

## باسمه تعالی

درس محاسبات مکانی علمی دوره‌ی JKIP	
موضوع: برنامه‌نویسی به زبان R	پروژه‌ی اول
موعد تحویل: ۱۴۰۱/۱۰/۲۳	تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۱۰/۱۶

آمار مربوط به مصرف آب ماهانه‌ی ساکنان هشت واحد مسکونی در یک شهر در طول یک بازه‌ی زمانی یک‌ساله، به تفکیک واحدها در فایل wtrcnsmp.csv ارائه شده است.

الف) موارد زیر را به‌دست آورید:

۱. مجموع مصرف هر واحد در کل سال؛
۲. مجموع مصرف تمام واحدها در هر ماه؛
۳. مجموع مصرف تمام واحدها در کل سال؛
۴. میانگین مصرف ماهانه‌ی هر واحد؛
۵. میانگین مصرف تمام واحدها در هر ماه؛
۶. میانگین مصرف ماهانه‌ی تمام واحدها در کل سال؛
۷. میانگین مصرف سالانه‌ی تمام واحدها؛
۸. بیشینه‌ی (ماکزیمم) مصرف بین واحدها در هر ماه (کدام واحد و چه مقدار)؛
۹. کمینه‌ی (مینیمم) مصرف بین واحدها در هر ماه (کدام واحد و چه مقدار)؛
۱۰. بیشینه‌ی (ماکزیمم) مصرف کل سال بین واحدها (کدام واحد و چه مقدار)؛
۱۱. کمینه‌ی (مینیمم) مصرف کل سال بین واحدها (کدام واحد و چه مقدار).

ب) مصرف ماهانه‌ی تمام واحدها در طول سال را در یک نمودار نشان دهید.

ج) اگر آب‌بهای مصرف خانگی و هزینه‌های فاضلاب و آب‌ونمان مطابق جدول (۱) و توضیحات آن محاسبه شود،

۱. تابعی برای محاسبه‌ی مبلغ مندرج در قبض آب (با در نظر گرفتن آب‌بها، کارمزد دفع فاضلاب و

آب‌ونمان اشتراک آب و فاضلاب) بنویسید؛

۲. مبلغ قابل پرداخت هر واحد در هر ماه و در کل سال را با استفاده از تابع نوشته شده محاسبه کنید؛

۳. نتیجه را در متغیری به صورت ماتریس یا دیتافریم ذخیره کنید، به گونه ای که اطلاعات مربوط به

واحدها و ماهها بر اساس نام سطرها و ستونها قابل تشخیص باشند؛

۴. ماتریس یا دیتافریم آببهای واحدها را فایلی با نام wtrbill.txt ذخیره کنید.

(د) موقعیت مکانی هشت واحد مسکونی در فایل coordinates.txt ارائه شده است. در نموداری مشابه نمودار

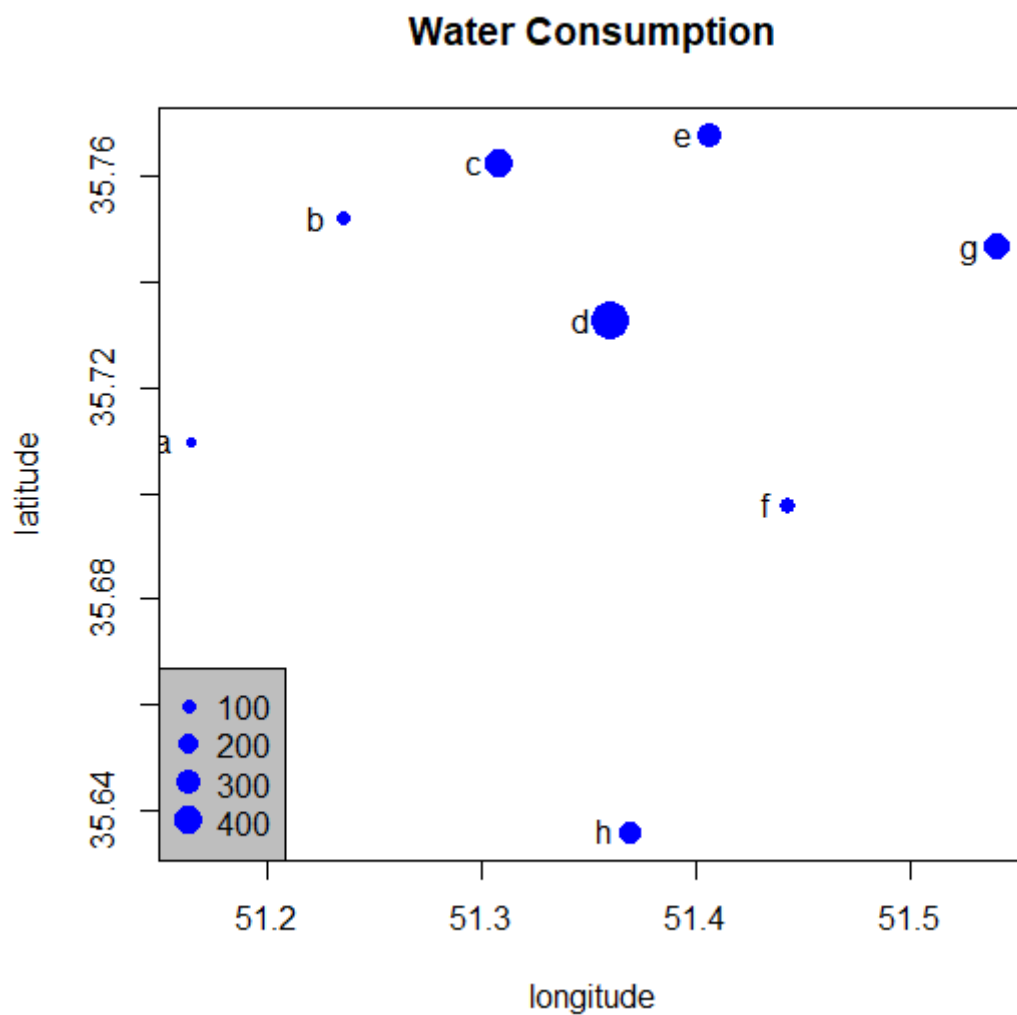
(۱)، موقعیت مکانی واحدهای مسکونی را به همراه مجموع حجم آب مصرفی سالانه ای آنها نشان دهید.

جدول ۱- رابطه ای آببها با حجم مصرف بر اساس طبقه بندی میزان مصرف آب

حجم مصرف ماهانه (x) بر حسب مترمکعب	رابطه ای آببها (ریال) با حجم مصرف
$0 \leq x \leq 5$	$1860x$
$5 < x \leq 10$	$2783x - 4615$
$10 < x \leq 14$	$3706x - 13845$
$14 < x \leq 15$	$5630x - 21035$
$15 < x \leq 20$	$7373x - 4718$
$20 < x \leq 25$	$10753x - 114780$
$25 < x \leq 30$	$16917x - 268880$
$30 < x \leq 35$	$23085x - 453110$
$35 < x \leq 40$	$30751x - 722365$
$40 < x \leq 50$	$66627x - 2157405$
$x > 50$	$133255x - 5488805$

توضیحات جدول (۱):

- مبلغ کارمزد دفع فاضلاب برای مشترکین خانگی، هفتاد (۷۰) درصد آببهای مصرفی است.
- ضریب فصل: در ماههای گرم سال (خرداد، تیر، مرداد، شهریور)، برای مصارف خانگی طبقات بالاتر از بیست و پنج (۲۵) مترمکعب در ماه، بیست (۲۰) درصد به نرخ آب مصرفی همان طبقه افزوده می شود.
- آبونمان مشترکین خانگی به ازای هر واحد ماهانه ده هزار (۱۰۰۰۰) ریال برای آب و ده هزار (۱۰۰۰۰) ریال برای فاضلاب است.



نمودار ۱- نمودار نمونه برای بخش (د)

مثال: برای محاسبه‌ی کل آب‌بهای یک واحد با مصرف ۳۲ مترمکعب در ماه شهریور، به‌صورت زیر عمل می‌شود:

محاسبه‌ی آب‌بها بر حسب حجم مصرف:

$$23085x - 453110 = (23085 \times 32) - 453110 = 285610$$

اعمال افزایش ۲۰ درصدی مربوط به ضریب فصل (ماه‌های گرم) برای مصرف بیش از ۲۵ مترمکعب:

$$285610 \times 1.2 = 342732$$

محاسبه‌ی کارمزد دفع فاضلاب:

$$342732 \times 0.7 = 239912.4$$

جمع آب‌بها و کارمزد دفع فاضلاب:

$$342732 + 239912.4 = 582644.4$$

افزودن مبلغ آبونمان اشتراک آب و فاضلاب به مبلغ آب‌بها و محاسبه‌ی کل آب‌بهای واحد برای ماه شهریور:

$$582644.4 + 10000 + 10000 = 602644.4$$