



Programmering av multicore och grafikkort med C# Multicore and GPU programming with C#

7,5 högskolepoäng

7,5 credits

Ladokkod: C1PM1B

Version: 2.0

Fastställd av: Utskottet för utbildningar inom bibliotek, information och IT 2021-11-30

Gäller från: HT 2022

Nivå: Grundnivå

Huvudområde (successiv fördjupning): Informatik (G1F)

Utbildningsområde: Naturvetenskap

Ämnesgrupp: Informatik/Data- och systemvetenskap

Förkunskapskrav: Grundläggande behörighet.

Avklarade kurser omfattande minst 22,5 hp inom programmering och databasteknik, inklusive kunskaper och färdigheter i programspråket C#.

Betygsskala: Underkänd eller Godkänd

Innehåll

Kursen ger en introduktion till programmering av applikationer som utnyttjar underliggande datorarkitekturer som möjliggör en väsentlig nivå av parallellism. De olika teknologier som berörs inkluderar både traditionella mikroprocessorer enligt multicore och massivt parallella beräkningsplattformar i form av grafikkort. Grundläggande begrepp introduceras rörande såväl datorarkitektur som algoritm- och mjukvarurelaterade aspekter av synkronisering för utveckling av parallella applikationer. För denna utveckling tillämpas programspråket C# med ramverket .NET samt ramverken CUDA och OpenCL. Utveckling av applikationerna sker genom användning av verktyget Visual Studio.

Praktisk erfarenhet understöds av inlämningsuppgifter där studenterna utvecklar parallella applikationer enligt en given kravspecifikation. En betydande del av kursen utgörs av ett implementeringsprojekt där studenterna ges möjlighet till individuell fördjupning inom tekniker för parallell applikationsutveckling, där den utvecklade applikationen har ett valfritt tillämpningsområde. Resultaten från denna individuella projektuppgift avrapporteras skriftligt i form av en detaljerad rapport, och den resulterande implementationen i form av en parallell och uppmätt skalbar applikation presenteras slutligen visuellt och muntligt vid ett gemensamt seminarium.

Mål

Efter avklarad kurs ska studenten kunna, med avseende på:

Kunskap och förståelse

- 1.1. visa förståelse för grundläggande begrepp rörande konstruktion och funktion av datorarkitekturer för parallella beräkningar.
- 1.2. visa förståelse för grundläggande teorier och begrepp för programmeringsmässiga primitiver för synkronisering.
- 1.3. visa förståelse för grundläggande konstruktioner och principer för högpresterande och parallella datastrukturer.

Färdighet och förmåga

- 2.1. designa och implementera parallella applikationer som utnyttjar parallella datastrukturer för att uppnå skalbar prestanda.
- 2.2. designa och implementera parallella applikationer som utnyttjar moderna grafikkort för att uppnå skalbar prestanda.
- 2.3. tillämpa konstruktioner för parallell programmering med programspråket C# och ramverket .NET.
- 2.4. tillämpa konstruktioner för parallell programmering med programspråket C# och ramverken CUDA eller OpenCL,
- 2.5. analysera och beräkna den hastighetsvinst som ett visst parallellt program kan uppnå jämfört med traditionella program.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

3.1. självständigt välja lämpliga standarder och tekniker för tillämpning inom området för utveckling av parallella applikationer.

Undervisningsformer

Undervisningen på kursen består av:

- föreläsningar
- handledning
- seminarium

Undervisningen bedrivs på svenska, men undervisning på engelska kan förekomma.

Examinationsformer

Kursen examineras genom följande moment:

Inlämning 1: Parallell applikation för multicore i ramverket .NET (gruppuppgift)

Lärandemål: 2.1, 2.3, 2.5

Högskolepoäng. 2,0

Betygsskala: UG

Inlämning 2: Parallell applikation för grafikort i ramverken CUDA eller OpenCL (gruppuppgift)

Lärandemål: 2.1 – 2.5

Högskolepoäng. 2,0

Betygsskala: UG

Projektuppgift: Individuell fördjupning med implementering av en parallell och skalbar applikation

Lärandemål: 1.1 – 1.3, 2.1 – 2.5, 3.1

Högskolepoäng. 3,0

Betygsskala: UG

Seminarium: Presentation av individuell projektuppgift

Lärandemål: 1.1 – 1.3, 2.1 – 2.5, 3.1

Högskolepoäng. 0,5

Betygsskala: UG

För betyget Godkänd på hel kurs krävs Godkänd på samtliga examinationsmoment.

Examinator kan besluta att seminarium kan ersättas med annan examinationsform om studenten underkänts på seminarium eller inte varit närvarande vid seminarium under kursens gång.

Om studenten har ett beslut/rekommendation om särskilt pedagogiskt stöd från Högskolan i Borås på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att anpassa examinationen. Examinator har att utifrån kursplanens mål avgöra om examinationen kan anpassas i enlighet med beslutet/rekommendationen.

Studentens rättigheter och skyldigheter vid examination är enligt riktlinjer och regelverk vid Högskolan i Borås.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Kurslitteraturen är på engelska.

Schmidt, Bertil, Gonzalez-Dominguez, Jorge, Hundt, Christian, och Schlarb, Moritz. (2017). Parallel Programming: Concepts and Practice. Morgan Kaufmann. (416 s.)

Vetenskapliga artiklar och föreläsningsmaterial kan tillkomma enligt lärarens anvisningar.

Studentinflytande och utvärdering

Kursen utvärderas i enlighet med gällande riktlinjer för kursvärderingar vid Högskolan i Borås, där studenternas synpunkter ska inhämtas. Kursutvärderingsrapporten publiceras och återkopplas till deltagande och blivande studenter i enlighet med ovan nämnda riktlinjer, och ligger till grund för framtida utveckling av kurser och utbildningsprogram. Kursansvarig lärare ansvarar för att utvärdering enligt ovan genomförs.

Övrigt

Kursen ges som en fristående kurs.

