

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: SYMULATORY LOTU		Kod przedmiotu: SL		
Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/2019				
Forma kształcenia: Studia stacjonarne				
Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia				
Kierunek studiów: Informatyka				
Profil studiów: Ogólnoakademicki				
Specjalność: INTELIGENTNE PLATFORMY AUTONOMICZNE (IPA)				
Semestr: 2				
Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Informatyki				
Prowadzący przedmiot: dr inż. Piotr Czekalski, mgr inż. Oleg Antemijczuk				
Przynależność do grupy przedmiotów: Przedmioty obowiązkowe na specjalności				
Status przedmiotu: obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć: Polski				
Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Systemy grafiki 3D, wiedza z zakresu systemów mikroprocesorowych i wbudowanych, podstawy aerodynamiki				
Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawową wiedzą i umiejętnościami w dziedzinie funkcjonowania systemów wizualizacji przestrzennej 3D Ziemi, funkcjonowania przyrządów pokładowych i elementów sterowania lotem statku powietrznego, procedur lotniczych, budowy symulatorów lotniczych klasy FNTP, systemów generacji obrazu, systemów pokładowych i protokołów komunikacyjnych. W ramach przedmiotu przewidziane są zajęcia laboratoryjne umożliwiające zapoznanie się ćwiczących z budową i działaniem profesjonalnych symulatorów klasy FNTP (służących do nauki nawigacji i procedur lotniczych dla pilotów statków powietrznych) budowy naziemnej infrastruktury lotniczej, grafiką 3D obrazowania przestrzeni powietrznej i terenu oraz projekt umożliwiający studentom napisanie interfejsów komunikacyjnych w języku C++ dla aplikacji sterujących działaniem symulatora lotu i dokonywaniem modyfikacji jego przyrządów pokładowych.				
Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Ma wiedzę z zakresu funkcjonowania i konstrukcji symulatorów lotu typu FNTP statków powietrznych.	Raport	Wykład, laboratorium	K_W10

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

2.	Ma wiedzę z zakresu funkcjonowania i konstrukcji przyrządów pokładowych symulatora lotu.	Raport	Wykład, laboratorium, projekt	K_W10
3.	Ma wiedzę z zakresu przetwarzania i konstrukcji grafiki 3D obrazowania przestrzeni powietrznej i terenu symulatora lotu	Raport	Wykład, laboratorium, projekt	K_W10
4.	Ma wiedzę z zakresu budowy naziemnej infrastruktury lotniczej (lotnisk, elementów wspomagających)		Wykład, laboratorium, projekt	K_W10
5.	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa	Raport	Wykład, laboratorium, projekt	K_U14

Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
30h		15h	30h	

Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład:

1. Wprowadzenie do historii symulatorów lotu,
2. Reprezentacja graficzna obiektów 3D w przestrzeni wirtualnej symulatora,
3. Elementy budowy statków powietrznych i ich reprezentacja cyfrowa w środowisku symulatora lotu,
4. Elementy aerodynamiki statku powietrznego,
5. Procedury kontroli lotu statku powietrznego,
6. Budowa symulatora lotu,
7. Przyrządy pokładowe statku powietrznego,
8. Układy sterowania lotem,
9. Elementy infrastruktury lotniczej,
10. Budowa infrastruktury lotniczej i jej cyfrowa reprezentacja w środowisku wirtualnym 3D symulatora lotu,
11. Interfejsy komunikacyjne symulatora loty umożliwiające jego połączenie z zewnętrznymi aplikacjami sterującymi (SimConnect),

Laboratorium:

1. Zapoznanie się z budową i działaniem symulatora lotu,
2. Wykonanie lotu statkiem powietrznym w symulatorze lotu FNTP,
3. Zapoznanie się z obowiązującymi procedurami lotniczymi i zasadami prowadzenia nawigacji lotniczej,
4. Zapoznanie się z narzędziami programowymi do tworzenia i modyfikacji infrastruktury lotniczej w przestrzeni wirtualnej symulatora lotu,

Projekt:

Indywidualny projekt informatyczny w postaci napisania aplikacji wykorzystującej interfejs komunikacyjny symulatora lotu umożliwiający kontrolę elementów symulatora lotu, statku powietrznego i jego przyrządów pokładowych.

Egzamin:

Literatura podstawowa:

1. Zbigniew Polak, Andrzej Rypulak: Awionika, przyrządy i systemy pokładowe. Dęblin: Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, 2002.
2. Lech Szutowski: Budowa i Pilotaż Samolotów Lekkich. Avia-Test, 2007.
3. S812 FNTP II Flight Simulator Functional Description JAR-FSTD A compliant Manual,
4. Adam Szofran. Global Terrain Technology for FNTP Microsoft Flight Simulator January 2008,
5. J. Gruppung. Flight Simulator History web site. <http://fshistory.simflight.com>
6. B. Discoe, et al. Virtual Terrain Project web site, section entitled "Spherical Textures".
<http://vterrain.org/Textures/spherical.html>
7. G. Dutton. (1989). Planetary modeling via hierarchical tessellation, Proc. Auto-Carto 9 . Falls Church, VA: ACSM-ASPRS, 462-471.
8. G. Fekete. Rendering and Managing Spherical Data with Sphere Quadrees. In Proceedings of Visualization 90, 1990.
9. P. Lindstrom, D. Koller, W. Ribarsky, L. F. Hodges, N. Faust, and G. A. Turner. "Realtime, continuous level of detail rendering of height fields". In Proceedings SIGGRAPH 96, pages 109--118. ACM SIGGRAPH, 1996. <http://citeseer.ist.psu.edu/lindstrom96realtime.html>
10. Surface of the Earth Icosahedron Globe. National Geophysical Data Center. National Environmental Satellite, Data and Information Service. National Oceanic and Atmospheric Administration. U.S. Department of Commerce. <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/fliers/04mgg02.html>
11. R. Pajarola. Large scale terrain visualization using the restricted quadtree triangulation. In Proceedings IEEE Visualization'98, pages 19--24, Research Triangle Park, NC, 1998. IEEE Comp. Soc. Press. <http://citeseer.ist.psu.edu/article/pajarola98large.html>

Literatura uzupełniająca:

1. ESRI ArcGIS Geographic Information System. <http://www.esri.com>
A. Asirvatham, H. Hoppe. Terrain rendering using GPU-based geometry clipmaps. GPU Gems 2, M. Pharr and R. Fernando, eds., Addison-Wesley, March 2005.
<http://research.microsoft.com/~hoppe/gpugem.pdf>
2. H. Malvar. Fast Progressive Image Coding without Wavelets. In Proceedings IEEE Data Compression Conference, Snowbird, UT, March 2000. <http://research.microsoft.com/~malvar/papers/dcc00.pdf>
3. M. Duchaineau, M. Wolinsky, D.E. Sigiety, M.C. Miller, C. Aldrich, and M.B. Mineed-Weinstein. Roaming terrain: Real-time optimally adapting meshes. In Proceedings IEEE Visualization'97, pages 81--88, 1997. <http://citeseer.ist.psu.edu/duchaineau97roaming.html>
4. NIMA Technical Report TR8350.2, Department of Defense World Geodetic System 1984, Its Definition and Relationships With Local Geodetic Systems, Third Edition, 4 July 1997.
http://earth-info.nga.mil/GandG/publications/tr8350.2/tr8350_2.html
5. M. Lee, H. Samet. Navigating through Triangle Meshes Implemented as Linear Quadrees, report CAR--TR--887, Computer Science Department, University of Maryland, 1998.
<http://citeseer.ist.psu.edu/lee98navigating.html>
6. J. Waskey, Art Director on Flight Simulator. Blog entry about the difficulty of using raw aerial imagery on terrain. December 30, 2005. <http://blogs.technet.com/pixelpoke/archive/2005/12/30/416494.aspx>
7. M. Shemanarev. Anti-Grain Geometry, High Fidelity 2D Graphics, A High Quality Rendering Engine for C++. <http://www.antigrain.com>

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	30/30
2.	Ćwiczenia	
3.	Laboratorium	15/15
4.	Projekt	30/30
5.	Seminarium	
6.	Inne	
Suma godzin:		75

23. Suma wszystkich godzin:	
24. Liczba punktów ECTS: 5	
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1	
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia): 2	
27. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta