



- ۱- گرامر زیر برای ثبت تقاطع‌های شهری طراحی شده است. برای مثال، رشته‌ی «cross c1 s1 and s2 and s3» تقاطع «c1» را با سه خیابان «s1»، «s2» و «s3» تعریف می‌کند (دقت کنید که پس تحلیل لغوی همه‌ی شناسه‌ها با توکن id جایگزین می‌شوند). شهردار قصد دارد میانگین تعداد خیابان‌هایی که در هر تقاطع یکدیگر را قطع می‌کنند محاسبه کند. برای نمونه، برای رشته‌ی «cross id id cross id id and id and id» مقدار این میانگین دو است. با کمک عملیات و مقادیر مفهومی، روشی برای محاسبه‌ی این میانگین ارائه دهید.

S → C S
S → ε
C → cross id L
L → A and L
L → A
A → id

- ۲- DFA و جدول الگوریتم LALR(1) را برای گرامر زیر بکشید.
- S → id(L) S
S → id(error) S
S → ε
L → L and A
L → A
A → id

- ۳- رشته‌ی «id(id id)» را با استفاده از جدول پرسش قبل تجزیه کنید. خطا را در هنگام تجزیه با استفاده از توکن error حل کنید (گام‌هایی را که برای تصحیح خطا لازم است به صورت خلاصه بیان کنید).

- ۴- در شبه کد زیر، گراف ارجاع را پس از اجرای آخرین دستور بکشید (به هر نمونه از کلاس LList یک نام بدهید). سپس زباله‌های تشخیص داده شده در الگوریتم جمع‌آوری خودکار زباله مبتنی بر شمارش ارجاعات و الگوریتم‌های مبتنی بر Trace مشخص کنید.

```
class LList(object):
    next = None
    prev = None

head = LList()
head.next = LList()
head.next.prev = head
head = LList()
```

- ۵- جمع‌آوری زباله مبتنی بر شمارش ارجاعات در برنامه‌های همروند (Multi-threaded یا Concurrent) چه بدی دارد؟ دقیق بیان کنید.



۶- کد میانی سه-آدرسه‌ی زیر را در نظر بگیرید. بلوک‌های پایه‌ی آن را مشخص کنید و گراف جریان را بکشید.

```

1  b = 5
2  goto 5
3  t1 = b / c
4  if a > t1 goto 9
5  t2 = b / c
6  a = a + t2
7  goto 3
8  c = c + a
9  return c

```

۷- چهار بهینه‌سازی با نوع متفاوت در کد میانی سؤال قبل نشان دهید و مشخص کنید هر یک چه تغییری در کد می‌دهد (هر یک را به صورت مجزا بررسی کنید).

۸- بیان کنید که Access link و Control link در قاب پشته چه مقداری را نگه می‌دارند و این مقادیر به چه دلیل نگهداری می‌شوند.

با آرزوی موفقیت شما در این آزمون، درخواست می‌کنم به زمان پاسخگویی امتحان دقت کنید. همچنین، در زمان آزمون به پرسشی پاسخ داده نمی‌شود.