

آزمون پایانی برنامه نویسی مقدماتی

امیر جهانشاهی

۲۲ دی ۱۳۹۴

لطفا هر کدام از سوالات را که تمام کردید تحویل دهید و نمره آن سوال را دریافت کنید. توجه کنید که تمیز بودن کد ۳۰ درصد امتیاز خواهد بود و فقط جواب گرفتن به معنای نمره کامل نیست. وقت به اندازه کافی دارید، در نتیجه برای حل سوالات با آرامش و طیب خاطر اقدام کنید.

۱. یک جدول مرتب از کاراکترهای کوچک و بزرگ به همراه کد اسکی آنها در مرتبه ۱۶ و همچنین ده دهی تولید و به طرز زیبایی نشان دهد.

۲. پیش از این با اعداد همخوان آشنایی کافی داشته اید. مثلا عدد ۹۸۹ یک عدد همخوان است زیرا از دو سمت به یک صورت خوانده می شود. در این تمرین قصد داریم بزرگترین عدد همخوان که ضرب دو عدد سه رقمی در یکدیگر می باشد را بار دیگر حساب کنیم. برای برعکس کردن عدد ابتدا آن را به رشته string تبدیل کنید و سپس آن را به صورت رشته برعکس کنید. برنامه را حتی الامکان بهینه بنویسید که در سریع ترین حالت به جواب برسد.

۳. برنامه ای بنویسید که یک رشته از ورودی دریافت کند و زیر رشته هایی که در آن تکرار شده اند را پیدا کرده تعداد تکرار آنها را محاسبه کند. برای مثال ue در رشته queue دو بار و aba در رشته abababa سه بار تکرار شده است. در خروجی رشته ای که بیشترین تکرار را دارد چاپ کنید

۴. در این سوال هدف این هست که اعداد داخل فایل complex.txt خوانده شوند با هم جمع شوند و در هم ضرب شوند. اگر این کار درست انجام بگیرد مجموع بایستی $5074j + 5078$ باشد و حاصلضرب بایستی حدود صفر بشود. این تمرین را به این صورت انجام می دهیم که ابتدا یک کلاس با نام Complex درست کنید که قابلیت جمع و ضرب اعداد مختلط را داشته باشد. به عبارت دیگر داخل کلاس این توابع را تعریف کنید: `add(const Complex&)` و همچنین `mul(const Complex&)`.

سپس از داخل فایل اعداد را بخوانید و در یک آرایه ای از جنس کلاس ذخیره کنید. طول آرایه را ۱۰۰ در نظر بگیرید.

۵. اعداد ۱۴۸۷، ۴۸۱۷ و ۸۱۴۷ از چند نظر عجیب هستند: اول اینکه تفاضل هر جفت آنها ۳۳۳۰ می باشد، دوم اینکه هر سه اول هستند و سوم اینکه جایگشت یکدیگر هستند. آیا می توانید سه عدد چهار رقمی دیگر نیز پیدا کنید که این خصوصیات را داشته باشند؟

راهنمایی: اول تمامی اعداد اول ۴ رقمی را پیدا کنید. سپس هر جفت سه تایی را که تفاضل یکسان دارند را مشخص نمایید. در نهایت پیدا کنید که از بین جواب های حاصل کدام یک از نظر جایگشت درست هستند. اگر برنامه شما درست کار کند دو جواب خواهید داشت که یکی در صورت سوال آماده است. همچنین دقت کنید که برای پیدا کردن یک عدد در یک آرایه منظم شده از سرچ دو دویی استفاده کنید که کدش در زیر آمده است:

```
int search(const std::vector<size_t>& v, size_t num, size_t start, size_t end)
{
    size_t mid{ (start + end) / 2 };
    if (v[mid] == num)
        return mid;
    if (start >= end)
        return -1;
    else if (num < v[mid])
        return search(v, num, start, mid - 1);
    else
        return search(v, num, mid + 1, end);
}
```