Лабораторна робота №1

Тема: Створення програми з використанням технології доповненої реальності для

Android на Unity та Vuforia

Мета роботи: ознайомитись зі; отримати навички створення та редагування функці

Теоретичні відомості:

Доповнена реальність – це середовище, в якому реальний існуючий світдоповнюється будь-якими даними або віртуальними об'єктами за допомогою телефонів, планшетів, спеціальних окулярів або інших пристроїв (рис.1). Технологія AR знаходить застосування не тільки в іграх, але і в бізнесі, навчанні та багатьох інших, навіть найнесподіваніших, сферах людського життя.



Puc. 1

На першій парі ми створимо просте AR - додаток за допомогою Unity3D. Також нам знадобиться платформа для роботи з доповненою реальністю - Vuforia.

Завдання на лабораторну роботу

- **1.** Отже, перше, що нам потрібно зробити це зареєструватися як розробник на сайті Vuforia (<u>https://developer.vuforia.com/vui/auth/register</u>).
- 2. Отже, перше, що нам потрібно зробити це зареєструватися як розробник на сайті Vuforia (<u>https://developer.vuforia.com/vui/auth/register</u>) (рис. 2):

Програмування AR/VR

vuforiar enginer developer portal	Home Pricing Downloads	i Library Develop Support	Log in Playister
	Register for a Vuforia With an account you can download a and participate in the	a Developer Account development tools, get license keys, a Vuforia community.	
	First Name *	Last Name "	
	Company*	Select Country of Residence *	
	Email Address *	Usemane*	
	Password *	Confirm Password *	
	SKSAB:	Captrha Code	
	I agree to the terms of the Vuforia Deve I acknowledge that my personal details with PIC's provery policy and may be u Inc. its subsidiaries and members of the promotion of PTC's products and associate the promotion of PTC's products and associate promotion of PTC's products.	loper Agreement. will be processed in accordance sed for marketing purpose by PTC PTC Partner Network, solely for the lated services.	

Рис. 2

	vuloria engine H	loma Pricing	Downloads Library	Develop Support	terre dent Lag Det
	License Manager Target Manager				
	License Manager			Get Development)	Say - Huy Displayment Kay
	Create a license key for your application	~			
	South				
	Nate	550N (1)	Туре	Status v	Date Woolfied
	Its per page + Last updated: Today Auk PM Tehnon		1		
PTC, Inc.	Resources	Con	nmunity	AR Products	Stay cutting edge. Cet the Vuloria newsletter.
Latent News	Support	Dovel	oper Portal	Dvovicw	But ASE

Рис. 3

- 3. Після підтвердження реєстрації ви можете увійти до облікового запису. Відразу відкриється сторінка License Manager. Тут можна керувати ключами програм, створених за допомогою Vuforia (рис. 3).
- 4. Нам потрібно отримати ключ, який пропонує безкоштовний доступ до платформи з деякими обмеженнями . Для цього натискаємо на Get Development Key та вводимо свою назву ліцензії (рис. 4).

Add a free Development License Key

License Name * TestLicense

You can change this later

License Key

Develop Price: No Charge Reco Usage: 1,000 per month Cloud Targets: 1,000 VuMark Templates: 1 Active VuMarks: 100

By checking this box, I acknowledge that this license key is subject to the terms and conditions of the Vuforia Developer Agreement.



Puc. 4

5. Натискаємо Confirm та бачимо, що у списку з'явився створений ключ (рис. 5):

License Manager			Get Developme	ent Key Buy Deployment Key
Create a license key for your application.				
Search				
Name	SSON ①	Туре	Status 🗸	Date Modified
TestLicense	N/A	Develop	Active	Apr 15, 2019

Puc. 5

6. Натискаємо на нього та копіюємо на сторінку сам ключ (рис. 6):

License Manager > Te	stLicense
TestLicense	Edit Name Delete License Key
License Key	Usage
Please copy the lice	nse key below into your app
AeMlwoz/////AA 9Ru4SaJw9T9bgf mSalaDYGnBjy8M +guIyPrk5o3opN 5z6VUE	ABmWGBRtGrmkqpvIISmI+sXkscX2GzXA2PFjGORfbfuXG7VSH3hDhCfCfryPaenzCvuXfjd32SUCtL SvhOU+wSm95wBxOIKt4qF/sPLDSzeHliWzpu4QLZOrdsPoxyD5uWStoio8+Mg0QsGejFM18tSepmcF QQQfpGgFOsiCy8fMZyESKtgruJGd5HhAObR94aG7jskG+taO5kMQQc+dC/5wR8kA+4suUoLdKSW7AT Ut0MaK5d2SgGhxKDDbMPt896Wc99o5mTTP+a0NZnjovkgGBd4a3Rn09Esx8ySxb1ANF2gsmhCG21AD
Plan Type: Develop	
Status: Active	
Created: Apr 15, 201	9 16:57
License UUID: 0f335	82e0ab547bdb53309253175
Permissions.	
Advanced Camera	
External Camera	
 Model Targets 	
Watermark	
History:	
License Created - A	or 15, 2019 16:57

Puc. 6

7. Тепер настав час створити проект у Unity (рис. 7):

Projects	Learn	🕒 New 👔 Open 🕧 My Account
	Project name	Template 3D ~
	C:\Users\Admin\Documents	Add Asset Package
		OFF Enable Unity Analytics ?
		Cancel Create project



8. У створеному проекті вилучаємо зі сцени Main Camera (рис. 8).









9. Unity повідомить про необхідність імпорту додаткових файлів . Погоджуємося на імпорт та чекаємо завершення процесу (рис. 10).



Puc. 10

10. Тепер необхідно включити двигун **Vuforia** в налаштуваннях проекту . Для цього відкриваємо **File => Build Settings => Player Settings** (рис. 11).

its Edit Austs CorreChject	Component Window Help			 Inspector		🗎 7 🖬
New Scene	Ctrl+N	Carne (2 Aprel Store		PlayerSetting	7s	□ ;; 0
Open Scene Save Save Save As New Project Open Project Save Project Build Settings Build And Run Exit	Ctrl+S Ctrl+Shift+S Ctrl+Shift+B Ctrl+B Ctrl+B	Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Pethers Peth	Add dyen towers	Company Name Product Name Version Default Icon Default Cursor Cursor Hotspot ± Settings for PC, Mac Icon Resolution and I Splash Image Other Settings XR Settings Virtual Reality Sup Virtual Reality Sup	DefaultCompany AR 0.1 X 0 Y 0 CtV C C C C C C C C C C C C C C C C C C	None (Texture 2D) Select (Texture 2D) Select

Рис. 11

11.У випадаючому меню **XR Settings** необхідно відзначити **Vuforia Augmented Reality Supported**. Зробити це потрібно на вкладках для всіх платформ, що підтримуються (рис. 12):

Ŧ		€tv	÷	5	1
Settings for	Android				
Icon					
Resoluti	on and Prese	ntation			
Splash I	mage				
Other Se	ttings				
Publishi	ng Settings				
XR Setti	ngs				
Virtual Re	ality Supporte	d 🗌			
ARCore S	Supported				
Vuforia A	ugmented Real	ity Supp 🗹			

Рис. 12

12. Тепер давайте розглянемо компоненти камери **Vuforia** натиснувши на неї на сцені (рис.13).

Inspector Tag Untagged	+ Laver Default	<u></u>
Transform		
Position	X 0 Y 0 Z 0	
Rotation	X 0 Y 0 Z 0	
Scale	X 1 Y 1 Z 1	
🔻 🎲 🗹 Camera		🗐 🕸 🔅
Clear Flags	Solid Color	٤
Background		9
Culling Mask	Everything	\$
Projection	Perspective	•
Field of View		60
Physical Camera		
Clipping Planes	Near 0.05	
	Far 2000	
Viewport Rect	X 0 Y 0	
	W 1 H 1	
Depth	1	
Rendering Path	Use Graphics Settings	;
Target Texture	None (Render Texture)	0
Occlusion Culling		
Allow HDR		
Allow MSAA		
Allow Dynamic Resolution		
Target Display	Display 1	*
🥥 🗹 Audio Listener		💽 🕸 🗘
🔻 🕏 🗹 Vuforia Behaviour	(Script)	💽 🕸 🐥
Download new Vuforia Eng	ine version: 8.1.7	
World Center Mode	DEVICE	;
Open V	uforia Engine configuration	
🔻 🖬 🗹 Default Initializati	on Error Handler (Script)	🔯 다 🌣,
Script	DefaultInitializationErrorHandler	•

Рис. 13

13. Тут у нас є скрипт Vuforia Behaviour . Натискаємо в ньому Open Vuforia Engine Configuration і в поле App License Key вставляємо ключ, який раніше створювали на сайті (рис. 14).

0 Inspector	
VuforiaConfiguration	
▼ Global	
Vuforia Version	8.0.10
A new Vuforia Engine version is available: 8.1.7 Upgrade to 8.1 for Model Targets improvements to large-scale obju access to session and frame pointers for ARCore and ARKit, and no	ects with low features and difficult lighting conditions, Android arm64 support, experimer ative Pixel Formats NV21 and NV12 YUV.
Download Vuforia Engine 8.1.7	
Learn More	
() We strongly recommend developers to encrypt their key for enhance	ed security. For more information refer to the article below.
Open Library Article	
App License Key	
	Add License
Deleved to Melinetics	
Compare Device Mode	
Camera Device Mode	MODE_DEFAULT
Max Simultaneous Tracked Objects	1
Max Simulaneous Tracked Objects	
Load Object Targets on Detection	U
Pront camera support is deprecated and will be removed in a future	Vuforia Engine release.
Camera Direction	CAMERA_DEFAULT
Mirror Video Background	DEFAULT
▼ Digital Eyewear	
Device Type	Handheld
= Databases	
V Databases	
No Databases found.	Add Database
▼ Video Background	
Enable video background	✓

Рис. 14

- 14. Тепер наше AR- додаток готове до розробки. Наступний крок створення Vuforia бази даних, яка зберігатиме так звані таргети. Target це об'єкт реального світу, на який накладаються об'єкти доповненої реальності. Ми будемо використовувати просту мітку, що нагадує QR-код (рис. 15).
- 15.Зображення можна взяти довільне, наприклад гравій, трава та інше.
- 16. Тепер переходимо на сайт **Vuforia** у розділ **Target Manager** (<u>https://developer.vuforia.com/vui/develop/databases</u>) (рис. 15):

	vuforio: engine: developer portal	Home	Pricing Downloads	Library Develop	Support	Helio akon 🗸 🕴 Log Out	
	License Manager Target Manager						
	Target Manager					Add Database	
	Use the Target Manager to create a	nd manage o	databases and targets.				
	Search						
	Detabase		Туря	Та	ngets	Date Modified	
	25 per pege + Last updated: Today Ih&& AM Refresh			CC C 1 5 35			
PTC, Inc.	Resources		Community		AR Produc	ts Stay cuttin	g edge. Get the Vuforia newsletter.

Рис. 15

17.Натискаємо Add Database, вводимо ім'я, вибираємо тип Device і натискаємо Create (рис. 16):

License Manager Target Manag		
Target Manager	Create Database	Add Database
Search	Database Name * TestDatabase	
Database	Type: Device	Date Modified
	 Cloud VuMark 	
	Cancel Create	

Рис. 16

18.Натискаємо на базу даних, що з'явилася в таблиці, і вибираємо Add Target. Вибираємо файл з маркером, встановлюємо ширину 1, вказуємо ім'я, натискаємо Add (Рис. 17).

Програмування AR/VR

Target Manager > TestDatabase				
TestDetabase	Add Target			
Type: Device	Туре:			
Targets (0)		07		
Add Target	Single Image Cuboid	Cylinder	3D Object	Download Database (AID
Target Name	marker.png		Browse	Date Modified
	.jpg or .png (max file 2mb)			
	Width:			
	1			
	Enter the width of your target in scene units. same scale as your augmented virtual content scale. The target's height will be calculated wi	The size of the target sh t. Vuforia uses meters as hen you upload your ima	ould be on the s the default unit ige.	
	marker			
	Name must be unique to a database. When a t will be reported in the API.	target is detected in you	r application, this	
Last updated: Today 11:49 AM Refresh				
		Cancel	Add	

Рис. 17

19.Після того, як таргет з'явився в списку, натискаємо **Download Database** та вибираємо платформу Unity3D

(Рис.]	18):
---------	------

arget Manager > TestDatabase		
TestDatabase Edit Name		
Targets (1)	Download Database	
	1 of 1 active targets will be downloaded Name: TestDatabase	
	Select a development platform:	Date Modified
- marker	Android Studio, Xcode or Visual Studio	Apr 16, 2019 12:06
	Unity Editor	
	Cancel Download	



20. Тепер відкриваємо завантажену базу даних із розширенням . *unitypackage* та імпортуємо її в Unity (рис. 19):



Рис. 19

21. Тепер, коли база даних додана до проекту, нам потрібно створити об'єкт. Він міститиме в собі Target. Додаємо на сцену GameObject => Vuforia Engine => Image (рис. 20).

File Edit Accete	Component Componen	t Window Halo		
File Edit Assets	GameObject Componen	it window Help		
🖑 🕂 🖸	Create Empty	Ctrl+Shift+N		
'⊞ Hierarchy	Create Empty Child	Alt+Shift+N	tore	
Create * Q*All	3D Object	>	⊲)) 🖬 💌	
🔻 🚭 SampleScen	2D Object	>		
Directional	Effects	>		
ARCamera	Light	>		
	Audio	>		
	Video			
	Video			
	UI	>		
	Vuforia Engine	>	AR Camera	
	Camera		Image	
	Center On Children		Multi Image	
	Make Darent		Cylindrical Image	
	Class Desert		Cloud Image	>
	Clear Parent		Model Targets	
	Set as first sibling	Ctrl+=	Camera Image	,
	Set as last sibling	Ctrl+-	2D Scap	, i
	Move To View	Ctrl+Alt+F	SD Scall	
	Align With View	Ctrl+Shift+F	VUMark	
	Alian View to Selecte	d	Ground Plane	>
	Toggle Active State	Alt+Shift+A	Mid Air	>

Vuforia автоматично прив'яже позначку в базі даних(рис. 21).

22.До мітки потрібно прив'язати об'єкт, який відображатиметься у доповненій реальності . Для цього потрібно просто перетягнути його в наш **ImageTarget**. Додати свою або іншу довільну безкоштовну 3D-модель (рис. 22).



Рис. 21

Програмування AR/VR



Рис 22

23.Зараз програма вже готова до запуску. Для цього потрібно зібрати білд для вашої платформи, наприклад, Android. Відкриваємо File => Build Settings (рис. 23):

File	Edit	Assets	GameObject	Compo	nent	Window	Help
	New S Open Save Save A New P Open Save P	Scene Scene As Project Project Project	Ct Ct Ctrl+Shi	rl+N rl+O trl+S ft+S	Cente e d	er 🕸 Loo Game	cal
	Build	Settings	. Ctrl+Shi	ft+B			
	Build	And Run	Ct	rl+B			
	Exit						_



24. Тут необхідно змінити цільову платформу. Виберіть у списку Android та натисніть внизу Switch Platform (рис. 24).

Platform			
PC, Mac & Linux Standalon 🚭 🧴	Android		
ios	Texture Compression	Don't override 🕴	
tv tvos	ETC2 fallback Build System	32-bit + Gradle +	
Android	Export Project Build App Bundle (Google Pl Bup Davice	la:	
Universal Windows Platform	Development Build		
WebGL	Autoconnect Profiler Script Debugging Scripts Oply Build		
Facebook	Compression Method	Default ‡	
Xbox One	SDKs for App Stores]	
₽JF4 PS4	Xiaomi Mi Game Cent	ter Add	
Player Settings	Switch	Platform Build And Run	

Рис. 24

25. Тепер натисніть Add Open Scenes, щоб додати в білд створену сцену (рис. 25).



Рис. 25

26.Після цього натисніть на **Build** і виберіть розташування файлу з розширенням . _ *apk* .

- 27. Якщо файл. *apk* готовий, встановлюємо його на пристрій і перевіряємо працездатність програми.
- 28. Створити на гітлаб папку AR_VR та надати доступ девелопера для @graf_ztu

Додаткові матеріали: Насамкінець давайте поглянемо на кілька прикладів знаменитих AR- ігор.

Рокетоп GO (рис. 26)



Рис. 26

- 29.Це одна з наймасовіших ігор із доповненою реальністю, і ви, напевно, про неї чули. У ній для пошуку покемонів у реальному світі використовується місце розташування гравця. Покемонів можна тренувати та використовувати у битвах. Усього за перший тиждень її встановило 10 мільйонів користувачів.
- 30.∎ Jurassic World Alive (рис. 27)



Рис. 27

- 31.Ця гра багато в чому схожа на Pokemon . Гравець збирає динозаврів та використовує їх у битвах. Крім того, він може створювати із ДНК своїх динозаврів .
- 3D-моделі можна взяти тут: https://www.turbosquid.com/ru/3d-model/free/dinosaur#