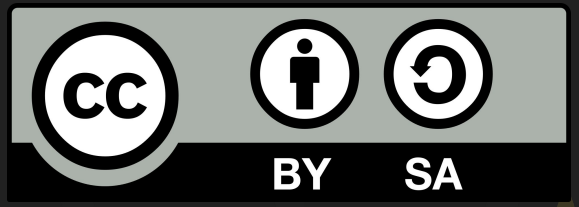
Introdução aos Scriptable Objects

Leonardo Tórtoro Pereira (leonardop@usp.br)
Ítalo Tobler Silva (italo.tobler.silva@usp.br)



Este material é uma criação do
Time de Ensino de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos (TEDJE)
Filiado ao grupo de cultura e extensão Fellowship of the Game (FoG), vinculado ao ICMC - USP

Objetivos

- ➔ Definir scriptable objects
- ➔ Mostrar suas principais vantagens e desvantagens
- ➔ Apresentar algumas de suas principais utilidades
- ➔ Apresentar exemplos práticos

O que são Scriptable Objects?

Scriptable Objects - É de comer?

- ➔ Não... Mas dá pra colocar as propriedades da comida do seu jogo :)
- ➔ É uma classe serializável da Unity
- ➔ Armazena grandes quantidades de dados compartilhados independentemente das instâncias de script
- ➔ Pode ser salva como .asset

Scriptable Object - Ciclo de vida

- A classe ScriptableObject herda da classe Object, assim como MonoBehaviour
- Quantidade muito menor de callbacks
  - Awake
  - OnEnable
  - OnDisable
  - OnDestroy

Scriptable Object - Criando

- CreateAssetMenuAttribute
  - Opção para criar um scriptable object pelo menu de criação do editor
- Instantiate
- CreateInstance

Scriptable Objects - Onde usar?

- ➔ Arquivos de configuração de jogo
- ➔ Inventários
- ➔ Atributos de Inimigos
- ➔ Coleção de Áudio

Scriptable Objects - Como usar?

- ➔ Variáveis
- ➔ Eventos
- ➔ Sistemas

Scriptable Objects - Por que usar?

- ➔ Facilita gerenciamento de alterações e depuração
- ➔ Comunicação flexível entre diferentes sistemas do jogo
- ➔ Mais fácil de adaptar, alterar, e reutilizar componentes
- ➔ Pode ser uma boa substituição a singletons

Singletons?

Singletons?

```
public static Player instance = null;
void Awake()
{
        if (instance == null)
        {
            instance = this;
            DontDestroyOnLoad(gameObject);
            audioSrc = GetComponent<AudioSource>();
            ...
        }
        else if (instance != this)
        {
            Destroy(gameObject);
        }
}
```

Singletons?

➔ Em algum outro código...

```
Player.instance.keys.Clear();
Player.instance.usedKeys.Clear();
Player.instance.AdjustCamera(map.startX, map.startY);
Player.instance.SetRoom(map.startX, map.startY);
```

Singletons - Vantagens

- ➔ É fácil de fazer
- ➔ Acesso a um objeto importante a partir de qualquer outro
- ➔ Estado persistente (resiste a mudança de cenas)
- ➔ Fácil de entender
- ➔ Padrão consistente
- ➔ Fácil de planejar

Singletons - Desvantagens

- Conexões “rígidas”
  - Não é modular
- Não aceita polimorfismo*
- Não é “testável”
- Pesadelo de dependências
  - Desista de paralelizar
- Uma única instância
- Só funciona bem para projetos pequenos ou que você não vai mais mudar depois de pronto

Lembra disso?

➔ Em algum outro código...

```
Player.instance.keys.Clear();
Player.instance.usedKeys.Clear();
Player.instance.AdjustCamera(map.startX, map.startY);
Player.instance.SetRoom(map.startX, map.startY);
```

Lembra disso?

➔ Em algum outro código...

```
Player.instance.keys.Clear();
Player.instance.usedKeys.Clear();
Player.instance.AdjustCamera(map.startX, map.startY);
Player.instance.SetRoom(map.startX, map.startY);
```

➔ Estava dentro de outro Singleton...

Gerenciadores Singletons - Objetivos

- ➔ Rastrear todos os inimigos de uma cena
- ➔ Entender o jogador
- ➔ Enviar comandos

Gerenciadores Singletons - Problemas

- Race Conditions
  - Problemas de null reference e de paralelismo
- Singleton rígido
  - Difícil de testar
- Só 1 (ou muitos...)

Voltando aos SOs

Scriptable Objects - Como usar?

- ➔ Variáveis
- ➔ Eventos
- ➔ Sistemas

Scriptable Objects - Variáveis

```
[CreateAssetMenu]
public class FloatVariable : ScriptableObject
{
    public float Value;

    public void SetValue(float value)
    {
        Value = value;
    }
     ...
    public void ApplyChange(float amount)
    {
        Value += amount;
    }
}
```

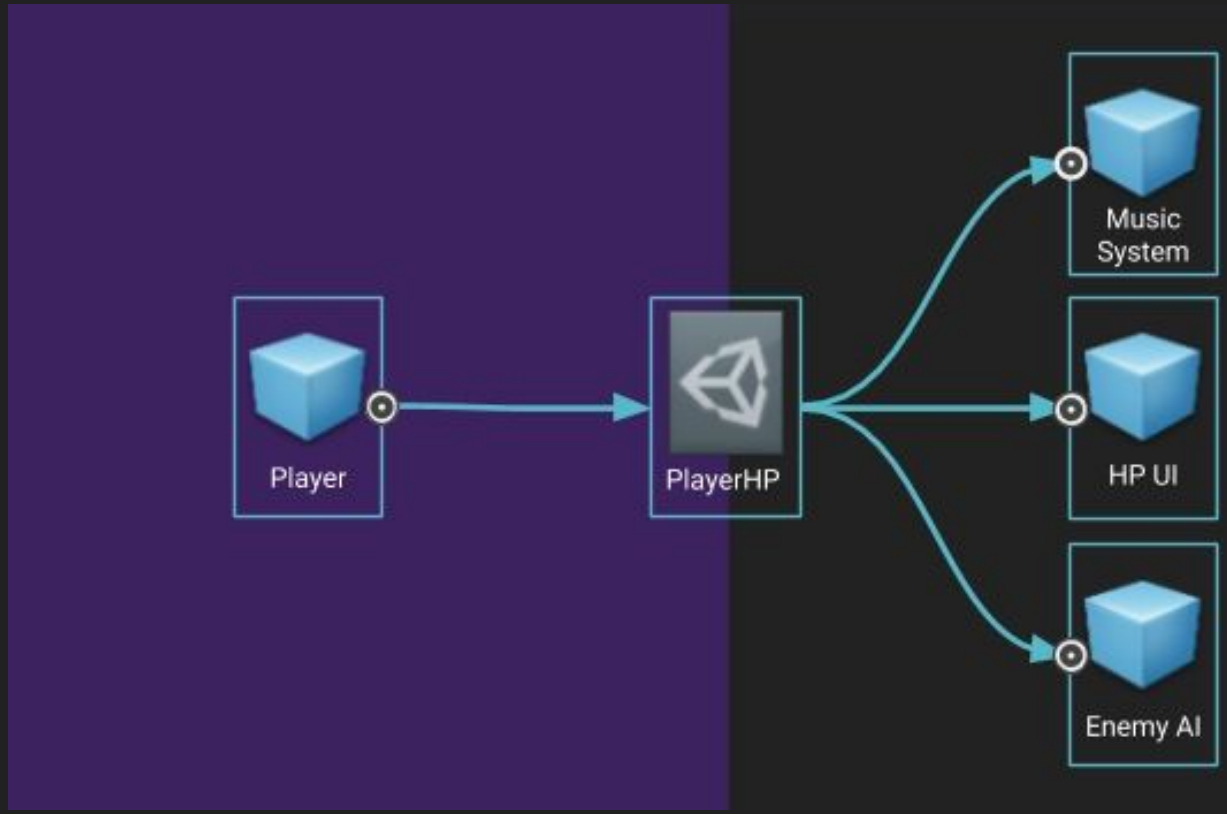
Scriptable Objects - Variáveis

- ➔ Vida
- ➔ Dano
- ➔ Dados de tempo

Scriptable Objects - Variáveis

```
public class DamageDealer : MonoBehaviour
{
    public FloatVariable DamageAmount;
}
```

Scriptable Objects - Variáveis



https://unity.com/how-to/architect-game-code-scriptable-objects

Demo - Unity

https://github.com/roboryantron/Unite2017

Cena: HP 1

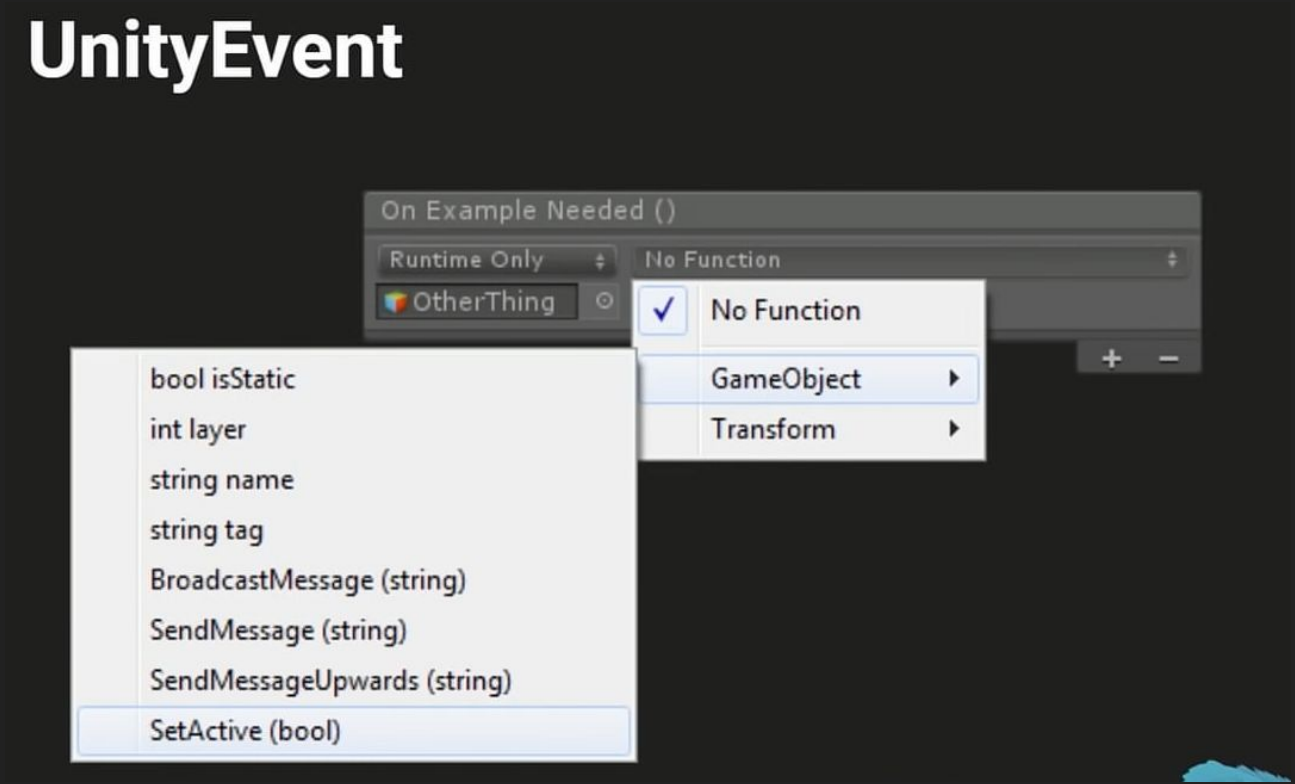
Scriptable Objects - Como usar?

- ➔ Variáveis
- ➔ Eventos
- ➔ Sistemas

Scriptable Objects - Eventos

- ➔ Modularizam sistemas
  - ◆ Reúso em outros projetos
  - ◆ Isola prefabs
    - ● Responde a um evento, não importa de onde vem
  - ◆ Só executa quando precisa
    - ● Não precisa ficar com “ifs” checando variável
  - ◆ Fácil de debuggar (se você sabe bem)

Scriptable Objects - Eventos



https://www.youtube.com/watch?v=raQ3iHhE_Kk

Scriptable Objects - Eventos

- ➔ Pode colocar no editor
- ➔ Menos código, não precisa assumir que o código está em algum componente específico
- ➔ Pode passar argumentos
  - ◆ `Extend UnityEvent<T>`
  - ◆ Estáticos ou Dinâmicos

Scriptable Objects - Eventos

- ➔ Problemas
  - ◆ Ligações rígidas
    - Botão precisa de referência “hard” do que ele responde
  - ◆ Serialização limitada
  - ◆ Alocação de lixo
    - Não criar evento chamado todo *frame*

Scriptable Objects - Eventos

```
public class GameEvent : ScriptableObject
{
    private readonly List<GameEventListener> eventListeners =
        new List<GameEventListener>();

    public void Raise()
    {
        for(int i = eventListeners.Count -1; i >= 0; i--)
            eventListeners[i].OnEventRaised();
    }
    public void RegisterListener(GameEventListener listener)
    {
        if (!eventListeners.Contains(listener))
            eventListeners.Add(listener);
    }
    public void UnregisterListener(GameEventListener listener)...
}
```

Scriptable Objects - Eventos

```
public class GameEventListener : MonoBehaviour
{
    public GameEvent Event; //Pode ser referenciado
    public UnityEvent Response; //Serializa a chamada de função como resposta

    private void OnEnable()
    { Event.RegisterListener(this);}

    private void OnDisable()
    { Event.UnregisterListener(this);}

    public void OnEventRaised()
    {
        Response.Invoke();
    }
}
```

Demo - Unity

https://github.com/roboryantron/Unite2017

Cena: HP 2

Extras

Scriptable Objects - Runtime Sets

- ➔ Solucionar problema de gerenciadores singletons
- ➔ *Runtime Sets*
- ➔ Manter controle de uma lista de objetos na cena
- ➔ Evita *race conditions*
- ➔ Mais flexível que tags da Unity e singleton

Scriptable Objects - Runtime Sets

```
public abstract class RuntimeSet<T> : ScriptableObject
{
    public List<T> Items = new List<T>();

    public void Add(T thing)
    {
        if (!Items.Contains(thing))
            Items.Add(thing);
    }

    public void Remove(T thing)
    {
        if (Items.Contains(thing))
            Items.Remove(thing);
    }
}
```

Scriptable Objects - Runtime Sets

- Um sistema que sabe todas as entidades de um RTS
  - Unidades, construções...
  - Pode adicionar um novo conjunto no fim do projeto
- Renderizadores para efeitos especiais
  - Script de renderização precisa saber de todos os efeitos
  - Câmera lia todos os itens de renderização adicionados
- Itens em um mapa

Demo - Unity

https://github.com/roboryantron/Unite2017

Cena: Sets

Scriptable Objects - Enums

- ➔ Precisa mudar no código
- ➔ Difícil de remover/reordenar
- ➔ Não podem ter dados adicionais

Demo - Unity

https://github.com/roboryantron/Unite2017

Cena: Elements

Voltando ao trio...

Scriptable Objects - Como usar?

- ➔ Variáveis
- ➔ Eventos
- ➔ Sistemas

Scriptable Objects - Sistemas

- SOs podem ter funções dentro
  - Não é muito comum. Mas não é errado!
- Sistema é um Asset de SO no projeto
- Referência direta com o inspetor
- Não precisa procurar coisas em código
- Sem referências que só existem na cena
- Como AudioMixer/AudioMixerGroup

Scriptable Objects - Sistemas

https://www.youtube.com/watch?v=raQ3iHhE_Kk

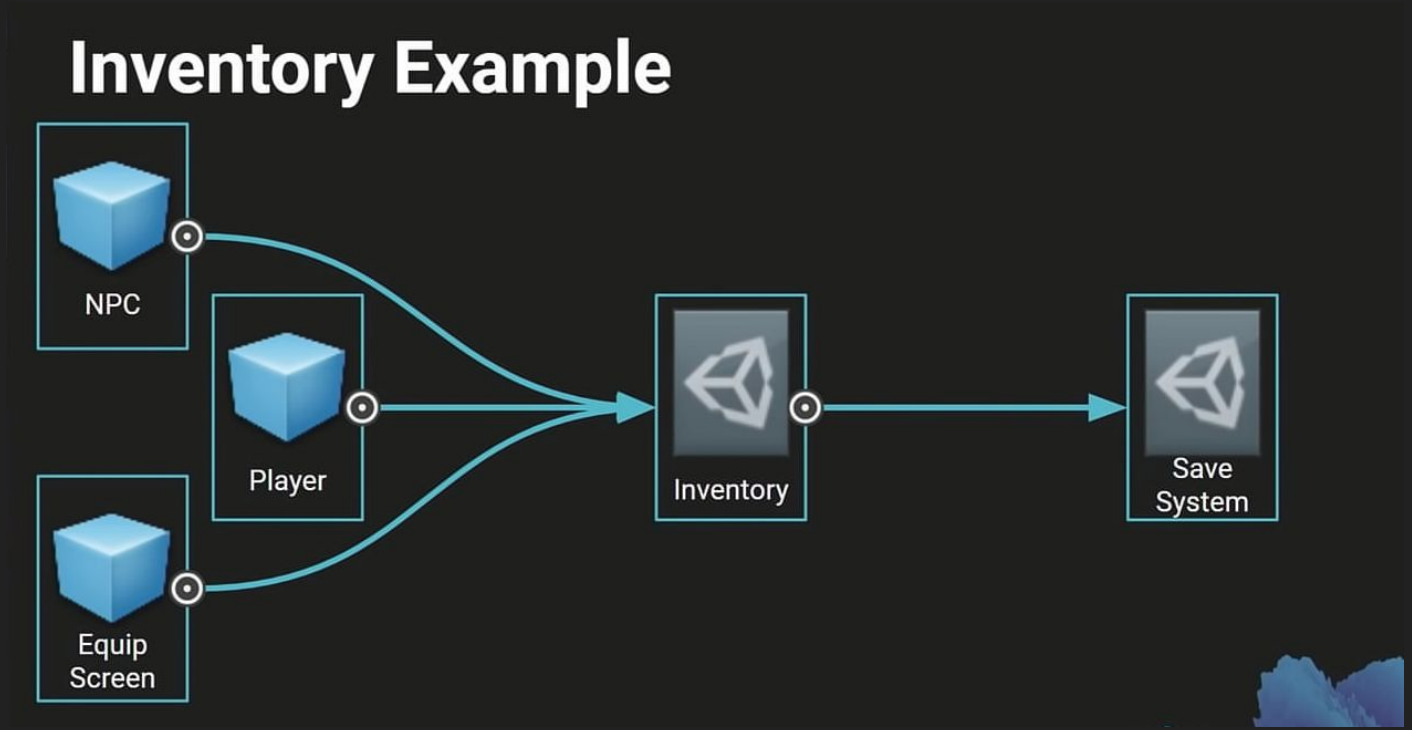
Scriptable Objects - Sistemas

- ➔ Inventário
  - ◆ SO: Master List
    - Todos os itens disponíveis
  - ◆ 1 SO por item
  - ◆ Busca que acontece na validação da Master List
    - Popula ela com todos os itens
  - ◆ Usa diferentes inventários em diferentes cenas
    - Como num tutorial

Scriptable Objects - Sistemas

- ➔ Inventário
  - ◆ SO: Master List
    - Todos os itens disponíveis
  - ◆ 1 SO por item
  - ◆ Busca que acontece na validação da Master List
    - Popula ela com todos os itens
  - ◆ Usa diferentes inventários em diferentes cenas
    - Como num tutorial

Scriptable Objects - Sistemas



https://www.youtube.com/watch?v=raQ3iHhE_Kk

Dúvidas?

Vamos a um exemplo mais simples:

https://www.raywenderlich.com/2826197-scriptableobject-tutorial-getting-started

Referências

Referências

[1] Unite Austin 2017 - Game Architecture with Scriptable Objects, Ryan Hipple (Schell Games) - https://www.youtube.com/watch?v=raQ3iHhE_Kk

[2] Unite 2016 - Overthrowing the MonoBehaviour Tyranny in a Glorious Scriptable Object Revolution - https://www.youtube.com/watch?v=6vmRwLYWNRo

[3] ScriptableObject Tutorial: Getting Started, Jeff Fisher & Ben MacKinnon - https://www.raywenderlich.com/2826197-scriptableobject-tutorial-getting-started

[4] Guia da unity sobre como fazer uma arquitetura melhor usando SOs - https://unity.com/how-to/architect-game-code-scriptable-objects

Extra:

Exemplo de um sistema de habilidades com SOs - https://learn.unity.com/tutorial/create-an-ability-system-with-scriptable-objects#