

# معرفی درس طراحی کامپایلر

در درس طراحی کامپایلر، مفاهیم مربوط به کامپایلرها، معماری آنها و الگوریتم‌هایی که در پیاده‌سازی آنها استفاده می‌شوند، معرفی می‌گردند. در این درس موضوعات زیر مطرح می‌گردند.

۲

## ساختار کامپایلر

اهمیت، کاربردها، نیازهای جدید، معماری سه فازه، گام‌های هر فاز.

۳

## تحلیل لغوی

عبارات منظم، الگوریتم Thompson، الگوریتم ساختن زیر مجموعه‌ها، الگوریتم Hopcroft، ترکیب عبارتهای منظم، بدون ساختن DFA، تحلیلگر دست‌نویس.

۸

## تحلیل نحوی

الگوریتم‌های بالا به پایین Recursive Descent، LL(1)، LL(2)، الگوریتم‌های پایین به بالای LR(0)، SLR، LR(1)، LALR(1)، ابهام گرامر، تعیین اولویت عملگرها با و بدون تغییر گرامر، روش‌های تصحیح خطا، تصحیح خطا با توکن Error.

۳

## تحلیل مفهومی

عمل‌ها (کنش‌ها) و مقادیر مفهومی، استفاده برای ارزیابی نتیجه‌ی عبارت‌ها، درخت مجرد، جزئیات جدول نمادها، بررسی نوع داده، تبدیل نوع‌ها.

۲

## کد میانی

کد سه-آدرسه، کد میانی زبان تسلسلگ، کدهای میانی SSA، گراف‌های کد میانی مثل DAG، استفاده از کنش‌های مفهومی برای تولید کد میانی.

۳

## محیط زمان اجرا و مدیریت حافظه

مدیریت ایستا و پویای حافظه، سازماندهی پشته، مفهوم فعال‌سازی روبه‌ها و درخت‌های فعال‌سازی، جمع‌آوری زباله، روش «Reference counting» و محدودیت‌ها، اصول روش‌های «Trace-based».

۶

## تحلیل کد میانی

بلوک‌های پایه (Basic Blocks)، تحلیل زنده‌بودن متغیرها، گراف جریان، زمانبندی دستورات، بهینه‌سازی‌های محلی و سراسری، آشنایی با حذف کد مرده، انتشار ثوابت، تشخیص عبارت‌های مشابه.

گراف تداخل رجیستر، تخصیص رجیستر سراسری با رنگ آمیزی گراف.

تفاوت‌های معماری‌های RISC و CISC برای تولید کد، انتخاب دستور (Instruction selection)، بهینه‌سازی‌های Peephole.

## ارزشیابی

ارزشیابی در این درس با توجه به دو آزمون اصلی، سه تمرین کاغذی و تمرین عملی انجام می‌شود. تمرین عملی سه فاز دارد: تحلیل لغوی، تحلیل نحوی و تولید کد میانی برای زبان تسلنگ.

## منابع

منبع اصلی این درس کتاب زیر است:

A. W. Appel, Modern Compiler Implementation in C, Cambridge University Press, 1998.

در کنار این کتاب، منابع زیر نیز پیشنهاد می‌شوند:

K. D. Cooper, L. Torczon, Engineering a Compiler, 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2012.

A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman, Compilers: Principles, Techniques, and Tools, 2nd Edition, Addison Wesley, 2007.