**Štruktúra záverečnej práce**

**Študijný program Robotika a kybernetika**

Rozsah

Odporúčaný rozsah **bakalárskej práce** je 30 – 40 strán, okrem prípadnej ďalšej technickej dokumentácie.

Odporúčaný rozsah **diplomovej práce** je 40 – 60 strán, okrem prípadnej ďalšej technickej dokumentácie.

Poradie úvodných strán

* obal (vzor: viď rk \_DP2\_obal.docx alebo rk \_DP2\_obal.pdf),
* titulný list **(**vzor: viď šablóna),
* naskenované zadanie záverečnej práce
* poďakovanie (nepovinné),
* anotácia práce v slovenskom jazyku (na samostatnej strane) – vzor: viď šablóna,
* anotácia práce v anglickom jazyku (na samostatnej strane) – vzor: viď šablóna,
* obsah práce (v rámci obsahu je uvedený aj zoznam príloh),
* zoznam použitých skratiek (ak je potrebný).

Hlavná časť záverečnej práce

* Úvod
* Analýza
* Špecifikácia požiadaviek
* Návrh
* Implementácia
* Experimentálne vyhodnotenie
* Záver
* Resumé (povinné iba v prípade, ak je DP vypracovaná v inom ako štátnom jazyku),
* Zoznam použitej literatúry podľa STN ISO 690:1998. Dokumentácia –Bibliografické odkazy – Obsah, forma a štruktúra.

V kapitole Úvod autor stručne a výstižne charakterizuje stav poznania alebo praxe v oblasti, ktorá je predmetom DP a oboznamuje s významom riešenej problematiky.

Kapitola Analýza obsahuje tieto informácie

* + Súčasný stav problematiky (autor uvádza dostupné informácie a poznatky týkajúce sa danej témy – hlavným zdrojom pre spracovanie sú aktuálne publikované práce domácich a zahraničných autorov)
	+ Kľúčové teoretické poznatky pre praktickú časť práce
	+ Prehľad možností (viaceré snímače, metódy, postupy z ktorých sa v kapitole Návrh vyberú tie podstatné)

Kapitola Špecifikácia požiadaviek výstižne a presne charakterizuje cieľ práce a čiastkové požiadavky, resp. očakávané parametre na výsledného riešenia.

Kapitola Návrh obsahuje

* + Jasný a zrozumiteľný opis vlastného riešenia
	+ Formálne prostriedky ako sú blokové diagramy, vývojové diagramy a pod.
	+ Jasné zdôvodnenie výberu konkrétnych metód, postupov, hardvéru (v kapitole Analýza bolo viacero možností, v kapitole Návrh sa možnosti zužujú na tie, ktoré sa budú implementovať)

Kapitola Implementácia obsahuje

* + Opis implementácie s konkrétnymi implementačnými detailmi kľúčovými pre splnenie bodov zadania
	+ Uvedenie prípadných zmien oproti kapitole Návrh, ktoré vyplynuli z praktického riešenia problému

Kapitola Experimentálne vyhodnotenie obsahuje

* + Návrh a realizáciu vhodných experimentov na preukázanie funkčnosti riešenia
	+ Vhodnú grafickú reprezentáciu výsledkov experimentov (grafy, tabuľky obrázky)
	+ Vyhodnotenie výsledkov – komentár k dosiahnutým výsledkom

Je dôležité dbať na dodržanie všetkých formálnych náležitostí ako sú jednotky v tabuľkách a grafoch, označenie osí v grafoch, desatinné čiarky a pod.

V prípade, že práca obsahuje viacero samostatných celkov (alebo sú tieto celky sekvenčné\*) je možné ju rozdeliť na viacero častí:

* + Návrh A, Implementácia A, Experimentálne vyhodnotenie A
	+ Návrh B, Implementácia B, Experimentálne vyhodnotenie B
	.....
	+ Experimentálne vyhodnotenie celku

\* príklad: Návrh HMI (Human-Machine Interface), kedy sa prvé riešenie ukáže respondentom, na základe výstupu sa modifikuje a nové riešenie sa zas dáva overiť

V kapitole Záver je potrebné v stručnosti zhrnúť dosiahnuté výsledky vo vzťahu k stanoveným cieľom a špecifikovaným požiadavkám.

1. Technická dokumentácia zahŕňa tieto súčasti
* Používateľská príručka
* Inštrukcie na inštaláciu a konfiguráciu riešenia (tak podrobné, aby aj nezainteresovaný človek vedel systém nainštalovať, nakonfigurovať a spustiť)
* Návod na obsluhu riešenia (aké parametre sa dajú konfigurovať, kde sa nachádzajú v GUI, konfiguračnom súbore a pod.)
* Vývojové diagramy (na základe finálnej implementácie)
* Zdrojové kódy (vložiť do AIS alebo link na github.com, kde musí byť README súbor s opísanou štruktúrou repozitáru)
* Technická dokumentácia k hardvéru (ak tvorba hardvéru bola predmetom práce, kapitola musí obsahovať podrobné schémy a technické parametre výsledného produktu)

Zoznam použitej literatúry sa musí písať podľa normy STN ISO 690. V texte diplomovej práce sa musia nachádzať odkazy na každý citovaný zdroj (príklady v prílohe č. 1)

Prácu a prílohy potrebné odovzdať do AIS.

Kritériá hodnotenia **záverečnej práce** vedúcim:

* Spolupráca s vedúcim - efektivita konzultácií
* iniciatíva pri získavaní podkladov
* Splnenie cieľov zadania - kvantitatívne plnenie úloh
* kvalitatívne plnenie úloh
* Kvalita priebežnej práce - organizácia práce
* efektivita práce
* Dodržanie časového harmonogramu
* Samostatný prístup k práci

Kritériá hodnotenia **práce** oponentom:

|  |
| --- |
| * Analýza stavu problematiky riešenej v diplomovej práci, využitie literárnych zdrojov
 |
| * Formulácia postupu riešenia úloh zadania
 |
| * Efektívnosť použitých metód a postupov
 |
| * Návrh, riešenie a realizácia úloh zadania
 |
| * Overenie riešenia
 |
| * Dosiahnuté výsledky, prínos riešenia, ich pôvodnosť
 |
| * Kvalita kapitoly o hodnotení dosiahnutých výsledkov diplomantom
 |
| * Celkové zhodnotenie významu a využitia výsledkov diplomovej práce
 |
| * Formálna úroveň diplomovej práce
 |
| * Technická a programová dokumentácia diplomovej práce

Bližšia špecifikácia práce na základe zamerania**:** *Práca typu "Vedecká/odborná":***Práca sa zaoberá riešením otvoreného vedeckého/odborného problému (napr. dôkaz/vyvrátenie hypotézy, vytvorenie metodiky/smernice, ...), kladie sa dôraz na vedecký prínos, matematické dôkazy a  podobne.**V analýze musí byť jednoznačne sformulovaný skúmaný problém.V analýze musia byť preskúmané existujúce riešenia.V práci by mali byť používané vhodné formalizmy a zaužívaná terminológia v  odbore.Výsledky práce by mali byť porovnané (minimálne kvalitatívne) s existujúcimi riešeniami. Výsledky môžu byť podporené simuláciami/experimentmi (viď: "experimentálna práca").Výhodou: Výsledky boli/sú pripravené na publikovanie minimálne v rámci ŠVOČ.Práca typu "Implementačná":**Práca sa zaoberá implementovaním konkrétneho programu alebo knižnice na riešenie zadaného problému, dôraz práce je na (rozsiahlu) implementáciu.**V analýze musia byť preskúmané existujúce riešenia, použiteľné komponenty, cieľová platforma.Analytická časť práce by mala (aspoň stručne) sumarizovať problémovú oblasť /napr. pri riešení aplikácie na tvorbu elektronického podpisu definovať čo to je EP, aké sú naň kladené požiadavky, ...) a obsahovať relevantné odkazy na literatúru.V kapitole Špecifikácia požiadaviek musí byť jednoznačne sformulovaný skúmaný problém vo forme softvérovej, hardvérovej alebo inej odpovedajúcej implementačnej špecifikácie.Ak ide o riešenie s používateľským rozhraním, návrh riešenia by mal obsahovať schematický návrh predlôh zobrazených na zobrazovacom prvku (LCD, CRT monitor, riadkový zobrazovač, atď.) a  navigácie.Ak sa využíva objektovo – orientovaný prístup, návrh riešenia by mal obsahovať diagram tried.Ak ide o knižnicu, návrh riešenia by mal obsahovať špecifikáciu navrhnutých rozhraní a typické scenáre použitia.Opis implementácie by mal dať základný obraz o implementačných technikách, použitých menných konvenciách, rozsahu riešenia, spôsobe integrácie do väčšieho celku, finálny vzhľad zobrazených vstupných a  výstupných informácií, predlôh zobrazovača. Vhodným doplnkom je bloková schéma alebo vývojový diagram programu, aplikácie.Výsledok musí byť otestovaný. V práci by mali byť uvedené relevantné výsledky testov a obmedzenia existujúcej implementácie (napr. výkon, časové alebo HW nároky, nároky na OS, či bolo riešenie už reálne nasadené...).Výsledok by mal byť porovnaný s inými riešeniami (ak také existujú). V závere by mali byť uvedené potenciálne vylepšenia riešenia.V elektronickej prílohe musí byť priložené **funkčné a  testovateľné** riešenie, používateľská príručka, a musia byť zverejnené zdrojové kódy a návod na kompiláciu (ak to nie je možné z licenčných dôvodov, musí to byť v práci presne uvedené).Práca typu "Experimentálna":**Práca sa zaoberá experimentálnym riešením/overením konkrétneho vedeckého alebo inžinierskeho problému, dôraz práce je na vykonanie experimentov.**Analytická časť práce by mala sumarizovať problémovú oblasť spolu s relevantnými odkazmi na literatúru.V analýze musí byť jednoznačne sformulovaný skúmaný problém a cieľ experimentálneho skúmania.Návrh riešenia by sa mal zaoberať spôsobom riešenia problému (implementácia softvéru na testovanie, spôsob využitia existujúceho softvéru (napr. Matlab), použité meracie prístroje, využitá existujúca metodika) tak, aby experiment bol kedykoľvek zopakovateľný. V práci musí byť uvedená presná metodika a podmienky výsledných experimentov (testy by sa mali dať na základe popisu reprodukovať).Experimentálne výsledky musia byť vhodnou formou sumarizované, prezentované (tabuľky, grafy) a  interpretované.Výsledky je potrebné porovnať s  teóriou, resp. predpokladmi, alebo inými známymi výsledkami z  literatúry.Bežné chyby, na ktoré treba dávať pozor:* Študenti píšu prácu ako “denník programátora“ a práca nemá zrozumiteľnú formálnu štruktúru
* Študenti nepoužívajú štandardné nástroje na opravu gramatiky
* Študenti nedodržujú normu na literatúru
* Študenti citujú Wikipediu
 |
|  |

**Príloha č. 1 – Príklady popisu dokumentov citácií podľa ISO 690 a ISO 690-2**

* **Knihy / Monografie**

*Prvky popisu:*

Autor. rok vydania. *Názov : podnázov (nepovinný).* Poradie vydania. Miesto vydania : Vydavateľ, rok vydania. Rozsah strán. ISBN.

Ak sú traja autori oddeľujú sa pomlčkou. Ak je viac autorov ako traja uvedie sa prvý autor a skratka a kol. alebo et al. ak je to zahraničné dielo.

Prvé vydanie sa v citačnom popise nemusí uvádzať.

*Príklady:*

OBERT, V. 2006. *Návraty a odkazy.* Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, 2006. 129 s. ISBN 80-8094-046-0.

TIMKO, J. – SIEKEL. P. – TURŇA. J. 2004. *Geneticky modifikované organizmy*. Bratislava : Veda, 2004. 104 s. ISBN 80-224-0834-4.

HORVÁT, J. a kol. 1999. *Anatómia a biológia* č*loveka*. 1. vyd. Bratislava : Obzor, 1999. 425 s. ISBN 80-07-00031-5.

* **Článok v časopise**

*Prvky popisu:*

Autor. rok vydania. Názov. In *Názov zdrojového dokumentu (noviny, časopisy)*. ISSN, rok, ročník, číslo zväzku, Rozsah strán (strana od-do).

*Príklady:*

STEINEROVÁ, J. 2000. Princípy formovania vzdelania v informačnej vede*.* In *Pedagogická revue*. ISSN 1335-1982, 2000, roč. 2, č. 3, s. 8-16.

BEŇAČKA, J. et al. 2009. A better cosine approximate solution to pendulum equation. In *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology.* ISSN 0020-739X, 2009, vol. 40, no. 2, p. 206-215.

* **Článok zo zborníka a monografie**

*Prvky popisu:*

Autor. rok vydania. Názov článku. In *Názov zborníka*. Miesto vydania : Vydavateľ, rok vydania. ISBN, Rozsah strán (strana od-do).

*Príklady:*

ZEMÁNEK, P. 2001. The machines for "green works" in vineyards and their economical evaluation. In *9th International Conference : proceedings. Vol. 2. Fruit Growing and viticulture.* Lednice : Mendel University of Agriculture and Forestry, 2001. ISBN 80-7157-524-0, p. 262-268.

BOĎOVÁ, M. et al. 1990. An introduction to algorithmic and cognitive approaches for information retrieval*.* In *18. Informatické dni : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference o současných poznatcích informačních a komunikačních technologiích a jejich využití*. Praha : Univerzita Karlova, 1990. ISBN 80-01-02079-7, s. 17-28.

* **Elektronické dokumenty - monografie**

*Prvky popisu:*

Autor. rok vydania. *Názov* [Druh nosiča]. Vydanie. Miesto vydania : Vydavateľ, dátum vydania. Dátum aktualizácie. [Dátum citovania]. Dostupnosť a prístup. ISBN.

*Príklad:*

SPEIGHT, J. G. 2005. *Lange's Handbook of Chemistry*. [online]. London : McGraw-Hill, 2005. 1572 p. [cit. 2009.06.10.] Dostupné na internete: <[http://www.knovel.com/web/portal/basic\_search/display?\_EXT\_KNOVEL\_DISPLAY\_bookid=1347&\_EXT\_KNOVEL\_DISPLAY\_fromSearch=true&\_EXT\_KNOVEL\_DISPLAY\_searchType=basic>](http://www.knovel.com/web/portal/basic_search/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=1347&_EXT_KNOVEL_DISPLAY_fromSearch=true&_EXT_KNOVEL_DISPLAY_searchType=basic%3e%20) . ISBN 978-1-60119-261-5.

* **Články v elektronických časopisoch a iné príspevky**

Prvky popisu:

Autor. rok vydania. Názov. In *Názov časopisu*. [Druh nosiča]. rok vydania, ročník, číslo [dátum citovania]. Dostupnosť a prístup. ISSN.

Príklad:

HOGGAN, D. 2002. Challenges, Strategies, and Tools for Research Scientists. In *Electronic Journal of Academic and Special Librarianship* [online]. 2002, vol. 3, no. 3 [cit. 2003-01-10]. Dostupné na internete: <http://southernlibrarianship.icaap.org/content/v03n03/Hoggan\_d01.htm>. ISSN 1525-321X.

* **Príspevok v zborníku na CD-ROM**

*Prvky popisu:*

Autor. rok vydania. Názov. In *Názov zborníka* [Druh nosiča]. Miesto vydania : Vydavateľ, rok vydania, Rozsah strán (strana od-do). ISBN.

*Príklad:*

ZEMÁNEK, P. 2001. The machines for "green works" in vineyards and their economical evaluation. In *9th International Conference : proceedings. Vol. 2. Fruit Growing and viticulture* [CD-ROM]. Lednice : Mendel University of Agriculture and Forestry, 2001, p. 262-268. ISBN 80-7157-524-0.

* **Vedecko-kvalifikačné práce**

*Prvky popisu:*

Autor. rok vydania. *Názov práce* :označenie druhu práce (dizertačná, doktorandská).Miesto vydania : Názov vysokej školy, rok vydania. Rozsah strán.

*Príklad:*

MIKULÁŠIKOVÁ, M. 1999. *Didaktické pomôcka pre praktickú výu*č*bu na hodinách výtvarnej výchovy pre 2. stupe*ň *základných škôl* : diplomová práca. Nitra : UKF, 1999. 62 s.

* **Výskumné správy**

Prvky popisu:

Autor. rok vydania. *Názov práce* : druh správy (VEGA, priebežná správa). Miesto vydania : Názov inštitúcie, rok vydania. Rozsah strán.

Príklad:

BAUMGARTNER, J. a kol. 1998. *Ochrana a udržiavanie genofondu zvierat, šľachtenie zvierat* : výskumná správa. Nitra : VÚŽV, 1998. 78 s.

* **Normy**

*Popis prvku:*

Označenie a číslo normy:rok vydania (nie rok schválenia, alebo účinnosti) : Názov normy.

*Príklad:*

STN ISO 690:1998 : Dokumentácia – Bibliografické odkazy – Obsah, forma a štruktúra.