



• سامانه رزرو غذا

شما در این پروژه یک سیستم رزرو و مدیریت سلف دانشگاه را طراحی میکنید. در فاز دوم ادامه دستورات ادمین و امکانات کاربران را پیاده سازی می کنید.

در این سامانه دو نوع کاربر وجود دارد که هر کدام دارای اختیارات متفاوتی هستند.

۱- ادمین (admin) ۲- دانشجو (student)

سیستم به صورت دستورهای در محیط خط فرمان^۱ پیاده سازی خواهد شد و با استفاده از آن میتوان برنامه ریزی یک هفته را در سلف انجام دهیم؛ پس فقط در باز های زمانی هفته به هفته به برنامه نگاه میکنیم. (تاریخ ها یک عدد بین ۱ تا ۷ هستند)

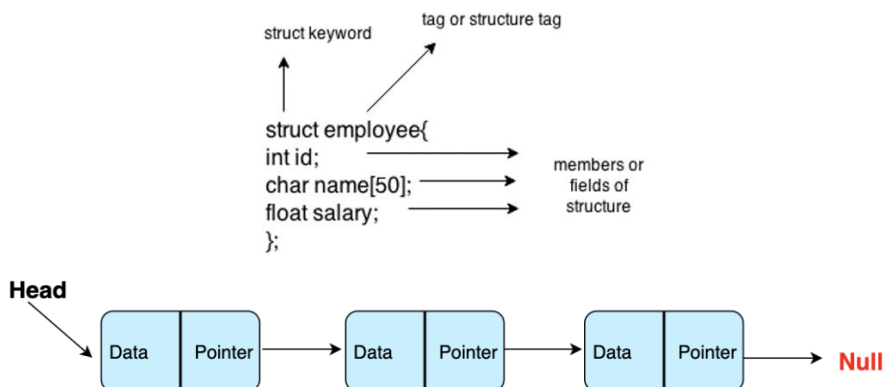
• مقدمه

این فاز شامل دو بخش خواهد بود بخش اول طراحی و بخش دوم پیاده سازی

• بخش اول

در این فاز از پروژه باید از لینک لیست استفاده کنید و Dynamic Array که در فاز اول استفاده کردید را پاک کنید و با لینک لیست پیاده سازی کنید.

در این بخش باید Data Structue هایی که طراحی کردید را بر روی کاغذ رسم کنید .



• بخش دوم

مانند فاز قبل برای هر کدام از انواع کاربران، برخی اختیارات و رفتارها تعریف شده و کاربران می‌توانند در این چهارچوب ها فعالیت کنند. در این پروژه کافی است تا با استفاده از مفاهیمی که در درس آموخته اید، نقشهای افراد، اضافه شدن آنها به سامانه و روابط میان کاربران را پیاده سازی کنید.

¹ Command line

همانطور که ذکر گردید در این فاز از پروژه باید از لینک لیست استفاده کنید و Dynamic Array که در فاز اول استفاده کردید را پاک کنید و با لینک لیست پیاده سازی کنید. برای طول String متغیر ها میتوانید از Dynamic Array استفاده کنید (امتیازی).

- توضیح پروژه و ویژگیهای مورد نظر:

در این فاز از پروژه، باید ویژگیهای زیر را در محیط خط فرمان پیاده سازی نمایید. دقت کنید که پس از اجرای هر کدام از دستورات زیر به صورت موفقیت آمیز، باید پیغامی مناسب به کاربر نشان دهید و در صورت خطا، باید با پیغامی مناسب خطا را از خطای رخ داده مطلع سازید.

۱. ادامه طراحی امکانات ادمین

۱.۱ گزارش لیست غذاها

در این گزارش باید لیستی از غذاها به همراه اطلاعات ذکر شده در فایل food_report.txt ذخیره شود. در هر خط کد غذا (food_report)، ظرفیت کل غذا (capacity)، تعداد رزروها (reserved) و مقدار پولی (profit) که از فروش این غذا به دست آمده می آید. (توجه شود که اگر کاربر از کد تخفیف استفاده کرد قیمت تخفیف خورده در profit محاسبه میشود).

ترتیب آمدن اطلاعات هر غذا در هر خط به صورت زیر است:

ورودی	خروجی
food_report	<food_id> <total_capacity> <reserved> <profit>

خروجی نمونه: (خروجی در txt.food_report ذخیره میشود).

نکته: در صورتی که هیچ غذایی وجود نداشت پیام "there's no food available" در فایل food_report.txt نوشته شود. و در کنسول عبارت done چاپ شود.

ورودی	خروجی
food_report	1 20 5 15 2 100 50 200 3 10 8 32

۱.۲ گزارش لیست سالن ها

در این گزارش باید لیستی از سالن ها به همراه اطلاعات ذکر شده در فایل hall_report.txt ذخیره شود.

برای هر سالن باید کد سالن، اسم و ظرفیت آن ابتدا چاپ شود و سپس به ازای هر روز تعداد رزروها(reserved) و درآمد کلی(profit) در هر روز چاپ شود. day_number شماره روز هفته است.

نکته: ترتیب روزها برای هر سالن به صورت صعودی چاپ گردد. همچنین اگر هیچ سالنی وارد نشده باشید باید پیام "there's no hall" در فایل hall_report.txt نوشته شود.

ورودی	خروجی
hall_report	<pre> <Hall_id1> <name> <capacity> <day_number1> <reserved> <profit> <day_number2> <reserved> <profit> . . <day_number7> <reserved> <profit> <Hall_id2> <name> <capacity> <day_number1> <reserved> <profit> <day_number2> <reserved> <profit> . . </pre>

خروجی نمونه:(خروجی در txt.hall_report ذخیره میشود.) در کنسول done چاپ میشود.

ورودی	خروجی فایل
hall_report	<pre> 1 fanni_paeen 100 1 50 2000 2 80 3000 3 20 1000 4 100 5000 5 100 5000 6 90 8000 7 100 2000 2 fanni_bala 200 1 110 1000 2 80 4000 3 40 2000 4 100 5000 5 100 5000 6 90 8000 7 100 2000 </pre>

۲. طراحی امکانات کاربر عادی

یوزر معمولی (غیر ادمین) یک سری امکانات و دستورات دارد که در ادامه آن ها توضیح داده میشوند.

۲.۱ دستور شارژ کردن کیف پول

برای این که یوزری مقدار پول حسابش را زیاد کند دستور "get_money" را استفاده میکند.

توجه کنید که مقدار اعتباری که اضافه میشود عدد طبیعی است.
 نکته: اعتبار اولیه کاربران صفر است.

ورودی	خروجی
get_money <amount to add>	done
get_money 100	done

۲,۲ دستور نمایش کیف پول

برای دیدن موجودی حساب از دستور "show_money" استفاده می کنیم.

ورودی	خروجی
show_money	<the money they have>
show_money	100

۲,۳ دستور نمایش menu

یوزرها می توانند لیست غذاهای موجود در هفته را با دستور "menu" ببینند.

ورودی	خروجی
menu	<day1>: <menu item 1> <price> <code> <hallname> <amount left> <menu item 2> <price> <code> <hallname> <amount left> . . <day2>: <menu item 1> <price> <code> <hallname> <amount left> <menu item 2> <price> <code> <hallname> <amount left> . . . <day7>:

نکات: اگر در روزی هیچ غذایی وجود ندارد زیر آن چیزی نمایش داده نمیشود. لیست منو با روز از کم به زیاد مرتب شده.

ورودی	خروجی
menu	1: 2: gorme_sabzi 20 23 markazi 12 khoresht_karafs 15 45 fanni1 100 3: 4: 5: makaroni 14 12 markazi 20 6: 7:

۲,۴ دستور رزرو غذا بدون کد تخفیف

برای رزرو غذا بدون اعمال کد تخفیف یوزر دستور reserve را استفاده میکند. توجه کنید که در صورت موفقیت این دستور باید مبلغ غذا از حساب کاربر کم شود و به حساب سیستم واریز شود و از تعداد غذاها و جای سالن یک عدد کم شود.

در صورتی میتوانیم یک غذا را با موفقیت رزرو کنیم که کد آن غذا وجود داشته باشد، اعتبار کافی داشته باشیم، سالن آن غذا جا داشته باشد و غذا باقی مانده باشد.

ورودی	خروجی
reserve <food_id>	<done/not possible>
reserve 12 reserve 13	done not possible

در صورتی که یکی از خطاهای زیر رخ داد پیام not possible را چاپ کند:

۱. کد غذای اشتباه (مثلا غذا موجود نباشد).

۲. ظرفیت غذای تکمیل شده باشد.

۳. عدم اعتبار کافی

۴. سالن پر شده باشد.

۲,۵ دستور رزرو کردن غذا با کد تخفیف

برای استفاده از کد تخفیف باید از دستور reserve_discount استفاده کنیم. در صورتی میتوانیم یک غذا را با موفقیت رزرو کنیم که کد آن غذا وجود داشته باشد، اعتبار کافی داشته باشیم، سالن آن غذا جا داشته باشد، غذا باقی مانده باشد، کد تخفیف وجود داشته باشد و ظرفیت کوپن باقی مانده باشد. بدیهی است که در صورت موفقیت آمیز بودن باید از تعداد کوپن های مجاز برای آن غذا یک عدد کم کنیم. توجه کنید که اگر درصد تخفیف ضرب در قیمت یک عدد صحیح نشد، اعشارش را حذف میکنیم. مثلا تخفیف ۱۰ درصدی روی یک غذا با قیمت ۱۸، قیمت آن را به ۱۷ کاهش میدهد. (دقت کنید مقدار صحیح را در داده ساختار مربوطه ذخیره کنید).

ورودی	خروجی
reserve_discount <food code> <coupan code>	<done/not possible>
reserve_discount 12 1014	done
reserve_discount 13 2013	not possible

در صورتی که یکی از خطاهای زیر رخ داد پیام not possible را چاپ کند:

۵. کد غذای اشتباه (مثلا غذا موجود نباشد).

۶. کد کوپن اشتباه.

۷. ظرفیت غذای تکمیل شده باشد.

۸. ظرفیت کوپن تکمیل شده باشد.

۹. عدم اعتبار کافی

۱۰. سالن پر شده باشد.

۲,۶ دستور نمایش غذاهای رزرو شده توسط کاربر

کاربر برای دیدن گزارش غذا های رزرو شده توسط خودش می تواند از دستور show_reserved استفاده کند.

ورودی	خروجی
show_reserved	<day1>: <menu item 1> <price> <food_id> <hall_name> <menu item 2> <price> <food_id> <hall_name> . . <day2>: <menu item 1> <price> <food_id> <hall_name> <menu item 2> <price> <food_id> <hall_name> . . <day7>

نکته: در روزی که کاربر هیچ غذایی رزرو نکرده باشد هم چاپ شود ولی روبه روی آن خالی باشد. اگر در رزرو غذا کد تخفیف استفاده کرده باشد باید قیمتی که پرداخت کرده چاپ شود. همچنین به ترتیب روز های هفته خروجی زیر را چاپ کنید:

ورودی	خروجی
show_reserved	1: 2: gorme_sabzi 20 23 fanni_paeen khoresht_karafs 15 45 fanni_bala 3: 4: 5: makaroni 14 12 fanni_bala 6: 7:

۳. دستور exit

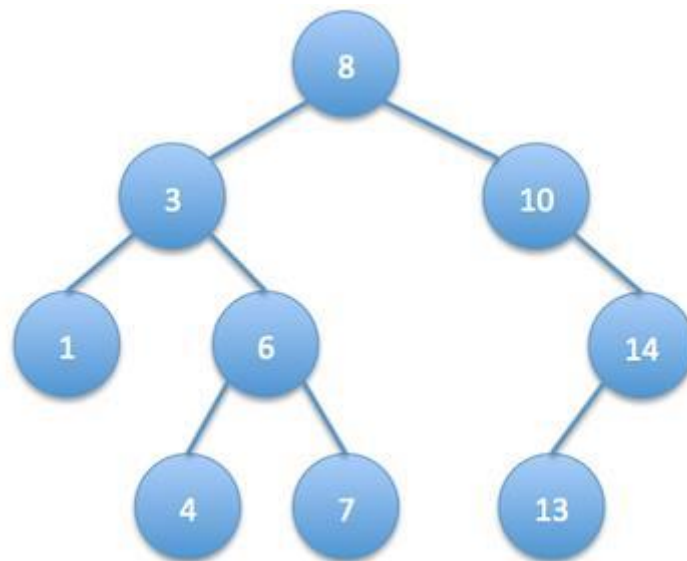
در هر زمانی که دستور exit زده شود باید تمامی مموری های گرفته شده آزاد شود و لینک لیست ها از بین بروند و برنامه بسته شود.

درخت جستجوی دودویی (امتیازی):

درخت دودویی یک نوع درخت جهتدار است. این درخت یک ریشه دارد و هر گره آن حداکثر دو فرزند دارد. تمام گرهها به جز ریشه یک و تنها یک گره پدر دارند. گره ریشه پدر ندارد.

درخت جستجوی دودویی (که درخت دودویی مرتب هم گفته می شود) یک نوع ساختار داده است که از ایده‌ی درخت دودویی برای ذخیره سازی مرتب داده‌ها استفاده میکند. بدین صورت که فرزندهای هر گره از یکدیگر تمیز داده شده و با نام های فرزند راست و فرزند چپ مشخص میشوند. گرهها براساس یک خصوصیت مشخص که به آن کلید گویند در این درخت نگهداری میشوند. مثلا کلید نگهداری دانشجوها میتواند شماره دانشجویی آنها باشد. نگهداری دادهها به این روش باعث کاهش هزینه‌ی جستجوی گره

براساس کلید آن، میشود. پس نسبت به لینک لیست کارایی بهتری دارد.



شکل ۱ یک درخت جستجوی دودویی — کلید گره ها عدد ذخیره شده در آنهاست

نحوه ی نگهداری داده‌ها:

این نوع ساختار داده برخلاف آنچه در گذشته دیده‌اید، dummy node ندارد و با یک اشاره گر به ریشه مشخص میشود. پس اگر درخت تهی باشد، این اشاره گر به NULL اشاره میکند.

کلید تمام گره‌هایی که در زیر درخت سمت چپ یک گره واقع شده‌اند، کوچکتر از کلید آن گره هستند.

کلید تمام گره‌هایی که در زیر درخت سمت راست یک گره واقع شده‌اند، بزرگتر از کلید آن گره هستند.

زیر درخت سمت چپ و زیر درخت سمت راست خود درخت جستجوی دودویی هستند.

عملیاتهای اصلی:

- جستجو:

برای پیدا کردن گره‌های با یک کلید خاص مانند key در درخت، ابتدا باید از ریشه درخت شروع کنیم. اگر ریشه تهی باشد، درخت فاقد هر عنصری بوده و جستجو ناموفق خواهد بود. در غیر این صورت، key را با مقدار گره ریشه مقایسه میکنیم، اگر برابر بودند، جستجو موفق است و گره ریشه همان گره مورد نظر است. در غیر این صورت، دو حالت پیش خواهد آمد:

(۱) key از گره ریشه کوچکتر است. در این حالت جستجو باید در زیردرخت سمت چپ ادامه یابد.

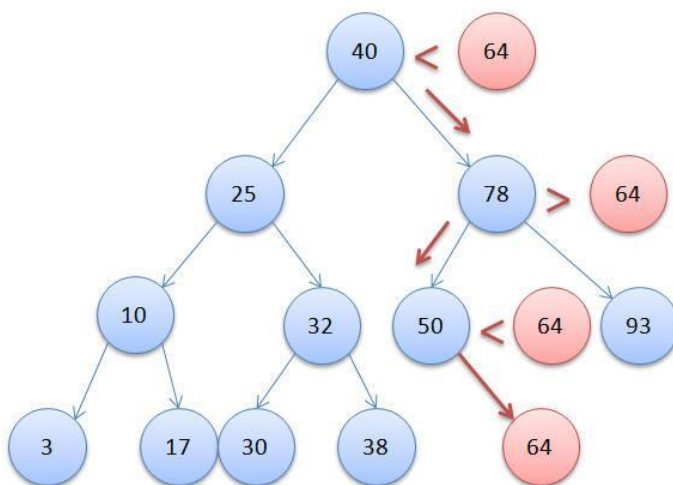
(۲) key بزرگتر از گره ریشه است. در این حالت جستجو باید در زیردرخت سمت راست ادامه یابد.

- افزودن یک گره جدید:

باید از ریشه شروع کنیم. اگر درخت تهی بود، کافی است گره جدید را به عنوان گره ریشه درج کنیم تا عمل درج خاتمه یابد. اگر درخت خالی نبود، کلید جدید را با ریشه مقایسه میکنیم، که دو حالت پیش می‌آید:

(۱) کلید جدید از ریشه کوچکتر است. در این حالت گره باید در زیردرخت سمت چپ درج شود. مراحل بالا را به روش بازگشتی ادامه میدهیم تا مکان مورد نظر در درخت پیدا شود. سپس گره را درج میکنیم.

- (۲) کلید جدید از ریشه بزرگتر است. در این حالت گره باید در زیردرخت سمت راست درج شود. مراحل بالا را به روش بازگشتی ادامه میدهیم تا مکان مورد نظر در درخت پیدا شود. سپس گره را درج میکنیم.



شکل ۲: نحوه ی افزودن یک گره جدید به درخت جستجوی دودویی

پیمایش درخت:

پیمایش درخت بدین معنی است که به همهی عناصر به ترتیب دسترسی داشته باشیم. با توجه به نحوه ی ذخیره‌سازی گره‌ها در درخت، برای اینکه پیمایش به ترتیب صعودی انجام شود ابتدا باید زیردرخت سمت چپ پیمایش شود، سپس گره فعلی دیده شود و پس از آن باید زیردرخت سمت راست پیمایش شود.

حذف یک گره:

فرض کنید می‌خواهیم گره n را از درخت جستجوی دودویی حذف کنیم. در مورد حذف یک گره از درخت دودویی، سه حالت مختلف پیش می‌آید:

(۱) n گره برگ اس. (n فرزندی ندارد)

(۲) n یک فرزند دارد.

(۳) n دو فرزند دارد.

در حالت اول، کافیست اشاره‌گر پدر n را برابر NULL قرار دهیم.

در حالت دوم که n یک فرزند دارد، باید اشاره‌گر پدر را برابر تنها فرزند n قرار دهیم.

در حالتی که n دو فرزند دارد، باید بزرگترین عنصر در زیردرخت چپ (m) را پیدا کرده و سپس آن را با گره n جایگزین کنیم.

یعنی فرزند پدر n را به جای n ، m قرار دهیم و فرزندان m را که قبل از این NULL بوده‌اند برابر فرزندان n قرار دهیم.

توجه داشته باشید که در تمام این موارد خود گره n باید حذف شود و حافظه‌ای که به آن اختصاص داده شده آزاد شود.

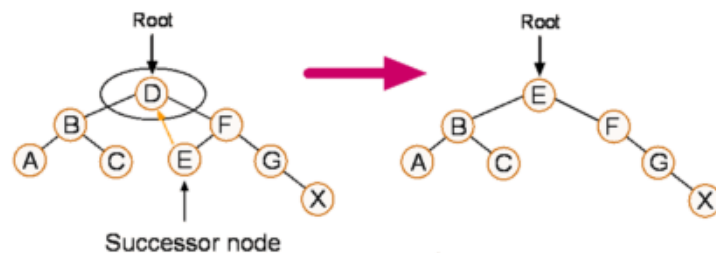
Leaf Deletion



Deleting a node with a single child



Deleting a node with two children, locate the successor node on the right-hand side (or predecessor on the left) and replace the deleted node (D) with the successor (E). Finally remove the successor node.



شکل ۳ نحوه ی حذف یک گره از درخت جستجوی دودویی

چند نکته و راهنمایی:

- استفاده از هرگونه توابع مربوط به ++C ممنوع است و نمره‌های به آن تعلق نمیگیرد. لیست کتابخانه‌های استاندارد را میتوانید در این [لینک](#) مشاهده کنید.
- شما موظف هستید که انواع خطاهای ورودی را چک کنید و تشخیص مصادیق آن به عهده ی شماست. برای مثال دو نمونه از این خطاها عبارتند از:
 1. اشتباه تاپی در وارد کردن دستورها مانند logot
 2. اشتباهات معنایی اینکه تا زمانی که کاربر خریداری وارد نشده است بتوان خرید کرد یا اینکه قبل از خروج یک کاربر، کاربر دیگری وارد شود.
- در این فاز از پروژه باید از لینک لیست استفاده کنید و Dynamic Array که در فاز اول استفاده کردید را پاک کنید و با لینک لیست پیاده سازی کنید. برای طول String متغیر میتوانید از Dynamic Array استفاده کنید (امتیازی). در ضمن شما موظف هستید حافظه های گرفته شده را با دستور free آزادسازی نمایید. در این [لینک](#) میتوانید در مورد این موضوع مطالعه کنید.
- در این پروژه میتوانید از آرایه‌ها، اشارهگرها و Struct استفاده کنید. همینطور شما مجاز به استفاده از متغیرهای Global و دستور System و goto نیستید، و در صورت استفاده نمره ی پروژه ی شما محاسبه نخواهد شد.
- در این پروژه، مانند پروژه ی قبل می بایست بخشهای مختلف کد خود را که عملکرد مشخصی دارند، به صورت تابع پیاده سازی نمایید. البته جداسازی فایل‌ها و نوشتن کتابخانه نمره امتیازی دارد.
- ساختار داده هایی را که طراحی کردید را به روی کاغذ بکشید و به همراه کد ضمیمه کنید.
- تضمین میشود که پارامتر اضافی به دستور ها داده نمیشود. مثلا برای دستور get_money فقط یک پارامتر داده میشود.

شیوه ی نمره دهی:

نمره	عنوان
۲۰	طراحی (بخش اول)
۵	نامگذاری مناسب و اصولی متغیرها و توابع
۵	عدم وجود قطعه کد تکراری
۵	رسیدگی به خطاها و نمایش مناسب آنها
۵	نمایش پیامهای مناسب در هر رفتار موفقیت‌آمیز
۵	کامنتگذاری مناسب در هر جایی که نیاز به مستندسازی دارد
۱۰	تخصیص و آزادسازی صحیح لینک لیست و نداشتن Memory Leak
۱۰	استفاده صحیح از ساختار داده Struct
۲۰	تست و اجرای برنامه
۱۵	پاسخدهی مناسب هنگام تحویل و تسلط بر کد
+۱۰	اندازه رشته متغیر
+۲۵	پیاده سازی درخت دودویی

قوانین تحویل:

- مهلت تحویل این پروژه در بخش اول (طراحی) تا واپسین ساعات روز جمعه ۲۴ ام دی ماه خواهد بود و در بخش دوم تا واپسین ساعات روز چهارشنبه ۶ ام بهمن پس از آن به ازای هر روز تاخیر ۱۰ درصد از نمره ی پروژه کسر خواهد شد. لازم به ذکر است تاخیر بیش از سه روز در این پروژه مجاز نخواهد بود.
- پروژه ها برای یادگیری برنامه نویسی و مباحث مطرح شده در کلاس طراحی می شوند و انجام آنها به صورت انفرادی خواهد بود. همچنین در صورت کشف شباهت میان دو پروژه (که به وسیله ی نرم افزارهای مربوطه بررسی میشود)، برای هر دو نفر نمره صفر در نظر گرفته خواهد شد.
- طول هر رشته ی string محدود (۱۰۰) فرض شود. برای متغیر گرفتن طول رشته ها با استفاده از آرایه ی داینامیک نمره ی امتیازی در نظر گرفته خواهد شد.
- در این پروژه جز برای طول رشته ها مجاز به استفاده از آرایه ی داینامیک و یا آرایه ی ثابت نیستید و باید اطلاعاتی مانند دانشجویان و غذا ها را در لینک لیست نگهداری کنید.
- فایل طراحی خور را با فرمت pdf با نام CA2_P2_[SID].pdf در سایت Elearn و در بخش CA2_P2_Design (upload here) بارگذاری نمایید.
- برای مثال اگر شماره دانشجویی شما ۸۱۰۱۰۰۰۰ باشد باید نام فایل خود را CA2_P2_810100000.pdf قرار دهید.
- فایل های خود با فرمت c و h را در یک فایل zip با نام CA2_P2_[SID].zip در سایت Elearn و در بخش CA2_P2 (upload here) بارگذاری نمایید.
- برای مثال اگر شماره دانشجویی شما ۸۱۰۱۰۰۰۰ باشد باید نام فایل خود را CA2_P2_810100000.zip قرار دهید.
- در صورت وجود هرگونه سوال می توانید پرسش های خود را در تالار پرسش و پاسخ مربوط به این پروژه درس در صفحه Elearn درس مطرح نمایید، یا به icsp00.ca@gmail.com ایمیل بزنید.
- اعلانات مربوط به این پروژه و نیز سوالات مطرح شده در تالار پرسش و پاسخ، بخشی از پروژه بوده و رعایت کردن آنها الزامی است.

موفق باشید

دانیال سعیدی ، سهیل ذبیحش و حمید سالمی