

# KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

### PROGRAMLAMA LABORATUVARI-I

Dr. A. Burak İNNER

## PROJE 1

Proje Tarihi: 01.10.2024

### Strateji Oyunu Savaş Mekanikleri



Bu projede, iki farklı ırkın (İnsan İmparatorluğu ve Ork Lejyonu) birimleri, kahramanları ve canavarları ile birbirleriyle savaştığı bir strateji oyunu simülasyonu geliştirilecektir. Savaş, ızgara tabanlı bir haritada gerçekleşecek, kahramanlar ve canavarlar birimlerin performansını artıracak ve araştırma seviyeleri de savaşı etkileyecektir.

Öğrenciler, JSON dosyalarından gelen verileri okuyup işleyerek savaş mekaniğini hesaplayacak, savaş mekaniklerini simüle edip tüm adımları bir dosyaya

kaydedecektir. Görselleştirme için sadece savaşın başlangıcı ve son durumun görselleştirilmesi istenecektir. Savaş sırasında birimlerin hareketleri ve savaş sırasındaki değişimlerin görselleştirilmesi isteğe bağlıdır.

### Proje Gereksinimleri

#### 1. Dosya Okuma ve Veri İşleme

Proje, dış kaynaklı JSON dosyalarından veri okuyarak gerçekleştirilecektir. Aşağıdaki dört JSON dosyası kullanılır:

- **unit\_types.json:** Birimlerin saldırı, savunma, sağlık ve diğer özelliklerini içerir.
- **heroes.json:** Kahramanların hangi birimlere bonus verdiği ve bu bonusların miktarını içerir.
- **creatures.json:** Canavarların sağladığı avantajlar ve düşman birliklerine verdiği dezavantajlar tanımlanmıştır.
- **research.json:** Araştırma seviyelerinin savaş üzerindeki etkileri tanımlanmıştır.

### Dosya Okuma ile İlgili Gereksinimler

- **JSON Dosyalarının Manuel Okunması:** Öğrencilerin JSON dosyalarını, C programlama dili ile hazır bir kütüphane kullanmadan manuel olarak okumaları gerekmektedir. Programın JSON formatında verilen bilgileri ayrıştırarak işlem yapması beklenmektedir.
- **Veri Sırasının Sabit Olmaması:** JSON dosyalarındaki verilerin sıraları sabit olmayabilir. Bu nedenle, öğrenciler her bir veriyi doğru anahtarla eşleştirmeli ve ilgili değişkenlerde saklamalıdır. Örneğin, bir birime ait saldırı, savunma, sağlık gibi değerler, dosya içinde farklı sıralarda bulunabilir. Programın, verilerin hangi sırada geldiğine bağlı olmaksızın doğru şekilde işlem yapması beklenmektedir.
- **Varsayılan Değerler:** Dosyada bazı veriler eksik olabilir. Bu durumda, programın eksik veriler için varsayılan değerler kullanması gerekmektedir. Örneğin, birim için kritik\_sans bilgisi verilmemişse, program bu değeri varsayılan olarak %0 kabul etmelidir. Senaryo json dosyaları içinde bir birim bilgisi verilmez ise 0 olarak kabul edilmektedir.
- **Dosya Konumu ve İsim Kontrolü:** JSON dosyalarının, proje kodunun bulunduğu dizinde yer alan **Files** adlı bir klasörde bulunduğu varsayılmaktadır. Programın bu klasördeki dosyaları okuması gerekmektedir. Eğer dosyalar belirtilen dizinde değilse veya dosya isimleri doğru değilse, program kullanıcıya açıklayıcı bir hata mesajı vermelidir. Program, dosya adlarının doğruluğunu kontrol etmeli ve hatalı dosya adı veya eksik dosya durumunda şu tür bir hata mesajı göstermelidir:
  - **Hata Mesajı Örneği:** "Dosya 'Files/unit\_types.json' bulunamadı. Lütfen dosyanın doğru isimde ve doğru dizinde olduğundan emin olun."

## 2. Savaş Mekanîği

Savaş mekanîği, iki düşman ordunun karşı karşıya geldiği ve hesaplamaların birimlerin saldırı, savunma, sağlık, kritik vuruş ve yorgunluk gibi faktörlere dayalı olarak yapıldığı süreçtir. Savaş mekanîği, iki tarafın tüm birliklerinin aynı anda karşılıklı olarak savaştığı bir sistemi içermektedir. Her iki tarafın birlikleri, karşı taraftaki tüm birliklere saldırmalıdır. Bu saldırılardan birim türlerinin toplam savunma gücüne ve sayısına göre orantılı bir şekilde hasar verilmelidir.

Bu mekaniklerde ızgara yapısı, hesaplamalarda etkili değildir ve yalnızca görselleştirme amacıyla kullanılır. Kahramanlar, canavarlar araştırmalar ve birimlerin savaş sırasındaki etkileşimleri ise tüm orduları etkiler ve sonuçları doğrudan belirler.

Bu bölümde, savaşın her aşamasında yapılan hesaplamalar adım adım açıklanmaktadır. Aşağıda, saldırı gücü, savunma gücü, kritik vuruş, sağlık, yorgunluk, kahramanlar ve canavarlar, araştırma etkileri ve net hasar gibi konular ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır. Her bir adımda bu hesaplamalar yapılmalı ve hasar durumuna göre ölen birliklerin sayısı hesaplanarak, bir sonraki adımda hesaplamalara devam edilmelidir. Bu adımlar iki taraftan birisinin birliklerinin tamamı ölene kadar devam edecektir.

### 1. Saldırı Gücünün Hesaplanması

Her birlik türü belirli bir saldırı gücüne sahiptir. Saldırı gücü, birlik sayısı ve birim başına saldırı gücüne bağlı olarak hesaplanır.

**Formül:**

- **Saldırı Gücü = Birim Başına Saldırı Gücü \* Birlik Sayısı**

**Örnek:**

- **Okçular:** 500 okçu, her biri 40 saldırı gücüne sahip.
  - **Toplam Saldırı Gücü:**  $500 * 40 = 20,000$

## 2. Savunma Gücünün Hesaplanması

Savunma gücü de saldırı gücü gibi her bir birim için ayrı ayrı hesaplanır. Birimlerin savunma gücü, birlik sayısı ve birim başına savunma gücüne bağlıdır.

**Formül:**

- **Savunma Gücü = Birim Başına Savunma Gücü \* Birlik Sayısı**

**Örnek:**

- **Piyadeler:** 600 piyade, her biri 50 savunma gücüne sahip.
  - **Toplam Savunma Gücü:**  $600 * 50 = 30,000$

## 3. Kritik Vuruşun Hesaplanması

Kritik vuruşlar, belirli bir saldırı sayısı sonrasında gerçekleşen etkili vuruşlardır. Her birim, kendine ait bir kritik vuruş oranına sahiptir ve bu orana göre belirli sayıda saldırı sonrasında kritik vuruş yapar. Kritik vuruş, hasarın %50 daha fazla olmasına neden olur ve savaşın sonucunu önemli ölçüde etkileyebilir.

Her bir birim türünün kritik vuruş oranına bağlı olarak belirli sayıda saldırıdan sonra kritik vuruş yapması sağlanmalıdır. Örneğin, bir birim %10 kritik vuruş şansına sahipse, her 10 saldırıda bir kritik vuruş yapar.

**Formül:**

- **Kritik Vuruş Sayısı = 1 / Kritik Vuruş Oranı**
  - Bu formül, her birimin kaç saldırıdan sonra kritik vuruş yapacağını hesaplar.
- **Kritik Vuruş = Her X saldırıda 1 kere → Net Hasar \* 1.5**
  - X burada, birimin kritik vuruş oranına bağlı olarak belirlenen saldırı sayısıdır.

**Örnekler:**

### 1. Okçular (%10 kritik şansı):

- **Kritik Vuruş Oranı:** %10 (her 10 saldırıda 1 kere kritik vuruş yapar).
- **Saldırı Gücü:** 500 okçu, her biri 40 saldırı gücüne sahipse:
  - **Toplam Saldırı Gücü:**  $500 * 40 = 20,000$

- **Kritik Vuruş:** Her 10. saldırıda kritik vuruş gerçekleşir.
  - **Net Hasar (Kritik Vuruş Olmadan):** 20,000
  - **Net Hasar (Kritik Vuruşla):**  $20,000 * 1.5 = 30,000$
  - **Örnek:** 10. saldırıda kritik vuruş yapılır, net hasar 30,000 olur.
- 2. Piyade (%20 kritik şansı):**
  - **Kritik Vuruş Oranı:** %20 (her 5 saldırıda 1 kere kritik vuruş yapar).
  - **Saldırı Gücü:** 600 piyade, her biri 30 saldırı gücüne sahipse:
    - **Toplam Saldırı Gücü:**  $600 * 30 = 18,000$
  - **Kritik Vuruş:** Her 5. saldırıda kritik vuruş gerçekleşir.
    - **Net Hasar (Kritik Vuruş Olmadan):** 18,000
    - **Net Hasar (Kritik Vuruşla):**  $18,000 * 1.5 = 27,000$
    - **Örnek:** 5. saldırıda kritik vuruş yapılır, net hasar 27,000 olur.
- 3. Süvariler (%5 kritik şansı):**
  - **Kritik Vuruş Oranı:** %5 (her 20 saldırıda 1 kere kritik vuruş yapar).
  - **Saldırı Gücü:** 300 süvari, her biri 50 saldırı gücüne sahipse:
    - **Toplam Saldırı Gücü:**  $300 * 50 = 15,000$
  - **Kritik Vuruş:** Her 20. saldırıda kritik vuruş gerçekleşir.
    - **Net Hasar (Kritik Vuruş Olmadan):** 15,000
    - **Net Hasar (Kritik Vuruşla):**  $15,000 * 1.5 = 22,500$
    - **Örnek:** 20. saldırıda kritik vuruş yapılır, net hasar 22,500 olur.

#### 4. Sağlık ve Yorgunluk Durumlarının Hesaplanması

Her bir birim, savaşa maksimum sağlık puanı ile başlar. Sağlık puanı, bir birimin savaştaki dayanıklılığını temsil eder ve savaş boyunca aldığı net hasara göre azalır. Sağlık puanı sıfıra ulaştığında, o birim savaş dışı kabul edilir ve artık savaşta yer alamaz.

Sağlık durumu, birimlerin ne kadar süre savaştığını belirler. Birimlerin sağlık durumu azaldıkça performansları düşmez, performans düşüşü sadece yorgunluk mekanizması ile ilişkilidir.

#### Maksimum Sağlık:

Her birim türü, farklı bir maksimum sağlık puanına sahip olabilir. Bu maksimum sağlık puanı, birimlerin en yüksek dayanıklılık seviyesidir ve her birim için farklılık gösterebilir. Örneğin, daha güçlü ve dayanıklı birimlerin maksimum sağlık puanları daha yüksek olabilirken, daha zayıf birimlerin maksimum sağlık puanları daha düşük olabilir. Maksimum sağlık değerleri `units_types.json` dosyasından okunmalıdır.

#### Örnek Maksimum Sağlık Değerleri:

- **Piyadeler:** 100 sağlık puanı
- **Okçular:** 80 sağlık puanı
- **Süvariler:** 120 sağlık puanı
- **Troller:** 200 sağlık puanı
- **Kuşatma Makineleri:** 150 sağlık puanı

Saldırı ve savunma sonucunda birimlerin **net hasar** almasıyla sağlık puanları azalır ve birimlerin sağlığı sıfırlandığında birim savaş dışı kalır.

## Sağlık Durumu Hesaplama Aşamaları:

1. **Net Hasar Hesaplama:** Saldırı ve savunma gücü dikkate alınarak, birimlerin aldığı **net hasar** hesaplanır. Net hasar, bir birimin aldığı gerçek hasar miktarını ifade eder.

### Net Hasar Formülü:

$$Net\ Hasar = Saldırı\ Gücü \times \left(1 - \frac{Savunma\ Gücü}{Maksimum\ Savunma\ Gücü}\right)$$

2. **Sağlık Kaybı:** Net hasar hesaplandıktan sonra, her birim türü için alınan hasar **orantılı olarak** dağıtılır ve birimlerin sağlık puanları azalır. Sağlık durumu sıfıra ulaşan birimler tamamen ölür ve savaş dışı kalır.

### Sağlık Kaybı Formülü:

$$Yeni\ Sağlık = Eski\ Sağlık - \left(\frac{Net\ Hasar}{Birim\ Sayısı}\right)$$

### Sıfır Sağlık Durumu:

Bir birimin sağlık durumu sıfıra ulaştığında, o birim tamamen yok olmuş sayılır ve savaşa devam edemez. Sağlığı sıfırlanan birimlerin savaştaki etkisi sona erer ve savaş dışı kalırlar. Birim sayısı ne olursa olsun, eğer sağlık durumu sıfıra inerse, o birim savaş dışı kalmış kabul edilir.

## Yorgunluk Durumu Hesaplamaları

**Yorgunluk**, birimlerin savaş süresince performanslarının azalmasına neden olan bir etkidir. Yorgunluk, hem saldırı hem de savunma güçlerini belirli bir oranda düşürerek savaşın uzamasıyla birimlerin etkisini azaltır. Yorgunluk her 5 turda bir devreye girer ve birimlerin performansını olumsuz yönde etkiler.

### Yorgunluk Mekanizması:

1. **Yorgunluk Oranı:** Her 5 turda bir, birimlerin saldırı ve savunma güçleri %10 oranında azalır. Bu mekanizma, uzun süren savaşlarda birimlerin performanslarının kademeli olarak düşmesini sağlar.

### Yorgunluk Oranı Formülü:

$$Yeni\ Saldırı\ Gücü = Eski\ Saldırı\ Gücü \times (1 - Yorgunluk\ Oranı)$$

$$Yeni\ Savunma\ Gücü = Eski\ Savunma\ Gücü \times (1 - Yorgunluk\ Oranı)$$

2. **Yorgunluk Oranı Uygulaması:** Her 5 turda bir, birimlerin saldırı ve savunma güçleri %10 oranında azalır. Yani, savaşın 5. turundan itibaren yorgunluk

devreye girer ve 10. turda birimler başlangıçtaki saldırı ve savunma güçlerinin %80'i ile savaşmaya devam eder.

#### Örnek:

- Ork Dövüşçüleri başlangıçta 120 saldırı gücüne ve 80 savunma gücüne sahiptir.
- 5. turdan itibaren yorgunluk devreye girer ve saldırı ve savunma güçleri %10 azalır.
- Başlangıç Durumu (1-5. turlar):

- Saldırı Gücü: 120

- Savunma Gücü: 80

- 5. Tur Sonrası Yorgunluk Uygulaması: Yorgunluk devreye girer ve saldırı ile savunma gücü %10 azalır.

$$\text{Yeni Saldırı Gücü} = 120 \times (1 - 0.10) = 120 \times 0.90 = 108$$

$$\text{Yeni Savunma Gücü} = 80 \times (1 - 0.10) = 80 \times 0.90 = 72$$

- 10. Tur Sonrası Yorgunluk Uygulaması: Yorgunluk bir kez daha devreye girer ve birimler tekrar %10 güç kaybeder.

$$\text{Yeni Saldırı Gücü} = 108 \times (1 - 0.10) = 108 \times 0.90 = 97.2$$

$$\text{Yeni Savunma Gücü} = 72 \times (1 - 0.10) = 72 \times 0.90 = 64.8$$

## 5. Kahramanlar ve Canavar Etkileri

Kahramanlar, savaşta önemli stratejik avantajlar sağlayan özel birimlerdir. Her kahraman, belirli bir veya birkaç birim türüne saldırı, savunma, kritik vuruş veya moral bonusu verebilir. Kahramanlar ayrıca belirli birimlerin performanslarını artırarak savaşta dengeyi değiştirebilir.

Her kahramanın etkisi belirli bir bonus türü ve etkilediği birim ile ilişkilendirilir. Bu etkiler, birimlerin performanslarını artırabilir ve savaşın gidişatını önemli ölçüde değiştirebilir.

#### Kahraman Etkileri

Kahramanlar, savaş alanında belirli birim türlerine saldırı veya savunma gücü bonusu sağlarlar. Her kahramanın kendine özgü bir etkisi vardır ve bu etkiler, bonus yüzdesi olarak hesaplanır. Kahramanların etkisi sabittir ve savaşa katılan birimler üzerindeki etkisi bu sabit oranlara dayanır. Kahramanlara ait tüm verilerin heroes.json

dosyasından okunması gerekir. Aşağıdaki örneklerdeki değerler farklılık gösterebilir. Heroes.json dosyası dikkate alınmalıdır.

Formül:

- **Yeni Saldırı Gücü = Eski Saldırı Gücü \* (1 + Kahraman Bonus Yüzdesi)**
- **Yeni Savunma Gücü = Eski Savunma Gücü \* (1 + Kahraman Bonus Yüzdesi)**
  - Kahramanlar, ya saldırı ya da savunma gücüne bonus sağlar. Bu bonuslar genellikle %10 ile %50 arasında değişebilir.

Detaylı Örnekler:

**1. Alparslan Kahramanı (Piyade için %20 savunma bonusu):**

- **Piyadelerin Toplam Savunma Gücü:** 600 piyade, her biri 50 savunma gücüne sahip.
  - **Toplam Savunma Gücü = 600 \* 50 = 30,000**
- **Yeni Savunma Gücü = 30,000 \* 1.2 = 36,000**
  - Alparslan, Piyadeye %20 ek savunma gücü sağlar. Bu, Piyaden savaş sırasında daha dayanıklı olmasına neden olur.

**2. Yavuz Sultan Selim Kahramanı (Süvariler için %15 saldırı bonusu):**

- **Süvarilerin Toplam Saldırı Gücü:** 400 süvari, her biri 70 saldırı gücüne sahip.
  - **Toplam Saldırı Gücü = 400 \* 70 = 28,000**
- **Yeni Saldırı Gücü = 28,000 \* 1.15 = 32,200**
  - Yavuz Sultan Selim süvarilere %15 ek saldırı gücü sağlar. Bu bonus, süvarilerin düşmana daha güçlü saldırılar yapmasını sağlar.

**3. Tuğrul Bey Kahramanı (Okçular için %20 saldırı bonusu):**

- **Okçuların Toplam Saldırı Gücü:** 500 okçu, her biri 40 saldırı gücüne sahip.
  - **Toplam Saldırı Gücü = 500 \* 40 = 20,000**
- **Yeni Saldırı Gücü = 20,000 \* 1.20 = 24,000**
  - Selçuk Bey, okçulara %20 saldırı bonusu sağlar. Bu, okçuların menzilli saldırılarının etkisini artırır.

Canavar Etkileri

Canavarlar, savaş alanındaki tüm dost birimlere saldırı ve savunma gücü gibi bonusu verir. Bunun yanında, düşman birimlerine dezavantajlar uygulayabilirler. Canavar etkileri, kahramanlardan farklı olarak hem dost birimlere bonus hem de düşman birimlere dezavantaj sağlayabilir. Canavarların bonus ve dezavantaj bilgilerinin creatures.json dosyasının içinden okunan verilere göre hesaplamalarda kullanılması gerekir. Aşağıdaki örnekler farklılık gösterebilir, creatures.json dosyasındaki bilgiler geçerli olmalıdır.

Formül:

- **Dost Birimler İçin:**
  - **Yeni Saldırı/Savunma Gücü = Eski Güç \* (1 + Canavar Bonus Yüzdesi)**
- **Düşman Birimler İçin:**
  - **Yeni Saldırı/Savunma Gücü = Eski Güç \* (1 - Canavar Dezavantaj Yüzdesi)**

Detaylı Örnekler:

1. **Ağrı\_Dağı\_Devleri (Dost birimlere %20 saldırı bonusu, düşman birimlere %10 savunma dezavantajı sağlar):**
  - **Dost Okçular:**
    - **Eski Saldırı Gücü = 20,000**
    - **Yeni Saldırı Gücü = 20,000 \* 1.2 = 24,000**
  - **Düşman Piyadeler:**
    - **Eski Savunma Gücü = 30,000**
    - **Yeni Savunma Gücü = 30,000 \* 0.9 = 27,000**
    - Ağrı Dağı Devleri, dost birimlere %20 saldırı bonusu verirken, düşman piyadelerinin savunma gücünü %10 azaltır.
2. **Ejderha (Dost birimlere %15 savunma bonusu, düşman birimlere %10 saldırı dezavantajı sağlar):**
  - **Dost Piyade:**
    - **Eski Savunma Gücü = 30,000**
    - **Yeni Savunma Gücü = 30,000 \* 1.15 = 34,500**
  - **Düşman Okçular:**
    - **Eski Saldırı Gücü = 20,000**
    - **Yeni Saldırı Gücü = 20,000 \* 0.9 = 18,000**
    - Kaf Dağı Anka'sı, dost birimlerin savunma gücünü %15 artırırken, düşman okçularının saldırı gücünü %10 azaltır.

## 7. Araştırmaların Etkisi

Araştırmalar, orduların savaş performansını artıran stratejik geliştirmelerdir. Araştırma seviyesi yükseldikçe, birimlerin saldırı ve savunma güçleri artabilir. Bunun yanı sıra, kritik vuruş oranları gibi diğer etkiler de iyileştirilebilir.

Araştırmalar, her seviyede belirli birim türlerine veya ordunun tamamına bonus sağlayabilir. Araştırma etkisi, genellikle %5 ile %25 arasında değişen bonuslar şeklinde uygulanır.

Araştırmalar, oyunun başından itibaren aktif olmalıdır ve savaşın her adımında etkilerini gösterir. Her bir adımda araştırmanın etkisi aynı kalır ve sürekli olarak uygulanır. Örneğin, savunma ustalığı seviyesi 2 olan bir ordunun tüm birimleri, %20 savunma artışına sahip olacaktır ve bu savaş boyunca sabit kalacaktır.

Araştırmalar ile ilgili tüm bilgilerin research.json dosyasından okunan verilere göre hesaplanması gerekir. Aşağıdaki örnekler farklılık gösterebilir. Research.json dosyasındaki bilgiler dikkate alınmalıdır.

Formül:

- **Yeni Güç = Eski Güç \* (1 + Araştırma Yüzdesi)**
  - Araştırmalar, birimlerin toplam saldırı veya savunma gücüne eklenir.

Detaylı Örnekler:

1. **Seviye 1 Araştırması (%10 savunma bonusu):**
  - **Piyadelerin Savunma Gücü:** 600 piyade, her biri 50 savunma gücüne sahip.
    - **Toplam Savunma Gücü = 600 \* 50 = 30,000**
  - **Yeni Savunma Gücü = 30,000 \* 1.1 = 33,000**
    - Seviye 1 araştırması ile piyadelerin savunma gücü %10 artar.
2. **Seviye 2 Araştırması (%15 saldırı bonusu):**



- **Okçuların Saldırı Gücü:** 500 okçu, her biri 40 saldırı gücüne sahip.

- **Toplam Saldırı Gücü = 500 \* 40 = 20,000**
- **Yeni Saldırı Gücü = 20,000 \* 1.15 = 23,000**
  - Seviye 2 araştırması okçuların saldırı gücünü %15 artırır.
- 3. Seviye 3 Araştırması (%10 kritik vuruş bonusu):**
  - **Piyadelerin Kritik Vuruş Oranı:** %5 kritik vuruş oranına sahip Piyade, bu oranı %10 artıran bir araştırma ile geliştirilir.
  - **Yeni Kritik Vuruş Oranı:** %5 \* 1.1 = %5.5
    - Seviye 3 araştırması, kritik vuruş oranını %10 artırır ve bu da Piyaden daha sık kritik vuruş yapmasını sağlar.

## 8. Net Hasarın Hesaplanması

Savaş simülasyonunda **net hasar**, bir saldırı sonucunda karşı tarafa verilen gerçek hasar miktarını ifade eder. Net hasarın hesaplanması, birçok faktörü içerir: saldırı gücü, savunma gücü, sağlık durumu, kritik vuruş, yorgunluk, kahraman ve canavar bonusları ve araştırma etkileri. Tüm bu unsurların hesaplamaya dahil edilmesi, savaşın sonucunu belirler.

### Aşamalar:

1. Saldırı Gücü
2. Savunma Gücü
3. Kritik Vuruş
4. Sağlık Durumu
5. Yorgunluk
6. Kahramanlar ve Canavarlar
7. Araştırmalar

### Net Hasarın Hesaplanmasındaki Temel Adımlar:

#### 1. Saldırı Gücü Hesaplaması:

Saldıran tarafın her bir birim türünün saldırı gücü, birim sayısına göre hesaplanır. Her birim türü için ayrı ayrı toplam saldırı gücü hesaplanır ve bu değerler toplanarak toplam saldırı gücü bulunur.

### Formül:

Toplam Saldırı Gücü = (Birim Türü Saldırı Gücü Birim Sayısı) +  
Kahraman/CANAVAR Bonusları + Araştırma Bonusları

### Örnek:

- **İnsan İmparatorluğu:**
  - Piyadeler: 500 birim × 30 saldırı gücü = 15,000
  - Okçular: 300 birim × 40 saldırı gücü = 12,000
  - Kuşatma Makineleri: 100 birim × 100 saldırı gücü = 10,000
  - **Toplam Saldırı Gücü:** 15,000 + 12,000 + 10,000 = 37,000

#### 2. Savunma Gücü Hesaplaması:

Savunan tarafın toplam savunma gücü, her birim türü için ayrı ayrı hesaplanır. Tüm birliklerin savunma güçleri toplandıktan sonra, bu değer saldırı gücüne karşı uygulanır.

#### Formül:

Toplam Savunma Gücü = (Birim Türü Savunma Gücü Birim Sayısı) +  
Kahraman/Canavar Bonusları + Araştırma Bonusları

#### Örnek:

- **Ork Lejyonu:**
  - Ork Dövüşçüleri: 500 birim  $\times$  25 savunma gücü = 12,500
  - Mızrakçılar: 400 birim  $\times$  20 savunma gücü = 8,000
  - Varg Binicileri: 100 birim  $\times$  35 savunma gücü = 3,500
  - **Toplam Savunma Gücü:** 12,500 + 8,000 + 3,500 = 24,000

### 3. Kritik Vuruş Hesaplaması:

Kritik vuruş, belirli bir sıklıkta (örneğin her 10 saldırıda 1 kez) gerçekleşir ve normal hasardan %50 daha fazla hasar verir. Her birim türünün kritik vuruş şansı farklı olabilir.

#### Formül:

Kritik Vuruş Hasarı = Toplam Hasar 1.5 (Eğer kritik vuruş gerçekleşirse)

#### Örnek:

- **Piyadeler:** %5 kritik vuruş şansı ile her 10 saldırıda 1 kere kritik vuruş yapar.
  - **Net Hasar (Kritik Vuruşlu)** = 15,000  $\times$  1.5 = 22,500

### 4. Sağlık Durumu Hesaplaması:

Sağlık durumu, her bir birimin ne kadar hasar aldığı ve savaşa ne kadar devam edebileceğini belirler. Sağlık puanı düştükçe, birimler güç kaybeder ve yok olabilir.

#### Formül:

Sağlık Puanı = Eski Sağlık Puanı - Net Hasar / Birim Sayısı

#### Örnek:

- **Ork Dövüşçüleri:** 500 birim, her biri 100 sağlık puanına sahip.
  - Net hasar: 11,021
  - Birim başına sağlık: 100 - (11,021/500) = 100 - 22 = 78

### 5. Yorgunluk Hesaplaması:

Savaş uzadıkça, birimlerin yorgunluk nedeniyle performansları azalır. Her 5 turda bir, yorgunluk saldırı ve savunma gücünde %10 azalmaya neden olur.

**Formül:**

Yorgunluk Etkisi = Saldırı veya Savunma Gücü (1 - Yorgunluk Oranı)

**Örnek:**

- 5. turdan sonra: Yeni Saldırı Gücü =  $30 (1 - 0.10) = 27$

**6. Kahraman ve Canavar Bonusları:**

Kahramanlar ve canavarlar, dost birimlere bonus sağlayabilir veya düşman birimlerine dezavantajlar uygulayabilir. Bu etkiler, net hasarı artırabilir veya savunma gücünü düşürebilir.

**Formül:**

Kahraman/Canavar Bonusları = Eski Güç (1 + Bonus Oranı)

**Örnek:**

- **Alparslan:** Piyadelere %20 savunma bonusu verir.
  - Eski Savunma Gücü: 25
  - Yeni Savunma Gücü:  $25 \cdot 1.20 = 30$

**7. Araştırmaların Etkisi:**

Araştırmalar, saldırı, savunma veya kritik vuruş oranlarını artırabilir. Araştırma seviyesi ilerledikçe, birimlerin performansı artar.

**Formül:**

Araştırma Bonusları = Eski Güç (1 + Araştırma Bonus Yüzdesi)

**Örnek:**

- **Seviye 1 Araştırması:** Tüm birimlerin savunma gücünü %10 artırır.
  - Eski Savunma Gücü: 25
  - Yeni Savunma Gücü:  $25 \cdot 1.10 = 27.5$

**8. Orantılı Hasar Dağılımı:**

Net hasar, savunan tarafın toplam savunma gücü üzerinden orantılı olarak her birlik türüne dağıtılır. Her bir birim türü, ordunun toplam savunmasına yaptığı katkıya göre hasar alır.

**Formül:**

$$\text{Hasar Dağılımı} = \text{Net Hasar} \times \left( \frac{\text{Birim Türü Savunma Gücü}}{\text{Toplam Savunma Gücü}} \right)$$

### Örnek:

- **Toplam Net Hasar:** 22,923

$$\text{Ork Dövüşçüleri: } 22,923 \times (12,500/26,000) = 11,021$$

$$\text{Mızrakçılar: } 22,923 \times (8,000/26,000) = 7,049$$

$$\text{Varg Binicileri: } 22,923 \times (3,500/26,000) = 3,086$$

$$\text{Troller: } 22,923 \times (2,000/26,000) = 1,767$$

Orantılı Hasar Dağılımı, savaş sırasında net hasarın, savunan ordunun her birim türüne savunma katkısına göre dağıtılmasını sağlar. Bu yöntem, bir ordunun daha güçlü savunma birimlerinin daha fazla hasar almasına neden olur, çünkü daha fazla savunma katkısı yaparlar. Net hasar hesaplandıktan sonra, bu hasar her birlik türüne, savunma gücüne göre orantılı olarak dağıtılır.

### Orantılı Hasar Dağılımının Adımları:

#### 1. Toplam Savunma Gücünün Hesaplanması:

- Her ordudaki tüm birlik türlerinin savunma gücü hesaplanır. Bu, her birim türü için birim sayısının, birim başına savunma gücüyle çarpılmasıyla bulunur. Ardından, bu savunma değerleri toplanarak ordunun toplam savunma gücü elde edilir.

### Örnek (Ork Lejyonu için):

- Ork Dövüşçüleri: 500 birim × 25 savunma gücü = 12,500
- Mızrakçılar: 400 birim × 20 savunma gücü = 8,000
- Varg Binicileri: 100 birim × 35 savunma gücü = 3,500
- Troller: 50 birim × 40 savunma gücü = 2,000

### Toplam Savunma Gücü (Ork Lejyonu):

$$12,500 \text{ (Ork Dövüşçüleri)} + 8,000 \text{ (Mızrakçılar)} + 3,500 \text{ (Varg Binicileri)} + 2,000 \text{ (Troller)} = 26,000$$

#### 2. Oranın Hesaplanması:

- Her birim türünün toplam savunma gücüne olan katkısı, orduya yaptığı savunma katkısının oranını belirler. Bu oran, her birlik türünün net hasardan alacağı payı gösterir.

### Örnek (Ork Lejyonu için):

- Ork Dövüşçüleri:  $12,500 / 26,000 = 0.4808$  (%48.08)
- Mızrakçılar:  $8,000 / 26,000 = 0.3077$  (%30.77)
- Varg Binicileri:  $3,500 / 26,000 = 0.1346$  (%13.46)
- Troller:  $2,000 / 26,000 = 0.0769$  (%7.69)

#### 3. Hasar Dağılımı:

- Net hasar, hesaplanan oranlara göre her birlik türüne dağıtılır. Bu, her birim türünün aldığı hasarın net hasardan payını belirler.

Hasar Dağılımı = Net Hasar \* Oran

### Örnek (Net Hasar = 22,923):

- Ork Dövüşçüleri:  $22,923 \times 0.4808 = 11,021$  hasar
- Mızrakçılar:  $22,923 \times 0.3077 = 7,049$  hasar
- Varg Binicileri:  $22,923 \times 0.1346 = 3,086$  hasar
- Troller:  $22,923 \times 0.0769 = 1,767$  hasar

#### 4. Birim Kayıplarının Hesaplanması:

- Her birlik türünün aldığı hasar, o birim türünün sağlık puanına bölünerek kaç birim öldüğünü hesaplamak için kullanılır.

Birim Kaybı = Hasar / Birim Türü Sağlık Puanı

### Örnek:

- Ork Dövüşçüleri:  $11,021 \text{ hasar} / 100 \text{ sağlık} = 110$  birim öldü.
- Mızrakçılar:  $7,049 \text{ hasar} / 90 \text{ sağlık} = 78$  birim öldü.
- Varg Binicileri:  $3,086 \text{ hasar} / 130 \text{ sağlık} = 24$  birim öldü.
- Troller:  $1,767 \text{ hasar} / 200 \text{ sağlık} = 9$  birim öldü.

#### 5. Birlik Türlerinin Tamamen Yok Olması:

- Eğer bir birlik türü tamamen yok olursa, o birlik türüne yapılan hasar diğer birimlere yeniden orantılı olarak dağıtılır.

### Örnek (Piyadeler Tamamen Yok Olursa):

Yeni Toplam Savunma Gücü = Mızrakçılar + Okçular + Süvariler

Yeni hasar dağılımı, kalan birlik türlerine yeniden hesaplanarak dağıtılır.

## 8. Adım Adım Hesapla ile Savaşın Sonu

**İnsan İmparatorluğu** ve **Ork Lejyonu** iki ordu olarak karşı karşıya gelir. Her zaman önce insan imparatorluğunun ilk saldırıyı yapacağı kabul edilir. Bu senaryoda her iki ordunun kahramanlar, canavarlar, yorgunluk, kritik vuruş gibi faktörler dahil edilerek

adım adım bir savaş gerçekleştirilmesi gerekir. Amaç, bir tarafın tamamen yok olana kadar savaşın ilerlemesini gözlemlemektir.

Buradaki her bir adıma ait bilgilerin bir dosyaya kaydedilmesi gerekir. Bu dosyanın formatı öğrenci tarafından belirlenmelidir. Dosyanın içinde her bir adım için ayrıntılı şekilde açıklamalar olmalıdır. Dosyanın ismi `savas_sim.txt` olmalıdır.

### **Senaryoya Ait Başlangıç Bilgileri:**

#### **İnsan İmparatorluğu:**

1. **Piyadeler:** 500 birim (Saldırı Gücü: 30, Savunma Gücü: 50, Sağlık: 100, Kritik Vuruş Şansı: %5)
2. **Okçular:** 300 birim (Saldırı Gücü: 40, Savunma Gücü: 20, Sağlık: 80, Kritik Vuruş Şansı: %10)
3. **Süvariler:** 200 birim (Saldırı Gücü: 50, Savunma Gücü: 30, Sağlık: 120, Kritik Vuruş Şansı: %7)
4. **Kuşatma Makineleri:** 50 birim (Saldırı Gücü: 100, Savunma Gücü: 50, Sağlık: 150, Kritik Vuruş Şansı: %0)

#### **Kahraman:**

1. **Alparslan** (Piyadelere %20 Savunma Gücü bonusu)

#### **Canavar:**

1. **Ejderha** (Yakındaki tüm birimlere %15 saldırı gücü bonusu)

#### **Ork Lejyonu:**

1. **Ork Dövüşçüleri:** 600 birim (Saldırı Gücü: 25, Savunma Gücü: 20, Sağlık: 100, Kritik Vuruş Şansı: %8)
2. **Mızrakçılar:** 400 birim (Saldırı Gücü: 30, Savunma Gücü: 25, Sağlık: 90, Kritik Vuruş Şansı: %5)
3. **Varg Binicileri:** 200 birim (Saldırı Gücü: 40, Savunma Gücü: 35, Sağlık: 130, Kritik Vuruş Şansı: %6)
4. **Troller:** 100 birim (Saldırı Gücü: 70, Savunma Gücü: 40, Sağlık: 200, Kritik Vuruş Şansı: %5)

#### **Kahraman:**

1. **Thruk Kemikkıran** (Trollerin savunma gücünü %25 artırır)

#### **Canavar:**

1. **Kara Troll** (Yakındaki trollerin saldırı gücünü %20 artırır)

#### **Araştırmalar:**

- **İnsan İmparatorluğu:**
  - Savunma Ustalığı (Seviye 2): Tüm birimlerin savunmasını %20 artırır.
- **Ork Lejyonu:**
  - Saldırı Geliştirmesi (Seviye 2): Tüm birimlerin saldırı gücünü %20 artırır.

### **Adım 1: İnsan İmparatorluğu'nun Saldırısı**

1. **Saldırı Gücü Hesaplaması (Araştırma ve Canavar Etkileri Dahil):**

- **Piyadeler:** 500 birim × 30 saldırı gücü = **15,000**  
(Ejderha'nın %15 saldırı bonusu ve araştırmamanın %20 etkisi ile:  $15,000 \times 1.15 \times 1.20 = 20,700$ )
- **Okçular:** 300 birim × 40 saldırı gücü = **12,000**  
(Ejderha'nın %15 saldırı bonusu ve araştırmamanın %20 etkisi ile:  $12,000 \times 1.15 \times 1.20 = 16,560$ )
- **Süvariler:** 200 birim × 50 saldırı gücü = **10,000**  
(Ejderha'nın %15 saldırı bonusu ve araştırmamanın %20 etkisi ile:  $10,000 \times 1.15 \times 1.20 = 13,800$ )
- **Kuşatma Makineleri:** 50 birim × 100 saldırı gücü = **5,000**  
(Ejderha'nın %15 saldırı bonusu ile:  $5,000 \times 1.15 = 5,750$ )

**Toplam Saldırı Gücü (İnsan İmparatorluğu):**  
20,700 (Piyadeler) + 16,560 (Okçular) + 13,800 (Süvariler) + 5,750 (Kuşatma Makineleri) = **56,810**

## 2. Savunma Gücü Hesaplaması (Ork Lejyonu):

- **Ork Dövüşçüleri:** 600 birim × 20 savunma gücü = **12,000**
- **Mızrakçılar:** 400 birim × 25 savunma gücü = **10,000**
- **Varg Binicileri:** 200 birim × 35 savunma gücü = **7,000**
- **Troller:** 100 birim × 40 savunma gücü = **4,000**  
(Thruk Kemikkıran'ın %25 savunma bonusu ile:  $4,000 \times 1.25 = 5,000$ )

**Toplam Savunma Gücü (Ork Lejyonu):**  
12,000 (Ork Dövüşçüleri) + 10,000 (Mızrakçılar) + 7,000 (Varg Binicileri) + 5,000 (Troller) = **34,000**

## 3. Net Hasar Hesaplaması:

- **Net Hasar Formülü:** Net Hasar = Toplam Saldırı Gücü × (1 - (Toplam Savunma Gücü / Toplam Saldırı Gücü))  
Net Hasar =  $56,810 \times (1 - (34,000 / 56,810))$   
Net Hasar =  $56,810 \times 0.4019 = 22,820$

## 4. Orantılı Hasar Dağılımı: Ork Lejyonu'na 22,820 hasar orantılı olarak dağıtılır:

- **Ork Dövüşçüleri:**  $12,000 / 34,000 = 0.3529 \rightarrow 22,820 \times 0.3529 = 8,048$  hasar  
Kayıp:  $8,048 / 100 = 80$  birim öldü
- **Mızrakçılar:**  $10,000 / 34,000 = 0.2941 \rightarrow 22,820 \times 0.2941 = 6,714$  hasar  
Kayıp:  $6,714 / 90 = 75$  birim öldü
- **Varg Binicileri:**  $7,000 / 34,000 = 0.2059 \rightarrow 22,820 \times 0.2059 = 4,697$  hasar  
Kayıp:  $4,697 / 130 = 36$  birim öldü
- **Troller:**  $5,000 / 34,000 = 0.1471 \rightarrow 22,820 \times 0.1471 = 3,361$  hasar  
Kayıp:  $3,361 / 200 = 17$  birim öldü

---

**Adım 2:**

**Adım 3:**



.....

#### Adım 500:

İnsan ırkından hiçbir birim kalmadı. Orc kazandı.

## 4. Grafiksel Görselleştirme

Savaş simülasyonunun görsel tarafı, birimlerin ızgaralar üzerinde doğru şekilde gösterilmesi ve savaşın duruma göre nasıl ilerlediğinin kullanıcıya sunulması açısından önemli bir yer tutar. Bu kısımda, her birim türünün ızgarada nasıl yer alacağı, birimlerin sayılarının ızgaralara nasıl dağıtılacağı ve sağlık durumlarının nasıl gösterileceği detaylandırılacaktır.

### Izgara Tabanlı Savaş Alanı

Izgara, savaş alanının görselleştirilmesi için kullanılan temel yapıdır. Bu projede 20x20'luk bir ızgara sistemi kullanılacaktır. Her ızgara hücresine maksimum 100 asker yerleştirilebilir, bir ızgarada sadece bir tür birlik bulunabilir. Eğer bir hücrede 100'den fazla birlik varsa, fazlalık otomatik olarak bir sonraki boş ızgaraya taşınacaktır.

### Birliklerin Izgaralara Dağıtılması:

- **Maksimum 100 birlik sınırı:** Bir hücreye en fazla 100 birlik yerleştirilebilir. Eğer birlik sayısı bu sınırı aşıyorsa, fazla birlikler bir sonraki boş hücreye taşınır.
- **Birlik Türü Başına Tek Hücre:** Aynı ızgarada yalnızca bir tür birlik bulunabilir. Örneğin, okçular ve süvariler aynı ızgara hücresinde bulunamaz; her biri kendi hücresinde yer almalıdır.

### Örnek:

1. **Okçular:** 230 okçu birliği var.
  - İlk hücre: 100 okçu yerleştirildi.
  - İkinci hücre: 100 okçu yerleştirildi.
  - Üçüncü hücre: Kalan 30 okçu yerleştirildi.
2. **Süvariler:** 150 süvari birliği var.
  - İlk hücre: 100 süvari yerleştirildi.
  - İkinci hücre: Kalan 50 süvari yerleştirildi.

### Sağlık Barları

Her birimin sağlık durumu, görsel olarak bir sağlık barı ile gösterilecektir. Sağlık barı, bir birimin savaş sırasında ne kadar hasar aldığını ve hayatta kalıp kalmadığını izlemek için kullanılır.

- **Tam Sağlık:** Birim %100 sağlıkta iken, sağlık barı tamamen doludur (genellikle yeşil renkte).
- **Hasar Aldıkça:** Birim hasar aldıkça sağlık barı azalır. Bu azalma, sağlık barının doluluk oranıyla orantılıdır.
- **Kritik Durum:** Sağlık %20'nin altına düştüğünde bar kırmızıya döner.

Örnek:

- **Piyadeler (Sağlık %80):** Sağlık barı %80 dolu, yeşil renkte.
- **Süvariler (Sağlık %30):** Sağlık barı %30 dolu, sarı renkte.
- **Okçular (Sağlık %10):** Sağlık barı %10 dolu, kırmızı renkte.

#### Canavar ve Kahraman Etkilerinin Görselleştirilmesi

Kahramanlar ve canavarlar, savaş sırasında dost birimlere bonus sağlar ve düşman birimlerine dezavantajlar uygular. Bu etkiler, görsel olarak birliklerin üzerindeki semboller ya da renk değişiklikleri ile gösterilebilir.

- **Kahraman Etkisi:** Kahramanlar, dost birimlere ek savunma ya da saldırı gücü sağlar. Örneğin, bir piyade birliği Alparslan tarafından destekleniyorsa, bu birliğin çevresinde bir parlama efekti gösterilebilir ve saldırı gücü artırıldığını ifade eden semboller yer alabilir.
- **Canavar Etkisi:** Canavarlar, dost birimlere bonus ya da düşman birimlere dezavantaj sağlar. Örneğin, bir ejderha dost birliklerin etrafında olduğunda, dost birimlerin sağlık barı daha parlak ve güçlü görünebilirken, düşman birimlerin sağlık barı kırmızı rene dönüşebilir.

Örnek:

- **Alparslan Kahramanı:** Yakındaki Piyade üzerinde %20 savunma bonusu uygulandığında, Piyade'nin sağlık barının etrafında yeşil bir parlama olabilir.
- **Ejderha:** Dost birliklere %15 saldırı bonusu ve düşman birliklerine %10 savunma dezavantajı sağlayan bir ejderha, düşman birimlerinin sağlık barının rengini kırmızıya döndürebilir.

#### 1. Savaş Başlamadan Önce Izgara Dağılımlarının Görselleştirilmesi

Savaş başlamadan önce her iki ordunun birimleri, ızgara üzerinde doğru şekilde dağıtılmalıdır. Bu görselleştirme, savaş başlamadan önce tarafların başlangıç pozisyonlarını göstermelidir. Birimlerin sayıları ve türleri, belirli kurallara uygun olarak ızgaralara yerleştirilmelidir:

- **Izgara Kuralları:**
  - Her hücrede en fazla 100 asker bulunabilir.
  - Bir hücrede sadece bir tür birlik yer alabilir.
  - Eğer bir birlik sayısı 100'i aşarsa, fazlalık diğer hücrelere otomatik olarak dağıtılacaktır.

Örnek:

- 200 okçu birliği varsa, bu okçular 2 farklı hücreye 100'er birim olarak dağıtılmalıdır.
- 150 süvari birliği varsa, 100'i bir hücreye, kalan 50'ü başka bir hücreye yerleştirilecektir.

#### Görselleştirme Kriterleri:

- Her hücrede hangi birliklerin bulunduğu ve sayıları açıkça gösterilmelidir.
- Birlik türleri, farklı renklerle veya simgelerle temsil edilmelidir.
- Her bir birimin sağlık durumu, başlangıçta %100 olarak gösterilmelidir.

## 2. Savaş Bittikten Sonra Izgara Dağılımlarının Görselleştirilmesi

Savaş sona erdiğinde, her iki ordunun kalan birlikleri tekrar ızgaralar üzerinde gösterilmelidir. Savaşın sonunda, bir tarafın tüm birliklerinin ölmüş olması gerekmektedir. Eğer bir taraf tamamen yok olmadıysa, savaş devam edecektir.

### Görselleştirme Sonuçları:

- Savaş sonunda hayatta kalan birlikler ızgaralar üzerinde yeniden gösterilecektir.
- Bir hücrede bir tür birlik tamamen yok olduysa, o hücre boş olarak gösterilmelidir.
- Hayatta kalan birliklerin sayıları ve sağlık durumları görsel olarak sunulmalıdır. Sağlık barı, kalan sağlık durumunu doğru şekilde yansıtmalıdır.

### Örnek:

- Savaş sonunda, 300 okçu kalmışsa, bu okçular %30 sağlıkla gösterilecek ve sağlık barı buna göre kısmi dolu olacaktır.
- Eğer bir taraf tamamen yok olduysa, o tarafın ızgaraları boş gösterilecektir.

### Savaşın Sonu ve Devamı

Savaş, bir tarafın tüm birliklerinin ölmüş olması durumunda sona erecektir. Eğer her iki taraf da hâlâ birliklere sahipse, savaş devam edecektir. Savaş sırasında birimlerin kaybı ve yeni pozisyonları ızgara üzerinde sürekli olarak güncellenmelidir.

- **Kazanan Taraf:** Bir tarafın birlikleri tamamen yok olursa, diğer taraf kazanan olarak ilan edilir ve kalan birlikler gösterilir.
- **Kaybeden Taraf:** Bir taraf tamamen yok olana kadar savaş devam eder.



## 5. JSON Dosyalarının İçeriği

- **unit\_types.json:** Birimlerin özellikleri, her birimin saldırı gücü, savunma gücü, sağlık puanı gibi değerler burada tanımlanır.
- **heroes.json:** Kahramanların sağladığı bonuslar ve hangi birimlere etkili oldukları belirtilir.
- **creatures.json:** Canavarların etkileri ve etki alanları burada yer alır.
- **research.json:** Araştırmaların savaş üzerindeki etkileri belirtilir.

## 6. Senaryoların JSON Dosyaları

Projede kullanılacak senaryolar, belirtilen internet adreslerinden indirilecektir. Bu indirme işlemi sırasında 3. parti kütüphaneler (örneğin, requests gibi HTTP isteği yapan kütüphaneler) kullanılmalıdır. Programın çalıştırılması sırasında, senaryo dosyalarının URL adresleri program kodu içinde yer almalı ve bu adresler üzerinden senaryo dosyalarının indirilmesi sağlanmalıdır.

Proje sunumu sırasında, jüri veya öğretim üyesi 1 ile 10 arasında bir numara seçmelidir. Bu numara seçildikten sonra, seçilen numaraya karşılık gelen URL adresinden ilgili senaryo dosyası internetten indirilir ve proje, indirilen bu dosya üzerinden çalıştırılmalıdır.

URL adresleri aşağıdaki gibidir:

1. <https://yapbenzet.org.tr/1.json>
2. <https://yapbenzet.org.tr/2.json>
3. <https://yapbenzet.org.tr/3.json>
4. <https://yapbenzet.org.tr/4.json>
5. <https://yapbenzet.org.tr/5.json>
6. <https://bilgisayar.kocaeli.edu.tr/1.json>
7. <https://bilgisayar.kocaeli.edu.tr/2.json>
8. <https://bilgisayar.kocaeli.edu.tr/3.json>
9. <https://bilgisayar.kocaeli.edu.tr/4.json>
10. <https://bilgisayar.kocaeli.edu.tr/5.json>

Bu süreç, senaryo dosyalarının dinamik olarak indirilmesi ve her bir sunumda farklı senaryo ile proje test edilmesini sağlar. Öğrencinin, indirilen dosyanın doğruluğunu kontrol edip programı bu dosya üzerinden çalıştırması beklenir. Senaryo dosyalarının doğru bir şekilde indirilememesi veya dosyaların eksik olması durumunda uygun hata mesajları gösterilmelidir.

## Ödev Teslimi:

- Ödevin raporu LaTeX veya Word kullanılarak yazılmalı ve pdf formatında sisteme yüklenmelidir.
- Proje grupları, her öğretim sadece kendi içerisinde olacak şekilde **2 kişilik** oluşturulabilir.
- Proje raporunda IEEE formatında en az 4 sayfa, Times New Roman yazıfontu ile, iki yana yaslı yazım formatında hazırlanmalıdır. Özet, giriş, yöntem,

deneysel sonuçlar, sonuç, yazar katkıları ve kaynakça bölümlerinden oluşmalıdır.

- Dersin takibi projenin teslimi dahil **edestek2.kocaeli.edu.tr** sistemi üzerinden yapılacaktır.
- Proje ile ilgili sorular **edestek2.kocaeli.edu.tr** sitesindeki forum üzerinden Arş. Gör. Kübra Erat, Arş. Gör. Emin Ölmez ve Arş. Gör. İbrahim Şahan'a sorulabilir.
- Sunum tarihleri daha sonra duyurulacaktır.
- Sunum sırasında kullandığınız herhangi bir satır kodu açıklamanız istenebilir.
- Göndermiş olduğunuz kodlar benzerlik testinden geçirilecektir. Benzerlik çıkması halinde aşağıdaki puanlama uygulanacaktır.
  - Gruplar arası benzer çıkma (kod parçası alma) projeden **-(eksi)50 puan**
  - Para karşılığı başka birine yaptırma projeden **-(eksi)100 puan**
  - İnternette kodu (kod parçası) alma projeden **-(eksi)50 puan**