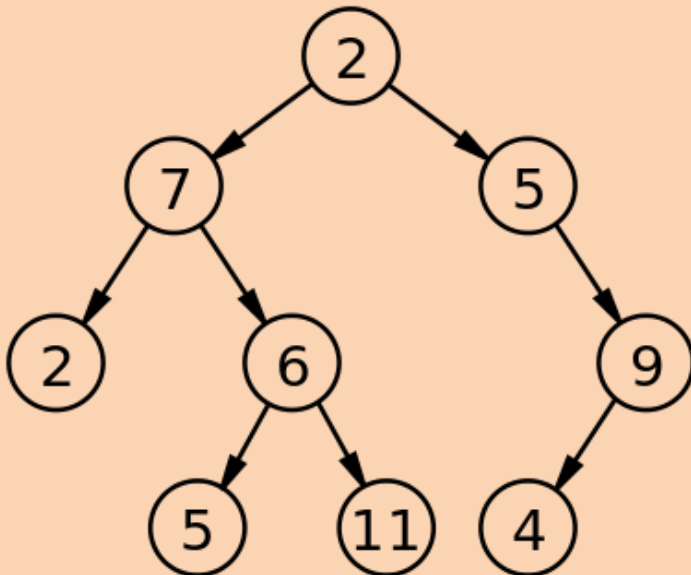




ساختارهای داده

درخت‌های قرمز-سیاه: نسخه کلاسیک از کتاب CLRS

Red-Black Trees: Classical variant



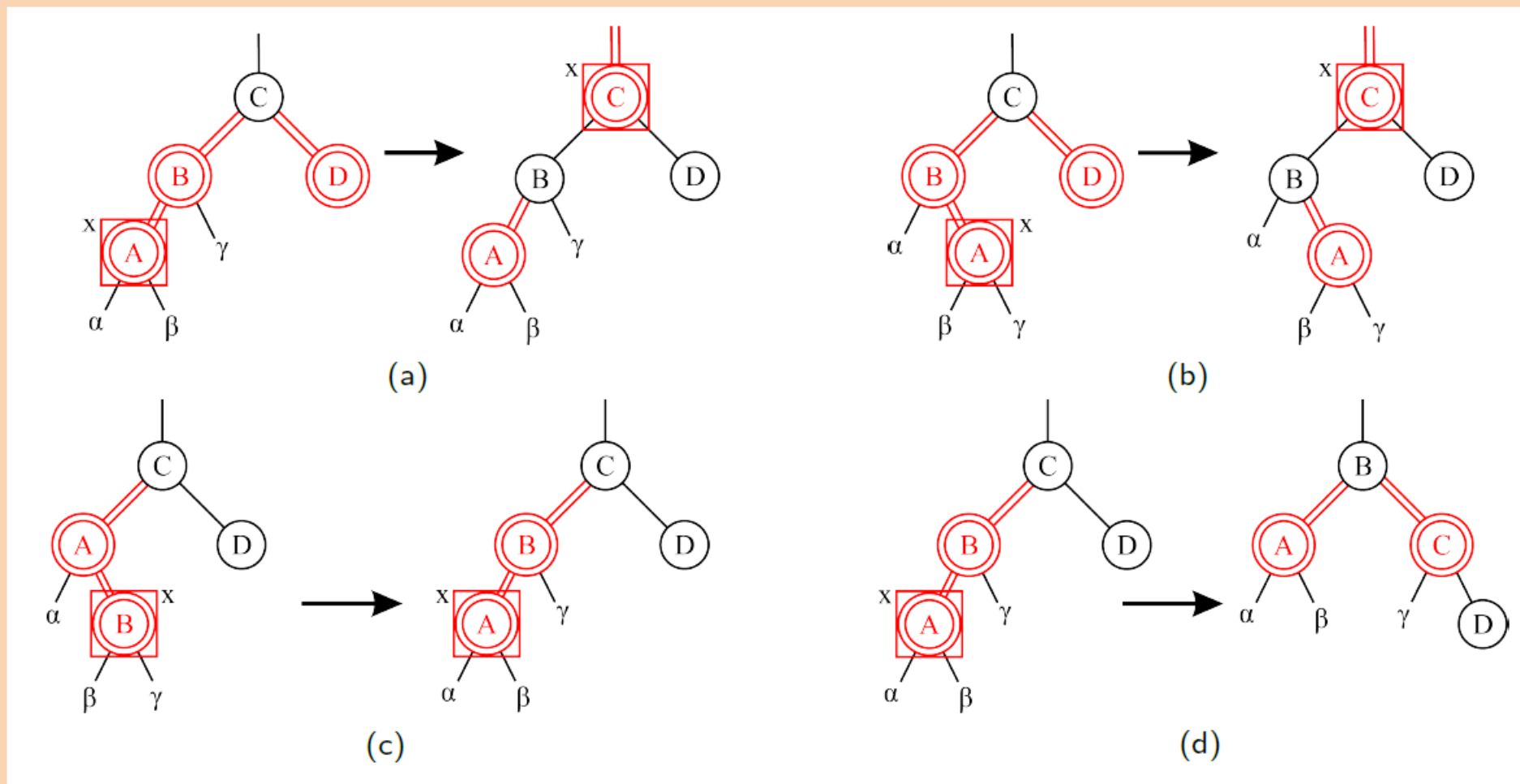
مدرس:

سید کمال الدین غیاثی شیرازی

الکوریتم درج

- محل گره جدید را طبق قانون درخت جستجوی دودویی به دست آور.
- گره جدید را با رنگ قرمز درج کن.
- با شروع از گره جاری تا زمانی که رنگ والد گره جاری قرمز است، قوانین صفحه‌ی بعد را اجرا کن.

قوانین اصلاح درخت پس از عمل درج



• تنها نیمی از قوانین نشان داده شده‌اند. بقیه قوانین از روی تقارن به دست می‌آیند.

مشاهده‌ی عملکرد الگوریتم درج در يك مثال جامع

● فایل `clrs-insert-images.pdf` را ببینید.

الگوریتم حذف

- حذف از گره‌های درجه‌ی دو به حذف از گره‌های برگ و درجه‌ی یک ساده می‌شود.

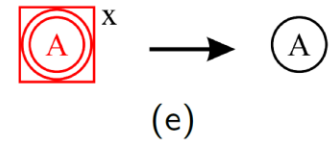
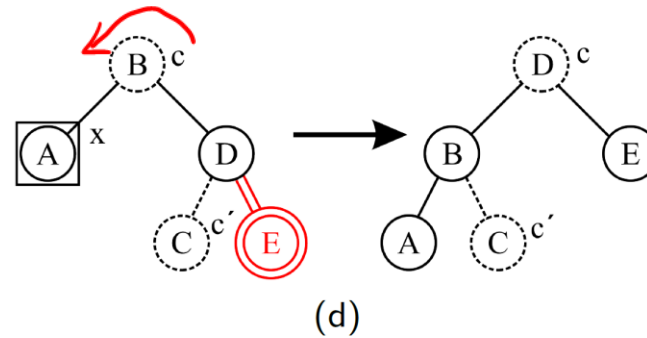
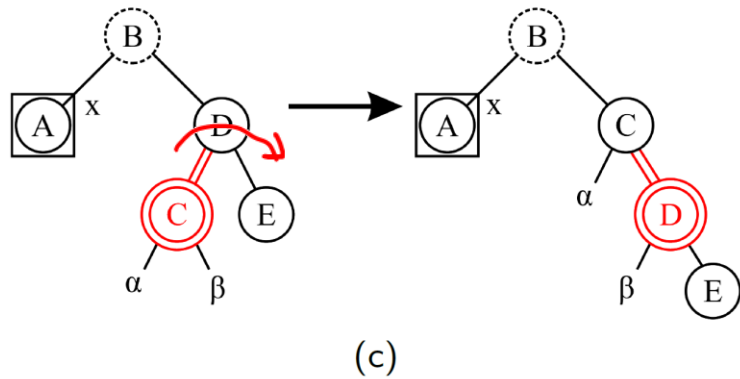
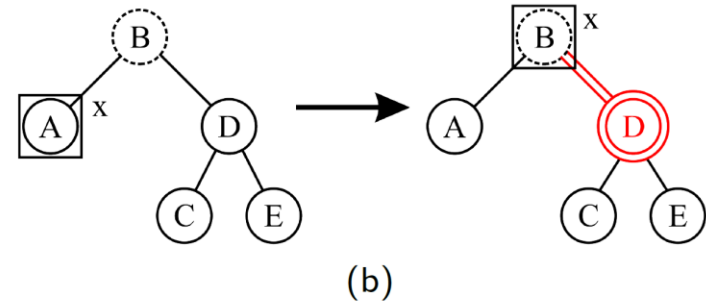
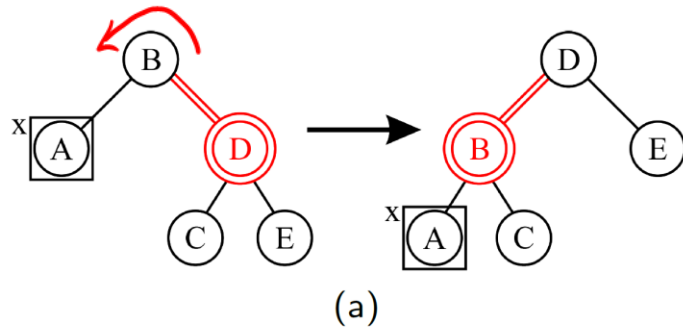
- حذف گره برگ قرمز



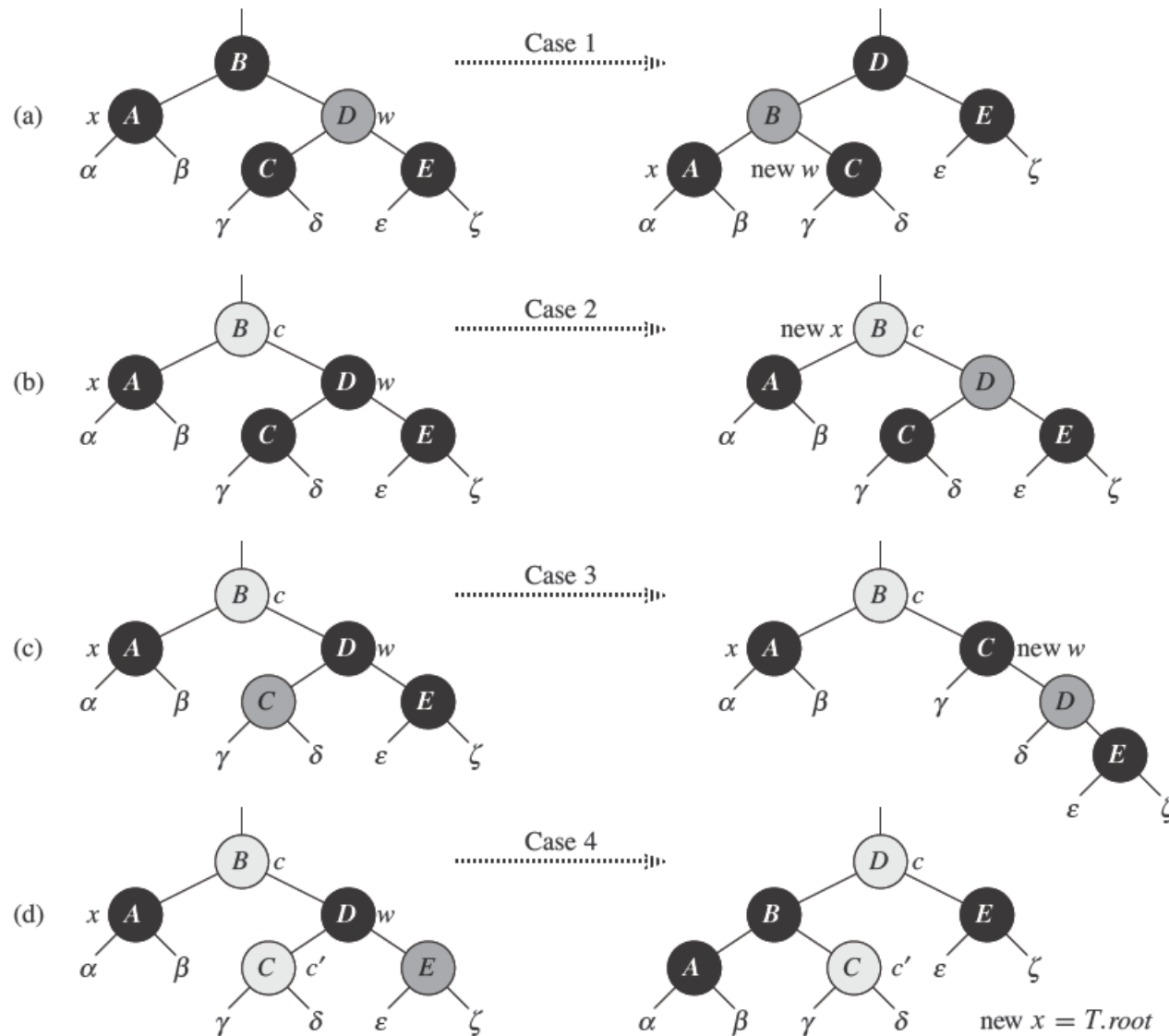
- حذف گره با درجه‌ی یک



الکوریتم حذف - قوانین اصلاح پس از حذف گره سیاه برگ



الکوریتم حذف - قوانین اصلاح پس از حذف گره سیاه برگ



مشاهده‌ی عملکرد الگوریتم حذف در يك مثال جامع

● فایل `clrs-delete-images.pdf` را ببینید.

پیاده‌سازی

- پیاده‌سازی ما از این الگوریتم به زبان C++ را می‌توانید اینجا مشاهده کنید.

<https://github.com/k-ghiasi/RedBlackTrees/blob/main/ClassicalRedBlackBST.h>