

Робоча програма курсу

Назва: Технології та системи віртуальної та віддаленої інженерії

Тривалість :40 годин

1. Основна інформація

Час та місто:

Лекції: 10 год

Лабораторні роботи: 10 год

Консультації: 2 год

Самостійна робота студентів: 18 год

аудиторія 57, кафедра програмних засобів, Запорізький національний технічний університет (ЗНТУ)

Викладачі

А.В. Пархоменко, канд. техн. наук, доцент кафедри програмних засобів, e-mail:

parhom@zntu.edu.ua

О.М. Гладкова, асистент, кафедри програмних засобів, e-mail: gladkovaolga9@mail.ru

Навчальні матеріали:

<http://dl.zntu.edu.ua/>

2. Огляд курсу

Цей курс дає студентам та фахівцям в галузях Програмного забезпечення систем, Інформаційних технологій проектування, Електроніки і Електротехніки навички і знання, необхідні для проектної та виробничої діяльності на основі віртуальної інженерії та віддаленого експерименту.

Основні цілі навчання:

- дослідження нових підходів до проектування і виробничої діяльності, заснованих на віртуальній та віддаленій інженерії;
- вивчення особливостей реалізації апаратного і програмного забезпечення вбудованих систем;
- дослідження етапів та підходів до проектування вбудованих систем;
- знайомство з інструментами для управління вимогами до вбудованих систем та створення проектної документації (IBM Rational Requisite Pro);
- вивчення архітектури та функціоналу Інтегрованого Середовища Розробки для автоматизованого проектування програмного і апаратного забезпечення вбудованих систем;
- програмно-орієнтоване проектування вбудованих систем управління за допомогою середовищ Atmel Studio та Arduino;
- апаратно-орієнтоване проектування вбудованих систем управління за допомогою Altium Designer і CREO;
- створення та тестування віртуального прототипу вбудованої системи за допомогою Proteus або Arduino-симуляторів;
- проектування вбудованих систем з застосуванням віддалених експериментів лабораторій GOLDI та RELDES.

По закінченні курсу студент буде знати принципи проектування та реалізації вбудованих систем і буде здатен розробити апаратне і програмне забезпечення вбудованих систем з використанням технологій і систем віртуальної та віддаленої інженерії:

- студенти зможуть реалізувати нові підходи до науково-дослідницької, проектної та виробничої діяльності на основі віртуальної та віддаленої інженерії;

- студенти зможуть аналізувати структурні та функціональні особливості сучасних віртуальних і віддалених лабораторій, а також середовищ розробки вбудованих систем;
- студенти матимуть навички розробки та дослідження віртуального прототипу вбудованих систем;
- студенти будуть мати навички організації і проведення віддаленого експерименту.

3 Передумови курсу

Студенти повинні знати Основи програмування, цифрову електроніку та архітектуру комп'ютера. Студенти також повинні бути знайомі з основами Електроніки і електротехніки.

4 Література

Основна:

1. Пархоменко, А.В. Автоматизоване проектування електронних засобів в середовищах Creo та Altium Designer /А.В.Пархоменко, А.В.Притула, В.М. Крищук. – Запоріжжя: Дике поле, 2013. – 240 с.
2. Gopinath, Chintala. Trends in CAD/CAM/ To Capture Global Markets. – LAP Lambert Academic, 2011. – 208 pp.
3. Васильев, А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений / А.Е. Васильев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 304с.
4. Белов, А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах / А.В. Белов. – СПб.: Наука и Техника, 2007. – 307с.
5. Сабунин, А.Е. Altium Designer. Новые решения в проектировании. /А.Е Сабунин– Солон Пресс, 2009. – 432с.
6. Суходольский, В. Ю. Altium Designer. Проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах / В. Ю Суходольский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 480 с.

Додаткова:

7. Shih, Randy H. Parametric Modeling with Creo Parametric 1.0 / Randy H.Shih. – SDC Publisher: Stepher Schroff, 2011. – 432 pp.
8. Parkhomenko, A.V. Virtual Tools and Collaborative Working Environment in Embedded System Design / A.V. Parkhomenko, O.N. Gladkova // Proceedings of XI International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV2014) (26-28 February, 2014, Porto, Portugal) Porto: Polytechnic, 2014. – P. 91– 93.
9. Embedded Systems: Technologies and Markets [Available electronically]/ BCC Research. –Access mode: www/ URL: <http://www.bccresearch.com/market-research/information-technology/embedded-systems-technologies-markets-ift016d.html>
10. Embedded System Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast, 2012 – 2018 [Available electronically]/ Transparency Market Research. – Access mode: www/ URL: <http://www.transparencymarketresearch.com/embedded-system.html>
11. A tradeoff between microcontroller, DSP, FPGA and ASIC technologies [Available electronically]/ EE Times. - Access mode: www/ URL: http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1275272
12. Difference Between FPGA and Microcontroller [Available electronically]/ DifferenceBetween.net. – Access mode: www/ URL: <http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-fpga-and-microcontroller/>
13. Разработка микропроцессорной системы на основе микроконтроллеров [Электронный ресурс]/ Интернет университет. – Режим доступа : www/ URL: <http://www.intuit.ru/department/hardware/mpbasics/11/>
14. Введение во встроенные системы [Электронный ресурс]/ ИНТУИТ. – Режим доступа : www/ URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/493/349/lecture/4562?page=2>

15. Высокопроизводительные 8-разрядные RISC микроконтроллеры семейства AVR [Электронный ресурс]/ Рынок микроэлектроники. – Режим доступа: [www/ URL: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel/micros/avr/about.htm](http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel/micros/avr/about.htm)
16. Ламбер Е. 8-разрядные микроконтроллеры AVR корпорации Atmel: новинки тенденции развития / Елена Ламбер // Компоненты и технологии, № 6. – 2009. – С. 62– 65
17. Atmel Studio [Электронный ресурс]/ Atmel. – Режим доступа: [www/ URL: http://www.atmel.com/tools/atmelstudio.aspx](http://www.atmel.com/tools/atmelstudio.aspx)
18. Altium Designer (Protel) – сквозная система проектирования печатных плат [Электронный ресурс]/ Eurointech. – Режим доступа: <http://www.eurointech.ru/protel>
19. Altium Designer [Электронный ресурс]/ CSoft. – Режим доступа: <http://www.csoft.ru/catalog/soft/altium-designer/altium-designer-10.html>
20. Creo Parametric. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . http://www.pro-technologies.ru/product/Creo_Parametric/ – Загл. с экр
21. Ebert, C. Software: Facts, Figures, and Future/ Christof Ebert, Capers Jones//Computer, vol. 42, no. 4, pp. 42-52, April 2009, doi:10.1109/MC.2009.118
22. Технология программирования встроенных систем реального времени [Электронный ресурс]/ ИНТУИТ. – Режим доступа : [www/ URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/2262/160/lecture/2336?page=1](http://www.intuit.ru/studies/courses/2262/160/lecture/2336?page=1)
23. Операционные системы реального времени [Электронный ресурс]/ CIT Forum. – Режим доступа: [www/ URL: http://citforum.ru/operating_systems/rtos/1.shtml](http://citforum.ru/operating_systems/rtos/1.shtml)
24. Татарчевский, В. Применение Switch-технологии в разработке программного обеспечения для микроконтроллеров. Часть 1 // Компоненты и технологии. – 2006. - № 11
25. Бурмистров, А.В. Real-time OS for the MC systems / А.В. Бурмистров, А.В. Филин // Successes contemporary science. – 2012. – №6. – 87– 88p.
26. Два подхода к реализации ПО для embedded [Электронный ресурс]/ Программинг микроконтроллеров. – Режим доступа: : [www/ URL: http://habrahabr.ru/post/148805/](http://habrahabr.ru/post/148805/)
27. Wiegers, K. E. Software Requirements. / Karl E. Wiegers. – 2nd Edition. – Microsoft Press, 2003. – 544 p. ISBN:978-0-7356-1879-4
28. Leffingwell D. Managing Software Requirements: A Use Case Approach / Dean Leffingwell, Don Wording – Addison-Wesley, 2003. – 402 page. – ISBN 0-321-12247-X.
29. Zielczynski, P. Requirement Management Using IBM Rational RequisitePro / Peter Zielczynski – IBM Press, 2007. – 360 pages.
30. Henke, K. Fields of Applications for Hybrid Online Labs / Karsten Henke, Steffen Ostendorff, Heinz-Dietrich Wuttke, Tobias Vietzke, Christian Lutze // International Journal of Online Engineering (iJOE), Vol 9 (2013) – Access mode: <http://online-journals.org/i-joe/article/view/2542>
31. Henke, K. Using Interactive Hybrid Online Labs for Rapid Prototyping of Digital Systems / K. Henke, G. Tabunshchik, H.D. Wuttke, T. Vietzke, St. Ostendorff // Remote Engineering & Virtual Instrumentation - REV2014 , Porto, Portugal, February 2014, pp.61-66
32. Henke, K. A Grid Concept for Reliable, Flexible and Robust Remote Engineering Laboratories/ Karsten Henke, Steffen Ostendorff, Heinz- Dietrich Wuttke, Stefan Vogel // Remote Engineering & Virtual Instrumentation - REV2012 , Bilbao, Spain, July 2012
33. Henke K. Web-based Rapid Prototyping of Digital Systems/ Karsten Henke, Silvia Krug // International Conference on Interactive Computer-Aided Blended Learning, Antigua, Guatemala, November 2011, pp. 22-27
34. Wuttke H- D. Remote and Virtual Laboratories in Problem-Based Learning Scenarios / Heinz- Dietrich Wuttke, Raimund Ubar, Karsten Henke//, IEEE International Symposium on Multimedia, Taichung, Taiwan, December 2010, pp.377-382
35. Платунов А.Е. Высокоуровневое проектирование встраиваемых систем./ А.Е. Платунов, Н.П. Постников. – СПб.: НИУ ИТМО, 2011.–121 с.

5 Проекти

5.1 Лабораторні роботи з використанням Creo, Altium Designer;

5.2 Комплексний проект, присвячений розробці вбудованої системи з використанням Atmel Studio, Arduino, Creo, Altium Designer, а також віддалених лабораторій GOLDI та RELDES.

6. Індивідуальні завдання

6.1 Дистанційні експерименти з використанням віддалених лабораторій GOLDI та RELDES;

6.2 Тестування з використанням LMS Moodle (підготовка слухачів до екзамену).

7. Самостійна робота

7.1 Робота з літературою та електронними ресурсами;

7.2 Підготовка індивідуальної частини комплексного проекту;

7.3 Підготовка до виконання лабораторних робіт.

8 Іспит

Поточний контроль та заключний екзамен згідно з розкладом

9 Система оцінювання

Фінальне оцінювання буде засноване на загальній кількості зароблених балів за проектом, домашніми роботами, лабораторними роботами та іспитами. Орієнтовний розподіл балів такий:

Комплексний проект: 30%

Лабораторні роботи: 30%

Домашні роботи: 20%

Проміжний іспит: 10%

Заключний іспит: 10%

10 Зміст лекцій

Тиж-день	Тема	Літера-тура	Експерименти, проекти, лабораторні роботи
1	Огляд курсу		Початок віддаленого експерименту 1
2	Нові підходи до розробки та виробничої діяльності на основі віртуальної інженерії та віддаленого експерименту	[1,2,8]	Закінчення віддаленого експерименту 1
3	Аналіз особливостей і ринку вбудованих систем	[9,10,14]	Початок віддаленого експерименту 2
4	Фази життєвого циклу вбудованих систем	[1]	Закінчення віддаленого експерименту 2
5	Аналіз вимог до вбудованих систем і створення проектною документації	[27,28,29]	Початок віддаленого експерименту 3
6	Підходи до реалізації апаратного забезпечення вбудованих систем	[11-13,35]	Закінчення віддаленого експерименту 3

7	Проміжний іспит		
8	Вбудовані системи на базі мікроконтролерів. Етапи проектування мікроконтролерних систем.	[3,4]	Початок проекту 1
9	Архітектура мікроконтролерів Atmel	[15,16]	Початок лабораторної роботи 1
10	Підходи до реалізації програмного забезпечення вбудованих систем.	[21-26]	Закінчення лабораторної роботи 1
11	Середовища розробки програмного забезпечення Atmel Studio та Arduino IDE.	[17]	Початок лабораторної роботи 2
12	Проектування вбудованих систем з використанням системи Altium Designer	[1,5,6,18,19]	Закінчення лабораторної роботи 2
13	Проектування вбудованих систем з використанням системи Cgeo	[1,7,20]	Початок лабораторної роботи 3
14	Проектування вбудованих систем з використанням лабораторії GOLDI та RELDES	[30-34]	Закінчення лабораторної роботи 3
15	Тестування віртуального прототипу вбудованої системи з використанням Proteus та Arduino-тренажерів.	[1]	Закінчення проекту 1
16	Оцінювання, іспит		

11. Теми експериментів, проектів та лабораторних робіт

Експерименти, проекти, лабораторні роботи	Тема
Віддалений експеримент 1-4	Реалізація експериментів «Світлофор», «Серводвигун», «Рідкокристалічний дисплей», «Ультразвуковий датчик відстані» в середовищі віддаленої лабораторії RELDES.
Віддалений експеримент 5	Реалізація експерименту «Плата швидкого прототипування» в середовищі віддаленої лабораторії GOLDI.
Лабораторна робота 1	Розробка програмного забезпечення вбудованої системи з використанням Atmel Studio та Arduino IDE.
Лабораторна робота 2	Розробка апаратного забезпечення вбудованої системи з використанням Altium Designer.
Лабораторна робота 3	Розробка апаратного забезпечення вбудованої системи з використанням PTC Cgeo
Проект	Розробка вбудованої системи з використанням віртуального та дистанційного інструментарію.