

انتصاب، باز کردن فایل، بستن فایل، چک کردن شرط، new، delete و... $O(1) \ll$

۱. `bool isIn(int row, int col)`

n : تعداد گره های موجود در آن سطر

بدترین حالت : گره مورد نظر وجود نداشته باشد \ll حلقه n بار اجرا می شود

پیچیدگی : $O(n)$

۲. `matrix(string &file)`

n : تعداد سطر

m : تعداد ستون

s : اندازه رشته

توسط حلقه اول و `findNumber` رشته از 0 تا $s - 5$ پیمایش می شود و حلقه دوم کل اعداد می خواند که $n * m$ بار اجرا می شود که تابع `insert` با $O(m)$ یا $O(n)$ اجرا می شود \ll که تعداد اجرا حلقه دوم در پیچیدگی تابع ضرب شده با پیچیدگی حلقه اول جمع می شود

$$m^2n + s \text{ یا } n^2m + s$$

پیچیدگی :

$$: n \leq m$$

$$O(s) : m^2n \leq s$$

$$O(m^3) : m^2n > s$$

$$: n > m$$

$$O(s) : n^2m \leq s$$

$$O(n^3) : n^2m > s$$

۳. `~matrix()`

n : تعداد سطر

m : حداکثر تعداد گره یک سطر (تعداد ستون)

حلقه اول n بار و حلقه دوم m بار اجرا می شود \ll حلقه تو در تو

پیچیدگی : $O(mn)$

$$O(m^2) : n \leq m$$

$$O(n^2) : n > m$$

۴. `void insert(int row, int col, int value)`

n : تعداد نودان سطر

m : تعداد نودان ستون

بدترین حالت: آخرین نودان سطر و ان ستون باشد « $O(n)$ برای تابع `isIn` و حلقه اول n بار و حلقه دوم m بار اجرا می شود « با هم جمع می شن

$$2n + m$$

پیچیدگی:

$$O(m) : n \leq m$$

$$O(n) : n > m$$

۵. `void remove(int row, int col)`

n : تعداد نودان سطر

m : تعداد نودان ستون

بدترین حالت: آخرین نودان سطر و ان ستون باشد « $O(n)$ برای تابع `isIn` و حلقه اول n بار و حلقه دوم m بار اجرا می شود « با هم جمع می شن

$$2n + m$$

پیچیدگی:

$$O(m) : n \leq m$$

$$O(n) : n > m$$

۶. `void search(int value)`

n : تعداد سطر

m : حداکثر تعداد گره یک سطر (تعداد ستون)

بدترین حالت: مقدار مورد نظر در حلقه وجود نداشته باشد « حلقه اول n بار و حلقه دوم m بار اجرا می شود « حلقه تو در تو

پیچیدگی: $O(mn)$

$$O(m^2) : n \leq m$$

$$O(n^2) : n > m$$

۷. void update(int row, int col, int value)

n : تعداد گره های موجود در آن سطر

بدترین حالت : گره آخر آن سطر باشد << $O(n)$ برای تابع isIn و n بار هم حلقه اجرا می شه << با هم جمع می شن

پیچیدگی : $2n \in O(n)$

۸. void print(bool type)

حالت ۰

n : تعداد سطر

m : تعداد ستون

حلقه اول n بار و حلقه دوم m بار اجرا می شود << حلقه تو در تو

پیچیدگی : $O(mn)$

$O(m^2)$: $n \leq m$

$O(n^2)$: $n > m$

حالت ۱

n : تعداد سطر

m : حداکثر تعداد گره یک سطر (تعداد ستون)

حلقه اول n بار و حلقه دوم m بار اجرا می شود << حلقه تو در تو

پیچیدگی : $O(mn)$

$O(m^2)$: $n \leq m$

$O(n^2)$: $n > m$

۹. void save_file(string &file)

مثل print(0) است

n : تعداد سطر

m : تعداد ستون

حلقه اول n بار و حلقه دوم m بار اجرا می شود << حلقه تو در تو

پیچیدگی: $O(mn)$

$O(m^2)$: $n \leq m$

$O(n^2)$: $n > m$