

Propozycje tematów projektów dyplomowych inżynierskich na rok akademicki 2020/2021

Katedra Inteligentnych Systemów Interaktywnych

1. Aplikacja do nauki programowania działająca w rzeczywistości wirtualnej
2. Aplikacja mobilna do oceny jakości zdjęć
3. Fotografia obliczeniowa i skanowanie 3D z wykorzystaniem wbudowanych aparatów fotograficznych i sensorów TrueDepth i LiDAR w Iphone 12 Pro
4. Gra zręcznościowa pinball/flipper z tutorialiem
5. PL-CELEB: zastosowanie metod głębokiego uczenia i widzenia komputerowego w celu utworzenia polskiej bazy danych do trenowania systemów rozpoznawania mówcy
6. Program do określania położeń użytkowników jaskini LZWP na podstawie położenia stóp
7. Program umożliwiający zbieranie, przetwarzanie i etykietowanie danych biometrycznych podczas korzystania przez użytkownika z dowolnych programów w systemie Android
8. Program umożliwiający zbieranie, przetwarzanie i etykietowanie danych biometrycznych podczas korzystania przez użytkownika z dowolnych programów w systemie Windows
9. Rozpoznawanie znaczników na potrzeby gier rozszerzonej rzeczywistości
10. Symulator manewru startu lądownika księżycowego programu Apollo z Księżycą w jaskini rzeczywistości wirtualnej
11. Ustalanie oznaczeń słów na podstawie kontekstu przez odkrywanie reguł usuwających możliwe oznaczenia.
12. Wirtualny garncarz
13. Wirtualny pokój zagadek (escape room)
14. Wirtualny symulator frezarki
15. Wydobywanie procesów biznesowych ze scenariuszy filmowych
16. Zaczarowany ołówek 3D
17. Zręcznościowa gra w środowisku CAVE wspomagająca rehabilitację dystrofii mięśniowej Duchenne'a

Temat	Aplikacja do nauki programowania działająca w rzeczywistości wirtualnej
Temat w języku angielskim	Application for learning programming using virtual reality
Opiekun pracy	dr inż. Adam Kaczmarek
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zaimplementowanie aplikacji pozwalającej na programowanie wizualne (tj. Scratch, LEGO Mindstorm) wirtualnych robotów za pomocą bloków reprezentujących instrukcje programistyczne. Aplikacja powinna korzystać z technologii rzeczywistości wirtualnej, na przykład dzięki temu, że można będzie ją uruchamiać używając gogli tj. Oculus Quest 2. Aplikacja powinna umożliwiać intuicyjne tworzenie algorytmów poprzez manipulowanie blokami w przestrzeni trójwymiarowej. Aplikacja powinna mieć formę gry edukacyjnej, składającej się z poziomów różnej trudności.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sporządzenie przeglądu istniejących programów służących do nauki programowania. 2. Zapoznanie się z technologiami pozwalającymi na tworzenie programów korzystających z rzeczywistości wirtualnej (na przykład za pomocą gogli Oculus Quest 2) 3. Opracowanie zasad działania aplikacji, w szczególności metod tworzenia bloków programistycznych przez osoby korzystające z aplikacji 4. Wykonanie implementacji programu do nauki programowania korzystającego z wyżej wymienionych technologii
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Steven M. LaValle, "Virtual Reality", 2019, Cambridge University Press 2. Tony Parisi, "Learning Virtual Reality: Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile", 2015, O'Reilly 3. Unity User Manual, https://docs.unity3d.com/Manual/index.html
Proponowana liczba osob	2
Informacje dodatkowe	
Komentarz	

Temat	Aplikacja mobilna do oceny jakości zdjęć
Temat w języku angielskim	Mobile application for evaluating photo quality
Opiekun pracy	dr inż. Wioleta Szwoch
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie aplikacji na telefon do oceny jakości wykonywanych zdjęć. W aplikacji należy uwzględnić różne aspekty jakości zdjęcia w szczególności: balans bieli, odwzorowanie kolorów, ostrość itp. Przetwarzanie powinno odbywać się w czasie rzeczywistym.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie z problemem oceny jakości fotografii 2. Wybór algorytmów do oceny jakości zdjęć w czasie rzeczywistym 3. Implementacja algorytmów 4. Walidacja i weryfikacja
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.M. Reilly, F.S. Frey: <i>Recommendations for the Evaluation of Digital Images Produced from Photographic, Microphotographic, and Various Paper Formats</i> 2. L.G. Månsson <i>Methods for the Evaluation of Image Quality: A Review</i>, Radiation Protection Dosimetry, 2000, 3. https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/image-quality-assessment
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	

Temat	Fotografia obliczeniowa i skanowanie 3D z wykorzystaniem wbudowanych aparatów fotograficznych i sensorów TrueDepth i LiDAR w Iphone 12 Pro
Temat w języku angielskim	Computational photography and 3D scanning using built-in cameras and TrueDepth and LiDAR sensors in Iphone 12 Pro
Opiekun pracy	dr inż. Mariusz Szwoch
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Stworzenie aplikacji mobilnej dla systemu iOS pozwalającej na analizę obrazu z wbudowanych kamer oraz sensorów głębi. Aplikacja powinna umożliwiać: dostęp do wbudowanych sensorów, podgląd i zapisywanie fotografii i obrazów głębi, a także zastosowanie przynajmniej podstawowych algorytmów przetwarzania obrazów i przetwarzania obrazu 3D. Do pierwszej grupy algorytmów (fotografia obliczeniowa) zaliczyć można np. przetwarzanie sekwencji paru zdjęć (np. odsumianie), a do drugiej (skanowanie 3D) konwersję mapy głębokości na model siatki 3D (ang. <i>3D mesh</i>) z wykorzystaniem wbudowanych lub zewnętrznych algorytmów lub narzędzi. Aplikację należy stworzyć w uzgodnionej z opiekunem technologii - preferowanej wieloplatformowej (Flutter+Dart) lub natywnej (Swift).</p> <p>W ramach pracy należy porównać możliwości skanowania 3D z wykorzystaniem pary obiektywów, sensora TrueDepth i LiDAR. Do porównania należy wykorzystać istniejące aplikacje (AppStore) oraz specjalizowane biblioteki i narzędzia (np.OpenCV).</p> <p>Zakres prac zostanie uzgodniony w zależności od liczebności grupy. Minimalny zakres obejmuje analizę obrazów z obu sensorów głębi (LiDAR i TrueDepth), stąd niezbędny jest dostęp do iPhone 12 Pro przynajmniej przez jednego członka zespołu.</p>
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z problemami i rozwiązaniami fotografii obliczeniowej oraz pasywnych i aktywnych metod skanowania 3D. 2. Zbadanie możliwości wybranych algorytmów, narzędzi i bibliotek do fotografii obliczeniowej i skanowania 3D. 3. Wybór środowiska projektowego oraz realizacja aplikacji mobilnej zapewniającej dostęp do wbudowanych aparatów i sensorów. 4. Testowanie aplikacji, weryfikacja założeń i walidacja. 5. Opracowanie dokumentacji przeprowadzonych prac.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. F.Hussain: <i>Flutter and Dart Development for Building iOS and Android Apps [Video]</i>, Packt Publishing, 2020. 2. P.Dichone: <i>The Complete Flutter and Dart App Development Course [Video]</i>, Packt Publishing, 2020. 3. S.Alessandria: <i>Flutter Projects</i>, Packt Publishing, 2020. 4. D.M.Escrivá, R.Laganieri: <i>OpenCV 4 Computer Vision Application Programming Cookbook - Fourth Edition</i>, Packt Publishing, 2019. 5. A.Breitbarth, T.Schardt, C.Kind, J.Brinkmann, P-G.Dittrich, G.Notni: Measurement accuracy and dependence on external influences of the iPhone X TrueDepth sensor, Proceedings Volume 11144, Photonics and Education in Measurement Science 2019.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	Temat możliwy do realizacji przez 1-3 osoby. Temat dostępny wyłącznie dla osób posiadających iPhone 12 Pro (Lidar) lub iPhone X i nowsze (TrueDepth i aparaty). Preferowane są osoby ze umiejętnością programowania na system iOS.
Komentarz	

Temat	Gra zręcznościowa pinball/flipper z tutorialiem
Temat w języku angielskim	Pinball/Flipper Arcade Game with Tutorial
Opiekun pracy	dr inż. Mariusz Szwoch
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Stworzenie kompletnej, trójwymiarowej gry zręcznościowej typu pinball/flipper w aktualnym środowisku Unity (2020.x) albo Unreal Engine (4.x). Gra powinna oferować pełną mechanikę podstawową rozgrywki w oparciu o wirtualny stół z typowymi elementami (kulka, flipery, grzybki, bandy, rampy, tunele, łoża itp.) oraz realistyczną mechaniką, dynamiką i fizyką gry. Gra powinna oferować również pewien element fabuły objawiający się aktywacją różnych zadań/misji i adekwatnym systemem punktacji oraz trybu wielu kul. Gra powinna oferować tryb hot-seat dla 1-8 graczy z możliwością wyboru liczby rozgrywanych partii. Grę należy stworzyć zachowując odpowiednie mechanizmy abstrakcji pozwalające na tworzenie wielu różnych stołów. Zasoby gry (modele tekstury, muzyka itp.) należy pozyskać z darmowych źródeł lub zamodelować samemu (Blender 3D, Inkscape itp.).</p> <p>W ramach pracy należy również stworzyć tutorial tworzenia gry zawierający ok. 10 lekcji (instrukcję oraz tutorial wideo) obejmujących takie elementy jak: instalację i konfigurację środowiska pracy, tworzenie wirtualnego stołu, realistyczna mechanika i fizyka elementów stołu, graficzny interfejs użytkownika, system bonusów i żyć, elementy 3D (rampy, tunele, łoża) itp. Dokładny zakres do uzgodnienia z opiekunem, zależy od liczebności grupy projektowej. Dostępne są przykłady istniejących lekcji.</p> <p>W trakcie realizacji projektu należy posługiwać się narzędziami do pracy zespołowej, w tym do zarządzania prac, komunikacji w grupie, tworzenia dokumentacji oraz wersjonowania (z uwzględnieniem potencjalnych ograniczeń środowiska Unity/Unreal).</p>
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z wykorzystanymi technologiami oraz mechaniką gier typu pinball/flipper. 2. Opracowanie szczegółowej koncepcji i projektu gry. 3. Implementacja poszczególnych funkcjonalności gry. 4. Testowanie, weryfikacja założeń i walidacja. 5. Opracowanie lekcji w formie zestawu instrukcji oraz wideo-tutoriali. 6. Stworzenie dokumentacji przeprowadzonych prac.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. E.Adams: <i>Projektowanie gier. Podstawy</i>, Helion 2010. 2. H.Ferrone: <i>Learning C# by Developing Games with Unity 2020 - Fifth Edition</i>, Packt Publishing, 2020. 3. N.A.Borromeo: <i>Hands-On Unity 2020 Game Development</i>, Packt Publishing, 2020. 4. R.Wells: <i>Unity 2020 By Example - Third Edition</i>, Packt Publishing, 2020. 5. H.Fozi, G.Marques: <i>Game Development Projects with Unreal Engine</i>, Packt Publishing, 2020. 6. M.Romero, B.Sewell: <i>Blueprints Visual Scripting for Unreal Engine - Second Edition</i>, Packt Publishing, 2019.
Proponowana liczba osób	3
Informacje dodatkowe	Temat możliwy do realizacji przez 2-4 osoby. Preferowane są osoby z dobrą znajomością środowiska Unity (ew. Unreal Engine) lub uczestniczące w kursie Projektowanie gier komputerowych na 7.sem.
Komentarz	

Temat	PL-CELEB: zastosowanie metod głębokiego uczenia i widzenia komputerowego w celu utworzenia polskiej bazy danych do trenowania systemów rozpoznawania mówcy
Temat w języku angielskim	PL-CELEB: application of deep learning and computer vision algorithms to the creation of Polish speaker recognition dataset
Opiekun pracy	dr inż. Maciej Smiatacz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest integracja i adaptacja istniejących implementacji zaawansowanych metod z dziedziny głębokiego uczenia oraz widzenia komputerowego w celu utworzenia systemu pozwalającego na zautomatyzowane gromadzenie nagrań osób publicznych i tworzenie bazy danych do treningu algorytmów identyfikacji mówców polskojęzycznych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uruchomienie i integracja następujących modułów: <ol style="list-style-type: none"> a) pobieranie z sieci obrazów i nagrań wideo wybranych osób, b) detekcja twarzy (RetinaFace), c) rozpoznawanie twarzy (ArcFace), d) śledzenie twarzy (MOSSE), e) synchronizacja ruchów ust z dźwiękiem (SyncNet), f) weryfikacja mówcy 2. Wykonanie dokumentacji technicznej 3. Testowanie oprogramowania i pomiary skuteczności algorytmów
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yue Fan, Jiawen Kang, Lantian Li, Kaicheng Li, Haolin Chen, Sitong Cheng, Pengyuan Zhang, Ziya Zhou, Yunqi Cai, Dong Wang, <i>CN-CELEB: a challenging Chinese speaker recognition dataset</i> (2019) 2. Jiankang Deng, Jia Guo, Yuxiang Zhou, Jinke Yu, IreneKotsia, and Stefanos Zafeiriou, <i>Retinaface: Single-stage dense face localisation in the wild</i> (2019) 3. Jiankang Deng, Jia Guo, Niannan Xue, and StefanosZafeiriou, <i>Arcface: Additive angular margin loss for deep face recognition</i>, Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2019, pp. 4690–4699 4. David S. Bolme, J. Ross Beveridge, Bruce A. Draper, Yui Man Lui, <i>Visual object tracking using adaptive correlation filters</i>, 2010 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. IEEE, 2010, pp. 2544–2550 5. Joon Son Chung, Andrew Zisserman, <i>Out of time: automated lip sync in the wild</i>, Asian Conference on Computer Vision. Springer, 2016, pp. 251–263 6. Weidi Xie, Arsha Nagrani, Joon Son Chung, Andrew Zisserman, <i>Utterance-level aggregation for speaker recognition in the wild</i>, 2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP). IEEE, 2019, pp. 5791–5795
Proponowana liczba osob	3
Informacje dodatkowe	
Komentarz	

Temat	Program do określania położenia użytkowników jaskini LZWP na podstawie położenia stóp
Temat w języku angielskim	Program for determining the positions of the LZWP cave users based on the position of the feet
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Dembski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Wykonanie systemu określającego położenie stóp na obrazie wideo z kamer skierowanych na półprzezroczystą podłogę jaskini od spodu, a następnie, na tej podstawie, określającego położenie ludzi znajdujących się w jaskini. System powinien działać podczas wyświetlania dowolnych obrazów na podłodze jaskini. W ramach budowy systemu można użyć tzw. głębokiego uczenia oraz mechanizmów śledzenia stóp na obrazach wideo, co powinno zwiększyć skuteczność określania położenia osób.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie stanowiska do rejestracji obrazów: umiejscowienie i ustawienie kamer. 2. Akwizycja i indeksacja danych - obrazów wideo z zaznaczonymi położeniami stóp do budowy i testu systemu przy różnych rodzajach projekcji. 3. Wybór metod określania położenia oraz śledzenia 4. Realizacja i testowanie systemu
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Goodfellow I., Bengio Y, Courville A: Deep Learning, MIT Press, http://www.deeplearningbook.org, 2016. 2. Hochreiter S., Schmidhuber J.: Long short-term memory, Neural Computation, 9(8):1735–1780,1997. 3. Sankaranarayanan A., Veeraraghavan A., Chellappa R.: Object Detection, Tracking and Recognition for Multiple Smart Cameras, Proceedings of the IEEE, Vol. 96, No. 10, 2008. 4. Ren S., He K., Girshick R., Sun J.: Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, V 39 , Issue: 6, 2017.
Proponowana liczba osob	3
Informacje dodatkowe	
Komentarz	

Temat	Program umożliwiający zbieranie, przetwarzanie i etykietowanie danych biometrycznych podczas korzystania przez użytkownika z dowolnych programów w systemie Android
Temat w języku angielskim	An application designed to collect, process and label biometric data while using any application in Android
Opiekun pracy	dr inż. Agata Kołakowska
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie programu, który działając w tle będzie zbierał dane pochodzące z czujników telefonu, m.in. akcelerometru, żyroskopu, ekranu dotykowego. Wybrane parametry rejestrowane przez wymienione czujniki powinny być zapisywane w bazie danych. Powinna być również możliwość wypełniania ankiety służącej do zaetykietowania danych. Ankieta składająca się z kilku pytań i możliwych odpowiedzi powinna być projektowana przez użytkownika programu. Zebrane dane powinny być poddane wstępnej obróbce, tzn. podzielone na próbki, na podstawie których wyliczone będą wybrane charakterystyki
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się możliwościami rejestrowania w tle danych pochodzących z poszczególnych urządzeń wejściowych. 2. Projekt systemu. 3. Implementacja. 4. Testowanie.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cao, B.; Zheng, L.; Zhang, C.; Yu, P.S.; Piscitello, A.; Zulueta, J.; Ajilore, O.; Ryan, K.; Leow, A.D. DeepMood: Modeling Mobile Phone Typing Dynamics for Mood Detection. In Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Halifax, Canada, 13–17 August 2017; pp. 747–755, doi:10.1145/3097983.3098086. 2. Politou, E.; Alepis, E.; Patsakis, C. A survey on mobile affective computing. Comput. Sci. Rev. 2017, 25, 79–100, doi:10.1016/j.cosrev.2017.07.002. 3. Hashmi, M.A.; Riaz, Q.; Zeeshan, M.; Shahzad, M.; Fraz, M.M. Motion Reveal Emotions: Identifying Emotions from HumanWalk Using Chest Mounted Smartphone. IEEE Sens. J. 2020, 20, 13511–13522
Proponowana liczba osób	2
Informacje dodatkowe	
Komentarz	

Temat	Program umożliwiający zbieranie, przetwarzanie i etykietowanie danych biometrycznych podczas korzystania przez użytkownika z dowolnych programów w systemie Windows
Temat w języku angielskim	An application designed to collect, process and label biometric data while using any application in Windows
Opiekun pracy	dr inż. Agata Kołakowska
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie programu, który działając w tle będzie zbierał dane pochodzące z klawiatury, myszy oraz z dodatkowych urządzeń takich, jak gamepad lub smartwatch, jeśli będą dostępne. Wybrane parametry rejestrowane przez wymienione urządzenia powinny być zapisywane w bazie danych. Powinna być również możliwość wypełniania ankiety służącej do zaetykietowania danych. Ankieta składająca się z kilku pytań i możliwych odpowiedzi powinna być projektowana przez użytkownika programu. Zebrane dane powinny być poddane wstępnej obróbce, tzn. podzielone na próbki, na podstawie których wyliczone będą wybrane charakterystyki
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się możliwościami rejestrowania w tle danych pochodzących z poszczególnych urządzeń wejściowych. 2. Projekt systemu. 3. Implementacja. 4. Testowanie.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mankiewicz T., Rutkowski S., System umożliwiający zbieranie i wstępne przetwarzanie danych biometrycznych pochodzących z obsługi klawiatury. Projekt dyplomowy inżynierski, WETI PG, 2012 2. Mankiewicz T., Rozpoznawanie emocji na podstawie dynamiki pisania na klawiaturze, Praca dyplomowa magisterska, WETI PG, 2014 3. Rutkowski S., Rozpoznawanie emocji na podstawie ruchów myszą, Praca dyplomowa magisterska, WETI PG, 2015 4. Szwoch M, Szwoch W, Using Different Information Channels for Affect-Aware Video Games - A Case Study., Image Processing & Communications Challenges 10 (Advances in Intelligent Systems and Computing), Springer-Verlag (Ed.), Vol. 892. 104–113, 2018
Proponowana liczba osob	2
Informacje dodatkowe	
Komentarz	

Temat	Rozpoznawanie znaczników na potrzeby gier rozszerzonej rzeczywistości
Temat w języku angielskim	Markers Recognition for Augmented Reality Games
Opiekun pracy	dr inż. Mariusz Szwoch
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Projekt i realizacja biblioteki na urządzenia mobilne pozwalającej na jednoczesne rozpoznawanie w czasie rzeczywistym (lub zbliżonym do rzeczywistego) wielu znaczników (ang. <i>markers</i>) rzeczywistości rozszerzonej AR (ang. <i>augmented reality</i>). W ramach pracy należy zbadać skuteczność rozpoznawania różnego rodzaju znaczników (punkty charakterystyczne, szachownice, kody QR, tekstury itp.) przez wybrane deskryptory, algorytmy, biblioteki (np. OpenCV, ARCore) i silniki (np. Vuforia Engine). Dla zlokalizowanych znaczników należy określić ich perspektywiczne przekształcenie przestrzenne względem aparatu urządzenia mobilnego lub w innym ustalonym układzie współrzędnych 3D.</p> <p>W ramach przygotowania do badań należy stworzyć prosty program pomocniczy do ręcznego indeksowania obrazów/filmów oraz stworzyć zbiór danych do uczenia, testowania i walidacji. Oprócz algorytmów klasycznych i dostępnych bibliotek można również wykorzystać algorytmy uczenia maszynowego, a w szczególności głębokiego uczenia.</p> <p>W celu walidacji skuteczności opracowanej technologii należy stworzyć prostą grę z elementami rozszerzonej rzeczywistości wykorzystującą wiele markerów. Gra może być stworzona w dowolnym, uzgodnionym z opiekunem środowisku wieloplatformowym, np. Unity, Flutter, React Native itp.</p>
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z metodami wykrywania punktów charakterystycznych obrazu oraz znaczników AR. 2. Stworzenie zaetykietowanego zbioru danych w oparciu o stworzone narzędzie do ręcznej adnotacji obrazów. 3. Zbadanie możliwości wybranych algorytmów, narzędzi i bibliotek do wykrywania znaczników AR. 4. Wybór technologii oraz realizacja biblioteki. 5. Testowanie, weryfikacja założeń i walidacja. 6. Stworzenie prostej gry AR do walidacji opracowanej technologii. 7. Opracowanie dokumentacji przeprowadzonych prac.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.Linowes, J.Glover: <i>Complete Virtual Reality and Augmented Reality Development with Unity</i>, PACKT Publishing, 2019. 2. J.Linowes, K.Babilinski: <i>Augmented Reality for Developers</i>, PACKT Publishing, 2017. 3. J.Glover: <i>Unity 2018 Augmented Reality Projects</i>, PACKT Publishing, 2018. 4. E.Artetxe González, J.R.López Benito: <i>Enterprise Augmented Reality Projects</i>, PACKT Publishing, 2019. 5. M.Lanham: <i>Augmented Reality Game Development</i>, PACKT Publishing, 2017. 6. D.Wise: <i>Building AR Applications with Unity and Vuforia</i>, video, PACKT Publishing, 2018. 7. R.Kanjee, <i>Create Augmented Reality Apps using Vuforia 7 in Unity</i>, video, PACKT Publishing, 2018. 8. D.M.Escrivá, R.Laganieri: <i>OpenCV 4 Computer Vision Application Programming Cookbook - Fourth Edition</i>, PACKT Publishing, 2019.
Proponowana liczba osób	3
Informacje dodatkowe	Temat możliwy do realizacji przez 2-4 osoby.
Komentarz	

Temat	Symulator manewru startu lądownika księżycowego programu Apollo z Księżycą w jaskini rzeczywistości wirtualnej
Temat w języku angielskim	CAVE based simulator of the Apollo lunar lander start maneuver from the Moon
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Bogdan Wiszniewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Zaprojektować i wdrożyć realistyczny symulator lądownika księżycowego w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej Wydziału ETI dla celów edukacyjnych
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza manewru startu lądownika z powierzchni Księżycą do połączenia ze statkiem macierzystym na orbicie Księżycą. 2. Opracowanie realistycznych modeli wnętrza lądownika i wybranych rzeczywistych fragmentów powierzchni Księżycą. 3. Implementacja oprogramowania symulacyjnego z wykorzystaniem standardowego silnika gier. 4. Implementacja wybranego scenariusza startu z Księżycą dla jednej z misji księżycowych programu Apollo.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eagle Lander 3D (EL3D), http://eaglelander3d.com/ 2. Hare, T.M., et. Al.: Image Mosaic and Topographic Map of the Moon, https://pubs.usgs.gov/sim/3316/ 3. Thorn, A.: Mastering Unity 2017 Game Development with C#, Second Edition, PACKT Publishing 2017.
Proponowana liczba osob	3
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Temat może być realizowany przez 2 osoby (studenci niestacjonarni) lub 3 osoby (studenci stacjonarni)

Temat	Ustalanie oznaczeń słów na podstawie kontekstu przez odkrywanie reguł usuwających możliwe oznaczenia.
Temat w języku angielskim	Part-of-speech tagging by discovering rules that constrain possible tags using context.
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jan Daciuk
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest napisanie programu, który mając możliwe oznaczenia słów uzyskane za pomocą analizatora morfologicznego Morfeusz będzie usuwał te, które nie są możliwe w kontekście możliwych oznaczeń innych, otaczających słów. Reguły mają powstawać przez ukonkretnienie wzorców reguł polegającym na zastąpieniu zmiennych konkretnymi wartościami oznaczeń lub fragmentów oznaczeń odnoszących się do konkretnych cech, podobnie jak w metodzie Brilla. Do uczenia się reguł należy wykorzystać Narodowy Korpus Języka Polskiego, a właściwie jego dostępny bez ograniczeń podzbiór.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z metodą uczenia opartą na przekształceniach Erica Brilla. 2. Zapoznanie się z programem Morfeusz oraz Narodowym Korpusem Języka Polskiego. 3. Zaprojektowanie wzorców reguł usuwających oznaczenia. 4. Opracowanie programu i jego dokumentacji. 5. Testowanie.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eric Brill, <i>A simple rule-based part of speech tagger</i>, proceedings of the Workshop on Speech and Natural Language, Morristown, NJ, USA, Association for Computational Linguistics, 1992. 2. Eric Brill, Transformation-based error-driven learning and natural language processing: a case study in part-of-speech tagging, <i>Computational Linguistics</i>, 21(4), pp. 543--565, grudzień 1995. 3. Marcin Woliński, Morfeusz --- a Practical Tool for the Morphological Analysis of Polish, proceedings of Intelligent Information Processing and Web Mining IIS: IIPWM'06, Mieczysław Kłopotek et al. (eds.), pp. 503--512, Springer, 2006. 4. Marcin Woliński, Morfeusz Reloaded, proceedings of the 9th International Conference on Language Resources and Evaluation LREC 2014, Nicoletta Calzolari et al. (eds.), pp. 1106--1111, 2014. 5. Narodowy korpus języka polskiego, praca zbiorowa pod redakcją Adama Prziórkowskiego, Mirosława Bańko, Rafała L. Górskiego i Barbary Lewandowskiej-Tomaszczyk, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Program powinien być przenośny.

Temat	Wirtualny garncarz
Temat w języku angielskim	Virtual potter
Opiekun pracy	dr inż. Jacek Lebień
Konsultant pracy	inż. Błażej Kowalski
Cel pracy	Celem projektu jest opracowanie symulatora toczenia glinianego naczynia na kole garncarskim dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Głównym przeznaczeniem takiego symulatora byłaby demonstracja procesu wykonywania naczynia do wykorzystania w przyszłości przez muzea.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z budową i działaniem koła garncarskiego oraz z techniką toczenia naczynia. 2. Zapoznanie się z architekturą jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP i z API wspierającym wykonywanie dla nich aplikacji. 3. Projekt interfejsu wirtualnego koła garncarskiego oraz struktury danych modelującej kształt naczynia będącego bryłą obrotową. 4. Projekt i implementacja symulatora koła garncarskiego w środowisku Unity dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP. 5. Przetestowanie symulatora. 6. Opracowanie dokumentacji wykonanego symulatora.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Lebień: Wyposażenie i zastosowania Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Elektronika –konstrukcje, technologie, zastosowania, 7/2016, str. 28-32. 2. J. Ross: Unity i C#. Praktyka programowania gier. Helion 2020. 3. A. Thorn: Unity i Blender. Praktyczne tworzenie gier. Helion 2015. 4. A. Thorn: Mastering Unity 2017 Game Development with C#, Second Edition. PACKT Publishing 2017. 5. R. Trzosowski: Interfejs programisty aplikacji dla jaskini rzeczywistości wirtualnej w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Praca magisterska, WETI 2020. 6. Poradniki pracy na kole garncarskim (Internet).
Proponowana liczba osób	3
Informacje dodatkowe	niewykluczony dodatkowy konsultant z muzeum zainteresowanego produktem
Komentarz	realizacja w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej

Temat	Wirtualny pokój zagadek (<i>escape room</i>)
Temat w języku angielskim	Virtual escape room
Opiekun pracy	dr inż. Jacek Lebień
Konsultant pracy	inż. Robert Trzosowski
Cel pracy	Celem projektu jest opracowanie dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej znajdujących się w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej aplikacji symulującej różne pokoje zagadek (ang. <i>escape room</i>). Aplikacja powinna pozwalać na konfigurowanie pokoju zagadek przez administratora oraz później umożliwiać udział w zabawie kilku osobom. Uczestnicy zabawy powinni korzystać ze standardowych interfejsów dostępnych w jaskini rzeczywistości wirtualnej, chociażby z kontrolera trzymanego w dłoni (ang. <i>flystick</i>).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z różnymi rozwiązaniami stosowanymi w rzeczywistych pokojach zagadek. 2. Zapoznanie się z architekturą jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP i z API wspierającym wykonywanie dla nich aplikacji. 3. Projekt konfigurowalnego pokoju zabawek i interfejsu aplikacji. 4. Projekt i implementacja aplikacji wirtualnego pokoju zabawek w środowisku Unity dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP. 5. Przetestowanie aplikacji wirtualnego pokoju zabawek. 6. Opracowanie dokumentacji wykonanej aplikacji.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes: <i>Computer Graphics: Principles and Practice</i>, Second Edition. Addison-Wesley Reading 1990. 2. J. Lebień: Wyposażenie i zastosowania Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. <i>Elektronika –konstrukcje, technologie, zastosowania</i>, 7/2016, str. 28-32. 3. J. Ross: <i>Unity i C#. Praktyka programowania gier</i>. Helion 2020. 4. A. Thorn: <i>Unity i Blender. Praktyczne tworzenie gier</i>. Helion 2015. 5. A. Thorn: <i>Mastering Unity 2017 Game Development with C#, Second Edition</i>. PACKT Publishing 2017. 6. R. Trzosowski: <i>Interfejs programisty aplikacji dla jaskini rzeczywistości wirtualnej w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej</i>. Praca magisterska, WETI 2020.
Proponowana liczba osob	3
Informacje dodatkowe	niewykluczone konsultacje z zespołem Sherlocked, zdobywcą nagród w dwóch edycjach Ligi Uciekinierów
Komentarz	realizacja w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej

Temat	Wirtualny symulator frezarki
Temat w języku angielskim	Milling machine simulator
Opiekun pracy	dr inż. Jacek Lebiedź
Konsultant pracy	dr hab. inż. Mariusz Deja
Cel pracy	Celem projektu jest opracowanie symulatora pięcioosiowej frezarki z wymiennikiem narzędzi dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Wykonawcy symulatora mogą skorzystać z gotowego modelu 3D frezarki z ruchomymi elementami, na bazie którego należałoby opracować mechanizm interakcji (sterowanie frezarką i generacja wyniku frezowania). Głównym przeznaczeniem takiego symulatora byłyby wstępna nauka pracy z frezarką przez przyszłych jej operatorów.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z budową i działaniem frezarki oraz z metodami sterowania jej pracą. 2. Zapoznanie się z architekturą jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP i z API wspierającym wykonywanie dla nich aplikacji. 3. Zapoznanie się z dostępnym modelem 3D frezarki. 4. Projekt interfejsu wirtualnej frezarki. 5. Projekt i implementacja symulatora frezarki w środowisku Unity dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP. 6. Przetestowanie symulatora. 7. Opracowanie dokumentacji wykonanego symulatora.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Lebiedź: Wyposażenie i zastosowania Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Elektronika – konstrukcje, technologie, zastosowania, 7/2016, str. 28-32. 2. J. Ross: Unity i C#. Praktyka programowania gier. Helion 2020. 3. A. Thorn: Unity i Blender. Praktyczne tworzenie gier. Helion 2015. 4. A. Thorn: Mastering Unity 2017 Game Development with C#, Second Edition. PACKT Publishing 2017. 5. R. Trzosowski: Interfejs programisty aplikacji dla jaskini rzeczywistości wirtualnej w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Praca magisterska, WETI 2020. 6. Dokumentacja frezarki wybranej do symulacji.
Proponowana liczba osób	3
Informacje dodatkowe	dotatkowy konsultant ds. programowania w CAVE: mgr inż. Robert Trzosowski (LZWP)
Komentarz	realizacja w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej

Temat	Wydobywanie procesów biznesowych ze scenariuszy filmowych
Temat w języku angielskim	Extracting business processes from movie scripts
Opiekun pracy	dr Magdalena Godlewska
Konsultant pracy	
Cel pracy	Scenariusze filmowe, zwłaszcza hollywoodzkie mają ściśle określoną strukturę. W pierwszej części pracy należy utworzyć schemat scenariusza oraz parser, który będzie tworzyć dokumenty logiczne (np. XML) z podanych na wejściu scenariuszy. W drugim zadaniu należy dla postaci występujących w scenariuszu utworzyć ścieżki przepływu pracy oraz oznaczyć interakcje między innymi postaciami w ramach sceny. Trzecim zadaniem jest graficzna reprezentacja procesów biznesowych utworzonych z zadaniu drugim.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formalny schemat scenariuszy 2. Parser scenariuszy do formatu zadanego schematem z punktu pierwszego 3. Utworzenie ścieżek przepływu pracy dla postaci występujących w scenariuszu 4. Odwzorowanie interakcji między postaciami w ramach sceny 5. Graficzna reprezentacja procesów biznesowych (punktu 3 i 4)
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ogólnodostępne bazy scenariuszy 2. https://www.w3schools.com/xml/schema_intro.asp 3. https://json-schema.org/ 4. (np.) https://www.jetbrains.com/help/idea/generating-java-code-from-xml-schema.html 5. https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SS8PJ7_9.7.0/com.ibm.xtools.bpmn.diagram.doc/topics/tbpmndiag.html 6. http://xpdl.org/
Proponowana liczba osób	3
Informacje dodatkowe	
Komentarz	

Temat	Zaczarowany ołówek 3D
Temat w języku angielskim	Magic 3D pencil
Opiekun pracy	dr inż. Jacek Lebień
Konsultant pracy	inż. Robert Trzosowski
Cel pracy	Celem projektu jest opracowanie dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej znajdujących się w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej aplikacji pozwalającej na rysowanie w pustej przestrzeni (tworzenie) linii mogących przyjmować również formę wstęp lub rurek generowanych na bazie linii metodą wytłaczania (ang. <i>extrude</i>). Do rysowania powinien służyć kontroler (ang. <i>flystick</i>) trzymany w dłoni. Użytkownik powinien ponadto mieć możliwość włączania i wyłączania rysowania, wyboru koloru i kształtu przekroju rysowanej linii (wstęgi, rurki) oraz zapisu i odczytu stworzonych kompozycji. Zrealizowana aplikacja mogłaby być nieocenioną pomocą w kształtowaniu wyobraźni przestrzennej.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z metodą modelowania brył poprzez wytłaczanie zadanego kształtu (przekroju) po zadanej linii (trajektorii). 2. Zapoznanie się z architekturą jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP i z API wspierającym wykonywanie dla nich aplikacji. 3. Projekt interfejsu aplikacji zaczarowanego ołówka. 4. Projekt i implementacja aplikacji zaczarowanego ołówka w środowisku Unity dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP. 5. Przetestowanie aplikacji zaczarowanego ołówka. 6. Opracowanie dokumentacji wykonanej aplikacji.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition. Addison-Wesley Reading 1990. 2. J. Lebień: Wyposażenie i zastosowania Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Elektronika –konstrukcje, technologie, zastosowania, 7/2016, str. 28-32. 3. J. Ross: Unity i C#. Praktyka programowania gier. Helion 2020. 4. A. Thorn: Unity i Blender. Praktyczne tworzenie gier. Helion 2015. 5. A. Thorn: Mastering Unity 2017 Game Development with C#, Second Edition. PACKT Publishing 2017. 6. R. Trzosowski: Interfejs programisty aplikacji dla jaskini rzeczywistości wirtualnej w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Praca magisterska, WETI 2020.
Proponowana liczba osób	3
Informacje dodatkowe	niewykluczony konsultant z Akademii Sztuk Pięknych w Gdańsku
Komentarz	realizacja w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej

Temat	Zręcznościowa gra w środowisku CAVE wspomagająca rehabilitację dystrofii mięśniowej Duchenne'a
Temat w języku angielskim	Arcade game in the CAVE environment supporting the rehabilitation of Duchenne muscular dystrophy
Opiekun pracy	dr inż. Jacek Lebień
Konsultant pracy	dr n. med. Joanna Jabłońska-Brudło (GUMed)
Cel pracy	Celem projektu jest opracowanie dla jaskini rzeczywistości wirtualnej i wykonanie w tym środowisku atrakcyjnej gry zręcznościowej, która mogłaby zwiększać zaangażowanie nastolatka cierpiącego na dystrofię mięśniową Duchenne'a w monotonne ćwiczenia rąk wymagane podczas rehabilitacji. Interakcja rękoma powinna wykorzystywać standardowe dla jaskiń LZWP kontrolery trzymane w dłoni (ang. <i>flystick</i>). Wstępny wariant gry może zostać przygotowany dla gogli VR. Po zakończeniu projektu inżynierskiego planowane jest zaadaptowanie gry do specjalnie opracowanego do rehabilitacji tej choroby egzoszkieletu ręki i przeprowadzenie badań dotyczących skuteczności rehabilitacyjnej opracowanej gry (w ramach projektu badawczego i/lub pracy magisterskiej).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z charakterem ruchów rąk w rehabilitacji dystrofii mięśniowej Duchenne'a. 2. Zapoznanie się z architekturą jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP i z API wspierającym wykonywanie dla nich aplikacji. 3. Opracowanie koncepcji gry zręcznościowej ze szczególnym zwróceniem uwagi na jej przydatność rehabilitacyjną. 4. Projekt i implementacja gry w środowisku Unity dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w LZWP (i ewentualnie dla gogli VR). 5. Przetestowanie gry. 6. Opracowanie dokumentacji wykonanej gry.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. R. Baeza-Barragán, M. T. Labajos Manzanares, C. Ruiz Vergara, M. J. Casuso-Holgado, R. Martin-Valero: The Use of Virtual Reality Technologies in the Treatment of Duchenne Muscular Dystrophy: Systematic Review. JMIR Mhealth Uhealth, vol. 8, iss. 12, 2020, e21576, p.1-12. 2. J. Jabłońska-Brudło, A. Sobierajska-Rek: Znaczenie rehabilitacji w dystrofii mięśniowej Duchenne'a. Klinika pediatryczna, vol. 27, 2019, str. 7073-7075. 3. J. Lebień: Wyposażenie i zastosowania Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Elektronika – konstrukcje, technologie, zastosowania, 7/2016, str. 28-32. 4. J. Ross: Unity i C#. Praktyka programowania gier. Helion 2020. 5. A. Thorn: Unity i Blender. Praktyczne tworzenie gier. Helion 2015. 6. A. Thorn: Mastering Unity 2017 Game Development with C#, Second Edition. PACKT Publishing 2017. 7. R. Trzosowski: Interfejs programisty aplikacji dla jaskiń rzeczywistości wirtualnej w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej. Praca magisterska, WETI 2020.
Proponowana liczba osób	3
Informacje dodatkowe	konsultanci ds. programowanie w środowisku CAVE: mgr inż. Robert Trzosowski (LZWP), inż. Błażej Kowalski (LZWP)
Komentarz	realizacja w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej