

Státní závěrečné zkoušky	Akad. rok 2021/2022
Magisterský studijní program:	Informační technologie
Specializace:	Softwarové inženýrství

Softwarové inženýrství a programování

Předmět povinný pro specializaci Softwarové inženýrství

1. Metody stanovení pracnosti softwarových projektů, metody odhadování rozsahu. Charakteristika a rozdělení metod. Rozbor a příklad výpočetního postupu pro metodu založenou na případech užití.
2. Princip diagramu případů užití v UML – aktéři, případy užití, vazby mezi aktéry, vazby mezi případy užití, příklady. Principy tvorby scénáře případu užití, větvení scénářů pomocí klíčových slov, princip hlavního a alternativního scénáře. Model případů užití ilustrujte příkladem.
3. Diagram tříd v UML a jeho význam, definice třídy v UML, typy asociací mezi třídami, násobnost. Vztah tříd a sekvenčního diagramu v UML. Princip návrhu sekvenčního diagramu, zprávy. Model tříd i sekvenční diagram ilustrujte příkladem.
4. Rozdělení metodik vývoje softwaru – tradiční vs. sekvenční (hlavní rozdíly, vlastnosti, vhodnost dle typu projektu a možné problémy). Základní modely softwarových procesů uplatňovaných v metodikách. Uveďte a popište zástupce tradičních metodik.
5. Agilní metodiky vývoje - agilní manifest, popište fáze a role v rámci agilního vývoje (vývojář, tester, produkt owner a další). Rozved'te metodiky SCRUM, extrémní programování, Lean development a Kanban.
6. Vývoj založený na testech - TDD, ATDD a BDD. CI/CD - kontinuální integrace a kontinuální deployment - popište význam v rámci projektu, výhody/nevýhody, nástroje.
7. Platformě závislé a nezávislé programovací techniky. Vlastnosti, využití, srovnání výhod a nevýhod. Interpretované a překládané programovací jazyky. Pravidla tvorby přenositelného programového kódu. Tvorba přenositelného projektu - generátory projektových a překladových souborů (CMake, QMake, ...).
8. Knihovna Qt - určení, princip činnosti, základní vlastnosti, srovnání s jinými platformě nezávislými SW GUI knihovnami. Praktické použití - události, systém signálů a slotů. Tvorba GUI pomocí Widgetů; dialogy, rámcová okna, dynamické rozmístění ovládacích prvků. QML, základní koncepce, QtQuick/QtQuickControls, integrace Qml a C++. Architektura Model/Pohled.
9. Pseudoparalelní a konkurenční zpracování. Synchronní a asynchronní operace. Událost IDLE, časovače. Procesy, podprocesy a vlákna. Spouštění a řízení procesů a podprocesů. Komunikace mezi procesy. Typy vláken, tvorba vícevláknových aplikací, výhody a nevýhody. Synchronizace vláken (kritické sekce, mutexy, podmínky, semafore). Programování s využitím knihoven Qt 5 a OpenMP.
10. Analýza paralelních algoritmů - zrychlení, cena, práce, efektivita. Škálovatelnost paralelního algoritmu, Amdahlův a Gustafsonův zákon, Izoefektivita, Karp-Flattova metrika. Paralelní architektury a modely – Základní typy paralelních architektur, Flynnova taxonomie výpočetních systémů, paměťové architektury paralelních systémů. Paralelismus na moderních CPU. PRAM, jeho podmodely a simulace.

11. Propojovací síť paralelních systémů (ICNW), simulace, vnořování. Obecné požadavky na ICNW, základní ortogonální a hyperkubické topologie, jejich vlastnosti. Směrování a přepínání v propojovacích sítích (ICNW) - klasifikace komunikačních algoritmů, architektura směrovače. Směrovací algoritmy v hyperkubických a mřížkových topologiích (e-Cube, XY, XYZ, směrování v oBF a CCC), možnost zablokování komunikace, její predikce a prevence.
12. Charakteristika GPGPU, důvody nasazení, obecné rozdíly mezi CPU a GPGPU. Základní vlastnosti vybraných architektur NVIDIA, základní stavební bloky, obecný popis Streaming Multiprocessoru a jeho základních částí. HW paměťový model NVIDIA GPU. Metody paralelizace algoritmů aplikovatelné na GPGPU.
13. CUDA – Programový a exekuční model GPGPU. Vlákna a mřížky vláken, tvorba a konfigurace kernelů, warpy a jejich divergence, mapování vláken na streamovací procesory a multiprocessory. Rozšíření jazyka C/C++ v CUDA SDK. Heterogenní paměťový model. Typy pamětí NVIDIA GPGPU, jejich určení a způsob použití. Sdružený přístup do paměti a motivace k jeho využití. Unifikovaný přístup do paměti. Přesuny dat mezi pamětí CPU a GPGPU.
14. Aktuální stav v oblasti zpracování dat; BigData (vlastnosti, technologie vhodné pro jejich zpracování); relační vs. NoSQL databáze; základní typy NoSQL databází (vlastnosti, princip a vhodnost použití).
15. Škálovatelnost – definice pojmů, vertikální vs. horizontální škálování; základní ortogonální techniky distribuce dat (sharding a replikace) jejich typy a vhodnost použití.
16. Základní teorém charakterizující vlastnosti distribuovaného systému - popis a vysvětlení; MapReduce - základní princip pro paralelní distribuované zpracování BigData - popis a vysvětlení funkčnosti.
17. Simulace systémů – základní pojmy, účel. Simulace spojitých a diskrétních systémů – specifika, nástroje. Jednotlivé fáze simulační studie – popis, příklady.
18. Fuzzy logika - definice fuzzy množiny a její popis, typy funkcí příslušnosti. Fuzzyfikace, inference, defuzzyfikace. Operace AND, OR, Doplněk. If Then pravidla. Metody, příklady.
19. Supervised klasifikační a regresní metody, základní principy: Bayesovské klasifikátory, Bayesovské sítě, Support Vector Machines, k-NN algoritmus, boosting, rozhodovací stromy (klasifikační x regresní strom, základní principy metod ID3, C4.5, Random forest), příklady. Vícekriteriální rozhodovací metody - TOPSIS, VIKOR.
20. Data mining jako součást KDD (jednotlivé fáze a procesy), přehled algoritmů pro data mining, popis algoritmů Random Search, k-Means (včetně variant Fuzzy a PlusPlus), DBSCAN, PCA, EM, PageRank.