



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی کامپیوتر

طراحی زبان‌های برنامه‌سازی

پاییز ۱۴۰۰

استاد: محمد ایزدی

گردآورندگان: امیررضا میرزایی

بررسی و بازبینی:

مهلت ارسال: ۱۸ آبان

فصل اول EOPL

تمرین اول

به موارد زیر توجه کنید:

- (۱) برنامه‌های خود را به زبان Racket بنویسید.
- (۲) مهلت ارسال تمرین ساعت ۵۹ : ۲۳ روز ۱۸ آبان ۱۴۰۰ است.
- (۳) در مسائلی که نیاز به خروجی دادن است، پاسخ را چاپ نکنید بلکه آن را به عنوان حاصل تابع برگردانید.
- (۴) حتما تابع اصلی خود را در main بگذارید تا هنگام داوری به مشکل نخورید. منظور از تابع اصلی تابعی است که اجرای آن روی ورودی، خروجی مطلوب را نشان می‌دهد.
- (۵) جواب هر سوال برنامه نویسی را در یک فایل Racket با نام و فرمت زیر قرار دهید.

`[StudentID]_[ProblemNumber].rkt`

- (۶) در نهایت تمام فایل‌های Racket را در یک فایل زیپ قرار داده و با نام `HW2_StudentID` در سامانه کوئرا آپلود کنید.
- (۷) هرگونه سوالی راجع به تمرین را در زیر پست مربوطه در کوئرای درس مطرح کنید.
- (۸) در مجموع تمامی تمرین ۷ روز مهلت تاخیر مجاز دارید و پس از تمام شدن این تاخیرهای مجاز به ازای هر روز ۱۰ درصد از کل نمره تمرین شما کم می‌شود.
- (۹) لطفا تمرین‌ها را از یکدیگر کپی نکنید. در صورت وقوع چنین مواردی مطابق با سیاست درس رفتار می‌شود.

سوالات (۱۰۰ نمره)

۱. (۲۰ نمره) تعریف‌های استقرایی موارد زیر را به هر سه روش بالا به پایین، پایین به بالا و قوانین استنتاج بنویسید.

- $\{3n + 5m + 2 \mid m, n \in \mathbb{N}\}$
- $\{(n, 2^n) \mid n \in \mathbb{N}\}$
- $\{(2n + 1, 3n + 1) \mid n \in \mathbb{N}\}$
- $\{(n, f(n), f(n + 2)) \mid n \in \mathbb{N}, f(1) = 1, f(2) = 1, f(n) = f(n - 1) + f(n - 2)\}$

۲. (۱۰ نمره) تابعی بنویسید که به عنوان ورودی یک لیست و دو سیمبل را بگیرد و در لیست، قبل از هر تکرار سیمبل اول سیمبل دوم را قرار دهد و لیست جدید را خروجی بدهد.
نمونه ورودی:

`(main '(1 2 3 4 1) 1 'a)`

نمونه خروجی:

`'(a 1 2 3 4 a 1)`

۳. (۱۰ نمره) تابعی بنویسید که دو لیست را به عنوان ورودی بگیرد و حاصل ضرب دکارتی آن‌ها را حساب کند.
نمونه ورودی:

`(main '(1 2) '(3 4 5 6))`

نمونه خروجی:

`'((1 3) (1 4) (1 5) (1 6) (2 3) (2 4) (2 5) (2 6))`

۴. (۲۰ نمره) تابعی بنویسید که یک رشته از پرانتزها را بگیرد و در صورتی که پرانتزها یک عبارت ریاضی درست را تشکیل می دهند مقدار بولین true و در غیر این صورت مقدار بولین false را خروجی بدهد.
نمونه ورودی ۱:

$(main"()((())"))$

نمونه خروجی ۱:

$\#t$

نمونه ورودی ۲:

$(main"(((())()))())$

نمونه خروجی ۲:

$\#f$

۵. (۲۰ نمره) تعریف درخت دودویی جستجو در صفحه ۱۰ کتاب eopl (ویرایش سوم) را در نظر بگیرید. تابعی بنویسید که یک لیست یک سطحی از اعداد را به عنوان ورودی بگیرد و یک درخت دودویی جستجو خروجی بدهد. اعداد داده شده در ورودی را به ترتیب در داخل درخت جستجو بگذارید.
نمونه ورودی:

$(main'(2\ 1\ 3))$

نمونه خروجی:

$'(2(1())(3()))$

۶. (۲۰ نمره) تعریف درخت دودویی جستجو در صفحه ۱۰ کتاب eopl (ویرایش سوم) را در نظر بگیرید. تابعی بنویسید که یک درخت دودویی جستجو ورودی بگیرد و یک لیست یک سطحی از پیمایش in-order درخت را برگرداند. نمونه ورودی:

$(main'(8(3(1())(6(4())(7())))(10())(14(13())()))))$

نمونه خروجی:

$'(1\ 3\ 4\ 6\ 7\ 8\ 10\ 13\ 14)$