

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Uplatnění nástrojů umělé inteligence ve výrobě
Jméno autora:	Koděra Radek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)
Katedra/ústav:	Institut manažerských studií
Oponent práce:	Ing. Libor Cupal
Pracoviště oponenta práce:	Institut ekonomických studií, ČVUT MÚVS

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Ačkoliv uplatnění umělé inteligence ve výrobě by mělo být primárně opřeno o způsoby využití jako podpory automatizace a robotizace výroby, na základě dostupnosti dat z jednotlivých oblastí výrobního nebo distribučního cyklu může i rozsahem limitovaný formát bakalářské práce poskytnout možnost demonstrovat využití dílčích oblastí aplikace umělé inteligence při automatizaci průmyslu, které by mohly nejvíce přispět k ekonomice výroby. Zejména se jedná základní témata jako je prediktivní údržba, procesní řízení výroby a možnosti počítačové vidění při zvyšování kvality a plynulosti výroby.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Teoretická část si vzhledem k tomu, že musí poskytnout i dostatečné zázemí pro specificky zpracovanou praktickou část, až příliš široce všimá umělé inteligence jako takové, ale tento široký záběr již ne zcela dostatečně zpracovává její využití v konkrétních příkladech automatizace v potravinářském průmyslu. Dílčí kapitola 1.3.3 Úvod do umělé inteligence v průmyslu je logicky následována kapitolou 1.3.4 Oblasti transformace průmyslu, kde by bylo vhodné věnovat větší prostor technologiím chytré automatizace a robotizace v potravinářské a zejména pekárenské výrobě včetně konkrétních příkladů z praxe, a to s ohledem na oblast aplikace v praktické části. To by byl jistě velmi přínosný vhled do poměrně již komplexní množiny možností automatizace v potravinářském průmyslu, poskytující výhody vyšší produktivity, nižších nákladů a trvale vysoká kvalita výrobních procesů a dodávky zákazníkům.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
V kapitole 2.2 Metodika je možná trochu nadbytečně a znovu vysvětlována teorie AI, možná i odděleně od rozřídění několika variant robotického vybavení v kapitole 2.3 Roboti, resp. v kapitole 3.2.2 Typy robotů. Užitečné by byly již v této části poskytnout některé praktické příklady efektivní automatizace pekárenského průmyslu, pokud již nebyly popsány v kapitolách předcházejících. V kapitole 2.1 popisující firmu – pekárnu Tisse, by bylo rozhodně vhodné popsat aktuální a do budoucna plánovanou koncepci výroby (centralizovaná nebo lokalizovaná přímo do míst okamžité spotřeby a prodeje. S tím jsou spojeny i parametry objemu výroby/ zejména denní produkce kváskového chleba, protože lze předpokládat, že všechna místa prodeje jsou spojena s novými koncepty prodeje a zážitkem pro zákazníka (kombinací prodeje pekárenských výrobků a kavárny), většinou se zákazníci očekávajícími produkty řemeslné výroby, v mnoha případech se v těchto konceptech vše pečce čerstvé přímo před očima zákazníka (od přípravy těsta až po finální produkt). Oproti tomu možná centralizace výroby dílčího produktu je schopna zajistit vyšší stupeň automatizace a úspor z rozsahu.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Ačkoliv lze kladně hodnotit základní teoretický přehled studenta o oblasti AI, v praktické části by dávalo větší smysl hlouběji zhodnotit reálné možnosti ve firmě – pekárně Tisse, a to ekonomicky i provozně (centralizace nebo lokalizace na	

malém prostoru jednotlivých pekáren). Bylo by vhodné porovnat i stávající objem produkce nebo potenciál její zvýšení, lokalizaci na provozovnách nebo centralizaci výroby dílčí části produkce (kváskového chleba) včetně jeho možného rozvozu do dalších provozoven. Rovněž prostorové možnosti popsané v kapitole 3.4 Vizualizace implementace (jistě z reálné situace v dílčí výrobní firmě) se zdají být pro nákladově efektivnější automatizaci poněkud omezené. V kapitole 3.5 jsou představeny možné dílčí a souhrnné náklady jednotlivých prvků navržené automatizace, nejsou však nikde uvedeny zdroje těchto cenových kalkulací. Rovněž některé položky např. „Integrace umělé inteligence“ nejsou blíže vysvětleny. Kapitola 3.6.1 Vyhodnocení je příliš obecná. Chápu, že student nepracuje s dostatečnými podkladovými daty firmy (stávajícími náklady, objemy současné nebo plánované budoucí produkce, plánované změny v koncepci výroby dílčí produkce chleba), proto pak kapitola 3.6.2 Doporučení není z podstaty chybná, ale bylo by vhodné ji opřít o tuto analýzu podkladových dat a plánu rozvoje.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Viz již uvedený komentář – v kapitole 3.5 jsou představeny možné dílčí a souhrnné náklady jednotlivých prvků navržené automatizace, nejsou však nikde uvedeny zdroje těchto cenových kalkulací.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Celkové hodnocení nijak nepopírá úsilí a odborný zájem studenta klást důraz především na možnosti využití umělé inteligence v průmyslové výrobě s užším zacílením do potravinářské a zejména pak pekárenské výroby, přesto však relativně limitovaný rozsah bakalářské práce mohl být ještě lépe využit, aby poskytl jistější a dostatečné zázemí pro závěrečné vyhodnocení možností aplikace AI v rámci prvků automatizace a robotizace v konkrétní oblasti pekárenského průmyslu včetně poskytnutí reálných příkladů z praxe.

Zájem studenta o tuto odbornou oblast lze využít v případně navazující diplomové práci, která poskytne dostatek prostoru pro odborně hlubší a detailnější zpracování.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Otázka k obhajobě: Můžete poskytnout a krátce popsat některý z veřejně dostupných příkladů uplatnění v pekárenském průmyslu? Příkladem může být automatizace firmy Festo v německé pekárně Schill. Jaké prvky AI jsou pravděpodobně uplatněny ve zde instalovaných technologiích, např. v polohovací jednotkách včetně typických chapadel/úchopů s pohony od společnosti Festo?

Datum: 25.5.2024

Podpis: