

Kursuseprogramm

IFI6083	Algoritmid ja andmestruktuurid		
Maht 4 EAP	Kontaktundide maht: 54	Õppesemester: K	Eksam
Eesmärk:	Aidata kaasa lineaarsete ja mittelineaarsete andmestruktuuride tundmise ning nende praktilise rakendamisoskuse kujunemisele. Toetada probleemide analüüsi ja lahendusoskuse arenemist tuginedes erinevatele andmestruktuuridele ning kasutades sobilikke algoritme. Toetada praktilise programmeerimisoskuse kujunemist lihtsas imperatiivses viitade kasutamist lubavas C keeles.		
Aine lühikirjeldus: (sh iseseisva töö sisu kirjeldus vastavuses iseseisva töö mahule)	Ahelad. Lineaarsed andmestruktuurid – pinu, järjekord, ringjärjekord ja dekk, nende realiseerimine. Mittelineaarsed andmestruktuurid. Puu. Kahendpuu. Puude realiseerimine. Põhilised algoritmid puudel. Graaf. Graafide realiseerimine. Põhilised algoritmid graafidel: laiuti ja sügavuti otsimine, lühima tee leidmine, topoloogiline sorteerimine. Algoritmide keerukuse analüüsimine. Keerukusklassid. Algoritmimise strateegiad. $O(N^2)$ ja $O(N \cdot \log N)$ sorteerimisalgoritmid. Otsimine. Kahendotsimispuu. AVL-puu. Puna-mustpuu. B-puu. Paisktabel. Paiskfunktsioonid. Kollisioonid ja nende lahendamine.		
Õpiväljundid:	Kursuse läbinud üliõpilane: Tunneb algoritmide analüüsamise, hindamise ja keerukusega seotud mõisteid. Kirjeldab dünaamilisi ja staatilisi andmestruktuure ning nendel rakendatavaid algoritme. Oskab analüüsida algoritme ja hinnata nende efektiivsust. Oskab lihtsamate ja tüüpilisemate probleemide korral valida sobivat andmestruktuuri ja algoritmi sõltuvalt lahendamist vajavast probleemist. Lahendab ülesandeid, tuginedes käsitletud algoritmidele ja kasutades imperatiivset viitade kasutamist lubavat programmeerimiskeelt (keel C).		
Hindamismeetodid:	Eksam. Lõpphinne kujuneb kirjaliku eksami põhjal. Eksamile pääsemise eelduseks on kontrolltöö sooritamine. Kontrolltööga kontrollitakse üliõpilase programmeerimisoskust ja programmeerimiskeele tundmist ning töö on arvestatud, kui selle eest kogutakse vähemalt 50% punktidest. Suurepäraselt tehtud kontrolltöö lisab eksamipunktile 5 preemiapunkti.		
Õppejõud:	Inga Petuhhov, õpetaja		
Ingliskeelne nimetus:	Algorithms and Data Structures		
Eeldusaine:	IFI6074 Programmeerimise alused		

Kohustuslik kirjandus:	Õppematerjalid kursuse veebilehel: http://www.cs.tlu.ee/~inga/alg_andm/ V. Leppikson, Programmeerimine C keeles . 1997 J. Kiho, Algoritmid ja andmestruktuurid . 2003.
Asenduskirjandus:	R. Sedgewick, Algorithms in C (Parts 1-5). 2002. A. Isotamm, Programmeerimine C-keeles ("Algoritmide ja andmestruktuuride" näiteil), TÜ, 2009
Õppetöös osalemise ja eksamile/arvestusele pääsemise nõuded	Ainele registreerumisel on eelisjärjekord informaatika üliõpilastel, kelle jaoks aine on kohustuslik. Harjutus- ja praktikatundides osalemine on kohustuslik. Loengust puudumise korral tuleb loengu materjal iseseisvalt enne järgmist praktikatundi läbi töötada. Eksamile pääsemise eelduseks on kontrolltöö sooritamise, kogudes selle eest vähemalt 50% punktidest. Kontrolltöö toimub 20.04.2015 kuni 23.04.2015 praktikatunni ajal. Tööd saab järgi teha vahemikus: 11.05-15.05.2015 ühel õppejõu poolt määratud ajal.
Iseseisva töö nõuded	Iseseisva tööna tuleb lõpuni lahendada praktikatundides poolelijäänud ülesanded ning nõudmisel esitada need kontrollimiseks. Samuti tuleb enne loengut läbi töötada vastavad loengumaterjalid.
Eksami hindamiskriteeriumid või arvestuse sooritamiseks vajalik miinimumtase	Teadmiste tasemed on järgmised: 1. Uue protseduurse keele omandamine koos viitmuutuja mõistega (kontrollitakse kontrolltööga). A – Tunneb uue keele (antud juhul C) süntaksit ja keelekonstruktsioonide kasutamist ning erisusi. Kasutab edukalt vajalikus kohas viitmuutujaid ja ehitab nende abil üles viitadele tuginevaid dünaamilisi andmestruktuure. B - Tunneb uue keele (antud juhul C) süntaksit ja keelekonstruktsioonide kasutamist ning erisusi. Kasutab vajalikus kohas viitmuutujaid ning saab hakkama nende abil dünaamiliste andmestruktuuride loomisega. C – Oskab viitmuutujaid näidete varal kasutada ning neid sarnastes situatsioonides rakendada, sh dünaamiliste struktuuride loomiseks. Oskab abi kasutades koostada C-keelseid programme D – Oskab viitmuutujaid näidete varal kasutada ning neid sarnastes situatsioonides rakendada. Oskab abi kasutades koostada C-keelseid lihtsamaid programme E – Tunneb C-keele põhikonstruktsioone ja oskab teises sarnases keeles kirjutatud programmi C-keelde „tõlkida“ Tunneb ja kirjeldab viitmuutuja mõistet. 2. Olulisemate lineaarsete ja mittelineaarsete andmestruktuuride (lineaarsed pinu ja järjekord, mittelineaarsed puud ja graafid) tundmine: ülesehitus, mõisted, algoritmid, realiseerimine. A – Tunneb lineaarsete ja mittelineaarsete andmestruktuuridega

seotud mõisteid. Tunneb, kirjeldab ja realiseerib algoritme nimetatud andmestruktuuride abil Oskab ülesandest lähtudes valida lahendamiseks sobivad struktuurid ja algoritmid.

B - Tunneb lineaarsete ja mittelineaarsete andmestruktuuridega seotud mõisteid. Tunneb, kirjeldab ja realiseerib algoritme nimetatud andmestruktuure kasutades

C - Tunneb nimetatud andmestruktuure ning oskab kirjeldada nendega seotud algoritme.

D – Oskab kirjeldada nimetatud andmestruktuure ja nendel töötavaid algoritme

E – Tunneb nimetatud andmestruktuuridega seotud põhimõisteid

3. Algoritmide analüüsimise, hindamise ja keerukusega seotud mõisteid, keerukuse analüüsimine ja hindamine

A – Tunneb algoritmide analüüsimise ja keerukusega seotud mõisteid, oskab anda hinnangut erinevatele algoritmidele ja programmidele nende tööaja ja tööaja muutumise kohta. Teab võimalusi algoritmide efektiivsemaks muutmiseks.

B – Tunneb algoritmide analüüsimise ja keerukusega seotud mõisteid, oskab anda hinnangut erinevatele algoritmidele/programmidele nende tööaja ja tööaja muutumise kohta.

C – Toob näiteid erinevatesse keerukusklassidesse kuuluvate algoritmide kohta. Annab hinnangu oma programmi keerukusklassile ja töökiiruse muutumisele.

D – Tunneb algoritmide keerukust puudutavaid põhimõisteid ning peamisi keerukusklasse.

E – Tunneb algoritmide keerukust puudutavaid põhimõisteid

4. Andmestruktuuride ja algoritmide valimine ülesannete lahendamiseks

A – Orienteerub vabalt erinevates algoritmides. Oskab probleemi lahendamiseks valida sobiva andmestruktuuri andmete hoidmiseks ning sobiva algoritmi töö tegemiseks. Kasutab põhialgoritme ning oskab luua nendest sobilikke modifikatsioone.

B – Orienteerub edukalt erinevates algoritmides. Oskab valida ülesande lahendamiseks sobiliku andmestruktuuri ning põhialgoritmi.

C – Oskab valida ülesande lahendamiseks sobiliku andmestruktuuri ning põhialgoritmi

D – Oskab teha valikuid lahendusalgoritmi osas, kui soovituslik andmestruktuur on ette antud.

E – Oskab teha valikuid lahendusalgoritmi osas, kui andmestruktuur on ette antud.

5. Algoritmide tööpõhimõtete tundmine ja oskus neid realiseerida.

A, B - Oskab etteantud algoritmi käitumist kirjeldada ja arvutis realiseerida.

C, D - Oskab etteantud algoritmi käitumist kirjeldada ja

	andmekomplektiga „paberil maha mängida“ E – Oskab etteantud algoritmi käitumist kirjeldada. Eksamitööd hinnatakse lähtudes eksamitöö eest saadud punktidest
Informatsioon kursuse sisu kohta, kursuse jaotumine teemade kaupa sh kontakttundide ajad	Esmaspäeviti kell 10:15 toimub loeng või harjutus (2x45 min). Praktikatund (2x45 min) toimub teisipäeviti kell 16:15.
26.01.15	Loeng. Õppeaine koht ja eesmärgid. C-keele olulisemad keelekonstruktsioonid ja andmetüübid. Programmi ülesehitus.
27.01.15	Praktikum. C-keele põhikonstruktsioonid. Erinevus Pythonist. Tutvumine töökeskkonnaga ja lihtsamate programmide koostamine.
2.02.15	Loeng. Andmestruktuuri mõiste. Dünaamiline mäluhaldus. Pseudokeel algoritmide üleskirjutamiseks. Ühe ja kahe viidaga ahelad ning nendel töötavad algoritmid. Põhilised lineaarsed andmestruktuurid – pinu, järjekord, ringjärjekord ja dekk. Nende struktuuride realiseerimise viisid ning kasutamise võimalused.
3.02.15	Praktikum. Programmid C-keeles. Lahendame ülesandeid massiividega.
9.02.15	Harjutus. Viitmuutuja mõiste. Ahelate algoritmid. Ülesanded pinu ja järjekorraga.
10.02.15	Praktikum. Viitmuutujad. Viitmuutujate kasutamine ahelate ülesehitamiseks.
16.02.15	Loeng. Algoritmide keerukuse analüüsimine. Keerukusklassid. Algoritmimise strateegiad: algoritmid jõumeetodil (brute-force), ahned algoritmid, jagaja-valitse, algoritmid tagasivõtmisega (backtracking), dünaamiline programmeerimine
17.02.15	Praktikum. Pinu ja järjekord dünaamiliselt ja staatiliselt
2.03.15	Loeng. Mittelineaarsed struktuurid - puud ja graafid. Puu ja kahendpuu. Puude realiseerimine. Põhilised algoritmid puudel
3.03.15	Praktikum. Sorteerimised.
9.03.15	Harjutus. Puuülesannete arutelu.
10.03.15	Praktikum. Puuülesanded
23.03.15	Loeng. Graaf. Graafide realiseerimine. Põhilised algoritmid graafidel: topoloogiline sorteerimine, laiuti otsimine, sügavuti otsimine, lühima tee leidmine

24.03.15	Praktikum. Puuülesanded
30.03.15	Harjutus. Graafiülesannete arutelu.
31.03.15	Praktikum. Graafiülesanded
6.04.15	Harjutus. Graafiülesanded
7.04.15	Praktikum. Graafiülesanded.
13.04.15	Loeng. Otsimine. Kahendotsimispuu. AVL-puu. Puna-mustpuu. B-puu.
14.04.15	Praktikum. Graafiülesanded.
20.04.15	Harjutus. Kahendotsimispuu ja AVL-puu.
21.04.15	Praktikum. Kontrolltöö C-keelest.
27.04.15	Loeng. Paisktabel info paigutamiseks ja otsimiseks. Paiskfunktsioonid. Kollisioonid ja nende lahendamine
28.04.15	Praktikum. Varem alustatud ülesannete lahendamine
4.05.15	Harjutus. Ülesanded paisktabeliga.
5.05.15	Praktikum. Paisktabeli programmeerimine
11.05-15.05.15	Järeltöö kontrolltööle. Täpsem aeg semestri lõpus.
	Eksamid toimuvad eksamisessiooni ajal 18.05-7.06.2015.

Õppeainet kureeriv üksus:	Informaatika instituut
Kursuseprogrammi koostaja	Inga Petuhhov
Allkiri:	
Kuupäev:	12.01.2015
Kursuseprogramm registreeritud akadeemilises üksuses	
Kuupäev	13.01.2015
Õppeassistendi nimi	Liina Kirsipuu
Allkiri	