

A Szegedi Tudományegyetem Informatika Doktori Iskolájának Képzési Terve

Érvényes azokra a doktorandusz hallgatókra, akik tanulmányaikat a 2016/2017 tanév első félévben vagy utána kezdik meg.

Rövidítések:

DI:	SZTE Informatika Doktori Iskola
DIT:	SZTE Informatika Doktori Iskola Tanácsa
TDT:	SZTE Természet- és Műszaki Tudományi Doktori Tanács
SZTEDSZ:	Szegedi Tudományegyetem Doktori Képzés és Doktori Fokozatszerzés Szabályzata
TDTMR:	Természet- és Műszaki Tudományi Doktori Tanács Működési Rendje
MSZ:	A Szegedi Tudományegyetem Informatika Doktori Iskolájának Működési Szabályzata
Intézet:	SZTE TTIK Informatikai Intézet

1. A felvételi eljárás, a kiválók kiválasztása

A felvétellel kapcsolatos szabályozást az SZTEDSZ IV. fejezete, a TDTMR és a MSZ tartalmazza. Ezen keret megvalósítását és a kereten túlmutató elveket az alábbiak részletezik.

A DI a honlapján bemutatja a tagjait, az oktatási és kutatási szerkezetet, felsorolja az adott tanévben meghirdetett kutatási témákat. A doktori képzés SZTE általi promóciója mellett a DI témakiírói személyesen is megkeresik tehetséges tanítványaikat, szakdolgozóikat és diplomamunkásaikat, hogy tájékoztassák őket a DI-ben való továbbtanulás lehetőségeiről.

A jelentkezők vagy egy kiírt témára jelentkeznek, vagy saját témát hoznak. Utóbbi esetben a jelentkezőnek egyeztetnie kell egy témakiíróval, akinek ezután nyilatkoznia kell arról, hogy a téma vezetését vállalja, sikeres felvételi esetén. A felvételi vizsgán tehát már ismert, hogy ki a leendő témavezető (SZTEDSZ IV.18).

Egyéni felkészülőknek nem kell felvételi vizsgát tenniük, hanem a DIT dönt arról, hogy befogadja-e (azaz komplex vizsgára bocsátja-e) a jelentkezőt. Egyúttal számukra a DI konzulenszt jelöl ki (SZTEDSZ VI.51-54).

Az angol nyelvű képzésre jelentkezőknek igazolt angol nyelvismerettel kell rendelkezniük (TDTMR). Ennek ellenőrzése a DI feladata a felvételi vizsgát megelőzően.

A jelentkezők szóbeli vizsgát tesznek, melyet a DIT által javasolt és a TDT által jóváhagyott, legalább háromtagú felvételi bizottság értékeli. A felvételi bizottságok mandátuma egy felvételi időszakra szól. Az egyes jelentkezőknek szakmailag kompetens, egyedi bizottságok is kijelölésre kerülhetnek, amelyeknek (különösen az SZTE-n kívülről érkező jelentkezők esetében) lehetőség szerint tagja a leendő témavezető is. A bizottságokra a DI vezetője tesz javaslatot a DIT számára.

A DI szóbeli felvételi vizsgája előre kiadott, a DI honlapján közzétett vizsgatematika alapján történik. A vizsga tematikája az informatikai képzésekben tanított legfontosabb alaptárgyak tematikáira épül. A felvételre pályázó hallgatók a központi felvételi adatlapon megjelölik érdeklődési körüket, addig elért eredményeiket, amelyek alapján a felvételi bizottság minden hallgató részére két felvételi tárgyat jelöl ki. A szóbeli vizsgán a bizottság elsősorban azt méri fel, hogy a jelentkező várhatóan teljesíteni tudja-e a tanulmányi és a fokozatszerzési követelményeket és választott kutatási témájához rendelkezik-e kellő mértékű alapismeretekkel.

A felvételi bizottság a TDTMR-ben leírt pontozási rendszer alapján pontoz. A DIT a felvételi eredmények alapján sorrendet állít fel a jelöltek között. Az ösztöndíjas helyekre javasolt hallgatók körét a sorrend alapján a DIT határozza meg a DI-ra jutó ösztöndíjas helyek számának ismeretében. A költségtérítéses helyekre, illetve a külső szervek, intézmények ösztöndíjával pályázók esetében csupán az alkalmasság megítélése a feladat.

2. A doktori tanulmányok menete

A szervezett doktori képzés az SZTE-n nappali tagozaton és levelező munkarendben is lehetséges. A levelező képzési forma a munkahellyel rendelkezők számára biztosít doktori fokozatszerzési lehetőséget.

Az elsőéves hallgatókat a közös kari beiratkozás után a DI vezetője fogadja. Ismerteti a DI felépítését, az oktatási és kutatási programok szerkezetét, az elvárásokat, a tanulmányi és vizsgarendet és a fokozatszerzési eljárás rendjét. Bemutatja a fentieket teljes részletességgel tartalmazó dokumentumokat - ezek a DI honlapján elérhetők.

A hallgatók minden félév előtt adott határidőig a témavezetőikkel, valamint az egyes kurzusokat meghirdető oktatókkal való konzultáció után a meghirdetett kurzusok közül kiválasztják azokat a kurzusokat, amelyeket a félévben fel kívánnak venni. A kurzusok meghirdetéséről az DIT gondoskodik.

A hallgatók minden tanulmányi félév végén írásos beszámolót készítenek végzett munkájukról, amelyet a témavezető véleményez és amelyeket az DI vezetője áttekint.

3. A DI tanulmányi és vizsgarendje

A DI oktatói vagy igény esetén erre felkért hazai vagy külföldi együttműködő partnerek minden félévre doktori kurzusokat hirdetnek meg. A kurzusokat a hallgatók kutatási területének figyelembevételével hirdetik meg. A szervezett képzési idő alatt minden hallgatónak legalább 5 kurzust kell teljesítenie. A DI oktatói által kidolgozott kurzusok listáját az 1. Melléklet tartalmazza. A lista a DIT jóváhagyásával új kurzusokkal bővíthető, a tematikák korszerűsítése folyamatos feladat.

4. Kreditszabályzat

Az SZTEDSZ 4. Melléklete szabályozza a kreditek alkalmazását. Az ott leírt kereteket a DI a következő módon tölti fel tartalommal:

Kutatás modul

	kredit
Részvétel kutatászemináriumon	3
Kutatási eredmények bemutatása*	5
Elfogadott publikáció*	10
Kutatómunka	20
Külföldi szakmai gyakorlat	15

A *-gal jelöltek egy félévben több példányban is felvehetők. A*-gal nem jelöltek egy félében legfeljebb egyszer vehetők fel. Minden kurzus minden félévben felvehető.

A kutatási modul tárgyait a témavezető értékeli. Kivétel a kutatászeminárium, amelyet a kutatászeminárium szervezője (jellemzően a DI titkára) értékeli. Az értékelés során mérlegelni kell, hogy az adott teljesítmény megfelel-e a hozzárendelt kreditmennyiségnek megfelelő munkának.

A **Részvétel kutatászemináriumon** kurzusért jár a 3 kredit akkor is, ha nem tart előadást a hallgató, csak aktívan részt vesz.

A **Kutatási eredmények bemutatása** kurzus teljesítése valamely kutatási eredmény szakmai közönségnek történő személyes bemutatásával lehetséges. Az elképzelhető formái ennek lehetnek publikációhoz tartozó előadás tartása vagy poszter személyes bemutatása konferencián, meghívott előadás tartása szakmai fórumon (pl. szemináriumon), szakmai közösségek, szervezetek fórumain előadás tartása (akár publikációnak beszámítható konferenciakötet nélkül is). Teljesíthető továbbá a DI által szervezett kutatászemináriumon bemutatott előadással is.

Az **Elfogadott publikáció** tárgyat a publikáció elfogadásának igazolásával lehet teljesíteni. A publikációnak a DI publikációs követelményeiben szereplő kritériumoknak meg kell felelni. Ezt a tárgy értékelésénél a témavezető dönti el, azonban a doktori eljárásban a habituszvizsgálat során a DIT ezt felülvizsgálhatja különösen indokolt esetben (ami nem semmisíti meg az így megkapott krediteket).

A **Kutatómunka** és a **Külföldi szakmai gyakorlat** kurzusokat a témavezető azután igazolja, miután meggyőződött az elvégzett munka mennyiségéről.

Képzés modul

Az aktuális félév elején meghirdetésre kerülnek elméleti kurzusok. Minden kurzus 5 kredit. Az értékelés 5 fokozatú minősítéssel történik. Elméleti kurzusból tetszőleges számú felvehető bármelyik félévben (a kredit limiteket figyelembe véve).

A képzési és kutatási szakaszban (első négy félév) legalább 5 elméleti kurzust kell teljesíteni, ez jelenti a 25 képzési kreditet, amely a komplex vizsga előfeltétele.

Oktatás modul

	kredit
Heti 1 óra oktatás	2
Heti 2 óra oktatás	4
Heti 3 óra oktatás	6
Heti 4 óra oktatás	8

Az értékelést az illetékes tanszékvezető végzi el. Oktatási kredit csak az Intézetben végzett oktatási munkáért jár. A teljesítés lehet gyakorlat, szeminárium, speciálkollégium, vagy témavezetés is (szakdolgozat, diplomamunka, TDK). A témavezetés esetében heti 1 óra (2 kredit) jár hallgatónként. Félévenként legfeljebb 4 óra (8 kredit) oktatás számolható el.

Kreditekre vonatkozó feltételek a képzés során

- A nyolc félév során legalább 240 kredit (SZTEDSZ 4. melléklet)
- A nyolc félév során legalább 130 kredit a Kutatás modulból (SZTEDSZ 4. melléklet)
- A nyolc félévben legfeljebb 48 kredit az Oktatás modulból (SZTEDSZ 4. melléklet)
- Minden félévben legfeljebb 8 kredit az Oktatás modulból (SZTEDSZ 4. melléklet)
- Minden félévben legalább 20 kredit és legfeljebb 45 kredit (SZTEDSZ 4. melléklet)
- Az első négy félévben legalább 90 kredit (SZTEDSZ V./2.)
- Az első négy félévben legalább 25 kredit a Képzés modulból (ezek a DI által meghatározott képzési kreditek a komplex vizsga feltételeként, amelyek az SZTEDSZ 4. mellékletében kikötött legalább 15 elméleti kredit teljesülését is biztosítják)

Az abszolutorium automatikusan kiállításra kerül annak a félévnek a végén, amelyben a kreditfeltételek mind teljesülnek, akkor is, ha ez nem az utolsó (8.) félév.

Egy minta stratégia a kreditek teljesítésére: minden félévben egy Kutatómunka tárgy, 5 db elméleti tárgy az első 4 félévben, 3 db pontot érő publikáció, 16 kredit oktatásból, egy kutatószeminárium előadás, kettő kutatószeminárium részvétel.

5. A komplex vizsga

A hallgató a 4. félév végén nyilvános, komplex vizsgát tesz bizottság előtt. A komplex vizsgára bocsáthatóság feltétele legalább 90 kredit és valamennyi képzési kredit teljesítése. Kivétel az egyéni felkészülő, akinek hallgatói jogviszonya a komplex vizsgára történő jelentkezéssel és annak elfogadásával jön létre.

A komplex vizsga két fő részből áll: az egyik részben a vizsgázó elméleti felkészültségét mérik fel („elméleti rész”), a másik részben a vizsgázó tudományos előrehaladásáról ad számot („disszertációs rész”). A komplex vizsga elméleti részében a vizsgázó egy főtárgyból/témakörből és egy melléktárgyból/témakörből tesz vizsgát. A tárgyak/témakörök listáját az 1. Melléklet tartalmazza. Az elméleti vizsgának lehet írásbeli része is. A komplex vizsga második részében a vizsgázó előadás formájában ad számot szakirodalmi ismereteiről,

beszámol kutatási eredményeiről, ismerteti a doktori képzés második szakaszára vonatkozó kutatási tervét, valamint a disszertáció elkészítésének és az eredmények publikálásának ütemezését.

A vizsgabizottság külön-külön értékeli a vizsga elméleti és disszertációs részét. A komplex vizsgáról szöveges értékelést is tartalmazó jegyzőkönyv készül. A vizsga eredményét a szóbeli vizsga napján ki kell hirdetni. A komplex vizsga sikeres, amennyiben a bizottság tagjainak többsége mindkét vizsgarészt sikeresnek ítéli meg. Sikertelen komplex vizsga egy alkalommal, ugyanazon vizsgaidőszakban megismételhető.

6. A DI kutatási programja

A DI kutatási programja az alábbi hat témakörbe osztható. Az egyes témaköröknél felsoroltuk azokat a kutatási témákat, amelyek rendszeresen meghirdetésre kerülnek.

Elméleti számítástudomány

Automaták strukturális elmélete, automaták kompozíciói és dekompozíciói. Fautomaták és fanyelvek, fatranszformátorok. Nyelvek és fanyelvek algebrai. Termátíró rendszerek. Többdimenziós nyelvek. Automaták és félgyűrűk, formális hatványsorok. Automaták és formális logika. Formális szemantika. Konkurens folyamatok algebrai. Fixpontok a számítástudományban. Grammatika rendszerek, osztott és kooperatív rendszerek formális nyelvi modelljei. DNS kiszámítás, molekuláris számítástudomány.

Operációkutatás és kombinatorikus optimalizálás

Közgazdasági döntések elmélete (többtényezős döntések, csoportos döntések). Fuzzy elmélet. Tanuló algoritmusok. Globális optimalizálás. Megbízható numerikus eljárások. Optimalizálás a kémiai fázisegyensúly feladatokban. Intervallumos befoglaló függvények. Hálózati folyamatok szintézise. Ládapakolási algoritmusok. On-line algoritmusok. Ütemezési problémák. Halmazparticionálás. Szállítmánytervezési feladatok.

Szoftverfejlesztés

Fejlett programozási paradigmák. Fordítóprogramok elmélete. Beágyazott, mobil rendszerek hatékony fordítási problémái. Nagyméretű (legacy) rendszerek analízise. Szoftverkarbantartás. Programszeletelés és alkalmazásai. Szoftver „reengineering”. Objektum orientált tervezés és fejlesztés (C++, JAVA). Web programozás (XML). Adatbázisok, adatbányászat. Hálózati protokollok vizsgálata. Protokollok tesztelése. Protokollok formális specifikálása. Közös memóriás párhuzamos programozás. Osztott memóriájú párhuzamos programozás. Szoftvertesztelés.

Mesterséges intelligencia

Gépi tanulási algoritmusok (döntési fák, genetikus algoritmusok, neuronhálók). Tanuló algoritmusok bonyolultsága. Beszédfelismerés. Természetes nyelvi feldolgozás. Frame és szabály alapú tudásreprézenciók. Peer-to-peer hálózatok.

Képfeldolgozás

Képrekonstrukció vetületekből. Diszkrét tomográfia. Orvosi képelemzés. Képszegmentálás. Képregisztráció és -fúzió. Számítógépes látás. Vázkijelölés, vékonyítás és alkalmazásai. Diszkrét geometria és topológia.

Műszaki informatika

Emulált digitális CNN-UM FPGA implementációja. FPGA alapú kép- és jelfeldolgozás. Szensorok, szenzorhálózatok, beágyazott rendszerek, szenzor alapú jelfeldolgozás. Robotika, trajektória követés, pneumatikus mesterséges izmok, fuzzy irányítás. Zajok és fluktuációk különböző rendszerekben, alkalmazások a biztonságos kommunikáció terén. Szoftveres műszerezés.

1. Melléklet: A DI oktatott tárgyai

A DI az alábbi hat tárgyat/témakört oktatja. Mindegyik tárgy kurzusokból áll. A kurzusok listája a DIT jóváhagyásával bővíthető. Ha egy tárgy a komplex vizsgán fő tárgynak minősül, akkor a tárgyhöz tartozó két kurzus anyagából, ha melléktárgynak, akkor egy kurzus anyagából kell vizsgát tenni.

Algoritmusok és Mesterséges Intelligencia

Algoritmikus geometria
Gépi tanulási módszerek
Kombinatorikus geometria
Ládapakolási algoritmusok elemzése
Mesterséges neuronhálók
Önszervező rendszerek
Párhuzamos algoritmusok
Peer-to-peer és önszervező algoritmusok
Számítógépes tanuláselmélet
Válogatott fejezetek a mesterséges intelligenciából
Véletlenített algoritmusok

Elméleti számítástudomány

A programozási szemantika algebrai vizsgálatai
Attribútum nyelvtanok
Automaták és formális logika
Automaták kompozíciói
Bevezetés az automaták és formális nyelvek elméletébe
Bevezetés az univerzális algebraba számítástudományi alkalmazásokkal
Bonyolultságelmélet
Faautomaták
Kombinatorikus módszerek a bonyolultságelméletben
Környezetfüggetlen nyelvek és szintaktikus elemzésük
Logika a számítástudományban
L rendszerek
Kvantumszámítás
Modell ellenőrzés
Molekuláris számítástudomány és a genetikus fejlődés formális nyelvi aspektusai
Multi-ágens rendszerek és formális nyelvi paradigmáik
Programozási nyelvek szemantikája
Reguláris nyelvek varietásai
Rekurzív függvények
Term átíró rendszerek

Képfeldolgozás

Képrekonstrukció
Digitális topológia és matematikai morfológia
Markov mezők a képfeldolgozásban
Orvosi képfeldolgozás
Variációs módszerek a képfeldolgozásban
Vázkijelölés a képfeldolgozásban

Műszaki informatika

Adaptív jelfeldolgozás
FPGA alapú digitális irányítás
Rendszerek identifikációja
Szabályozáselmélet
Valós idejű mérések és szabályozások
Zajok és fluktuációk fizikai rendszerekben

Operációkutatás

Differenciálegyenletek numerikus módszerei
Evolúciós algoritmusok
Fuzzy Elmélet
Globális optimalizálás
Játékelmélet
Kombinatorikus játékok
Kombinatorikus optimalizálás
Megbízható numerikus eljárások
Numerikus analízis
Többtényezős és csoportos döntések elmélete

Szoftverfejlesztés

Adatbázisok, nagyméretű információs rendszerek és Enterprise alkalmazások
Beágyazott rendszerek
Fordítóprogramok és optimalizálásuk
Funkcionális programozás
Hálózatok és osztott rendszerek architektúrái
Objektum orientált paradigma és társ-területei
Párhuzamos programozás
Programozási nyelvi paradigmák
Statikus és dinamikus program analízis
Szoftver projekt menedzsment
Szoftver validáció és minőségbiztosítás

Szoftver karbantartás és újratervezés

2022. július 6.