

## امتحان پایانترم

### ساختمان داده و الگوریتم

استاد مربوطه: وحیدی پور

دی ماه ۸۳ - مدت ۱۵۰ دقیقه

عنوان	نمره	توضیح
میانترم	۷,۵	-
پایانترم	۸,۲۵	-
کوئیز و تکلیف	۱,۵	۵ کوئیز و ۳ تکلیف - تحویل گرفته شد.
پروژه برنامه نویسی ۱ و ۲	۰,۷۵	تحویل گرفته شد
پروژه سوم	۰,۵	امروز تحویل گرفته می شود
کار تحقیقی	۱,۵	در روزهای ۱۲-۲۱ بهمن ساعت ۱۴-۱۶

### هرم HEAP

۱. الگوریتم جستجوی یک عنصر را در درختهای MinMax Heap بنویسید (۱ نمره)

### درخت جستجوی باینری

۲. فرض کنید که اعداد بین ۱ تا ۱۰۰۰ را در BST(Binary Search Tree) داریم. بدنبال ۳۶۳ هستیم. کدام دنباله

نمی تواند ترتیب مقایسه نودها باشد. (۰,۷۵ نمره)

الف. 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363

ب. 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363

ج. 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363

د. 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363

ه. 935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363

۳. یک الگوریتم بازگشتی برای حذف یک نود از BST بنویسید. (۱ نمره)

### گراف

۴. نشان دهید در یک گراف بدون جهت با n راس و e یال رابطه  $\sum_{i=0}^{n-1} d_i = 2e$  برقرار است.  $d_i$  درجه راس i

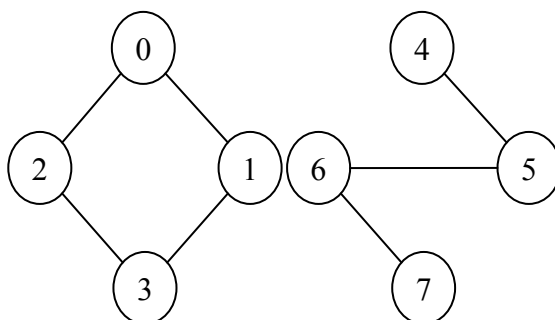
است. (۰,۷۵ نمره)

۵. قطر درخت Diameter به صورت بزرگترین مقدار میان کوتاهترین مسیر بین نودها تعریف می شود. یک الگوریتم

بهینه برای یافتن قطر درخت ارائه دهید. (۱ نمره)

۶. کلید K را در یک B-tree با ریشه Root درج کنید. درجه درخت را m در نظر بگیرید. (۱ نمره)

۷. گراف بدون جهت  $G = (V, E)$  را دوبخشی یا *bipartite* گویند در صورتی که بتوان رئوس آن را در دو مجموعه مجزای  $V_1$  و  $V_2 = V - V_1$  تقسیم کرد بگونه ای که هیچکدام از دو راس  $V_1$  در گراف  $G$  به هم متصل نباشند و همچنین هیچکدام از دو راس  $V_2$  نیز در گراف  $G$  به هم متصل نباشند. گراف ارائه شده در شکل دوبخشی است.  $V_1 = \{0, 3, 4, 6\}$  و  $V_2 = \{1, 2, 5, 7\}$  دو نمونه از مجموعه های ممکن می باشد.



الف. تابعی بنویسید مشخص کند گراف دو بخشی است و در صورت دوبخشی بودن مجموعه های  $V_1, V_2$  را مشخص کند. (۱ نمره)

ب. زمان اجرای تابع را بر روی لیست مجاورتی به دست آورید. (۵، ۰)

ج. نشان دهید هر درخت یک گراف دوبخشی است. (۵، ۰)

### روشهای مرتب سازی

۸. الگوریتم Quick Sort را با توجه به قاعده میانه سه بنویسید. عنصر محور در این الگوریتم عنصر میانی عناصر اول، وسط و آخر باشد فرض کنید تابع Median عنصر میانه را در میان سه عنصر ورودی اش پیدا می کند. (۷۵، ۰ نمره)

سؤال ارفاقی: در صورت بحث و ارائه روش مناسب تا سقف ۵، ۱ نمره ارفاقی دریافت خواهید نمود.

۹. آیا با داشتن پیمایش های BFS و DFS یک گراف، می توان شکل منحصر بفردی از گراف را به دست آورد؟

در صورت منفی بودن چند شکل به دست می آید؟

با داشتن چه اطلاعات دیگری از گراف می توان شکل منحصر به فرد را به دست آورد؟ اطلاعات اضافی بایستی حداقل اطلاعات ممکن باشد. منظور از حداقل بودن هم از لحاظ فضای مورد نیاز و هم از لحاظ محاسبه می باشد.

فضای مورد نیاز برای ذخیره اطلاعات گراف شامل دو پیمایش ذکر شده و اطلاعات اضافی پیشنهادی شما چقدر است؟

موفق باشید. وحیدی پور