

XAMARIN VS UNITY 3D

Собираем грабли мобильной разработки
под Android

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело



НЕМНОГО О СЕБЕ

Опыт разработки под разные платформы и предыстория вторжения в мобильную разработку

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ОПЫТ

не зря я в Политехе учился

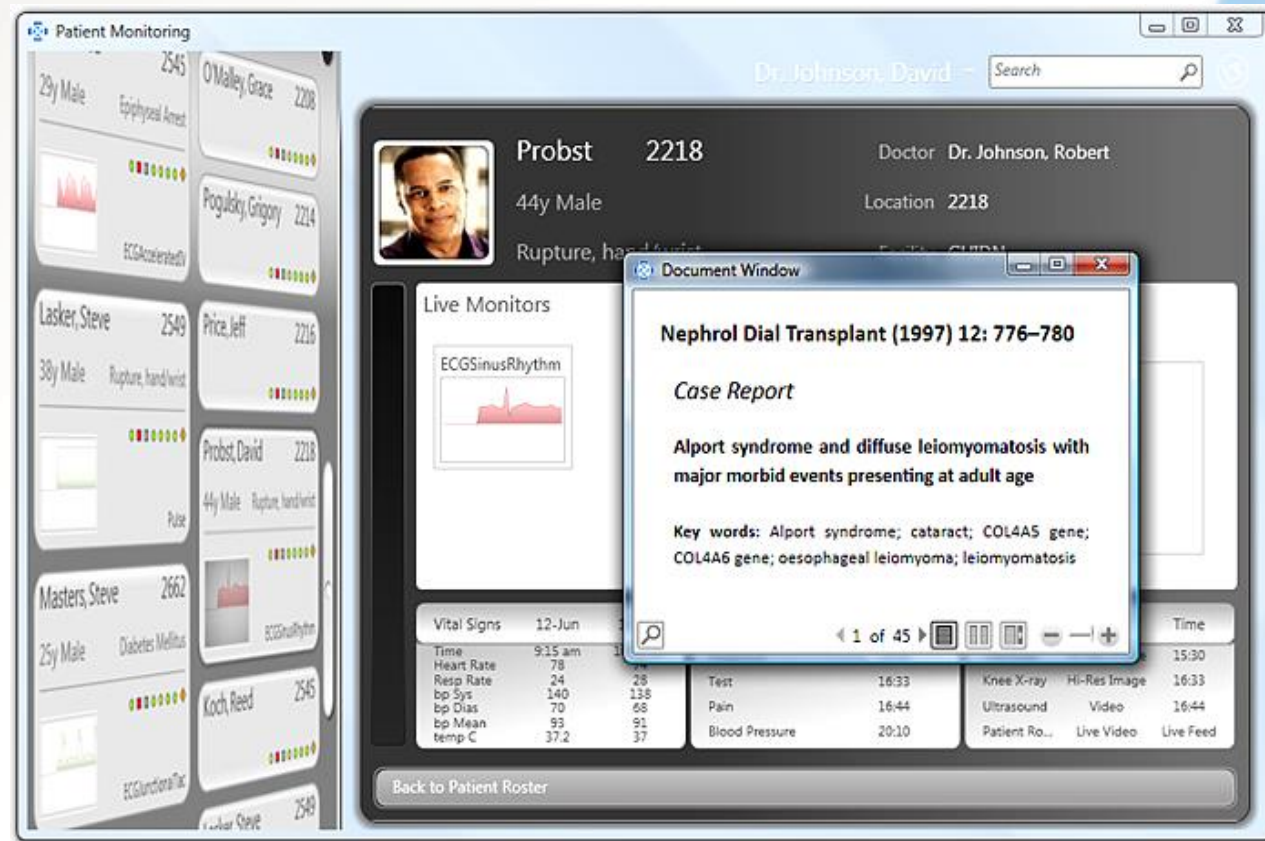
- Каф. Приборостроения
- Инерциальная Навигация
- Системы Автоматического Управления
- Цифровая обработка сигналов
- Мат. Моделирование
- 2002 – 2011 гг.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ

не зря я в Политехе учился

- Конец 2006 – WPF 3.5
- 70% -Desktop / 30% -Числовые алгоритмы и CAU
- Конец 2012 – 70% Web и 30% Desktop
- С 2014 – Unity 3D (GameDev) и Embedded (STM32)
- С 2015 – Xamarin (без практики)

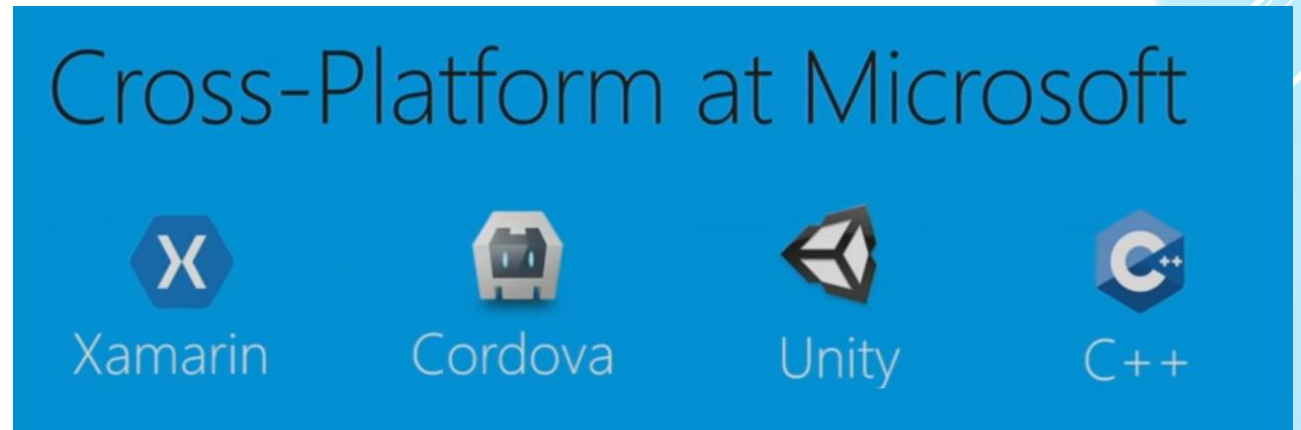


ПЕРЕД ВТОРЖЕНИЕМ В MOBILE DEV

мои представления о мобильной разработке в целом и о технологиях в частности

Конец 2017 – у меня было три основных направления мобильной разработки:

1. Нативная разработка (Objective-C, Java; Windows Phone мертв как и SL)
2. Разработка на JS – тормозные и неудобные HTML тулкиты
3. Кросс-платформенные средства с поддержкой C# (Unity3D и Xamarin)



XAMARIN ИЛИ UNITY

Xamarin

- ▶ Мой любимый XAML ^__^
- ▶ В C# проброшен Android API ^__^
- ▶ Можно отлаживать в эмуляторе ^__^
- ▶ Доступны инерциальные датчики
- ▶ Можно подключать C/C++ либы
- ▶ Можно вынести функционал в фоновый сервис

Unity3D

- ▶ «Годный движ для 3D игр»
- ▶ Годные инструменты работы со звуковыми эффектами
- ▶ Транспирует C# в C++
- ▶ Поддерживает сборку под разные платформы
- ▶ Импорт ассетов и множество плагинов
- ▶ Изкоробочные инструменты 2D интерфейса никакущие (отн. WPF :)
- ▶ Unity3D не работает в фоне



МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Кратко о реализуемых фичах

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

ПРИЛОЖЕНИЕ МОБИЛЬНОЕ

запили себе ты, Джедай!

► Хотелки:

- Вычисление линейной скорости устройства с коррекцией ошибок
- Воспроизведение звуковых спецэффектов в зависимости от скорости движения
- Возможность записи звуков
- Максимальная отзывчивость
- Устойчивость слабому сигналу спутника

► Тех. детали:

- По инерциальным датчикам считается скорость (интегрирование)
- Скорость корректируется по GPS (измерение на основе эф. Доплера)
- При пропадании сигналов спутника, скорость должна плавно сбрасываться
- Чем выше скорость, тем интенсивнее звук



ПРИЛОЖЕНИЕ МОБИЛЬНОЕ

Ожидание Реальность



«Сперва УГ получится у тебя, Джедай! Нестрашно это...» (сб. афоризмов «Так говорил Зарайода»)

ТЕХНОЛОГИИ

Немного технически деталей о Xamarin и Unity 3D

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело

XAMARIN

ПОД КАПОТОМ

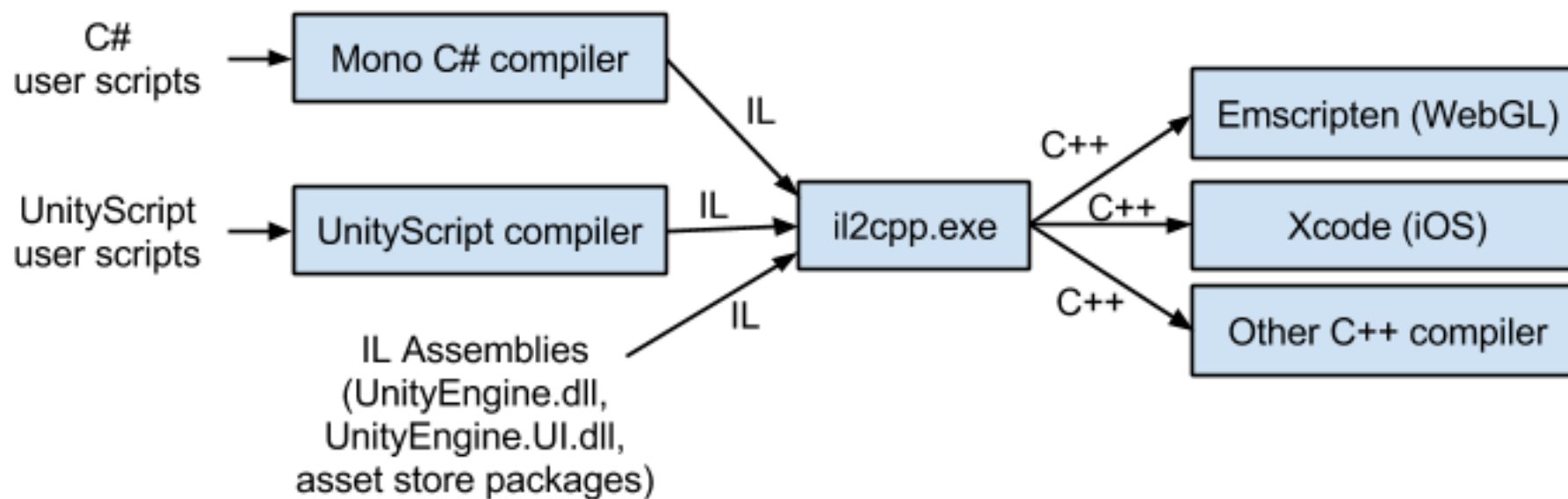
How Xamarin Works

- » C# + .NET Runtime
- » Native UI
- » Native Performance



UNITY 3D

под капотом



ГРАБЛИ

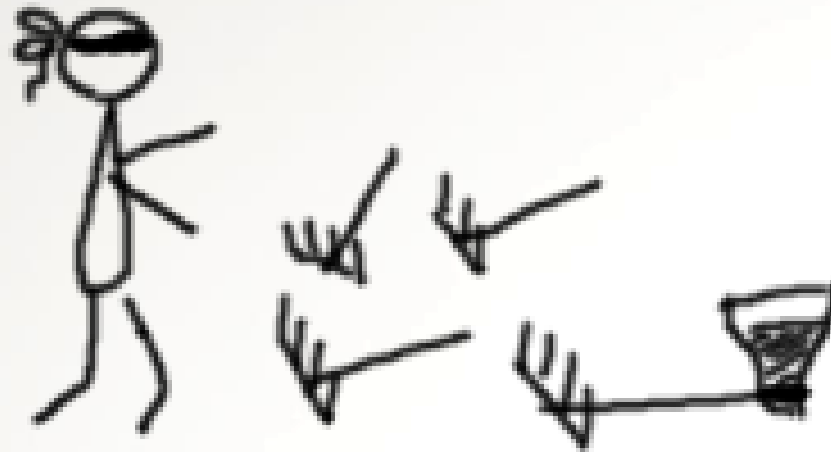
Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело

МОБИЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА

почти Всё, что нужно о ней знать



Mobile Development

ОБЩИЕ ГРАБЛИ

боль молодого разработчика в зоопарке

- ▶ **Отладка мобильного приложения**
- ▶ Эмуляторы без аппаратного ускорения неюзабельны
- ▶ Для отладки приложения с GPS нужен сторонний эмулятор CHS либо придется кодить на улице :]
- ▶ **Инерциальные датчики в мобилах - УГ**
- ▶ Нужно выбрать минимальную версию Android, функционала которой вам хватит

Мобильный UX сильно отличается от Desktop и Web (реально, КЭП!)

Устройства на Android сильно разнятся в размерах экранов

Приходится дублировать граф. ассеты под все возможные размеры экрана и DPI

Под Android очень много различных ограничений безопасности.

«Нельзя так просто взять и взять.» :]

ОСОБЫЕ ГРАБЛИ

Xamarin

- ▶ **XAML убогий даже в сравнении с SL**
- ▶ От того, как проброшено Android API я чешусь в самых нескромных местах
- ▶ Фоновый сервис запускается в том же процессе, что и сам апп, но отлаживать его не получается :[
- ▶ C++ либы подключить можно, но сложно (not a surprise)

Unity3D

- ▶ В Unity3D 5+ запилили Canvas с адаптивной версткой a-la Qt
- ▶ Готовый бесплатный плагин интеграции с FMOD Studio
- ▶ Есть платный плагин Android Goodies Pro (\$33, которые того стоят, ИМХО)
- ▶ Сборка под Android + апп. отладка с VS Code
- ▶ Можно гасить в ноль экран и, теоретически, эксплуатировать Pocket Mode для экономии заряда батареи
- ▶ Unity3D работает при заблокированном экране (как минимум короткое время). Возможно будет работать долго, если выключить оптимизацию батареи

ОСОБЫЕ ГРАБЛИ 2

Xamarin Android SDK

- ▶ Используется инсталлятор от VS
- ▶ Дополнения Xamarin вместе с инструментами Desktop разработку займут 20-30 ГБ, КАРЛ!!!!
- ▶ Под системный диск для Windows 10 рекомендую как минимум 256 ГБ, лучше SSD %хнык%
- ▶ VS Installer не умеет ставить ничего объемного на D: (пробовал даже NTFS Sym/Hard Links – всё глючит взрывается и убивает котиков)
- ▶ Эмуляторы на Hyper-V тормозят безбожно на AMD Ryzen 5 и запрещают запуск Oracle Virtual Box

Unity 3D Android SDK

- ▶ Установка Android SDK не шибко сложная (ставится куда скажешь)
- ▶ С эмуляторами та же беда... Отлаживаем в железе
- ▶ Читать логи Android без тулов Xamarin неожиданно сложно.

ДИЗАЙН

О возможностях 2D дизайна в Xamarin и Unity 3D

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело

ХАМАРИН

Модификация системных цветов и дизайна MainActivity

Спускайся
ко мне,
малыш..

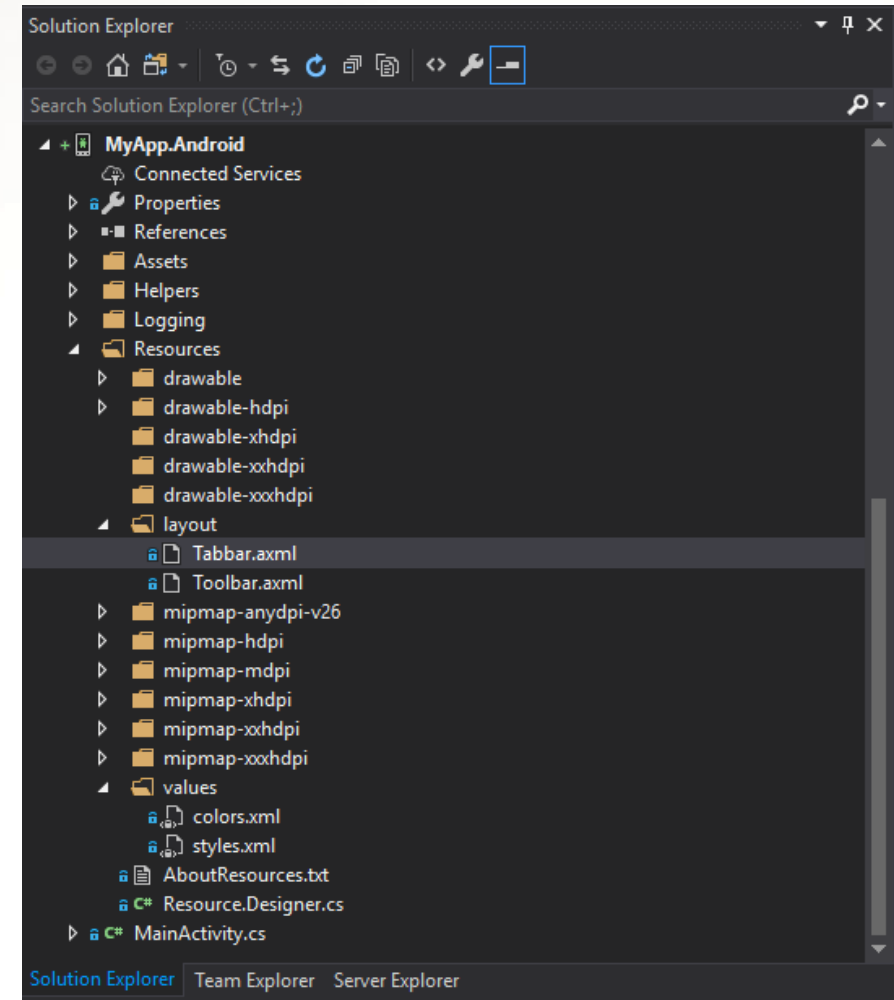


Будем
ковыряться
в ресурсах
Android

XAMARIN

Модификация системных цветов и дизайна MainActivity

- Каталог Resources содержит подкаталоги для каждой категории экранов смартфонов.
- Нужно реализовывать адаптированные ресурсы под каждую платформу.
- Каталог layout содержит разметку нативных макетов экрана в формате AXML
- Каталог values содержит цвета и стили для AXML



XAMARIN

```
styles.xml  AboutResources.txt  colors.xml  MainActivity.cs
4  <style name="MainTheme" parent="MainTheme.Base">
5  </style>
6  <!-- Base theme applied no matter what API -->
7  <style name="MainTheme.Base" parent="Theme.AppCompat.Light">
8  <!--If you are using revision 22.1 please use just windowNoTitle. Without android:-->
9  <item name="windowNoTitle">true</item>
10 <!--We will be using the toolbar so no need to show ActionBar-->
11 <item name="windowActionBar">false</item>
12 <!-- Set theme colors from http://www.google.com/design/spec/style/color.html#color-color-palette -->
13 <!-- colorPrimary is used for the default action bar background -->
14 <item name="colorPrimary">@color/colorPrimary</item>
15 <!-- colorPrimaryDark is used for the status bar -->
16 <item name="colorPrimaryDark">@color/colorPrimaryDark</item>
17 <!-- colorAccent is used as the default value for colorControlActivated
18     which is used to tint widgets -->
19 <item name="colorAccent">@color/colorAccent</item>
20
21 <item name="android:windowBackground">@color/windowBackground</item>
22 <item name="android:statusBarColor">@color/statusBarColor</item>
23 <item name="android:navigationBarColor">@color/navigationBarColor</item>
24
25 <!-- You can also set colorControlNormal, colorControlActivated
26     colorControlHighlight and colorSwitchThumbNormal. -->
27 <item name="windowActionModeOverlay">true</item>
28
29 <item name="android:datePickerDialogTheme">@style/AppCompatDialogStyle</item>
30 </style>
31
32 <style name="AppCompatDialogStyle" parent="Theme.AppCompat.Light.Dialog">
33 <item name="colorAccent">@color/colorAccent</item>
34 </style>
35 </resources>
```

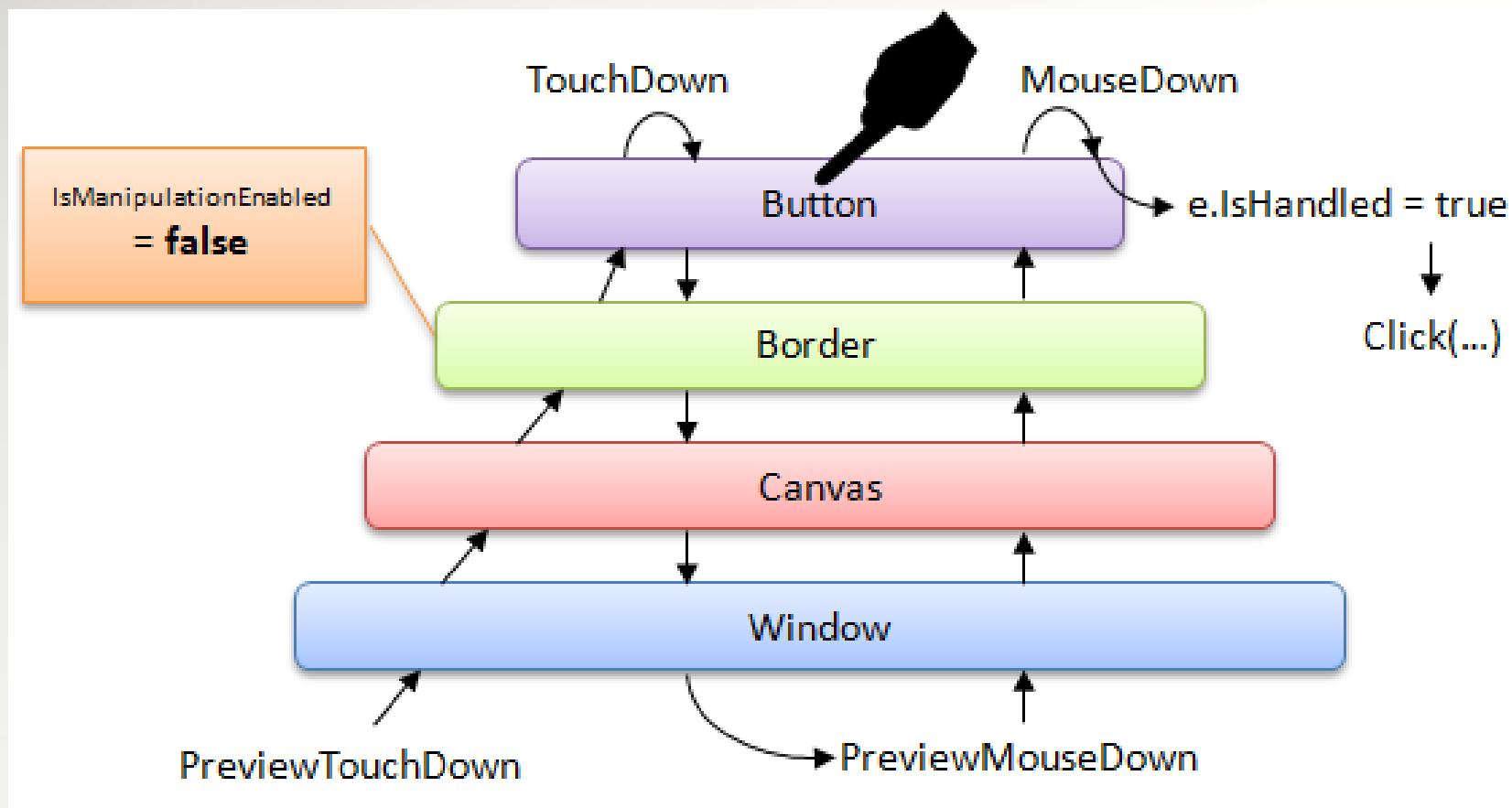
XAMARIN

Система событий: N/A



XAMARIN

Система событий: N/A



XAMARIN

ControlTemplate / DataTemplate и селектор шаблона

```
... / UI / PageTemplateSelector.cs

4 namespace MyApp.UI
5 {
6     public class PageTemplateSelector : DataTemplateSelector
7     {
8         protected override DataTemplate OnSelectTemplate(object item, BindableObject container)
9         {
10             switch (item)
11             {
12                 case SoundSettingsViewModel _:
13                     return Application.Current.Resources["SoundSettingsPage"] as DataTemplate;
14                 case InertialSettingsViewModel _:
15                     return Application.Current.Resources["InertialSettingsPage"] as DataTemplate;
16                 case UkfTestPageViewModel _:
17                     return Application.Current.Resources["UkfTestPage"] as DataTemplate;
18                 default:
19                     return Application.Current.Resources["DashboardPage"] as DataTemplate;
20             }
21         }
22     }
23 }
```


XAMARIN

ImageResourceExtension

```
<StackLayout>
  <Image Source="{ext:ImageResource logo_orange.png}" WidthRequest="240" HeightRequest="215"
    HorizontalOptions="Center" VerticalOptions="CenterAndExpand"/>
  <Button Text="Test Filter" Clicked="TestFilter"
    BackgroundColor="{StaticResource ColorPrimary}" TextColor="{StaticResource ColorTextPrimary}"/>
</StackLayout>
```

```
[ContentProperty(nameof(Source))]
0 references | Alexey S. Matveev, 74 days ago | 1 author, 1 change
public class ImageResourceExtension : IMarkupExtension
{
    4 references | Alexey S. Matveev, 74 days ago | 1 author, 1 change
    public string Source { get; set; }

    0 references | Alexey S. Matveev, 74 days ago | 1 author, 1 change
    public object ProvideValue(IServiceProvider serviceProvider)
    {
        if (Source == null)
        {
            return null;
        }

        // Do your translation lookup here, using whatever method you require
        var imageSource = Device.RuntimePlatform == Device.Android ? ImageSource.FromFile(Source) : ImageSource.FromFile($"Images/{Source}");

        return imageSource;
    }
}
```

XAMARIN

Поля ввода и текстовые блоки

```
<!-- X1X1 -->
<RowDefinition Height="Auto"/>
<!-- X2X2 -->
<RowDefinition Height="Auto"/>
<!-- X3X3 -->
<RowDefinition Height="Auto"/>
</Grid.RowDefinitions>
<!--<Label Text="A0" Grid.Row="0"
    Style="{StaticResource LabelSecondary}" HorizontalOptions="Center" VerticalOptions="Center" />
<Entry Text="{Binding A0}" Grid.Row="0" Grid.Column="1" Keyboard="{x:Static Keyboard.Numeric}"
    TextColor="{StaticResource ColorTextPrimary}" HorizontalOptions="FillAndExpand" VerticalOptions="CenterAndExpand"/>-->

<Label Text="A1" Grid.Row="1"
    Style="{StaticResource LabelSecondary}" HorizontalOptions="Center" VerticalOptions="Center" />
<Entry Text="{Binding A1}" Grid.Row="1" Grid.Column="1" Keyboard="{x:Static Keyboard.Numeric}"
    TextColor="{StaticResource ColorTextPrimary}" HorizontalOptions="FillAndExpand" VerticalOptions="CenterAndExpand"/>

<Label Text="A2" Grid.Row="2"
    Style="{StaticResource LabelSecondary}" HorizontalOptions="Center" VerticalOptions="Center" />
<Entry Text="{Binding A2}" Grid.Row="2" Grid.Column="1" Keyboard="{x:Static Keyboard.Numeric}"
    TextColor="{StaticResource ColorTextPrimary}" HorizontalOptions="FillAndExpand" VerticalOptions="CenterAndExpand"/>

<!--<Label Text="A3" Grid.Row="3"
    Style="{StaticResource LabelSecondary}" HorizontalOptions="Center" VerticalOptions="Center" />
<Entry Text="{Binding A3}" Grid.Row="3" Grid.Column="1" Keyboard="{x:Static Keyboard.Numeric}"
    TextColor="{StaticResource ColorTextPrimary}" HorizontalOptions="FillAndExpand" VerticalOptions="CenterAndExpand"/>-->

<Label Text="XX" Grid.Row="4"
    Style="{StaticResource LabelSecondary}" HorizontalOptions="Center" VerticalOptions="Center" />
<Entry Text="{Binding XX}" Grid.Row="4" Grid.Column="1" Keyboard="{x:Static Keyboard.Numeric}"
    TextColor="{StaticResource ColorTextPrimary}" HorizontalOptions="FillAndExpand" VerticalOptions="CenterAndExpand"/>
```

UNITY 3D

Адаптивность с привязкой к якорям а-la Qt



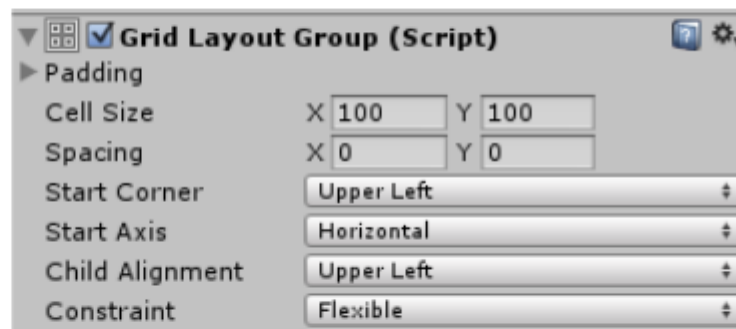
UNITY 3D

Имеются и адаптивные лэйауты

- Справка по пользовательским интерфейсам
 - Rect Transform
- + Canvas Components
- + Visual Components
- + Interaction Components
- Auto Layout
 - Layout Element
 - Content Size Fitter
 - Aspect Ratio Fitter
 - Horizontal Layout Group
 - Vertical Layout Group
 - **Grid Layout Group**
- + Практические рекомендации по

Grid Layout Group

The Grid Layout Group component places its child layout elements in a grid.



Свойства

UNITY 3D

Адаптивность разные размеры экранов



UNITY 3D

Текстовый ввод и текстовые блоки

Input Field

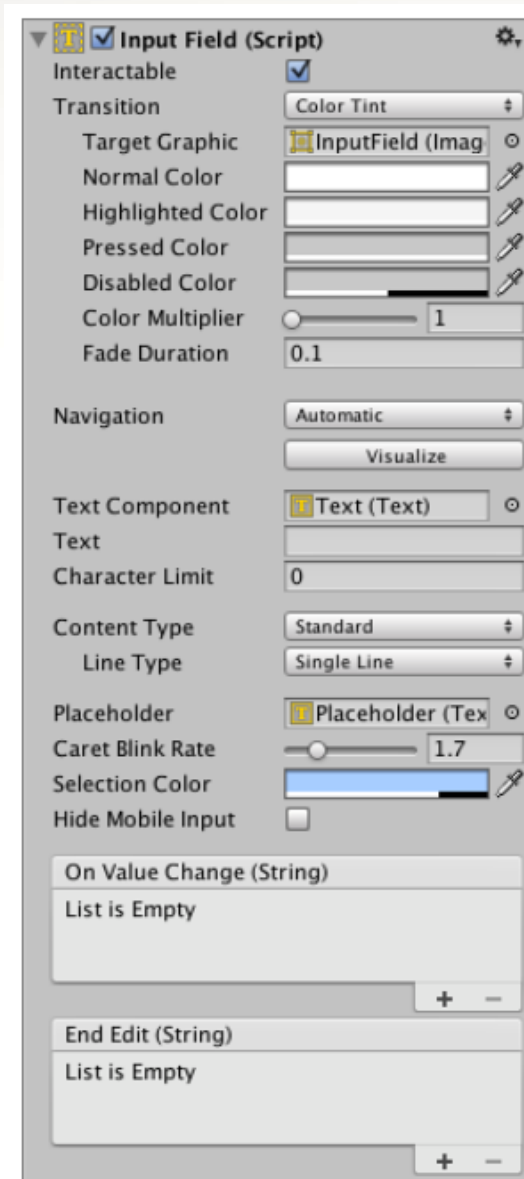
An Input Field is a way to make the text of a [Text Control](#) editable. Like the other interaction controls, it's not a visible UI element in itself and must be combined with one or more visual UI elements in order to be visible.



An empty Input Field.



Text entered into the Input Field.

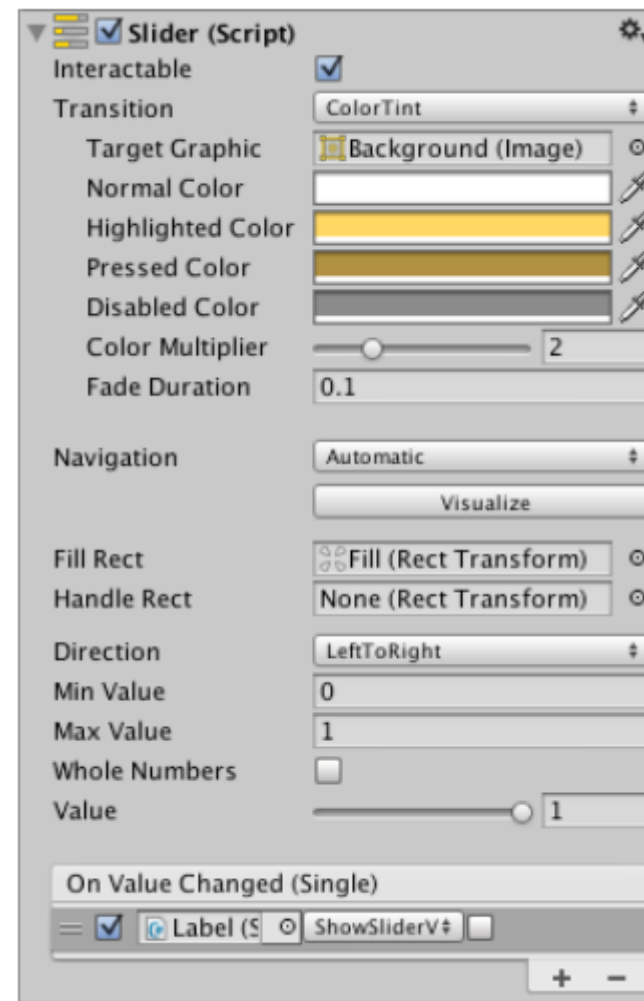
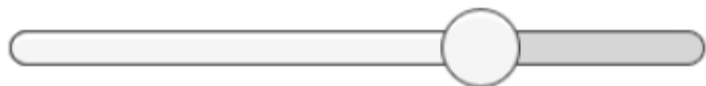


UNITY 3D

Слайдер

Slider

The **Slider** control allows the user to select a numeric value from a predetermined range by dragging the mouse. Note that the similar [ScrollBar](#) control is used for scrolling rather than selecting numeric values. Familiar examples include difficulty settings in games and brightness settings in image editors.

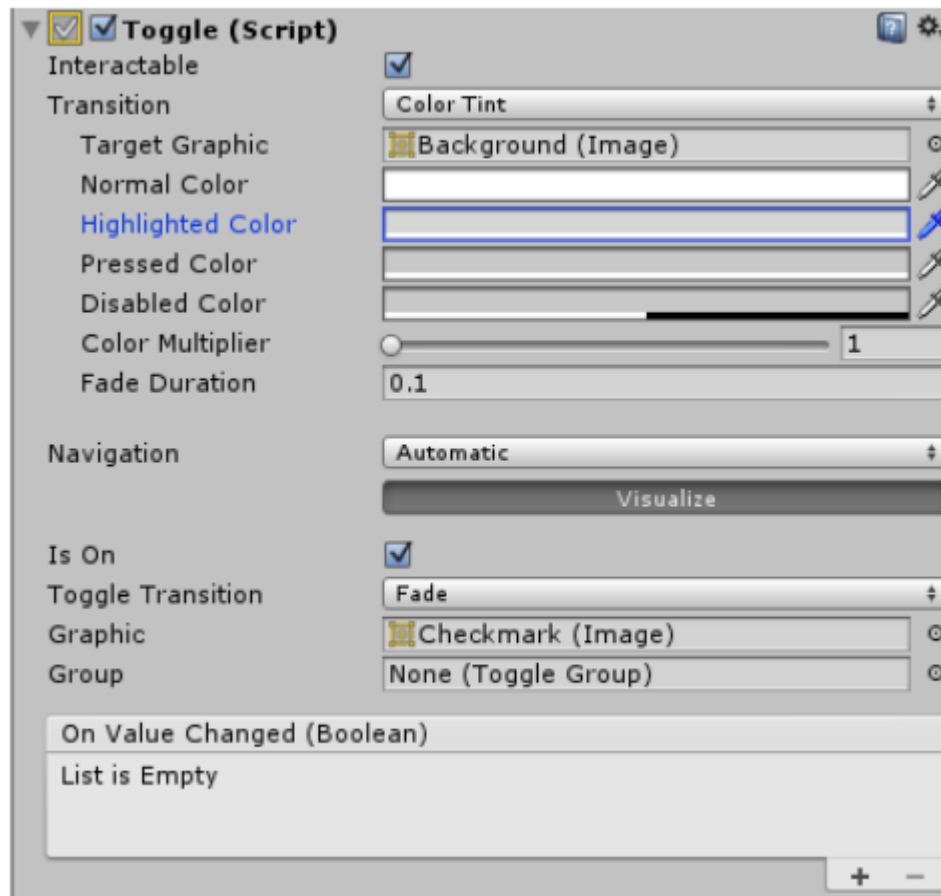


UNITY 3D

Переключатель

Toggle

The **Toggle** control is a checkbox that allows the user to switch an option on or off.



UNITY 3D

Индикатор прогресса (aka gauge)



SIMPLE UI

ProgressBar & Sliders

Sliders

Vertical ProgressBar

Circular ProgressBar

Horizontal ProgressBars

75% 45% 50%

20%

MADFIREON

Simple UI Elements

★★★★★ 10 user reviews

Popular Tags

Add a new tag right now?

[Add tags](#)

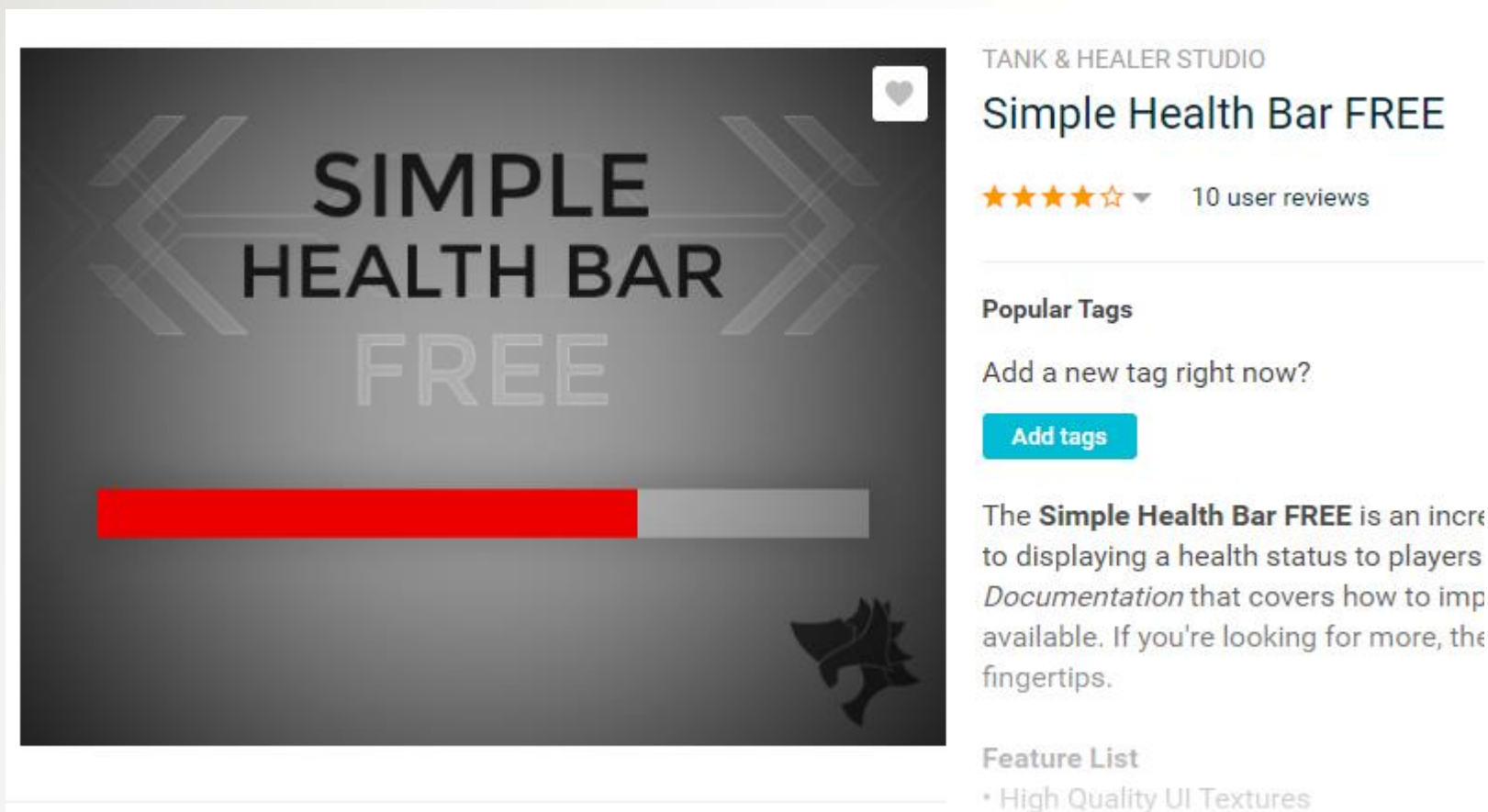
Every Developer need UI elements to build

[Sales Policy](#)

This pack contain 74 distinct icons out is no time. Get this asset and start build

UNITY 3D

Индикатор прогресса (aka gauge)



АРХИТЕКТУРА

Об особенностях архитектуры приложения с Xamarin и Unity3D

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

XAMARIN

Фоновый процесс

```
20 namespace MyApp.Droid.Services
21 {
22     [Service(Name = "com.mycompany.MyApp.SpeedService",
23         Exported = true,
24         Permission = Constants.SPEED_SERVICE_PERMISSION,
25         Process = "com.mycompany.MyApp.messengerservice.MyApp_service_process")]
26     // Currently there is an issue with Xamarin.Android where the service
27     // will crash on startup when attempting to run it in it's own process.
28     // See https://bugzilla.xamarin.com/show\_bug.cgi?id=51940
29     public class SpeedService : Service, ISpeedService, ILocationListener
30     {
31         #region Fields
32
33         public static readonly int TimeSampleMs = 20;
34
35         private readonly FixedSizeQueue<Location> _lastLocations = new FixedSizeQ
36
37
38         private Messenger _messenger;
39         private LocationManager _locationManager;
40         private SensorManager _sensorManager;
41         private AccelerationTracker _accTrack;
42         private double _gpsSpeed;
43         private double _averageSpeed;
44         private long _speedTime;
45         private bool _speedFilteringEnabled;
46         private (float X, float Y, float Z, float Dt) _acc;
47         private SSF _fusionSsf;
48
49         #endregion // Fields
50
51         #region Public Methods
52
53         public void ProcessSpeedRequest(Message msg)
54         {
55             var messenger = msg.ReplyTo;
56             if (messenger == null)
57             {
58                 SvcLog.Error("Reply failed: Messenger instance is null.");
59             }
60         }
61     }
62 }
```

XAMARIN

Dependency Injection

MainPage.xaml.cs

```
using MyApp.Helpers;
using MyApp.ViewModels;
using Xamarin.Forms;

namespace MyApp
{
    public partial class MainPage
    {
        public MainPage()
        {
            InitializeComponent();

            DependencyService.Register<MainViewModel>();

            var mvm = DependencyService.Get<MainViewModel>();

            BindingContext = mvm;

            ItemsSource = mvm.Pages;

            UiLog.Trace("MyApp Application started...\n\n");
        }
    }
}
```

MainActivity.cs

```
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86

protected override async void OnCreate (Bundle bundle)
{
    //UiLog.Trace("OnCreate"); // This Trace throws Exception, because
    // of the way the application is initialized.

    base.OnCreate (bundle);

    global::Xamarin.Forms.Forms.Init (this, bundle);
    LoadApplication (new App ());

    _rootLayout = this.FindViewById(Android.Resource.Id.Content);

    // To prevent goind into sleep
    this.Window.SetFlags(WindowManagerFlags.KeepScreenOn, WindowManagerFlags.KeepScreenOn);

    UiLog.Trace("Getting Main VM from IoC...");
    var mvm = DependencyService.Get<MainViewModel>();

    if (mvm != null)
    {
        UiLog.Trace("Main VM OK");

        await InitSampler(mvm);

        mvm.UkfTest.SetSensorFusion(new UkfInertialFusion((LocationManager locationManager) => locationManager));
    }

    UiLog.Trace("Checking permission to ACCESS_FINE_LOCATION...");
    await CheckLocationPermission();

    UiLog.Trace("Checking available sensors...");
    CheckSensors();
}
```

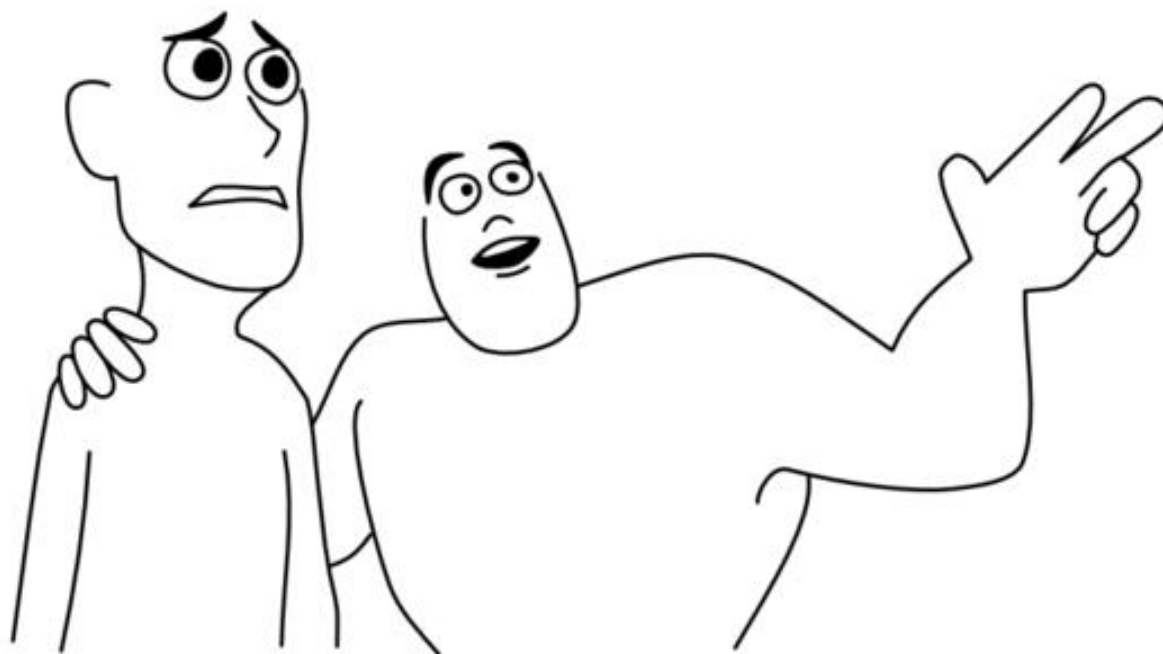

XAMARIN

Dependency Injection

```
15
16 [assembly: Dependency(typeof(SettingsService))]
17 namespace MyApp.Droid.Services
18 {
19     public class SettingsService: ISettingsService
20     {
21         private static readonly SemaphoreSlim WriteLock = new SemaphoreSlim(1, 1);
22         private readonly string _mainJsonPath;
23
24         public SettingsService()
25         {
26             var settingsDir = Path.Combine(Environment.GetExternalStoragePublicDir
27             if (!Directory.Exists(settingsDir))
28             {
29                 Directory.CreateDirectory(settingsDir);
30             }
31
32             _mainJsonPath = Path.Combine(settingsDir, "main.json");
33         }
34
35         public async Task SaveAsync(IMainSettings settings)
36         {
37             var jsonData = JsonConvert.SerializeObject(settings);
38
```

XAMARIN

Интерфейсы для всего



ДАТЧИКИ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Линейное ускорение, GPS, цифровая фильтрация

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

XAMARIN

GPS

Background Location Demo

Dov

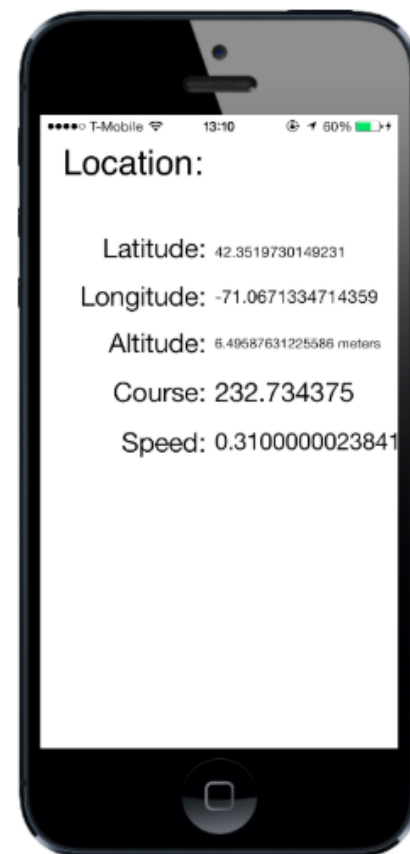
This is a cross platform sample, which demonstrates how to properly perform location updates while the application is either Active or Backgrounded.

Location data will be displayed on the screen when the app is running in the foreground, and in the application output when the app is operating in the background.

This sample also demonstrates the final application produced in the [Using Background Location \(iOS\)](#) and [Backgrounding in Android](#) walkthroughs.

Author

Nina Vyedín



UNITY 3D

GPS – Unity Input против Нативного GPS Android

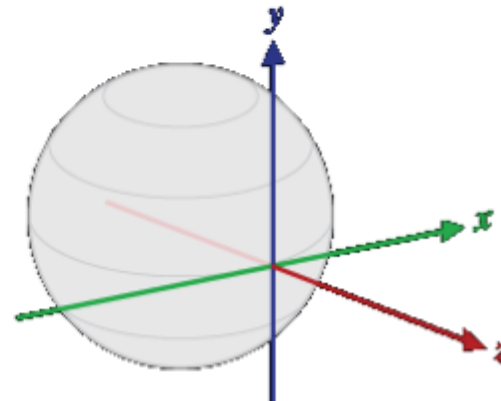
```
31
32     if (maxWait <= 0)
33     {
34         Debug.Log("Timed out");
35         yield break;
36     }
37
38     if (Input.location.status == LocationServiceStatus.Failed)
39     {
40         Debug.Log("Unable to determin device location");
41         yield break;
42     }
43
44     latitude = Input.location.lastData.latitude;
45     longitude = Input.location.lastData.longitude;
46 }
47 }
```


XAMARIN

Rotation и Accelerometer – как Android определяет повороты девайса

Measures Device's Angle by Accelerometer

- Generally Accelerometer use for measure device rotation around axis(x, y, or z).
- By Combining of Accelerometer orientation sensor and magnetic field sensor correct device orientation can be obtain.
- Android sensor framwork provide methods like `getRotationMatrix()` and `getOrientationMatrix()` which tell us the device rotation reltive to ground on all axis.
- Earth Coordinate System



XAMARIN

Accelerometer против LinearAccelerometer. Гравитация и антигравитация.



АУДИО

Нативный звук Android, FMOD, FMOD Studio

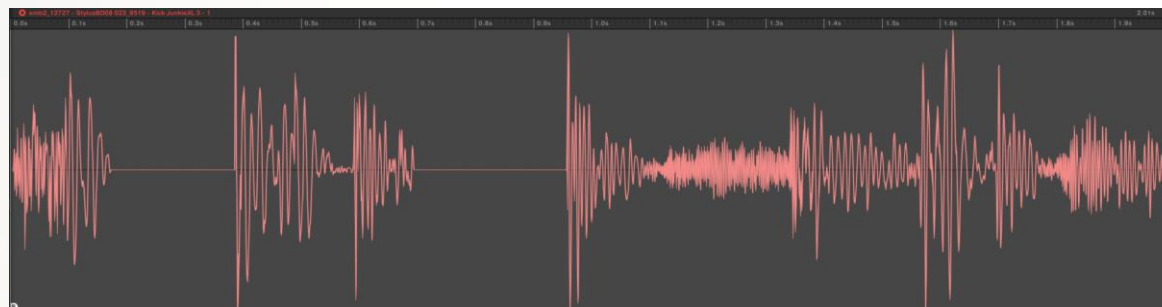
Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело

ИДЕЯ ЗВУКОВЫХ ЭФФЕКТОВ

Набор сэмплов в одном файле. Как атлас спрайтов, только аудио.



XAMARIN

AudioTrack и его грабли с топориком

AudioTrack API >= 26

```
AudioTrack.Builder()  
    .setAudioAttributes(AudioAttributesCompat.Builder()  
        .setUsage(AudioAttributesCompat.USAGE_MEDIA)  
        .setContentType(AudioAttributesCompat.CONTENT_TYPE_MUSIC)  
        .build())  
    .setAudioFormat(AudioFormat.Builder()  
        .setEncoding(AudioFormat.ENCODING_PCM_16BIT)  
        .setSampleRate(sampleRate) // most likely 44.1Khz  
        .setChannelMask(AudioFormat.CHANNEL_OUT_MONO)  
        .build())  
    .setBufferSizeInBytes(bufferSize)  
    .build()
```

```
fun play() {  
    val audioTrack = initAudioTrack()  
    val someSoundDataInByteArray = getSoundDataSomewhere()  
    audioTrack.write(someSoundDataInByteArray, startOffset, bufferSize)  
}
```

setLoopPoints

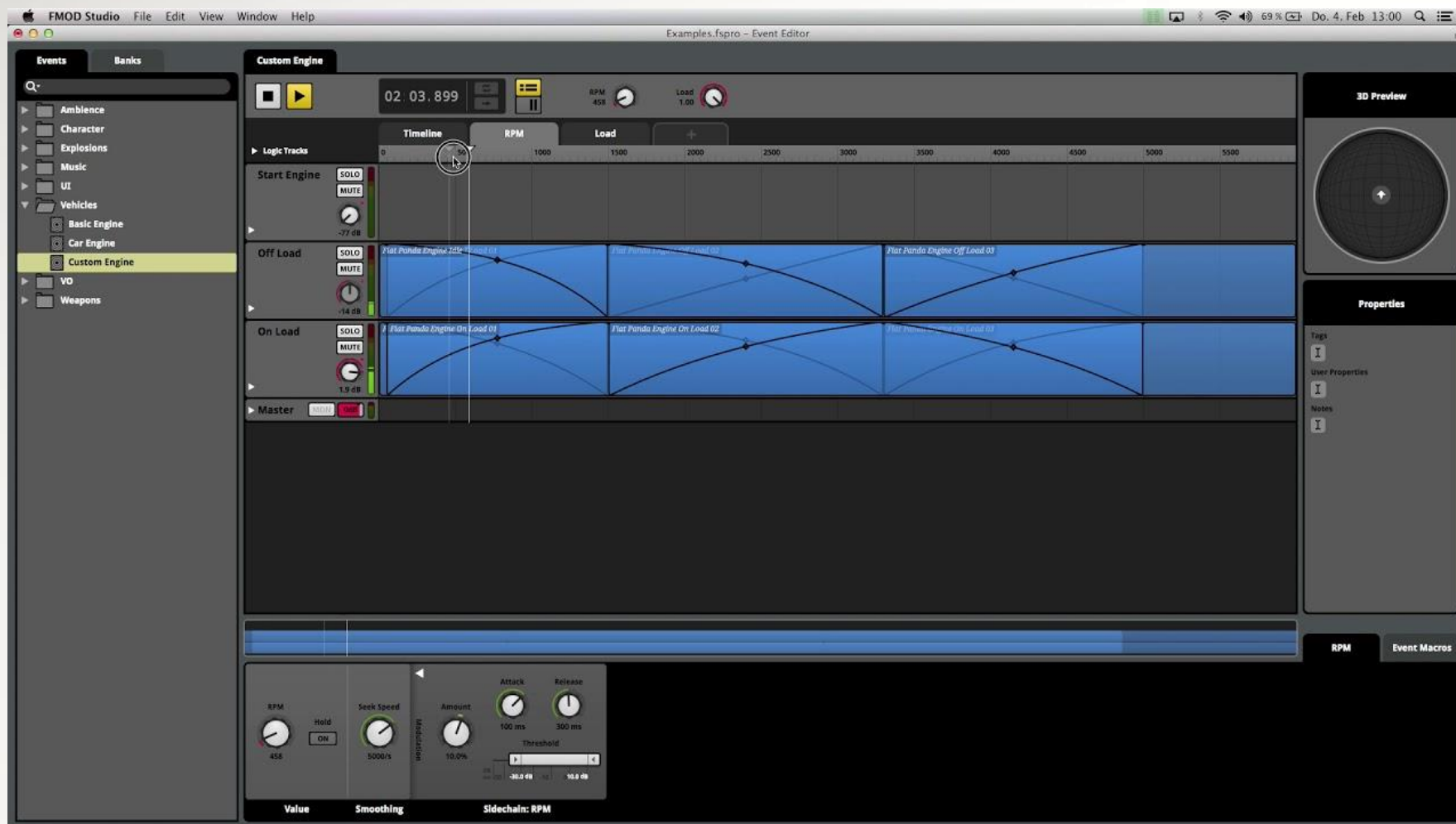
Added in API level 3

```
public int setLoopPoints (int startInFrames,  
                          int endInFrames,  
                          int loopCount)
```

Sets the loop points and the loop count. The loop can be infinite. Similarly to `setPlaybackHeadPosition`, the track must be stopped or paused for the loop points to be changed, and must use the `MODE_STATIC` mode.

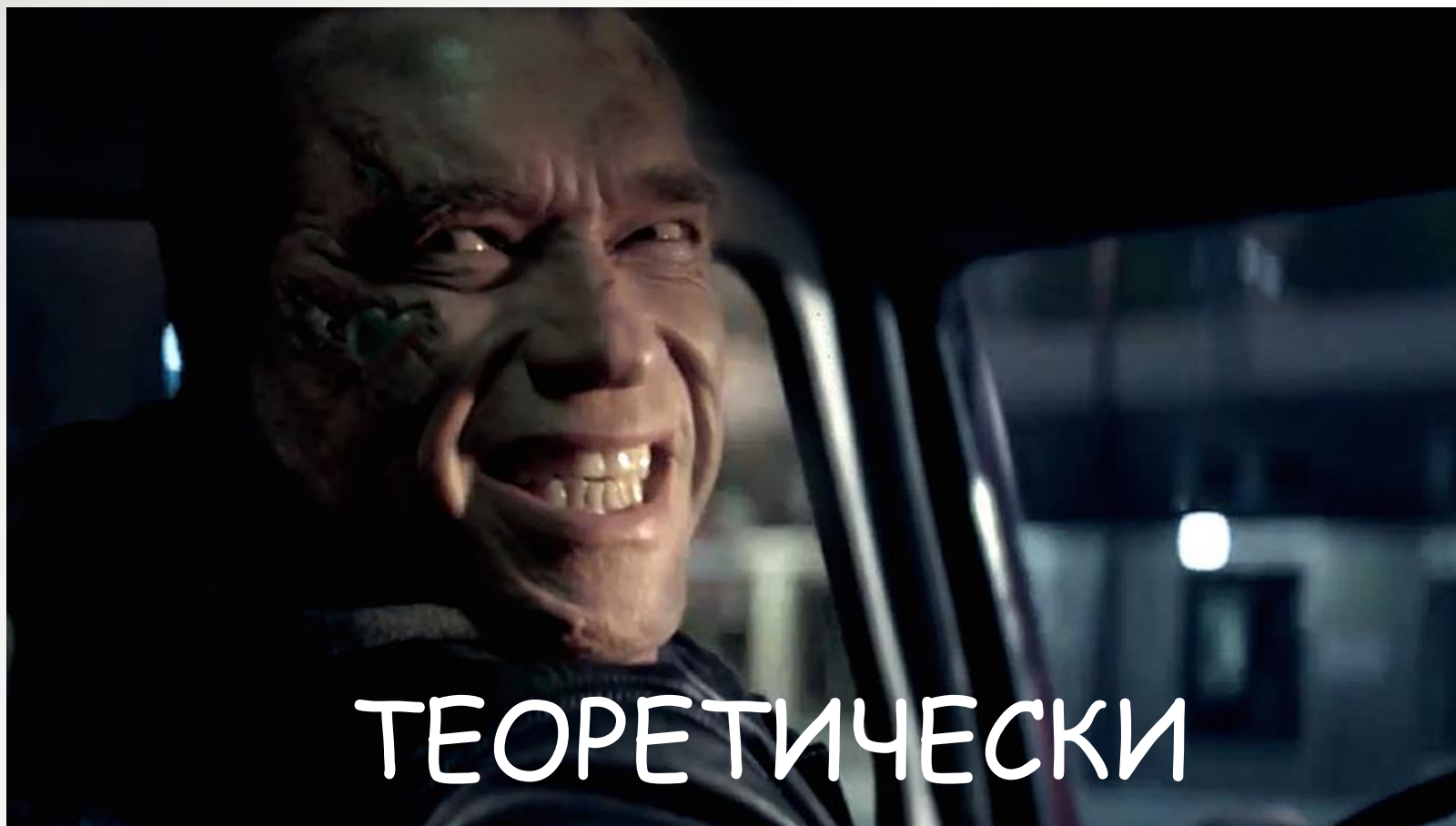
UNITY 3D

Плагин интеграции FMOD



XAMARIN

FMOD – можно написать свой модуль интеграции библиотеки на Си



БОНУСНАЯ БОЛЬ

Инструменты разработки и все такое

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело

XAMARIN

Visual Studio + Xamarin = 20-30 ГБ на C:\ без эмуляторов



XAMARIN

Обновление VS + Xamarin Tools хуже, чем три пожара



XAMARIN

Эмуляторы – наберитесь терпения. «Потом сюрприз будет...»

- Нативные эмуляторы от гугл – очень сильно тормозят
- Эмуляторы на Hyper-V от Microsoft немного побыстрее, но недостаточно
- Ускоренный эмулятор от Intel (HAXM) на ЦП от AMD естественно не работает



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почему я эмигрировал на Unity 3D

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

Моё
Дело



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Вопросы и Ответы

Алексей Матвеев, Ведущий Разработчик (Моё Дело)

23 Марта 2019

КОНТАКТЫ

Email: matveev@moedelo.org

Skype: [alexey_s_matveev](#)

Habr: <https://habr.com/ru/users/homoluden/>

GitHub: <https://github.com/homoluden>

Bitbucket: <https://bitbucket.org/homoluden/>

Facebook: <https://www.facebook.com/alexey.matveev.7583>