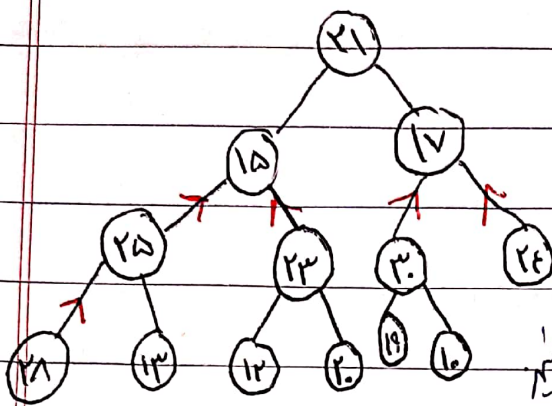


الف) ابتدا هیب را بدای آرایه زیر رسم کنیم:



همان قدر که در شکل مشخص کرده ایم آرایه

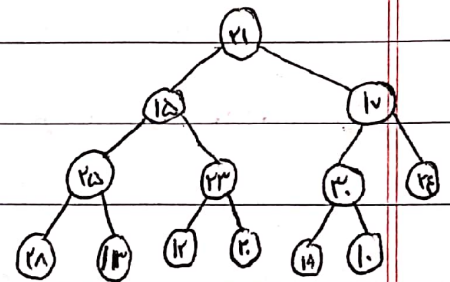
ما در برخی نقاط شروع max Heap بودن را

تعیین می کنند - پس Build Max-Heap را روی آن اجرای کنیم

ابتدا max-heap را ساخته و از خانه

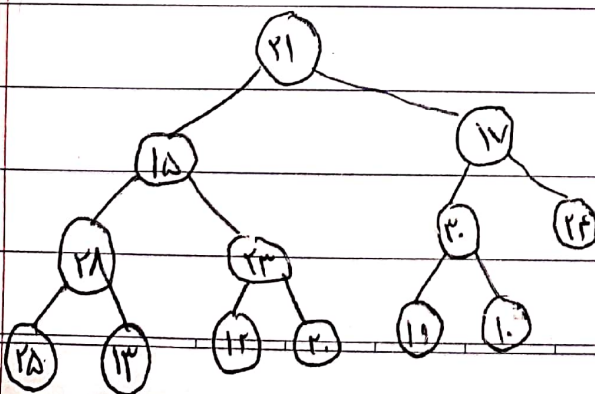
شروع می کنیم. در خانه ۵ که $\frac{7}{2} - 1 = \frac{13}{2} - 1 = 5$

مقدار ۳۰ قرار دارد که بزرگتر از مقدار ۲۳ قرار دارد و بعد از آن خانه ۴ که مقدار ۲۳ قرار دارد در



حالا به برانج خانه شماره ۳ که در آن مقدار ۲۵ قرار دارد می رویم و در اینجا مقدار largest خانه شماره ۷ است

پس مقدار آن را با خانه ۳ عوض کرده و max-Heapify را روی largest که همان ۷ است می رویم

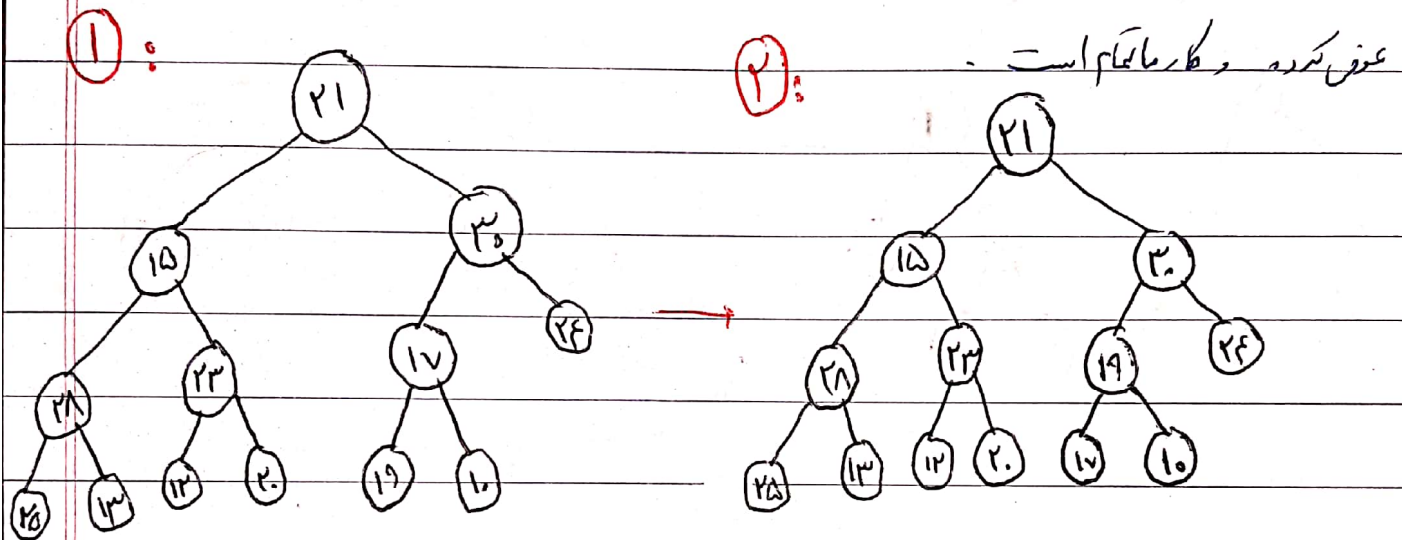


در نهایت داریم

① حال به سرانغ خانه شماره ② با مقدار ۱۷ می رویم، در اینجا largest در خانه شماره ۵ با مقدار ۲۵

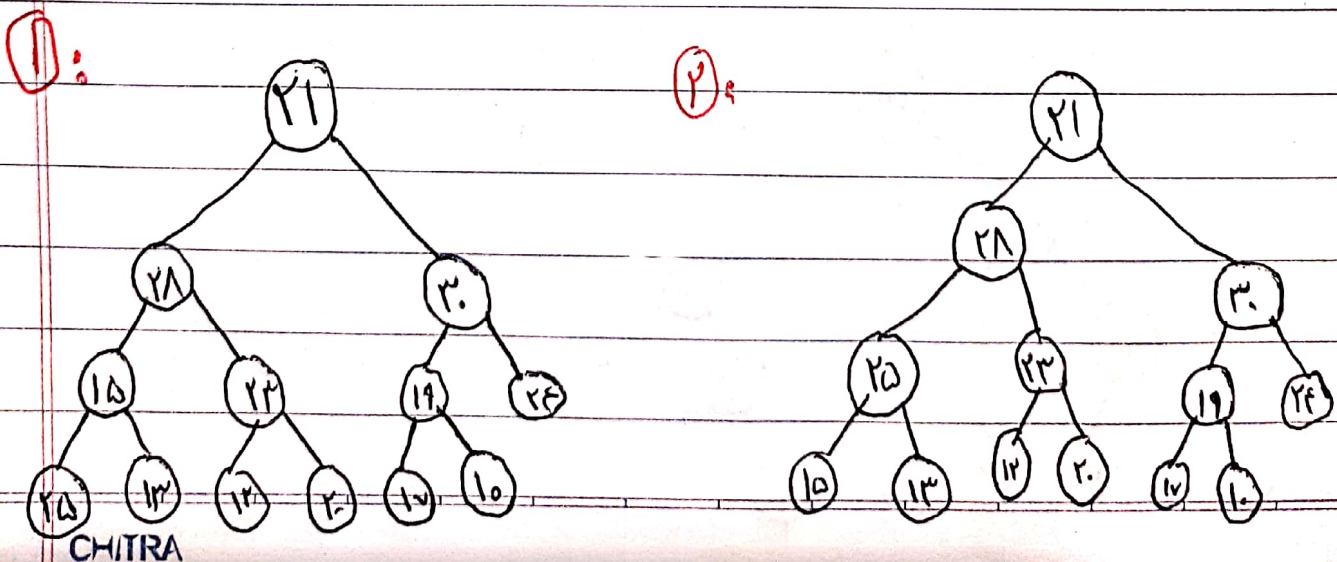
قرار دارد، پس مقدار آن را با مقدار خانه ② عوض کرده و دوباره max Heapify را برای خانه شماره ۵

هدای زنییم. دوباره مقدار largest در خانه ⑪ با مقدار ۱۹ قرار دارد. مقدار آن را با خانه شماره ⑫



حال به سرانغ خانه شماره ① با مقدار ⑫ می رویم، اینجا باید ۱۵ را با ۲۸ عوض کرده و پس دوباره

max-heapify را برای خانه شماره ۱۵ در آن قرار دارد و اینجا با مقدار آن ۲۵ عوض شود. به این شکل:

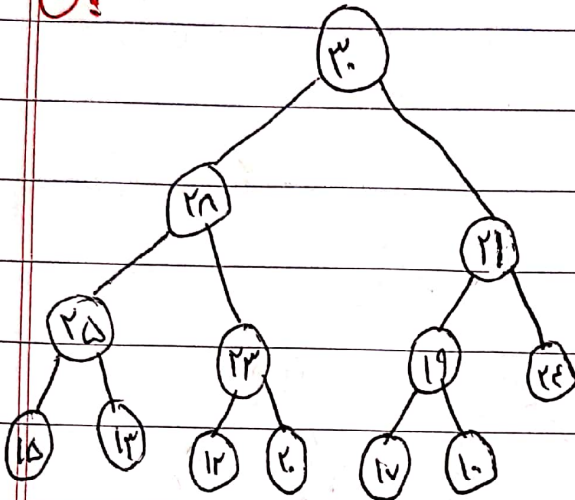


CHITRA

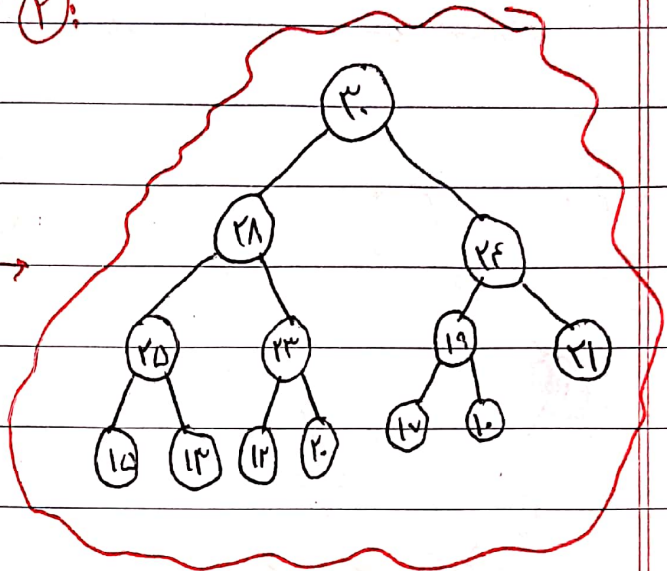
در نهایت max-heapify را برای خانه شماره ⑤ با مقدار ۲۱ صدای ریشه، ابتدا مقدار ۲۱

با ۳ عوض کند و بعد از صدای min-max-heapify برای خانه شماره ② مقدار ۲۱ با ۲۴ تغییر می شود.

①:

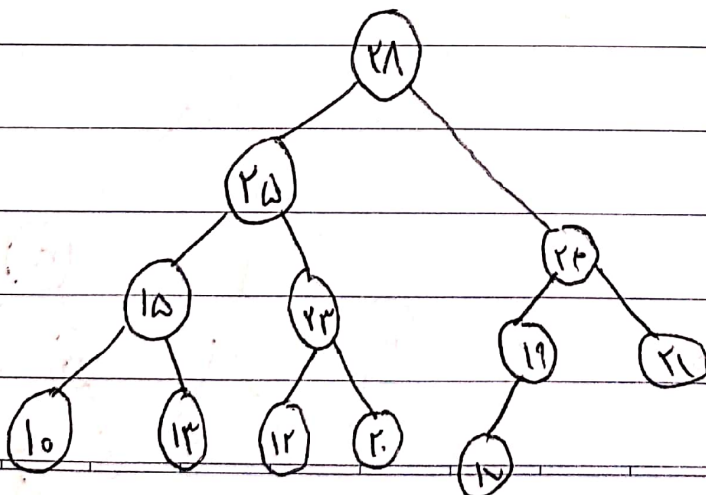


②:



ب) فراخوانی $\text{Heap-Extract-max}()$: ابتدا مقدار ۳۰ را با آخرین خانه یعنی ۱۰

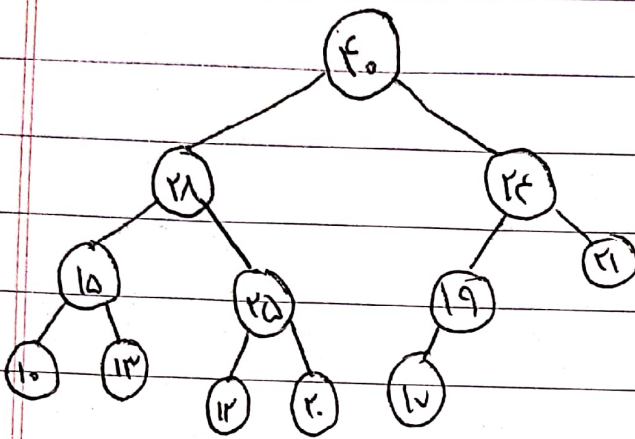
عوض می کنیم و در نهایت max-heapify را برای ریشه صدای ریشه - در نهایت داریم:



فراخوانی $\text{Heap_INCREASE_key}(A, k)$: ابتدا مقدار خانه k ام را برابر مقدار جدید کرده

و سپس تا زمانی که از پدرش بزرگتر باشد، مقدار آن را با پدرش عوض کرده و دوباره این کار را برای آن انجام

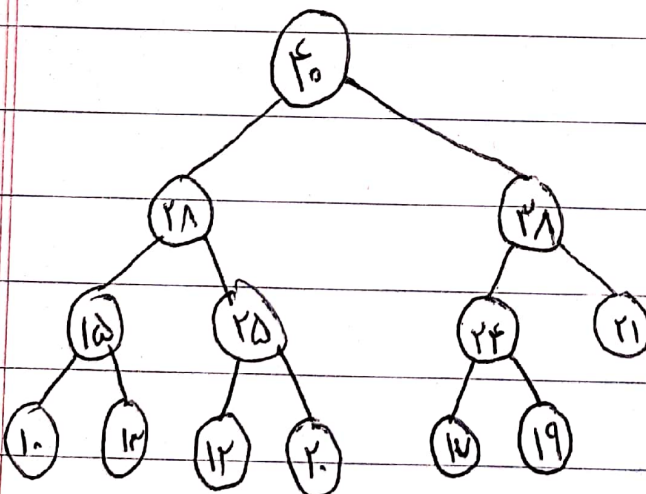
می دهیم - در نهایت :



فراخوانی $\text{MAX_HEAP_Insert}(A, k)$: مقدار جدید را به هیپ اضافه می کنیم و دوباره مثل فراخوانی

قبل تا زمانی که از پدرش بزرگتر نباشد، مقدار آن را با پدرش عوض کرده و دوباره این کار را تکرار می کنیم

در نهایت :



درخت نیازی