

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ”

професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки -

Интернет на нещата

КОНСПЕКТ

за кандидатдокторантски изпит

1. Крайни ориентирани и неориентирани графи и мултиграфи. Операции с графи. Маршрути и пътища. Автоматни езици. Абстрактни математически машини.
2. Операционни системи – основни понятия. Управление на ресурсите и процесите. Операционна система UNIX. Потребителски средства.
3. Езици за програмиране (ЕП). Класификация на ЕП. Синтаксис и семантика на ЕП. Транслатори, компилатори и интерпретатори. Видове ЕП - Структурни, функционални, логически, обектно ориентирани ЕП.
4. Основни принципи на програмирането. Основни програмни конструкции. Принципи на обектно-ориентирания подход за програмиране. Функционално и реактивно програмиране. Бази от данни.
5. Архитектура на компютърните мрежи – основни принципи и характеристики. Еталонен модел на ISO. Основи на TCP/IP. Протоколи и алгоритми за маршрутизация в Интернет. Принципи на мрежовото програмиране.
6. Управление на процеси. Модел на процеси. Реализация на процес. Етапи на проектиране на корпоративни компютърни мрежи. Осигуряване на информационната безопасност. Апаратни и програмни средства.
7. Архитектура ориентирана към услуги – основни принципи. Уеб услуги. Видове протоколи за достъп до услуги – SOAP, REST. Микроуслуги и Serverless системи. Протоколи за търсене и описание на услуги. Интегриране на услуги – оркестрация и композиция на услуги.
8. Изчисления в облак – същност, определящи характеристики, модели на доставка (SaaS, IaaS, PaaS), инфраструктурни типове (частен, общностен, публичен и хибриден облак). Технологични аспекти и проблеми - баланс на натоварването, паралелизъм, приоритизация, планиране на заявките.
9. Радио-честотна идентификация RFID (Radio Frequency IDentification). Съвременно състояние и перспективи за развитие.
10. Вградени софтуерни системи. Базова архитектура на вградени системи. Сензори и изпълнителни механизми. Комуникация при вградени системи. Междумашинни комуникации – Machine-to-machine Communication (M2M). Промислени мрежи за реализация на M2M.
11. Интернет на нещата – Internet-of-Things (IoT) – същност. Базови принципи на IoT. Стандартизация на IoT. Архитектура на IoT. Умни взаимосвързани устройства. Сегменти на IoT. Общи принципи.
12. Безжична сензорна мрежа WSN (Wireless Sensor Network). Базова архитектура. Проблеми на реализацията на WSN. Безжична сензорна мрежа и IoT.
13. Комуникации на малки разстояния NFC (Near Field Communication). Протокол MQTT. Мрежа LoRaWAN (Long Range WAN) и IoT.
14. Архитектура и структура на IoT приложенията Модел на данните. Организация на обмена на данните. Взаимодействие с устройствата. Взаимодействие с потребителите. Определяне на стратегията за представянето на данните. Построяване на модела.
15. Специфика на разработването на IoT приложения. Комерсиализация на IoT технологиите. Екосистема и бизнес модели на IoT. Платформа на IoT. Комуникационни дизайн модели (Communication design patterns) и сигурност на IoT.

16. Жизнен цикъл на IoT системите. Проектиране на приложения за IoT. Изисквания, ограничения, концепции и архитектури на системата.
17. Приложение на IoT като система. Основни принципи на системния подход при разработването на приложенията. Архитектура на системата. Приложения на IoT. Когнитивен IoT – CioT. Когнитивни системи и мрежи.
18. Интернет на бъдещето FI (Future Internet). Основни свойства на мрежите на бъдещето. Архитектура на «Всеобхващащ Интернет» (Internet of Everything, IoE).

Литература

1. H. Zhou, "The Internet of Things in the Cloud: A Middleware Perspective," CRC Press, 2012, ISBN: 1439892997
2. Hwang, J. Dongarra, G.C. Fox, "Distributed and Cloud Computing," Morgan Kaufmann 2011, ISBN: 0123858801
3. John Rossman, The Amazon Way on IoT: 10 Principles for Every Leader from the World's Leading Internet of Things Strategies, Clyde Hill Publishing, 2016, ISBN: 0692739009
4. Perry Lea, Internet of Things for Architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security, Packt Publishing, 2018, ISBN-10: 1788470591, ISBN-13: 9781788470599
5. David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Second Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 1997.
6. J. L. Hennessy, D. A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach Third Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 1996
7. Tanenbaum, A., and H. Bos., Modern Operating Systems, Pearson; 4th ed., 2014
8. Tanenbaum, A., and Wetherall D., Computer Networks, 5th ed., Prentice Hall, 2010
9. Cooling, J., Software Engineering for Real-Time Systems. Addison-Wesley; 2002
10. Marwedel, P., Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. 2010
11. Lattanze, A. (2009). Architecting Software Intensive Systems: A Practitioner's Guide. Taylor & Francis Group, LLC.
12. Sommerville, I., Software Engineering. (2015). Addison Wesley; 10th edition
13. Homer, A. et all. (2014). Cloud Design Patterns: prescriptive architecture guidance for cloud applications. Microsoft. <https://www.microsoft.com/en-us/download/confirmation.aspx?id=42026>
14. Harris, S., and D. Harris: Digital Design and Computer Architecture: ARM Edition. Morgan Kaufmann; 2015.
15. International Communication Union, Y.2060: Overview of the Internet of things. <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-I>
16. Жеков, Б. Концептуално моделиране на екосистеми на интернет на нещата, Пропелер, 2017, ISBN:9789543924400
17. Манев, К. Увод в дискретната математика. КЛМН, София, 2003. ISBN: 9545351365
18. Тодорова, М. Структури от данни и програмиране на C++. Сиела, София, 2011. ISBN: 789542809906