



# Hodnocení vedoucího závěrečné práce

**Vedoucí práce:** Ing. Miroslav Skrbek, Ph.D.  
**Student:** Jiří Tlamicha  
**Název práce:** Akcelerace neuronových sítí na cloudové kartě s FPGA  
**Obor / specializace:** Počítačové inženýrství 2021  
**Vytvořeno dne:** 10. června 2024

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Konstatuji, že cíle práce byly v souladu se zadáním splněny. Zadání bylo velmi náročné, zahrnovalo řadu technologií souvisejících s akcelerační Alveo kartou, kombinované s různými nástroji z oblasti umělé inteligence, Navíc se student musel seznámit s humanoidními roboty, kteří byli vybráni jako aplikační oblast. Během řešení bakalářské práce musel student získat prvotní zkušenosti s Alveo kartou, která byla na katedře nová a nebyly s ní žádné předchozí zkušenosti.

### 2. Písemná část práce

100/100 (A)

Text práce je psán přehledně a srozumitelně a s dobrým nadhledem. Objem textu 39 stran je přiměřený bakalářské práci. K textu práce nemám zásadních připomínek.

### 3. Nepísemná část, přílohy

95/100 (A)

Nepísemná část práce obsahuje skripty pro učení a deployment malých neuronových na Iris a Cifar-10 datových setech, a to ve verzích pro Hls4ml a DPU. Dále pak yolo7 vázané na humanoidní roboty, které mi bylo předvedeno a shledal jsem jej funkčním. Stejně tak syntézu pro Iris dataset, kterou jsem testoval osobně. Důležitou částí práce je část experimentální, kde se testují neuronové sítě různých velikostí a s různou architekturou. Výsledky jsou shrnuty v textové části práce.

#### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

100 /100 (A)

Výsledky práce jsou pro nás velmi cenné a budou využity v rámci laboratoře inteligentních vestavných systémů a katederního výzkumu v oblasti implementace neuronových sítí. Výsledky práce prověřují vybrané technologie v širším rozsahu než běžně dostupné příklady, a hlavně rýsují implementační omezení jednotlivých přístupů akcelerace AI výpočtů. Výsledky a hlavně specifické příklady budou velmi důležité v dalším využití akcelerační karty. Dále práce ukázala použitelnost akcelerační karty ve spojitosti s humanoidními roboty.

#### 5. Aktivita studenta

- ▶ [1] **výborná aktivita**
- [2] velmi dobrá aktivita
- [3] průměrná aktivita
- [4] slabší, ale ještě dostatečná aktivita
- [5] nedostatečná aktivita

Student byl po celou dobu v kontaktu s vedoucím práce a pravidelně práci konzultoval. Za aktivitu musím studenta pochválit.

#### 6. Samostatnost studenta

- ▶ [1] **výborná samostatnost**
- [2] velmi dobrá samostatnost
- [3] průměrná samostatnost
- [4] slabší, ale ještě dostatečná samostatnost
- [5] nedostatečná samostatnost

Samostatnost studenta hodnotím velmi vysoko. Student byl schopen samostatně řešit komplikované problémy spojené s nástroji pro vysokoúrovňovou syntézu, syntézu obvodů pro FPGA a nástroji pro umělou inteligenci.

#### Celkové hodnocení

100 /100 (A)

Předložená bakalářská práce je vynikající jak po textové, tak věcné stránce. Oceňuji to, že se studentovi podařilo překonat řadu problémů, které vedly až k zásahům do použitých frameworků a řešení nekonzistencí mezi různými verzemi nástrojů, a dovést modely na akcelerační kartě do funkčního stavu. Student prokázal, že se dokáže úspěšně vypořádat s takto náročným úkolem. Práci hodnotím známkou výborně.

## **Instrukce**

### **Splnění zadání**

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

### **Písemná část práce**

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

### **Nepísemná část, přílohy**

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

### **Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

### **Aktivita studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven.

### **Samostatnost studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

### **Celkové hodnocení**

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.