



POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno studenta: Aleksandra Belousova
Název práce: Vývoj konceptu digitálního stínu jako základu pro model digitálního dvojčete
Autor posudku: Martina Husáková
Cíl práce: Využití technik sémantického webu pro reprezentaci konceptu Digital Shadow (digitálního stínu)/Digital Twin (digitálního dvojčete) a zajištění interoperability ve vztahu k těmto reprezentacím.

Povinná kritéria hodnocení práce	Stupeň hodnocení (známka)					
	A	B	C	D	E	F
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práce s literaturou	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vyjádření k výsledku anti-plagiátorské kontroly

Anti-plagiátorská kontrola vykazuje 0% podobnosti.

Dílicí připomínky a náměty:

Bakalářská práce A. Belousové pojednává o využití technik sémantického webu v problematice Industry 4.0, resp. v modelování konceptů Digital Twin (digitální dvojče)/Digital Shadow (digitální stín) - digitálních reprezentací fyzických entit. Teoretická část práce je zpracována příkladně. Bakalantka představuje historii konceptů DigitalTwin/Digital Shadow, jejich různé interpretace a vazby na Industry 4.0. Volně přechází ke znalostem, jejich reprezentaci, technikám a metodikám, které se v rámci sémantického webu používají. Výklad problematiky je jasný, výstižný a naprosto dostačující. Čtenář získá poměrně rychle jasnou představu o tom, k čemu technologie slouží a kam práce směřuje. V praktické části bakalantka přistupuje k vývoji konceptuálního modelu Digital Shadow. Nejprve názorně představuje klíčové elementy, které s Digital Twin/Digital Shadow souvisí, a následně je integruje do jádra ontologie. Zde si dovoluji pár poznámek:

- Fig. 9 (str. 48), Fig. 11 (str. 51): V legendě by nemusel být vztah dědičnosti (subClassOf), pokud se v obrázku neobjevuje. Čtenář by ho mohl automaticky předpokládat.

- Fig. 10 (str. 50): lépe isPartOfDirectly pro vlastnost hasPartDirectly, ne pouze partOfDirectly
- Fig. 12: Zde opatrně s vazbou subclassOf mezi třídou Asset a třídou InstanceOfAsset, protože InstanceOfAsset vlastně podtřídou není. Jedná se o instanci TypeOfAsset. Název vazby ve směru InstanceOfAsset-> TypeOf Asset by měl být spíše pojmenován isInstanceOf, aby byla inverznost vlastnosti lépe vystižena.

Jádro ontologie bakalantka postupně rozvíjí na základě získaných rozhovorů od expertů, aby zjistila možné použití ontologie, a lépe tak v ontologii odrazila tyto potřeby. Výsledná ontologie je na obr. 13 (str. 60). Zřejmě jen z důvodu lepší čitelnosti jsou některé inverzní vlastnosti vynechány (např. PropertyOfType-TypeOfProperty a TypeOfProperty-PropertyOfInstance). Pro vývoj samotné ontologie bakalantka využila jazyk OWL a tradiční prostředí Protégé. Pro „testování“ ontologie bakalantka využila dotazovací jazyk SPARQL. Dotaz 5. není triviálního charakteru. Operuje s proměnnými a podmínkou v těle dotazu. Co se týká samotného OWL souboru, tj. vytvořené ontologie v Protégé, tak příkládám několik poznámek, námětů k přemýšlení:

- U podtříd třídy *Property* je podmínka *Property* v popisech tříd uvedena 2x. Je to jen zbytečná redundance.
- Vlastnost *hasDescription* nemá uveden obor hodnot, ale to lze napravit přidáním třídy *Description*.
- U některých objektových vlastností by bylo vhodné uvést i jejich inverzní vlastnosti, aby byla jejich specifikace úplná.

Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:

Bakalantka vytvořila velmi kvalitní práci po stránce teoretické i praktické. Práce představuje problematiku Digital Twin/Digital Shadow z pohledu různých interpretací a objasňuje využití obou konceptů v praxi. Pro sjednocení terminologie a zajištění interoperability bakalantka vhodně zvolila ontologický přístup pro reprezentaci konceptu Digital Shadow a jeho prvků. Pouze drobné připomínky, viz výše, lze poznamenat. Z práce je patrná systematičnost, kterou bakalantka uplatnila pro splnění cíle. Práce splňuje metodické pokyny kladené na zpracovávání závěrečných prací.

Otázky k obhajobě:

1. Vysvětlíte rozdíl mezi konceptem Digital Twin a Digital Shadow.
2. Budou výsledky Vaší práce ve firmě, pro kterou jste téma zpracovávala, prakticky využity v budoucnu? Pokud ano, jakým způsobem?
3. Zamýšlíte práci dále rozvíjet? Pokud ano, jak?

Práci doporučuji k obhajobě.

Navržená výsledná známka: A

V Hradci Králové, dne 10. května 2019

podpis