مقدمة (Introduction):

لغة البرمجة الإحصائية R هي لغة مفتوحة المصدر (Open Source) ابتكرها روس إيهاكا وروبيرت جنتلمان في جامعة أوكلاند في نيوزيلاندا، ويعود سبب تسميتها بلغة R إلى اسم مبتكريها، وقد صدرت أول نسخة مستقرة للغة R عام 2000.

إن لغة R مبنية على التوابع (Functional Language)، أي أنها مزودة بكم هائل من التوابع التي تحل معظم المشاكل التي قد تواجهك، كما أنها لغة برمجة بحد ذاتها تتيح لك فرصة إضافة التوابع التي قد تناسبك أو التي هي من إبداعك الشخصي، وبإمكانك عمل حزمة (package) خاصة بك من التوابع والخوارزميات وإضافتها إلى لغة R رسمياً حتى يستفيد منها غيرك، وهذا هو المقصود بكون R مفتوحة المصدر.

معرفتك وإتقانك للغة البرمجة الإحصائية R أحد أهم الميزات التي يمكن أن تضيفها لسيرتك الذاتية عندما تفكر بالتقدم إلى عمل في مجال الإحصاء أو عندما تفكر في إتمام الدراسات العليا.

يعود سبب انتشار لغة R الواسع والسريع إلى عدة نقاط أهمها:

1- لغة R مجانية.
2- لغة R مفتوحة المصدر (Open Source).
3- لغة R بسيطة وسهلة التعامل والفهم.
4- لغة R تدعم كافة أنظمة التشغيل (Windows, Mac, Linux,...).

4-2 مميزات لغة البرمجة R

1. مجانية، مفتوحة المصدر، ومتاحة للجميع
2. متعددة المنصات يعمل على أنظمة لينوكس ويونكس وماك وويندوز.
3. مختصة في التحليل الإحصائي وبنائها "syntax " سهل ملائم جدا لهذه الغاية، مثلا لحساب المجموع والمعدل والتباين. أستعمل أوامر بديهية مثل:

mean, sum, var

4. تعتمد فلسفة البساطة والحد الأدنى، أي أنها تعطيك المخرجات التي تحتاجها فقط وتتفادى تكديس النتائج كما تفعل برمجيات إحصائية أخرى (كتقارير SPSS).
5. لغة مفسرة ولغة لكتابة السكربتات مثل بايثون.
6. ذات أداء عال وقابلة للموازاة (Parallel computing) وهو أمر هام لعمليات حوسبة معقدة مثل نمذجة ومحاكاة المناخ والنظم الأحيائية،
7. التمثيل بياني ذو جودة عالية مع إمكانية إنتاج مخططات ثلاثية الأبعاد

19:57
38
أرشيد حميد حس...رمجة بلغة أر.pdf - Lecture seule

هناك بعض القواعد الواجب مراعاتها عند كتابة اسم المتغير وهي:

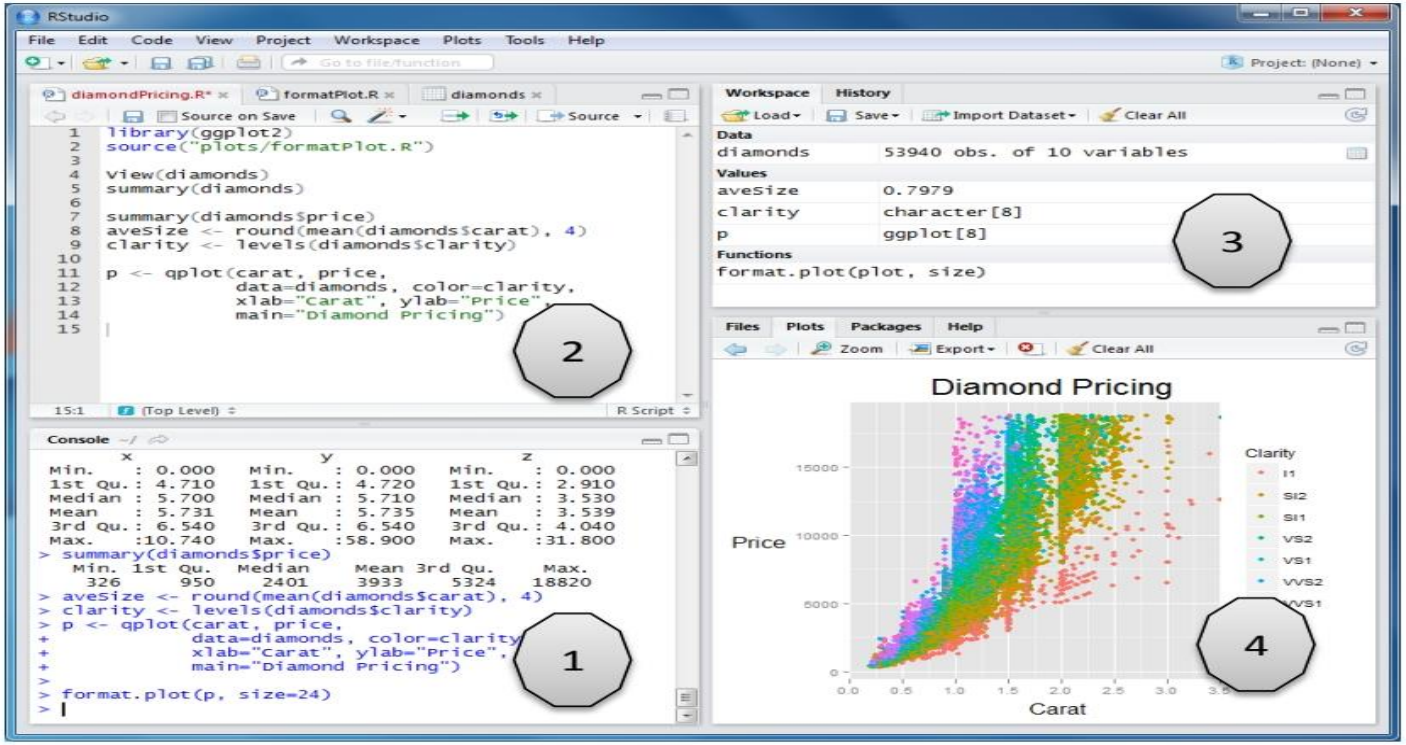
1. لا يمكن استخدام الكلمات المفتاحية (الكلمات المحجوزة) أو الدوال التي توفرها اللغة كأسماء متغيرات، مثال:

   if, cos, for, break, else, return, function, sin, log, …

2. أسماء المتغيرات حساسة لحالة الحرف (COST, CoST, cost, Cost متغيرات مختلفة, وكذلك A و a).
3. يمكن لأسماء المتغيرات أن تحوي 63 رمزا وسيهمل أي رمز زائد عن 63.
5. يجب أن تبدأ أسماء المتغيرات بحرف متبوعا بأي عدد من الأرقام أو الأحرف أو النقطة او underscore .
6. جميع أوامر R تكتب بالحروف الصغيرة (if, while, for, …).

هناك عدة أنواع من المتغيرات في لغة R وهي:

لبرنامج R-Studio وتشغيله ستجد أن بيئة العمل تنقسم إلى أربعة أقسام كما موضح بالشكل ادناه.



القسم الأول Console : وفيه يتم تنفيذ الأوامر، وبإمكانك كتابة الكود أو الأمر الذي تريد تنفيذه ثم الضغط على Enter ليتم التنفيذ، ولست بحاجة لحفظ التعليمات بشكل كامل في R Studio لأنه يمتلك ميزه إكمال العبارات التي يمكنك الاستفادة منها بالضغط على زر Tab ، فتنبثق قائمة لكل الأوامر القريبة من الأمر الذي بدأت بكتابته فتختار منها ما تشاء.

القسم الثاني محرر المصدر Source Editor : وفيه يمكن كتابة الأوامر، وتعديلها، وحفظها للاستفادة منها لاحقا، كما يمكنك تنفيذ السطر الذي تشاء منه بالضغط على Ctrl+Enter وتستطيع تنفيذ أي جزء من الكود بتحديده باستخدام الفأرة ثم الضغط أيضاً على Ctrl+Enter .

القسم الثالث ساحة العمل والحافظة والملفات Workspace, History and Files : في ساحة العمل يمكن مشاهد المتحولات التي تم تعريفها، وفي الحافظة تظهر الأوامر التي تم تنفيذها، كما يمكن إعادة تنفيذ أي تعليمة تريد بمجرد النقر عليها نقرتين متتاليتين، أو نقل التعليمة إلى محرر المصدر بالنقر على زر Shift مع نقرتين متتاليتين على التعليمة، أما الملفات وهي اختصار لمستعرض الملفات، ففيها يتم عرض الموقع من القرص الصلب والذي يتم العمل فيه، وبإمكانك تغيير الموقع إلى أي مسار تريده.

القسم الرابع الرسوم البيانية والحزم والمساعدة Plots, Packages and Help : يتم عرض جميع الرسوم التي قمت برسمها في Plots ويمكنك التنقل بين هذه الرسوم وحفظها، أما الحزمة، فهي مجموعة من التوابع المعرفة مسبقاً، ويحتوي R على الكثير من الحزم الجاهزة التي لم تترك أي جانب من الإحصاء إلا ودخلت فيه، وفي هذه اللائحة تستطيع تنزيل الحزم من الانترنت وإجراء التحديثات وغير ذلك، أما لائحة المساعدة فتقدم لك المساعدة عن أي أمر تقوم بكتابته في صندوق البحث

العمليات الحسابية والمنطقية (Mathematical and Logical Operators):

مثل أي لغة برمجة أخرى، تجري لغة R العمليات الحسابية الأساسية البسيطة، والعمليات المنطقية، والموضحة بالجدول الآتي:

العمليات الحسابية Mathematical Operators		
القوة	** أو ^	2^5=32
الضرب والقسمة	* , /	3*2=6 , 10/2=5
باقي القسمة والقسمة الصحيحة	%% , %/%	7%%3=1 , 7%/%3=2
الجمع والطرح	+ , -	3+1=4 , 3-1=2

وللعمليات السابقة أولوية بالتنفيذ كما تم ذكرها بالجدول السابق على الترتيب، إلا أن الأقواس في العملية الرياضية لها أولوية التنفيذ دوماً.

مثال
6/2*(1+2)
الناتج
9

مثال
6/(2*(1+2))
الناتج
1

سنعرض الآن العمليات المنطقية في R:

العمليات المنطقية Logical Operators	
المساواة	==
عدم المساواة	!=
أصغر	<
أكبر	>
أصغر أو يساوي	<=
أكبر أو يساوي	>=
"و" المنطقية	&
"أو" المنطقية	|

الأشعة (Vectors):

الأشعة في R هي عبارة عن عدة كائنات لها نفس النوع ومخزنة بترتيب محدد.

يمكن تعريف شعاع x فيه القيم 3,4,5 بالشكل:

```
x<-c(3,4,5)
```

حيث يرمز الحرف c إلى الكلمة concatenate والتي تعني "تسلسل".

كما يمكن معرفة عدد عناصر الشعاع x بالتعليمة:

```
length(x)
```

التابعان seq و rep:

أولاً: التابع seq وله الشكل العالم الآتي:

```
seq(from,to,by)
```

وهو تابع يستخدم لتوليد متتالية من الأرقام من from إلى to وبخطوة by، فلو أردنا مثلاً توليد المتتالية: 1,3,5,7,9,11,13,15 نكتب أحد التعليمتين الآتيتين:

```
seq(1,15,2)
seq(from=1,to=15,by=2)
```

بعض التوابع الرياضية والإحصائية الهامة:

الدالة	الشكل العام	الوظيفة
abs	abs(x)	القيمة المطلقة
log	log(x,base=y)	اللوغاريتم ذو الأساس y لـ x
exp	exp(x)	العدد النيبري مرفوعاً للأس x
sqrt	sqrt(x)	جذر x
factorial	factorial(x)	عاملي x
ceiling	ceiling(x)	تقريب x لأقرب عدد صحيح ليس أكبر من x
floor	floor(x)	تقريب x لأقرب عدد صحيح ليس أصغر من x
trunc	trunc(x)	إرجاع القسم الصحيح فقط من x
round	round(x, digits=n)	تقريب x بدقة n عدداً بعد الفاصلة
cos,sin,tan,acos,cosh,...	cos(x),sin(x),...	النسب المثلثية
min	min(x)	أصغر عدد في شعاع x
max	max(x)	أكبر عدد في شعاع x
range	range(x)	المدى للشعاع x
sum	sum(x)	مجموع عناصر الشعاع x
mean	mean(x)	متوسط عناصر الشعاع x
median	median(x)	وسيط عناصر الشعاع x
var	var(x)	تباين عناصر الشعاع x
sd	sd(x)	الانحراف المعياري لعناصر الشعاع x

09:08
Statistical_Exercises_in_R.pdf - Lecture seule

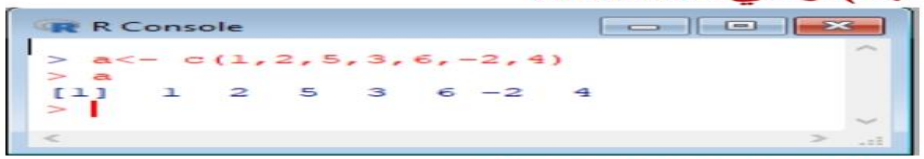
الأشعة (المتجهات)

الأشعة Vectors في R هي عبارة عن عدة كائنات لها نفس النوع ومخزنة بترتيب محدد. فمثلاً يمكن تعريف شعاع (متجه) x فيه القيم 3,4,5 بالشكل:

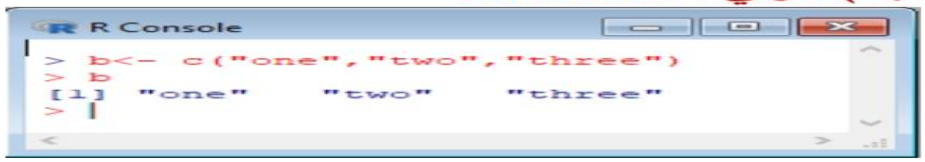
```
x<-c(3,4,5)
```

حيث يرمز الحرف c إلى الكلمة concatenate والتي تعني "تسلسل".

شعاع (متجه) رقمي double:



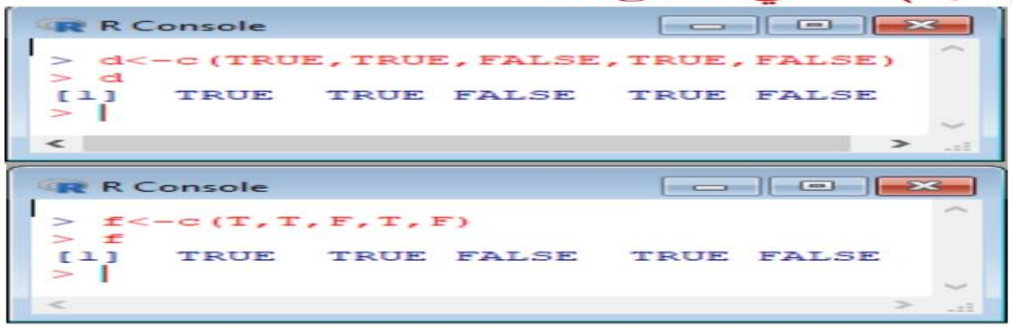
شعاع (متجه) حرفي character:



شعاع (متجه) منطقي logical:

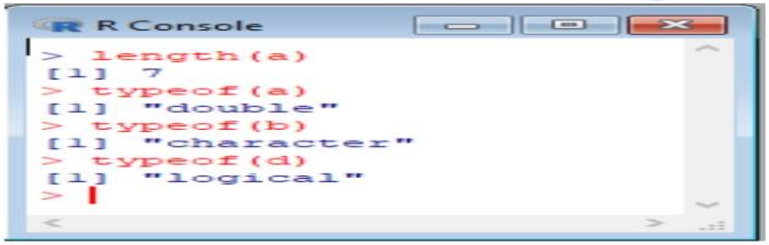
09:08
Statistical_Exercises_in_R.pdf - Lecture seule

شعاع (متجه) منطقي logical:



كما يمكن معرفة عدد عناصر الشعاع x بالتعليمة: **length(x)**

كما يمكن نوع الشعاع x بالتعليمة: **typeof(x)**



التابع seq:

له الشكل العام الآتي: **seq(from,to,by)**

وهو تابع يستخدم لتوليد متتالية من الأرقام من from إلى to وبخطوة by، فلو أردنا مثلاً توليد المتتالية: 1 4 7 10 13 16 19 22 25 28 نكتب أحد التعليمتين الآتيتين:

22 sur 129