

باسمه تعالی

-تمرین سری اول درس ساختمان داده ها و مبانی الگوریتم ها

-پاسخ تمرین در قالب یک فایل pdf تایپ شده یا دست نویس اسکن شده (مرتب و خوانا) و با نام HW3_StudentNumber.pdf آپلود شود.

-مهلت ارسال تمرین تا ساعت ۱۳:۰۰ روز دوشنبه مورخ ۲۲ اردیبهشت ۱۳۹۸ می باشد.

- در صورت وجود هرگونه سوال می توانید با ایمیل های زیر در ارتباط باشید.

aliabigdeli@gmail.com

amoazeni75@gmail.com

۱- شبه کدی بنویسید که به صورت غیربازگشتی و با پیچیدگی زمانی $O(n)$ یک درخت باینری (حاوی n گره) را دریافت کند و کلید هر گره را چاپ کند. توجه شود که استفاده از حافظه ی کمکی برای ذخیره چندین گره مجاز نبوده و نباید در ساختار درخت تغییری ایجاد کنید (حتی به صورت موقت)

۲- یکی از شیوه های بازنمایی درخت با ریشه ی دلخواه نگه داشتن ۳ اشاره گر (pointer) برای هر گره می باشد، این سه اشاره گر به فرزند سمت چپ (left-child)، گره برادر - خواهر سمت راست (right-sibling) و پدر (parent) اشاره می کنند. به وسیله ی این شیوه ی بازنمایی؛ زمان دسترسی به گره ی پدر برابر با مقدار ثابت و زمان دسترسی به گره های فرزند به صورت خطی و متناسب با تعداد فرزندان خواهد بود. نشان دهید چگونه می توان با تغییر این بازنمایی و نگهداری دو اشاره گر و یک متغیر از جنس Boolean در هر گره زمان دسترسی به گره ی پدر و گره های فرزند به صورت خطی و متناسب با تعداد فرزندان باقی بماند.

۳- برای مجموعه کلید های $\{1, 4, 5, 10, 16, 17, 21\}$ درخت های جستجوی دودویی با ارتفاع های 2, 3, 4, 5, 6 رسم کنید.

۴- شبه کد مربوط به tree-predecessor را نوشته.

۵- آیا عمل حذف گره از درخت جستجوی دودویی خاصیت جابه جایی دارد ؟ اگر بله اثبات کنید در غیراینصورت مثال نقض ارائه دهید. (مثلا اگر ابتدا گره X حذف شود سپس گره Y ، ساختار درخت با زمانی که اول گره Y حذف شود سپس گره X برابر خواهد بود؟)

۶- نشان دهید که می توان هر درخت جستجوی دودویی دلخواه را به درخت جستجوی دودویی دلخواه دیگری به وسیله ی $O(n)$ چرخش تبدیل کرد. (راهنمایی : ابتدا نشان دهید که حداکثر $n-1$ چرخش

به سمت راست کافی است تا درخت به یک درخت که تنها گره هایش در سمت راست یکدیگر قرار دارند و به صورت زنجیری هستند تبدیل شود)

۷- نشان دهید چگونه می توان الگوریتم اضافه کردن گره به درخت قرمز-مشکی (RB-Insert) را به صورت کارآمد پیاده سازی کرد در حالتی که امکان ذخیره اشاره گر به گره ی پدر را نداشته باشیم.