# ONTOLOGIE A SÉMANTICKÝ WEB (2022/2023)

# PROTOKOL K SEMINÁRNÍMU PROJEKTU

## Cíl projektu:

## Student má prokázat schopnost vývoje znalostní struktury – OWL ontologie. OWL ontologie bude mapovat určitou problémovou oblast, kterou student zvolí ze seznamu témat nebo ji sám navrhne po dohodě s vyučujícím. Student by měl zvolit takovou doménu, které nejlépe rozumí. Pro vývoj OWL ontologie student použije ontologický editor Protégé ve verzi 5.2.x. i vyšší, která pracuje s variantou jazyka OWL 2. Pro klasifikaci student využije klasifikátor Pellet a pro vizualizaci ontologie např. nástroj OWLViz nebo OntoGraf.

## Požadavky k projektu[[1]](#footnote-1):

* ontologie je zvolena ze seznamu témat nebo téma navrhne student sám po dohodě s vyučujícím,
* počet taxonomických úrovní: min. 3 (úroveň owl:Thing je nultá a tedy se nezapočítává do počtu 3; do počtu 3 se započítávají pomocné třídy vzniklé procesem normalizace),
* zvolit vhodné popisy a definice tříd (popisy a definice by měly odpovídat realitě a neměly by být triviálního charakteru),
* pro tvorbu popisů a definic tříd využít existenčního a univerzálního, popř. kardinální nebo hasValue omezení,
* počet primitivních tříd (vyjma tříd přídavných; započítávají se i jejich podtřídy): min. 20,
* počet definovaných tříd: min. 7,
* počet přídavných tříd (dimenzí): min. 7,
* počet objektových vlastností: min. 7,
* ke každé objektové vlastnosti vytvořit vlastnost inverzní,
* dle reality vhodně specifikovat definiční obory a obory hodnot pro objektové vlastnosti a vlastnosti inverzní,
* dle uvážení lze reprezentovat i vlastnosti datotypové,
* vhodně zvolit axiom pokrytí třídy a axiom uzávěru vlastnosti pro vybrané třídy,
* vhodně použít logické konstruktory AND, OR nebo NOT (nepočítá se implicitní AND mezi jednotlivými logickými podmínkami uvnitř tříd),
* využít klasifikátor Pellet pro odvození alespoň 12-ti nových relací typu podtřída-nadtřída,
* vytvořit alespoň 4 testovací třídy spolu s vysvětlením navzájem odlišných příčin jejich nekonzistentnosti/konzistentnosti (příčinu vysvětlit v prostředí Protégé (Annotations))[[2]](#footnote-2). Testovací třídy budou mít jako svého předka třídu TestovaciTrida nebo TestClass (v angl. ekvivalentu).
* každá třída, která obsahuje jakékoliv omezení, musí být dle modelované skutečnosti řádně okomentována (v Protégé/Annotations),
* použít vhodný vizualizační nástroj pro zobrazení ontologie vložené a odvozené,
* ontologie musí být normalizována dle pravidel normalizace,
* ontologie musí být, vyjma tříd testovacích, konzistentní, a má odpovídat realitě.

*Nepovolená témata projektů:* viz dokument Témata seminárních projektů.

*Jakékoliv upravování zadání projektu je důvodem pro jeho zamítnutí! Použití jiné šablony než platné pro rok 2023 je důvodem pro zamítnutí projektu! Vytvoření ontologie ve verzi OWL 1 je důvodem pro zamítnutí projektu! Projekt nelze opravovat po jeho zaslání k ohodnocení!*

## HLAVIČKA PROJEKTU

|  |  |
| --- | --- |
| **Zkratka cvičícího/cvičení číslo:** |  |
| **Autoři projektu:** | Ondřej Zubec a Alexey Levashev |
| **Přihlašovací jména autorů projektu:** | zubeon1 a levasal1 |
| **Téma projektu:** | Chytré lékařské přístroje |
| **Akademický rok zpracování:** | 2022/2023 |

## Úvaha nad pojmy domény

Do této části protokolu vložte seznam min. 15-ti obecných pojmů, které z domény vnímáte jako klíčové, a které tedy budou zahrnuty do výsledné ontologické struktury. Pokud u pojmu ještě rozlišujete nějaké jeho speciálnější (podřízené) pojmy, uveďte je do třetího sloupečku tabulky. Pozn. 0. řádek tabulky obsahuje příklad toho, jak evidovat klíčové pojmy domény.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pořadí** | ***Obecný pojem*** | ***Podřízený pojem (pojmy) k obecnému pojmu*** |
| *0* | *Škola* | *Odborná škola; Vysoká škola; Zvláštní škola; …* |
| 1 | Cenová kategorie vybavení |  |
| 2 | Chytré vybavení |  |
| 3 | Chytrý spotřební materiál |  |
| 4 | Diagnostické vybavení |  |
| 5 | Domácí lékařské vybavení |  |
| 6 | Kontrola životních funkcí |  |
| 7 | Lékařské pomůcky |  |
| 8 | Lékařské přístroje |  |
| 9 | Místo prodeje |  |
| 10 | Možnost účetních odpisů |  |
| 11 | Omezení věkovou kategorií |  |
| 12 | Patentová ochrana |  |
| 13 | Pohlaví pacienta |  |
| 14 | Profesionální lékařské přístroje |  |
| 15 | Terapie |  |
| 16 | Tréninkové vybavení |  |
| 17 | Způsob využití |  |

## Informační zdroje

Do této části projektu vložte zdroje, které jste použili pro zpracování popisu problémové oblasti v části 1. Akceptovanými **typy zdrojů** jsou relevantní internetové zdroje, sborníky z konferencí, knihy nebo časopisy v celkovém počtu min. 4. Využijte Harvardskou notaci pro citaci zdrojů[[3]](#footnote-3).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pořadí** | **Typ zdroje** | **Citace zdroje dle Harvardské notace** |
| 1 | Web | KZT. (bez data). Katalog zdravotnických zařízení a technologií. [online] Dostupné z: https://kzt.uzis.cz/category/ [cit. 29. 3. 2023]. |
| 2 | Web | Google.com. (bez data). [online] Dostupné z: http://www.google.com [cit. 29. 3. 2023]. |
| 3 | Web | Seznam.cz. (bez data). [online] Dostupné z: https://www.seznam.cz/ [cit. 29. 3. 2023]. |
| 4 | Web | Evropská komise. (2021). Internet věcí pro evropské zdravotnictví. [online] Dostupné z: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/internet-things-european-healthcare [Citováno 29. března 2023]. |

## VÝVOJ OWL ONTOLOGIE

## Využití ontologie a rozsah projektu

Uveďte, k jakému využití by mohla vytvořená OWL ontologie sloužit.

|  |
| --- |
| Vytvořená ontologie by mohla být využita například pro tvorbu produktového katalogu specializovaného e-shopu, prodávajícího lékařské vybavení. |

Uveďte rozsah projektu. Od jakých informací/znalostí budete při vývoji ontologie abstrahovat, a jaké oblasti ontologie naopak bude pokrývat detailně? Svou volbu stručně vysvětlete:

|  |
| --- |
| V rámci ontologie jsme se snažili pokrýt celou šíří lékařských výrobků jak z pohledu jejich využití, místa prodeje, určení a podobně. Pro ukázku uvádíme i ukázku konkrétního výrobku, který do každé definované ontologické třídy může být zařazen. Obecně ale abstrahujeme od detailního výpisu všech vlastností jednotlivých tříd (například rozměrové vlastnosti jednotlivých tříd nejsou v ontologii zahrnuty vůbec) a stejně tak abstrahujeme od rozsáhlého výčtu všech dostupných individuálních produktů, které mohou být do jednotlivých tříd kategorizovány. |

## Struktura ontologie – třídy a vlastnosti

Do tabulek níže vložte názvy jednotlivých tříd a vlastností, které jste v ontologii vytvořili. Pokud má třída jakékoliv omezení, tuto třídu opatřete komentářem tak, aby komentář korespondoval s vytvořenou podmínkou. Tyto komentáře vkládejte přímo do OWL projektu v prostředí Protégé – pole rdfs:comment (Annotations). Podle komentářů pak bude hodnocena správnost namodelování (komentář == to, co jste chtěli namodelovat, podmínka s omezením == to, co jste namodelovali – nemělo by tedy být v rozporu).

## 4.1 Třídy ontologie

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| # | Definovaná třída | Primitivní třída | Přídavná třída | Testovací třída |
| 1 | ChytraDomaciVaha | DiagnostickeVybaveni | CasovaVyuzitelnost | ChytraNaplast |
| 2 | ChytryUsniTeplomer | EKG | CenovaKategorie | EEG |
| 3 | DetskyChytryZubniKartacek | Encefalogram | MistoProdeje | EKGSoftware |
| 4 | DomaciCisticVzduchu | Glukomer | MistoVyuziti | MonitoringSystemPro Nemocnice |
| 5 | DomaciDializacniJednotka | Oxymetr | Patentovano |  |
| 6 | DomaciEncefalograf | Powermeter | Pohlavi |  |
| 7 | DomaciSpirometr | Spirometr | VekovaKategorie |  |
| 8 | DomaciTonometr | Teplomer | ZpusobPouziti |  |
| 9 | MasazniPistole | Tonometr | ZpusobProvedeni |  |
| 10 | OsobniElektrokardiograf | Vaha |  |  |
| 11 | OsobniGlukomer | HygienickeVybaveni |  |  |
| 12 | OsobniOxymetr | CisticVody |  |  |
| 13 | OsobniSpiromentr | CisticVzduchu |  |  |
| 14 | OsobniUltrazvukovyNebulizer | ZubniKartacek |  |  |
| 15 | OsobniVodniFiltr | SoftwaroveVybaveni |  |  |
| 16 | PelletemOdvozeneTridy | DiagnostickySoftware |  |  |
| 17 | ProfesionalniCyklistickyPowerMeter | OperacniSystem |  |  |
| 18 | ProfesionalniEKGMonitor | SpotrebniMaterial |  |  |
| 19 | ProfesionalniSpirometr | ChytreLekarskeNite |  |  |
| 20 | StacionarniCyklotrenazer | Naplast |  |  |
| 21 | StacionarniElektroencefalograf | TerapeutickeVybaveni |  |  |
| 22 | StacionarniSpirometr | KrevniDialyza |  |  |
| 23 |  | MasazniPristroj |  |  |
| 24 |  | Nebulizer |  |  |
| 25 |  | TreninkoveVybaveni |  |  |
| 26 |  | VytrvalostniTrenink |  |  |
| 27 |  |  |  |  |
| 28 |  |  |  |  |
| 29 |  |  |  |  |
| 30 |  |  |  |  |

## 4.2 Testovací třídy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| # | Testovací třída | Příčiny konzistence/nekonzistence |
| 1 | ChytraNaplast | v definici třídy je určeno, že vybavení je určeno pro OutdoorVybavení a zároveň pro ProfesionálníLecbu, které jsou ale vzájemně disjunktní. |
| 2 | EEG | v definici třídy je určeno, že vybavení je určeno pro využití ve sterilním a zároveň pro venkovním prostředí, které jsou ale vzájemně disjunktní |
| 3 | EKGSoftware | v definici třídy je určeno, že vybavení je klasifikováno jako vybavení profesionální a zároveň základní cenové kategorie, které jsou ale vzájemně disjunktní |
| 4 | MonitoringSystemPro Nemocnice | v definici třídy je určeno, že vybavení je a zároven není chráněno patentem, což jsou vzájemně se vylučující podmínky |

Do tabulky níže uveďte všechny testovací třídy Vaší ontologie. U všech testovacích tříd uveďte v komentáři důvod konzistence/nekonzistence. U testovacích tříd musí být zřejmé, co je u třídy testováno. Co je testovací třída, viz vysvětlení na první stránce tohoto protokolu.

## 4.3 Vlastnosti ontologie

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | Objektová vlastnost | Datotypová vlastnost | Inverzní vlastnost | Definiční obor | Obor hodnot |
| 1 | jePouzivanVRocnimObdobi | maCenu | jeObdobimPouzitiPro | Integer, double, poleHodnot |  |
| 2 | jeVCenoveKategorii | maEkonomickouZivotnost | jeCenovouKategoriiPro |  |
| 3 | prodavaSeVLokalite | maRozmer | jeMistemProdejePro |  |
| 4 | jeMistneVyuzitelnyV | maSirku | jeMistemPouzitiPro |  |
| 5 | jePatentovan | maDelku | patentneChrani |  |
| 6 | jeUrcenProPohlavi | maVysku | jePreferovanymPohlavimPro |  |
| 7 | jeProVekovouKategorii | maTechnickouZivotnost | jeVekovouKategoriiPro |  |
| 8 | jePouzivanJako | maUcetniOdpisovouTridu | jeZpusobemVyuzitiPro |  |
| 9 | jeSoucasti | maZarucniDobu | skladaSeZ |  |

## Vložená struktura ontologie (asserted hierarchy)

Zde vložte obrázek zachycující vloženou strukturu ontologie. Využijte vhodný vizualizační nástroj prostředí Protégé.

|  |
| --- |
|  |

## Odvozená struktura ontologie (inferred hierarchy)

Zde vložte obrázek zachycující odvozenou strukturu ontologie. Využijte vhodný vizualizační nástroj prostředí Protégé.

|  |
| --- |
| A picture containing text  Description automatically generated |

1. Jedná se o požadavky minimalistické, kde se předpokládá překročení min. hranic. Klíčové je precizně vystihnout sémantiku tříd a vztahy mezi nimi. [↑](#footnote-ref-1)
2. Testovací třída ověřuje, zda klasifikátor Pellet správně vyhodnotil danou třídu jako konzistentní nebo nekonzistentní. Čili, můžete vytvořit testovací třídu, která bude záměrně nekonzistentní a Pellet ji vyhodnotí jako nekonzistentní. Můžete vytvořit testovací třídu, která bude záměrně konzistentní a Pellet ji vyhodnotí jako konzistentní. Pouze v tomto bodě projektu může být Vaše ontologie nekonzistentní z pohledu oněch nekonzistentních tříd. [↑](#footnote-ref-2)
3. Příklad zdroje pro Harvard. notaci: <https://www.mendeley.com/guides/harvard-citation-guide> nebo <https://citace.zcu.cz/priklady-harvardsky-system-jmeno-datum.html> [↑](#footnote-ref-3)