Státní závěrečné zkoušky	Akad. rok 2018/2019
Magisterský studijní program:	Inženýrská informatika
Obor:	Informační technologie

Programování

Předmět povinně volitelný

1. Platformně 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, Premake, …).
2. Knihovna Qt - určení, princip činnosti, základní vlastnosti, srovnání s jinými platformě nezávislými SW GUI knihovnami. Způsob tvorby aplikací, kompilace a linkování (podporované překladače a vývojové prostředí a nástroje), distribuce a nasazení aplikací.
3. Knihovna Qt - 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.
4. Zpracování úloh na pozadí aplikace. Pseudoparalelní a konkurenční zpracování. Synchronní a asynchronní operace. Událost IDLE, časovače.
5. 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, semafory).
6. Paralelizace algoritmů, typy paralelismu. Analýza paměťové a časové složitosti sekvenčních a paralelních algoritmů, Fosterova metodika návrhu paralelního algoritmu.
7. Analýza paralelních algoritmů - zrychlení, cena, práce, efektivita. Škálovatelnost paralelního algoritmu, Amdahlův a Gustafsonův zákon, Izoefektivita, Karp-Flattova metrika.
8. Paralelní architektury a modely – Základní typy paralelních architektur, Flynnova taxonomie výpočetních systémů, paměťové architektury paralelních systémů.
9. Paralelní architektury a modely – Paralelismus na moderních CPU. PRAM, jeho podmodely a simulace.
10. Propojovací sítě paralelních systémů (ICNW), simulace, vnořování. Obecné požadavky na ICNW, základní ortogonální a hyperkubické topologie, jejich vlastnosti.
11. Směrování a přepínání v propojovacích sítích (ICNW) - Klasifikace komunikačních algoritmů, architektura směrovače
12. Směrování a přepínání v propojovacích sítích (ICNW) - Směrovací algoritmy v hyperkubických a mřížkových topologiích (e-Cube, XY, XYZ, směrování v oBF a CCC), možnost zablokování komunikace, její predikce a prevence.
13. OpenMP - vlastnosti, způsob využití, základní programovací postupy a techniky, paralelizace sekcí programu, paměťový model, řízení viditelnosti datových zdrojů.
14. OpenMP - konstrukty pro dělbu práce mezi vlákny, synchronizace vláken. Jednoduché a vícenásobné sekce, cykly, explicitní úlohy.
15. OpenMP - synchronizace vláken paralelního týmu a řízení přístupu ke sdíleným datovým zdrojům. Synchronizační techniky, konstrukty knihovní funkce.

16. CUDA – Architektura GPGPU, důvody nasazení, obecné rozdíly mezi CPU a GPGPU. Základní vlastnosti architektur NVIDIA Fermi, Kepler a Maxwell, metody paralelizace algoritmů aplikovatelné na GPGPU.
17. CUDA – Programový a exekuční model GPGPU. Vlákna a mřížky vláken, tvorba a konfigurace kernelů, warpy a jejich divergence, mapování vláken na streamovací procesory a multiprocesory. Překlad a spouštění CUDA aplikací, rozšíření jazyka C/C++ v CUDA SDK.
18. CUDA – 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.
19. Paralelní algoritmy – Redukce a prefixové součty (škálovatelný PPS a segmentový PPS na PRAM) a jejich využití v dalších paralelních algoritmech. Implementace na CPU a GPGPU, možnosti optimalizace dle cílové platformy, časová složitost a zrychlení.
20. Paralelní algoritmy - Diskrétní 1D a 2D konvoluce, histogramy. Význam a využití při zpracování obrazů a diskrétních signálů. Implementace na CPU a GPGPU, možnosti optimalizace dle cílové platformy, časová složitost a zrychlení.