

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
MATEMATIKA ÉS SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY TANSZÉK



MÉRNÖK INFORMATIKUS SZAK

SZAKDOLGOZAT
készítési szabályzat

2017

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	3
2. FORMAI ELŐÍRÁSOK	4
2.1. Szerkezet.....	4
2.1.1. Diplomatervezés I.	4
2.1.2. Diplomatervezés II.	4
2.1.3. Fejezetek, címek, bekezdések	5
2.1.4. Számozás	6
2.1.5. Fejléc és lábléc	6
2.2. Formátum és stílus.....	7
2.2.1. Általános jellemzők	7
2.2.1.1. Oldalbeállítás, betűk és sorok.....	7
2.2.1.2. Kiemelések, rövidítések	7
2.2.1.3. Címek	7
2.2.1.4. Felsorolások	7
2.2.1.5. Tartalomjegyzék	7
2.2.1.6. Hivatkozások és irodalomjegyzék.....	8
2.2.2. Specialitások	8
2.2.2.1. Programrészek, programelemek	8
2.2.2.2. Képletek	8
2.2.2.3. Képek	9
3. TÉMAVÁLASZTÁS	10
3.1. Tartalom.....	10
3.2. Számítástechnikai környezet	11
4. TARTALMI ELŐÍRÁSOK.....	12
4.1. Diplomatervezés I.	12
4.2. Összefoglaló	12
4.3. A dolgozat tartalmi része.....	13
4.3.1. Bevezetés	13
4.3.2. Tanulmány típus.....	13
4.3.3. Programfejlesztés típus	14
4.3.3.1. Általános szempontok	14
4.3.3.2. Tervezési dokumentáció.....	14
4.3.4. Adatbázis-kezelés típus.....	15
4.3.5. Felhasználói dokumentáció.....	16
4.4. Irodalomjegyzék	16
4.5. Melléklet.....	17
4.6. Bemutató.....	17

5. IRODALOMJEGYZÉK	18
6. MELLÉKLET.....	19
6.1. Szabványoldalak.....	19

1. BEVEZETÉS

A jelen dokumentum célja, hogy egységes, mind a formai, mind a tartalmi szempontokra kiterjedő szabályozást adjon a mérnök informatikus szak BSc ill. MSc képzésében részt vevő hallgatóink számára, akik szakdolgozatukat a Matematika és Számítástudomány Tanszéken készítik. A tanszéken gazdaságinformatikus és tanár-mérnök-tanár mérnök informatikus szakok hallgatói is készíthetnek szakdolgozatot, ekkor a jelen dokumentumban szereplő előírások, és az adott szakhoz esetlegesen előírt (jelen dokumentumban nem szereplő) követelmények egyaránt betartandók.

A szabályzat amellet, hogy eligazítást ad a szakdolgozatokat készítő hallgatók és a belső konzulensek részére, támpontul kíván szolgálni a szakdolgozatok készítésében és minősítésében jelentős súllyal részt vevő, az oktatási anyagot és az itteni követelményeket természetesen általában kevésbé ismerő külső konzulensek és külső bírálók részére is.

Célja, hogy a tanszékünkön elfogadott szakdolgozatok mind formai megjelenésükben, mind tartalmi felépítésükben, szerkezetükben minél egységesebb, az említett szakokra, az itt folyó szakképzésre jellemző képet mutassanak.

Jelen szabályzat nem tartalmazza a kari záróvizsga szabályzatban lévő információkat (pl. útmutató a szakdolgozatok bírálatához), valamint a félévenkénti témaválasztással, határidőkkel kapcsolatos egyéb, az adott félévekhez kötődő aktuális információkat. Ezek az információk a tanszék honlapján vagy a tanszéki hirdetőtáblán (C605 szoba mellett) jelennek meg.

Előrebocsátjuk még, hogy a dolgozat, mind kiadvány megszerkesztésére vonatkozó formai előírásokat, ahol ez a pontosság és egyértelműség kedvéért szükséges, a Microsoft Word, mint ebben a feladatkörben jelenleg leginkább használt kiadványszerkesztő terminológiájában fogalmazzuk meg. Egyben ezt is ajánljuk a dolgozat elkészítésére. Ez természetesen nem kötelező, más, legalább ilyen szolgáltatási szintű kiadványszerkesztő is használható, a követelmények értelemszerű alkalmazása mellett. A jelen dokumentum is a benne lefektetett formai szabályok szerint készült, ilyen értelemben mintának is tekinthető, bár ezzel kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a dokumentum tördelése függ az aktuális hardver-szoftver környezettől is.

A mérnök informatikus szakon a szakdolgozat elkészítésére két félév áll a hallgatók rendelkezésére. A Diplomatervezés I. tárgy teljesítéséhez egy, a hallgató féléves szakdolgozati munkáját tükröző dokumentum, míg a Diplomatervezés II. tárgy teljesítéséhez magának a kész szakdolgozatnak a leadása szükséges.

Az egyszerűbb fogalmazás érdekében leírásunkban a *szakdolgozat* szót használjuk, de megjegyezzük, hogy ez csak az alapképzésre (BSc) vonatkozik, a mesterképzésben (MSc) a *diplomamunka* elnevezés használatos. A mellékelt címlapok ennek megfelelően használhatóak!

2. FORMAI ELŐÍRÁSOK

2.1. Szerkezet

2.1.1. Diplomatervezés I.

Az elkészített dokumentum **A4** szabványméretű lapokra nyomtatandó ki egyoldalasan.

A *dokumentum szerkezete*:

- *Címlap*: a jelen dokumentáció mellékletében adott.
- *Feladatkiírást tartalmazó lap*: a jelen dokumentáció mellékletében adott.
- *A dokumentum tartalomjegyzéke*.
- *A dokumentum tartalmi része*.
- *Irodalomjegyzék*.

A dokumentum terjedelme 10–15 oldal legyen, 1 példányban kell beadni. A kötése legyen egyszerű, puhatáblás kötés, vagy spirálozott összefűzés. Az utóbbi esetben célszerű egy átlátszó fedőlap használata is.

2.1.2. Diplomatervezés II.

A szakdolgozat egy vagy két kötetben készül. Egy kötet maga a dolgozat. Ha a melléklet a dolgozathoz képest jelentős terjedelmű (például hosszú programlista), akkor ez képezi a második kötetet. A dolgozat **A4** szabványméretű lapokra nyomtatandó ki egyoldalasan.

A *dolgozat szerkezete*:

- *Belső címlap*: a jelen dokumentáció mellékletében adott.
- *Feladatkiírást tartalmazó lap*: a jelen dokumentáció mellékletében adott.
- *Értékelő lap*: a jelen dokumentáció mellékletében adott.
- *Nyilatkozat*: a jelen dokumentáció mellékletében adott.
- *Magyar nyelvű összefoglaló*, 1 oldal terjedelemben.
- *Angol nyelvű összefoglaló*, 1 oldal terjedelemben.
- *Tartalomjegyzék*.
- *A dolgozat tartalmi része*.
- *Irodalomjegyzék*.
- *Melléklet és lemezmelléklet*.

A dolgozat terjedelme (melléklet nélkül) 30–60 oldal legyen, 1 példányban kell beadni, amit a záróvizsgán a hallgatónak vissza is adunk.

A *melléklet szerkezete* (amennyiben külön kötetben van):

- *Címlap*: a jelen dokumentáció mellékletében adott.
- *A melléklet tartalomjegyzéke*.
- *A melléklet tartalmi része*.

A mellékletet csak elektronikus formában (egyetlen PDF fájlban) kell beadni. Terjedelmére nincs külön előírás, de ha az önálló programlista a 10 oldalt meghaladná, akkor mindenképpen legyen külön kötetben.

A *dolgozat* kötésére vonatkozóan a keménytáblás fekete kötést ajánljuk aranyszínű feliratozással, de ez csupán ajánlás (azaz, a Diplomatervezés I. dolgozathoz hasonlóan ez is lehet spirálozott összefűzés). A feliratozás, vagyis a külső címlap a belső címlap információinak egy részét tartalmazza, formátumát tekintve lásd a dokumentáció mellékletét.

Itt jegyezzük meg azt is, hogy a dolgozat és ha van, akkor a melléklet is, egy-egy PDF fájlként a könyvtár elektronikus nyilvántartó rendszerébe is feltöltendő (lásd GIVK záróvizsga szabályzat).

Olyan szakdolgozatok esetén, amelyek egy adott cég számára készülnek, és olyan információkat tartalmaznak, amelyek üzleti titokként kezelendők, kérhető a szakdolgozat *titkosítása*, egyébként a dolgozat *nyilvános*. A megfelelő fajta a feladatkiírást és értékelést tartalmazó lapokon is megadandó (lásd a dokumentáció mellékletét). Ha a dolgozat titkos, akkor a titkosítást kérő egyoldalas, hivatalos kérelem is kerüljön be a szakdolgozatba (a nyilatkozatot és a magyar nyelvű összefoglalót tartalmazó lapok közé). További információkat (pl. Titkosítási kérelem, Titoktartási nyilatkozat mintaoldalak) lásd a GVIK kari záróvizsga szabályzatában.

Lemez mellékletként CD (szükség esetén DVD) lemezt kell csatolni. Ez a dolgozat kötéthez csatlakozik, akkor is, ha a melléklet külön kötet. A lemezt a hátsó borítólapon belülről rögzített nyitható – zárható borítékban kell elhelyezni.

Hangsúlyozzuk, hogy mindenfajta szerkesztési és formai jegynek *egy kötetben belül* azonosnak kell lenni, de még jobb, ha ez a teljes szakdolgozatra áll.

A szakdolgozatot a belső konzulensek véleményezik, a külső konzulensek pedig véleményezhetik. Az értékelés történhet a kari záróvizsga szabályzatban szereplő bírálati űrlap alapján is, de ez elsősorban a szakdolgozat bírálóinak munkáját hivatott megkönnyíteni, egységesíteni. A konzulensek készíthetnek egyszerűbb, rövidebb értékelést is (pl. a külső konzulens értékelése fókuszálhat az elkészült munka gyakorlati használhatóságára).

2.1.3. Fejezetek, címek, bekezdések

A kötetek tartalmi része – hierarchikus szerkezetben – *fejezetekre* tagolandó. Minden fejezetnek címe van. A címeket külön sorban kiemelve, központosított decimális arab számozással ellátva kell feltüntetni. A címszámozás adja meg a szöveg hierarchikus szerkezetét. Áganként a címszámozás folyamatos. A címszámozás kötetenként önálló.

A *fő fejezeteket* egyjegyű, 1-gyel kezdődő sorszámmal kell ellátni, ezeket mindig új oldalon kezdjük. Az alsóbbrendű fejezetekre ez már nem áll, és általában törekedjünk az oldalak kitöltöttségére.

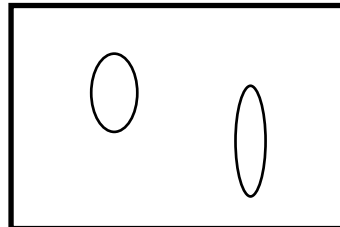
A kötetben a tartalmi rész elején az első fő fejezetként szerepeljen a *bevezetés*. A tartalmi rész után, folyamatos számozással a következő fő fejezetként szerepeljen az *irodalomjegyzék*. Ez után ugyanígy illesztendő be a *melléklet* is, ha nem külön kötetben van.

Törekedjünk arra, hogy a cím rövid, egy sorban elférő legyen. Cím előtt és után térköz kell hagyni. A cím (a számával együtt) lehet balra, vagy középre igazított. Cím nem állhat egy oldal utolsó soraként. Törekedjünk arra, hogy a cím után még minél több sor legyen az oldalon.

2.1.4. Számozás

Mindenfajta számozás (oldal, ábra, táblázat) kötetenként külön történik.

A kötet tartalomjegyzék előtti *részeit nem kell oldalszámozni*. A *tartalomjegyzék római számokkal számozott*, de amennyiben az csak egy oldalas, az oldalszámot nem kell feltüntetni. *Folyamatos arab* számozással látandó el a többi rész. Az oldalszám a láblécben, középen vagy jobbra igazítva helyezendő el.



1. ábra. Példaábra

Az *ábraszámozás* lehet folyamatos vagy főfejezetenkénti sorszámzás. Az utóbbi esetben a számozás kéttagú, központosított, az első tag a főfejezet száma. Az ábraszám után ábracím is írható. Az ábraszám és cím az ábra alá, középre igazítva helyezkedik el (lásd 1. ábra). Egy ábra legfeljebb egy oldalt foglalhat el.

1. táblázat. Példatábla

A	B	C
1, 23	2, 34	3, 45
-2, 00	56, 09	2, 45

A *táblázatokat* csak akkor számozzuk, ha ez belső hivatkozások miatt szükséges. A számozás és címezés rendszere ugyanolyan, mint az ábráké, de itt a táblázat fölé teendő a szám és a cím (lásd 1. táblázat). Törekedjünk a legfeljebb 1 oldalas táblázatokra, de ha a táblázat több oldalas lenne, a fejléce (címsora) minden oldalon megismétlendő.

$$c^2 \leq a^2 + b^2 \quad (1)$$

A *képleteket* csak akkor számozzuk, ha ez belső hivatkozások miatt szükséges. A számozás rendszere ugyanolyan, mint az ábráké, de itt a képlet mellett, a jobb oldalon és zárójelbe téve számozzunk, lásd fentebb az 1. képlet.

2.1.5. Fejléc és lábléc

A dolgozat számozott oldalain alkalmazzunk fejléctet. A fejléctet vonallal válasszuk el az oldal szövegétől. A fejléc szövege csak egy soros legyen. Ebben tüntessük fel az aktuális főfejezet címét és esetleg az aktuális másodrendű fejezet címét. A fejléc szövege lehet balra vagy középre igazított, vagy két cím esetén a két szélre ütköztetett. A mellékletben a fejléc nem kötelező.

A dolgozat számozott oldalain alkalmazzunk lábléctet. Ebben csak az oldalszám legyen, amely középen vagy jobbra igazítva helyezendő el.

2.2. Formátum és stílus

2.2.1. Általános jellemzők

2.2.1.1. Oldalbeállítás, betűk és sorok

Az alkalmazandó oldal-beállítási paraméterek a leggyakoribb esetre (álló, A4-es lap): a bal margó legyen 3 cm, a felső 2,5 cm, a jobb 2,5 cm, az alsó 3,5 cm, a kötés 0 cm, az élőfej és élőláb távolság a lap szélétől: 1,5 illetve 2,5 cm.

Használható bármely *szolid*, a szakkönyvekben általánosan használt, a magyar nyelvű szövegekhez alkalmas betűtípus. Javasolt betűtípus az alapszövegre: Times New Roman. Nem megengedett semmilyen extra, díszítő jellegű (mint pl. a kézírást utánzó) betűtípus. Az alapszöveg 1–1,2-szeres sortávolsággal (jelen dokumentum 1,05-szoros), 12-es betűnagysággal írandó.

A bekezdések igazítása legyen sorkizárt, a szavak elválasztására *csak feltételes elválasztást* használjunk.

2.2.1.2. Kiemelések, rövidítések

Az alapszövegen belüli kiemelésre használható a *dőlt* betűvel írás, a **vastagítás**, esetleg más betűtípus. A kiemelt szövegrész betűmérete indokolt esetben lehet **kisebb**, mint az alapszövegé, de ne legyen nagyobb annál. Ne használjuk az aláhúzásos kiemelést.

A rövidítéseket, betűszavakat a kötetben történő első előfordulásuknál oldjuk fel, magyarázzuk meg.

2.2.1.3. Címek

A címeket (fejezetcím, fejlécszöveg, ábracím, táblacím) valamilyen módon emeljük ki. A fejezetcímeknél a kiemelés jelenthet (az egyéb lehetőségek mellett) a szintekkel csökkenő betűméretet is, de egyrészt ne alkalmazzunk az alapszövegnél kisebb betűket, másrészt ne haladjuk meg az alapszöveg betűméretének kétszeresét. Azonos szintű fejezetcím mindig azonos formátumú legyen. A fejlécben lévő fejezetcímek az alapszöveggel azonos betűméretűek legyenek, kiemelési módjuk a vastagítás és/vagy más betűtípus.

2.2.1.4. Felsorolások

A szövegen belüli *felsorolásokhoz* a szövegszerkesztő megfelelő eszközét használjuk. Törekedjünk arra, hogy a teljes felsorolás egy oldalon belül legyen, de ne kezdődjön az oldal magával a felsorolással. Azonos *szinten* mindig azonos *felsorolásjelet* alkalmazzunk.

2.2.1.5. Tartalomjegyzék

A tartalomjegyzékben a kötetnek a tartalomjegyzéket követő címeit tüntessük fel. A tartalomjegyzék készíthető akár a szövegszerkesztő megfelelő eszközével, akár e nélkül. A könnyebb követhetőség kedvéért olyan formátumot alkalmazzunk, ahol a cím és a hozzá tartozó oldalszám össze van kötve (tabulátorvezető jel: pontozás, vagy vonal).

2.2.1.6. Hivatkozások és irodalomjegyzék

A szakdolgozaton *belüli* hivatkozásokat a hivatkozott fejezet, ábra vagy táblázat számával adjuk meg, kerek zárójelben, pl. (1. ábra). Amennyiben a hivatkozott hely másik kötetben van, ezt is tüntessük fel a hivatkozáson belül, pl. (melléklet 2.2. fejezet). Az összefoglalókba ne tegyünk hivatkozást, és ne használjunk oldalszámra való belső hivatkozást sem.

A *külső* hivatkozás vonatkozhat valamely, az irodalomjegyzékben feltüntetett dokumentumra. Ez a dokumentumnak az irodalomjegyzékben megadott és szögletes zárójelbe tett sorszámmal történik, pl. [1]. Ha indokolt, írjuk mellé a dokumentum megfelelő fejezet, ábra vagy táblázat számát, esetleg oldalszámát, pl. [1, 25. oldal]. Az irodalomjegyzékre vonatkozó további előírások a 4.4. fejezetben találhatók.

2.2.2. Specialitások

2.2.2.1. Programrészek, programelemek

A szöveg között betétként szereplő *programrészek* nyomtatási képe kövesse a programrésznek az eredeti programszövegben meglévő tagolását, szerkezetét. E célból a programrészeket azonos jelszélességű (monospace) betűtípussal és megfelelő betűmérettel írjuk. Javasolt: Courier New típus és 10-es vagy 8-as méret.

Ha szövegben valamely *programbeli azonosítót* vagy programelemet írunk le, ezt mindenképpen emeljük ki, különböztessük meg az alapszövegtől, és ne válasszuk el. Javasolt, hogy ugyanolyan betűtípussal írjuk, mint a programrészt.

Ugyanilyen módon (monospace) emeljük ki a *számítástechnikai környezetre* vonatkozó azonosítókat is. Ilyenek például a fájlazonosítók, programnevek, globális fájlazonosítók (pl. *.TXT).

A nagyobb terjedelmű *programlistát* (pl. a mellékletben) – helytakarékoság és az eredeti programszerkezet megtartása céljából – azonos jelszélességű betűtípussal és kicsi betűmérettel írjuk. Javasolt: Courier New típus 8-as vagy 6-os méretben. Ha az áttekinthetőséget nem zavarja, használható kéthasábos formátum is.

Mind a programlistában, mind a programrészek írásánál kövessük a megfelelő programfejlesztő rendszer szövegszerkesztőjének stílusjegyeit, pl. az alapszavak kiemelése, a kommentárok dőlt betűs írásmódja.

A programírásnál, elkülönítendő a fejlesztő rendszer által adott programelemektől, az általunk bevezetett programelemeknek lehetőleg adjunk *magyar* nyelvű elnevezéseket, rövidítéseket, olyanokat, amelyek emlékeztetnek az illető elem programbeli funkciójára. Természetesen, ebben alkalmazkodni kell a fejlesztőrendszer szintaktikus szabályaihoz is, például az ékezetek elhagyásával.

2.2.2.2. Képletek

A képleteket, matematikai formulákat a szövegszerkesztő megfelelő eszközével készítsük el. Ha szövegben valamely a képletben szereplő *azonosítót* vagy szimbólumot írunk le, ezt mindenképpen emeljük ki, különböztessük meg az alapszövegtől. Ha lehetséges, ugyanolyan betűtípussal írjuk, mint a képletet. A képletszerkesztőben is javasoljuk valamely azonos jelszélességű betűtípus használatát.

2.2.2.3. Képek

Ne használjunk „sötét” hatású képeket. Ha a kép egy képernyőképből származik és a képernyőn sötét háttérű és a rajta lévő szöveg és/vagy rajz a világos, a dolgozatban inkább az *invertált* képet szerepeltessük (különösen akkor, ha csak fekete-fehér nyomtatást alkalmazunk).

3. TÉMAVÁLASZTÁS

3.1. Tartalom

A Matematika és Számítástudomány Tanszék (ahogyan más tanszék is) minden félév végén közzéteszi a következő félévben kijánlott szakdolgozati témák jegyzékét. A kiírt témák mellett, esetenkénti elbírálással elfogadunk hallgatói témajavaslatokat is. Ilyen esetben az adott témát a tanszék adott oktatójával, mint belső konzulenssel egyeztetni kell. *A téma-választásnál ügyeljünk az adott félévre vonatkozó határidők betartására!*

Az alábbi, speciális formai és tartalmi jegyekkel meghatározható témaválasztásokat, témajavaslatokat tartjuk elfogadhatónak:

- **Tanulmány** jellegű szakdolgozat.
- **Programfejlesztés** jellegű szakdolgozat.
- **Adatbázis-kezelés** jellegű szakdolgozat.

Tanulmány jellegű az olyan szakdolgozat, amely valamilyen informatikai, tudományos, oktatási vagy speciális alkalmazási területet – elsősorban programtervezési, programozási szempontból – feldolgoz, ismertet. Ennél a témakörnél kiemelt szerepe van a vonatkozó *szakirodalom* felderítésének, megismerésének és feldolgozásának. A dolgozattól elvárjuk, hogy *oktatási segédletként, demonstrációs és/vagy információs* anyagként is használható legyen. Tartalmazzon minél több saját fejlesztésű – nem feltétlenül nagyméretű – de a fenti célnak megfelelő programot, használja fel – ha a téma arra alkalmas – a multimédiás megjelenítés lehetőségeit. A teljesség igénye nélkül, néhány idevágó témakör:

- Algoritmusok tervezése, kifejlesztése vagy egy részterület, algoritmuscsalád bemutatása a számítástudomány, operációkutatás, a párhuzamos programozás vagy a numerikus módszerek területén.
- Egy speciális programtervező – programfejlesztő rendszer, operációs rendszer (pl. mobiloperációs rendszer), informatikai alkalmazás.

Programfejlesztés jellegű az olyan szakdolgozat, amely valamilyen jól definiált informatikai, műszaki, közgazdasági vagy egyéb alkalmazási feladat megoldásának a programcsomagját tartalmazza. Ennél a témakörnél kiemelt szerepe van a programtervezési – programozási – algoritmuskészítési teljesítménynek, mind minőségi, mind mennyiségi szempontból. A dolgozattól főként azt várjuk el, hogy a feladatot maradéktalanul megoldó, jól tervezett, kellően tesztelt, megbízhatóan működő programcsomagot adjon, részletes és pontos tervezési, valamint felhasználói dokumentációval együtt.

Adatbázis-kezelés jellegűnek tekintjük az olyan alkalmazási feladatot, amelyben a kezelendő *adathalmaz* mérete, összetettsége, bonyolultsága a domináns, a fő feladat ennek elemzése és a rendelkezésre álló lehetőségek közül jól megválasztott adatbázis-kezelő szoftverrendszer hatékony, gazdaságos, a felhasználhatóság szempontjait döntően figyelembevevő alkalmazása a probléma megoldására. Nyilvánvalóan itt is alapkövetelmény a feladatot maradéktalanul megoldó, jól tervezett, kellően tesztelt, megbízhatóan működő

programcsomag, valamint a részletes és pontos tervezési, valamint felhasználói dokumentáció.

Természetesen az informatikai alkalmazások sokszínűsége, összetettsége miatt nem feltétlenül sorolható be minden konkrét téma egyértelműen a fenti csoportokba. A fentiek iránymutató ajánlások, a konkrét témajavaslatok elfogadásáról végső soron a belső konzultens és a tanszéki kollektíva határoz.

A szakdolgozat elkészítése lehet csoportmunkában végzett munka is (pl. egy nagyobb, a szakdolgozat kereteit meghaladó munka, projekt esetén). Ekkor azonban világosan ki kell derülnie az egyes résztvevő személyek feladatainak, megkönnyítve ezzel az értékelést, a szakdolgozó/szakdolgozók által elvégzett önálló munka megítélését.

A mesterszakon (MSc) az alapképzés (BSc) többnyire gyakorlathoz közelebb álló témáihoz képest nagyobb, összetettebb feladatok megoldását és/vagy mélyebb elméleti tudást, szakirodalmi munkát igénylő diplomamunka témák kerülnek kiírásra. A hallgatók által hozott témák tekintetében is ezek a szempontok a mérvadók.

3.2. Számítástechnikai környezet

A szakdolgozat elkészítéséhez használandó programfejlesztő rendszer kiválasztásánál a főbb irányelvek:

- A létrejött program lehetőleg az *egyetemen* rendelkezésre álló eszközökön is *bemutatható* legyen.
- A rendelkezésre álló, és a feladathoz megfelelő eszközök közül az egyetemen megismert legkorszerűbbet válasszuk.
- A program valamely korszerű, általánosan ismert és elterjedt grafikus felhasználói felületen valósítsa meg a felhasználói kommunikációt.

Egyes kivételes esetekben, ha a konkrét feladat, vagy a várható alkalmazás ezt indokolja, a fentiektől el lehet tekinteni, de mindenképpen betartandó a fejlesztő rendszer jogszerű alkalmazása.

A szakdolgozat elkészítéséhez jogszerűen és korlátozás nélkül igénybe lehet venni az egyetemi oktatásban használatos fejlesztő eszközöket. Minden más eszköz alkalmazásáért a szakdolgozat szerzője viseli a felelősséget.

4. TARTALMI ELŐÍRÁSOK

4.1. Diplomatervezés I.

A leadandó dokumentum a szakdolgozat elkészítésének első félévében végzett munkát hivatott bemutatni. Lehetőleg olyan részeket tartalmazzon, amelyek később akár a kész szakdolgozatba is betehetők. Ilyenek például a bevezetés rész (lásd 4.3.1.), az adatbázisterv (lásd 4.3.4.), a főbb szolgáltatások, funkciók terve, a már kidolgozott részek dokumentációja (lásd 4.3.3.).

A szakirodalmi munka, amelynek jelentős része az első félévben végzendő, nem a szakirodalomból való „összeollózgatást” jelent. Szó szerint átvett szövegeket csak kivételes esetekben (pl. definíciók) használjunk, célszerűen idézőjelek között. A szakirodalom alapján természetesen készíthetünk ismertetőt, kivonatot egy adott témát bemutató, de törekedjünk az önálló munkára, a saját fogalmazásra. A felhasznált szakirodalmat minden esetben hivatkozzuk és szerepeltessük az irodalomjegyzékben.

A használt vagy használni kívánt fejlesztőeszközzel legfeljebb a szakdolgozat megértéséhez szükséges mértékben írjunk, ekkor is csak a lényegre érintő, a fejlesztés során alkalmazott vagy alkalmazandó elemekről, komponensekről.

A dokumentum tartalmazzon egy olyan alfejezetet is, amely a Diplomatervezés II. tárgy keretében (azaz a szakdolgozat készítésének második félévében) megvalósítandó feladatokat ismerteti.

4.2. Összefoglaló

Az összefoglaló maximum 1 oldal terjedelmű, formátumára vonatkozóan lásd a jelen dokumentum mellékletét.

Az *összefoglaló* legyen lényegre törő, tartalmas, és lehetőleg használja ki a megszabott terjedelmet. Írjuk le röviden a feladatot, a kitűzött célt, a megvalósítás módját és az elért eredményeket. Kerüljük a technikai részleteket, a szakzsargont. Az összefoglaló, hasonlóan, mint egy tudományos cikk absztraktja, legyen igényesen elkészített és tükrözze a dolgozat lényegét, az elvégzett munkát. Tartsuk szem előtt azt is, hogy egy átlagos informatikai műveltséggel rendelkező embernek is meg kell értenie, hogy miről van szó (például egy szakkönyvtáros ez alapján sorolja majd be a dolgozatot egy könyvtári témakörbe).

Az összefoglaló végén, külön bekezdésben soroljuk fel a dolgozat **kulcsszavait**, kulcsfogalmait (keywords), amelyek esetleg egy elektronikus információ-visszakereső rendszerben is használhatók lehetnek. Ezek száma ne haladja meg a tízet, de legalább három kulcsszó megadandó.

Az angol nyelvű összefoglaló a magyar nyelvű fordítása. Az összefoglaló oldalak láblécében (lásd a dokumentáció mellékletét) a szak, a képzési szint és az évszám adatok megadandók.

4.3. A dolgozat tartalmi része

4.3.1. Bevezetés

A bevezetés tulajdonképpen egy kibővített, *részletesebb és szakszerűbb* összefoglaló. Itt szerepeljen a feladat és a célkitűzések, valamint az elért eredmények, a létrejött produktumok részletesebb, pontosabb definiálása. Itt már helye van a szűkebb értelemben vett szakmai vonatkozásoknak is (pl. a létrejött programcsomag fejlesztői és alkalmazói hardver-szoftver környezete, az alkalmazás lehetőségei, esetleges korlátai). Ki lehet térni az esetleges előzményekre, történeti vonatkozásokra is. A bevezetésben – röviden összefoglalva – ismertessük a dolgozat tartalmát is. A bevezetés terjedelme 2–5 oldalnyi.

Gondoljunk arra, hogyha átlagosan képzett informatikai szakember csak a bevezetést olvassa el, abból is lényegében meg kell értenie azt, hogy a dolgozat mit ad, milyen produktumot képvisel. Feltétlenül adjuk meg azt is, hogy a szakdolgozat érdemi tanulmányozásához, megértéséhez milyen előismereteket tartunk szükségesnek.

A dolgozatnak a bevezetést követő része erősen függ a témától, ezért ezt témakörönként tárgyaljuk.

4.3.2. Tanulmány típus

Mint a témaválasztásnál említettük, itt az *oktató, demonstrációs* jelleg kell, hogy domináns legyen. A szerző tartsa szem előtt a didaktikus, alulról felfelé történő építkezést, minél kevesebb előre és keresztbehivatkozást (még nem definiált fogalom használata) tartalmazzon a szöveg. Iránymutatónak azt tételezzük fel, hogy az olvasó a mérnök informatikus szaknak megfelelő alapképzettséggel rendelkezik.

Magának a *problémakörnek*, az alaphelyzetnek a taglalása, bemutatása a szöveg terjedelmében is jelentős részét, akár az első egyharmadát is képezheti.

A konkrét témától függő nagyságú, de semmiképpen sem elhagyható a vonatkozó *szakirodalom* elemzése. Ez a dolgozat egy *fő fejezete* legyen, adjon rövid tartalmi ismertetést a felhasznált/áttekintett szakirodalomról, megadva a szerzőnek az illető szakirodalmi dokumentumra vonatkozó értékelő – kritikai megjegyzéseit is.

A szöveg központi, terjedelemben is legnagyobb része a megoldási lehetőségek, esetlegesen a konkrét megoldások, a működő speciális rendszer ismertetése, bemutatása, ha a téma lehetővé teszi, programokkal, programrészletekkel illusztrálva, demonstrálva. Ha kiemelkedő szerepe van a témában bizonyos algoritmusoknak, algoritmustípusoknak, akkor ezeket a szöveges leírások mellett *struktúradiagramokkal* vagy *pszudokóddal* is adjuk meg. Ezek formalizmusára nézve a [8] szakirodalom a mérvadó.

Javasolt – ha a téma ezt lehetővé teszi – a dolgozatban használt jellemző fogalmakat egy néhány oldalas *kislexikon* formájában is kigyűjteni. Ha ilyen van, akkor ez a tartalmi rész utolsó fő fejezete legyen.

A demonstrációs programok összpontosítsanak a lényegre, igyekezzünk különválasztani a bemutatáshoz szükséges formai kellékeket és magát a megoldást (pl. egy optimalizációs algoritmust leíró programrész ne tartalmazzon a szükséges kiinduló adatok meghatározásának és az eredmények megjelenítésének részleteit).

A demonstrációs programokat, programrészeket – amellett hogy a vonatkozó részproblémánál külön-külön szerepeltetjük őket – lehetőleg foglaljuk *egységes keretbe*, mint prog-

ram is képezzenek egy egységet. Egy fejlesztőeszközt ismertető dolgozat fejlesszen is ki – didaktikusan felépítve – egy nem túl bonyolult, de a lényegét jól szemléltető példaalkalmazást. Egy olyan dolgozat, amely egy algoritmustípust, algoritmuscsaládot elemez, foglalja össze a konkrét algoritmusvariánsokat bemutató programrészeket egy keretprogrammal, amely a bemutatás közös kellékeit (menü, input, output, esetleges grafikus megjelenítés, futási időeredmények képzése stb.) biztosítja.

Ha van futtatható program, akkor felhasználói útmutató ugyanúgy szükséges, mint a másik két témakörnél. Bár nem általános követelmény, de a program használhatóságát nyilvánvalóan megkönnyíti, ha beépített súgó rendszer (on line help) is készül.

4.3.3. Programfejlesztés típus

4.3.3.1. Általános szempontok

Mint a témaválasztásnál már említettük, itt egy olyan konkrét feladat megoldásáról van szó, amelynek a megoldási módja – legalábbis elvben – jól ismert, a munka döntő részét a számítástechnikai modellezés és megvalósítás, a programcsomag megtervezése, előállítás és dokumentálása jelenti.

A kifejlesztett program legyen jól tagolt, áttekinthető. Ha procedurális fejlesztés, akkor tartsa be a *strukturált programtervezés* alapkövetelményeit. Objektumorientált tervezésnél ez a részalgoritmusokra (metódusok és egyéb eljárások, függvények) vonatkozóan ugyanígy betartandó.

Más jellegű, de természetes követelmény a programrendszer kezelési, használati módjának *felhasználóbarát*, a felhasználót segítő, támogató jellege. Bár nem alapkövetelmény, de a program használhatóságát nyilvánvalóan megkönnyíti, ha beépített súgó rendszer (on line help) is készül.

A programfejlesztő szakdolgozat tartalmi részében formailag is elkülönülten meg kell jelenni:

- a megoldandó feladat pontos, részletes specifikációjának,
- a programcsomag tervezési dokumentációjának,
- a programcsomag felhasználói dokumentációjának.

Ha a kifejlesztett programcsomagnak esetleg vannak alkalmazási referenciái is, ezeket külön fő fejezetben ismertessük.

4.3.3.2. Tervezési dokumentáció

A tervezési dokumentáció elmaradhatatlan része a *fejlesztő környezet* specifikációja, ideértve:

- a fejlesztés *hardver* – *alapszoftver* környezetét,
- a *fejlesztő rendszer* pontos meghatározását (gyártó, verzió stb.),
- a *saját fejlesztő* környezet leírását: a programcsomag moduljai, ezek tartalmi jellemzése, a köztük lévő kapcsolatok leírása/ábrázolása, az alkalmazott speciális terminológia (pl. fájl kiterjesztések).

Világosan különítsük el (jelöljük meg) a *nem saját* fejlesztésű, szoftver erőforrásokat, modulokat, a származás helyének feltüntetésével.

Adjuk meg pontos leírással (esetleg rajzos ábrázolással), és a funkció megjelölésével a megoldás lényeges részét képező adattípusokat, *adatszerkezeteket*, ideértve nemcsak a belső (pl. fák), de a külső adatszerkezeteket (fájlleírások) is.

Ha lényeges szerepe van a megoldásban saját speciális algoritmusoknak, algoritmustípusoknak, akkor ezeket a szöveges leírások mellett *struktúradiagramokkal* vagy *pszeudokóddal* is adjuk meg. Ezek formalizmusára nézve a [8] szakirodalom a mérvadó.

- *Procedurális* fejlesztésnél még a lényeges eljárások és függvények specifikációja (paraméterezés, funkció) tartozik a tervezési dokumentációhoz.
- *Objektumorientált* fejlesztésnél a fentiekén kívül még dokumentálandó az objektumrendszer. Erre vonatkozóan az UML (Unified Modeling Language) tervezési – dokumentációs formalizmus az előírt (javasolt magyar nyelvű szakirodalom: [2]). Minimálisan megkövetelt az *osztálydiagramok* és az *osztályleírások* megadása. Világosan látható legyen még az alap objektumrendszerhez való kapcsolódás, és különüljön el a saját fejlesztés. A lényeges metódusokat a procedurális fejlesztéshez hasonló részletezettséggel dokumentáljuk.
- Ha az objektumorientált fejlesztés *komponensalapú*, akkor a tervezési dokumentációban jelenjenek meg a formok tervezési állapotai is. Célszerű lehet a tervezési dokumentáció egy részének formonkénti tagolása.

4.3.4. Adatbázis-kezelés típus

Az *adatbázis-kezelés* tulajdonképpen egy olyan programfejlesztés, ahol nem a saját tervezésű adatstruktúrák és algoritmusok, hanem a kezelendő *adathalmaz* mérete, összetettsége, bonyolultsága a domináns. Értelemszerűen alkalmazva itt is érvényesek a 4.3.3. fejezetben megadottak. Emellett külön is kihangsúlyozzuk, hogy a dokumentáció tartalmazza az alábbiakat:

- A probléma pontos definiálása.
- A rendszer működésének feltárása és elemzése.
- A fejlesztés alternatívái, kiértékelés, javaslatétel.
- A rendszerterv logikai szintje (statikus és dinamikus modell lásd [9, 5. fejezet])
 - statikus modell: egyedtípus lista, egyedtípus szerkezeti lista „B”, adatszótár, kódjegyzék, kapcsolattípus lista, egyed/kapcsolat diagram,
 - dinamikus modell: rendszer input/output specifikáció.
- A rendszerterv fizikai szintje (lásd [10, 6.4. fejezet])
 - adatbázis leírás: állományjegyzék, állományok rekordszintű leírása,
 - az adatbázis tábláit és a táblák közötti kapcsolatokat szemléltető ábra,
 - programspecifikáció.

A tervezési és dokumentálási formalizmusra nézve a [9] és a [10] tankönyvek a mérvadók. A táblázatokat – tekintettel a helyigényükre – a mellékletben helyezük el.

4.3.5. Felhasználói dokumentáció

Minden olyan szakdolgozatnak, ahol futtatható program készül, tartalmaznia kell, a dolgozat tartalmi részében formailag is elkülönült (fő fejezetként szereplő) felhasználói útmutatót. Ebben szerepeljenek az alábbi (egymástól formailag is elkülönített) részek:

- A programhasználat *hardver* és *szoftver* feltételei (minimális és ajánlott konfiguráció).
- A programrendszer *telepítése*.
- A *futtatási környezet*: könyvtárszerkezet, a program és adatfájlok neve és funkciója, esetlegesen a rendszer által használt/elvárt tipikus fájlnevek, kiterjesztések. A programrendszer indítása.
- A feladat egyes jellemző paramétereire vonatkozó feltételek, *korlátozások*.
- A futási idő, a szükséges operatív és háttértár *becslése* a feladat egyes jellemző paramétereinek függvényében (ha lehetséges).
- *Általános kezelési útmutató*. Itt adjuk meg a program használata folyamán több helyen is előforduló, általános jelleggel érvényesülő kezelési szempontokat, tennivalókat. Ha a program valamely elterjedt felhasználói felületet (pl. MS Windows) használ, erre csak röviden utaljunk, ennek használatát nem kell külön részletezni.
- A *szolgáltatások rendszere* összefoglalva (menürendszer, menüpontok).
- A több szolgáltatásban is használt, a tömörebb rövidebb leírás kedvéért *kiemelhető részfunkciók* kezelése (ha vannak ilyenek).
- *Szolgáltatásonként* (menüpontonként):
 - A megvalósított funkció (röviden).
 - A felhasználói teendők, speciális kezelési szempontok, jellegzetes képernyőképek.
 - Esetleges kivételes esetek, hibüzenetek és ezek felhasználói kezelése.
- Tesztadatok, alkalmazási példák (a konkrét feladattól függően).

4.4. Irodalomjegyzék

Az irodalomjegyzék mindenképpen tartalmazza a *hivatkozásokat*, de ezek mellett tartalmazhat közvetlenül nem hivatkozott, de *érdemben felhasznált* dokumentumokat is. A tételek sorba rendezésének alapja az első szerző családneve.

Az irodalomjegyzék formátumára vonatkozóan a jelen dokumentum példa irodalomjegyzéke a mérvadó. Ennek tételei közt találhatunk példaként:

- könyvet,
- folyóiratcikket,
- konferencia kiadványban megjelent cikket,
- WEB helyet,
- egyéb dokumentumot (pl. szakdolgozat).

Könyv esetén megadandó adatok: szerző(k), cím, kiadó, hely, év. Folyóiratcikk esetén megadandó adatok: szerző(k), cím, folyóirat neve, sorszám (év), kezdőoldal-végoldal. Konferencia kiadványban megjelent cikk esetén megadandó adatok: szerző(k), cím, konferencia neve, hely (év), kezdőoldal-végoldal. WEB hely esetén megadandó adatok: az oldalon található információ megnevezése, az oldal webcíme.

4.5. Melléklet

Tartalma a témakörtől függ. Lehet programlista, példagyűjtemény, képgyűjtemény és egyéb dokumentumok. A melléklet a programfejlesztő és adatbázis-kezelő típusú szakdolgozatnál mindenképpen tartalmazza a teljes forrásprogram-listát. Ez is legyen áttekinthető, megfelelően tagolt (modulok) és kommentált.

A mellékletben adjuk meg a lemez melléklet tartalmát is. Ez egy *fájl* lista, a fájl tartalmának, funkciójának rövid, egy-két mondatos leírásával.

A *lemez melléklet* (CD, szükség esetén DVD) tartalmazza:

- kiemelve a fent említett fájl listát,
- az összefoglalókat kiemelve PDF formátumban, két külön fájlban (magyar és angol)
- a teljes szakdolgozatot, számítógépes dokumentumok formájában,
- a forrásprogramokat és egyéb, a programcsomagnak a megadott fejlesztő környezetben való előállításához és telepítéséhez szükséges szoftver anyagokat,
- a teszt és példaadatokat,
- a bemutatót és annak PDF formátumú változatát.

A lemez melléklet előállításánál *ne* használjunk tömörítést.

4.6. Bemutató

A szakdolgozatról készüljön egy kb. 5-10 perces (10-12 diás) számítógépes demonstrációs anyag (pl. MS PowerPoint prezentáció). Célszerű olyan bemutató készítése, amelynek segítségével az államvizsgán a szakdolgozat ismertethető, megvédhető. Derüljön ki, hogy mi volt a feladat, hogyan (esetleg milyen eszközökkel) oldottuk meg, és milyen eredményeket kaptunk (pl. milyen szoftvert készítettünk). A bemutató és annak PDF formátumú változata elhelyezendő a lemez mellékleten is.

5. IRODALOMJEGYZÉK

Megjegyzés: az alábbi irodalomjegyzék egyes tételei a jelen dokumentum hivatkozásai, mások viszont csak formai példaként szolgálnak a szakirodalmi tételek irodalomjegyzékben való feltüntetésére.

- [1] Aho A.V., Hopcroft J.E., Ullman J.D.: *The Design and Analysis of Computer Algorithms*
Addison-Wesley, Reading, MA, 1974.
- [2] Angster E: *Objektumorientált tervezés és programozás alapjai*
4KÖR Bt., 2000.
- [3] Bauer P., Marton L.: *A városi közforgalmú közlekedési forgalommegosztás számítógépi adatbázisa.*
Városi Közlekedés 2, (1984) 76-82.
- [4] Delphi Super Page: <http://sunsite.icm.edu.pl/delphi/>
- [5] Kondorosi K., László Z., Szirmay-Kalos L.: *Objektum-orientált szoftverfejlesztés*
ComputerBooks, Budapest, 1997.
- [6] Marton L., Pusztai P.: *On modeling and computing traffic assignment*
EURO XVII, 17. European Conference on Operational Research, Budapest, Hungary (2000), 114.
- [7] Márk M.: *Útkeresés hálózatokon*
Szakdolgozat, SZIF IVF Számítástechnika Tanszék, 1996.
- [8] Pusztai P.: *Algoritmusok és adatstruktúrák*
UNIVERSITAS-GYŐR Nonprofit Kft., Győr, 2008.
- [9] Raffai M.: *Információrendszer-tervezés Modellézés – Logikai szint*
NOVADAT, Győr, 2000.
- [10] Raffai M.: *Információrendszer-tervezés Modellézés – Fizikai szint*
NOVADAT, Győr, 2003.
- [11] Traffix Diameter útválasztó és terhelés kiegyenlítő:
<http://www.traffixsystems.com/solutions/diameter-load-balancer/>

6. MELLÉKLET

6.1. Szabványoldalak

A melléklet következő oldalain példaoldalakat és űrlapokat adunk:

- Szakdolgozat külső címlap (borítólap).
- Diplomamunka külső címlap (borítólap).
- Szakdolgozat belső címlap.
- Diplomamunka belső címlap.
- Feladat-kiíró lap szakdolgozathoz.(GIVK záróvizsga szabályzat 1/a melléklet)
- Feladat-kiíró lap diplomamunkához.(GIVK záróvizsga szabályzat 1/b melléklet)
- Értékelő lap szakdolgozathoz.
- Értékelő lap diplomamunkához.
- Nyilatkozat.
- Magyar nyelvű összefoglaló.
- Angol nyelvű összefoglaló.
- Szakdolgozat melléklet címlap.
- Diplomamunka melléklet címlap.
- Diplomatervezés I. címlap (nem része a szakdolgozatnak).

A mellékelt oldalakon (pl. az összefoglalók élőláb részében) a megfelelő szak (mérnök informatikus, gazdaságinformatikus, tanár-mérnök-tanár), a képzési szint (főiskolai, BSc, egyetemi, MSc, MA), valamint a kiválasztandó, ill. hiányzó adatok értelemszerűen megadandók. Ahol ez lehetséges, a lapokat – a jobb érthetőség kedvéért – példaadatokkal kitöltve adjuk meg.

A feladat-kiíró lapokat a GIVK kari záróvizsga szabályzatából vettük át, de megjegyezzük, hogy az ezeken az oldalakon használt (barnásvörös) betűszín csupán a megadandó adatok kiemelését szolgálja, az adatmegadás után ezt a betűszínt állítsuk át (feketére vagy automatikusra), mint ahogy a megadott adatok (de csak azok) esetleges dőlt kiemelését is szüntessük meg.

Noha a kari záróvizsga szabályzat az összefoglaló idegen nyelvének az angol és német nyelvet is megengedi (így bármelyik használható), azonban – tekintettel a jelen dokumentumban érintett szakokra – az angol nyelvű összefoglalót javasoljuk (és ehhez illeszkedő minta oldalt adunk a mellékletben).

A szakdolgozatok, ill. diplomamunkák bírálati lapjai (amelyben a bírálat szempontjai, a hozzájuk tartozó pontszámok, és az érdemjegy kialakítás szabályai található) szintén a GIVK kari záróvizsga szabályzatának mellékletében szerepelnek, ezeket nem „vettük át”, hiszen nem tartoznak a szakdolgozatba/diplomamunkába beteendő oldalak közé.

Mindkét dokumentum (a kari záróvizsga szabályzat, valamint jelen dokumentum) a tanszékünk honlapjáról (math.sze.hu/szakdolgozat) letölthető.

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS
VILLAMOSMÉRNÖKI KAR

SZAKDOLGOZAT

VARGA JÁNOS BALÁZS
MÉRNÖK INFORMATIKUS BSC

2017

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS
VILLAMOSMÉRNÖKI KAR

DIPLOMAMUNKA

VARGA JÁNOS BALÁZS
MÉRNÖK INFORMATIKUS MSC

2017

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
MATEMATIKA ÉS SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY TANSZÉK



SZAKDOLGOZAT

Optimális keverékek előállítása

Varga János Balázs
Mérnök informatikus BSc

Győr, 2017

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
MATEMATIKA ÉS SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY TANSZÉK



DIPLOMAMUNKA

Optimális keverékek előállítása

Varga János Balázs
Mérnök informatikus MSc

Győr, 2017

FELADATKIÍRÁS

[Szakdolgozat / Diplomamunka] címe: Optimális keverék előállítás

Hallgató neve: Varga János Balázs

Neptun-kód: [ABC123]

Szak: Mérnök informatikus [BSc / MSc]
lező]

Tagozat: [nappali / leve-

Kezdő tanév és félév: [2017/18 II.]

Nyelv: [magyar / angol]

Típus: [nyilvános / titkos]

Feladat:

Tipikus keverékkészítési problémák (útburkolat, takarmány stb.) optimális megoldása a feltételek interaktív hangolásának lehetőségével.

Részfeladatok:

a) A szakdolgozat elkészítéséhez szükséges résztvevők:

A kijelölt szakirodalom (lineáris programozás) megismerése és a feladathoz szükséges metódusok tanulmányozása. A feltételek interaktív hangolási lehetőségeinek kidolgozása. A programrendszer megtervezése és kivitelezése. Konkrét feladatok (demo) elkészítése.

b) A szakdolgozat főbb részei:

Elméleti összefoglaló, a kiválasztott metódus részletesebb ismertetése. A változtatható feltételek beépítése az algoritmusokba. Grafikus felhasználói felület kidolgozása. Alapadatok és eredmények kezelése, újrahasznosítása. Programdokumentáció. Tesztrendszer.

Belső konzulens: Dr. Szörényi Miklós egyetemi docens, Matematika és Számítástudomány Tanszék

Külső konzulens: Pálfay Antal főmérnök, Közúti Igazgatóság, Győr [név, beosztás, munkahely]

Győr, [a feladatkiírás dátuma]

belső konzulens

tanszékvezető

külső konzulens

ÉRTÉKELŐ LAP

[Szakdolgozat / Diplomamunka] címe: Optimális keverék előállítása

Hallgató neve: Varga János Balázs

Szak: Mérnök informatikus [BSc / MSc]

Típus: [nyilvános / titkos]

A dolgozat beadható, nem adható be:

dátum

belső konzulens

A dolgozat bírálatra bocsátható, nem bocsátható:

dátum

tanszékvezető

A bíráló:

- Neve:
- Munkahelye:
- Beosztása:

A bíráló javaslata:

dátum

éremjegy

bíráló vagy tszv.

A belső konzulens javaslata:

dátum

éremjegy

belső konzulens

A ZVB döntése:

dátum

éremjegy

ZVB elnök

NYILATKOZAT

Alulírott, [Hallgató neve, Hallgató szakja BSc/MSc] szakos hallgató kijelentem, hogy a [Szakdolgozat címe] című [szakdolgozat / diplomamunka] feladat kidolgozása a saját munkám, abban csak a megjelölt forrásokat, és a megjelölt mértékben használtam fel, az idézés szabályainak megfelelően, a hivatkozások pontos megjelölésével.

Eredményeim saját munkán, számításokon, kutatáson, valós méréseken alapulnak, és a legjobb tudásom szerint hitelesek.

dátum

hallgató

HALLGATÓ NEVE
SZAKDOLGOZAT CÍME
ÖSSZEFOGLALÓ

Első bekezdés, első bekezdés, első bekezdés, első bekezdés, első bekezdés, első bekezdés,
első bekezdés, első bekezdés, első bekezdés, első bekezdés.

Második bekezdés, második bekezdés, második bekezdés, második bekezdés, második
bekezdés, második bekezdés, második bekezdés, második bekezdés.

...

Utolsó bekezdés, utolsó bekezdés, utolsó bekezdés, utolsó bekezdés, utolsó bekezdés,
utolsó bekezdés, utolsó bekezdés, utolsó bekezdés, utolsó bekezdés.

Kulcsszavak: kulcsszó1, kulcsszó2, kulcsszó3, ...

STUDENT'S NAME

TITLE IN ENGLISH

SUMMARY

First paragraph, first paragraph, first paragraph, first paragraph, first paragraph, first paragraph, first paragraph, first paragraph, first paragraph, first paragraph.

Second paragraph, second paragraph, second paragraph, second paragraph, second paragraph, second paragraph, second paragraph, second paragraph, second paragraph, second paragraph.

...

Last paragraph, last paragraph, last paragraph, last paragraph, last paragraph, last paragraph, last paragraph, last paragraph, last paragraph, last paragraph.

Keywords: keyword1, keyword2, keyword3, ...

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
MATEMATIKA ÉS SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY TANSZÉK



SZAKDOLGOZAT

– melléklet –

Optimális keverékek előállítása

Varga János Balázs
Mérnök informatikus BSc

Győr, 2017

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
MATEMATIKA ÉS SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY TANSZÉK



DIPLOMAMUNKA

– melléklet –

Optimális keverékek előállítása

Varga János Balázs
Mérnök informatikus MSc

Győr, 2017

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI, INFORMATIKAI ÉS VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
MATEMATIKA ÉS SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY TANSZÉK



DIPLOMATERVEZÉS I.

Optimális keverékek előállítása

Varga János Balázs
Mérnök informatikus [BSc/MSc]

Győr, 2017