SPACEWAR

Abdullah ERGEN
Yazılım Mühendisliği
Kocaeli Üniversitesi
Kocaeli , Türkiye
240229092@kocaeli.edu.tr

Giriş

Projenin amacı, C# dilinde kullanıcıya temel Spacewar deneyimi yaşatacak bir uygulama geliştirmektir. Geliştirme sürecinde kullanılan yöntemler, kullanılan araçlar ve geliştirme süreçleri raporda ele alınmıştır. Sınıf diyagramı raporun son sayfasındadır.

Materyal ve Yöntem

Materyaller

Projede IDE olarak Visual Studio 2022 kullanılmıştır. Projede yalnızca C# dili kullanılmıştır. Arayüz oluşturmak için Windwos WPF (Windows Presentation Foundation) altyapısı kullanılmıştır. Arayüze obje eklemek için System.Windows.Controls kütüphanesi kullanılmıştır. Dizi işlemlerini daha kolay yapabilmek için System.Collections.Generic kütüphanesi kullanılmıştır. Gemi, düşman, boost vb. öğelerin görsel tasarımları için Adobe Photoshop uygulaması kullanılmıştır.

Yöntem

Oyun, *WPF* tabanlı bir yapı ile geliştirilmiştir. Oyunda kullanıcıya ait bir uzay aracı, düşmanlar, mermiler ve asteroidler vardır. Kullanıcı, uzay aracını tuşlar aracılığla yönetir ve düşmanları yok etmeye çalışır. Mermi, düşman veya asteroid çarpmasıyla hasar alır, canı sıfırın altına düşerse oyun biter. Bu çatışmalar esnasında ölen düşmanlar belirli bir olasılıkla boost düşürür, kullanıcı bu boostları istediği zaman kullanabilir.

Sinif Yapisi ve Tasarimi

Proje sınıflara ayrılarak tasarlanmıştır, bu sayede proje daha okunabilir ve geliştirmeye açık hale getirilmiştir. Proje çok sayıda sınıf içermektedir. Önemli sınıflar; Game, GUIControl, CollisionDetector, Subject, Ship, Enemy, SpaceShip ve ScoreBoard sınıflarıdır. Bu sınıfların detaylı açıklamalarına raporda yer verilmiştir.

Game Sınıfı

Game sınıfı projenin en büyük parçasıdır. Oyunun yönetimi bu sınıfta yapılmaktadır. Game sınıfı kullanıcı adı alındıktan sonra başlat tuşuna basıldığında GameGUI sınıfında yaratılır. Constructor olarak; kullanıcı adı ve GameGUI sınıfından türetilmiş bir obje ister.

Hangi veri neden alınıyor:

Kullanıcı adı: Oyun sonunda ekrana ve skor tablosuna yazdırmak için.
GameGUI: Oyunun görüntüsünü her tickte güncellemek için.

Bunlar dışında Game sınıfı çalışırken oluşturulan değerler de vardır bunlar; SpaceShip, Timer, GUIControl, tickCounter, counter, enemies, maxX, maxY, CollisionDetector, notOwnerBullet, supplies, score, pauseKey, timerStatus, boss, bossCounter, asteroidCounter, asteroid, bulletCounter ve isGameOver.

SpaceShip: Oyuncunun uzay gemisini tutar, sınıftan bir obje yaratıldığında oluşturulur.
Timer: Oyunun (her tickte) güncellenmesini sağlayan objeyi tutar.
GUIControl: Oyunun görsel işlemlerini yapan sınftan yaratılmış objeyi tutar.
tickCounter: Her bir tickte bir artar, 64. Tickte sıfırlanır, geçen süre düşman ve asteroid oluşumu için önemlidir, bu sebeple her sıfırlandığında counter, asteroidCounter ve bulletCounter değerlerini 1 artırır.
counter: Düşmen ekleme işlemini kontrol etmek için geçen süreyi saniye cinsinden tutar.
enemies: Oyunda aktif olan düşmanları tutmak için kullanılır.
maxX: Bu değer statik olarak tanımlanmıştır ve oyunun açıldığı pencerenin genişliğini tutar, objelerin pencereden çıkıp çıkmadığını kontrol etmek için kullanılır.
maxY: maxX ile aynı görevi yapar ancak genişliği değil yüksekliği tutar.
CollisionDetector: Çarpışmaları tespit etmek için yazılmış sınıftan türetilmiş objeyi tutar.
notOwnerBullet: Düşmanlar öldükten sonra boşa çıkmış olan mermileri sorun yaratmaması için tutan listedir.
supplies: Düşmanlardan düşen boostları tutar.
score: Oyuncunun skorunu tutar.
pauseKey: Oyunu duraklatma tuşunu tutar, bu veri config dosyasından gelir.
timerStatus: Timer'ın aktiflik durumunu tutar.
boss: Aktif olan bossları tutar.
bossCounter: Toplam kaç adet boss geldiğini tutar.
asteroidCounter: Asteroid oluşturmak için saniye tutar.
Asteroid: Oyun alanında var olan asteroidi tutar.
bulletCounter: Mermi atmak için süreyi tutar.
isGameOver: Oyunun bitiş durumunu tutar.

Metotlar

addEnemy: Arenaya düşman ekler.
addSupply: Arenaya boost ekler.

asteroidUpdate: Asteroidin harekeni sağlar.
bossUpdate: Boss'un hareketini ve ateş etmesini sağlar.
enemyUpdate: Düşmanların hareketini ve ateş etmesini sağlar.
isGameOverControl: Oyunun bitiş durumunu kontrol eder. Eğer oyun bittiyse sayaçları durdurur. Arayüze kullanıcı adını ve skoru yazar.
keyDownListener: Klavye tıklamalarını dinler, Spaceship sınıfındaki dinleyiciyi çağırır.
keyUpListener: Klavye tıklamalarını dinler, Spaceship sınıfındaki dinleyiciyi çağırır.
notOwnerBulletUpdate: Sahipsiz mermilerin hareketini sağlar.
quickClose: Oyunun yazdırıldığı pencere aniden kapanırsa timerları durdurur, olası hataların önüne geçer.
removeBoss: Canı sıfırın altına düşmüş bossları siler.
removeEnemies: Canı sıfırın altına düşmüş düşmanları siler.
removeSupplies: Arenadan çıkmış veya alınmış boostları siler.
shutdown: Oyunu kapatma.
StopTimer: Sayacı durdurur.
timerControl: Timerı durdurup başlatır.
update: Her tickte güncellemeyi sağlar.
updateSupply: Boostları günceller.
updateTimer: Counterları günceller.
Window_Closed: Pencerenin kapatılma durumunu dinler.

GUIControl Sınıfı

GUIControl sınıfı görsel işlemleri kontrol eder. Düşmanların çizilmesi, yıldızların kayması, asteroidlerin geçmesi gibi durumların sadece çizim işlemlerini yapar. Saniyede 144 kere görüntüyü günceller. Bu sınıftan obje oluştururken şu veriler istenmektedir; GameGUI, SpaceShip, notOwnerBullets, enemies, supplies, boss, asteroid, game

Hangi veri neden alınıyor:

GameGUI: Objelerin çizileceği penceredir. Görselleri çizmek için.
SpaceShip: Game sınıfındaki SpaceShip'i referans eder. Güncellenmiş verileri çizmek için
notOwnerBullets: Game sınıfındaki notOwnerBullets'ı referans eder. Güncellenmiş verileri çizmek için.
enemies: Game sınıfındaki enemies'i referans eder. Güncellenmiş verileri çizmek için.
boss: Game sınıfındaki boss'u referans eder. Güncellenmiş verileri çizmek için.
Asteroid: Game sınıfındaki Asteroid'i referans eder. Güncellenmiş verileri çizmek için.
Game: Game sınıfını referans eder. Game sınıfındaki metotları çağırmak için.

Bunlar dışında, programın çalışma sırasında oluşturulan değerler vardır bunlar; panel, starPanel, timer, timeCounter, stars, topbar, progressBar, stopLabel, scoreLabel, imgs, supplyBox, supplyLabels

panel: Oyundaki cisimlerin üzerine çizildiği Canvas (Windows Forms'taki panel'e benzer).
starPanel: Panel değeri gibi bir Canvas tutar ancak sadece yıldızları içerir.
timer: Görüntünün birim zamanda yenilenmesini sağlayan Timer objesini tutar.
timeCounter: Geçen birim zamanı tutar.
stars: Yıldızları tutar, her bir Yıldız Star objesinden türetilir.
topbar: Oyunun üst barını tutar, bu bar can, boost adeti, ve skoru gösterir.
progressBar: Canı gösteren ProgressBar'ı tutar.
stopLabel: Oyun duraklatıldığında ekrana "PAUSED" yazdırılır. Bu label'ı tutar.
scoreLabel: Skorun yazdırıldığı Label'ı tutar.
imgs: Boostların ikonlarını Image dizisi olarak tutar.
supplyBox: Boostların adetlerinin gösterildiği kutudur. Canvas dizisi tutar. Konumlandırmanın kolay olması için ihtiyaç duyulmuştur.
supplyLabels: Boostlarının adetinin yazıldığı Labelları tutar.

Metotlar

addGameOver: Oyun bittiğinde ekrana "Oyun bitti" ve oyuncunun skorunun yazılmasını sağlar.
asteroidUpdate: Asteroid'i tekrar çizer.
bossUpdate: Boss'u tekrar çizer.
bulletUpdate: Mermilerin tekrar çizer.
createStars: Yıldızları oluşturur.
enemyUpdate: Düşmaları tekrar çizer.
gameOver: Oyun bittiğinde timer'ı durdurur ve *addGameOver* methodunu çağırır.
initialize: Oyun başladığında, oyunun çizilmesini sağlayan metotları çağıran ana metottur.
notOwnerBulletsUpdate: Sahipsiz mermilerin tekrar çizilmesini sağlar.
progressBarInitialize: Oyuncu gemisinin canını gösteren panelin oluşturulmasını sağlar.
quickClose: Pencere oyun bitmeden kapatıldığında oluşabilecek hataların önüne geçmek amacıyla pencere kapatılırken çalışır. Timer'ı durdurur.
shipUpdate: Oyuncunun gemisini tekrar çizer.
shutdown: Pencere kapatıldığında çalışır *quickClose* metotunu çağırır.
stopLabelInitialize: Duraklatma Label'ının oluşturulmasını sağlar.
StopTimer: Timer sayacını durdurur.
suppliesUpdate: Boostların tekrar çizilmesini sağlar.
supplyBarInitialize: Boostların adetinin gösterildiği barın oluşturulmasını sağlar.
supplyBarUpdate: Boostların adetinin gösterildiği barı tekrar çizer.
timerControl: Oyun duraklatıldığında oyunun tekrar çizilmesini durdurmak için sayacı durdur. Oyun devam ettirildiğinde sayacı tekrar çalıştırır.
topBarInitialize: Üst barın oluşturulmasını sağlar.

update: Her tickte oyunu tekrar çizen metotları çağıran ana metottur.

updateStars: Yıldızları tekrar çizer.

timerUpdate: TimerCounter değerini günceller.

CollisionDetector Sınıfı

CollisionDetector sınıfı çarpışmaları kontrol etmek için yazılmış bir sınıftır. CollisionDetector sınıfından obje oluştururken beş adet veri gereklidir bunlar; enemies, SpaceShip, notOwnerBullets, supplies, boss ve Asteroid.

```
private bool check(Subject sub1, Subject sub2,int dist)
{
    int x = Math.Abs(sub1.LocationX - sub2.LocationX);
    int y = Math.Abs(sub1.LocationY - sub2.LocationY);
    int distance = (int)Math.Sqrt(x * x + y * y);
    return distance <= dist;
}
```

Görsel 1 check mehoduna ait kodlar

Hangi veri neden alınıyor:

enemies: Bu değer, Game sınıfındaki enemies listesini referans eder.

SpaceShip: Bu değer, Game sınıfındaki SpaceShip'i referans eder.

notOwnerBullets: Bu değer, Game sınıfındaki notOwnerBullets listesini referans eder.

supplies: Bu değer, Game sınıfındaki supplies listesini referans eder.

boss: Bu değer, Game sınıfındaki boss değerini referans eder.

Asteroid: Bu değer, Game sınıfındaki Asteroid değerini referans eder.

Metotlar

asteroidDetect: Asteroid ile SpaceShip, düşmanlar, boss ve mermilerin çarpışma durumunu kontrol eder ve gerekli işmeleri yapar, asteroidAndSubject metotunu kullanarak çarpışma durumunu kontrol eder, eğer hasar alması gereken obje var ise objenin takeDamage komutunu çağırır.

bossDetect: Boss ve mermileri ile SpaceShip'in çarpışma durumunu, SpaceShip mermileri ile boss'un çarpışma durmunu ve boss ile düşmanların çarpışma durumunu kontrol eder. Eğer çarpışma var ise gerekli işlemleri yapar.

bossEnemyDetect: Boss tarafından oluşturulan düşmanlar ve bu düşmaların mermileri ile diğer objelerin çarpışma durumunu kontrol eder ve gerekli işlemleri yapar.

enemiesDetect: Düşmanlar ve mermilerinin diğer objelerle çarpışma durumunu kontrol eder ve gerekli işlemleri yapar.

bulletsDetect: Parametre olarak verilen iki mermi listesindeki elemanların çarpışma durumunu kontrol eder.

bulletsDetectForSpaceShip: Parametre olarak verilen mermi listesinin SpaceShip ile çarpışma durumunu kontrol eder ve gerekli işlemleri yapar.

notOwnerBulletsDetect: Sahipsiz mermilerin çarpışma durumunu kontrol eder ve gerekli işlemleri yapar.

shipDetect: SpaceShip ile diğer objelerin çarpışma durumunu kontrol eder ve gerekli işlemleri yapar.

supplyDetect: Boostların SpaceShip tarafından alınma durumunu kontrol eder, eğer alınırsa objeyi SpaceShip'e ekler.

AsteroidAndSubject: Asteroid ve parametre olarak verilen Subject objesinin çarpışma durumunu kontrol eder.

bulletAndBullet : Parametre olarak verilen iki merminin çarpışma durumunu kontrol eder ve döner.

check: Parametre olarak verilen iki Subject öğesinin, parametre olarak verilen uzaklığa göre çarpışma durumunu kontrol eder.

shipAndBullet: Parametre olarak verilen Ship objesi ile Bullet objesinin çarpışma durumunu kontrol eder.

shipAndShip: Parametre olarak verilen iki Ship objesinin çarpışma durumunu kontrol eder.

Subject Sınıfı

Subject sınıfı Image sınıfından miras alarak oluşturulmuş soyut bir sınıftır. Arenada görüntülenen tüm objeler bu sınıfı miras alan bir sınıftan oluşturulur. Subject sınıfından miras alınarak oluşturulmuş 4 sınıf vardır bunlar; Ship, Asteroid, Bullet ve Supply sınıflarıdır. Bu sınıftan miras alan sınıflar bu özelliklere sahip olur; height, width, isFinished, locationX, locationY, speedX ve speedY

Hangi veri ne işe yarar:

width: Objenin genişliğini tutar.

height: Objenin yüksekliğini tutar.

isFinished: Objenin işinin bitme durumunu tutar. Eğer true ise obje listelerden ve arenadan silinebilir

locationX: Objenin yataydaki konumunu tutar.

locationY: Objenin düşeydeki konumunu tutar.

speedX: Objenin yataydaki hızını tutar.

speedY: Objenin düşeydeki hızını tutar.

Özellikler

IsFinished: Objenin bitme durumunu döndürür.

LocationX: Objenin x konumunu döndürür. Ancak WPF'de objenin konumu sol üst noktadır. Çarpışmaları bu noktadan ölçmek sorun yaratacağı için objenin orta noktasının konumunu döndürür bunu şu formülü kullanarak yapar; konumX - genişlik / 2.

LocationY: Objenin y konumunu döndürür. Ancak WPF'de objenin konumu sol üst noktadır. Çarpışmaları bu noktadan ölçmek sorun yaratacağı için objenin orta noktasının konumunu döndürür bunu şu formülü kullanarak yapar; konumY - yükseklik / 2.

LocationXWrite: Objenin x konumunu döndürür

LocationYWrite: Objenin y konumunu döndürür.

SpeedX: Objenin x'teki hızını dndürür ve düzenler, eğer y'deki hızı 0 değilse düzenlenmek için gönderilen değeri kök 2 değerine böler.

SpeedY: Objenin y'deki hızını dndürür ve düzenler, eğer x'deki hızı 0 değilse düzenlenmek için gönderilen değeri kök 2 değerine böler.

Metotlar

getWidth: Objenin geişliğini döndürür.

move: Objeyi hareket ettirir. Bunu, locationX değerine speedX değerini ve locationY değerine speedY değerini ekleyerek yapar.

Ship Sınıfı
Ship sınıfı Subject sınıfından miras alarak oluşturulmuş soyut bir sınıftır. Düşman gemileri, bosslar ve oyuncu gemisi bu sınıftan miras alınarak oluşturulmuştur. Bu sınıftan miras alan sınıflar bu özelliklere sahip olur; bullets, damage ve health.

Hangi veri ne işe yarar:
bullets: Uzay gemisinin ateşlediği mermileri tutan listedir.
damage: Uzay gemisinin hasarını tutar, bu değer mermin hasarı ile çarpılır.
health: Geminin canını tutar.

Özellikler
Bullets: Bullets listesini döndürür.
Damage: Objenin damage değerini döndürür.
Health: Objenin health değerini döndürür.

Metotlar
getWidth: Objenin geişliğini döndürür.
move: Objeyi hareket ettirir. Bunu, locationX değerine speedX değerini ve locationY değerine speedY değerini ekleyerek yapar.

Enemy Sınıfı
Enemy sınıfı Ship sınıfından miras alarak oluşturulmuş soyut bir sınıftır. Düşman gemileri ve bosslar bu sınıftan miras alınarak oluşturulmuştur. Bu sınıftan miras alan sınıflar bu özelliklere sahip olur; chance, isShowing, score, ship, sapwnX, spawnY ve speed.

Hangi veri ne işe yarar:
chance: Düşmanın boost düşürme şansını tutar. 0 ile 100 arasında bir değere sahiptir.
isShowing: Arenada görünüp görünmediğini tutar.
score: Yok edildiğinde vereceği skoru tutar.
ship: Oyuncunun uzay gemisini tutar. Bu değeri kullanarak hızını günceller.
spawnX: Oluşturulacağı x konumunu tutar.
spawnY: Oluşturulacağı y konumunu tutar.
speed: Geminin toplam hızını tutar.

Özellikler
Chance: Chance değerini döndürür.
IsShowing: İsShowing değerini döndürür.
Score: Score değerini döndürür.

Metotlar
destroy: Yok olduğunda yapılacak işlemleri çağırır.
moveBullets: Kendisine ait olan mermileri hareket ettirir.
remove: İsFinished değerini günceller.
takeDamage: Hasar alma işlemini yapar.
update: Her tickte yapılacak işlemleri yapar. Bu işlemler; mermileri hareket ettirmek, geminin hareket etmesi, geminin ateş etmesi gibi işlemleri içerir.
updateSpeedX: Oyuncu gemisinin konumuna göre x'teki hızı günceller.
updateSpeedY: Oyuncu gemisinin konumuna göre y'deki hızı günceller

SpaceShip Sınıfı
SpaceShip sınıfı Ship sınıfından miras alarak oluşturulmuş bir sınıftır. Oyuncunun uzay gemisini temsil eder. Bu sınıftan obje oluşturmak için bu değerler istenir; locationX ve locationY
Hangi veri neden alınıyor:
locationX: Uzay gemisinin x konumunu alır, Yatayda ortalamak için.
locationY: Uzay gemisinin y konumunu alır, düşeyde konumunu belirlemek için.

Bunlar dışında, programın çalışma sırasında oluşturulan değerler vardır bunlar; clicking, counter, isShootable, keys, maxX, maxY, SPACEHIP_URI ve supplies.

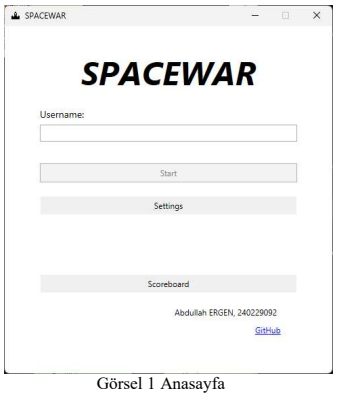
clicking: Anlık olarak tıklanmakta olan tuşları tutan bir HashSet listesidir.
counter: Ateş etme işlemini düzenlemek için geçen tick sayısını tutar.
isShootable: Uzay gemisinin ateş edebilir durumda olup olmadığını tutar.
keys: Hangi tuşun ne işe yaradığını tutar, bu değerleri config dosyasından alır.
maxX: Gidebileceği maximum x konumunu tutar.
maxY: Gidebileceği maximum y konumunu tutar.
SPACESHIP_URI: Uzay gemisinin resminin konumunu tutar.
supplies: Uzay gemisinin sahip olduğu boostları tutar. SupplyController objelerini içeren bir ImmutableList objesidir.

Metotlar
addSupply: Parametre olarak alınan boost'u supplies listesine ekler.
heal: Parametre olarak verilen değeri cana ekler. HealSupply kullanıldığında çalışır.
keyDownListener: Klavye tuşlarına basma işlemini dinler.
keyUpListener: Klavye tuşlarına basmayı bırakma işlemini dinler.
move: Hareket işlemlerini location değerlerini güncelleyerek yapar.
moveBullets: Oyuncunu ateşlediği mermilerin hareket etmesini sağlar.
shoot: Ateş etme işlemini yapar. Ateş etme tuşuna basılma ve isShootable durumunu kontrol ederek yapar.
takeDamage: Hasar alma işlemini yapar.
updateKey: Clicking değerini günceller, keyDownListener ve keyUpListenermetotları tarafından tetiklenir.
useSupply: Boost kullanma işlemini yapar.

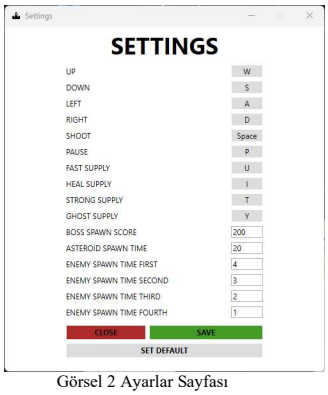
ScoreBoard Sınıfı
Bu sınıf Skor tablosu işlemlerini gerçekleştirmek için yazılmıştır. Oyun sonunda ve skor tablosu formu

açıldığında çalışmaktadır. İçeriğinde skor tablosuna ekleme, skor tablosunu kaydetme ve skor tablosunu yazdırmak gibi görevleri içerir

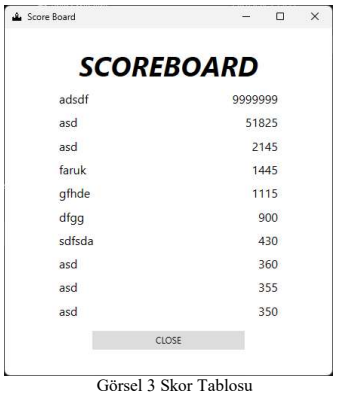
Oyun İçi Görseller



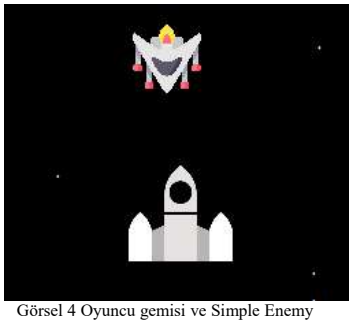
Görsel 1 Anasayfa

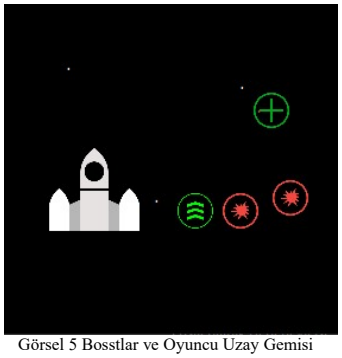


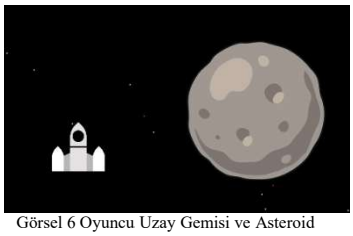
Görsel 2 Ayarlar Sayfası



Görsel 3 Skor Tablosu


Görsel 4 Oyuncu gemisi ve Simple Enemy


Görsel 5 Bosstlar ve Oyuncu Uzay Gemisi


Görsel 6 Oyuncu Uzay Gemisi ve Asteroid

Görsel 7 Can ve Boost Barı

Değerlendirme Ölçütleri

Başarı Kriteri: Oyuncunun sonsuza kadar gelen düşmanlara karşı skor kazanması gerekmektedir.

Zorluk seviyeleri: Skor kazandıkça düşman çeşitliliği ve sayısı artar.

Skor: Her düşman çeşidi farklı bir skor değerine sahiptir. Düşman yok edildiğinde skor değeri oyuncunun skoruna eklenir.

Sonuçlar ve Tartışma

Sonuçlar

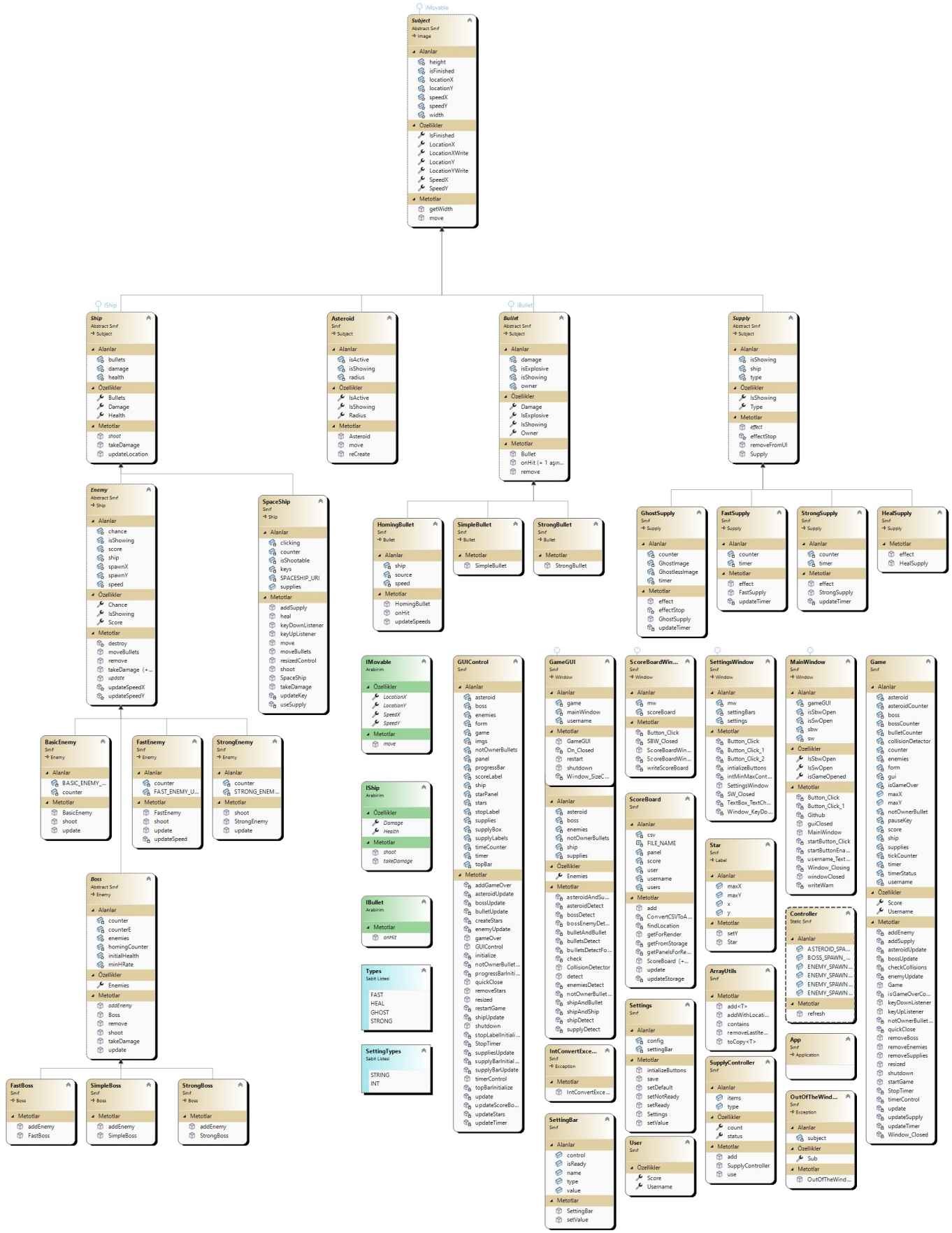
Geliştirilen uygulama, başarılı bir şekilde çalışmakta ve kullanıcılara *SpaceWar* deneyimini sunmaktadır. Kullanıcı, oyun boyunca düşman gemilerini ve bossları yok ederek ilerlemeye çalışmaktadır . Oyunun görselleri ve basit arayüzü, kullanıcılara rahat bir deneyim sunmaktadır. Oyuna güncellemeler ile yeni boslar, düşmanlar veya mermiler eklenebilir. Yeni düşman eklemek kadar kolay olmasa da iki, üç veya dört kişilik modlar eklenebilir. Aynı anda birden çok boss ile savaşma eklenebilir. Var olan bossun canı üst skor label'ının yanına eklenebilir. Proje, bunun gibi bir çok güncellemeye açıktır.

Tartışma

Geliştirme sürecinde bazı zorluklar yaşanmıştır. En belirgin problem; Uygulamanın optimize bir şekilde çalışmasıdır. İlk karşılaşılan sorun; Windows Form altyapısının bu kadar çok sayıda görsel işlemi yerine getirememesidir. Bu sorun Directx kütüphanesi kullanılarak çözülebilirdi, ancak Windows Form altyapısının, şeffaf arka plan ve rotasyon değişikliği gibi özellikleri desteklememesi Windows Form altyapısı yerine WPF (Windows Presentation Foundation) altyapısını tercih etmemizi sağladı.

Kaynaklar

https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/desktop/winforms/?view=netdesktop-8.0
https://learn.microsoft.com/en-us/troubleshoot/developer/visualstudio/csharp/language-compilers/read-write-text-file
https://stackoverflow.com/questions/2329978/the-calling-thread-must-be-sta-because-many-ui-components-require-this
https://www.cleanpng.com/free/spaceship.html
https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.io.file?view=net-8.0
https://github.com/29apo29/minesweeper/blob/main/Minesweeper2/Scoreboard.cs
https://learn.microsoft.com/tr-tr/dotnet/desktop/wpf/controls/how-to-use-the-image-element?view=netframeworkdesktop-4.8
https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/sbscs/application-configuration-files


IMovable
Subject
Abstract Sınıf
Image
Alanlar
height
isFinished
locationX
locationY
speedX
speedY
width
Özellikler
IsFinished
LocationX
LocationXWrite
LocationY
LocationYWrite
SpeedX
SpeedY
Metotlar
getWidth
move
IShip
Ship
Abstract Sınıf
Subject
Alanlar
bullets
damage
health
Özellikler
Bullets
Damage
Health
Metotlar
shoot
takeDamage
updateLocation
Asteroid
Sınıf
Subject
Alanlar
isActive
isShowing
radius
Özellikler
IsActive
IsShowing
Radius
Metotlar
Asteroid
move
reCreate
IBullet
Bullet
Abstract Sınıf
Subject
Alanlar
damage
isExplosive
isShowing
owner
Özellikler
Damage
IsExplosive
IsShowing
Owner
Metotlar
Bullet
onHit (+ 1 aşırı...
remove
Supply
Abstract Sınıf
Subject
Alanlar
isShowing
ship
type
Özellikler
IsShowing
Type
Metotlar
effect
effectStop
removeFromUI
Supply
Enemy
Abstract Sınıf
Ship
Alanlar
chance
isShowing
score
ship
spawnX
spawnY
speed
Özellikler
Chance
IsShowing
Score
Metotlar
destroy
moveBullets
remove
takeDamage (+...
update
updateSpeedX
updateSpeedY
SpaceShip
Sınıf
Ship
Alanlar
clicking
counter
isShootable
keys
SPACESHIP_URI
supplies
Metotlar
addSupply
heal
keyDownListener
keyUpListener
move
moveBullets
resizedControl
shoot
SpaceShip
takeDamage
updateKey
useSupply
HomingBullet
Sınıf
Bullet
Alanlar
ship
source
speed
Metotlar
HomingBullet
onHit
updateSpeeds
SimpleBullet
Sınıf
Bullet
Metotlar
SimpleBullet
StrongBullet
Sınıf
Bullet
Metotlar
StrongBullet
GhostSupply
Sınıf
Supply
Alanlar
counter
GhostImage
GhostlessImage
timer
Metotlar
effect
effectStop
GhostSupply
updateTimer
FastSupply
Sınıf
Supply
Alanlar
counter
timer
Metotlar
effect
FastSupply
updateTimer
StrongSupply
Sınıf
Supply
Alanlar
counter
timer
Metotlar
effect
StrongSupply
updateTimer
HealSupply
Sınıf
Supply
Metotlar
effect
HealSupply
BasicEnemy
Sınıf
Enemy
Alanlar
BASIC_ENEMY_...
counter
Metotlar
BasicEnemy
shoot
update
FastEnemy
Sınıf
Enemy
Alanlar
counter
FAST_ENEMY_U...
Metotlar
FastEnemy
shoot
update
updateSpeed
StrongEnemy
Sınıf
Enemy
Alanlar
counter
STRONG_ENEM...
Metotlar
shoot
StrongEnemy
update
Boss
Abstract Sınıf
Enemy
Alanlar
counter
counterE
enemies
homingCounter
initialHealth
minHRate
Özellikler
Enemies
Metotlar
addEnemy
Boss
remove
shoot
takeDamage
update
FastBoss
Sınıf
Boss
Metotlar
addEnemy
FastBoss
SimpleBoss
Sınıf
Boss
Metotlar
addEnemy
SimpleBoss
StrongBoss
Sınıf
Boss
Metotlar
addEnemy
StrongBoss
IMovable
Arabirim
Özellikler
LocationX
LocationY
SpeedX
SpeedY
Metotlar
move
IShip
Arabirim
Özellikler
Damage
Health
Metotlar
shoot
takeDamage
IBullet
Arabirim
Metotlar
onHit
Types
Sabit Listesi
FAST
HEAL
GHOST
STRONG
SettingTypes
Sabit Listesi
STRING
INT
GUIControl
Sınıf
Alanlar
asteroid
boss
enemies
form
game
imgs
notOwnerBullets
panel
progressBar
scoreLabel
ship
starPanel
stars
stopLabel
supplies
supplyBox
supplyLabels
timeCounter
timer
topBar
Metotlar
addGameOver
asteroidUpdate
bossUpdate
bulletUpdate
createStars
enemyUpdate
gameOver
GUIControl
initialize
notOwnerBullet...
progressBarIniti...
quickClose
removeStars
resized
restartGame
shipUpdate
shutdown
stopLabelInitiali...
StopTimer
suppliesUpdate
supplyBarInitial...
supplyBarUpdate
timerControl
topBarInitialize
update
updateScoreBo...
updateStars
updateTimer
GameGUI
Sınıf
Window
Alanlar
game
mainWindow
username
Metotlar
GameGUI
On_Closed
restart
shutdown
Window_SizeC...
Alanlar
asteroid
boss
enemies
notOwnerBullets
ship
supplies
Özellikler
Enemies
Metotlar
asteroidAndSu...
asteroidDetect
bossDetect
bossEnemyDet...
bulletAndBullet
bulletsDetect
bulletsDetectFo...
check
CollisionDetector
detect
enemiesDetect
notOwnerBullet...
shipAndBullet
shipAndShip
shipDetect
supplyDetect
IntConvertExce...
Sınıf
Exception
Metotlar
IntConvertExce...
SettingBar
Sınıf
Alanlar
control
isReady
name
type
value
Metotlar
SettingBar
setValue
ScoreBoardWin...
Sınıf
Window
Alanlar
mw
scoreBoard
Metotlar
Button_Click
SBW_Closed
ScoreBoardWin...
ScoreBoardWin...
writeScoreBoard
ScoreBoard
Sınıf
Alanlar
csv
FILE_NAME
panel
score
user
username
users
Metotlar
add
ConvertCSVToA...
findLocation
getForRender
getFromStorage
getPanelsForRe...
ScoreBoard (+...
update
updateStorage
Settings
Sınıf
Alanlar
config
settingBar
Metotlar
intializeButtons
save
setDefault
setNotReady
setReady
Settings
setValue
User
Sınıf
Özellikler
Score
Username
SettingsWindow
Sınıf
Window
Alanlar
mw
settingBars
settings
Metotlar
Button_Click
Button_Click_1
Button_Click_2
intializeButtons
intMinMaxCont...
SettingsWindow
SW_Closed
TextBox_TextCh...
Window_KeyDo...
Star
Sınıf
Label
Alanlar
maxX
maxY
x
y
Metotlar
setY
Star
ArrayUtils
Sınıf
Metotlar
add<T>
addWithLocati...
contains
removeLastIte...
toCopy<T>
SupplyController
Sınıf
Alanlar
items
type
Özellikler
count
status
Metotlar
add
SupplyController
use
MainWindow
Sınıf
Window
Alanlar
gameGUI
isSbwOpen
isSwOpen
sbw
sw
Özellikler
IsSbwOpen
IsSwOpen
isGameOpened
Metotlar
Button_Click
Button_Click_1
Github
guiClosed
MainWindow
startButton_Click
startButtonEna...
username_Text...
Window_Closing
windowClosed
writeWarn
Controller
Static Sınıf
Alanlar
ASTEROID_SPA...
BOSS_SPAWN_...
ENEMY_SPAWN_...
ENEMY_SPAWN_...
ENEMY_SPAWN_...
ENEMY_SPAWN_...
Metotlar
refresh
App
Sınıf
Application
OutOfTheWind...
Sınıf
Exception
Alanlar
subject
Özellikler
Sub
Metotlar
OutOfTheWind...
Game
Sınıf
Alanlar
asteroid
asteroidCounter
boss
bossCounter
bulletCounter
collisionDetector
counter
enemies
form
gui
isGameOver
maxX
maxY
notOwnerBullet
pauseKey
score
ship
supplies
tickCounter
timer
timerStatus
username
Özellikler
Score
Username
Metotlar
addEnemy
addSupply
asteroidUpdate
bossUpdate
checkCollisions
enemyUpdate
Game
isGameOverCo...
keyDownListener
keyUpListener
notOwnerBullet...
quickClose
removeBoss
removeEnemies
removeSupplies
resized
shutdown
startGame
StopTimer
timerControl
update
updateSupply
updateTimer
Window_Closed