

تمرین عملی طراحی کامپایلر

در این مستند الگوهای انجام تمرین عملی درس طراحی کامپایلر شرح داده می‌شوند. در هر یک از این الگوها در نهایت (با ترجمه‌ی برنامه‌ها یا تفسیر آنها) برنامه‌های زبان تسلنک اجرا می‌شوند و با توجه به اجرای موفق تعدادی برنامه‌ی آزمایشی، تمرین‌ها ارزشیابی می‌گردند. این مستند در حال حاضر کامل نیست و در آینده بخش‌های جدیدی به آن اضافه و بخش‌هایی از آن تغییر داده می‌شوند.

تمرین عملی این درس می‌تواند در گروه‌های یک یا دو نفره انجام شود. در حالت دوم، باید مشخص باشد هر یک از اعضای گروه چه بخشی از تمرین را انجام داده است. بدیهی است که در انجام این تمرین باید اصول صداقت علمی رعایت شوند. همچنین، مهلت انجام این تمرین ظهر روز جمعه ۹۴/۱۰/۲۵ می‌باشد؛ تا این زمان تمرین‌ها باید با نامه‌ی الکترونیکی به من و دستیارم فرستاده شوند. تمرین‌ها باید به صورت حضوری در تاریخ شنبه ۹۴/۱۰/۲۶ ارائه شوند.

الگوهای تمرین

تمرین‌های ارائه شده در درس کامپایلر می‌توانند از یکی از الگوهای زیر پیروی کنند. لازم به اشاره است که ارزش این تمرین‌ها متفاوت است.

یک: مفسر تسلنک

یک مفسر^۱ برای زبان تسلنک باید پیاده‌سازی گردد. این مفسر، با دریافت یک برنامه‌ی تسلنک، عبارت‌های آن را از تابع `main()` اجرا می‌کند. برنامه‌ی اجرا شده، می‌تواند با فراخوانی تابع‌های کتابخانه‌ای تسلنک، ورودی برنامه را بخواند و خروجی آن را چاپ کند (برای اطلاعات بیشتر به مستند «معرفی زبان تسلنک» مراجعه شود).

دو: تولید کد میانی

در پایان گام Front-end ترجمه، باید کد میانی یکی از مترجم‌های موجود مثل LLVM تولید شود. پس از تولید کد میانی، با استفاده از مترجم مورد نظر می‌توان کد نهایی را برای برنامه‌ی

^۱ Interpreter

ورودی ایجاد نمود. منابع زیادی کد میانی برخی از کامپایلرهای موجود را شرح داده‌اند؛ برای نمونه، صفحه‌ی <http://llvm.org/docs/LangRef.html> ساختار کد میانی LLVM را توضیح می‌دهد.

سه: تولید کد نهایی

مترجم نوشته شده باید بتواند کد نهایی (به شکل زبان اسبلی یا کد ماشین) مربوط به یکی از معماری‌های رایج را تولید کند تا بتوان یک فایل اجرایی برای فایل‌های زبان تسلنک ایجاد نمود. در این الگو بهینه‌سازی‌هایی مثل حذف کد مرده^۱ و اختصاص نهانگاه^۲ را می‌توان پیاده‌سازی نمود.

شیوه‌ی ارزیابی

تعدادی برنامه‌ی تسلنک که جنبه‌های مختلفی از این زبان را می‌آزمایند، از پیش آماده شده‌اند. برای ارزیابی یک مفسر یا مترجم، نسبت برنامه‌هایی که به درستی اجرا می‌شوند محاسبه می‌گردد؛ به این نسبت در این مستند «نسبت درستی» گفته می‌شود. در صورتی که نسبت درستی به حد پایین نمره‌دهی نرسد، هیچ نمره‌ای به تمرین تعلق نمی‌گیرد. برای نسبت‌های بزرگ‌تر، با توجه به مقدار آن، نمره‌ی تمرین معین می‌گردد.

در برنامه‌هایی که برای ارزیابی تمرین‌ها به کار می‌رود جنبه‌هایی مثل درستی عملگرهای و عملیات ابتدایی زبان، اولویت عملگرها، حقله‌ها و شرط‌های تو در تو، فراخوانی تابع‌ها، تابع‌های بازگشتی، آرایه‌ها و استفاده از آنها به عنوان ورودی تابع و برخی از خطاها (مثل خطاهای لغوی^۳، عدم همخوانی نوع‌ها^۴ و تعریف دوباره‌ی تابع‌ها و متغیرها) مورد آزمایش قرار می‌گیرند.

ارزش تمرین‌های عملی

بسته به الگوی انجام تمرین و بخش‌های پیاده‌سازی شده حداکثر نمره‌ی تمرین عملی تعیین می‌گردد که با توجه به نسبت درستی و بررسی کیفی (در برخی از الگوها مثل بهینه‌سازی‌ها) نمره‌ی تمرین معین می‌گردد. در صورتی که حداکثر نمره‌ی تمرین عملی برای یک دانشجو m باشد، بیست درصد از این

۱ Dead code elimination
۲ Register allocation
۳ Syntax errors
۴ Type mismatch

نمره به عنوان نمره‌ی اضافه در نظر گرفته می‌شود و بقیه‌ی قسمت‌های درس (از جمله نمره‌های امتحان و تمرین‌های کتبی) از $m - 20$ محاسبه می‌گردند. در صورتی که تمرین در گروه دو نفره انجام شود، برای هر یک از اعضای گروه حداکثر نمره با ضریب سه-چهارم محاسبه می‌گردد؛ برای مثال، اگر حداکثر نمره‌ی یک الگو ۸ باشد، حداکثر نمره‌ی هر یک از اعضای گروه ۶ خواهد شد. جدول زیر حداکثر نمره‌ی تمرین عملی به ازای الگوهای مختلف را نشان می‌دهد.

حداکثر نمره‌ی تمرین	الگوی تمرین
۲	عدم انجام تمرین عملی (نمره‌ی تمرین عملی لحاظ نمی‌شود)
۵	تولید کد میانی LLVM
۶	پیاده‌سازی مفسر
۷	تولید کد نهایی برای یکی از معماری‌های X86، ARM یا MIPS
۹	تولید کد نهایی با بهینه‌سازی حذف کد مرده و حذف جهش‌های بی‌هوده
۱۰	تولید کد نهایی با تخصیص نهانگاه (با توجه به کیفیت کد تولید شده)

برای نمونه، اگر حداکثر نمره‌ی تمرین عملی دانشجویی ۶ تعیین شود و به نسبت درستی ۹۰ درصد دست یابد و با فرض اینکه از سایر قسمت‌های درس (مجموع تمرین کتبی و امتحان) ۸۰ درصد را کسب کرده باشد، نمره‌اش ۱۷/۶۸ خواهد شد. و اگر این دانشجو در تمرین عملی به نسبت درستی ۱۰۰ درصد دست یابد نمره‌اش ۱۸/۴ خواهد شد.