

**هدف:** در این تمرین هدف این است که فایلی متنی از ورودی گرفته شده و به کمک الگوریتم هافمن فایل فشرده ی آن بدست آورده شود. سپس فایل فشرده بازیابی گردد.

### فاز ۱

مراحل زیر در پیاده سازی صورت گرفته باید دیده شده باشند.

۱. فایل Input.txt از ورودی گرفته شود و فراوانی هر یک از کاراکترهای موجود در آن محاسبه گردد.
۲. برای هر یک از کاراکترهای موجود در فایل، گره ای دربردارنده ی کاراکتر و فراوانی آن ایجاد شده و اشاره گر آن در ساختار هرم کمینه (Min-Heap) درج گردد (حتی برای کاراکتر های Enter و space). گره ای با کد اسکی صفر و فراوانی صفر نیز به عنوان EOF به هرم اضافه گردد تا تشخیص انتهای فایل در فایل فشرده را ساده سازد.
- هر گره دو لینک به فرزند سمت چپ و سمت راست نیز باید داشته باشد که برای این گره ها تهی می باشند. (برای بدست آوردن کد نهایی کاراکترها می توانید لینکی به گره پدر نیز داشته باشید).
۳. هرم کمینه به کمک آرایه پیاده سازی شود و اولویت گره های آن بر اساس فراوانی باشد.
۴. تا بدست آمدن تنها یک گره در هرم، هر بار گره جدیدی ساخته شود و دو گره از هرم خارج شده و به ترتیب به عنوان فرزند سمت چپ و سمت راست گره جدید قرار داده شوند. ضمناً فراوانی گره جدید، مجموع فراوانی دو گره خارج شده در نظر گرفته شود. سپس گره جدید در هرم درج گردد.
۵. گره موجود در هرم، ریشه ی درخت هافمن می باشد. در این درخت لینک چپ را بیت صفر و لینک راست را بیت یک در نظر گرفته و کد تک تک کاراکتر ها را بدست آورده و در فایلی با نام Huffman.txt ذخیره نمایید. ذخیره سازی بدین صورت باشد که به ازای هر کاراکتر، در هر سطر، ابتدا کاراکتر، سپس تعداد بیت های کد آن و در آخر رشته ی صفر و یک آن آورده شود و همه ی موارد با کاراکتر Tab (\t) از هم جدا شده باشند.
۶. به کمک کدهای بدست آمده، فایل فشرده شده ای بصورت متنی ذخیره کنید (Zip.txt). دقت داشته باشید که برای هر هشت بیت یک کاراکتر ایجاد و در فایل ذخیره کنید. اگر تعداد بیت نهایی باقیمانده کمتر از ۸ شد، آن را با اضافه کردن صفر به هشت بیت برسانید و سپس ذخیره کنید.

### فاز ۲

۷. فایل Huffman.txt و Zip.txt از ورودی گرفته شده و فایل Input.txt بازیابی شود. در این قسمت توجه داشته باشید که فایل حتما بصورت دودویی برای خواندن باز شود ("rb").

نمونه ای از فایل های ورودی و خروجی در صفحه ی بعد آورده شده است.

مثال:

Input.txt	Huffman.txt		Zip.txt
Hello Huffman Coddling World!	-	6 101010	~¤\x»İß`@pp~4C_
		3 011	
		5 11101	
	!	5 11000	
	C	5 10000	
	H	4 1001	
	W	5 11110	
	a	5 11001	
	d	3 000	
	e	5 10001	
	f	4 1101	
	g	6 111110	
	i	6 111111	
	l	3 010	
	m	5 11100	
	n	4 1011	
	o	3 001	
	r	5 10100	
	u	6 101011	