

Prevođenje programskih jezika

34280

Opis predmeta

Proučavaju se procesi postupnog hijerarhijskog prevođenja korisničkih jezika, viših programskih jezika i jezika hijerarhije virtualnih strojeva u ciljni jezik odabranog računalnog sustava. Opisuju se tehnike i načela procesa prevođenja jezika potrebnih u suvremenim sveprisutnim, svakidašnjim i nevidljivim raspodijeljenim računalnim sustavima. Daje se kratki pregled i povijest programskih jezika i jezičnih procesora. Prevođenje jezika objašnjava se osnovnim procesima analize izvornog i sinteze ciljnog programa. Uključene su osnovne faze analize (leksička, sintaksna i semantička analiza) i sinteze (generiranje međukôda, generiranje ciljnog programa i optimiranje). Razmatra se priprema i potpora izvođenju programa. Proučavaju se generatori jezičnih procesora.

Vrsta predmeta

- Programsko inženjerstvo (*redovni predmet, 5. semestar, 3. godina*)
- Obradba informacija i multimedijske tehnologije (*obvezni predmeti modula - po izboru, 5. semestar, 3. godina*)
- Računarska znanost (*obvezni predmeti modula - po izboru, 5. semestar, 3. godina*)
- Telekomunikacije i informatika (*obvezni predmeti modula - po izboru, 5. semestar, 3. godina*)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. raščlaniti postupak oblikovanja računalnog sustava na analizu problema i sintezu rješenja
2. opisati leksička, sintaksna i semantička svojstva programskog jezika primjenom formalne gramatike
3. izabrati formalnu gramatiku optimalne složenosti za potrebe opisa programskog jezika
4. izabrati postupak parsiranja optimalne složenosti za potrebe prevođenja programskog jezika
5. izgraditi prevoditelj programskog jezika na osnovi formalnog opisa jezika
6. oblikovati proces prevođenja programskog jezika koji učinkovito koristi sredstva procesora i memorijske hijerarhije

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za uporabu analiza-sinteza modela oblikovanja, koji je široko primjenljiv u programskom inženjerstvu. Naučeni algoritmi, strukture podataka i postupci prevođenja praktično su uporabljivi u gotovo svim računalnim aplikacijama. Studenti će biti sposobni graditi učinkovite programske proizvode optimalno koristeći jezične prevoditelje i druge programske alate. Nadalje, studenti će moći oblikovati i programski ostvariti vlastite jezične prevoditelje za potrebe krajnjih korisnika.

Literatura

1. S. Srbljić (2007). *Prevođenje programskih jezika*, Element Zagreb
2. D. Grune, H. E. Bal, C. J. H. Jacobs, K. G. Langendoen (2000). *Modern Compiler Design*, Wiley

Nositelji

Prof. dr. sc. Siniša Srbljić
Prof. dr. sc. Dalibor Vrsalović

Izvođači

dr. sc. Daniel Skrobo
Doc. dr. sc. Andro Milanović
mr. sc. Miroslav Popović
dr. sc. Dejan Škvorc
Ivan Budiselić
Ivan Žužak

ECTS bodova

4

Sati nastave

Predavanja 45
Auditorne vježbe 15
Laboratorijske vježbe 15

Preduvjeti

Uvod u teoriju računarstva

Engleski jezik

R2

U dogovoru sa studentima upisanim na predmetu, nastavnik će osigurati što veći broj elemenata nastave na engleskom jeziku, odnosno istovremeno i na engleskom i na hrvatskom za mješovite grupe (dvojezični nastavni materijali i dvojezični ispiti). Razina 2 također uključuje dodatni individualni rad sa stranim studentima (slično kao i razina 1) za nastavne elemente koji se drže na hrvatskom jeziku.

Ocjenjivanje

Dovoljan (2) 50
Dobar (3) 63
Vrlo dobar (4) 75
Izvrstan (5) 88

3. A. V. Aho, R. Sethi, J. D. Ullman (1986). *Compilers: Principles, Techniques, and Tools*, Addison-Wesley
4. K. Cooper, L. Torczon (2003). *Engineering a Compiler*, Morgan Kaufmann
5. S. S. Muchnick (1997). *Advanced Compiler Design and Implementation*, Morgan Kaufmann

Oblici nastave

- Predavanja
- Provjere znanja
- Auditorne vježbe
- Laboratorijske vježbe
- Konzultacije

Oblici provjera znanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	25 %	50 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	15 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Napomena / komentar

Kontinuirana nastava: Prag (Kratke provjere znanja + Međuispit: Pismeni + 2. Međuispit: Pismeni + Završni ispit: Pismeni) = 50 %

Sličan predmet na srodnim sveučilištima i sličnim studijskim programima

- CS: PL1-PL5, PL8-PL11; CE: ESY, PRF, IEEE & ACM Computing Curricula
- Programming Languages and Compilers, University of California Berkeley
- Uebersetzerbau (Compiler Design), TU Munchen
- Compiler Design I, ETH Zurich
- Computer Language Engineering, MIT
- Compilerbau, TU Munchen
- Compilers, Oxford
- Compilers, Stanford
- Compiler construction, TU Delft
- Compiler design, NU Singapore

Tjedni plan nastave

1. Osnovne faze procesa prevođenja: analiza i sinteza; Analiza izvornog programa: leksička, sintaksna i semantička analiza; ([1], str. 1-12) Sinteza ciljnog programa: generiranje međukôda, optimiranje i generiranje ciljnog programa; ([1], str. 13-19)
2. Nadziranje pogrešaka tijekom prevođenja; Ocjena uspješnosti procesa prevođenja; Razredba jezičnih prevoditelja; ([1], str. 19-31) Leksička analiza; Uloga i podatkovna struktura leksičkog analizatora; Suradnja sa sintaksnim analizatorom; Nejednoznačnost u leksičkoj analizi; Prilagodba zapisa znakova, leksičke jedinice, leksičke pogreške i postupci oporavka od pogreške; ([1], str. 44-55)

3. Generatori leksičkog analizatora; Program Lex; ([1], str. 56-70) Sintaksna analiza; Uloga i podatkovna struktura sintaksnog analizatora; Jezici za definiranje sintaksnih pravila; Jednostavni postupci parsiranja: parsiranje Co-No tablicom; ([1], str. 71-84) Auditorne vježbe: leksička analiza;
4. Parsiranje od vrha prema dnu; S, Q i LL(1) gramatika; Određivanje PRIMIJENI skupova; ([1], str. 84-103) Određivanje PRIMIJENI skupova (nastavak); Prilagodba produkcija LL(1)-gramatici; Nadziranje pogrešaka; Parsiranje od dna prema vrhu; ([1], str. 103-121)
5. Tehnike parsiranja od dna prema vrhu: Pomakni-Pronađi, Pomakni-Reduciraj i prednost operatora; ([1], str. 121-137) LR parsiranje; ([1], str. 138-147)
6. LR parsiranje (nastavak); Generatori parsera; Program Yacc; Semantička analiza; Uloga i formalni modeli semantičkog analizatora; Zadaci semantičkog analizatora; ([1], str. 147-166) Auditorne vježbe: sintaksna analiza;
7. Zadaci semantičkog analizatora (nastavak); Sintaksom upravljana semantička analiza: atributna prijevodna gramatika; ([1], str. 167-180) L-atributna prijevodna gramatika; Potisni automat za L-atributnu prijevodnu gramatiku; ([1], str. 180-190)
8. Prvi međuispit: leksička analiza;
9. Potisni automat za L-atributnu prijevodnu gramatiku (nastavak); Metoda rekurzivnog spusta za L-atributnu prijevodnu gramatiku; Sustav obilježja; ([1], str. 190-200) Provjera vrijednosti obilježja; Jednakost vrijednosti obilježja; Potpora izvođenju ciljnog programa; ([1], str. 200-223)
10. Apstraktni tipovi podataka izvornog jezika i podatkovni objekti ciljnog jezika; Tijek izvođenja programa zasnovanog na procedurama; Organizacija i postupci dodjele memorije; ([1], str. 223-233) Pristup nelokalnim imenima; ([1], str. 233-242)
11. Razmjena ulazno/izlaznih parametara procedura; Generiranje međukoda; Razine i oblici međukoda; ([1], str. 243-256) Razine i oblici međukoda (nastavak); Sintaksom vođeno generiranje međukoda; Generiranje ciljnog programa; Struktura generatora ciljnog programa; ([1], str. 256-265)
12. Struktura generatora ciljnog programa (nastavak); ([1], str. 265-276) Algoritmi generatora ciljnog programa; Generatori generatora ciljnog programa; ([1], str. 276-285) Drugi međuispit: leksička analiza, sintaksna analiza;
13. Priprema ciljnog programa za izvođenje; Spremi-i-pokreni jezični procesori; Generatori izvodivog i premjestivog ciljnog programa; Generatori zasebnih dijelova programa; Program punitelj i program povezivač; Optimiranje; Analiza izvođenja programa; ([1], str. 286-297) Analiza izvođenja programa (nastavak); ([1], str. 297-305)
14. Strojno zavisno i strojno nezavisno optimiranje; Jednostavni postupak optimiranja zasnovan na prozorčiću; Pregled ostalih postupaka optimiranja; ([1], str. 305-317) Auditorne vježbe: semantička analiza, generiranje ciljnog programa, optimiranje;
15. Završni ispit: cjelokupno gradivo predmeta;