

آموزش برنامه‌نویسی با جولیا (برای ریاضی)

امیرحسین صادقی‌منش

۹ شهریور ۱۳۹۸

چکیده

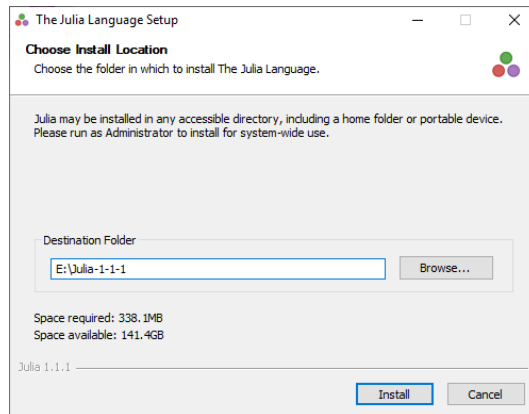
یادگیری استفاده از زبان برنامه‌نویسی جولیا Julia برای پیاده‌سازی الگوریتم‌های ریاضی و همچنین رسم نمودار و غیره.

۱ چگونه جولیا را نصب کنیم؟

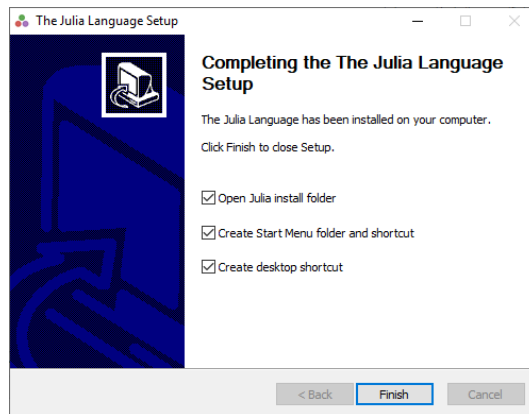
نخست به سایت جولیا julialang.org بروید. سپس بر روی Downloads کلیک کنید یا از ابتدا به آدرس julialang.org/downloads بروید. نسخه مناسب با سیستم‌عامل‌تان را انتخاب کنید. من از ویندوز ۶۴ بیت استفاده می‌کنم و آخرین نسخه جولیا امروز شماره ۱.۱.۱ است پس در جدول ۱.۱.۱ جلوی windows(.exe) بر روی 64bit کلیک می‌کنم. پس از اتمام دانلود فایل زیر را دارم.



بر روی آن دابل‌کلیک کنید. پس از extract کردن خودکار پنجره زیر را دارید که آدرس مکان ذخیره جولیا را از شما می‌خواهد. همانطور که در دوره‌های دیگر هم اشاره کردم، معمولاً بهتر است که برنامه‌هایتان را تا جایی که امکان دارد در درایو سیستم‌عامل‌تان نریزید چون پر شدن آن درایو سرعت رایانه‌تان را می‌کاهد. نکته دیگری که همیشه رعایت می‌کنم این است که سعی کنید تا جایی که مقدور است از قرار دادن نقطه در نام پوشه و فایل‌هایتان اجتناب کنید و نقطه را تنها برای شروع قسمت پسوند فایل به کار ببرید. گاهی اتفاق می‌افتد که برنامه‌ای در شناخت نوع فایل به دلیل وجود چند نقطه در نام آن به جای تنها یک نقطه بعد از نام و قبل از پسوند به مشکل برخورد. پس من آدرس زیر را برای نصب جولیا در رایانه‌ام انتخاب کردم `E:\Julia-1-1-1`. اگر به خاطر داشته‌باشید از دوره پایتون، اشاره داشتم که چرا بهتر است از آدرس‌های تو در تو و ساختن پوشه توی پوشه زیادی پرهیزید.



پس از اتمام نصب صفحه زیر را می‌بینید که محتوایش روشن است.



وقتی جولیا نصب می‌شود یک IDE پیش‌فرض با همان نام جولیا نیز برایتان نصب می‌کند که فضای کنسولی (به تفاوت فضای کنسولی و فضای ویرایشگری در پایتون مراجعه شود) دارد، یعنی دستورات را خط به خط باید بنویسید و اجرا می‌کند که کار کردن را کمی دشوار می‌کند. پیش از اینکه به راحل یعنی معرفی یک محیط ویرایشگری برای جولیا بپردازیم بیایید اجرا کردن جولیا در cmd یا همان command prompt ویندوز را چک کنیم. متأسفانه اگر cmd را باز کنید و julia را تایپ و اینتر بزنید به پیام خطای برنامه جولیا شناخته یا نصب نشده‌است برمی‌خورید. علتش هم روشن است، چون به environment variables = add Python to PATH گزینه بودن اهمیت تیک‌دار بودن گزینه add Python to PATH در environment variables در هنگام نصب پایتون را متوجه می‌شوید. دوباره متأسفانه سازندگان نصاب جولیا چنین گزینه‌ای را در نصاب مهیا نکرده‌اند و شما باید دستی خودتان این مرحله را انجام دهید.

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.678]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Amin>julia
'julia' is not recognized as an internal or external command,
operable program or batch file.

C:\Users\Amin>
```

دو راه حل وجود دارد. یکی اینکه هر دفعه که cmd را باز می‌کنید به او بگویند به آدرس پوشه‌ای برود که فایل اصلی اجرایی کنسول پیش‌فرض جولیا قرار دارد برود و سپس جولیا را فراخوانی کنید، یا اینکه یک بار برای همیشه آن را به Path در environment variables - ویندوزتان بیفزایید و هر دفعه که cmd را باز می‌کنید، تنها نام جولیا را تایپ و اینتر بزنید. ابتدا روش یگم را برویم. مانند مطلبی که در دوره برتینی گفتیم است. وقتی cmd را باز می‌کنید (در ویندوز ۱۰ کافست روی آیکون ویندوز در پایین سمت چپ کلیک کرده و cmd را تایپ و اینتر بزنید)، آن را به آدرس پوشه‌ای که فایل اصلی julia.exe قرار دارد هدایت کنید. این فایل در پوشه bin در داخل پوشه julia قرار دارد. اگر این پوشه در همان درایو سیستم‌عامل است نیاز به تغییر درایو ندارید ولی چون برای من در درایو دیگری است، ابتدا باید بگویم که به درایو مورد نظر برود. برای اینکار، حرف کوچک درایو را و سپس دونقطه را تایپ کنید و اینتر بزنید. خواهید دید که در ابتدای سطر پَسین آدرس درایو گفته‌شده درج می‌شود. سپس آدرس پوشه‌ای که مدنظر است را بدهید که می‌توانید نام درایو را از ابتدایش حذف کنید. چیزی که پس از زدن اینتر می‌بینید آدرس مکانی است که داده‌اید. اکنون می‌توانید julia را تایپ و اینتر بزنید. آیکون جولیا به همراه مشخصاتش مانند شماره نسخه در خواهد شد و ابتدای سطرها جولیا و یک پیکان (علامت بزرگتری) به رنگ سبز درج می‌شود که یعنی هر چیزی که بنویسید به عنوان دستور جولیا تلقی می‌شود و بوسیله جولیا اجرا خواهد شد.

```
Command Prompt - julia
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.678]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Amin>
E:\>cd Julia-1.1.1\bin
E:\Julia-1.1.1\bin>julia
Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "}" for Pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

julia>
```

برای خروج از محیط جولیا دستور exit پرانتز باز، پرانتز بسته را تایپ و اینتر بزنید. خط بعدی آدرس پوشه‌ای است که cmd قبل از اجرای جولیا در آن بوده‌است.

```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.678]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

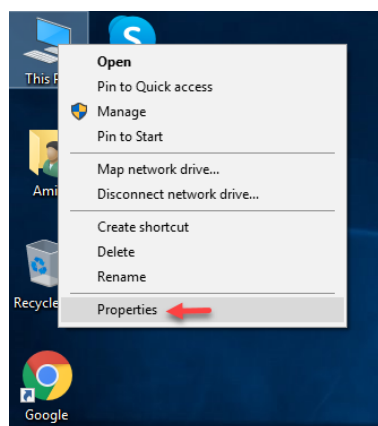
C:\Users\Amir>cd Julia-1-1-1\bin
E:\>cd Julia-1-1-1\bin
E:\Julia-1-1-1\bin>julia

Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "]?" for Pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

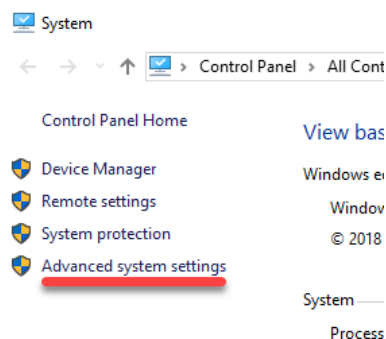
julia> exit()
E:\Julia-1-1-1\bin>

```

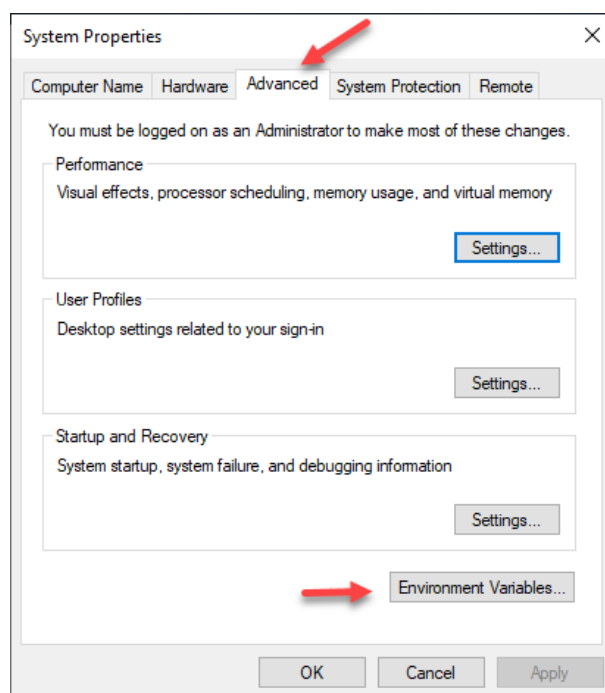
اکنون به روش دوم برویم. این روش و همینطور روش قبل برای اجرا / شناساندن برنامه‌های دیگر به cmd یکسان هستند. پس یادگرفتنتان واقعا خوب است به ویژه اگر بعدا به برنامه‌ای برخوردید که ویرایشگر و کنسول برایش در ویندوز طراحی نشده‌است و تنها راه اجرای ممکن است cmd باشد! برای اضافه کردن مسیر یک برنامه به Path در environment variable بر روی آیکن my computer یا this PC (در نسخه‌های متفاوت ویندوز نام این آیکن ممکن است متفاوت باشد) راست‌کلیک کنید و سپس properties را انتخاب کنید.



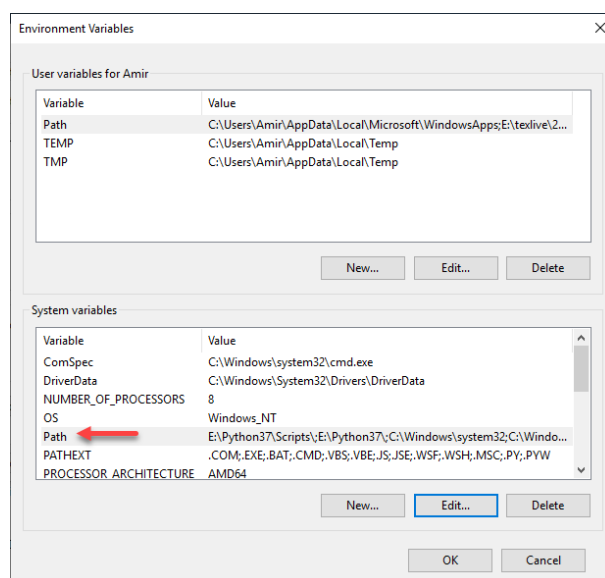
سپس بر روی Advanced system settings کلیک کنید.



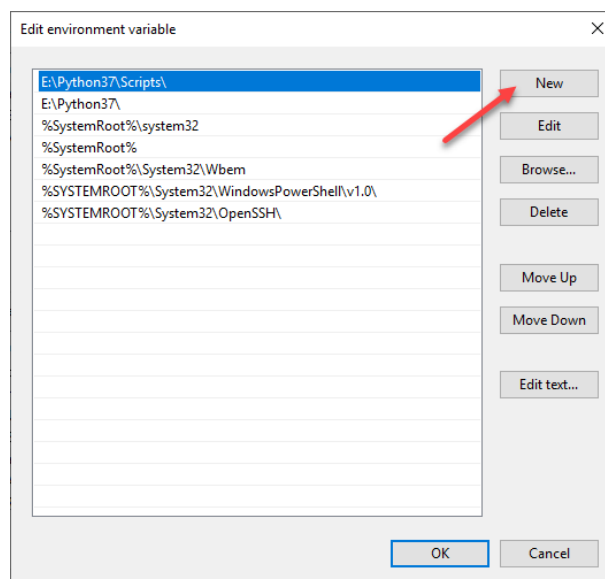
سپس از برجسب Advanced بر روی environment variables کلیک کنید.



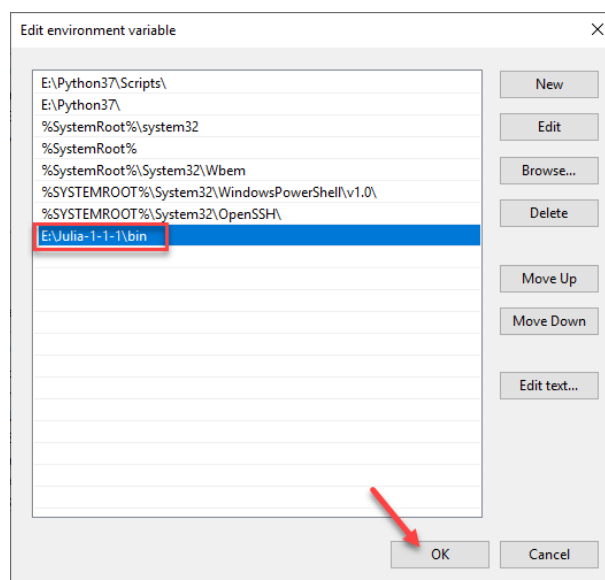
سپس از قسمت System variables بر روی Path دابل کلیک کنید.



روی New کلیک کرده،



آدرس پوشه bin از پوشه Julia را تایپ با کپی-پیست کنید و روی ok کلیک کنید.



اکنون می‌توانید cmd را باز کنید و تنها با تایپ julia و اینتر زدن آن را در cmd اجرا کنید.

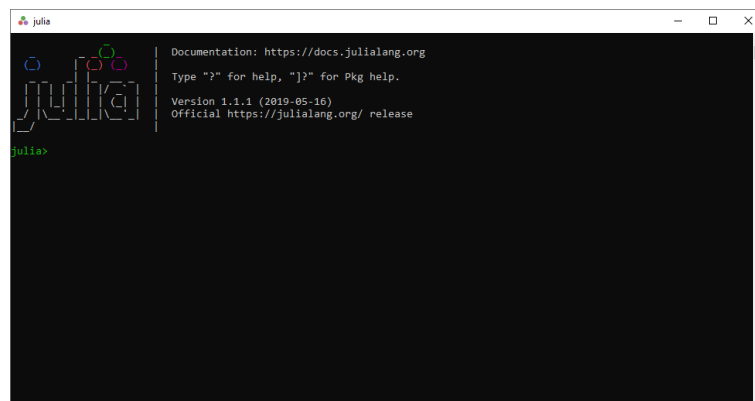
```
Command Prompt - julia
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.678]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Amir>julia

Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "}" for pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

julia>
```

اینک ببینید و IDE خود جولیا که به همان نام جولیا هست را باز و نگاهی به محیطش بیندازیم.



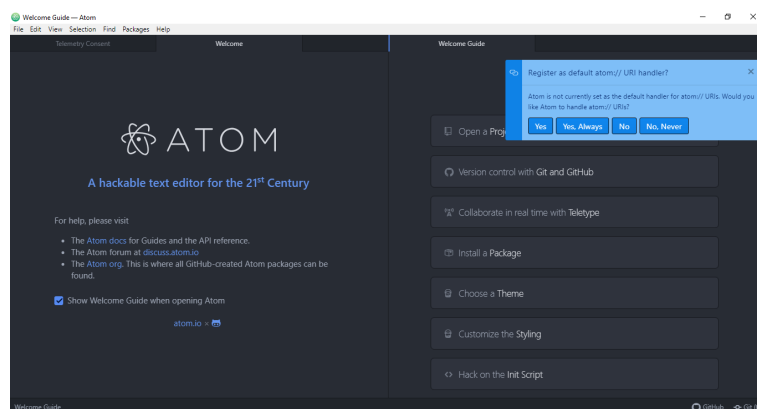
همانطور که می‌بینید تفاوت خاصی با نمایش جولیا در cmd ندارد. و اما ویرایشگر بهتری که می‌توانید استفاده کنید و من خودم هم از آن استفاده می‌کنم و در طول جلسات مثال‌ها را در آن نوشته و اجرا می‌کنم استفاده از محیط Juno است که در چهارچوب Atom نوشته شده است. سایت مرجع Juno، به آدرس junolab.org است. برای نصب و استفاده‌اش شما باید ابتدا جولیا را همانطور که در بالا انجام دادیم نصب کنید. سپس باید ویرایشگر Atom را دانلود و نصب کنید و در آخر به Atom بگوئید که بسته Juno را پیدا و نصب کند. پس در این گام ما باید اتم را دانلود و نصب کنیم. به سایت اتم بروید atom.io. آخرین نسخه امروز ۰.۴۰.۱ است و من از ویندوز ۶۴ بیت استفاده می‌کنم. پس از اتمام دانلود فایلی با پسوند exe به شکل زیر دارم.



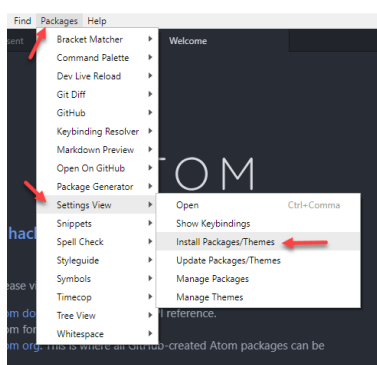
برای نصب کافی است بر روی آن دابل‌کلیک کنید.



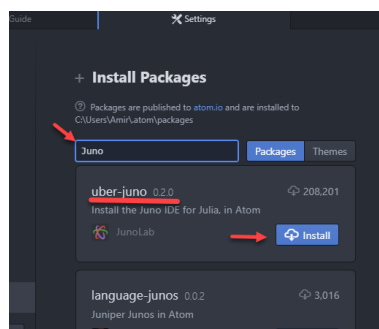
تصویر بالا تصویر صفحه انتظار برای نصب اتم است که می‌گوید اتم در حال نصب شدن است و به محض تمام شدن نصب، ویرایشگر اتم خودکار باز خواهد شد. متأسفانه در نصاب پیش فرض جایی، گزینه‌ای یا چیزی برای تعیین مکان نصب تهیه نشده است و خودکار در درایو سیستم عامل خودش را نصب می‌کند که یکی از معایب کار سازندگان نصاب اتم است. وقتی نصب به اتمام رسید و ویرایشگر اتم باز شد، نمای همچون نمای زیر خواهید داشت.



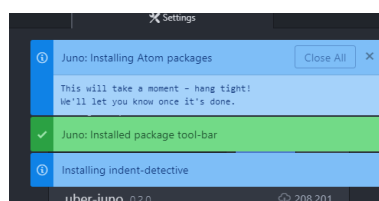
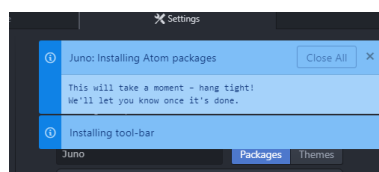
از سربرگ Packages به Settings view و بعد Install Packages/Themes بروید و کلیک کنید.



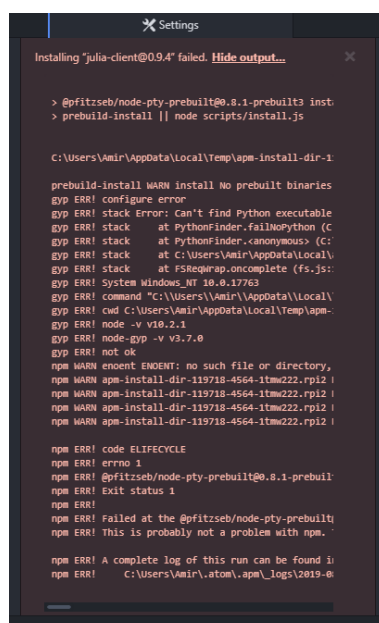
در نوار زیر Install packages واژه Juno را تایپ و اینتر بزنید. از گزینه‌های یافت‌شده، uber-juno را بیابید و بر Install کلیک کنید. آخرین نسخه امروز ۰.۲.۰ است.



همه چیز خودکار انجام می شود و پیام هایی مبنی بر فلان بسته نیاز است و دانلود می کنم و دانلود شد خواهید دید مانند زیر.



اما در دانلود و نصب آخرین بسته به مشکل برمی خورد (دستکم تا به امروز).

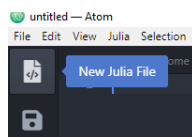


این مشکل مختص نسخه ۰.۴۰.۱ - اتم است و هنوز برطرف نشده است. راحل فعلا این است که از نسخه های پیشین اتم استفاده کنید پس اگر ۰.۴۰.۱ را نصب کردید و برای Juno، به این خطا برخوردید باید به control panel بروید و Atom را uninstall کنید. سپس از آدرس

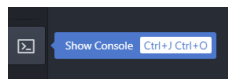
github.com/atom/atom/releases/tag/v1.39.1

بروید و نسخه متناسب با سیستم عاملتان را دانلود کنید، برای مورد ویندوز ۶۴ بیت گزینه AromSetup-x64.exe است. تمام مراحل شبیه مراحل مربوط به نسخه ۰.۴۰.۱ است به غیر از اینکه به جای پیام خطای آخر پیام نصب موفقیت آمیز بود را خواهید دید.

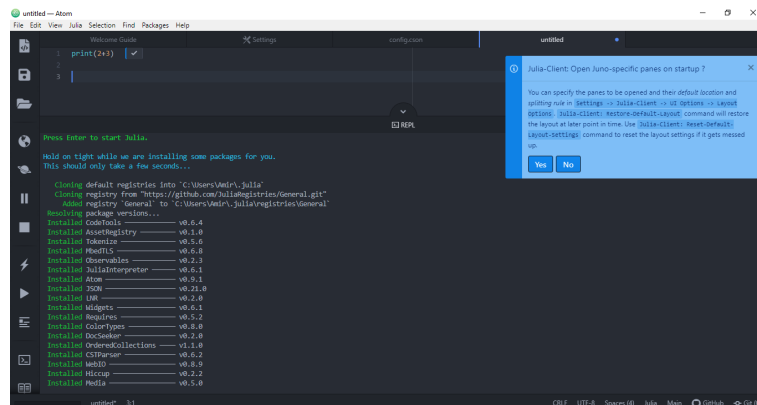
برای باز کردن یک فایل جدید کدنویسی برای اجرا توسط جولیا می توانید از آیکون سمت چپ صفحه اتم استفاده کنید

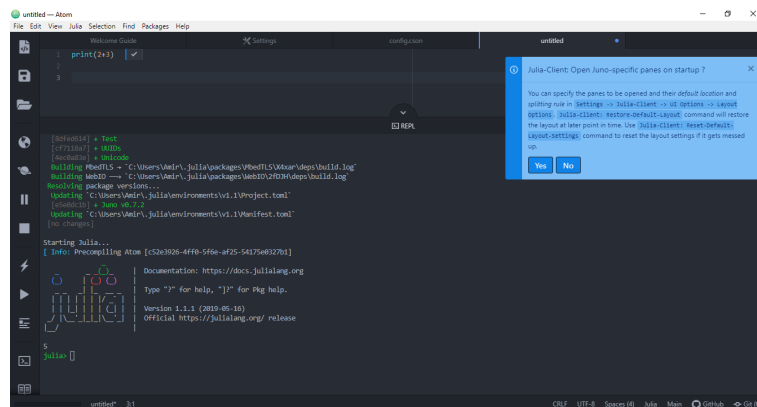


اگر کنسول در صفحه نیست، رای نمایش کنسول که نتایج اجرای کد نوشته شده تان را نمایش می دهد از آیکون سمت چپ صفحه اتم استفاده کنید



برای نمونه در زیر من در یک فایل جدید دستور `print(2+3)` که درخواست چاپ (نمایش) جمع ۲ با ۳ را می کند را تایپ و سپس برای اجرای دکمه `Ctrl` و `Enter` را با هم فشار دادم. توجه کنید که فشار دادن اینتر خالی در ویرایشگر اتم فقط به خط بعدی می رود (برخلاف زدن اینتر در کنسول که اجرا می کند). برای اجرا کردن باید از کلیدهای کنترل و اینتر که با هم فشار داده شوند استفاده کنید. چون اولین بار است که جولیا بر روی اتم اجرا می شود، اتم قبل از اجرای جولیا تعدادی بسته را دانلود می کند و سپس جولیا را در کنسول باز و نتیجه اجرای کد را نشان می دهد.





در مورد نامگذاری فایل‌های جولیا و ذخیره‌کردنشان و همینطور نکات بیشتر استفاده از اتم برای برنامه‌نویسی به زبان جولیا در جلسه‌های بعدی صحبت می‌کنیم.

در آخر همانند همیشه یادآوری می‌کنم که پس از اتمام نصب موفقیت‌آمیز برنامه‌ها، هر نصابی را که دیگر نیاز ندارید از روی رایانه‌تان پاک کنید چون فقط در حال اشغال فضا هستند و کاربردی دیگر ندارند. البته اگر محدودیت دانلود دارید یا اینترنت رایگان ندارید و می‌خواهید نصاب را برای زمان مبدا نگه دارید، می‌توانید آن را بر روی حافظه‌های جانبی‌تان مانند CD ، USB memory ، external hard disk ، DVD بریزید.

جمع‌بندی:

- یادگرفتیم که چگونه جولیا را نصب کنیم.
- چگونه جولیا را بر روی cmd اجرا کنیم.
- چگونه اتم و جون را نصب کنیم.
- چگونه جولیا را در اتم استفاده کنیم.

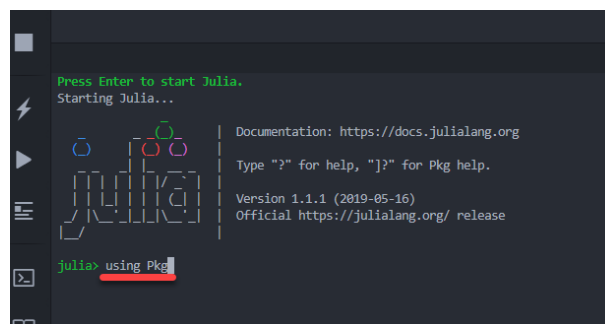
در صورت هر گونه پرسش یا مشکل پیرامون مطالب مربوط به این جلسه می‌توانید پیام بفرستید.

پیروز و سربلند باشید

امیرحسین صادقی‌منش، ۲۷ مرداد ۱۳۹۸

۲ نصب کردن بسته‌های جدید در جولیا

بسته package در جولیا همان معادل module یا library در برنامه‌های دیگر است. یک بسته شامل یک سری دستور است که پیش‌فرض در خود برنامه وجود ندارند. برای نمونه بسته Plots دستورهایی دارد که برای رسم نمودار و شکل می‌توانید استفاده کنید ولی به صورت پیش‌فرض با خود جولیا نصب نشده‌است. پس این انتخاب به شما داده شده‌است که تنها در صورتیکه نیاز به استفاده از این بسته دارید آن را دانلود و نصب کنید، یا ممکن است از بسته دیگری که همین نقش را ایفا می‌کند خوشتان بیاید و تمایلی به داشتن بسته Plots نداشته‌باشید. برای نصب یک بسته کافیست به کنسول بروید. چون کنسول جولیا در اتم یا برنامه جولایی پیش‌فرض یا جولیا در cmd هیچ فرقی ندارد، برایتان نصب بسته را در کنسول جولیا در اتم را نشان می‌دهم. نخستین کاری که باید انجام بدهید استفاده از بسته Pkg است که البته این بسته به صورت پیش‌فرض با خود جولیا نصب شده‌است. وظیفه این بسته یافتن بسته‌های جولیا در اینترنت و نصب آنها برایتان است. برای استفاده از یک بسته ابتدا باید به برنامه بگوئید که دستورات آن بسته را دم دست بیاورد، این کار را اصطلاحاً صدا کردن بسته می‌گویند. برای صدا کردن یک بسته ابتدا بنویسید using سپس یک فاصله و سپس نام بسته و اینتر بزنید.

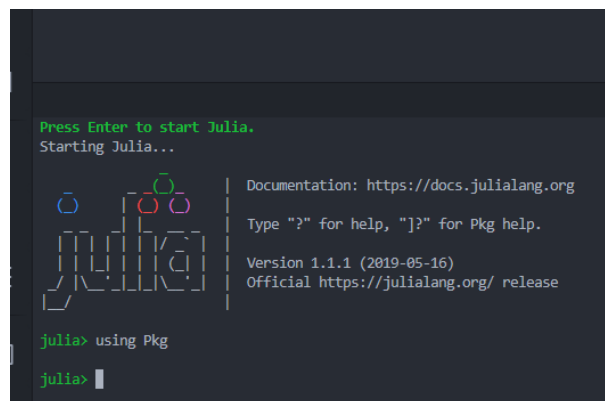


```
Press Enter to start Julia.
Starting Julia...

Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "]?" for Pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

julia> using Pkg
```

برنامه بسته را دم دست می‌آورد سپس آماده دستورات بعدی می‌شود.



```
Press Enter to start Julia.
Starting Julia...

Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "]?" for Pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

julia> using Pkg
julia>
```

از بسته مورد نظر دستور اضافه کردن بسته‌های جدید را استفاده می‌کنیم. این دستور به شکل `Pkg.add("نام بسته جدیدی را که می‌خواهید باید قرار دهید. اولین سه بسته‌ای که خودم در کارم نیاز پیدا کردم به ترتیب عبارت بودند از Plots ، Distributions و Cuba . اینجا بسته Plots را نصب می‌کنیم.`

```
Press Enter to start Julia.
Starting Julia...

Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "]" for Pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

julia> using Pkg

julia> Pkg.add("Plots")
Updating registry at `C:\Users\Amir\.julia\registries\General`
Updating git-repo `https://github.com/JuliaRegistries/General.git`
Resolving package versions...
Installed RecipesBase v0.7.0
Installed Missings v0.4.1
Installed DataAPI v1.0.1
Installed PlotThemes v0.3.0
Installed FFMPEG v0.2.2
Installed Plots v0.26.2
Installed WebIO v0.8.11
Installed GR v0.41.0
Installed Showoff v0.3.1
Installed Measures v0.3.0
Installed SortingAlgorithms v0.3.1
Installed JuliaFormatter v0.1.5
Installed StatsBase v0.32.0
Installed Contour v0.5.1
Installed HTTP v0.8.5
Installed Distances v0.8.2
Installed NaNMath v0.3.2
```

```

Installed NaMath _____ v0.3.2
Installed StringDistances _____ v0.4.0
Installed CodeTracking _____ v0.5.8
Installed Colors _____ v0.9.6
Installed PlotUtils _____ v0.5.8
Installed GeometryTypes _____ v0.7.5
Installed StaticArrays _____ v0.11.0
Updating "C:\Users\Amin\.julia\environments\v1.1\Project.toml"
[91a5bcd] + Plots v0.26.2
Updating "C:\Users\Amin\.julia\environments\v1.1\Manifest.toml"
[da1fd8a2] ↑ CodeTracking v0.5.7 ⇒ v0.5.8
[5ae59095] ↑ Colors v0.9.5 ⇒ v0.9.6
[d38c429a] + Contour v0.5.1
[9a962f9c] + DataAPI v1.0.1
[b4f34e82] ↑ Distances v0.8.1 ⇒ v0.8.2
[c87230d0] + FFMPEG v0.2.2
[28b8d3ca] + GR v0.41.0
[4d80f742] + GeometryTypes v0.7.5
[cd3eb016] ↑ HTTP v0.8.4 ⇒ v0.8.5
[98e50ef6] ↑ JuliaFormatter v0.1.3 ⇒ v0.1.5
[442fdcdd] + Measures v0.3.0
[e1d29d7a] + Missings v0.4.1
[77ba4419] + NaMath v0.3.2
[ccf2f8ad] + PlotThemes v0.3.0
[995b91a9] + PlotUtils v0.5.8
[91a5bcd] + Plots v0.26.2
[3cdcf5f2] + RecipesBase v0.7.0
[992d4aef] + Showoff v0.3.1
[a2af1166] + SortingAlgorithms v0.3.1
[90137ffa] + StaticArrays v0.11.0
[2913bbd2] + StatsBase v0.32.0
[88034a9c] ↑ StringDistances v0.3.3 ⇒ v0.4.0
[0f1e0344] ↑ WebIO v0.8.9 ⇒ v0.8.11
Building GR → "C:\Users\Amin\.julia\packages\GR\Z15OE\deps\build.log"

```

```
[91a5bcd] + Plots v0.26.2
[3cdc5f2] + RecipesBase v0.7.0
[992d4af] + Showoff v0.3.1
[a2af116] + SortingAlgorithms v0.3.1
[90137ff] + StaticArrays v0.11.0
[2913bbd] + StatsBase v0.32.0
[88034a9] ↑ StringDistances v0.3.3 ⇒ v0.4.0
[0f1e034] ↑ WebIO v0.8.9 ⇒ v0.8.11
Building GR → `C:\Users\Amir\.julia\packages\GR\ZI5OE\deps\build.log`
Building FFmpeg → `C:\Users\Amir\.julia\packages\FFmpeg\9JQpZ\deps\build.log`
Building Plots → `C:\Users\Amir\.julia\packages\Plots\Ih71u\deps\build.log`
Building WebIO → `C:\Users\Amir\.julia\packages\WebIO\2mZPb\deps\build.log`

julia>
```

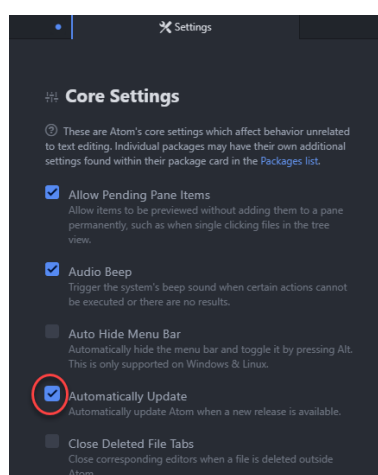
توجه کنید که نصب ممکن است کمی زمان ببرد. پس از اتمام نصب بسته یادتان باشد که یک بار بسته باید precompile یعنی پیش‌اجرا شود، پس بسته نصب‌شده را فراخوانی کنید (همان صدا بزنید).

```
[a2af116] + SortingAlgorithms v0.3.1
[90137ff] + StaticArrays v0.11.0
[2913bbd] + StatsBase v0.32.0
[88034a9] ↑ StringDistances v0.3.3 ⇒ v0.4.0
[0f1e034] ↑ WebIO v0.8.9 ⇒ v0.8.11
Building GR → `C:\Users\Amir\.julia\packages\GR\ZI5OE\deps\build.log`
Building FFmpeg → `C:\Users\Amir\.julia\packages\FFmpeg\9JQpZ\deps\build.log`
Building Plots → `C:\Users\Amir\.julia\packages\Plots\Ih71u\deps\build.log`
Building WebIO → `C:\Users\Amir\.julia\packages\WebIO\2mZPb\deps\build.log`

julia> using Plots
[ Info: Precompiling Plots [91a5bcd-55d7-5caf-9e0b-520d859cae80]

julia>
```

در مورد اینکه چگونه در جولیا نمودار رسم کنیم در جلسه‌ای دیگر اختصاصاً خواهیم پرداخت. یک نکته در مورد ویرایشگر اتم که شاید بخواهید بدانید این است که خودکار بدون پرسیدن از شما برای خودش به‌روزرسانی می‌کند. این کار می‌تواند دو عیب داشته باشد. یک اینکه شاید شما اینترنت با حجم محدود یا فضای حافظه رایانه با حجم محدود داشته باشید و دانلود یا نصب چیزی بدون اطلاعات بتواند برنامه‌ریزی‌تان را خراب کند. دو اینکه همانگونه که در جلسه نخست دیدید ممکن است نسخه جدید دارای معایبی باشد که هنوز رفع نشده‌اند و نسخه جا افتاده‌ای نباشد. یا دستورات فرق کنند و شما وقت به‌روز کردن حافظه دستوری‌تان را نداشته باشید و با دستورات قدیمی راحت‌تر و سریع‌تر بتوانید برنامه‌نویسی کنید. برای متوقف کردن اتم از این به‌روزرسانی سرخودانه می‌توانید اینگونه عمل کنید. از بالای برنامه گزینه Files سپس Settings را انتخاب کنید.



سپس تیک گزینه Automatically update را حذف کنید.

اکنون بایبید دو بسته دیگری که اشاره کردم را در محیط کنسول جولیا و محیط cmd به عنوان تمرین انجام دهید. البته اگر به این بسته‌ها نیاز ندارید این کار را نکنید، می‌توانید بسته‌هایی که خودتان نیاز دارید را انجام دهید یا در کل از بقیه این جلسه بگذرید و به جلسه پسین بروید. نکته جدیدی در ادامه بحث نیست و همچنین دقیقاً یکسان است.

```

Windows PowerShell
Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "?>" for Pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

julia> using Pkg

julia> Pkg.add("Distributions")
Updating registry at "C:\Users\Amir\.julia\registries\General"
Updating git-repo "https://github.com/JuliaRegistries/General.git"
Resolving package versions...
Installed PDMats v0.9.9
Installed Rmath v0.5.0
Installed StatsFuns v0.8.0
Installed QuadGK v2.0.3
Installed SpecialFunctions v0.7.2
Installed Arpack v0.3.1
Installed BinDeps v0.8.10
Installed Distributions v0.21.1
Installed Parsers v0.3.7
Updating "C:\Users\Amir\.julia\environments\v1.1\Project.toml"
[31c24e10] + Distributions v0.21.1
Updating "C:\Users\Amir\.julia\environments\v1.1\Manifest.toml"
[7d9fca2a] + Arpack v0.3.1
[9e28174c] + BinDeps v0.8.10
[31c24e10] + Distributions v0.21.1
[9081a1f] + PDMats v0.9.9
[69de0a69] + Parsers v0.3.6 & v0.3.7
[1fd47b5b] + QuadGK v2.0.3
[79098fc4] + Rmath v0.5.0
[276daf6e] + SpecialFunctions v0.7.2
[4c63d2b0] + StatsFuns v0.8.0
[4607b0f0] + SuiteSparse
Building SpecialFunctions -> "C:\Users\Amir\.julia\packages\SpecialFunctions\fvheQ\deps\build.log"
Building Arpack -> "C:\Users\Amir\.julia\packages\Arpack\cu5By\deps\build.log"
Building Rmath -> "C:\Users\Amir\.julia\packages\Rmath\Py9gH\deps\build.log"

julia>

```

```

julia> using Distributions
[ Info: Precompiling Distributions [31c24e10-a181-5473-b8eb-7969acd0382f]

julia>

```

```

Microsoft Windows [Version 10.0.17763.678]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Amir> julia

Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "?>" for Pkg help.
Version 1.1.1 (2019-05-16)
Official https://julialang.org/ release

julia> using Pkg

julia> Pkg.add("Cuba")
Updating registry at "C:\Users\Amir\.julia\registries\General"
Updating git-repo "https://github.com/JuliaRegistries/General.git"
Resolving package versions...
Installed Cuba v2.0.0
Updating "C:\Users\Amir\.julia\environments\v1.1\Project.toml"
[8a292aeb] + Cuba v2.0.0
Updating "C:\Users\Amir\.julia\environments\v1.1\Manifest.toml"
[8a292aeb] + Cuba v2.0.0
Building Cuba -> "C:\Users\Amir\.julia\packages\Cuba\084zH\deps\build.log"

julia> using Cuba
[ Info: Precompiling Cuba [8a292aeb-7a57-582c-b821-06e4c11590b1]

julia>

```

در صورت هر گونه پرسش یا مشکل پیرامون مطالب مربوط به این جلسه می‌توانید پیام بفرستید.

پیروز و سربلند باشید
امیرحسین صادقی‌منش، ۹ شهریور ۱۳۹۸