



**HASAN FERDİ TURGUTLU TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ**  
**YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**  
**YZM 4101 – Profesyonel Yazılım Geliştirme**

**LOW (LIVING OPEN WORLD)**

**Proje Takım Üyesi Emre GÖK(162802014),  
Proje Takım Üyesi Ali Sait AKMAN(162802034)**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatih YÜCALAR  
Danışman: Arş. Gör. Dr. Mansur Alp TOÇOĞLU**

**Manisa, 2019**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hasan Ferdi Turgutlu Teknoloji Fakültesi Yazılım Mühendisliği Bölümü öğrencileri Emre Gök ve Ali Sait Akman'nın “LOW” başlıklı mezuniyet projesi raporu ...../...../..... tarihinde sunulmuş ve juri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyesi**

.....

.....

.....

**İmza**

.....

.....

.....

## **TEŞEKKÜR**

Eğitim hayatımız boyunca sevgisini, güvenini ve desteğini esirgemeyen, Danışman Hocalarımız Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih YÜCALAR ve Sayın Arş. Gör. Dr. Mansur Alp TOÇOĞLU'na, bu hayattaki en büyük şansımız olan ailemize sonsuz teşekkürlerimizi borç biliriz.

## ÖZET

Bu projede, kurgulanmış bir açık dünya oyunu içerisinde barındırılan NPC'lerin (Non – Player Character, Oyuncu dışı karakter) zaman kavramı çerçevesinde davranışlarının, karakterlerinin ve niteliklerinin atanmasıyla canlı bir ekosistem oluşturulmasında görev alan algoritmanın yazılımı gerçekleştirilmiştir.

### **Anahtar Kelimeler:**

Living Open World, Yaşayan Açık Dünya, Açık Dünya, NPC, Non Player Character, Oyuncu dışı karakter, zaman kavramı, algoritma, oyun, yaşayan ekosistem, oyun ekosistemi.

## **İÇİNDEKİLER**

<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>ii</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>iv</b>
<b>RESİM LİSTESİ .....</b>	<b>vi</b>
<b>TABLO LİSTESİ .....</b>	<b>vii</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Projenin Amacı .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Projenin Özgünlüğü.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PROJE GEREKSİNİMLERİ .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Giriş.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.1 Hedef.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.2 Hedef Kitle .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Literatür Araştırması.....</b>	<b>2</b>
<b>2.3 Gereksinimler.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.1 İşlevsel Gereksinimler .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.2 İşlevsel Olmayan Gereksinimler .....</b>	<b>7</b>
<b>3. PROJE ANALİZİ.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Veri Sözlüğü .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Yazılım Proje Yönetim Planı .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.1 Gantt Çizelgesi .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.2 Risk Matrisi.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.3 Kullanılacak Teknolojik Alt Yapı ve Özellikler .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.4 Sistem Gereksinimleri.....</b>	<b>11</b>

<b>4. METODOLOJİ .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Özellik Seçimi.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2 Scriptler .....</b>	<b>18</b>
<b>5. SONUÇ .....</b>	<b>20</b>
<b>6. REFERANSLAR .....</b>	<b>21</b>

## RESİM LİSTESİ

<b>Resim 1 Dwarf Fortress .....</b>	<b>2</b>
<b>Resim 2 Prison Architect .....</b>	<b>3</b>
<b>Resim 3 Stardew Valley .....</b>	<b>3</b>
<b>Resim 4 The Sims 3 .....</b>	<b>4</b>
<b>Resim 5 Black Desert Online.....</b>	<b>4</b>
<b>Resim 6 Red Dead Redemption 2.....</b>	<b>5</b>
<b>Resim 7 Minecraft .....</b>	<b>6</b>
<b>Resim 8 Gantt Çizelgesi .....</b>	<b>9</b>
<b>Resim 9 Gantt Çizelgesi .....</b>	<b>9</b>
<b>Resim 10 Unity .....</b>	<b>10</b>
<b>Resim 11 Visual Studio .....</b>	<b>10</b>
<b>Resim 12 Geliştiriciler İçin Unity Sistem Gereksinimleri .....</b>	<b>11</b>
<b>Resim 13 Unity Oyunu Açılmak İçin Sistem Gereksinimleri .....</b>	<b>11</b>
<b>Resim 14 Visual Studio Sistem Gereksinimleri .....</b>	<b>12</b>
<b>Resim 15 Visual Studio Çalıştırılabilme İçin Ek Gereksinimler .....</b>	<b>12</b>

## **TABLO LİSTESİ**

<b>Tablo 1 Veri Sözlüğü Tablosu .....</b>	<b>8</b>
<b>Tablo 2 Risk Matrisi .....</b>	<b>9</b>
<b>Tablo 3 Pozitif Özellikler Tablosu .....</b>	<b>13</b>
<b>Tablo 4 Tarafsız Özellikler Tablosu .....</b>	<b>15</b>
<b>Tablo 5 Negatif Özellikler Tablosu.....</b>	<b>16</b>

# 1. GİRİŞ

Açık Dünya oyunu, oyunculara gezebilecekleri, keşfebilecekleri ve deneyimleyebilecekleri, önceden hazırlanmış veya çeşitli algoritmalarla yeniden oluşturulmuş dünyaya sahip bir oyun türüdür.

Günümüzde piyasaya sürülen açık dünya oyunları, içeriklerinin fazla olmasından dolayı bünyesinde barındırdığı NPC (Non-Player Character, Oyuncu harici karakter) adı verilen ve yapay zeka tarafından yönetilen karakterlerin davranışlarını sabit tutmaktalar. Bu durum, oyunun gerçekçilikten biraz uzaklaşmasına sebep olmaktadır ve oyunun açık dünyasını cansız göstermektedir. Bu proje, bünyesinde NPC'ler üreterek, oluşturulmuş açık dünyada, NPC'lere zamana dayalı davranışlar, nitelikler ve kişilikler vererek dünyayı daha canlı kıلان bir algoritma gerçekleştirimidir.

## 1.1 Projenin Amacı

Bulundukları açık dünyaya göre faaliyet gösteren, zaman kavramı çerçevesinde değişik kişiliklere, davranışlara ve niteliklere sahip NPC'leri üreterek yaşayan bir ekosistem oluşturan bir algoritma yazmak.

## 1.2 Projenin Özgünlüğü

Günümüzde oyun sektörünün büyümesi, teknolojinin elvermesiyle hızla artmıştır. Bu noktada insanlara sanal bir dünya sunulması fikri iyice değer kazandığı için, açık dünya oyunlarına olan ilgi artmıştır. Açık dünya oyunları gelişikçe, oluşturulan dünya da genişlemeye başlamış ve içerisinde çok fazla değişken tutmaya başlamıştır. Oluşturulan karakterlere, zaman kavramı çerçevesinde kişilik, davranış ve nitelik vererek, açık dünyanın daha canlı olması ve yaşayan bir ekosistem oluşturulması sağlanmıştır.

## **2. PROJE GEREKSİNİMLERİ**

### **2.1 Giriş**

#### **2.1.1 Hedef**

Kurgulanan açık dünya içerisinde, zaman kavramı çerçevesinde özel kişiliklere, niteliklere ve davranışlara sahip karakterler üretmek ve dünyayı daha canlı hale getirmek ve yaşayan bir ekosistem oluşturmak.

#### **2.1.2 Hedef Kitle**

- Oyun stüdyoları.
- Oyun-severler.

### **2.2 Literatür Araştırması**

#### **DWARF FORTRESS<sup>1</sup>**

Cücelerin yaşayabileceği bir kale kurup, açlık, ejderhalar ve delilik gibi durumlar arasında cüceleri hayatı tutmaya çalışılan bir oyun. Her seferinde değişik bir geometriyle dünyayı tekrardan oluşturarak ve her yeni oyunda değişken bir karakter havuzu sunan Dwarf Fortress, bir nevi yaşayan bir ekosistem sunmaktadır (Resim 1).



**Resim 1 Dwarf Fortress**

---

<sup>1</sup> Steam, [https://store.steampowered.com/app/975370/Dwarf\\_Fortress/](https://store.steampowered.com/app/975370/Dwarf_Fortress/), 31.12.2019 - 11:36:10

## **PRISON ARCHİTECT<sup>2</sup>**

Çeşitli suçlarla toplanan mahkumlar için bir hapishane oluşturulan bir oyun. Her suçlunun farklı kişiliklere sahip olması nedeniyle bir tür ekosistem oluşturmaktadır. Ancak bize bir açık dünya sunmamaktadır (Resim 2).



**Resim 2 Prison Architect**

## **STARDEW VALLEY<sup>3</sup>**

Stardew Valley adlı bir köyde, dededen miras kalan eski bir çiftlik arazisinde, eski püskü birkaç alet ve biraz parayla yeni bir yaşama başlanılan bir oyun. Kurgulanmış bir dünya ve kurgulanmış bir ekosistemde, oluşturulmuş karakterlerin hepsi, zamana bağlı davranışlar sergilemektedirler (Resim 3).



**Resim 3 Stardew Valley**

<sup>2</sup> Steam, [https://store.steampowered.com/app/233450/Prison\\_Architect/](https://store.steampowered.com/app/233450/Prison_Architect/), 31/12/2019 – 11:42:14

<sup>3</sup> Steam, [https://store.steampowered.com/app/413150/Stardew\\_Valley/](https://store.steampowered.com/app/413150/Stardew_Valley/), 31/12/2019 – 11:47:29

## SIMS 3<sup>4</sup>

İstediğimiz bir hayatı oluşturabileceğimiz, oynatacağımız kişinin görünümünden tut, mesleğine, aile seçimine, soyunun devamına kadar, oturacağı evden, sahip olacağı iş yerine kadar çeşitli niteliklerini oluşturabileceğimiz bir hayat simülasyonu oyunu. Mekan önceden oluşturulmuş ve içerisindeki karakterler ise belirli bir havuzdan seçilmiş olduğu ve mekanı oyuncunun değiştirmesi üzerine kurulu olduğu için, canlı bir ekosisteme sahip değildir (Resim 4).



**Resim 4 The Sims 3**

## BLACK DESERT ONLINE<sup>5</sup>

Black Desert Online, MMORPG (Devasa Çok Oyunculu Rol Yapma Oyunu) türüne sahip bir oyundur. Klan ve Kale savaşları ile detaylandırılmış PvP (Player versus Player, Oyuncu – oyuncuya karşı), gerçek dünya kadar detaylı üretim ve ticaret, çiftçilik, balıkçılık, aşçılık gibi meslekler sahip bir oyundur. Oyun içerisinde mekan önceden oluşturulmuş ve karakterler ise el ile tasarlanmıştır. Rastgele bir ayarlamaları bulunmamaktadır. Fakat geçen zamana göre bazı NPC'lerin özel durumları, aksiyonları bulunmaktadır. Örneğin; demircinin gece açık olmaması gibi. Zamana bağlı olarak bazı meslekler de etkilenmektedir. Örneğin; işlemecilikte “kurutma” adı verilen işlemin sadece güneşli havada yapılabilmesi gibi (Resim 5).



**Resim 5 Black Desert Online**

<sup>4</sup>Steam, [https://store.steampowered.com/app/47890/The\\_Sims\\_3/?l=turkish](https://store.steampowered.com/app/47890/The_Sims_3/?l=turkish), 31.12.2019 – 11:55:08

<sup>5</sup> Steam, [https://store.steampowered.com/app/836620/Black\\_Desert/](https://store.steampowered.com/app/836620/Black_Desert/), 17.01.2020 – 00:27:26

## **RED DEAD REDEMPTION 2<sup>6</sup>**

Rockstar Games'in büyük beğeni toplayan ve konsol platformlarında en yüksek değerlendirmeleri alan açık dünya oyunu. Aksiyon, macera, batılı gibi konuları işleyen bir oyun. Oyuna başarı getiren özelliklerinden birisi, içerisinde barındırdığı, gerçek hayata yakın olan bir ekosisteme sahip olmasıdır (Resim 6).



**Resim 6 Red Dead Redemption**

---

<sup>6</sup> Steam, [https://store.steampowered.com/app/1174180/Red\\_Dead\\_Redemption\\_2/](https://store.steampowered.com/app/1174180/Red_Dead_Redemption_2/), 17.01.2020 – 00:44:39

## MINECRAFT<sup>7</sup>

Markus “Notch” Persson tarafından yapılmış, 2012 yılında ise Mojang şirketine satılmış, 3 boyutlu ve karelere oluşan bir hayatta kalma oyunu.

Minecraft, fizik kurallarını yıkması yüzünden gerçek hayattan uzak gibi görünse de, gerçek hayatı ekosisteme benzer bir ekosisteme ev sahipliği yapmaktadır. Ekinlerin sadece ışık aldıkları zaman büyümeye, su vermeyince toprağın kuruyup tohum ekilmesini engellemesi, hayvanların zamanla açıp yemek yemesi, köylülerin gece olunca saldırıyla uğramamak için evlerine kaçması ve sabaha kadar evlerinde beklemeleri gibi sistemlere sahiptir (Resim 7).



**Resim 7 Minecraft**

---

<sup>7</sup> Minecraft, <https://www.minecraft.net/en-us/>, 17.01.2020 – 00:50:19

## **2.3 Gereksinimler**

### **2.3.1 İşlevsel Gereksinimler**

- Kullanıcı, belirli sayıda NPC oluşturabilecektir.
- Oluşturulan NPC'ler, kendilerine atanan niteliklere, davranışlara ve kişiliklere göre, zamana bağlı olarak hareket edebileceklerdir.
- Algoritma, kullanıcıya zamana dayalı, gerçeğe yakın bir ekosistem oluşturacaktır.

### **2.3.2 İşlevsel Olmayan Gereksinimler**

- 60 FPS eşliğinde algoritma izlenebilecektir.
- Köy ortamı gezilip NPC'ler gözlenebilir olacaktır.
- 60 adet NPC oluşturulabilecektir.

### 3. PROJE ANALİZİ

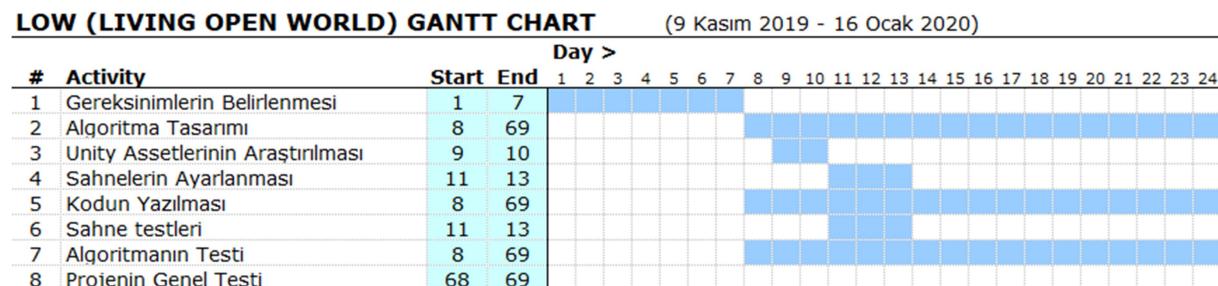
#### 3.1 Veri Sözlüğü

**Tablo 1:** Veri Sözlüğü Tablosu

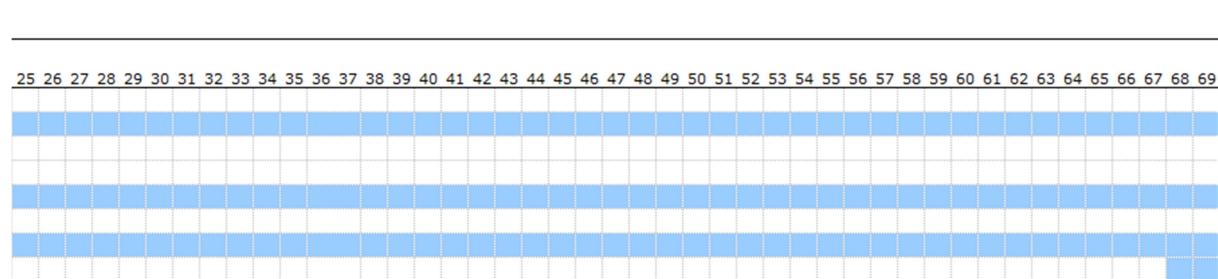
<b>Unity</b>	Öncelikli olarak bilgisayarlar, konsollar ve mobil cihazlar için video oyunları ve simülasyonları geliştirmek için kullanılan ve Unity Technologies tarafından geliştirilen çapraz platform bir oyun motorudur.
<b>NPC</b>	Non-Player Character, Oyuncu dışındaki tüm karakterlere verilen ad.
<b>Life-Cycle Method</b>	Yaşam döngüsünü yöneten method anlamına gelir.
<b>Canvas</b>	3 Boyutlu bir oyuna 2 boyutlu nesneler eklememize olanak sağlayan bir özellik.
<b>Camera</b>	Unity içerisinde, kullanıcının oluşturulan sanal ortamda gezinmesine olanak sağlayan özellik.
<b>Collision</b>	İki nesnenin birbiri ile çarpışmasında oluşan olay.
<b>FPS</b>	Frame Per Second, saniye başına kare anlamına gelir. Çalıştırılan uygulamanın kullanıcıya saniyede kaç kare görüntü sunduğunu belirtir.
<b>Script</b>	Betik dili, betik yorumlamak için yazılmış özel çalışma-zamanı sistemlerinin yorumlayabileceği programlama dilleridir.
<b>Scene</b>	Kurgulanan yapının gösterildiği sahne.

## 3.2 Yazılım Proje Yönetim Planı

### 3.2.1 Gantt Çizelgesi



Resim 8 Gantt Çizelgesi



Resim 9 Gantt Çizelgesi

### 3.2.2 Risk Matrisi

Tablo 2 Risk Matrisi

Risk	Önem Derecesi	Olasılık
Proje konusunun değiştirilmesi	YÜKSEK	ORTA
Projede kullanılan teknolojik altyapının sürekli değiştirilmesi.	ORTA	ORTA
Kullanılan Visual Studio programının güncellenmesi ve geriye dönük yardımını kesmesi.	YÜKSEK	DÜŞÜK
Kullanılan teknolojik altyapıya ait kaynakların güncellliğini yitirmesi.	YÜKSEK	ORTA
Sistem gereksinimlerinin karşılanamaması.	YÜKSEK	DÜŞÜK
Algoritmanın gereksinimleri yerine getirememesi	YÜKSEK	ORTA
Algoritma testi için oluşturulan oyunun algoritma ile uyumlu çalışmaması	YÜKSEK	DÜŞÜK

### **3.2.3 Kullanılacak Teknolojik Alt Yapı ve Özellikler**

#### **Unity<sup>8</sup>**

Unity; öncelikli olarak bilgisayarlar, konsollar ve mobil cihazlar için video oyunları ve simülasyonları gerçekleştirmek için kullanılan, Unity Technologies tarafından geliştirilen bir oyun motorudur. 3 boyutlu, 2 boyutlu, sanal gerçeklik ve arttırlılmış gerçeklik gibi ortamlara yazılım geliştirilmesine imkân sağlamaktadır.

Unity, C# ile komut yazmayı destekleyen çok yönlü bir oyun motorudur. C# ile komut yazabilmek için visual studio ile bağlantı kurulmasına olanak sağlar.



**Resim 10 Unity**

#### **MICROSOFT VISUAL STUDIO<sup>9</sup>**

Microsoft Visual Studio; Microsoft tarafından geliştirilen bir tümleşik geliştirme ortamıdır (IDE). Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework ve Microsoft Silverlight tarafından desteklenen tüm platformlar için yönetilen kod ile birlikte yerel kod ve Windows Forms uygulamaları, web siteleri, web uygulamaları ve web servisleri ile birlikte konsol ve grafiksel kullanıcı arayüzü uygulamaları geliştirmek için kullanılır (Resim 11).



**Resim 11 Visual Studio**

<sup>8</sup> Wikipedia, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(oyun\\_motoru\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Unity_(oyun_motoru)), 17.01.2020 – 02:21:02

<sup>9</sup> Wikipedia, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visual\\_Studio](https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio), 17.01.2020 – 02:41:17

### 3.2.4 Sistem Gereksinimleri

#### Unity<sup>10</sup>

- Geliştirmek için:

System	Minimum requirements
Operating system	Windows: 7 SP1+, 8, 10, 64-bit versions only macOS: 10.12+ Linux: Fixed at: Ubuntu 16.04, 18.04 and CentOS 7 Server versions of Windows and OS X are untested.
CPU	SSE2 instruction set support.
GPU	Graphics card with DX10 (shader model 4.0) capabilities.
Devices	
iOS	Mac computer running minimum macOS 10.12.6 and Xcode 9.4 or higher.
Android	Android SDK and Java Development Kit (JDK). IL2CPP scripting backend requires Android NDK.
Universal Windows Platform	Windows 10 (64-bit), Visual Studio 2015 with C++ Tools component or later and Windows 10 SDK.

**Resim 12 Geliştiriciler İçin Unity Sistem Gereksinimleri**

- Unity Oyunlarını Çalıştırabilmek İçin:

System	Minimum requirements
Desktop	
Operating system	Windows 7 SP1+ macOS 10.12+ Ubuntu 16.04+
CPU	SSE2 instruction set support.
GPU	Graphics card with DX10 (shader model 4.0) capabilities.
iOS	iOS 9.0 or higher.
Android	OS 4.1 or later ARMv7 CPU with NEON support or Atom CPU OpenGL ES 2.0 or later.
WebGL	Any recent desktop version of Firefox, Chrome, Edge or Safari.
Universal Windows Platform	Windows 10 and a graphics card with DX10 (shader model 4.0) capabilities.

**Resim 13 Unity Oyunu Açılmak İçin Sistem Gereksinimleri**

<sup>10</sup> Unity3d, <https://docs.unity3d.com/Manual/system-requirements.html>, 17.01.2020 – 02:48:56

## Visual Studio 2019<sup>11</sup>

<b>Supported Operating Systems</b>	Visual Studio 2019 will install and run on the following operating systems (64 bit recommended; ARM is not supported): <ul style="list-style-type: none"><li>Windows 10 version 1703 or higher: Home, Professional, Education, and Enterprise (LTSC and S are not supported)</li><li>Windows Server 2019: Standard and Datacenter</li><li>Windows Server 2016: Standard and Datacenter</li><li>Windows 8.1 (with <a href="#">Update 2919355</a>): Core, Professional, and Enterprise</li><li>Windows Server 2012 R2 (with <a href="#">Update 2919355</a>): Essentials, Standard, Datacenter</li><li>Windows 7 SP1 (with latest Windows Updates): Home Premium, Professional, Enterprise, Ultimate</li></ul>
<b>Hardware</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>1.8 GHz or faster processor. Quad-core or better recommended</li><li>2 GB of RAM; 8 GB of RAM recommended (2.5 GB minimum if running on a virtual machine)</li><li>Hard disk space: Minimum of 800MB up to 210 GB of available space, depending on features installed; typical installations require 20–50 GB of free space.</li><li>Hard disk speed: to improve performance, install Windows and Visual Studio on a solid state drive (SSD).</li><li>Video card that supports a minimum display resolution of 720p (1280 by 720); Visual Studio will work best at a resolution of WXGA (1366 by 768) or higher.</li></ul>
<b>Supported Languages</b>	<p>Visual Studio is available in English, Chinese (Simplified), Chinese (Traditional), Czech, French, German, Italian, Japanese, Korean, Polish, Portuguese (Brazil), Russian, Spanish, and Turkish.</p> <p>You can select the language of Visual Studio during installation. The Visual Studio Installer is available in the same fourteen languages, and will match the language of Windows, if available.</p> <p><b>Note:</b> Visual Studio Team Foundation Server Office Integration 2019 is available in the ten languages supported by Visual Studio Team Foundation Server 2019.</p>

## Resim 14 Visual Studio Sistem Gereksinimleri

<b>Additional Requirements</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Administrator rights are required to install Visual Studio.</li><li>.NET Framework 4.5.2 or above is required to <a href="#">install</a> Visual Studio. Visual Studio requires .NET Framework 4.7.2 to run, but this will be installed during setup.</li><li>.NET Core has specific <a href="#">Windows prerequisites</a> for Windows 8.1 and earlier.</li><li><a href="#">Windows 10 Enterprise LTSC edition</a>, <a href="#">Windows 10 S</a> and <a href="#">Windows 10 Team Edition</a> are not supported for development. You may use Visual Studio 2019 to build apps that run on Windows 10 LTSC, Windows 10 S and Windows 10 Team Edition.</li><li>Internet Explorer 11 or Edge is required for internet-related scenarios. <a href="#">Some features</a> might not work unless these, or a later version, are installed.</li><li>For Hyper-V emulator support, a <a href="#">supported</a> 64-bit operating system is required. A processor that supports Client Hyper-V and Second Level Address Translation (SLAT) is also required.</li><li>For Android Emulator support, a <a href="#">supported</a> processor and operating system is required.</li><li>Universal Windows app development, including designing, editing, and debugging, requires Windows 10. Windows Server 2019, Windows Server 2016, and Windows Server 2012 R2 may be used to build Universal Windows apps from the command line.</li><li>The Server Core and Minimal Server Interface options are not supported when running Windows Server.</li><li>Running Visual Studio 2019 (Professional, Community, and Enterprise) in Windows containers is not supported.</li><li>Team Foundation Server 2019 Office Integration requires Office 2016, Office 2013, or Office 2010.</li><li>Xamarin.Android requires a 64-bit edition of Windows and the 64-bit Java Development Kit (JDK).</li><li>PowerShell 3.0 or higher is required on Windows 7 SP1 to install the Mobile Development with C++, JavaScript, or .NET workloads.</li></ul>
--------------------------------	--

## Resim 15 Visual Studio Çalıştırabilmek İçin Ek Gereksinimler

<sup>11</sup> Microsoft, <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/releases/2019/system-requirements>, 17.01.2020 – 02:57:18

## 4. METODOLOJİ

### 4.1 Özellik Seçimi

Prensip olarak algoritma, önceden hazırlanmış olan özellikler listesinden özellikleri seçer, NPC'lere dağıtır. Özellik seçimi tamamen rastgeledir.

**Tablo 3** Pozitif Özellikler Tablosu

“Accessible”	“Active”	“Adaptable”	“Admirable”
“Adventurous”	“Agreeable”	“Alert”	“Allocentric”
“Amiable”	“Anticipative”	“Appreciative”	“Articulate”
“Aspiring”	“Athletic”	“Attractive”	“Balanced”
“Benevolent”	“Brilliant”	“Calm”	“Capable”
“Captivating”	“Caring”	“Challenging”	“Charismatic”
“Charming”	“Cheerful”	“Clean”	“Clear-headed”
“Clever”	“Colorful”	“Companionly”	“Compassionate”
“Conciliatory”	“Confident”	“Conscientious”	“Considerate”
“Constant”	“Contemplative”	“Cooperative”	“Courageous”
“Courteous”	“Creative”	“Cultured”	“Curious”
“Daring”	“Debonair”	“Decent”	“Decisive”
“Dedicated”	“Deep”	“Dignified”	“Directed”
“Disciplined”	“Discreet”	“Dramatic”	“Dutiful”
“Dynamic”	“Earnest”	“Ebullient”	“Educated”
“Efficient”	“Elegant”	“Eloquent”	“Empathetic”
“Energetic”	“Enthusiastic”	“Esthetic”	“Exciting”
“Extraordinary”	“Fair”	“Faithful”	“Farsighted”
“Felicific”	“Firm”	“Flexible”	“Focused”
“Forecful”	“Forgiving”	“Forthright”	“Freethinking”
“Friendly”	“Fun-loving”	“Gallant”	“Generous”
“Gentle”	“Genuine”	“Good-natured”	“Gracious”
“Hardworking”	“Healthy”	“Hearty”	“Helpful”
“Herioc”	“High-minded”	“Honest”	“Honorable”
“Humble”	“Humorous”	“Idealistic”	“Imaginative”
“Impressive”	“Incisive”	“Incorruptible”	“Independent”
“Individualistic”	“Innovative”	“Inoffensive”	“Insightful”
“Insouciant”	“Intelligent”	“Intuitive”	“Invulnerable”

“Kind”	“Knowledge”	“Leaderly”	“Leisurely”
“Liberal”	“Logical”	“Lovable”	“Loyal”
“Lyrical”	“Magnanimous”	“Many-sided”	“Masculine (Manly)”
“Mature”	“Methodical”	“Meticulous”	“Moderate”
“Modest”	“Multi – leveled”	“Neat”	“Nonauthoritarian”
“Objective”	“Observant”	“Open”	“Optimistic”
“Orderly”	“Organized”	“Original”	“Painstaking”
“Passionate”	“Patient”	“Patriotic”	“Peaceful”
“Perceptive”	“Perfectionist”	“Personable”	“Persuasive”
“Planful”	“Playful”	“Polished”	“Popular”
“Practical”	“Precise”	“Principled”	“Profound”
“Protean”	“Protective”	“Providential”	“Prudent”
“Punctual”	“Pruposeful”	“Rational”	“Realistic”
“Reflective”	“Relaxed”	“Reliable”	“Resourceful”
“Respectful”	“Responsible”	“Responsive”	“Reverential”
“Romantic”	“Rustic”	“Sage”	“Sane”
“Scholarly”	“Scrupulous”	“Secure”	“Selfless”
“Self – critical”	“Self – defacing”	“Self – denying”	“Self – reliant”
“Self – sufficient”	“Sensitive”	“Sentimental”	“Seraphic”
“Serious”	“Sexy”	“Sharing”	“Shrewd”
“Simple”	“Skillful”	“Sober”	“Sociable”
“Solid”	“Sophisticated”	“Spontaneous”	“Sporting”
“Stable”	“Steadfast”	“Steady”	“Stoic”
“Strong”	“Studious”	“Suave”	“Subtle”
“Sweet”	“Sympathetic”	“Systematic”	“Tasteful”
“Teacherly”	“Thorough”	“Tidy”	“Tolerant”
“Tractable”	“Trusting”	“Uncomplaining”	“Understanding”
“Undogmatic”	“Unfoolable”	“Upright”	“Urbane”
“Venturesome”	“Vivacious”	“Warm”	“Well – bred”
“Well – read”	“Well – rounded”	“Winning”	“Wise”
“Witty”	“Youthful”		

**Tablo 4** Tarafsız Özellikler Tablosu

“Absentminded”	“Aggressive”	“Ambitious”	“Amusing”
“Artful”	“Ascetic”	“Authoritarian”	“Big-thinking”
“Boyish”	“Breezy”	“Businesslike”	“Busy”
“Casual”	“Cerebral”	“Chummy”	“Circumspect”
“Competitive”	“Complex”	“Confidential”	“Conservative”
“Contradictory”	“Crisp”	“Cute”	“Deceptive”
“Determined”	“Dominating”	“Dreamy”	“Driving”
“Droll”	“Dry”	“Earthy”	“Effeminate”
“Emotional”	“Enigmatic”	“Experimental”	“Familial”
“Folksy”	“Formal”	“Freewheeling”	“Frugal”
“Glamorous”	“Guileless”	“High-spirited”	“Hurried”
“Hypnotic”	“Iconoclastic”	“Idiosyncratic”	“Impassive”
“Impersonal”	“Impressionable”	“Intense”	“Invisible”
“Irreligious”	“Irreverent”	“Maternal”	“Mellow”
“Modern”	“Moralistic”	“Mystical”	“Neutral”
“Noncommittal”	“Noncompetitive”	“Obedient”	“Old-fashined”
“Ordinary”	“Outspoken”	“Paternalistic”	“Physical”
“Placid”	“Political”	“Predictable”	“Preoccupied”
“Private”	“Progressive”	“Proud”	“Pure”
“Questioning”	“Quiet”	“Religious”	“Reserved”
“Restrained”	“Retiring”	“Sarcastic”	“Self-conscious”
“Sensual”	“Skeptical”	“Smooth”	“Soft”
“Solemn”	“Solitary”	“Stern”	“Stoic”
“Strict”	“Stubborn”	“Stylish”	“Subjective”
“Surprising”	“Soft”	“Tough”	“Unaggressive”
“Unambitious”	“Unceremonious”	“Unchanging”	“Undemanding”
“Unfathomable”	“Unhurried”	“Uninhibited”	“Unpatriotic”
“Unpredictable”	“Unreligious”	“Unsentimental”	“Whimsical”

**Tablo 5** Negatif Özellikler Tablosu

"Abrasive"	"Abrupt"	"Agonizing"	"Aimless"
"Airy"	"Aloof"	"Amoral"	"Angry"
"Anxious"	"Apathetic"	"Arbitrary"	"Argumentative"
"Arrogant"	"Artificial"	"Asocial"	"Assertive"
"Astigmatic"	"Barbaric"	"Bewildered"	"Bizarre"
"Bland"	"Blunt"	"Biosterois"	"Brittle"
"Brutal"	"Calculating"	"Callous"	"Cantakerous"
"Careless"	"Cautious"	"Charmless"	"Childish"
"Clumsy"	"Coarse"	"Cold"	"Colorless"
"Complacent"	"Complaintive"	"Compulsive"	"Conceited"
"Condemnatory"	"Conformist"	"Confused"	"Contemptible"
"Conventional"	"Cowardly"	"Crafty"	"Crass"
"Crazy"	"Criminal"	"Critical"	"Crude"
"Cruel"	"Cynical"	"Decadent"	"Deceitful"
"Delicate"	"Demanding"	"Dependent"	"Desperate"
"Destructive"	"Devious"	"Difficult"	"Dirty"
"Disconcerting"	"Discontented"	"Discouraging"	"Discourteous"
"Dishonest"	"Disloyal"	"Disobedient"	"Disorderly"
"Disorganized"	"Disputatious"	"Disrespectful"	"Disruptive"
"Dissolute"	"Dissonant"	"Distractible"	"Disturbing"
"Dogmatic"	"Domineering"	"Dull"	"Easily Discouraged"
"Egocentric"	"Enervated"	"Envious"	"Erratic"
"Escapist"	"Excitable"	"Expedient"	"Extravagant"
"Extreme"	"Faithless"	"False"	"Fanatical"
"Fanciful"	"Fatalistic"	"Fawning"	"Fearful"
"Fickle"	"Fiery"	"Fixed"	"Flamboyant"
"Foolish"	"Forgetful"	"Fraudulent"	"Frightening"
"Frivolous"	"Gloomy"	"Graceless"	"Grand"
"Greedy"	"Grim"	"Gullible"	"Hateful"
"Haughty"	"Hedonistic"	"Hesitant"	"Hidebound"
"High-handed"	"Hostile"	"Ignorant"	"Imitative"
"Impatient"	"Impractical"	"Imprudent"	"Impulsive"
"Inconsiderate"	"Incurious"	"Indecisive"	"Indulgent"

"Inert"	"Inhibited"	"Insecure"	"Insensitive"
"Insincere"	"Insulting"	"Intolerant"	"Irascible"
"Irrational"	"Irresponsible"	"Irritable"	"Lazy"
"Libidinous"	"Loquacious"	"Malicious"	"Mannered"
"Mannerless"	"Mawkish"	"Mealy-mouthed"	"Mechanical"
"Meddlesome"	"Melancholic"	"Meretricious"	"Messy"
"Miserable"	"Miserly"	"Misguided"	"Mistaken"
"Money-minded"	"Monstrous"	"Moody"	"Morbid"
"Muddle-headed"	"Naive"	"Narcissistic"	"Narrow"
"Narrow-minded"	"Natty"	"Negativistic"	"Neglectful"
"Neurotic"	"Nihilistic"	"Obnoxious"	"Obsessive"
"Obvious"	"Odd"	"Offhand"	"One-dimensional"
"One-sided"	"Opinionated"	"Opportunistic"	"Oppressed"
"Outrageous"	"Overimaginative"	"Paranoid"	"Passive"
"Pedantic"	"Perverse"	"Petty"	"Pharisaical"
"Phlegmatic"	"Plodding"	"Pompous"	"Possessive"
"Power-hungry"	"Predatory"	"Prejudiced"	"Presumptuous"
"Pretentious"	"Prim"	"Procrastinating"	"Profligate"
"Provocative"	"Pugnacious"	"Puritanical"	"Quirky"
"Reactionary"	"Reactive"	"Regimental"	"Regretful"
"Repentant"	"Repressed"	"Resentful"	"Ridiculous"
"Rigid"	"Ritualistic"	"Rowdy"	"Ruined"
"Sadistic"	"Sanctimonious"	"Scheming"	"Scornful"
"Secretive"	"Sedentary"	"Selfish"	"Self-indulgent"
"Shallow"	"Shortsighted"	"Shy"	"Silly"
"Single-minded"	"Sloppy"	"Slow"	"Sly"
"Small-thinking"	"Softheaded"	"Sordid"	"Steely"
"Stiff"	"Strong-willed"	"Stupid"	"Submissive"
"Superficial"	"Superstitious"	"Suspicious"	"Tactless"
"Tasteless"	"Tense"	"Thievish"	"Thoughtless"
"Timid"	"Transparent"	"Treacherous"	"Trendy"
"Troublesome"	"Unappreciative"	"Uncaring"	"Uncharitable"
"Unconvincing"	"Uncooperative"	"Uncreative"	"Uncritical"
"Unctuous"	"Undisciplined"	"Unfriendly"	"Ungrateful"
"Unhealthy"	"Unimaginative"	"Unimpressive"	"Unlovable"

"Unpolished"	"Unprincipled"	"Unrealistic"	"Unreflective"
"Unreliable"	"Unrestrained"	"Unself-critical"	"Unstable"
"Vacuous"	"Vague"	"Venal"	"Venomous"
"Vindictive"	"Vulnerable"	"Weak"	"Weak-willed"
"Well-meaning"	"Willful"	"Wishful"	"Zany"

## 4.2 Scriptler

### AI Script

Yapay zekanın davranışlarının tanımlandığı Script'tir. Yapay zekaya bir hız ve varış noktası ataması yapılır. Yapay zeka ise o noktaya nasıl gideceğini hesaplar ve algoritma tarafından atanmış davranışını gerçekleştirir.

### canvasScript

Uygulama için NPC oluşturma butonunun görünürüğünün ayarlanması, tekrarlı ve istenmeyen bir şekilde butonun aktifleşmesi işlemlerinin engellenmesi için oluşturulmuş Script'tir.

### CreateNpcScript

Non-player Character oluşturulduğu Script'tir. Belli bir aralık (range) içerisinde NPC oluşturur ve bu oluşturulan NPC'lerin nüfusunu, yetişkin ve çocuk olanların sayısını yazdırır.

### GameTime

Zamana ilişkin fonksiyonların çalıştırıldığı Script'tir. Yıl, ay, gün ve mevsim bilgilerini hesaplamaktadır.

### JobGenerator

NPC'lere meslek ataması yapıldığı Script'tir. Meslek ataması, yetişkin NPC'lere yapılmaktadır. Çocuk NPC'lere ise "çocuk" mesleği atanmaktadır.

### **NpCharacter**

NPC'lerin nitelik, kişilik ve davranış kazandığı Script'tir. NPC'lerin boyalarını, kilolarını, trait (kişilik) listelerini ve stat bloklarını (Tüm özelliklerinin bulunduğu bir canvas) oluşturur.

### **NPCHome**

NPC'lere gece konaklamaları için ev atamasının yapıldığı Script'tir. Seçilen evin boş olup olmamasına göre işlemi tekrar ettirir.

### **SelectNpc**

Kullanıcının kamera ile izleme modunda iken seçtiği bir NPC'nin gözünden görmesini sağlayan Script'tir. Kamera bilgisi, NPC'ye aktarılır ve NPC gözetlenebilir.

### **SunAndMoon Script**

Gün döngülerini ayarlayan, güneş ve ayın zamana göre konumlanması sağlanan Script'tir.

### **DailyRoutineScript**

NPC'lerin günlük rutinlerini oluşturan Script'tir. NPC'lere mesleklerine ilişkin rutin bilgileri, boş zamanlarını ve boş zamanlarında neler yapacaklarını, gece vakti ne yapacaklarını hesaplamaktadır.

### **MoveDestination**

NPC'lerin, belirli bir konuma gitmelerini sağlayan Script'tir. Zaman bilgilerinin tanımlanıp ona göre karakterlerin mesleklerine, alışkanlıklarına göre belirli zaman aralıklarında belirli konumlara gitmelerini kontrol etmektedir.

## **5. SONUÇ**

Yıllardır oynanan açık dünya oyunları, belirli şemalarla, birbirinin adeta kopyası gibi ruhsuzca piyasaya sürülmektedir. Açık dünyadaki NPC'ler, sürekli belirli zaman aralıklarında, belirli davranışlarda bulunur, belirli özelliklere sahiptirler ve belirli işlerle uğraşırlar. Bu durum, oyuncu müdahalesi ile değişmez ve sabittir. Ancak yöneticiler yeni bir sürüm ortaya sunup, el ile değiştirmelerse, sürekli aynı döngüde devam ederler.

LOW projesinin hedefi; kurgulanmış açık dünya içerisindeki karakterlere zaman çerçevesinde nitelik, kişilik ve davranış ataması yaparak hem karakter yelpazesini artırmak, hem de oyuna yaşayan bir ekosistem sunarak oyunun canlılığını artırmaktır.

## **6. REFERANSLAR**

- [1] Steam, [https://store.steampowered.com/app/975370/Dwarf\\_Fortress/](https://store.steampowered.com/app/975370/Dwarf_Fortress/), 31.12.2019 – 11:36:10
- [2] Steam, [https://store.steampowered.com/app/233450/Prison\\_Architect/](https://store.steampowered.com/app/233450/Prison_Architect/), 31/12/2019 – 11:42:14
- [3] Steam, [https://store.steampowered.com/app/413150/Stardew\\_Valley/](https://store.steampowered.com/app/413150/Stardew_Valley/), 31/12/2019 – 11:47:29
- [4] Steam, [https://store.steampowered.com/app/47890/The\\_Sims\\_3/?l=turkish](https://store.steampowered.com/app/47890/The_Sims_3/?l=turkish), 31.12.2019 – 11:55:08
- [5] Steam, [https://store.steampowered.com/app/836620/Black\\_Desert/](https://store.steampowered.com/app/836620/Black_Desert/), 17.01.2020 – 00:27:26
- [6] Steam, [https://store.steampowered.com/app/1174180/Red\\_Dead\\_Redemption\\_2/](https://store.steampowered.com/app/1174180/Red_Dead_Redemption_2/), 17.01.2020 – 00:44:39
- [7] Minecraft, <https://www.minecraft.net/en-us/>, 17.01.2020 – 00:50:19
- [8] Wikipedia, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(oyun\\_motoru\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Unity_(oyun_motoru)), 17.01.2020 – 02:21:02
- [9] Wikipedia, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visual\\_Studio](https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio), 17.01.2020 – 02:41:17
- [10] Unity3d, <https://docs.unity3d.com/Manual/system-requirements.html>, 17.01.2020 – 02:48:56
- [11] Microsoft, <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/releases/2019/system-requirements>, 17.01.2020 – 02:57:18
- [12] Medieval Chronicles, <https://www.medievalchronicles.com/medieval-life/medieval-village/>, 23.11.2019 – 14:28:57
- [13] Ideconomy, <http://ideconomy.mit.edu/essays/traits.html>, 15.12.2019 – 13:57:28
- [14] Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=a8lSlmDaj3w>, 20.12.2019 – 17:26:33
- [15] Game Dev, <https://www.gamedev.net/articles/programming/artificial-intelligence/the-total-beginners-guide-to-game-ai-r4942/>, 16.12.2019 – 08:27:16
- [16] Towards Data Science, <https://towardsdatascience.com/artificial-intelligence-in-video-games-3e2566d59c22>, 16.12.2019 – 09:11:57