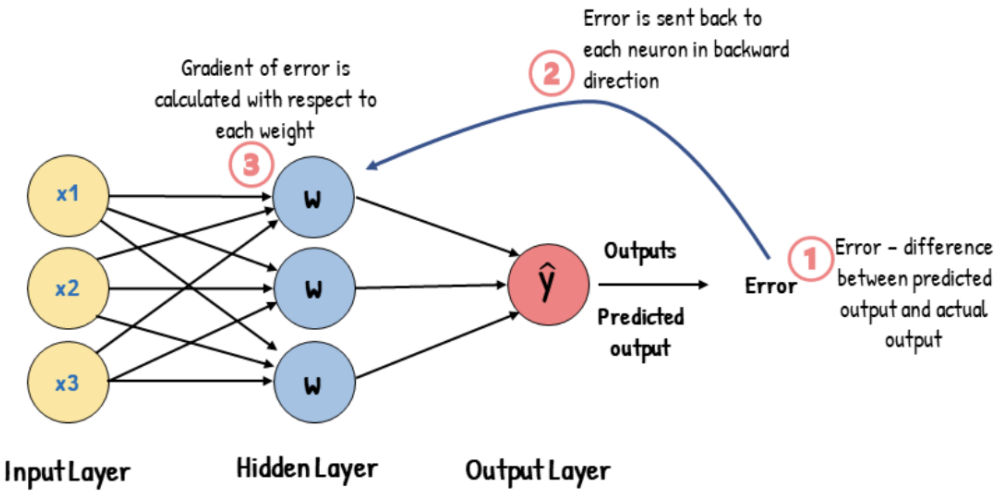
Bu zamana kadar oluşturulan sistemlerin esnek bir yapıya sahip olmaması daha esnek yeni deneyimlerden öğrenen bir sistem ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyacın sonucunda 1980'lerde geriye yayılım algoritması geliştirilmiştir. Rumelhart, Hinton ve Williams (1986) tarafından yayınlanan geriye yayılımda oluşan hatayı katmanlar arasında geriye doğru ileterek beklenen çıktı ile gerçek çıktı arasındaki hata minimize edilir. Algoritmada hem ileri doğru hareket, hem de geriye doğru hareket vardır. İleri doğru olan harekette girdiler algoritmaya verilir ve başlangıç ağırlıkları kullanılarak sonuca doğru gidilir. Sonuçtaki çıktı ile beklenen çıktı arasındaki fark kontrol edilir, oluşan bu farka göre ağırlıklar güncellenir.




**Şekil 2.1:** Geriye yayılım (Kalirane, 2023)



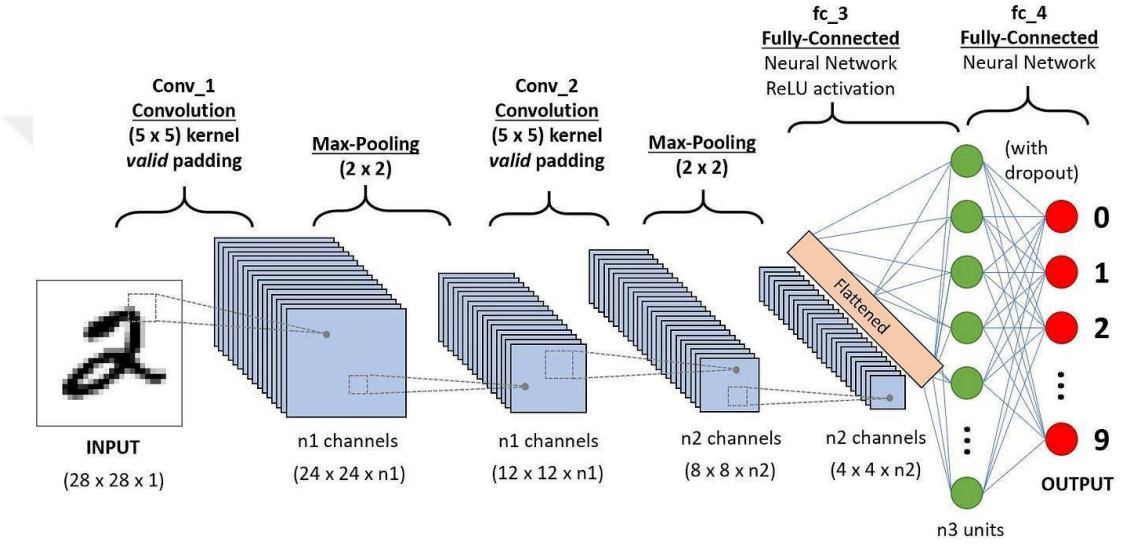

**Şekil 2.2:** Nöral Sinir Ağlarında İleri yönlü hareket(Kalirane, 2023)




**Şekil 2.3:** Geriye Dönük Hareket(Kalirane, 2023)

1980'lerin sonunda Yann Lecun diğer bir dönüm noktası olan Evrişimsel Sinir Ağları çalışmasını yayınlamıştır. Çalışmada el yazısı el yazısı halinde posta kodu rakamlarından oluşan Mnist veriseti üzerinde Rumelhart, Hinton ve Williams'ın önerdiği geri yayılım algoritması uygulanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır (LeCun et al., 1989). Evrişimsel sinir ağları, özellik çıkarma ve sınıflandırma özellikleri sayesinde yapay zeka alanında büyük ilgi görmüş.

Evrişimsel Sinir Ağları (CNN'ler), öğrenme yoluyla ağ yapısı içinde özellik çıkarma ve sınıflandırma yapabilme yetenekleri nedeniyle yapay zeka alanında büyük ilgi görmüştür. Bu gelişme, makinelerin görsel bilgiyi nasıl algıladığı ve yorumladığı konusunda yeni bir standart oluşturarak, görsel bilgiyi otomatik görüntü sınıflandırmasından ileri robotiğe kadar çeşitli alanlardaki uygulamalar için önemli hale getirmiştir.




**Şekil 2.4:** Örnek bir CNN mimarisi (Zakaria, 2024)

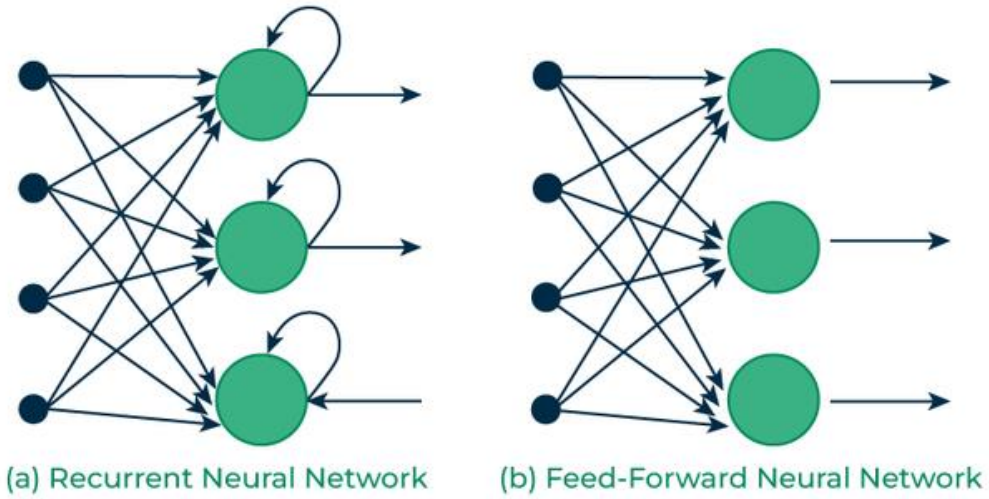
Evrişimsel Sinir Ağları, çeşitli katmanlardan meydana gelir. Bu katmanlar; evrişim katmanları, havuzlama katmanları ve tam bağımlı katmanlardır(Şekil 4). Evrişim katmanları giriş verisindeki lokal öznitelikleri tespit için kullanılırken, havuzlama katmanları öznitelikleri sadeleştirerek fazla öğrenmeyi ve bunun sonucunda oluşan ezberlemeyi azaltır. Tam bağımlı katmanlar öznitelikleri kullanarak bunlar arasındaki karmaşık ilişkileri modeller, modelin son katmanlarını oluşturur. Bu yapıları kullanarak evrişimsel sinir ağları görüntü gibi yüksek boyutlu verileri başarılı bir şekilde işleyerek gerekli sonuçları elde eder.

Evrişimsel sinir ağlarının doğal dil işlemede kullanılmasında önündeki engel, bir cümleyi oluşturmak için bir kelimeden sonra gelen kelimeyi tahmin etmeyi içermesidir. Kelimelerin birbirleri ile aralarında bir ilişki vardır ve her kelimeyi

tahmin etmek için bir önceki kelimeyi bilgi olarak hafızada tutmak gerekmektedir. Bu ihtiyaç Tekrarlayan sinir ağları RNN'lerin doğmasına neden olmuştur.

Tekrarlayan sinir ağlarının mimarisinde bir adımdan elde edilen çıktı bir sonraki katmana girdi olarak verilmektedir. Bu da modelin bir önceki girdilerden bilgi taşımasına olanak sağlar. Bu yapı tekrarlayan sinir ağlarını doğal dil işleme için uygun hale getirmektedir.

Bir RNN'nin temel yapı taşı, önceki bir zaman adımından elde edilen çıktının mevcut girdiyle birlikte ağa geri beslendiği tekrarlayan bir katmandır. Sinir ağlarına göre performansı çok daha iyi bir noktaya getiren RNN'lerdeki geri bildirim döngüsü, zaman içinde bilgiyi korumalarını sağlayarak onları sıralı veriler için uygun hale getirir. Ancak bu yapı, eğitim sırasında kaybolan ve patlayan gradyanlar gibi zorlukları da beraberinde getirir.




**Şekil 2.5:** Basitleştirilmiş bir RNN mimarisi (simple, n.d.)

Dil modelleme, 1950'lerde Shannon'un bilgi teorisini insan diline uygulamasıyla başlayan köklü bir araştırma konusudur. Bu çalışmada, Shannon, basit n-gram dil modellerinin doğal dil metinlerini ne kadar iyi tahmin ettiğini veya sıkıştırdığını ölçmüştür (Minaee et al., 2021). O zamandan bu yana, istatistiksel dil modelleme, konuşma tanıma, makine çevirisi ve bilgi erişimi gibi birçok doğal dil anlama ve üretim görevinde temel bir rol oynamıştır.

1990 ın ortalarında ise Nöral Bilgi İşleme Sistemleri (NIPS) konferansında RNN mimarisi üzerine geliştirilmiş olan Uzun Kısa Süreli bellek (LSTM) ağları akademik camiaya tanıtılmış oldu. Oldukça fazla atıf alan ve kapsamlı açıklamalarıyla dikkat çeken bu çalışma, genel olarak RNN mimarisinin en büyük sorunlarından olan eğitim aşamasında karşımıza çıkan kaybolan gradyan problemini, uzun zaman aralıklarında öğrenmeye izin veren bir mimari önerisiyle çözmüştür.

Matematiksel olarak incelemek gerekirse LSTM ünitesi üç ana kapıdan oluşan bir modeldir. Bu kapılar girdi kapısı yani hücre durumuna eklenecek yeni bilginin kapsamını belirler. Diğer kapılar ise unutma kapısı (Forget Gate), önceki hücre durumu bilgilerinin ne kadarının saklanacağına karar verir ve son temel kapı ise çıktı kapısıdır ve hücre durumunun hangi kısmının çıktısının alınacağını belirler. Bunlara ek olarak gizli kapı ve hücre durumu üzerinden bir akış söz konusudur ve kısaca bilgi akışını düzenlemek için birlikte çalışarak LSTM'lerin zaman içinde bir hücre durumunu korumasına ve güncellemesine olanak tanır ve uzun vadeli bağımlılıkları etkili bir şekilde yakalar.

Bir süre kadar RNN ve LSTM üzerinden yürütülen çalışmalar ile Derin Öğrenme alanında gelişmeler söz konusu oldu fakat beklenen sıçrama 2017 yılında yayınlanan “Attention is All You Need” makalesiyle oldu.(*[1706.03762] Attention Is All You Need*, n.d.)

Önemli noktalar, Öz dikkat mekanizmasında Transformer, bir dizideki her bir kelimenin diğerlerine göre önemini tartmak için öz dikkati kullanır ve modelin mesafelerinden bağımsız olarak bağımlılıkları yakalamasını sağlar. Böylece cümle içindeki kelimelerin sıralamasından çok bağlam bazlı bir çıkarım yapılabilir. Bir diğer önemli nokta olan paralelleştirme is yinelemeyi ortadan kaldıran Transformer, dizi verilerinin paralel olarak işlenmesine olanak tanıyarak eğitim verimliliğini önemli ölçüde artırır. Böylece LSTM in verimsizliği de çözülmüştür. Son olarak Kodlayıcı-Kod Çözücü Yapısı (Encoder-Decoder Structure) Mimari, giriş dizilerini işlemek için bir kodlayıcı ve çıktıları üretmek için bir kod çözücüden oluşur; her ikisi de kendi kendine dikkat ve ileri beslemeli ağlara sahip çoklu katmanlar içerir.

Bu noktadan sonra aşırı bir ivme kazanan doğal dil işleme modelleri Transformers yapısı üzerine çalışılarak geliştirilmeye başlandı ve BERT üzerinden yola çıkarak 2018 yılında Üretken Önceden Eğitilmiş Dönüştürücü yani Generative Pre-trained Transformers (GPT) OpenAI isimli bir firma tarafında potansiyel olarak tanıtıldı. 2019 yılında GPT-2 ile doğal dil modellerinin büyük veri setleri ile eğitilmesi, metin üretebilme kapasitesi ve birçok başlığı anlayabilmesi gelecekte olacakların habercisiydi. 2020 yılında ise GPT- 3 ile özellikle ince ayar yapılmadan oldukça başarılı çıkarımlar yapabilen bir model ortaya çıkmıştı. Few-shot learning gibi metotlar ile verilen görevleri oldukça yüksek verimlilikle yapabilen bir dil modeli yaratıldı. 2022 sonunda ise ChatGPT ile genel kullanıcıya sunulan bu model, kısa zamanda dünyada en çok kullanılan teknolojilerden biri oldu. Daha sonrasında model üzerine yapılan geliştirmeler ile ortaya çıkan versiyonlar her geçen gün daha da gelişen dil modellerinin ortaya çıkmasına ve bir rekabet ortamına neden oldu. Dünyanın en büyük firmalarının yanı sıra açık kaynaklı modellerde performans noktasında oldukça yüksek başarı değerlerine ulaşıyordu. Günümüzde geliştirilen modeller arasında çok büyük farklar olmamasına rağmen donanımsal olarak yetersizlikler ve üyelik sistemleri ve API üzerinden erişim noktasında performans ve fiyatlama, modellerle birlikte sunulan bazı eklentiler gibi noktalar ile kişisel kullanım önerilerine açıktır.

Bu gelişim devam ederken dil modellerinin eğitilmesinin zaman alması ve ince ayar yapılabilmesinin donanımsal bağımlılıkları olması nedeniyle, alternatif çözümler üretilmeye başlandı. Bunlardan en önemlisi Retrieval Augmented Generation (RAG), büyük dil modellerinin (LLM'ler) yeteneklerini, harici bilgi kaynaklarından gelen bilgilere erişmelerine ve bunları dahil etmelerine izin vererek geliştiren bir tekniktir. (Lewis, P., et al. ,2020)

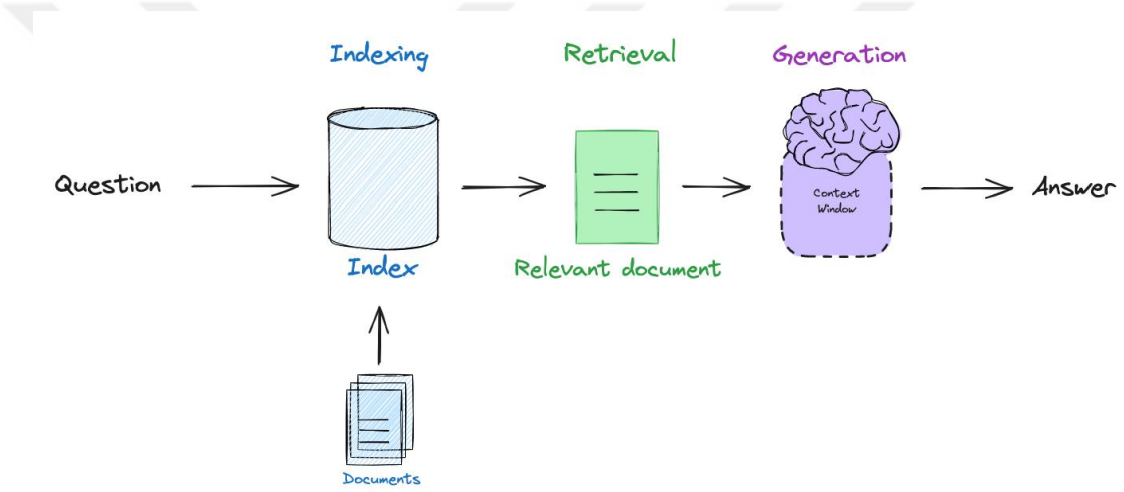
RAG, LLM'lerin statik eğitim verilerine bağımlılıkları ve gerçeklere dayalı olarak yanlış(halüsinasyon) veya güncel olmayan bilgiler üretme eğilimleri gibi bazı doğal sınırlamalarını ele alır. Üç kısımda incelenebilir.

**Geri Getirme:** Bir kullanıcı sorgusu verildiğinde, bir erişim modülü ilgili bilgileri tanımlamak için harici bir bilgi tabanını (örneğin, bir belge koleksiyonu, bir

veritabanı veya web) arar. Bu modül anahtar kelime arama, anlamsal benzerlik eşleştirme veya yoğun erişim yöntemleri gibi çeşitli teknikler kullanabilir.

**Güçlendirme:** Alınan bilgiler daha sonra orijinal kullanıcı sorgusuyla birleştirilerek artırılmış bir istem oluşturulur. Bu istem, LLM'ye yanıtını bilgilendirmek için ek bağlam ve kanıt sağlar.

**Oluşturma:** Artırılmış istem, hem kendi iç bilgisine hem de alınan bilgilere dayanarak bir yanıt üreten LLM'ye beslenir.




**Şekil 2.6 :** Örnek bir RAG akışı (Gola, 2024)

Her ne kadar verimli ve güvenli bir yaklaşım olsa da RAG belli bir takım kısıtlamaları da barındırır. Bunlardan bazıları;

**Bağlam Penceresi Sınırlamaları:** LLM'ler sınırlı bağlam pencerelerine sahiptir, bu da etkin bir şekilde kullanılabilecek alınan bilgi miktarını kısıtlayabilir. Bundan etkilenmemek için yazılımsal olarak chunking yöntemleri ile bağlam penceresi optimize edilebilir. Oldukça deneysel olan bu alan birçok yaklaşımı barındırır.

**Değerlendirme:** RAG sistemlerinin değerlendirilmesi, hem alınan bilginin uygun ve doğru olması hem de üretilen yanıtların kalitesinin değerlendirilmesini gerektirdiğinden zor olabilir. Bu noktada açık kaynaklı alternatifler olsa da, uluslararası standart belirlenmesi noktasında eksikler mevcuttur.

Bu çalışma dil modelleri tekniklerini ve RAG yapısını içinde barındırmaktadır. Faaliyet raporlarını belirli bir format ile, önceden belirlenmiş olan dil modeline sağlanarak, yine dil modeli tarafından belirlenen metrikler ile raporun analizi ve değerlendirilmesi yapılması hedeflenmektedir.

## 2.2. Teknikler ve Araçlar

Dil modellerini çalışmada kullanırken birçok tekniğe ihtiyaç duyulmaktadır. Dil modeline erişmek dışında, dil modelinin metinsel veri üzerinde çalışması ve optimize edilen belirli teknik ve bu teknikleri barındıran kütüphanelerle hem performans hem de daha iyi sonuçlar alınabilmektedir. Bu noktada bu bölümde birçok teknikten bahsedilecek olup, bu tekniklerin bazıları çalışmada kullanılacaktır. Öneminden dolayı bazı tekniklerden ise sadece bahsedilmekte fakat çalışmanın amacına uygun olmadığı için kullanılmamaktadır.

### 2.2.1. LlamaParse ve Döküman Analizi

Verinin doğru şekilde okunabilmesi ve dil modellerine sağlanması, RAG yapılarının en önemli ve temel konularından biridir. Bu noktada doğrudan dosyayı okumak üzere bazı framework lerin standart "parser" olarak çalışan kütüphaneleri olsa da, bunların performansları her zaman tartışmalı olmuştur ve bu noktada yaşanan veri kaybı bütün akışın performansını da doğrudan etkilemektedir. Özellikle günümüzde en çok kullanılan ve içinde birçok farklı formatta veriyi barındırabilir PDF yapısından veri çıkarılması üzerine oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Açık kaynak ve ücretli uygulamaların bu alanda optimize edilmiş parser lar çıkararak bir yarışma halinde olması performanslara da yansımıştır.

Burada seçilen LlamaParser, özellikle dil modellerinin kullanımı için, dil modelleri kullanılarak optimize edilmiş bir platformdur. (Llama Index, 2024) Özellikle:

- Tablo yapılarına özel performans odaklı yapısı,
- Çıktı formatı tanımlanabilen parametresi,
- Talimat verilebilir yapısıyla görev odaklı veri çıkarımı,
- Dil desteğiyle dökümandan daha verimli sonuçlar çıkarma

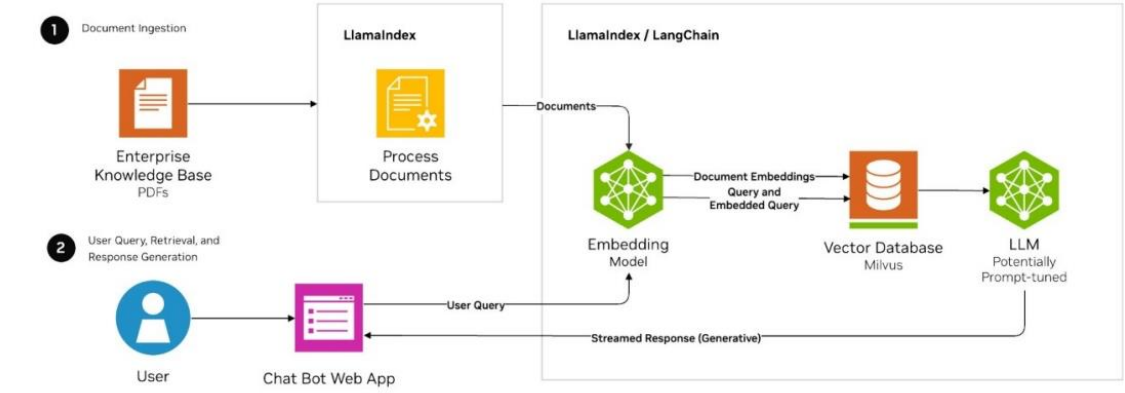
Bu çalışma kapsamında faaliyet raporunun analiz yapılabilmesi için işlenebilir olabileceği markdown formatına getirilmesi adına kullanılmaktadır. Burada metinsel bir analiz yapılması hedeflendiği için bu dönüşüm sırasında bir takım kayıplar olmaması adına belirli bir firmanın faaliyet raporuna özel bir veri format tasarımı yapıldı. Örnek bir çalışma niteliğinde olduğu için bu yapı dinamik değil, şirket faaliyet raporuna özel statiktir.

### 2.2.2. Vektör Veritabanı

Vektör veritabanları, geleneksel ilişkisel veya döküman tabanlı veritabanlarından temelde farklı şekilde çalışır. Ana amaçları, yapılandırılmamış ve vektörler olarak temsil edilen verileri yönetmektir. Vektör veri tabanlar,ı verileri çok boyutlu vektör "embedding" leri olarak depolar ve bu embedding yapısı bize kelimelerin anlamlarını sayısal olarak ifade etme ve bu sayılar ile kelime ilişkileri kurmamız mümkün olur.

Bir akış halinde bu süreci göstermemiz gerekirse;

- Kullanıcı bir sorgu oluşturur,
- Bu sorgu embedding modeli kullanılarak vektör halinde ifade edilir,
- Daha sonra vektör veri tabanında bulunan dökümanlardan oluşturulmuş diğer vektörler ile matematiksel bir benzerlik bulma işlemi yapılır.
- En benzer olan vektör/ler veritabanından çekilir ve dil modeline sağlanır.
- Dil modeli bu vektör/leri kullanarak kullanıcıya bir cevap oluşturup, geri dönüş sağlar.




**Şekil 2.7:** Örnek bir RAG akışında Vektör veri tabanının çalışması (*What Is a Vector Database and How Does It Work? | NVIDIA*, n.d.)

Geleneksel veri tabanları ile vektör veri tabanları oluşturulma süreci dışında da birçok farklılık barındır. Doğası gereği barındırdıkları veri tipleri ve amaçları, veriyi bulma yöntemleri farklıdır ve özellikle yapay zeka alanında yapılan çalışmalarda vektör veri tabanları daha çok tercih edilir.

Bu farklılardan bazıları aşağıdaki gibidir.

| Özellik | Geleneksel Veritabanı | Vektör Veritabanı |
|---|---|---|
| Veri Modeli | Satır ve sütun içeren tablolar | Yüksek boyutlu vektörler |
| Sorgulama | SQL sorgulama, tam eşleşmeler | Benzerlik araması, yaklaşık eşleşmeler |
| Veri Türleri | Yapılandırılmış veriler | Yapılandırılmamış veriler (görüntüler, ses, metin) |
| Odak İşlemler | Raporlama | Anlamsal benzerlik, içerik tabanlı erişim |

**Tablo 2.1:** Geleneksel veritabanı ve Vektör Veritabanı kıyaslaması

Yapay zeka teknolojilerinin kullanıldığı senaryolarda karşımıza çıkan birçok zorlukla başedebilmek adına vektör veri tabanları optimize edilmiş olup, geleneksel veri tabanlarında bulunan standart yapının performans eksikliklerini gidermeyi amaçlamaktadır. Bu farkı bize en çok gösteren bazı özellikler;

**Anlamsal Benzerlik (Semantic Similarity):**

- Geleneksel veri tabanları anlamsal veri çekme konusunda oldukça sorun yaşamaktadır ve benzer verileri bağlamsal olarak değerlendirme konusunda oldukça düşük performans göstermektedirler.
- Verilerin matematiksel düzlemde ifade edilmesi, özellikle metinsel veriler için oldukça ölçülebilir bir yaklaşım geliştirebilmemizi sağlamış, kıyaslanabilirlik yoluyla daha iyi sonuçlara ulaşabilmek şuanki en büyük trendlerden olan ChatGPT, Claude gibi dil modellerinin popülerliğini arttırmış, aynı zamanda SQL gibi biraz daha teknik bir dil ile sorgulama yapılan ortalama kullanıcı için ekstra efor gerektiren sistemlerden sonra çok daha erişilebilir olmuştur.

**Ölçeklendirilebilirlik**

- Her ne kadar veriyi çok boyutlu düzlemde tanımlıyor olsak da, verimlilik ve performans öncelik olduğu büyük verilerle çalışılan yapay zeka alanında daha önce ulaşılamamış bir düzeydedir. Bunun nedeni vektörel yapıların bir veriyle ilgili tutabildiğin bilginin, geleneksel yaklaşımlardan çok daha fazlası olması ve tasarlanılan mimaridir.

### 2.2.3. Chunking

RAG yaklaşımda akışın en önemli parçalarından biri de içerik olarak sağlanacak verinin yönetilebilir bir şekilde bulunmasıdır. Bu noktada hem vektör veri tabanında benzerlik araması için, hem de sorunun vektörel ifadesinin kıyaslanacağı diğer vektörler için, verinin doğru şekilde parçalara ayrılmış olması gerekir. Bu parçalara ayırma işlemi dil modellerinin en önemli kısıtlarından olan bağlam penceresi için kaçınılmazdır. Bir dil modeli girdi olarak ancak bu belirtilen bağlam

penceresi kadar veri alabilir. Bu noktada bazı dil modelleri ve bunların bağlam pencerelerini aşağıda görebilirsiniz.

| **Model** | **Bağlam Penceresi** |
|---|---|
| GPT 4o | 128,000 tokens |
| Claude 3.5 Ailesi | 200,000 tokens |
| Llama 3.3 | 128,000 tokens |
| Mistral | 128,000 tokens |

**Tablo 2.2:** En popüler dil modellerinin bağlam pencereleri

Bu parçalara ayırma işlemine "chunking" denir. Birçok farklı yöntemi olmasına rağmen sonuçlar içeriğe göre farklılık gösterir. Bu yüzden içeriğe en uygun yöntem seçilmesi önerilebilir. Fakat bu alanda yapılan çalışmalar burada bazı durumlarda karmaşıklığı arttırmamak adına en basit yöntemin seçilebileceğini de bizlere göstermekte.

Örneğin bir şirketin faaliyet raporunu incelemek istediğimizde, hesapladığımızda bu raporun yaklaşık 400.000 token değerine sahip olduğunu öğrendiniz ve içeriğini analiz etmek ve bir dil modeli kullanarak özet çıkarmak istiyorsunuz.

Yapmanız gerekenler:

Modelin bağlam penceresini bilmek örneğin GPT-4o modeli için bu değer 128.000 dir ve buna göre veriyi küçük parçalara bölmek için bir değer belirlemek gerekir buna örnek olarak ise veriyi 100.000 lik parçalar halinde dil modeline sağlayabilir. Dikkat edilmesi gereken nokta, burada sağlanan değer genellikle bağlam penceresine yakın bir değer seçilmez çünkü veriye ek olarak talimat yada sorgu verilmesi genellikle uygulanan bir standarttır.

Bu noktada bölme işlemi yapılırken verinin tutarlılığının korunması için bir kısım veriyi çakışmalı olarak yani bir parçanın sonu ile bir sonrakinin başlangıcının

ortak içeriği paylaşıyoruz ve böylece metinsel tutarlılığı korumuş oluyoruz. Bu noktada belirlenen parça boyutuna göre bir değer verilebilir örneğin 5.000.

Son olarak da bir chunking stratejisi belirleyebiliriz, burada rastgele bölmeler yerine, anlamsal bütünlüğü korumak için belgeyi bölüm başlıkları veya paragraf sonları gibi mantıksal noktalarda bölmeyi öneren **Anlamsal (Semantic) Parçalama**, belirli bir değer belirleyerek parçalama sağlayan **Sabit (Fixed) Parçalama**, dil modelinin kendisinin belirlediği bir değer ile parçalama sağlayan **Ajan (Agentic) Parçalama** gibi tekniklerden biri seçilerek parçalama yapılır.

The need for chunking arises due to:

- **Ölçeklenebilirlik:** Büyük boyutlu veriler genellikle bellek ve işlem kısıtlamalarını aşar.
- **İlişkisellik:** Daha küçük parçalar, daha hedefli geri getirme ve daha yüksek hassasiyet sağlar.
- **Verimlilik:** Parçalama, hem geri getirme hem de oluşturma aşamalarında gecikmeyi en aza indirir.

### 2.2.4.Pydandic ve Veri Doğrulama

Gerçek hayat senaryolarında dil modellerinin ürettiği çıktılar genellikle doğrudan kullanılabilecek türden değildir. Özellikle sistematik bir yaklaşımla çıktı türleri belirlenip prompt üzerinden dil modeline sağlanabilir. Fakat yine de burada süreklilik durumu çok önemli olduğu için veri büyüdükçe yada çıktı formatı karmaşıklaştıkça, kalite sorunları söz konusu olur. Bu noktada model çıktılarının doğruluğu ve güvenilirliğini doğrulayıcı yaklaşımlar geliştirilmek durumunda kalınmıştır.

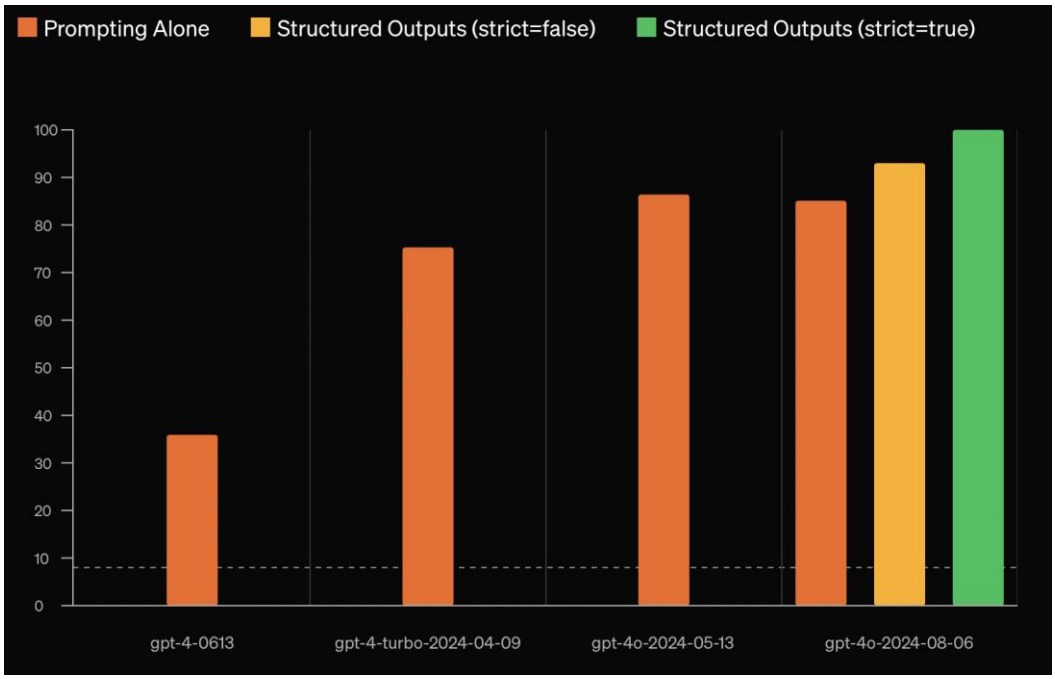
Klasik yaklaşımlarda çıktıların kontrolü manuel kurulan mekanizmalar yada regex tabanlı yöntemleri barındırır. Fakat bu yaklaşımlar veri modelleri karmaşıklaştıkça esnekliklerini kaybeder ve ölçeklenebilir değildirler.

Pydantic, python tabanlı bir veri doğrulama aracıdır. Çıktıların beklenen formatta olması ve tanımların doğruluğu için bir onaylama mekanizması kurulması çok önemlidir. Pydantic bu noktada;

- **Veri Doğrulama:** İlgili dış kaynaklardan elde edilen bilgilerin çelişkisiz olmasını sağlar.
- **Yapısal Tutarlılık:** Çıktıların önceden belirlenmiş formatta olmasını garantiler.
- **Hata Ayıklama:** Hatalı veya eksik veri durumlarında otomatik bildirim ve güncellemeler yapılabilir.

Kısaca veri tipi kontrolü, doğrulama taslaklarıyla sistematik yaklaşım sunan pydantic, bir takım fonksiyonel özellikleri ve JSON şemasını desteklemesi nedeniyle dil modelleriyle birlikte kullanılan önemli bir araçtır.

Bu noktada birçok dil modelinin de sonradan önermiş olduğu bir yaklaşımı OpenAI in 2024 senesinin ortasında duyurdu ve bu özellik "Structured Outputs" (OpenAI, 2024) çıktıların belirli bir formatta kullanıcıya sağlanması oranını %100 olarak sağlayabiliyordu. Böylece pydantic tarafından belirlenmiş yapıda bir çıktı OpenAI ın dil modeliyle kullanıcıya belirli formatta (özellikle JSON) sunulabilir hale gelmiştir.




**Şekil 2.8:** Structured Output Performansı (OpenAI, 2024)

### 2.2.5. Meta Prompting

Kullanıcının yazdığı sorgu (girdi), dil modelinin vereceği cevabı etkileyen ve kontrol edilebilen en önemli kısımlardandır. Bu noktada "Prompt Engineering" kavramı günümüzde üzerine birçok çalışma yapılan alanlardan biri olmuştur. Burada yapılan çalışmalardan bazıları prompt yapısının nasıl olması gerektiğini incelerken bazıları ise içeriğin önemine vurgu yapmıştır. Performansı arttırmaya yönelik prompt yazım yöntemlerinden bazıları;

OpenAI, DeeplearningAI ekibiyle birlikte prompt mühendisliği üzerine bir kısa kurs oluşturmuştur, burada bazı prensipler ve taktikler önerilmiştir. Bunlar kısaca özetlemek gerekirse,

**Prensip 1:** Açık ve belirli aşamalar yazılmalı

**Taktik 1:** Modelin daha cok dikkate almasi icin bazi sembollerle input un istenen kisimlarini on plana çıkarılabilir.

**Taktik 2:** Çıktı formatı belirlenebilir.

**Taktik 3:** Model e input un istenen şartları sağlayıp sağlamadığını kontrol etmesi için görev verilebilir.

**Taktik 4:** Few-shot prompting yöntemi ile modele örnek sağlanabilir ve input verildiğinde modelden benzer bir cikti vermesi istenebilir. Ama bu yöntemin limitlerinden dolayı chain-of-thought yapısı daha uygun olabilir.

**Prensip 2:** Modele düşünmesi için zaman ver

**Taktik 1:** Modelden bir görev istenir ve istenen gorevin aşamaları belirtilebilir.

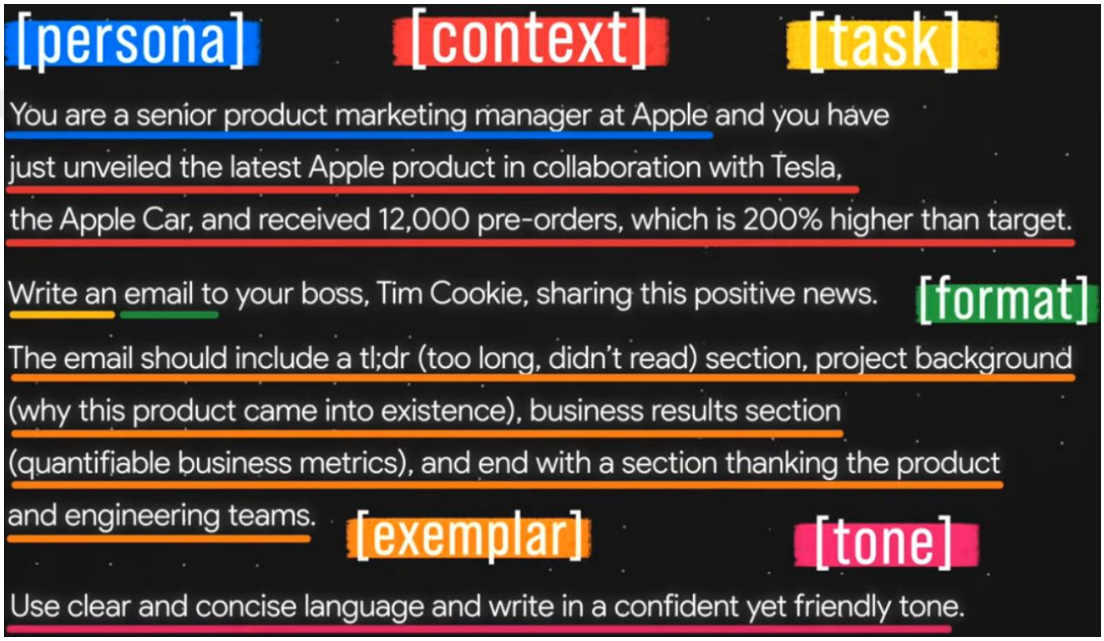
**Taktik 2:** Modelden kendi cozumunu bulması için çözüm aşamaları verilip, sonra doğruluğunu kontrol etmesi için verilen cevapla kıyaslaması istenebilir.

**Ton Dönüşümü:** İnformal-formal dil dönüşümü yapılabilir.

**Gramer kontrolü**

Bu kursun içeriğinde önerilen yöntemlerdir ve daha çok ChatGPT ye daha teknik açıdan yazılım geliştiricilere yönelik yaklaşımlar önermiştir. Fakat daha az teknik ve genel kullanıcıya hitap eden prompt yöntemleri de mevcuttur, bunlardan biri, Jeff Su nun bir önerdiği bir yaklaşımdır.

Standart bir prompt u alıp bunu 6 farklı kısmı birlikte kullanarak ifade etmeyi tercih etmiştir.




**Şekil 2.9:** Bir prompt mühendisliği örneği (Su, 2023)

Her iki durumda da insanın akışın içinde çok etkili ve yönlendirici olduğu bir durum söz konusudur. Bu noktada Meta prompting, dil modellerine verilen sorguların yine dil dil modelleri tarafından yazılmaları öneren yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda ilk aşama verilen bir prompt un üzerinde iteratif olarak bir dil modelinin çalışması yada genel olarak tasarlanmış bir taslak üzerinde dil modelinin doğrudan bir prompt üretmesi de söz konusu olabilir.

Meta prompt, bir dil modelinin kullanması için oluşturulan sorgu ların performansını arttırmak için kullanılan ve talimatlar ile bu sorguyu optimize etmemizi amaçlayan bir yaklaşımdır.

Belirli standart ifadesi olmasa da bir çalışma vermek gerekirse bir aşağıda örnek bir metaprompt aşağıda verilmiştir ve çıktısı görülmektedir;

**Meta-Prompt:**

Bir dil modeline, verilen bir ürün tanımı için akılda kalıcı üç pazarlama sloganı oluşturmasını söyleyen bir sistem istemi oluşturun. Bilgi isteminde sloganların kısa ve akılda kalıcı olması gerektiği belirtilmelidir.

<muhakeme>
- Basit Değişiklik: hayır
- Gerekçe: evet
  - Tanımlama: Bir prompt oluşturma, kısıtlamaları belirleme (kısa, akılda kalıcı).
  - Sonuç: evet
  - Sipariş: önce
- Yapı: evet
- Örnekler: hayır
- Karmaşıklık: 3
  - Görev: 3
  - Gereklilik: Orta
- Özgünlük: 3
- Önceliklendirme: Özgünlük, Yapı
- Sonuç: Meta ipucunun, slogan oluşturma için özel talimatlar içeren açık ve özlü bir sistem ipucunun oluşturulmasına rehberlik etmesi gerekir.
</muhakeme>

**Çıktı:**

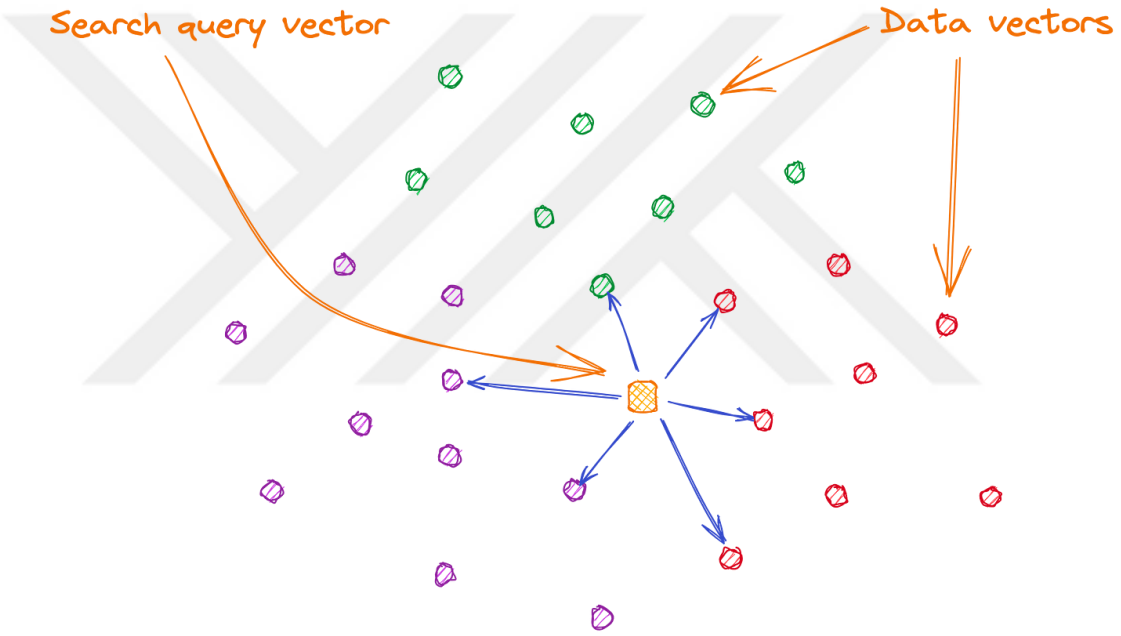
Bir ürün açıklaması verildiğinde, üç kısa ve akılda kalıcı pazarlama sloganı oluşturun. Her slogan kısa ve öz olmalı ve hatırlanması kolay olmalıdır.

### 2.2.6. Benzerlik Araması

Kullanıcının girdisi ve vektör veri tabanında depolanan vektörel yapılar aslında bizim embedding işleminden geçirilmiş ve chunking ile parçalara ayrılmış

verilerimizdir. RAG yapısında ana amaç kullanıcı girdisi ve vektör veri tabanında bulunan veri arasında bir benzerlik bularak, bunları dil modeline sağlamalı ve bir çıktı üretmesi için en uygun veriyle çalışmasını sağlamaktır.

Similarity search vektörler arasında matematiksel olarak ilişki kurmamızı ve bunu benzerlik olarak ifade edebileceğimiz matematiksel bir ifadeyle tanımlayarak kıyaslamamızı sağlayan bir tekniktir.




**Şekil 2.10:** Benzerlik aramasının, vektör veri tabanın izlediği yaklaşım (Yelikar, 2023)

Geleneksel veri tabanlarında kullanılan sorgu yöntemleri anlamsal bilgiyi barındırmayan tek boyutlu bir veri noktasını bulmayı hedeflediği için özellikle bağlamsal olarak çok boyutlu incelenmesi gereken metinsel verilerle çalışma konusunda yetersiz bir performans göstermektedir. Bu durum yapay zeka teknolojileriyle çalışmaya daha elverişli vektör veri tabanlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu veri tabanlarında bir kelime çok boyutlu bir düzlemde vektörel olarak ifade edildiğinden dolayı, veri çekme işlemi de buna yönelik optimize edilmiş

teknikler barındırmaktadır. Bunları genel olarak benzerlik araması başlığı altında bir takım algoritmik yaklaşımlar olarak inceleyebiliriz.

En bilinen yöntemlerden bazıları;

**En Yakın Komşu Araması**, Bir mesafe metriğine dayalı olarak bir sorgu noktasına en benzer belirli sayıdaki veri noktasını bulmak hedeflenir. Kullanılabilecek mesafe metrikleri öklid, manhattan, minkowski mahalanobis gibi mesafe metrikleri olabilir. Bu teknikler, iki nokta arasında mesafeyi bir düzlem üzerinde hesaplamak için kullanılan matematiksel ifadelerdir.

Öklid mesafe metriği, n-boyutlu uzayda $p = (p_1 , p_2 , ..., p_n)$ ve $q = (q_1 , q_2 , ..., q_n)$ iki nokta için:

**mesafe(p, q) = sqrt($\sum_i(p_i - q_i)^2$) ( i, 1 ile n arasında değerler alır)**

Manhattan Mesafe metrici, iki noktanın koordinatları arasındaki mutlak farkların toplamıdır. n-boyutlu uzayda $p = (p_1 , p_2 , ..., p_n)$ ve $q = (q_1 , q_2 , ..., q_n)$ iki nokta için:

**mesafe(p, q) = $\sum_i|p_i - q_i|$ ( i, 1 ile n arasında değerler alır)**

Minkowski ise Hem Öklid hem de Manhattan uzaklıklarının bir genellemesidir. n-boyutlu uzayda $p = (p_1 , p_2 , ..., p_n)$ ve $q = (q_1 , q_2 , ..., q_n)$ iki nokta ve bir $p \geq 1$ parametresi için:

**mesafe(p, q) = ($\sum_i|p_i - q_i|^p$)^(1/p) (burada i, 1 ile n değerler alır)**

Bir diğer yöntem ise vektörel veri tabanlarında kullanılan vektör benzerlik aramasıdır. Hedef, vektör olarak ifade edilen verilere benzer olan vektörleri belirli teknikler yardımıyla bulmaktır. Bu teknikleri doğrudan kullanmak yerine yazılımsal olarak belirli kütüphaneler üzerinden bir araç olarak erişip kullanmak mümkündür, FAISS bunlara bir örnektir. (*FAISS*, n.d.) Metrik olarak ise diğer bilinen ve bahsedilen metriklerden daha öne çıkan kosinüs benzerliği ise iki vektör arasındaki

açının kosinüsünü ölçerek en benzer vektörleri bulmayı hedefler. n-boyutlu uzayda p = ($p_1$ , $p_2$ , ..., p□) ve q = ($q_1$ , $q_2$ , ..., q□) iki vektör için:

**kosinüs_benzerliği(p, q) = (p - q) / (||p|| * ||q||)**

**p - q, p ve q'nun nokta çarpımıdır: $\sum_i(p_i * q_i)$**
**||p|| p'nin Öklid normudur (büyüklüğü): sqrt($\sum_i p_i^2$)**
**||q|| q'nun Öklid normudur (büyüklüğü): sqrt($\sum_i q_i^2$)**

Vektör veri tabanları üzerinde yazılımsal olarak kullanılan araçlar genellikle kosinüs benzerliği metriğini kullansa da diğer metrikler de opsiyonel olarak seçilebilir olarak birçok yazılım kütüphanesinde sağlanır. Burada amaç vektörlere çevrilmiş veriler arasında matematiksel bir ilişki kurarak

### 2.2.7. Embedding

Geleneksel veri tabanları üzerinde özellikle metinsel bir veri araması yapılırken, ifade yöntemlerinin yetersizliği ve anlamsal olarak bir bilgi barındırmaması özellikle karmaşık sistemler kurulmasının önüne çekmektedir.

Embedding bu konuya çözüm bulmak adına tasarlanmış bir yaklaşım metoddur. Embedding ler LLM lerin dili nasıl işlediği ve anladığıyla ilgilidir. Metin birimlerini (kelimeler ve cümleler) yüksek boyutlu bir uzayda, vektörlere dönüştürür.

Benzer metin birimlerini düzlemde birbirlerine yakın olarak görebiliriz.

Embeddingler özellikle metinsel verilerin anlamsal olarak barındırdıkları bilginin de kullanılabilir olması ve matematiksel bir düzlemde kıyaslanabilir olan vektörel ifade edilebilmesi, özellikle NLP alanında Transformers yapısıyla çalışma için tasarlanmış olması günümüzdeki yüksek performanslı ve karmaşık konulara hızlıca cevap verebilen dil modellerini karşımıza çıkardı. Bu noktada yapay zeka teknolojilerinde olan gelişmeler, performans ve verimlilik noktasında bazı araçlarla birleşince ortalama kullanıcı için bile erişilebilir olan teknoloji çağını başlattı.

Word2Vec bu alanda yapılmış ilk çalışmalardan olup bir kelimenin çevresindeki bağlamı tahminleyerek veya bağlam üzerinden kelimeyi tahmin ederek kelime embedding lerini öğrenir. Mimari olarak burada kullanılan iki teknik ise Sürekli Kelime Torbası (CBOW) ve Skip-gram dır. CBOW bağlam kelimelerini (n boyutlu bir pencerede içinde bulunan hedef kelimeyi çevreleyen kelimeleri, gizli katman içinde lineer bir aktivasyon fonksiyonu kullanarak hedef kelimeyi tahmin etmeye çalışır. Skip gram ise benzer bir yaklaşımla hedef kelime üzerinde pencerede bulunan diğer kelimeleri tahmin etmeye çalışır.

Bu çalışmada bulunan statik embedding( bir kelimenin içerikten bağımsız sadece bir vektörel temsili olması) ve sözlük dışı kelimelerin işlenememesi gibi eleştiriler sonrasında bu çalışma üzerine geliştirilmiş başka modeller de ortaya çıkmasına neden oldu. GloVe, FastText bunlardan bazılarıydı fakat içerik odaklı yaklaşımlar, Transformatörlerden Çift Yönlü Kodlayıcı Temsilleri (BERT) modeliyle birlikte yeni bir boyut kazandı ve bağlamsal olarak embedding lerin değerlendirilebilmesini sağladı, bu ise dil modelleri için de yeni bir gelişim noktasına dönüştü. Genel olarak dili işleyebilme kapasitesi artan modeller performans birçok farklı metinsel işlem içinde kullanılabilir hale geldi. Burada BERT mimarisi kullanarak oluşturulan ön-eğitim yapılan modellerin oluşturulması günümüzde kullanılan en önemli modellerinde başlangıcı olmuştur.

Dil modeli alanında tanıtılan bu teknik ve araçlar bu çalışmanın yapılması için bazı noktalarda kullanılmış ve optimize edilmiştir. Amaçlar doğrultusunda yapılan tercihlerde öncelik performans ve başarı oranı olmaktadır ve dil modelinin oluşturduğu analiz yöntemlerini ve değerlendirme kriterlerini açıklaması beklenmektedir.

# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

# FAALİYET RAPORLARINDA NİCELİKSEL VE NİTELİKSEL VERİ ANALİZİ

## 3.1. VERİ ANALİZİ

Faaliyet raporları, kurumun paydaşları ile olan iletişimini sağlaması açısından oldukça dikkat edilen bir rapor türüdür. Bu raporlar şirketin faaliyet, performans ve geleceğe yönelik vizyonunu da gösterdiği için oldukça büyük bir önem taşımaktadır. İçerikleri bakımından hem niceliksel hem de niteliksel olarak incelemeye açık bir veri söz konusudur. Hatta bu incelemeler doğrultusunda bir şirketin gelecekte nasıl bir konumda olacağı bile tahmin edilebilir. Bu noktada öncelikle niceliksel ve niteliksel veriyi tanımlamak uygun olacaktır.

Nicel veriler sayısaldır ve en dikkat çekici iki kısım gözlemlenebilir ve sayısal olduğundan, nesnel karşılaştırmalar ve istatistiksel analizler için kullanılabilir olmalarıdır. Faaliyet raporlarının içeriğinde karşımıza Özkaynak karlılığı (ROE) ve hisse başına kar (EPS) gibi temel performans göstergeleri (KPI), gelir, kar marjları, varlıklar ve borçlar gibi finansal veriler olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Nitel veriler ise açıklayıcı ve yorum odaklı bir özelliklere sahiptir, rakamlar yerine daha çok "neden" sorusunu yanıtlamak amaçlanır. Faaliyet raporlarında bu, yönetim tartışması ve analizi (MD&A), CEO'nun mesajı, risk faktörleri ve şirketin stratejisi ve operasyonlarının açıklamaları gibi metinsel olarak karşımıza çıkar.

Bu noktada her iki veri tipi içinde ayrı olarak birçok analiz yöntemi kullanılmaktadır. Faaliyet raporlarında kullanılabilen bazı teknikleri ayrı başlıklar altında inceleyebiliriz.

### 3.1.1. Niceliksel Veri Analizi

Niceliksel yada Kantitatif analiz, faaliyet raporlarında en çok karşımıza çıkan yöntemleri barındırır. Bu yöntemler kurumun finansal performansını, riskini ve diğer

temel ölçütlerini değerlendirmek için yine finansal tablolardan ve raporun diğer bölümlerinden alınan sayısal verilerin kullanılmasıyla yapılan analiz yöntemidir.

**Finansal Oran Analizi**, şirketin performansının farklı yönlerini değerlendirmek için finansal tablolardan çeşitli oranların hesaplanmasını içerir, birçok örnek verilebilir:

**Kârlılık Oranları:**

Brüt Kar Marjı: (Gelir - Satılan Malın Maliyeti) / Gelir

Net Kar Marjı: Net Gelir / Gelir

Özkaynak Karlılığı (ROE): Net Gelir / Ortalama Özkaynaklar

Aktif Karlılığı (ROA): Net Gelir / Ortalama Toplam Varlıklar

**Likidite Oranları:**

Cari Oran: Dönen Varlıklar / Dönen Yükümlülükler

Hızlı Oran (Asit-Test Oranı): (Dönen Varlıklar - Envanter) / Dönen Yükümlülükler

**Ödeme Gücü Oranları:**

Faiz Karşılama Oranı: Faiz ve Vergi Öncesi Kar (FVÖK) / Faiz Gideri

Borç-Özkaynak Oranı: Toplam Borç / Toplam Özkaynak

**Verimlilik Oranları:**

Envanter Devir Hızı: Satılan Malın Maliyeti / Ortalama Envanter

Varlık Devri: Gelir / Ortalama Toplam Varlıklar

Bu oranlar, kurumun performansını değerlendirme ve sektör içindeki diğer kurumlar ile kıyaslanabilmesi için belirli bir zaman içindeki durumunu yansıtır. Aynı zamanda trendleri belirlemek içinde kullanılabilir.

Bir diğer analiz türü ise **İstatistiksel Analiz** yöntemleridir. Daha çok matematiksel teknikler kullanılarak sayısal veriler üzerinden bir takım çıkarımlar yapılması amaçlanır.

**Tanımlayıcı İstatistikler:** Faaliyet raporunda bulunan sayısal verileri kullanarak Merkezi eğilim (ortalama, medyan, mod) ve dağılım (standart sapma, varyans, aralık) ölçüleriyle verilerin özetlenmesi.

**Trend Analizi:** Verilerin zaman içinde örüntülerini ve eğilimlerini belirlemek olarak tanımlanabilecek analiz yöntemidir. Örnek teknikler vermek gerekirse;

**Doğrusal Regresyon:** y = mx + b (burada y bağımlı değişken, x bağımsız değişken, m eğim ve b y-kesişimidir).

**Hareketli Ortalama:** Bir şirketin finansal olarak belirli bir dönem boyunca bir dizi veri noktasının ortalamasının hesaplanması.

**Korelasyon Analizi:** İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü ve yönünü ölçme.

**Pearson korelasyon katsayısı:** $r = \Sigma[(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})] / \sqrt{[\Sigma(x_i - \bar{x})^2 \Sigma(y_i - \bar{y})^2]}$

**Regresyon Analizi:** Bir veya daha fazla bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin modellenmesi olarak tanımlanabilir. Birçok teknik içerir bunlardan en çok kullanılan iki tanesi

**Çoklu Doğrusal Regresyon:** Doğrusal regresyonun yetersiz ve uygun olmadığı durumlarda kullanılan ve tek bağımsız değişken yerine çoklu bağımsız değişkenlere kullanılan regresyon yöntemi.

**Zaman Serisi Analizi:** Trend analizine benzer şekilde zaman serileri üzerine çalışan ve kalıpları belirlemek ve gelecekteki değerleri tahmin etmek için zaman içinde toplanan verileri analiz etme yöntemi (ARIMA, Üstel Düzleştirme).

### 3.1.2. Niteliksel Veri Analizi

Niteliksel analiz yöntemleri, niceliksel veri tipinden farklı olarak daha çok metinsel veriler üzerinden bir değer üretme odaklıdır. Burada faaliyet raporlarının tanımlayıcı ve anlatısal yönlerini incelemek ve buna göre belirlenen şirket stratejisi, risk faktörleri ve genel iletişim tarzı gibi konularda içgörü oluşturmak hedeflenir.

Birçok teknik barındıran niteliksel analiz yöntemleri, ölçüm noktasında niceliksel veri analizi kadar belirgin standartlara sahip değildir. Bazı noktalarda ise kültürel ve coğrafi farklılıklar ile farklı tanımlanabilir. Örneğin, **Okunabilirlik Analizi** Raporun ne kadar kolay anlaşılabildiğinin değerlendirilmesi için kullanılan bir yöntemdir.

**Flesch Okuma Kolaylığı:** 206.835 - (1.015 × Ortalama Cümle Uzunluğu) - (84.6 × Kelime Başına Ortalama Hece Sayısı) (Daha yüksek puan = daha kolay okunabilirlik). (Flesch, R. 1948)

Fakat bu analiz türünde en çok çeken teknik, **Duygu Analizi**dir. Bu teknikle bir metin parçasında ifade edilen duygunun tonunu/türünü tanımlamak ve sınıflandırmak amaçlanır. Faaliyet raporlarından yola çıkarsak yönetimin gelecek beklentileri, riskler hakkında görüşler, şirket performansı hakkında yorumlarına odaklanabiliriz. Bu, paydaş ve yatırımcılar için sadece sayısal analiz yöntemleriyle edinilebilecek bilgiden daha değerli görülebilir.

Teknik içinde birden çok yaklaşım içermesine rağmen en bilinen yaklaşım, sözcük tabanlı yaklaşımdır. Buna göre, olumlu, olumsuz veya nötr duyarlılıkla ilişkili kelimelerin önceden tanımlanmış sözlüklerine (lexicons) dayanır.(Liu, 2012) Tabi genellikle ingilizce standartların kullanıldığı bu sözlükler, türkçe içinde geliştirilmeye devam etmektedir. Yine de performans ve içerik anlamında

küreselleşmiş bir dil olan ingilizce en çok kullanılan sözlük türlerini barındırır. Bunlardan en bilineni VADER dır ve sosyal medya odaklı metinler için kullanılsa da, finansal veriler içinde kullanılabilecek kadar geniş bir sözlüktür. Metin, her kategorideki kelimelerin oluşumları sayılarak analiz edilir. (Hutto & Gilbert, 2014) Örnek vermek gerekirse, "Kâr", 'büyüme' ve 'başarı' gibi kelimeler olumlu olarak değerlendirilirken, 'zarar', 'düşüş' ve 'risk' gibi kelimeler olumsuz olarak değerlendirilir. Faaliyet raporunda ise "İnovasyon" ve 'pazar payı' ile ilgili olumlu kelimelerin yüksek sıklığı, gelecekteki büyümeye ilişkin pozitif yönlü bir şekilde yorumlanabilir.

Aynı zamanda makine öğrenimi yaklaşımlarıyla duygu analizi yapmak mümkündür. Buna göre, yeni metinleri sınıflandırmak için etiketli veri kümeleri (duyarlılığı bilinen metin) üzerinde eğitilmiş algoritmalar kullanılır. Örneğin, Destek Vektör Makineleri (SVM), Naive Bayes, Tekrarlayan Sinir Ağları (RNN'ler) ve Dönüştürücüler (BERT) bu konuda kullanılabilecek birkaç algoritmadır. Nüans ve bağlam olarak sözlük tabanlı yöntemlerden daha iyi sonuçlar verebilir ama büyük veri kümelerine olan ihtiyacı kısıtlayıcı bir unsurdur. Bunun yanı sıra hem sözlük tabanlı hem de makine öğrenmesi teknikleri hibrit olarak kullanılabilir.

Bir diğer yöntem ise **Tematik analiz**dir. Metinsel veriler içindeki örüntüleri (temaları) belirlemeye, analiz etmeye ve raporlamaya yönelik nitel bir araştırma yöntemidir. Yıllık raporlar bağlamında, yönetimin vurguladığı yinelenen konuların, sorunların ve fikirlerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olur.

Aşinalık kazanma, kodlama, temaların oluşturulması, temaların gözden geçirilmesi, temaların tanımı ve isimlendirilmesi ve rapor üretilmesi olmak üzere birçok aşamadan oluşan bir süreç söz konusudur. Örnek vermek gerekirse, Dijital Dönüşüm teması altında Teknoloji, veri analitiği ve çevrimiçi platformlara yapılan yatırımlara vurgu yada müşteri odaklılık temasından Müşteri memnuniyeti, kişiselleştirilmiş hizmetler ve müşteri ilişkileri yönetimine ilişkin tekrar eden tartışmalar olabilir. (Braun & Clarke, 2021)

Bunun yanı sıra **Ağ Analizi** gibi teknikler de nitelik analizi için örnek gösterilebilir. Kısaca rapor içindeki farklı tema veya kavramlar arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve farklı anahtar kelimeler veya konular arasındaki bağlantıları ağ yapısı olarak belirtmek bu teknik için bir örnektir.

## 3.2. Niteliksel Veri Analizi Araçları

Niceliksel veri analizi için kullanılan teknikler oldukça standart ve birçok teknoloji kullanılarak kolayca yapılabilecek bir yapıda olmasına karşın, niteliksel veri analizi oldukça göreceli ve değerlendirmesi zor bir yapıdadır. Bunun için belirli araçların sağladığı yaklaşımlar ve teknikler kendilerine has yapısıyla öne çıkmaktadır.

MAXQDA, VERBI Software tarafından geliştirilmiş bir yazılım programıdır. Bilgisayar destekli niteliksel ve hibrit metotlar ile veri analizi yapmak için kullanılmaktadır. Birçok veri tipiyle çalışabilir fakat genel olarak metinsel veriler üzerinde akademik incelemeler için kullanılmaktadır.

İçerik analizi yöntemiyle tema, kalıp ve anahtar kelimeleri belirlemek için sistematik bir kodlama yapılır sonrasında buna göre metinsel analiz yöntemleriyle stratejik öncelik, risk açıklamalar ve iletiş tarzı gibi konularda içgörü edilinebilir. (Mayring, 2021)

Yine standart olarak duygu analizi yapılması konusunda kendi yaklaşımlarıyla da geliştirilmiş teknikler sunar. Görselleştirme yöntemiyle Kelime bulutları, kod haritaları ve belge portreleri yorumlama ve sunuma yardımcı olur. Bu görseller kilit temaları ve kalıpları net ve ilgi çekici bir şekilde vurgulayabilir. (Bazeley, 2018) Aynı zamanda karşılaştırma analiziyle birden fazla raporu karşılaştırabilir ve raporlama uygulamalarındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkarır. MAXQDA'nın “Belge Karşılaştırma Tablosu” ve “Kod Matrisi Tarayıcısı” bunun için kullanışlıdır. (Miles et al., 2018)

MAXQDA karma yöntem olarak nicel verileri (örneğin finansal oranlar) nitel verilerle (raporlardan alınan metinler) entegre edebilme yeteneği önemli bir

avantajdır. Bu, rapor kalitesinin daha bütünsel bir şekilde analiz edilmesini sağlar. (Creswell & Clark, 2007)

NVivo ise bir diğer popüler veri analiz yazılımıdır. Kodlama, metinsel ve multimedya verileri kodlama, organize ve analiz etmek için geliştirilmiş bir araçtır. Özellikle akademik araştırma ve raporlama tekniklerinin incelenmesinde kullanılır.

Tematik Analiz yöntemiyle, kodlama ve kategorizasyon araçlarını kullanır ve derinlemesine tematik analize olanak tanıyarak altta yatan temaları ve anlatıları ortaya çıkarır. "Düğümler" (kodlama için) ve 'vakalar' (verileri düzenlemek için) gibi özellikler bu sürecin merkezinde yer alır. (Braun & Clarke, 2021)

Metin Madenciliği yöntemiyle ise anahtar kavram ve ilişkileri belirleyebilir. Bunun yanı sıra ilişki analizi gibi tekniklerle tema ve kodlar arasında ilişkiler kurulmasını sağlar.

NVivo nun öne çıkan bir diğer özelliği ise gelişmiş metin analiziyle metin madenciliği ve doğal dil işleme araçlarını, büyük metinleri analiz etmek ve ince nüansları yakalamak için kullanmasıdır. (Feldman & Sanger, 2007)

Örnek vermek gerekirse, Yönetimin tartışma ve analizi (MD&A) bölümlerinin tonunu değerlendirmek için MAXQDA veya NVivo'da duygu analizi kullanmak, şirketlerin performanslarını nasıl çerçeveleddiklerini ortaya çıkarabilir. Örneğin, bir çalışma daha yüksek finansal performansa sahip şirketlerin MD&A'lerinde daha olumlu bir dil kullandığını bulabilir. Bir diğer örnek ise KSS açıklamalarındaki ana temaları belirlemek için NVivo'da tematik analizin kullanılması, şirketlerin çevresel, sosyal ve yönetişim konularını ne ölçüde ele aldıklarını ortaya çıkarabilir. Örneğin, bir çalışma belirli sektörlerdeki şirketlerin çevresel konulara sosyal konulardan daha fazla odaklandığını bulabilir.

Bahsedilen birçok teknik faaliyet raporlarında kullanılabilir ve referans gösterilerek dil modellerinde hibrit yapılarda bulunabilir. Bu noktada tek bir doğrunun olmadığı niteliksel analiz çalışmanın ana noktalarından biri olarak belirlenmiştir.

## 3.3. Literatür Taraması

Faaliyet raporları, şirketlerin belirli dönem içinde faaliyetlerini ve vizyonlarını paydaşlarına anlattıkları ve belirli standartlar olsa da, şirketler kendilerine özgü kelime tercihleri ve vizyon ve stratejik yaklaşımlar farklılaşır ve şirketin değerini belirleyen etmenlere dönüşebilir. Bu nedenle metinsel olarak faaliyet raporlarının şirketin değeri ve performansıyla ilişkisini inceleyen birçok yapılmıştır.

Genel olarak kurumsal faaliyet raporlarındaki anlatım yöntemi ile kurumsal performans arasındaki ilişki üzerine yapılan bir araştırma, 2000-2018 yılları arasında yayınlanan makaleleri içerik analizi yöntemini kullanarak, önceki çalışmaların genel özelliklerini, araştırma konularını, teorik temellerini ve kullanılan yöntemleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Analiz, faaliyet rapor anlatım yöntemleri ile şirket performansı arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalarda artan bir eğilim olduğunu ortaya koymakta ve önemli bir disiplinler arasılığın altını çizmektedir. Çalışmaya göre, faaliyet raporlarının tonunun ve özellikle okunabilirliğinin yatırımcı ve paydaş algılarını ve dolayısıyla şirket performansını etkileyebileceğini göstermektedir. Çalışmada bizim için önemli olan ve özellikle belirtilen nokta, seçilen makaleleri incelemek için içerik analizi kullanılmış, makalelerin özelliklerine, araştırma konularına, teorik temellerine ve metodolojilerine odaklanılmıştır. Bu yaklaşım, konuyla ilgili mevcut araştırma ortamının kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına olanak tanımaktadır. (Qian & Sun, 2021) Buna göre bu eğilim, gelecekte de faaliyet raporlarının, şirket performansıyla ilişkisinin öneminin şirketlerin dikkat edeceği bir nokta olmasına neden olabilir.

Dünyanın her bölgesinde dikkate alınan faaliyet raporları, bulunulan coğrafyadan bağımsız bir şekilde dikkate alınabilir ve erişilebilir durumdadır. Bu yüzden farklı borsalarda işlem gören şirketler içinde birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları ise farklı bir açıdan bakarak, şirket performansının faaliyet raporu oluşturmada etkisi üzerine bir çalışma yapmış, 2008-2017 yılları arasında Gana Borsasında işlem gören şirketler arasında firma performansının faaliyet raporların okunabilirliğini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Bu çalışmaya göre, daha iyi

performans gösteren firmaların daha okunabilir yıllık raporlar üretip üretmediği dikkate alınması gereken bir noktadır. Buna göre, firma performansı ile faaliyet raporlarının okunabilirliği arasında pozitif bir ilişki olduğunu, Aktif Karlılığı (ROA) daha yüksek olan şirketler daha okunabilir raporlar üretme eğiliminde iken, başarılı firmaların paydaşlarla açık iletişime öncelik verdiği gözlemlenmiştir.. Çalışmada, faaliyet raporların okunabilirliğini ölçmek için Gunning Fog Endeksini uygulamakta ve ROA'yı firma performansı için bir referans noktası olarak kullanmaktadır. Verileri analiz etmek için sabit ve tesadüfi etki modelleri kullanmakta ve Hausman testi uygun modelin seçimine rehberlik etmektedir. (Gu & Dodoo, 2021) Buna göre daha önceki çalışmada gözlemlendiği gibi birçok çalışmaya yapılmakla birlikte, bu konuyu ciddiye alan şirketlerin genellikle başarılı finansal performans gösteren şirketler olduğu da söylenebilir.

Performansı yüksek firmaların, faaliyet raporlarında okunabilirliğe dikkat etmesi dikkat çekici bir nokta olmasına karşın burada bize firmanın performansının başka değişken ile incelemesi üzerine fikir veren bir çalışma, bu sonuçları daha dataylandıracaktır. 2017'den 2019'a kadar çeşitli sanayi sektörlerindeki Endonezya şirketlerinde firma performansının faaliyet raporlarının okunabilirliğini etkileyip etkilemediğini inceleyen bir çalışma bahsedilen önceki çalışmadan farklı olarak, firma büyüklüğü ve yaşını kontrol değişkenleri olarak ele alarak bir çalışma yapmıştır. Çalışmada bulunan araştırmacılar, okunabilirliği değerlendirmek için yine Gunning Fog Endeksini ve fakat firma performansını ölçmek için bu sefer Tobin's Q'yu yani fiziksel bir varlığın piyasa değeri ve ikame değeri arasındaki oranı kullanmaktadır. Regresyon analizi yapılarak, bu faktörler arasındaki ilişkileri belirlemek için firma büyüklüğü ve yaşı kontrol değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucu daha önce bahsedilen çalışma gibi firma performansının faaliyet raporunun okunabilirliğini olumlu yönde etkiliyor ve daha yüksek performans, daha yüksek okunabilirlik puanına sahip raporlar üretme eğilimini gösteriyor. Fakat bunun yanı sıra, firma yaşının okunabilirliğini önemli ölçüde etkilemediğini gösteren bu çalışma bize, şirketin yeni yada eski olmasının firmaların anlaşılır raporlar üretmeyi başarabileceğini gösteriyor.(Ratna Sari & Darmawan, 2021)

Genel olarak şirketlerin okunabilir raporlar yazması dışında, yazılan bu raporların içeriği de dikkat çekilen bir başka çalışma konusudur. Burada özellikle içerik analizi yoluyla işletme açıklamalarını analiz etmek için nitel bir yaklaşımın kullanılmasıyla ilgili temel ilkeleri ve konuları özetleyen bir çalışma, odak noktası olarak kurumsal açıklamaların incelenmesi için uygun nitel metodolojilerin seçilmesinde araştırmacılara yol göstermeyi hedeflemiştir. Çalışmada, finansal tablolar ve yönetim açıklamaları/tartışmaları gibi ilgili verilerin belirlenmesinin ve bu metinlerdeki kalıpların ve temaların analiz edilmesinin önemine dikkat çekilmektedir. İçerik analizinin, şirket performansının göstergesi olan kurumsal stratejiler, risk yönetimi ve genel şeffaflığa ilişkin içgörüleri ortaya çıkarabileceğine de dikkat çeken bu çalışma da daha çok, veri seçimi, kodlama ve tematik analiz dahil olmak üzere içerik analizindeki prosedürel adımları tartışılmaktadır. Nitel içerik analizinin, işletme açıklamalarına sistematik olarak nasıl uygulanabileceğini göstermek için açıklayıcı örnekler sunan bu çalışma içerik analizinin nitel analiz yaklaşımında önemine ve şirketler tarafından dikkat edilen bir nokta olduğuna dikkat çekmektedir. (Abhishek et al., 2024)

Faaliyet raporlarında bulunan önemli bir kısımda finansal değerleri içeren kısımlardır. Burada şirketin finansal değerlerinin yanı sıra bu değerleri şirketin nasıl değerlendirdiği ve amaçları doğrultusunda yorumlarını da içeren bölümler söz konusu olabilir. Burada finansal açıklamaları inceleyen bir çalışması, finansal raporlardaki öznel ifadeler ile şirket performansı arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Bunu, duygu analizi tekniklerine odaklanarak, finansal sonuçlar üzerindeki etkilerini değerlendirmek için finansal açıklamaların tonunu ölçerek yapmaktadır. Doğal dil işleme ve duygu analizi araçlarını kullanan araştırmacılar, finansal raporlardan elde edilen metin verilerini analiz etmekte ve öznel ifadeler ile şirket performansı arasındaki ilişkiyi araştırmak için aracı, ılımlı ve kontrol değişkenlerini içeren bir çoklu regresyon modeli kullanmaktadır. Bu çalışmanın sonucuna göre, hisse başına kazancın şirket performansı ile pozitif ilişkili olduğunu ve paydaşların raporlardaki negatif tonlara daha duyarlı olduğunu gözlenmiş, özellikle, finansal raporlardaki genel duygu nötr olma eğilimindeyken, örtük olumsuz duygular gelecekteki şirket performansıyla olumsuz yönde ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. (Zhong & Ren, 2022)

Buna göre duygu ve ton analizi özellikle yatırımcıların ilgilendikleri şirketi değerlendirirken dikkate aldıkları çok önemli bir parametre olarak yorumlanabilir

Özellikle faaliyet raporlarında ise duygu ve ton analizi hakkında faaliyet raporlarının tonunun yatırımcılar arasındaki görüş ayrılıklarını nasıl etkilediğini inceleyen bir çalışma dikkat çekmektedir. Çin piyasası üzerinde yapılan bu çalışma, faaliyet raporunun tonunun bir şirketin gelecekteki performansına ve yatırımcı algılarına ilişkin tahmin gücüne odaklanmaktadır. Çalışmayı yapan araştırmacılar, faaliyet raporlarının metinsel analizini yaparak kullanılan dilin duyarlılığını ve tonunu değerlendiriyor ve sonra bu ton ölçümlerini yatırımcı görüş ayrılığı göstergeleriyle ilişkilendiriyor ve bulgularını doğrulamak için bir takım istatistiksel yöntemler kullanıyor. Çalışmanın sonuçları bize, faaliyet raporlarındaki olumsuz bir tonun yatırımcıların görüşleri arasında daha yüksek düzeyde ayrışma ile ilişkili olduğunu, olumlu bir tonun ise daha düşük ayrışma ile ilişkili olduğunu göstermektedir. (Qin & Cui, 2024) Bu durum, faaliyet raporlarının tonunun yatırımcı konsensüsünü ve dolayısıyla piyasa istikrarını önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermekte ve faaliyet raporlarında kullanılan dilin sandığımızdan daha önemli olduğunu bize anlatmaktadır.

Türkiyede ise yakın zamanda yapılan BIST100 endeksinde yer alan şirketi inceleyen bir çalışma, duygu analizi teknikleriyle faaliyet raporlarının tonunu inceleyerek, şirket performansı ve değeri ile nasıl ilişkili olduğunu değerlendirmeye çalışmıştır. Çalışmada gizli konuları belirlemek için metin madenciliği yöntemleri yanı sıra LDA olarak bilinen standart bir yöntemde kullanılmıştı. Bu yaklaşımla metinsel verilerdeki örüntülerin ve eğilimlerin çıkarılması amaçlanmış ve kapsamlı bir duygu analizi yapılabilmiştir. Sonuçlara göre ise, faaliyet raporlarındaki ifadelerin yaklaşık %87'sinin olumlu bir duygu sergilediğini, %13'ünün ise olumsuz bir duyguyu yansıttığını gözlemlenmiş ve buna göre şirketlerin değerlerinin etkileyebileceğine dair bir sonuca varmıştır. (Merter et al., 2023)

Literatürde öne çıkan bu çalışmaları genel olarak incelediğimizde Qian ve Sun (2021) çalışmasının bulguları, okunabilirlik ve ton üzerinde kayda değer bir vurgu ile bu ilişkinin incelenmesinde artan bir eğilime işaret etmektedir. Fakat,

duygu, içerik ve stratejik iletişim gibi önemli olabilecek alanlar dikkate alınmamıştır. Bir diğer çalışmada ise daha yüksek performans gösteren firmaların daha okunabilir raporlar üretme eğiliminde olduğunu gösteren pozitif bir ilişki ortaya koymuştur. Bu bulgu, okunabilirliğin önemini vurgulamakta ancak içerik, duygu veya Stratejik içerik gibi konuları yine doğrudan ele almamaktadır. Güncel çalışmalardan olan Abhishek ve diğerleri (2024)nin çalışması ise faaliyet raporlarında kurumsal strateji ile risk ve getiri unsurlarını incelemek için içerik analizinden yararlanmıştır. Yaklaşımları kurumsal açıklamalara ilişkin değerli içgörüler sağlamakla birlikte, öncelikle stratejik içeriğe odaklanmakta ve duygu, ton ve genel içerik gibi alanların finansal performansla nasıl ilişkili olduğunu anlamada bir boşluk bırakmaktadır. Finansal performans ile ilişkiyi inceleme konusunda Zhong ve Ren (2022), finansal raporlardaki öznel ifadeler ile şirket performansı arasındaki ilişkiyi araştırmış ve olumsuz tonların gelecekteki şirket performansı ile negatif ilişkili olduğunu bulmuştur. Bu çalışma, finansal açıklamalardaki tonun önemini vurgulamakta, ancak dikkate değer birçok alanı kapsamamaktadır. Ton konusunda bir diğer çalışma olan Qin ve Cui (2024) çalışması da faaliyet raporlarının tonunun yatırımcı anlaşmazlıklarını nasıl etkilediğini incelemiş ve olumsuz bir tonun yatırımcıların görüşleri arasında daha yüksek düzeyde farklılıkla ilişkili olduğunu keşfetmiştir. Bu durum, tonun yatırımcı algıları üzerindeki etkisini vurgulamakta, ancak içerik veya stratejik iletişim gibi dikkate değer diğer alanlarla doğrudan ilişkili değildir. Merter ve diğerleri(2023) ise, BIST100 endeksindeki şirketlerin yıllık raporları üzerinde duygu analizi yapmış ve ifadelerin tonunun şirket değerlerini etkileyebileceği sonucuna varmıştır. Bu çalışma duygu analizine odaklanırken, stratejik içerik gibi önemli bir alanı ele almamaktadır.

Bu çalışmalara baktığımızda Faaliyet raporlarının niteliksel yönleri ile kurumsal finansal performans arasındaki ilişki kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve mevcut literatür ağırlıklı olarak okunabilirlik, ton ve duygu analizine odaklanmakta ve anlatısal açıklamaların finansal sonuçları nasıl etkilediğini anlamak için bir temel sağlamaktadır. Ancak, Duyarlılık, İçerik ve Stratejik açıklamaların belirli boyutları önceki araştırmaların birincil odak noktası olmamıştır. Bu unsurlar, şirketlerin stratejik hedeflerini ve piyasa koşullarına yanıt verebilirliklerini ne kadar etkili bir

şekilde ilettiklerine dair daha derin içgörüler sağlayabileceğinden ve potansiyel olarak yatırımcı algılarını ve finansal performansı etkileyebileceğinden, bu boşluk dikkate değerdir.

Bu noktada bu çalışmanın önerisi de olan faaliyet raporlarının metinsel olarak birçok boyutta incelenmesi ve hibrit yaklaşımlar geliştirilmesi dikkate alınmalıdır. Literatürde bu alanda yapılan bir çalışma, faaliyet raporlarındaki finansal metinleri sınıflandırmak ve analiz etmek için çok görevli öğrenmenin kullanımını araştırmaktadır. Araştırmacılar, duygu, nesnellik, ileriye dönük ifadeler ve Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ESG) içeriği gibi çeşitli metinsel özellikleri çıkarmaya odaklanmaktadır. Bu özellikler, raporların kapsamlı bir değerlendirmesini sağlamak için birlikte analiz edilmektedir. Çalışma, aynı zamanda diğer çalışmalardan farklı olarak gelişmiş derin öğrenme tekniklerini kullanarak, metinsel unsurların daha geniş kurumsal stratejileri ve paydaş önceliklerini yansıtmak için nasıl etkileşime girdiğini vurgulamaktadır. Çalışmada, birden fazla ilgili görevin aynı anda eğitildiği çok görevli bir öğrenme mimarisinden yararlanmaktadır. Bu yaklaşım, görevler arasında daha iyi genelleme ve özellik paylaşımı sağlayarak duygu sınıflandırması, ileriye dönük ifade tanımlama ve ESG içerik etiketleme performansını önemli ölçüde artırmaktadır. Sonuçlar, bu metinsel özelliklerin birleştirilmesinin, çeşitli finansal performans göstergeleriyle ilişkilendirilebilen şirket stratejileri hakkında daha derin içgörüler sağladığını göstermektedir. Çalışma, raporlarında olumlu duygulara ve güçlü ileriye dönük ifadelere sahip şirketlerin daha iyi ESG puanlarına ve uzun vadeli piyasa performansına sahip olma eğiliminde olduğunu göstermektedir. (Montariol et al., 2024) Buna göre birden çok metinsel özellik oluşturulması ve bunu şirket performansıyla ilişkilendirilmesi, literatürde dikkat çeken bir konudur. Aynı zamanda eski istatistiksel ve matematiksel modeller yerine yapay zeka alanında kullanılan teknik ve yöntemler literatürde bulunmaktadır.

Bir başka çalışmada ise, S&P 500 endeksindeki hisse senedi fiyatlarının tahminini, teknik göstergeleri, temel ölçümleri ve faaliyet raporlarından ve kazanç çağrısı dökümlerinden çıkarılan metinsel verileri entegre eden hibrit bir yaklaşım kullanarak incelemektedir. Metinsel duygunun, geleneksel nicel ölçütlerle bütünleştirilmesi, finansal tahmin alanında önemli bir adımı işaret etmektedir.

Araştırmacılar, özelliklerin bir kombinasyonunu analiz etmek için Rastgele Orman (Random Forest) ve Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) ağları dahil olmak üzere makine öğrenimi modellerini kullanmaktadır. Metinsel veriler, duygu analizi teknikleri kullanılarak işleniyor ve nitel bilgileri ölçmek için embeddinglere dönüştürülüyor. Kullanılan hibrit model, hisse senedi fiyat hareketlerini tahmin etmede tek kaynaklı modellerden önemli ölçüde daha iyi performans göstermektedir. Duygu analizi, piyasa duyarlılığını/duygusunu ve stratejik niyeti yakalayarak geleneksel göstergeleri tamamlayan kritik bir bileşen olarak ortaya çıkmaktadır.(Zhong & Hitchcock, 2021)

Her iki çalışma da finansal performansın analizinde hibrit modellerin gücünü vurgulamaktadır. Metinsel ve nicel verileri bir araya getiren bu yaklaşımlar, sadece metinsel olarak spesifik olarak tek alana odaklanan diğer çalışmaların aksine farklı açılardan metinsel anlamı dikkate almış, aynı zamanda makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknikleri ile modern yaklaşımlar geliştirmiştir. Bu noktada metinsel özellik çıkarma yöntemleri ve hibrit yaklaşımların literatürde incelenen konulardan olduğunu görmekteyiz. Kullanılan teknikler bakımından doğal dil işleme teknikleri, makine öğrenmesi ve derin öğrenme tekniklerinin de ön plana çıktığı gözlemlenmektedir. En güncel teknikleri barındıran doğal dil işleme teknikleri ve derin öğrenmeyi birleştiren büyük dil modelleri, bu noktada literatürde dikkat çekici çalışmaların yapıldığı bir diğer alandır.

Dil modellerinin finans alanında kullanımı için birçok çalışma söz konusudur, bunlardan bize bu alanın potansiyel hakkında fikir verebilecek bir çalışmada, genel amaçlı Büyük Dil Modellerinin (LLM'ler) finansal alana uyarlanmasını incelemekte ve finansal dilin ortaya çıkardığı benzersiz zorlukları ele alınmaktadır. Alana özgü nüansları yakalamak için iki temel modelin (1,5 milyardan az parametreye sahip) finansal belgeler ve öğretim veri kümelerinden oluşan bir külliyat üzerinde ince ayar(fine-tuning) yapılmasını içerir. Araştırmacılar, finansal duyarlılık analizi veri kümeleri üzerinde denetimli öğrenme kullanarak LLM'lere ince ayar yaptı. Ayrıca, eğitim verilerini artırmak için daha büyük LLM'ler tarafından üretilen yapay talimatları da dahil ederek daha geniş bağlamsal anlayış sağladılar. Uyarlanan modeller, önemli ölçüde daha az parametreye sahip olmalarına rağmen daha büyük

modellerle karşılaştırılabilir performans göstererek verimliliklerini ve etkinliklerini ortaya koydu. Çalışma, alana özgü ince ayar yaparak, aşırı büyük modellere güvenmeden finansal duyarlılık görevlerinde yüksek doğruluk elde etmenin fizibilitesini vurgulamıştır. (Inserte et al., 2024)

Doğrudan dil modeli kullanılarak faaliyet raporları ve şirketin finansal değeri hakkında literatürde dikkat çeken başka bir çalışmada ise, finansal duygu analizi için özel olarak tasarlanmış ince ayarlı bir model olan FinLlama'dan yararlanarak algoritmik ticarette LLM'lerin uygulanmasını araştırmaktadır. Çalışma, faaliyet raporlarından ve kazanç transkriptlerinden çıkarılan duyguların alım satım stratejilerini nasıl bilgilendirebileceğini vurgulamaktadır. FinLlama modeli, finansa özgü sözlük ve bağlamı anlamaya odaklanarak denetimli finansal duyarlılık veri kümeleri üzerinde eğitilmiştir. Modelin çıktıları, tahmin değerlerini değerlendirmek için algoritmik ticaret stratejilerine entegre edilmiştir. FinLlama'nın duygu analizinin alım satım stratejilerine dahil edilmesi, modelin piyasa duyarlılığını ve bunun hisse senedi fiyat hareketleri üzerindeki etkisini yakalama yeteneğini göstererek performansı önemli ölçüde artırmıştır. Bu çalışma, dil modeli kullanılarak duyarlılık ölçütlerinin Hisse Performansı ve Piyasa Değeri Değişimi gibi finansal sonuçlarla entegre edilmesinin etkinliğini göstermektedir. Faaliyet raporların değerlendirme ölçütlerinin finansal performansı etkileyebileceği hipotezinin altını çizmektedir. (Iacovides et al., 2024)

Dil modelleriyle yapılabilecek bir diğer yaklaşım ise erişimle güçlendirilmiş bir çerçeve(RAG) sunarak analiz yapılmasıdır, karmaşık finansal metinlerin işlenmesinde standart NLP modellerinin sınırlamalarının üstesinden gelmek için erişimle güçlendirilmiş bir çerçeve sunmaktadır. Bir erişim modülünü entegre ederek, çerçeve finansal belgelerin bağlamsal anlayışını geliştirir ve daha doğru duygu analizine yol açar. Erişimle güçlendirilmiş LLM, geleneksel duygu analizi modelleriyle karşılaştırılmıştır. Harici bağlamsal bilgilerin entegrasyonu, modelin finansal metinleri daha iyi yorumlamasını sağlayarak doğruluk ve F1 puanlarını önemli ölçüde artırdı. Model, geri getirimsiz modellere kıyasla doğruluk ve F1 puanlarında %15 ila %48 arasında bir iyileşme sağlamıştır. Bu, alana özgü dil

anlayışını geliştirmede erişim mekanizmalarının potansiyelini göstermektedir. (Zhang et al., 2023)

Bu çalışmalar toplu olarak, finansal duyarlılık ve tonu analiz etmede LLM'lerin gücünü vurgulamakta ve finansal performansa ilişkin değerli içgörüler sağlamaktadır. Fakat yine de dil modelleri, hibrit yaklaşımlarla metinsel özellik üretilmesi ve ince ayarın maaliyeti ve verimsizliğinden dolayı tercih edilebilen RAG yaklaşımıyla dil modeline güncel veriler ve finans alanında ek bilgi sağlanması konularının birlikte ele alınmaması literatürde bir boşluk yaratmaktadır. Bu noktada RAG ile sağlanan bilgi ile faaliyet raporları üzerinden dil modelinin hem hibrit analiz teknikleri oluşturması, hem de değerlendirme kriterlerini belirlemesi bu noktada bahsedilen çalışmaların empirik olarak kullanılmasını ve literatürde yeni bir alan oluşmasını sağlayabilir. Aynı zamanda şirketlerin finansal performans ile kurulacak ilişki, literatürde oldukça sık kullanılan bir ilişki yaklaşımıdır. Bu noktada literatürde olan birçok çalışmanın odak noktası bu çalışmada birlikte kullanılacaktır.

# DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

# DİL MODELİ İLE OLUŞTURULAN DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ VE ŞİRKET DEĞERİ İLİŞKİSİ

## 4.1. Çalışmanın Amacı

Mevcut literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların genelinde birçok farklı analiz yönteminin(Duygu, İçerik, Ton, vb.) birlikte kullanılmadığı ve bunların metinsel anlamlılık konusunda yapılan çalışmaları eksik bırakabileceği gözlemlenmiştir. Aynı zamanda standartların olmadığı niteliksel analiz alanında en güncel yöntemleri içeren dil modelleri ve onların amaçlar doğrultusunda özelleştirilmesini içeren RAG gibi yaklaşımlar ile hibrit analiz yöntemleri gelişirilerek, genellenebilirlik ve somutlaştırma adına bir endeks üzerinde kapsamlı bir çalışma yapılmaması, bu çalışma için aşağıda bulunan hipotezin önerilmesine öncü olmuştur.

**H0:** Dil modeli tarafından oluşturulan değerlendirme metrikleri (Duygu ve Ton, İçerik, Stratejik iletişim) ve şirketin finansal performans göstergeleri (Piyasa Değeri Değişimi, Gelir Artışı, Hisse Performansı) arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Bu çalışma, belirli rapor değerlendirme metrikleri **Duygu ve Ton Analizi**, **İçerik Analizi** ve **Stratejik İletişim**—ile şirketlerin finansal **değeri** arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Bu niteliksel unsurların yatırımcı algısını nasıl etkilediğini inceleyerek, araştırma, bu faktörlerin şirketlerin piyasa değerlemesi ve genel finansal performansı üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada geliştirilen çerçeve, çeşitli sektörler arasında karşılaştırmalı analizlere olanak tanıyacak şekilde tasarlanmış ve ana amacı dil modellerinin sunduğu imkanları keşfetmektir.

Geçmiş çalışmalar yıllık rapor kalitesinin şirket değeri üzerindeki etkisini araştırmış olsa da, bu araştırma birkaç açıdan kendini farklılaştırmaktadır:

1. **Kapsamlı Metrik Çerçevesi:** Birçok çalışma raporlamanın izole yönlerine odaklanırken, bu çerçeve birçok boyutu—Duygu ve Ton, İçerik Tutarlılığı, Stratejik İletişim ve Veri Kalitesi—birleştirerek yıllık raporların bütünsel bir değerlendirmesini sunmaktadır.
2. **Sektörler Arası Uygulanabilirlik:** Çerçeve, farklı endüstriler arasında karşılaştırmalı analizlere olanak tanıyacak şekilde sektör bağımsız olarak tasarlanmıştır. Bu, NVivo ve MAXQDA gibi araçların, yerleşik finansal korelasyon yetenekleri olmadan, öncelikle nitel veri analiz yazılımları olmalarına kıyasla önemlidir.
3. **Nicel Korelasyon Analizi:** Bu çalışma, nitel rapor metriklerini finansal performans göstergeleriyle korele etmek için nicel yöntemler kullanmaktadır. NVivo ve MAXQDA gibi araçlar nitel analizde üstün olsalar da, finansal verilerle istatistiksel korelasyonları yerel olarak desteklemezler.
4. **Yapay Zeka odaklı yaklaşım:** Dil modelleri kullanılarak tasarlanan bir yaklaşım olduğu için analiz değişkenleri ve değerlendirme metrikleri geliştirilebilir ve belirli amaçlar doğrultusunda optimize edilebilir.
5. **Finansal Veri ile Entegrasyon:** Çerçeve, nitel rapor değerlendirmelerini nicel finansal metriklerle sorunsuz bir şekilde entegre ederek, rapor kalitesinin finansal sonuçlar üzerindeki etkisini daha ayrıntılı anlamayı sağlar.

NVivo ve MAXQDA güçlü nitel veri analiz araçları olsalar da, bu çalışmanın çerçevesi belirgin avantajlar sunmaktadır:

- **Yerleşik Finansal Korelasyon:** Çerçeve, nitel rapor metriklerini finansal performansla doğrudan korele ederek yatırımcılar ve analistler için eyleme geçirilebilir içgörüler sağlar.
- **Sektör Esnekliği:** Çeşitli endüstrilere uyarlanabilirken, NVivo ve MAXQDA genellikle genel araçlardır ve sektör-spesifik analizler için ek özelleştirme gerektirirler.
- **Finansal Raporlama için Özelleştirilmiş:** Yıllık raporların değerlendirilmesi için özel olarak tasarlanmıştır, genel nitel veri analiz araçlarının kapsamlı kurulumu gerektirmeyen benzer amaçlar için.

## 4.2. Kullanılan Araçlar

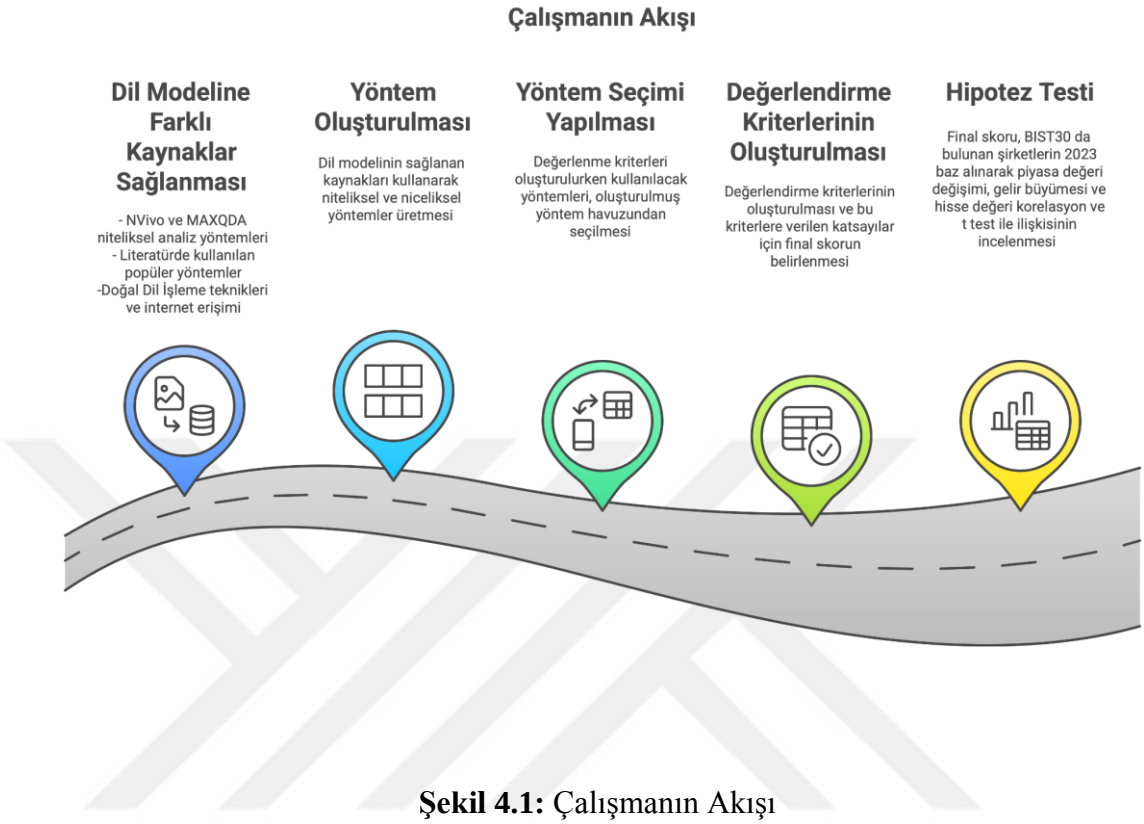
Yazılım dili olarak dil modelleriyle çalışmak için python seçilmiştir. Özellikle uygulama programlama arabirimlerine (API) erişim konusunda esneklik, kullanım kolaylığı ve fazla sayıda açık kaynak kütüphanelerle birlikte dil modelleriyle çalışmak için en uygun yazılım dillerinden birisidir.

Yazılım dili uygun bir editör ile verimlilik ve performansı artırmak ile birlikte günümüz teknolojilerinin kullanıldığı bir takım yeniliklerle özellikle çalışmanın içeriğine de katkıda bulunacak özelliklere sahip olabilir. Bunlar arasından çekenleri "Cursor" isimli yapay zeka destekli bir entegre geliştirme ortamıdır(IDE). (Cursor - The AI Code Editor, n.d.) Özellikle dil modelleri kullanılabilen "composer" ve "agent" özellikleriyle, çalışmanın da ana konularından olan bir dil modeli çalışması yapılmasını sağlaması, yapay zekanın inanılmaz gelişimini göstermektedir.

Dil modeli olarak birçok seçenek olmasına karşın standartları belirleyen firma olarak OpenAI ve günümüz ortalama dil modelleri için erişilebilirlik adına fiyatlandırma açısından uygun olan gpt-4o-mini modeli seçilmiştir. (OpenAI, 2024)

## 4.3. Çalışmanın Kapsamı ve Akış

Bu çalışma, dil modeli tarafından oluşturulan Duygu ve Ton Analizi, İçerik Analizi ve Stratejik İletişim olarak belirlenen değerlendirme metrik puanlarının, BIST30 da bulunan şirketlerin finansal değer göstergeleri ile korelasyonunu nicel olarak analiz etmektedir. Finansal değerler, finnet uygulaması üzerinden piyasa kapitalizasyonu, gelir büyümesi ve hisse performansı metrikleri yıllık bazda filtrelenerek hesaplanmıştır.




**Şekil 4.1:** Çalışmanın Akışı

Mevcut literatür ve değerlendirme çerçevesinden yola çıkarak, aşağıdaki hipotez önerilmektedir:

**Boş Hipotez ($H_0$ ):**

Dil modeli tarafından oluşturulan değerlendirme metrikleri (Duygu ve Ton, İçerik, Stratejik iletişim) ve şirketin finansal performans göstergeleri (Piyasa Değeri Değişimi, Gelir Artışı, Hisse Performansı) arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

**Alternatif Hipotez ($H_1$ ):**

Oluşturulan değerlendirme ölçütleri ile şirketin finansal performans göstergeleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Karar Kuralı olarak:

- Eğer p-değeri < 0,05 ise: $H_0$ Reddedilir (Kanıt ilişkiyi destekler)
- Eğer p-değeri ≥ 0,05 ise: $H_0$ reddedilemez (Yetersiz kanıt)

### 4.3.1. Analiz Metodolojisi

İlk aşamada dil modeli kendi bilgisine ek olarak RAG yapısında sağlanan faaliyet raporları, literatürde kullanılan teknikler, NVivo, MAXQDA gibi araçların kullandığı teknikleri dikkate alarak birçok analiz yöntemi oluşturmaktadır.

Bu oluşturulan yöntemler arasında en başarılı olabilecek yöntemleri yine dil modeli aracılığıyla belirlenip, (kendi değerlendirmesini yapmaktadır.) değerlendirme kriterlerinde kullanılmak üzere belirlenir. Belirlenen teknikler ve ilişkili oldukları metrikler aşağıda her bir yöntem için açıklanmaktadır.

**1. VADER Duygu Analizi**

İlgili Değerlendirme Metriği: Bölüm Düzeyinde Duygu Tutarlılığı (Toplam Puanın %15'i)

**Yöntem Detayları:**

• Ne yapar: Sözlük tabanlı yaklaşım kullanarak metindeki duygusal içeriği analiz eder

• Nasıl çalışır: Kelime ve ifadeleri duygu sözlüğüne göre değerlendirir

• Örnek: "güçlü büyüme" (+0.6) ve "önemli zorluklar" (-0.4)

**Bileşenler:**

• Alana özgü terimler için Finansal Sözlük Geliştirmesi

• Puanları birleştirmek için Ağırlıklı Bölüm Birleştirme

**2. Dil Kalıbı Analizi**

İlgili Değerlendirme Metriği: Dil Kalıbı Etkinliği (Toplam Puanın %15'i)

**Yöntem Detayları:**

• Ne yapar: Önemli ve tekrarlanan terimleri tanımlar

• Nasıl çalışır:

- Kelime kullanım sıklığını sayar ve sıralar
- Çevreleyen metni ve kullanım kalıplarını inceler

- Otorite belirteçlerini ve retorik araçları analiz eder

**Bileşenler:**

• Terim sıklığı analizi

• Bağlamsal analiz

• Stratejik amaç kategorileri (İkna, Otorite, Güven, İhtiyat)

**3. Tema Analizi**

İlgili Değerlendirme Metriği: Tema Tutarlılığı ve Gelişimi (Toplam Puanın %20'si)

**Yöntem Detayları:**

• Ne yapar: İlgili tartışmaları tutarlı temalarda gruplar

• Nasıl çalışır:

- İş kavramları için Varlık İsmi Tanıma
- İlgili tartışmalar için Konu Modelleme
- Anlam ve ilişkiler için Anlamsal Analiz

**Bileşenler:**

• Tema tanımlama

• Tema başına duygu puanlama

• Tema gelişimi takibi

**4. Kanıt Analizi**

İlgili Değerlendirme Metriği: Kanıt ve Destek Kalitesi (Toplam Puanın %20'si)

**Yöntem Detayları:**

• Ne yapar: Destekleyici kanıtları ve iddiaları değerlendirir

• Nasıl çalışır:

- İstatistiksel veri sunumunu analiz eder
- Bağlamsal desteği değerlendirir
- İddiaları kaynaklara göre doğrular

**Bileşenler:**

• İstatistiksel kanıt analizi

• Bağlam değerlendirmesi

• Bağımsız doğrulama

**5. Risk ve Fırsat Analizi**

İlgili Değerlendirme Metriği: Risk ve Fırsat Dengesi (Toplam Puanın %15'i)

**Yöntem Detayları:**

• Ne yapar: Risk açıklaması ve fırsat sunumu arasındaki dengeyi analiz eder

• Nasıl çalışır:

- Temel risk alanlarını ve azaltma stratejilerini tanımlar
- Fırsat sunumunu değerlendirir
- Riskler ve fırsatlar arasındaki dengeyi değerlendirir

**Bileşenler:**

• Risk alanı tanımlama

• Azaltma stratejisi analizi

• Fırsat haritalama

**6. Kurumsal Ses Analizi**

İlgili Değerlendirme Metriği: Kurumsal Ses Tutarlılığı (Toplam Puanın %15'i)

**Yöntem Detayları:**

• Ne yapar: Kurumsal sesin tutarlılığını ve etkinliğini analiz eder

• Nasıl çalışır:

- Ton tutarlılığını değerlendirir
- Konumlandırma netliğini analiz eder
- Otorite ifadesini değerlendirir

**Bileşenler:**

• Ton analizi

• Konumlandırma analizi
• Otorite göstergeleri

### 4.3.2. Değerlendirme Kriterleri

Belirlenmiş olan analiz yöntemlerine göre gruplanır ve değerlendirme metrikleri veri üzerinden çekim yapılarak hesaplanır. Dil modeli tarafından ayarlanmış ve oluşturulacak final skorunu bu kategorize edilmiş metrikleri dikkate alarak oluşturulmaktadır

.

**Metrik Kategorileri**

**1. Duygu ve Ton Analizi (Final Skorun %30'u)**

**1.1. Bölüm Düzeyinde Duygu Tutarlılığı (%15)**

**Hesaplama Yöntemi:**

Duygu_Tutarlılığı = 1 - std_sapma(bölüm_duygu_puanları)
Bölüm_Puanı = ortalama(bölüm_duygu_puanları)
Final_Bölüm_Duygusu = (Duygu_Tutarlılığı * 0.4) + (Bölüm_Puanı * 0.6)
Aralık: 0 ile 100 arası

**Bileşenler:**

- VADER analizinden elde edilen bölüm duygu puanları
- Duygu puanlarının standart sapması (tutarlılığı ölçer)
- Ortalama duygu puanı (genel tonu ölçer)

**Örnek olarak Koç Analiz Raporundan Gözlemlenen Değerler:**

- Koç Holding ve Grup Genel Bakış: 0.8
- Sürdürülebilir Performans: 0.65
- Genel Kurul: 0.7
- Bağımsız Denetçi Raporu: 0.75

### 1.2 Dil Kalıbı Etkinliği (%15)

**Hesaplama Yöntemi:**

Kalıp_Puanı = (Otorite_Belirteç_Puanı * 0.4) + (Retorik_Araç_Puanı * 0.3) + (Kelime_Seçimi_Puanı * 0.3)

Aralık: 0 ile 100 arası

**Bileşenler:**

- Otorite_Belirteç_Puanı: Otorite belirteçlerinin sıklığı ve etkisi
- Retorik_Araç_Puanı: Retorik araçların etkinliği
- Kelime_Seçimi_Puanı: Stratejik kelime seçiminin etkisi

**Gözlemlenen Kalıplar:**

- Yüksek sıklıkta terimler: "Lider" (8), "Pay" (6), "En büyük" (5)
- Retorik araçlar: Üstünlük belirten ifadeler, İstatistikler, Resmi Dil
- Otorite belirteçleri: "En büyük", "En yüksek", "Lider"

## 2. İçerik Analizi (Final Skorun %40'ı)

### 2.1 Tema Tutarlılığı ve Gelişimi (%20)

**Hesaplama Yöntemi:**

Tema_Puanı = Σ(Tema_Duygusu * Tema_Sıklığı * Tema_Gelişimi) / Toplam_Tema

Aralık: 0 ile 100 arası

**Bileşenler:**

- Tema tanımlama ve takibi
- Tema başına duygu
- Bölümler arası tema gelişimi

**Gözlemlenen Ana Temalar:**

- Pazar Liderliği (0.90)
- İnovasyon ve AR-GE (0.80)
- Finansal Performans (0.70)
- Sürdürülebilirlik (0.80)

**2.2 Kanıt ve Destek Kalitesi (%20)**

**Hesaplama Yöntemi:**

Kanıt_Puanı = (İstatistiksel_Kanıt * 0.4) + (Bağlamsal_Destek * 0.3) + (İddia_Doğrulama * 0.3)

Aralık: 0 ile 100 arası

**Bileşenler:**

- İstatistiksel_Kanıt: Sayısal verilerin varlığı ve kalitesi
- Bağlamsal_Destek: İddialar için destekleyici bilgiler
- İddia_Doğrulama: İddiaların bağımsız doğrulaması

**Gözlemlenen Kanıt Türleri:**

- Finansal metrikler
- Pazar konumu ifadeleri
- Denetçi doğrulamaları
- Performans göstergeleri

**3. Stratejik İletişim (Final Skorun %30'u)**

**3.1 Risk ve Fırsat Dengesi (%15)**

**Hesaplama Yöntemi:**

Denge_Puanı = (Risk_Açıklaması * 0.5) + (Fırsat_Sunumu * 0.5)

Aralık: 0 ile 100 arası

**Bileşenler:**

- Risk_Açıklaması: Risk tartışmasının kapsamlılığı
- Fırsat_Sunumu: Büyüme fırsatlarının net sunumu

**Gözlemlenen Unsurlar:**

- Tanımlanan risk faktörleri
- Azaltma stratejileri
- Büyüme fırsatları
- Pazar konumlandırma

### 3.2 Kurumsal Ses Tutarlılığı (%15)

**Hesaplama Yöntemi:**

Ses_Puanı = (Ton_Tutarlılığı * 0.4) + (Konumlandırma_Netliği * 0.3) + (Otorite_İfadesi * 0.3)

Aralık: 0 ile 100 arası

**Bileşenler:**

- Ton_Tutarlılığı: Tutarlı profesyonel ton
- Konumlandırma_Netliği: Net pazar konumlandırması
- Otorite_İfadesi: Otorite belirteçlerinin etkili kullanımı

**Gözlemlenen Özellikler:**

- Profesyonel ton
- Pazar lideri konumlandırması
- Otoriter dil kullanımı

**Final Skorun Hesaplaması**

Final puan, tüm metriklerin ağırlıklı ortalaması olarak hesaplanır:

Final_Puan = (Duygu_Ton_Puanı * 0.30) +

(İçerik_Analizi_Puanı * 0.40) +

(Stratejik_İletişim_Puanı * 0.30)

Aralık: 0 ile 100 arası

Bunların yanı sıra dil modelinin bu işlemleri yaparken dikkate aldığı notlar aşağıdadır.

**1. Veri Gereksinimleri:**

- Minimum 3 bölüm duygu puanı
- En az 5 tanımlanmış tema
- Net kurumsal ses öğeleri

**2. Varyans İşleme:**

- %20'den fazla eksik veri içeren metrikleri hariç tutma
- Kısmi veri olduğunda ağırlıklı ortalama kullanma
- Belirsiz metrikler için güven aralıkları uygulama

**3. Kalite Kontrolü:**

- Duygu puanlarının çapraz doğrulaması
- Tema tutarlılığı doğrulaması
- Kanıt kalitesi değerlendirmesi

**Pratik Uygulama Notları**

**1. Duygu Analizi:**

- Tutarlı puanlama için VADER kullanımı
- Finansal bağlam ayarlamaları
- Bölüm ağırlıklarını dikkate alma

**2. Tema Analizi:**

- Tekrarlayan temalara odaklanma
- Tema gelişimini takip etme

• Tema etkisini ölçme

**3. Kanıt Değerlendirmesi:**

• İstatistiksel iddiaları doğrulama

• Dış referansları kontrol etme

• Bağlam kalitesini değerlendirme

**4. Stratejik Mesajlaşma:**

• Risk-fırsat dengesini değerlendirme

• Kurumsal ses tutarlılığını değerlendirme

• Stratejik netliği ölçme

Buna göre oluşturulan final skoru şirket değerleriyle kullanılmak üzere güvenilebilir bir onaylama sürecinden geçerek belirlenmiştir.

| **Metrik Kategorisi** | **Alt Metrik** |
|---|---|
| **Duygu ve Ton Analizi (%30)** | Bölüm Düzeyinde Duygu Tutarlılığı (%15) |
| | Dil Kalıbı Etkinliği (%15) |
| **İçerik Analizi (%40)** | Tema Tutarlılığı ve Gelişimi (%20) |
| | Kanıt ve Destek Kalitesi (%20) |
| **Stratejik İletişim (%30)** | Risk ve Fırsat Dengesi (%15) |
| | Kurumsal Ses Tutarlılığı (%15) |

**Tablo 4.1:** Oluşturulan Değerlendirme Kriterleri

## Skorun Seçilen Şirketin Değerleriyle İlişkisi

Değerlendirme metrik puanları ile finansal değer arasındaki ilişki, istatistiksel korelasyon teknikleri kullanılarak analiz edilmektedir. Dil modeli tarafından belirlenen her bir metrik kategorisinin belirli bir oranda kullanılarak oluşturulan final skorunun finansal göstergelerle karşılaştırılmasıyla, daha yüksek piyasa değerlemelerine katkıda bulunan kalıplar ve güçlü yönler belirlenmiştir. Analiz, bulguların farklı endüstriler arasında genellenebilirliğini sağlamak için faktörler dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan Finansal Değer Metrikleri

- **Piyasa Değeri:** Şirketin dolaşımdaki hisselerinin güncel piyasa değeri.
- **Gelir Büyümesi:** Yıllık gelirin yıl bazında yüzde artışı.
- **Hisse Performansı:** Şirketin hissesinin son bir yıldaki değer artışı veya düşüşü yüzdesi.

# SONUÇ

| Şirket | Duygu Puanı | İçerik Tutarlılığı | Stratejik İletişim | Final Skor | Piyasa Değeri Değişimi (%) | Gelir Büyümesi (%) | Hisse Performansı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anadolu Efes | 70 | 71,52 | 90,23 | 76,67 | 102,95 | 40,08 | 108,81 |
| Akbank | 57,07 | 83,29 | 88,65 | 77,03 | 86,80 | 8,25 | 105,90 |
| Alarko | 67,49 | 59,38 | 93,09 | 71,93 | 10,49 | -8,15 | 12,79 |
| Aselsan | 59,20 | 62,38 | 59,89 | 60,68 | 44,75 | 10,07 | 45,02 |
| Bimaş | 67,35 | 95,03 | 90,77 | 85,45 | 119,69 | 59,79 | 124,58 |
| Emlak Konut | 66,21 | 85,12 | 64,92 | 73,39 | -21,19 | 84,75 | -18,52 |
| Enka | 65,32 | 62,33 | 72,62 | 66,31 | 2,60 | 24,11 | 3,77 |
| Ereğli | 73,07 | 77,16 | 92,98 | 80,68 | -0,63 | 15,74 | -0,63 |
| Ford Otosan | 72,36 | 82,34 | 91,12 | 81,98 | 40,99 | 73,49 | 49,58 |
| Garanti | 60,50 | 50,10 | 89,23 | 64,96 | 94,24 | 15,66 | 109,07 |
| Hektaş | 54,68 | 48,49 | 86,94 | 61,88 | -46,57 | -17,96 | -46,57 |
| İş Bankası | 63,07 | 51,08 | 85,03 | 64,86 | 82,93 | 19,88 | 96,94 |
| Koç Holding | 70,36 | 79,33 | 89,32 | 79,64 | 69,41 | 27,05 | 73,22 |
| Kardemir | 55,70 | 60,90 | 80,40 | 65,19 | 32,07 | 29,47 | 33,40 |
| Migros | 59,42 | 45,90 | 82,28 | 60,87 | 128,67 | 75,70 | 132,14 |
| Petkim | 63,30 | 75 | 90,42 | 76,11 | -8,77 | -16,09 | -8,77 |
| Pegasus | 63,20 | 42,61 | 87,72 | 62,20 | 35,31 | 65,05 | 35,31 |
| Sabancı | 63,95 | 61,48 | 76,73 | 66,80 | 34,09 | 65,44 | 40,30 |
| Sasa | 54,92 | 39,42 | 87,05 | 58,92 | -22,12 | 1,76 | -23,81 |
| Şişecam | 67,95 | 61,57 | 93,06 | 72,93 | 6,76 | 21,00 | 8,52 |
| Türkcell | 60,03 | 80 | 89,22 | 76,75 | 48,10 | 55,07 | 50,94 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Türk Hava Yolları | 61,65 | 60,38 | 67,30 | 62,83 | 62,24 | 62,10 | 62,24 |
| Tofaş | 52,61 | 60,52 | 86,43 | 65,92 | 26,74 | 39,78 | 31,03 |
| Türk Telekom | 61,43 | 78,71 | 73,65 | 72,01 | -0,81 | 48,92 | -0,81 |
| Tüpraş | 54,61 | 52,08 | 86,98 | 63,31 | 88,90 | 1,74 | 113,14 |
| Ülker | 56,29 | 91,05 | 65,40 | 72,93 | 102,15 | 45,94 | 87,21 |
| Yapı Kredi | 59,80 | 59,44 | 88,55 | 68,28 | 65,45 | 17,90 | 80,48 |

**Tablo 4.2:** Oluşturulmuş Değerlendirme Kriterleri ve BIST30 Şirketlerinin Finansal Değeri

Yukarıda paylaşılan tabloda BIST30 şirketleri için belirlenmiş olarak analiz değişkenlerini kullanılarak oluşturulmuş değerlendirme kriterleri ve bunların final skorunu, şirketin finansal değerini ifade eden üç metrik görülmektedir. Bu finansal değerler 2023 yılı baz alınarak oluşturulmuş olup, tablo BIST30 da bulunan 3 şirketi içermemektedir. Bu şirketler ve çalışmaya dahil edilmeme nedenleri;

- Astor şirketinin 2022 yılında arzı oluşmadığı için 2023 yılıyla değişim oluşturulabilecek bir piyasa değeri söz konusu değildir ve bu yüzden çalışmaya dahil edilmemektedir.
- Kontrolmatik 2023 yılını kapsayan çalışmamızın formatına uyan bir faaliyet raporu yayınlamamıştır ve bu yüzden dahil edilmemiştir.
- Performans ve dil modellerinin kapsayıcılığı açısından ingilizce dili odaklı faaliyet raporları incelendiği için KOZAL ın sadece türkçe olarak yayınlamış olduğu faaliyet raporunun çalışmaya uygun olmadığına karar verilmiş ve dahil edilmemiştir.

Paylaşılan değerlere göre amaçlanan, faaliyet raporları üzerinden oluşturulmuş değerlendirme sonuçlarının, şirketin finansal değerleriyle ilişkisini matematiksel olarak incelemektir.

Burada ölçümleme yöntemi olarak pearson korelasyon analizi ve hipotezi test etmek için t testi kullanılmakta olup, belirtildiği gibi p-değeri 0.05 kabul edilmiştir. Buna göre çalışmanın sonuçları aşağıdadır.

| | **Piyasa Değeri Değişimi** | **Gelir Büyümesi** | **Hisse Değeri** |
|---|---|---|---|
| **Pearson Korelasyon Katsayısı** | 0.1246 | 0.1686 | 0.1147ß |
| **T-testi** | 0.6280 | 0.8552 | 0.5774 |
| **P-değeri** | 0.5357 | 0.4005 | 0.5688 |
| **Sonuç** | Boş Hipotez reddedilemedi | Boş Hipotez reddedilemedi | Boş Hipotez reddedilemedi |

**Tablo 4.3:** Çalışmanın Sonuçları

Sonuçları incelediğimizde faaliyet raporları üzerinden oluşturduğumuz değerlendirme kriterleri ve skor ile şirket değer arasında anlamlı bir ilişki için yeterince kanıt bulunamamıştır.

Bu sonuçları iki açıdan tartışabiliriz. Bu açılardan birisi dil modeli tarafından oluşturulan analiz değişkenleri ve değerlendirme kriterleri olan çalışmanın kısıtlarıdır.

**Duygu ve Ton Analizi Hakkında**

Karşı Argüman: Duygu analizi, finansal raporların tonunun tam olarak yakalanmamasına neden olabilir ve yanlış yorumlamalara yol açabilir.

Tartışma: VADER gibi otomatik duygu analizi araçları ölçeklenebilir duygu puanlaması sağlar, ancak bağlamsal incelikleri kaçırabilirler. Bu durumu azaltmak için çerçeve, doğruluk ve bağlam ilişkili olmayı sağlamak amacıyla otomatik analiz ile manuel incelemeyi birleştirir.

**İçerik Analizi**

Karşı Argüman: Yüksek içerik tutarlılığı, piyasa dinamikleri dikkate alınmadan daha iyi finansal performansla sonuçlanmaz.

Tartışma: İçerik tutarlılığı, finansal performansı etkileyen faktörlerden sadece biridir. Bu, şeffaflık ve güveni artırırken, dış piyasa koşulları ile etkileşime girer. Bu nedenle, bulguları bağlamlandırmak için sektör-spesifik faktörleri dikkate alır.

**Stratejik İletişim**

Karşı Argüman: Etkili stratejik iletişim, ardından gelecek sırada maddi iş performansı desteği olmadan daha yüksek finansal değere yol açmayabilir.

Tartışma: Stratejik iletişim, yalnızca gerçek iş performansı ile desteklendiğinde etkilidir. Çerçeve, iletişim çabalarının gerçek performansı yansıttığından emin olmak için stratejik iletişimi finansal metriklerle birlikte değerlendirir.

Aynı zamanda deneysel olan dil modeli yaklaşımı için belirli standartların belirlenmesi ve sektör bağımlı bir yaklaşım geliştirilmesi de bu noktada tartışılmalıdır.

Bir diğer açı ise faaliyet raporlarının etkisinden çok daha fazla olan başka etkilerdir. Çalışmanın dikkate aldığı yıl olan 2023 yılında olan birtakım küresel ve türkiye geneli olaylar;

**2023 Kahramanmaraş depremleri**, her ne kadar bütün faaliyet raporlarında yer alan ve duygu ve içerik analizi noktalarında değerlendirmede karşımıza çıkan bir konu olsa da, şirketler için finansal etkisi metinsel olarak yapılan analizlerle ölçümleri değiştirebilecek bir etkiye sahip, Türkiye tarihinin en büyük kayıplarından biridir. Bu noktada bütün sektörlere etkisi söz konusu olmakla birlikte piyasalarda oluşacak aşırı reaksiyonlar sene sonuna kadar kalıcı etkilere yada fiyatlamalara dönüşmüş ve tutarsız bir sonucu ortaya çıkarmış olabilir.

**2023 Türkiye Cumhurbaşkanlığı seçimi**, deprem sonrası oluşan olağanüstü atmosfer yerini seçim gerginliğine bırakmışken anketlerde ortaya çıkan yakın sonuçlar ve potansiyel hükümet değişimi olasılığı, şirketler ve paydaşlar için belirsizliği oluşturmuş ve bunun etkileri büyük olmasına rağmen faaliyet raporlarında gözlemlenemeyecek ve belirtilmeyecek noktada olabilir. Her ne kadar finansal değerler zamanda belirli bir noktaya gelecek olsa da bu dönemde alınan kararlar ve siyasi konum alan yöneticiler, şirketin finansal değerlerine dikkate değer ölçüde etki etmiş olabilir.

Bunların yanı sıra seçim sonrası finans politikasında yeni yaklaşımlar ve belirsizlik ikliminin ortadan kalkması bazı paydaşların beklentilerini karşılayamamış ve kararlarında etkili olmuş olabilir. Bunun yanı sıra küresel olarak etkileri devam eden **Rusya-Ukrayna savaşı, Amerika ve Avrupa'da beklenen potansiyel resesyon endişesi, FED'in faiz kararları** ve doların değerinin bu kararlar noktasında artması, faaliyet raporlarında bahsedilmiş olmasına rağmen davranışsal iktisadın konusu olan yatırımcı psikolojisini daha çok belirlemiş olabilir.

Sonuç olarak bu çalışma ile dil modeli kullanılarak faaliyet raporlarının incelenmesi noktasında bir yaklaşım önerilmekte ve gelişmelere açıktır. Kısıt olarak fiyatlandırma noktasında güçlü modellerin genel kullanıcıya erişim noktasında hala pahalı olması, dil modelleri halüsinasyon, bağlam penceresi ve veri parçalama noktalarında deneysel yaklaşımlar barındırması noktasında henüz yeterli verimi alacak noktada olmaması gösterilebilir. Gelişim noktasında ise bu çalışmada kullanılan modüler bir yaklaşımlar analiz ve değerlendirme olarak iki ayrı fonksiyon olarak bakılması yerine bir akış olarak tasarlanabilecek bir yaklaşım kullanılabilir. Bu noktada langchain, llamaindex hatta crewai gibi birçok framework (yapı iskeleti) bunun için kullanılabilecek kütüphane ve araçlar önermekte ve her geçen gün çalışmalar ilerlemektedir.

# KAYNAKÇA


| | |
|---|---|
| [1706.03762] Attention Is All You Need, n.d. | [1706.03762] Attention Is All You Need. (n.d.). ArXiv.Org. Retrieved January 18, 2025, from https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762 |
| Abhishek et al., 2024 | Abhishek, N., Neethu, S., Kulal, A., Amith, D. M., & R, A. (2024). *Qualitative Approach to Analyze Business Disclosures – A Content Analysis Perspective*. https://doi.org/10.32388/85vkda |
| Avcı, S.B., Akdoğu, E. & Şimşir, Ş.A: 2020 | "Borsa İstanbul İlk Halka Arz Piyasa Dinamikleri ve Düşük Fiyatlama. ", Center of Excellence in Finance Araştırma Raporu, Sabancı Üniversitesi. |
| Bazeley, 2018 | Bazeley, P. (2018). Integrating Analyses in Mixed Methods Research. SAGE Publications Ltd. https://doi.org/10.4135/9781526417190 |
| Bhojraj & Lee, 2002 | Bhojraj, S., & Lee, C. M. C. (2002). Who Is My Peer? A Valuation- Based Approach to the Selection of Comparable Firms. Journal of Accounting Research, 2, 407–439. https://doi.org/10.1111/1475-679x.00054 |
| Braun & Clarke, 2021 | Braun, V., & Clarke, V. (2021). Thematic Analysis. SAGE. |
| Creswell & Clark, 2007 | Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). Designing and Conducting Mixed Methods Research. SAGE. |
| Cursor - The AI Code Editor, n.d. | Cursor - The AI Code Editor. (n.d.). Cursor - The AI Code Editor. Retrieved January 18, 2025, from https://www.cursor.com/ |
| Damodaran, 2012 | Damodaran, A. (2012). Investment Valuation. John Wiley & Sons. |
| Fader et al., 2005 | Fader, P. S., Hardie, B. G. S., & Lee, K. L. (2005). RFM and CLV: Using Iso-Value Curves for Customer Base Analysis. Journal of Marketing Research, 4, 415–430. https://doi.org/10.1509/jmkr.2005.42.4.415 |
| FAISS, n.d. | FAISS. (n.d.). AI at Meta. Retrieved January 18, 2025, from https://ai.meta.com/tools/faiss/ |

| | |
|---|---|
| Fama & French, 1992 | Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. The Journal of Finance, 2, 427. |
| Flesch, 1948 | Flesch, R. (1948). A new readability yardstick. Journal of Applied Psychology, 3, 221–233. |
| Gangadharan & Padmakumari, 2023 | Gangadharan, V., & Padmakumari, L. (2023). Annual report readability and stock return synchronicity: Evidence from India. *Cogent Economics & Finance, 1*. |
| Group, 2020 | Group, H. C. (2020, November 1). *Theoretical Support for the Barrett Model® — BVC*. BVC; BVC. https://www.valuescentre.com/articles/theoretical-support-for-the-barrett-model |
| Gola, 2024 | Gola, A. (2024, February 7). *Self-Reflective RAG with LangGraph*. LangChain Blog; LangChain Blog. https://blog.langchain.dev/agentic-rag-with-langgraph/ |
| Gu & Dodoo, 2021 | Gu, S., & Dodoo, R. N. A. (2021). The Impact of Firm Performance on Annual Report Readability. *International Research Journal of Business Studies*, *1*, 59–68. |
| Gupta & Lehmann, 2005 | Gupta, S., & Lehmann, D. R. (2005). Managing Customers as Investments. Wharton School Pub. |
| Hutto & Gilbert, 2014 | Hutto, C., & Gilbert, E. (2014). VADER: A Parsimonious Rule-Based Model for Sentiment Analysis of Social Media Text. Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media, 1, 216–225. |
| Iacovides et al., 2024 | Iacovides, G., Konstantinidis, T., Xu, M., & Mandic, D. (2024, November). FinLlama: LLM-Based Financial Sentiment Analysis for Algorithmic Trading. In *Proceedings of the 5th ACM International Conference on AI in Finance* (pp. 134-141). |
| Intelligence, 2024 | Intelligence, G. L. (2024, November 30). Understanding Financial Reporting and Compliance Requirements for Businesses in Turkey. Generis Global Legal Services; https://www.facebook.com/generis.global/. https://generisonline.com/understanding-financial- |

reporting-and-compliance-requirements-for-businesses-in-turkey/

Inserte et al., 2024 — Inserte, P. R., Nakhlé, M., Qader, R., Caillaut, G., & Liu, J. (2024). Large Language Model Adaptation for Financial Sentiment Analysis.

Jones & George, 2011 — Jones, G. R., & George, J. M. (2011). *Contemporary Management.*

Kalirane, 2023 — Kalirane, M. (2023, January 2). *Gradient Descent vs. Backpropagation: What's the Difference?* Analytics Vidhya; https://www.facebook.com/AnalyticsVidhya/. https://www.analyticsvidhya.com/blog/2023/01/gradient-descent-vs-backpropagation-whats-the-difference/

Keller, 2016 — Keller, K. L. (2016). Reflections on customer-based brand equity: perspectives, progress, and priorities. AMS Review, 1–2, 1–16.

Llama Index, 2024 — https://www.llamaindex.ai/

LeCun et al., 1989 — LeCun, Y., Boser, B., Denker, J. S., Henderson, D., Howard, R. E., Hubbard, W., & Jackel, L. D. (1989). Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition. Neural Computation, 4, 541–551.

Lewis, n.d. — Lewis, P. (n.d.). [2005.11401] Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. ArXiv.Org. adresinden 18 Ocak, 2025 tarihinde alındı.

Li, 2006 — Li, F. (2006). Annual Report Readability, Current Earnings, and Earnings Persistence. *SSRN Electronic Journal*.

Liu, 2012 — Liu, B. (2012). Sentiment Analysis and Opinion Mining. Morgan & Claypool Publishers.

B. Liu, 2012 — Liu, J., Nissim, D., & Thomas, J. (2002). Equity Valuation Using Multiples. Journal of Accounting Research, 1, 135–172.

LOUGHRAN & MCDONALD, 2011 — LOUGHRAN, T., & MCDONALD, B. (2011). When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10- Ks. *The Journal of Finance*, *1*, 35–65.

| | |
|---|---|
| Mayring, 2021 | Mayring, P. (2021). Qualitative Content Analysis. SAGE. |
| Merter et al., 2023 | MERTER, A. G. A. K., BALCIOĞLU, Y. S., ÇEREZ, A. G. S., & Gökhan, Ö. Z. E. R. (2023). EVALUATION OF ANNUAL REPORTS OF COMPANIES WITH SENTIMENT ANALYSIS: AN APPLICATION IN BIST100 INDEX. In *8th International New York Academic Research Congress On Humanities and Social Sciences* (pp. 197-204) |
| McCarthy, 2006 | McCarthy, D. (2006). Lexical Acquisition. In Encyclopedia of Language & Linguistics (pp. 61–69). Elsevier. |
| McKinsey & Company Inc. et al., 2020 | McKinsey & Company Inc., Koller, T., Goedhart, M., & Wessels, D. (2020). Valuation. John Wiley & Sons. |
| Miles et al., 2018 | Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2018). *Qualitative Data Analysis*. SAGE Publications. |
| Minaee et al., 2021 | Minaee, S., Kalchbrenner, N., Cambria, E., Nikzad, N., Chenaghlu, M., & Gao, J. (2021). Deep Learning--based Text Classification. ACM Computing Surveys, 3, 1–40. |
| Montariol et al., 2024 | Montariol, S., Martinc, M., Pelicon, A., Pollak, S., Koloski, B., Lončarski, I., & Valentinčič, A. (2024). Multi-Task Learning for Features Extraction in Financial Annual Reports. |
| Myers, 1974 | Myers, S. C. (1974). Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions-Implications for Capital Budgeting. The Journal of Finance, 1, 1. |
| OpenAI, 2024 | (N.d.-a). Retrieved January 18, 2025, from https://openai.com/index/introducing-structured-outputs-in-the-api/ |
| OpenAI, 2024 | (N.d.-b). Retrieved January 18, 2025, from https://openai.com/index/gpt-4o-mini-advancing-cost-efficient-intelligence/ |

| | |
|---|---|
| Penman & Reggiani, 2013 | Penman, S., & Reggiani, F. (2013). Returns to buying earnings and book value: accounting for growth and risk. Review of Accounting Studies, 4, 1021–1049. |
| Qin & Cui, 2024 | Ratna Sari, S., & Darmawan, A. (2021). The Effect of Firm Performance on Annual Report Readability. *Proceedings of the 3rd International Conference on Applied Economics and Social Science*, 132–139. |
| Revsine et al., 2008 | Revsine, L., Collins, D., Johnson, B., & Mittelstaedt, F. (2008). Financial Reporting and Analysis. McGraw-Hill/Irwin. |
| Rosenblatt, 1958 | Rosenblatt, F. (1958). The Perceptron. |
| Smith & Parr, 2004 | Smith, G. V., & Parr, R. L. (2004). Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets, 2004 Cumulative Supplement. John Wiley & Sons. |
| simple,n.d. | simple. (n.d.). *Recurrent Neural Networks, Simplified*. AI, But Simple. Retrieved January 18, 2025, from https://www.aibutsimple.com/p/recurrent-neural-networks-simplified |
| Su, 2023 | Su, J. (2023, August 1). Master the Perfect ChatGPT Prompt Formula (in just 8 minutes)! YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=jC4v5AS4RIM |
| Turing, 1950 | TURING, A. M. (1950). I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. Mind, 236, 433–460. |
| What Is a Vector Database and How Does It Work? \| NVIDIA, n.d. | What is a Vector Database and How Does it Work? \| NVIDIA. (n.d.). NVIDIA.18 Ocak, 2025, https://www.nvidia.com/en-us/glossary/vector-database/ adresinden alındı. |
| Worthington & West, 2001 | Worthington, A. C., & West, T. (2001). Economic Value- Added: A Review of the Theoretical and Empirical Literature. Asian Review of Accounting, 1, 67–86. https://doi.org/10.1108/eb060736 |
| Yelikar, 2023 | Yelikar, S. (2023, May 24). Understanding similarity or semantic search and vector databases \| by Sudhir Yelikar \| Medium. Medium; Medium. https://medium.com/@sudhiryelikar/understanding- |

similarity-or-semantic-search-and-vector-databases-5f9a5ba98acb

Qin & Cui, 2024 — Qin, Z., & Cui, M. (2024). Annual report tone and divergence of opinion: evidence from textual analysis. *Journal of Applied Economics, 1*.

Qian & Sun, 2021 — Qin, Z., & Cui, M. (2024). Annual report tone and divergence of opinion: evidence from textual analysis. *Journal of Applied Economics, 1*.

Zakaria, 2024 — Zakaria, A. (2024, September 28). *Understanding Convolutional Neural Networks | Machine Learning Archive.* Machine Learning Archive; https://www.facebook.com/machine.learning.archive. https://mlarchive.com/deep-learning/understanding-convolutional-neural-networks/

Zhang et al., 2023 — Zhang, B., Yang, H., Zhou, T., Ali Babar, M., & Liu, X. Y. (2023, November). Enhancing financial sentiment analysis via retrieval augmented large language models. In *Proceedings of the fourth ACM international conference on AI in finance* (pp. 349-356).

Zhong & Hitchcock, 2021 — Zhong, S., & Hitchcock, D. B. (2021). S&p 500 stock price prediction using technical, fundamental and text data.

Zhong & Ren, 2022 — Zhong, N., & Ren, J. (2022). Using sentiment analysis to study the relationship between subjective expression in financial reports and company performance. *Frontiers in Psychology*.