

ششمین وبینار آموزش گروه آموزش تخصصی نرم افزار های BIM آریانی با همکاری :

مجتمع آموزش مهندسين ايساتيس (مهندس مطلبی)

گروه آموزش مجازی سیویل 808

مجتمع آموزشی نرم افزارهای BIM راهبرد تهران

آتلیه معماری دکتر صدیق



موضوع وبینار : معرفی DYNAMO برای پروژه های BIM

در صورت لزوم می توانید پک آموزشی DYNAMO را از ادمین های زیر خریداری کنید.

@j_archi

@archmeysam

مسیر های ارتباطی ما با شما دوستان :

گروه آموزشی آریانی :

<https://t.me/joinchat/AAAAAEEPgPN3hxjiSRz-nw>

گروه آموزشی مهندس مطلبی :

<https://t.me/joinchat/BYw3yT3Nv1kNwvKRXH-qeA>

کانال آموزشی سیویل 808 :

<https://t.me/TV808>

گروه آموزشی مجتمع راهبرد :

https://t.me/rahboord_memari

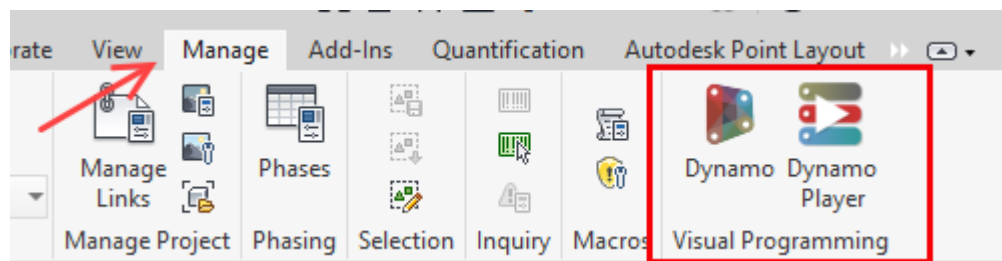
مهندس آریانی :

<https://t.me/GhasemAriyani>

نرم افزار Autodesk Revit امروزه مورد پذیرش طیف وسیعی از مهندسان در زمینه AEC به عنوان راه حلی برای Building Information Modeling قرار گرفته است. به عبارت ساده، یک پروژه Revit، یک پایگاه اطلاعاتی می باشد که توسط موتور قدرتمند مدلسازی پارامتریک رویت اداره می شود. اگرچه نرم افزار Revit دارای طراحی بسیار قدرتمند، مستندات، و ابزارهای تحلیلی می باشد اما ممکن است برای تسهیل فعالیت های خاص کاربر احساس خستگی و یا آن فرآیندها سخت و گاهی با ابزارهای پیش فرض Revit غیر ممکن باشد. در این رابطه برای افزایش بهره وری و بهبود عملکرد وظایف، برخی شرکت ها اقدام به ایجاد برنامه های سفارشی برای کاهش این مشکلات توسط برنامه نویسان جهت ایجاد برنامه های شخصی text code کرده اند. متأسفانه بسیاری از شرکت ها منابع لازم برای استخدام چنین افرادی را ندارند، یا در بعضی موارد، وقتی در شرکتی چنین جایگاهی توسط شخصی خالی می شود، جایگزینی برای آن ندارند. اینجا جایی می باشد که DYNAMO بسیار جذاب می باشد. Dynamo یک برنامه visual programming می باشد که طراحان را قادر می سازد تا با کم ترین تجربه و یا بدون تجربه برنامه نویسی با استفاده از visual logic (منطق بصری) برای ایجاد، ویرایش، و کشف طرح های مفهومی پارامتریکی خود و یا از آن برای ارتباط با دیگر پایگاه داده ها، برای وظایف خود استفاده کنند.

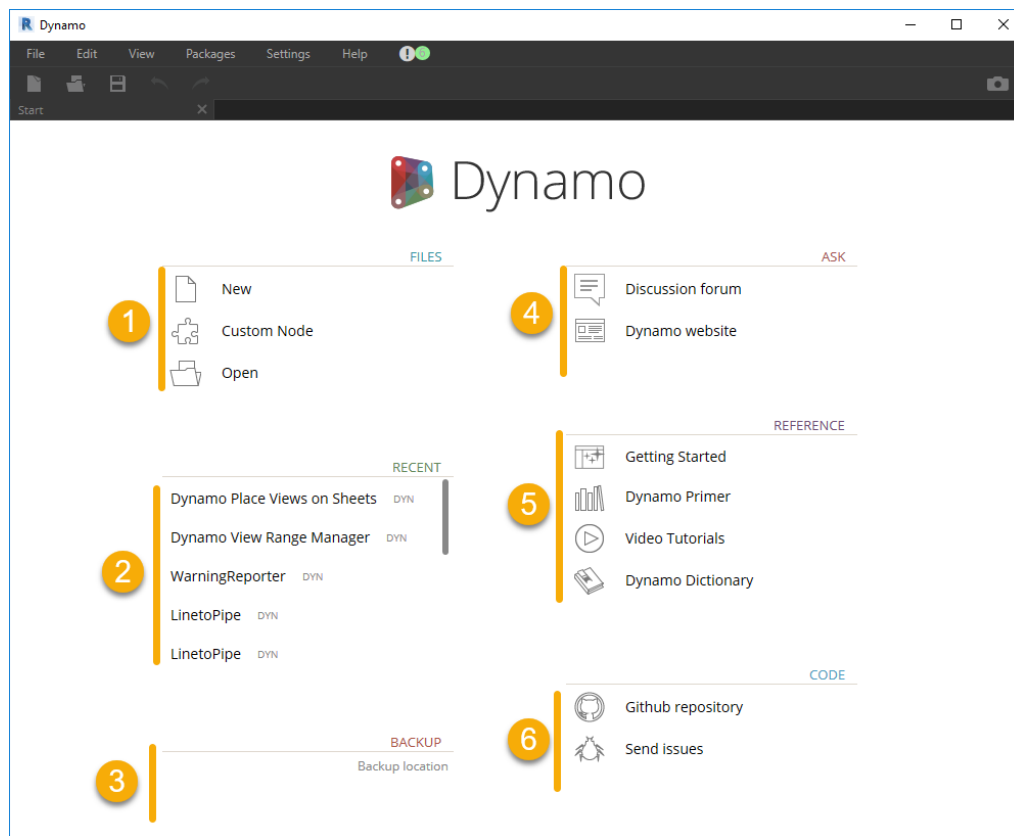
در این وینار ما از روش های طراحی و محاسباتی صرف نظر می کنیم و بر روی عملیاتی که روزانه با آن درگیر هستیم، به صورت خودکار می پردازیم. منظور این می باشد که ما از Dynamo برای تعامل با API (Application Programming Interface) برای خودکار سازی این وظایف روزانه و وقت گیر استفاده خواهیم کرد. در ابتدا شما نیاز به یک مرور کوتاه از رابط کاربری Dynamo و قابلیت های اساسی آن دارید.

از ورژن 2017 نرم افزار Revit، برنامه Dynamo به زبانه Manage انتقال یافته است. شما می توانید از پانل Visual Programming به این برنامه دسترسی پیدا کنید.



*رابط کاربری

هنگامی که شما بر روی دکمه Dynamo در پروژه خود کلیک می کنید، برنامه Dynamo باز می شود و بر روی همان فایل قابل اجرا می باشد. برای اینکه تسلط بیشتری در روند کار با Dynamo و فایل پروژه رویت داشته باشید، پیشنهاد می شود از دو مانیتور استفاده کنید تا تسلط شما نسبت به روند کار بیشتر شود. هنگامی که شما Dynamo را باز می کنید، صفحه شروع ظاهر می شود که با یک خط به چندین بخش تقسیم شده است. در تصویر زیر می توانید بخش های مختلف صفحه شروع داینامو را مشاهده کنید.



1-File: برای شروع یک فایل جدید و یا باز کردن فایل های موجود استفاده می شود.

2-Recent: به آخرین فایل های کار شده دسترسی دارید.

3-Backup: به مسیر فایل های پشتیبانی دسترسی خواهید داشت.

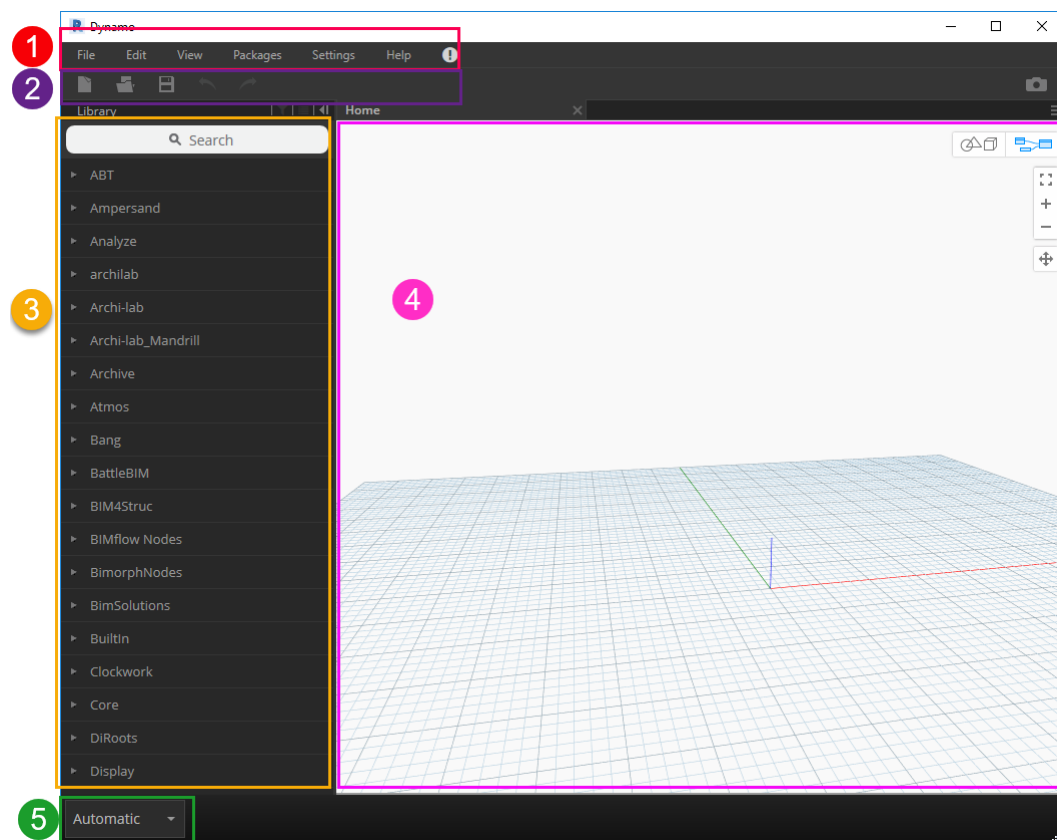
4-Ask: دسترسی مستقیم به وب سایت Dynamo و بخش انجمن گفتگوی آن داده می شود.

5-Reference: به منابع آموزشی اضافی هدایت می شوید.

6-Code: می توانید فایل Open-Source برنامه را برای گسترش آن دسترسی داشته باشید.

در اغلب موارد شما برای شروع یک فایل جدید باز می کنید و یا یک فایل موجود را باز می کنید. با کلیک بروی New (یا از منوی New < File که کلید های میانبر آن نمایش داده می شود) فضای کاری Dynamo باز می شود. فضای کاری Dynamo برای navigate بسیار ساده و آسان می باشد.

UI Dynamo (زابط کاربری) از نوار منو (menu bar)، نوار ابزار (toolbar)، کتابخانه ای از گره ها (library of nodes)، فضای کاری (workspace) و نوار اجرا (execution bar) ساخته شده است. در تصویر زیر می توانید بخش های مختلف UI را مشاهده کنید.



Menu bar-1

Toolbar-2

Library-3

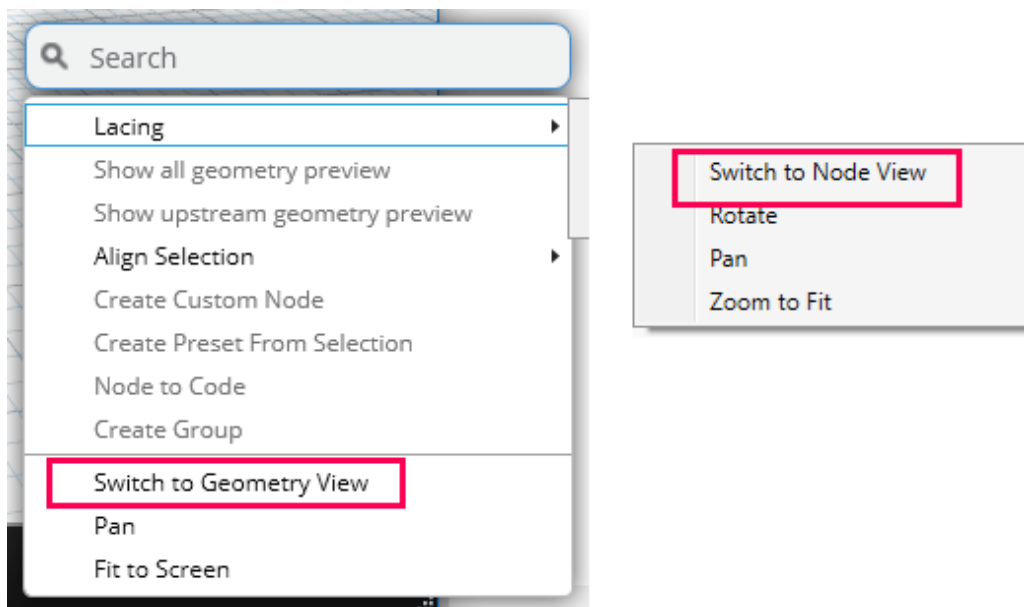
Workspace-4

Execution Bar-5

فضای کاری (Workspace) در Dynamo بسیار جذاب و تعاملی می باشد. فضای کاری Dynamo در دو حالت دسترسی به طراحی یا برنامه های خود در فضای کاری را فراهم می کند. حالت پیش فرض Graph Preview می باشد. حالت Graph Preview اجازه می دهد تا همانطور که visual code (کد بصری) خود را توسعه می دهید با آن ارتباط برقرار کنید. Dynamo همچنین ابزار مدلسازی پارامتریکی می باشد و می تواند آن را ایجاد یا سطوح سه بعدی و احجام هندسه را بخواند. حالت 3D Preview به شما اجازه می دهد تا متقابلاً با هندسه ایجاد شده ارتباط برقرار کنید. کلید های جابجایی بین دو فضای کاری در Dynamo، بالا سمت راست قرار دارد. کلید میانبر برای جابجایی بین دو فضای کاری داینامو Ctrl+B می باشد.



همچنین با کلیک راست کردن در فضای کاری Dynamo می توانید با انتخاب گزینه های Switch to Gemotry View و Switch to Node View بین آنها جابجا شوید.

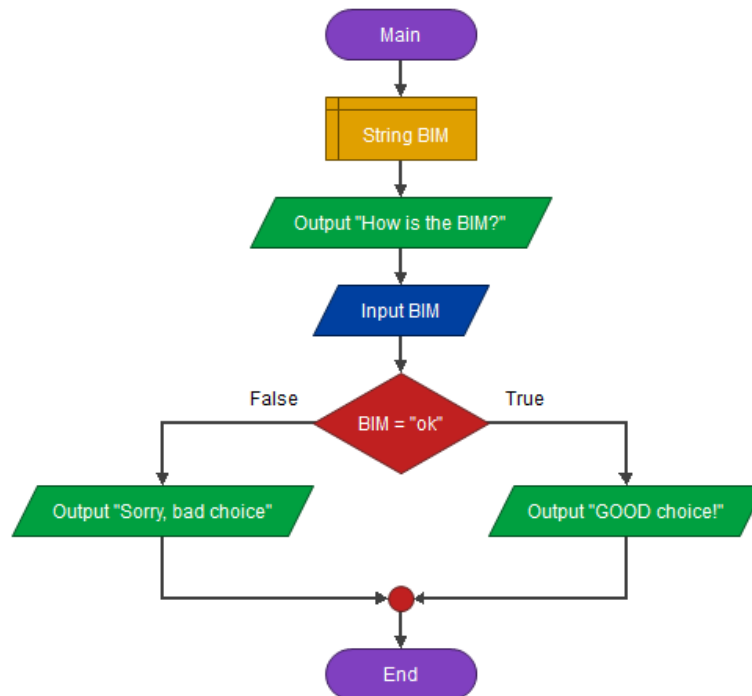


در جدول زیر نیز می توانید انواع رابط کاربری برای موس در داینامو را مشاهده کنید.

Mouse Action	Graph Preview	3D Preview
Left Click	Select	N/A
Right Click	Context Menu	Zoom Options
Middle Click	Pan	Pan
Scroll	Zoom In/Out	Zoom In/Out
Double Click	Create Code Block	N/A

*درک Visual Programming

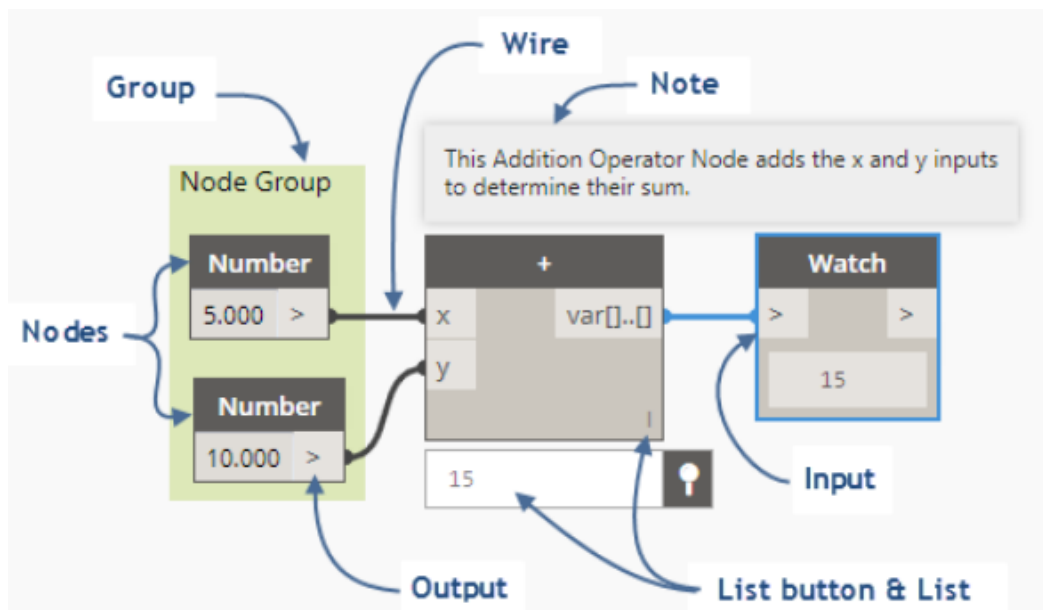
در هنگامی کار با Dynamo، از آن به عنوان ابزاری برای ایجاد یک flow chart منطقی در نظر بگیرید. در تصویر زیر چندین شکل در نمودار وجود دارد که یک عمل خاص را نشان می دهد.



این اشکال در داینامو Nodes (گره ها) گفته می شود. گره ها به طور معمول برای Create + ، Query ? یا Action ⚡ عمل می کنند. فلش هایی که در تصویر فوق مشاهده می کنید، جهت فرآیند flow chart می باشد. در داینامو به این مسیر یا جهت فرآیند Wires گفته می شود. Wire ها ورودی و خروجی Node ها را برای ایجاد یک جریان منطقی به هم متصل می کنند. شما می توانید Wire ها را با کلیک چپ از خروجی یک

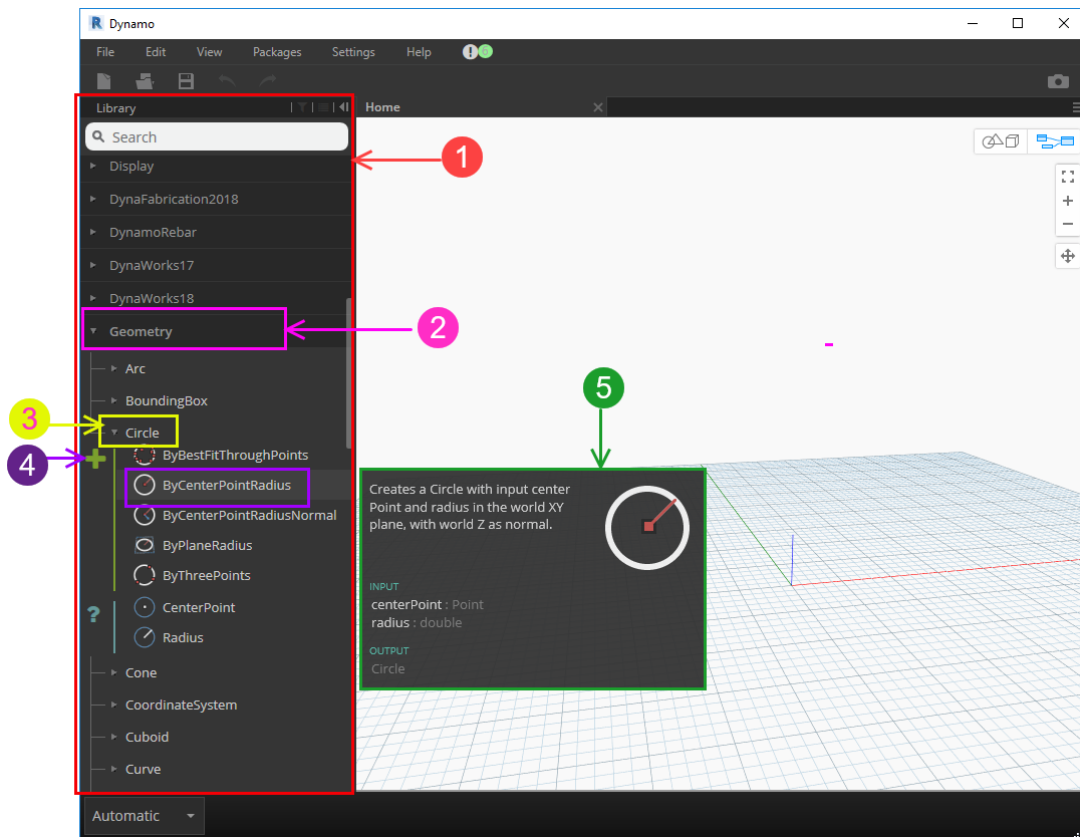
Node به ورودی Node دیگر متصل کنید. هنگامی که شما Node ها را به صورت سیمی (Wired) به هم متصل می کنید، یک visual program ایجاد کردید.

در پایین شما یک نمودار ساده را مشاهده می کنید. دو گره Number با مقادیر متفاوت وجود دارد که آنها را با Wire به یک گره Addition متصل می کند. برای مشاهده نتیجه، یک گره Watch اضافه شده است. شما می توانید ببینید که دو گره Number با هم گروپ شده اند. در گره Addition، با انتخاب دکمه لیست می توانید مجموع را مشاهده کنید. در بالای گره Addition نیز یک یادداشت برای توصیف عملکرد قرار دارد. همانطور که می بینید Dynamo یک وسیله بصری ساده برای تعریف توابع مختلف را فراهم می کند.



*Nodes (گره ها)

برای شروع قرار دادن گره ها، ابتدا باید آنها را بشناسیم و پیدا کنیم. گره ها در پانل سمت چپ، داخل کتابخانه قرار دارند. در تصویر زیر می توانید یک بخش از کتابخانه که شامل بخش ها دسته ای از گره ها و در برخی بخش ها شامل زیر مجموعه می باشد را مشاهده کنید.



1- **The Library**: بخش از رابط کاربری Dynamo می باشد.

2- **A Library**: یک مجموعه ای از Categories های مرتبط، مانند Geometry

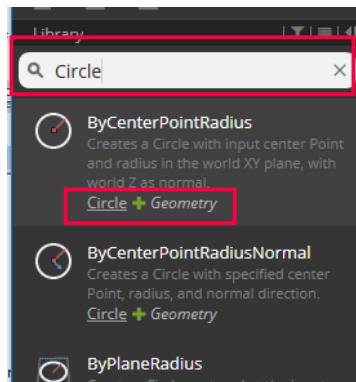
3- **A Category**: یک مجموعه ای از گره های مرتبط، مانند هر آن چیزی که مرتبط با Circle است.

4- **A Subcategory**: گره ها داخل Category به طور معمول توسط Create، Action یا Query تفکیک شده اند.

5- **A Node**: موضوعاتی که برای انجام یک عملی به فضای کاری اضافه می شوند.

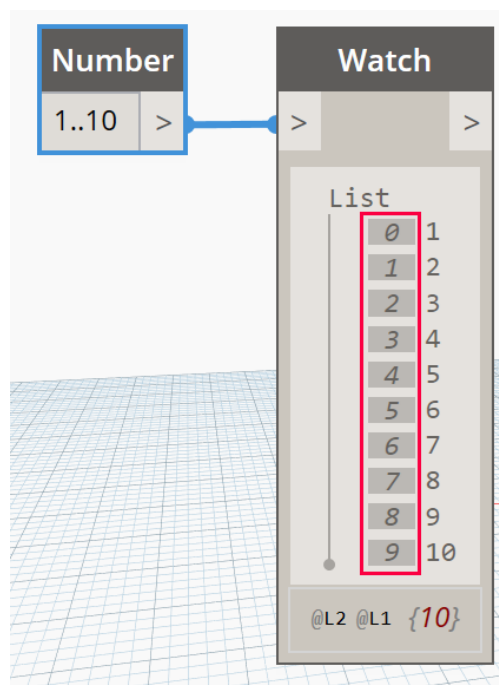
برای کمک به پیدا کردن گره از کتابخانه، کاربران می توانند از فیلد Search بالای کتابخانه استفاده کنند. در این فیلد کافی می باشد نام گره مورد نظر را وارد کنید تا به سادگی نمایش داده شود. همچنین کاربران می توانند در فضای کاری کلیک راست کنند تا context menu اجرا شود که در بالای آن نیز موارد جستجو موجود می باشد و امکان جستجوی گره ی مورد نظر را به شما می دهد. با توجه به اینکه برنامه داینامو open-source می باشد، کاربران Node های سفارشی ایجاد می کنند و آنها را به صورت Packages (بسته) به اشتراک می گذارند. بسته ها را می توانید به طور مستقیم از منوی Packages در داخل Dynamo جستجو، پیدا و دانلود کرد.

به عنوان یک مبتدی، شما می توانید موقعیت گره های Dynamo را با استفاده از منوی Search یاد بگیرید. عموماً نام گره و دسته آن را نیز در بخش جستجو نمایش می دهد.



* Lists (لیست ها)

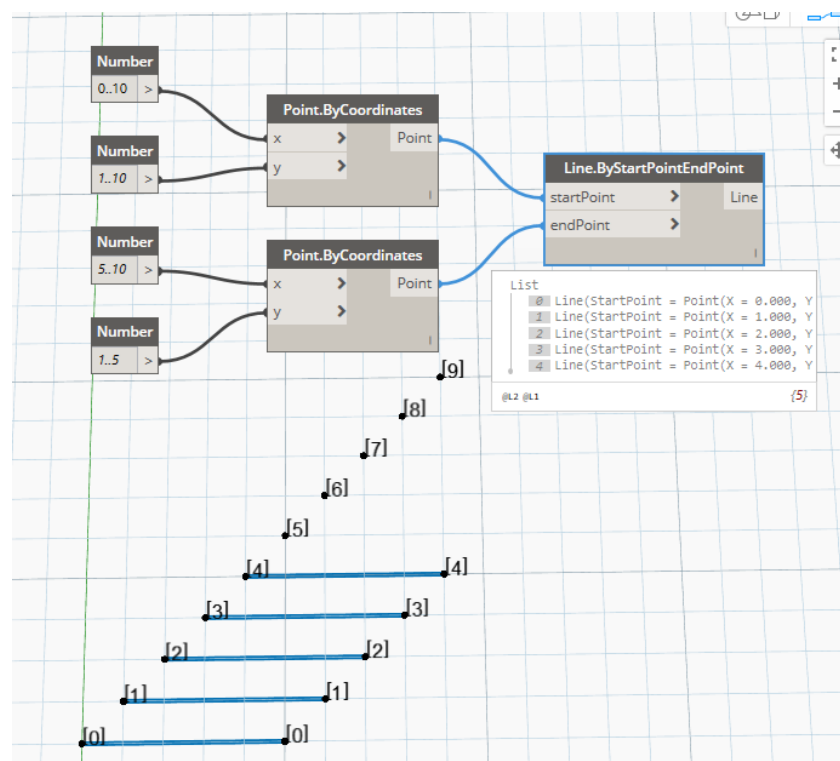
یکی از بخش های اصلی و اساسی در Dynamo، لیست ها (Lists) هستند. لیست ها مجموعه ای از اطلاعات یا آیتم ها می باشند. هنگامی که داده ها را در داینامو ایجاد می کنید و یا اطلاعات را از فایل Revit می کشید، یک فهرست از لیست تمام داده ها تولید می شود. توجه داشته باشید که در Dynamo، در لیست ها اولین آیتم به عنوان 0 در نظر گرفته می شود. یعنی شمارش ارقام از 0 شروع می شود. برای مثال، لیستی از 10 آیتم (1 تا 10)، در Dynamo از 0 تا 9 را نشان می دهد. بنابراین این بخش بسیار مهم می باشد تا با نحوه دسترسی، مدیریت و استفاده آنها حداکثر اطلاعات مورد نیاز را داشته باشید.



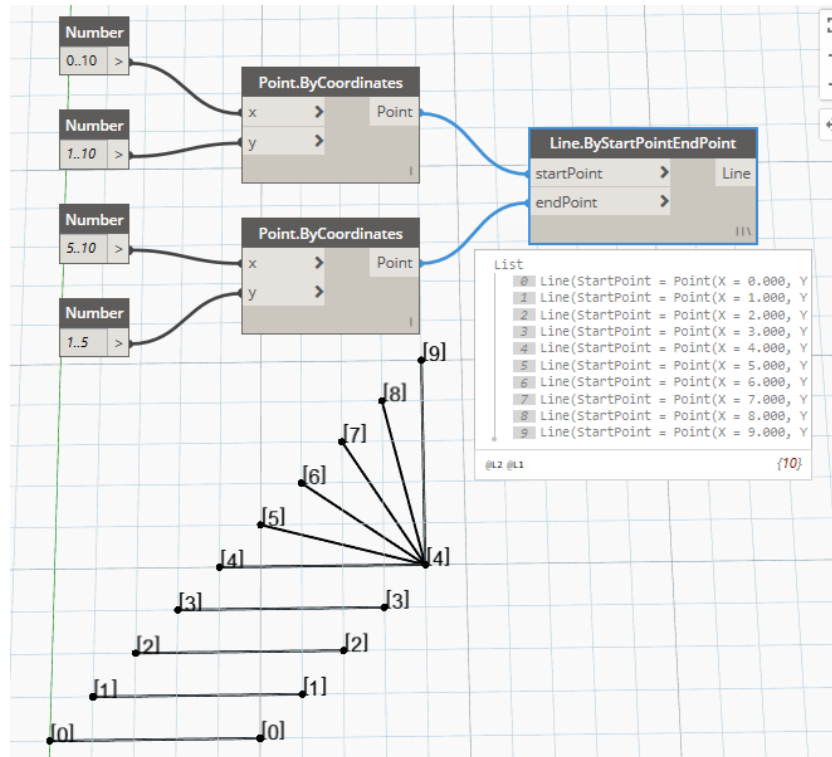
در برخی موارد، لیست های شما گیج کننده خواهد بود. برای مثال شما دو عنصر را در پروژه جستجو (Query) کرده یا ایجاد کنید و سپس آنها را ترکیب کنید. اگر تعداد Index ها از یک لیست با تعداد Index های لیست دیگر متفاوت باشد، می توانید از روش lacing استفاده کنید. سه روش از lacing برای حل مسئله ای مانند مثال فوق وجود دارد. برای دسترسی به lacing ها می توانید در گوشه پایین Node ها کلیک راست کرده و یکی از گزینه های lacing را انتخاب کنید.

در مثال زیر، با کمک نقاط در راستاهای X و Y خطوط به هم متصل شده اند. در راستای X، یکی از Index ها شامل 10 نقطه و دیگری شامل 5 نقطه می باشد و در انتها با گره Line.ByStartPointEndPoint آنها به هم متصل شده اند

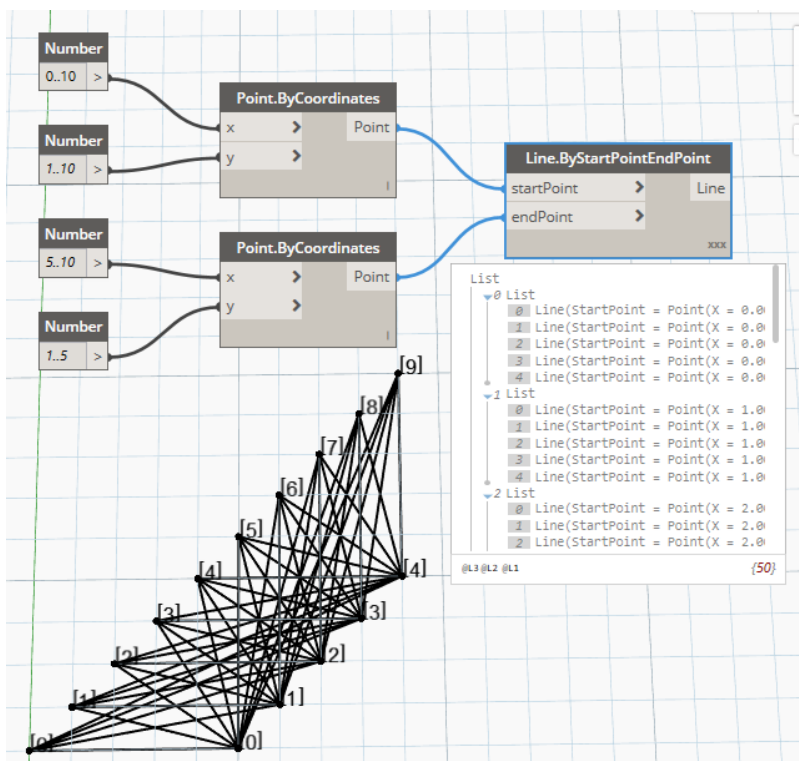
در حالت پیش فرض lacing در داینامو بر روی Shortest تنظیم شده اند. در این حالت خطوط هر گره با Index های مشابه خود متصل می شود.



حالت دوم Lacing، گزینه Longest می باشد که در نقطه انتهایی به ادامه نقاط گره بعدی متصل می شود.



حالت سوم نیز، Cross Product می باشد، اگر گره ای را بر روی این گزینه تنظیم کنید، از هر ترکیب احتمالی بین دو لیست برای متصل کردن خطوط استفاده می کند.



در ادامه برای اینکه کمی بیشتر در زمینه DYNAMO بدانیم، اجازه دهید با چند مثال کاربردی و روزمره در Revit توضیح دهیم.

تمرین شماره : ایجاد شیت توسط فایل اکسل

در این مثال، شما با توجه به اطلاعاتی که در یک فایل اکسل دارید، در نرم افزار رویت به صورت خودکار شیت تولید می شود و سپس در هر شیت شماره شیت، نام شیت، طراح و ... نوشته می شود. با این تمرین عملاً شما یک پروسه ی چند ساعته در رویت را به چند ثانیه تبدیل خواهید کرد.

ورودی این تمرین یک فایل اکسل می باشد و خروجی آن نیز شیت های رویت است. برای انجام این تمرین باید چهار گام برداریم که هر گام شامل تنظیماتی می باشد که عبارتند از:

گام اول: خواندن اطلاعات از اکسل

گام دوم: حذف هدر و فرمت کردن عنوان جدول اکسل

گام سوم: ساختن شیت

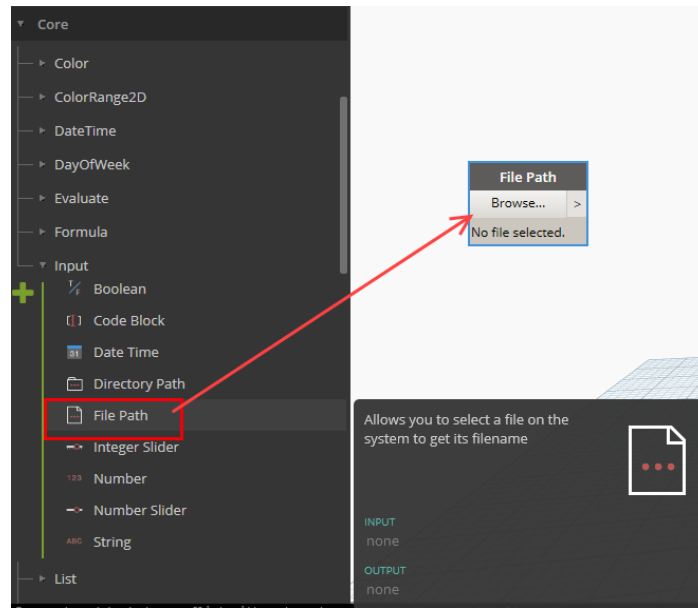
گام چهارم: به روز رسانی پارامترهای شیت

برای ورودی ما یک فایل اکسل مانند تصویر زیر ایجاد کردیم تا بتوانیم اطلاعات را از داخل این فایل بخوانیم.

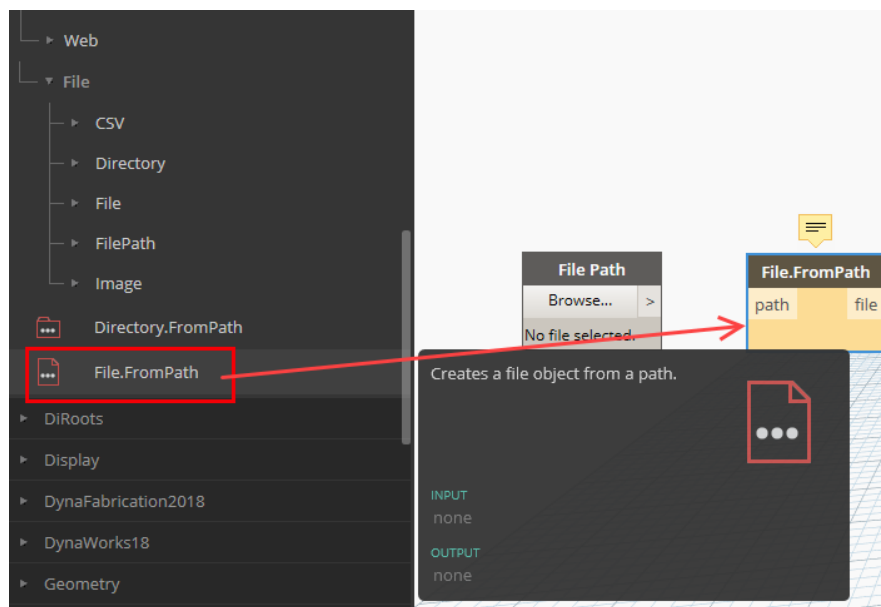
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Sheet #	Sheet Name	View	Approved By	Designed By	Checked By	Drawn By	Issue Date
2	A101	FLOOR 01 FLOOR PLAN	FLOOR 01	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
3	A102	FLOOR 02 FLOOR PLAN	FLOOR 02	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
4	A103	FLOOR 03 FLOOR PLAN	FLOOR 03	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
5	A104	FLOOR 04 FLOOR PLAN	FLOOR 04	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
6	A105	FLOOR 05 FLOOR PLAN	FLOOR 05	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
7	A106	FLOOR 06 FLOOR PLAN	FLOOR 06	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
8	A107	FLOOR 07 FLOOR PLAN	FLOOR 07	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
9	A108	FLOOR 08 FLOOR PLAN	FLOOR 08	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/14/2018
10	A109	FLOOR 09 FLOOR PLAN	FLOOR 09	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/15/2018
11	A110	FLOOR 10 FLOOR PLAN	FLOOR 10	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/16/2018
12	A111	FLOOR 11 FLOOR PLAN	FLOOR 11	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/17/2018
13	A112	FLOOR 12 FLOOR PLAN	FLOOR 12	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/18/2018
14	A113	FLOOR 13 FLOOR PLAN	FLOOR 13	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/19/2018
15	A114	FLOOR 14 FLOOR PLAN	FLOOR 14	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/20/2018
16	A115	FLOOR 15 FLOOR PLAN	FLOOR 15	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/21/2018
17	A116	FLOOR 16 FLOOR PLAN	FLOOR 16	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/22/2018
18	A117	FLOOR 17 FLOOR PLAN	FLOOR 17	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/23/2018
19	A118	FLOOR 18 FLOOR PLAN	FLOOR 18	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/24/2018
20	A119	FLOOR 19 FLOOR PLAN	FLOOR 19	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/25/2018
21	A120	FLOOR 20 FLOOR PLAN	FLOOR 20	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/26/2018
22	A121	FLOOR 21 FLOOR PLAN	FLOOR 21	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/27/2018
23	A122	FLOOR 22 FLOOR PLAN	FLOOR 22	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/28/2018
24	A123	FLOOR 23 FLOOR PLAN	FLOOR 23	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	3/1/2018
25	A124	FLOOR 24 FLOOR PLAN	FLOOR 24	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	3/2/2018
26	A125	FLOOR 25 FLOOR PLAN	FLOOR 25	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	3/3/2018
27	A126	FLOOR 26 FLOOR PLAN	FLOOR 26	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	3/4/2018

گام اول: خواندن اطلاعات از اکسل

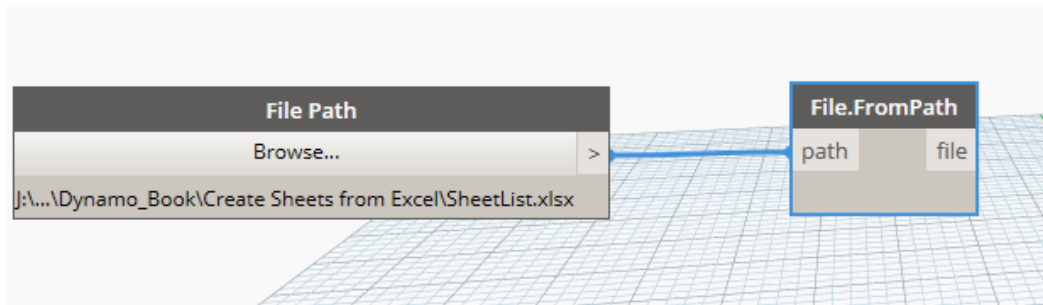
1- برای خواندن فایل از اکسل ابتدا باید File Path را در صفحه کاری اضافه کنیم برای اینکار هم در بخش جستجو می توانید همین عبارت را جستجو کنید و هم از بخش Core < Input < File path را انتخاب کنید.



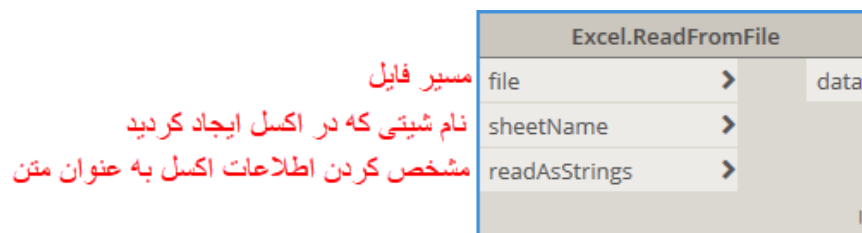
2- برای اینکه این مسیر فایل را به یک فایل موضوع (file object) تبدیل کنیم از گره File.FromPath استفاده می کنیم. این گره را نیز هم از بخش جستجو و هم از بخش Core < File < File.FromPath کلیک کنید.



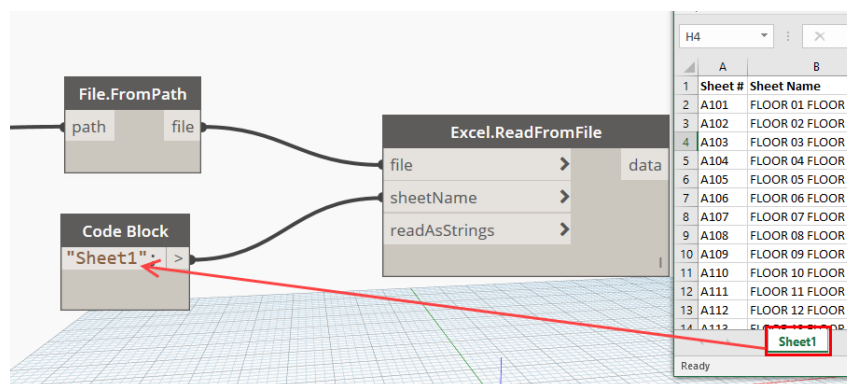
سپس با کلیک بروی دکمه **Browse...** ، فایل اکسل ساخته شده را انتخاب کنید و از خروجی گره **File** **Path** به ورودی گره **File.FromPath** را به هم متصل کنید.



3- برای خواندن فایل اکسل در **DYNAMO**، گره **Excel.ReadFromFile** را از بخش **Excel < Office** در صفحه کاری اضافه کنید. این گره شامل سه ورودی و یک خروجی می باشد.

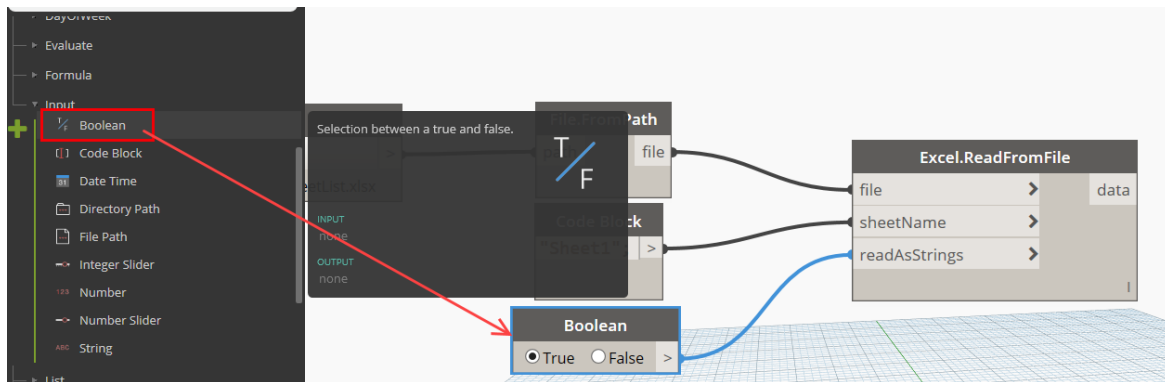


File: خروجی گره **File.FromPath** را به ورودی اینجا متصل می کنید تا فایل اکسل را بتواند بخواند.
Sheetname: نام شیتی که در اکسل ایجاد کرده اید را باید اینجا معرفی کنید . برای اینکه ابتدا در صفحه کاری داینامو دوبار کلیک کنید تا یک گره با نام **Code Block** ایجاد شود و سپس داخل این گره درون دابل کوتیشن نام شیت را بنویسید . مانند تصویر زیر:

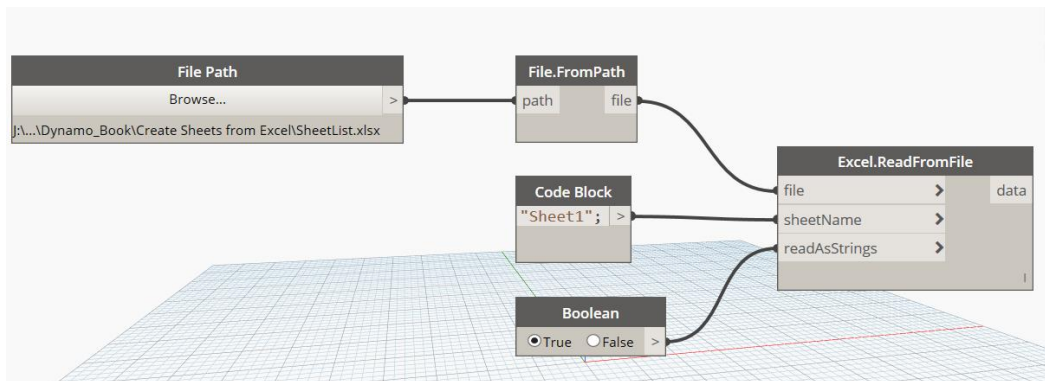


readAsStrings: در این ورودی باید تعریف کنید که آیا اطلاعاتی که در فایل اکسل موجود است ، می خواهید در داینامو به صورت یک رشته متنی خوانده شود. در اینجا باید از یک گره **YES/NO** استفاده کنید. بنابراین از

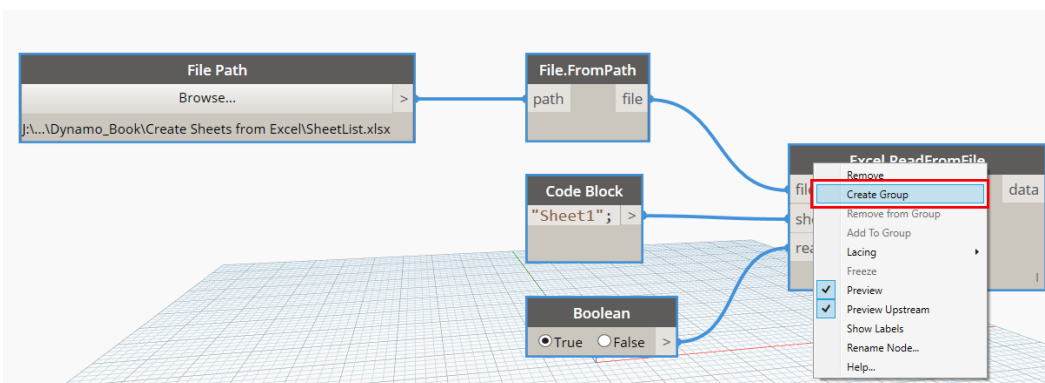
بخش **Core < Input < Boolean** را وارد صفحه کاری داینامو کنید و گزینه **True** را انتخاب کنید. مانند تصویر زیر:



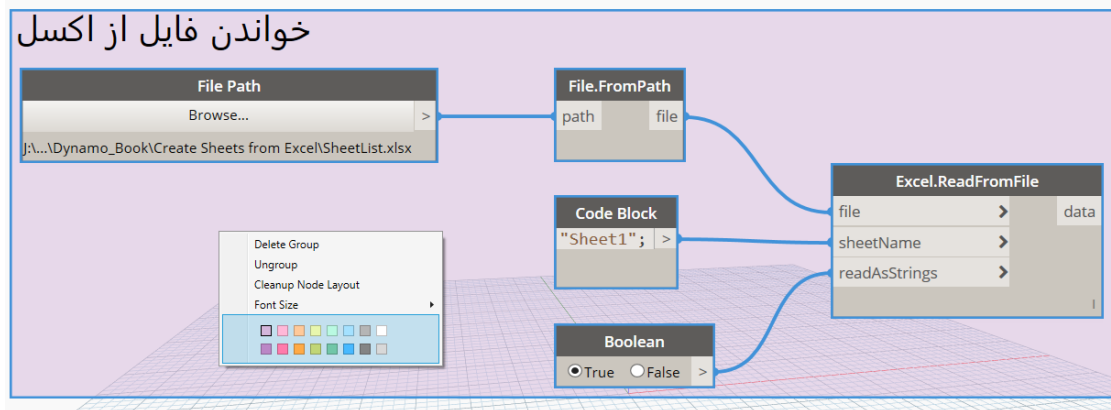
تا به ایجاد، گام اول تمام شده است و شما باید مانند تصویر زیر داشته باشید:



برای اینکه این گام کاملاً جدا و جابجایی کا آن و حتی مدیریت آن راحت تر باشد همه این گره هایی که ایجاد کردید را انتخاب کنید و سپس بر روی یکی از گره ها کلیک راست کرده و گزینه **Create Group** را انتخاب کنید تا به یک گروه تبدیل شود.



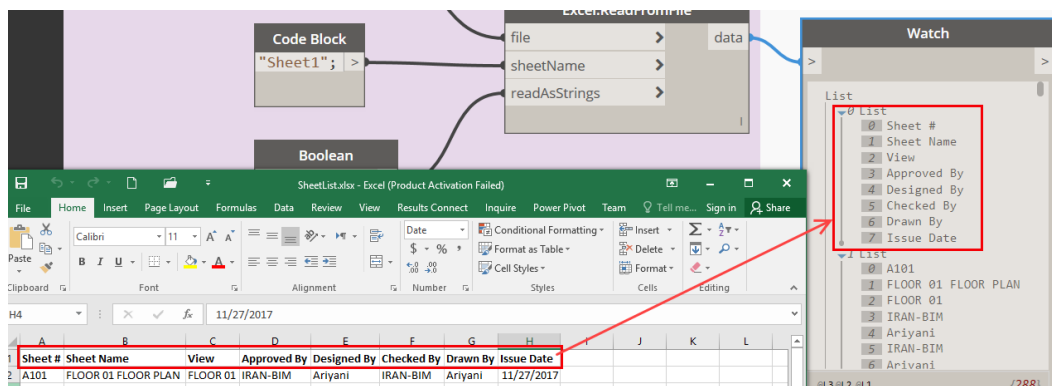
در عنوان اضافه شده می توانید اطلاعات مورد نظر را برای یادآوری خود و یا مدیریت گره ها بنویسید. با کلیک راست بروی گروپ نیز می توانید رنگ و ویرایش های مورد نظر را اعمال کنید.



گام دوم: حذف هدر و فرمت کردن عنوان جدول اکسل

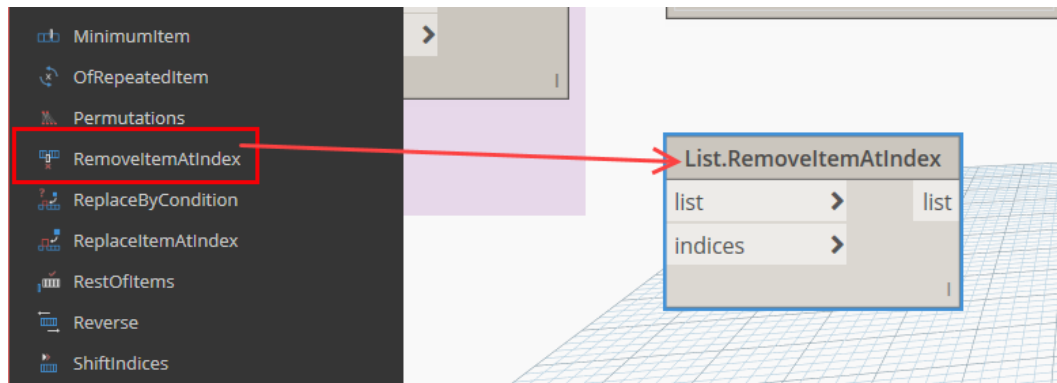
در این گام ابتدا عبارت Watch را جستجو کنید کنید و از خروجی Excel.ReadFromFile(data) به ورودی watch متصل کرده و سپس از نوار execution بر روی Run کلیک کنید تا نتیجه ی کار گام اول را مشاهده کنید.

همانطور که می بینید سطر جدول اکسل دارای Headr می باشد که این سطر نباید خوانده شود.



بنابراین در این گام حل این مشکل را شرح می دهیم.

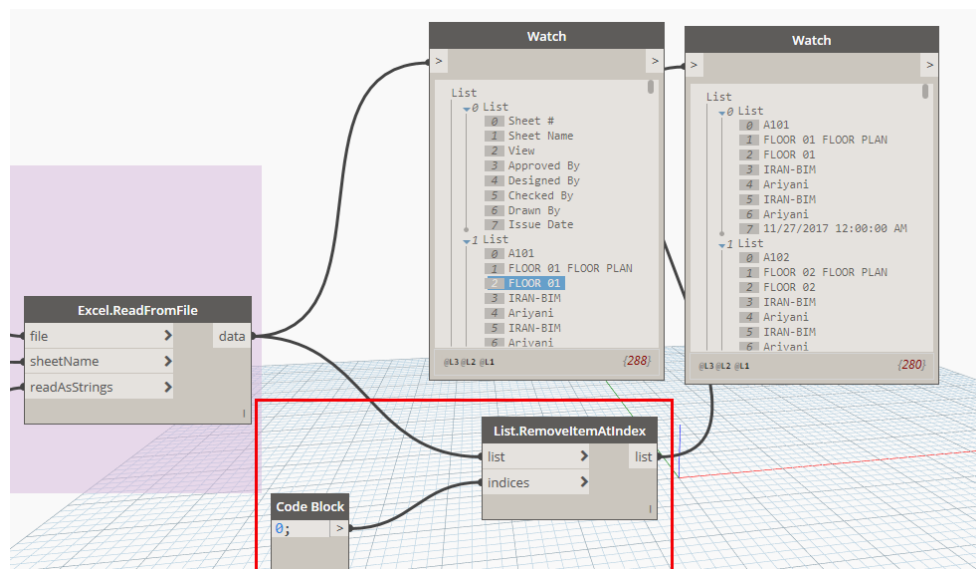
4- برای حذف سطر Headr از گره List.RemoveItemAtIndex استفاده می کنیم. از بخش Core < List و سپس این گره را در صفحه کاری اضافه کنید. این گره شامل دو ورودی و یک خروجی می باشد.



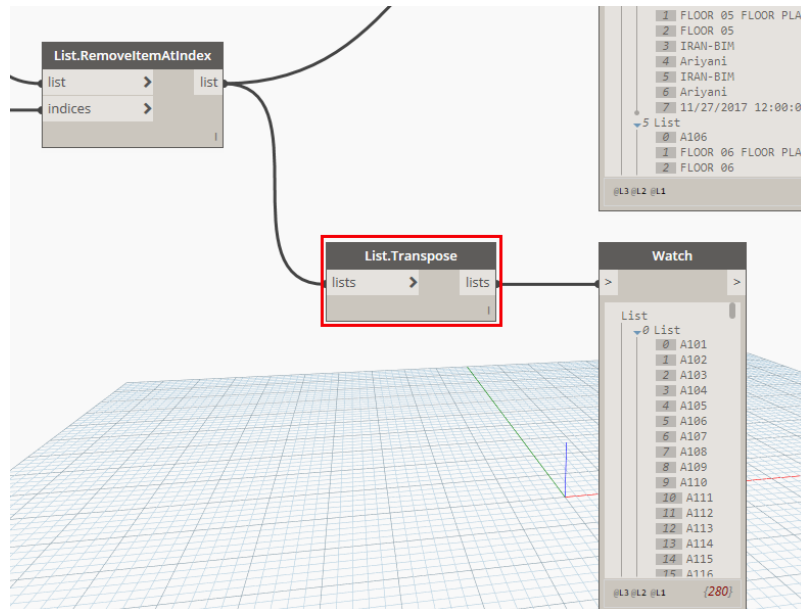
List: از خروجی گره Excel.ReadFromFile که در گام اول ایجاد کردید را به ورودی این گره متصل کنید تا اطلاعات اکسل برای ریمو بخش مورد نظر خوانده شود.

Indices: در این ورودی باید شماره سطر مورد نظر برای حذف شدن را وارد کنید. توجه داشته باشید که در برنامه نویسی شمارش از 0 شروع می شود بنابراین سطر Headr ردیف 0 می شود.

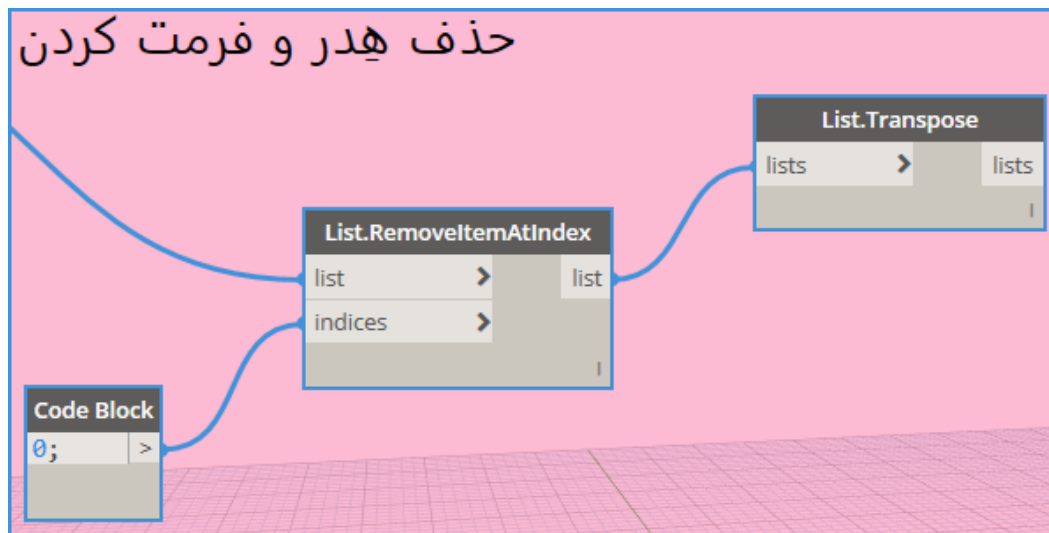
با دوبار کلیک کردن در فضای خالی داینامو یک Code Block ایجاد کنید و مقدار 0 وارد کنید. توجه داشته باشید که در انتهای عدد علامت semicolon (;) حتما اضافه کنید. مانند تصویر زیر:



5- داده های خارج از اکسل در قالب جدولی می باشد که هر سطر آن جداگانه است. ما اینجا نیاز داریم تا ستون ها را درون لیست خود اضافه کنیم. برای انجام اینکار از بخش `List < Core` گره `List.Transpose` را در صفحه کاری اضافه کنید و سپس خروجی گره `List.RemoveItemAtIndex` به ورودی گره `List.Transpose` متصل کنید. مانند تصویر زیر:



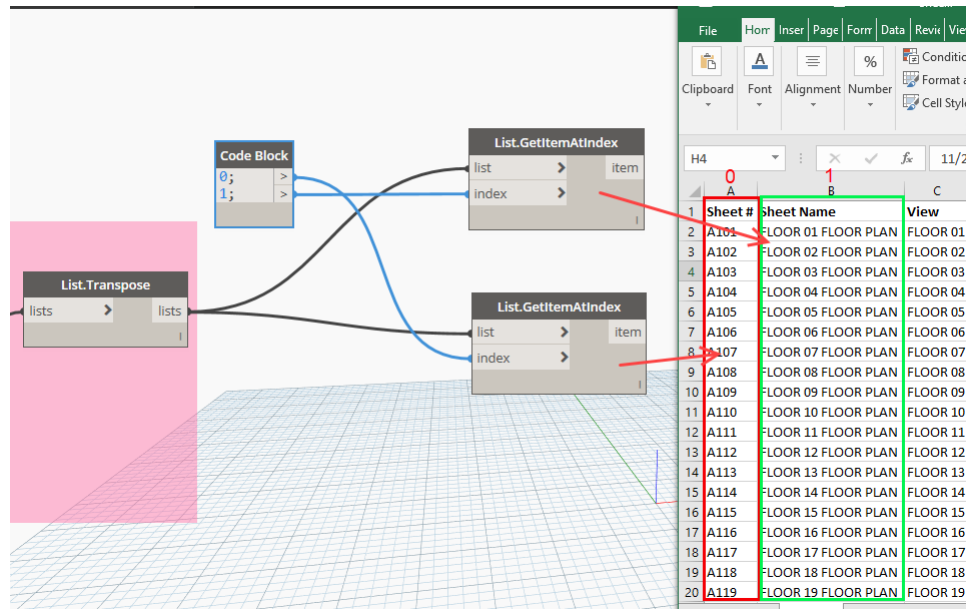
تا اینجا کار، گام دوم ما هم به پایان رسید. بنابراین پیشنهاد می کنیم گره هایی که در گام دوم اضافه کردید را انتخاب کنید و سپس داخل یک گروپ با یک عنوان جدید قرار دهید. مانند تصویر زیر:



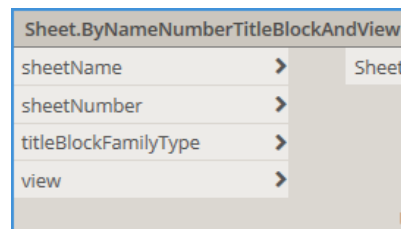
گام سوم: ساختن شیت

در ادامه گام دوم، نیاز داریم تا شیت مورد نظر را بسازیم و برخی پارامترهای اولیه را در نظر بگیریم.

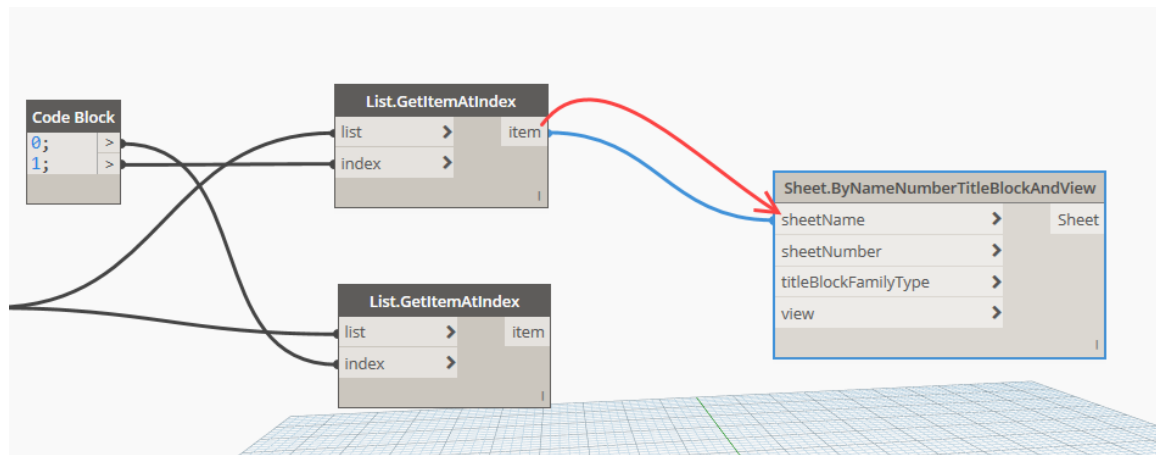
6- از بخش `List < Core` گره `List.GetItemAtIndex` را به صفحه کاری اضافه کنید. این گره آیتم های مشخص شده را به فهرست لیست می برد. ما از این گره برای شماره و نام شیت استفاده می کنیم. و برای مشخص کردن آیتم ها از گره `Code Block` استفاده می کنیم. برای شماره شیت و نام شیت باید دو گره جدا اضافه کنید. مانند تصویر زیر:



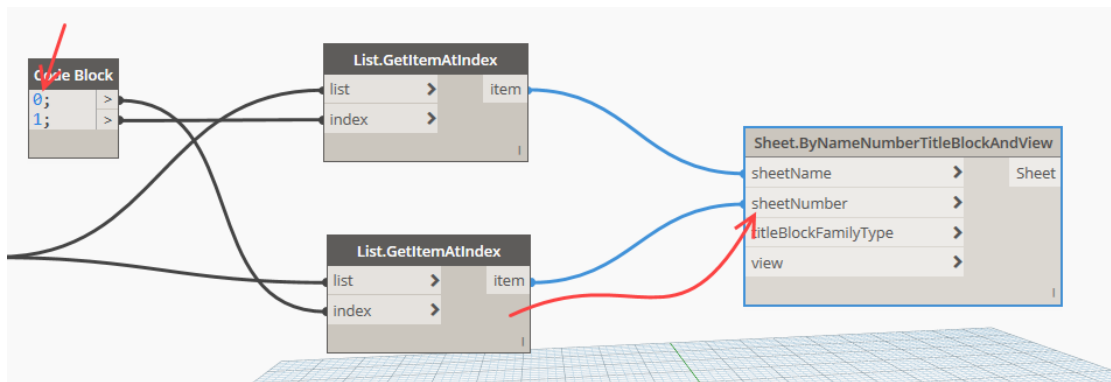
7- برای ایجاد شیت از بخش Revit < Views < Sheet < گره Sheet.ByNameNumberTitleBlockAndView را در صفحه کاری اضافه کنید. این گره شامل 4 ورودی و یک خروجی می باشد که اطلاعات مورد نیاز برای ایجاد شیت را در ورودی دریافت کرده و در خروجی آنها را برای روند کار اجرا می کند.



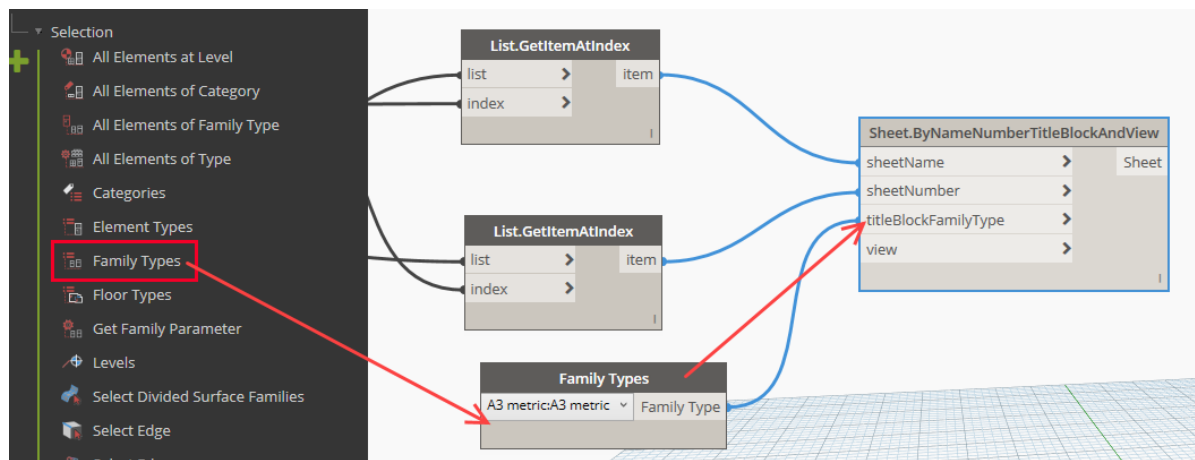
sheetName: برای مشخص کردن نام شیت از جدول اکسل نیز، خروجی گره List.GetItemAtIndex شماره 1 که بیانگر شماره شیت می باشد را به ورودی این گره اضافه کنید.



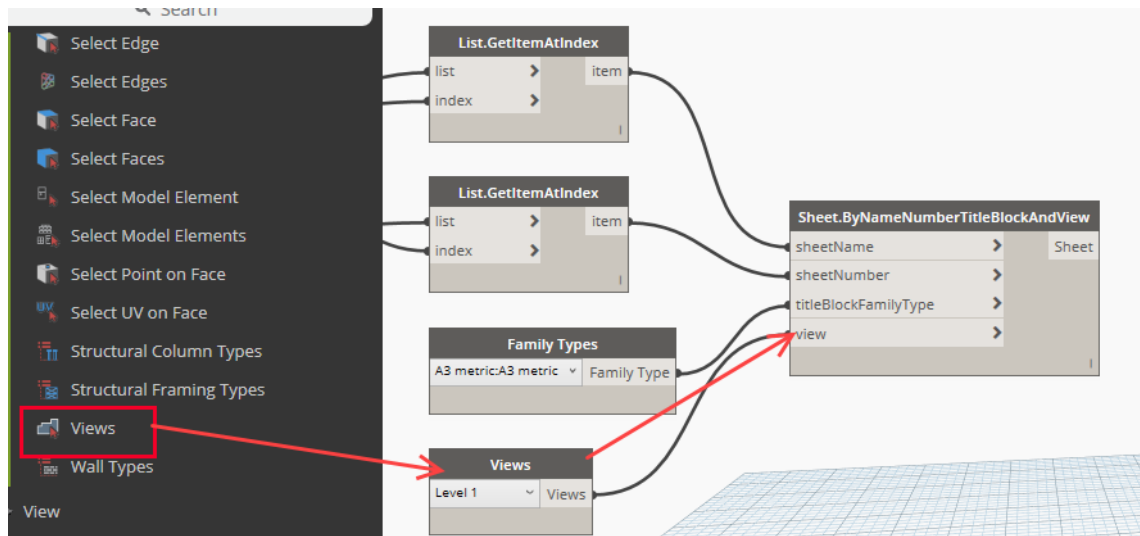
sheetNumber: برای مشخص کردن شماره شیت از جدول اکسل نیز، خروجی گره List.GetItemAtIndex شماره 0 که بیانگر شماره شیت می باشد را به ورودی این گره اضافه کنید.



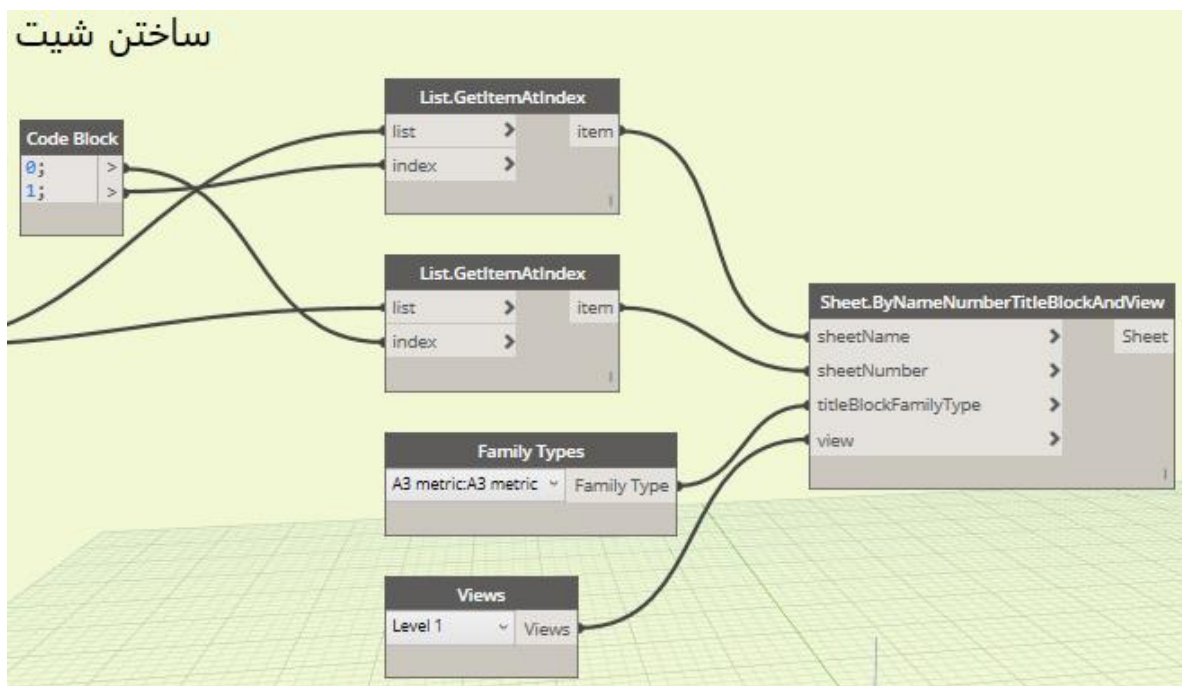
8- برای اضافه کردن فمیلی Title Block ابتدا باید از بخش Revit < Selection < گره Family Types را به صفحه کاری اضافه کنید و سپس از لیست این گره، فمیلی شیت را انتخاب کرده و خروجی این گره را به titleBlockFamilyType از گره Sheet.ByNameNumberTitleBlockAndView متصل کنید. مانند تصویر زیر:



9- برای تکمیل فرآیند ساخت شیت، باید یک دید را به شیت اضافه کنیم. برای این منظور از بخش Revit < Selection < گره Views را به صفحه کاری اضافه کنید. از لیست آن یکی از دیدها را انتخاب کنید و خروجی آن را به ورودی view از گره Sheet.ByNameNumberTitleBlockAndView متصل کنید. مانند تصویر زیر:



تا اینجا کار، گام سوم نیز به اتمام رسید. بنابراین در گام سوم مراج ساختن شیت را انجام دادیم. پیشنهاد می کنیم این بخش را نیز انتخاب و به یک گروپ تبدیل کنید. مانند تصویر زیر:

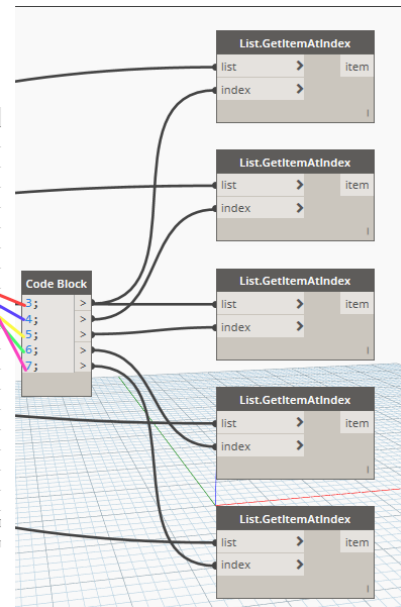


گام چهارم: به روز رسانی پارامترهای شیت

در این گام، که آخری مرحله از این تمرین عملی و کاربردی می باشد، نیاز دارید تا برخی ستون هایی مانند Approved By و ... اگر در اکسل تغییر کرد، بتوانید در رویت نیز بروز رسانی کنید بنابراین مراحل زیر را دنبال کنید:

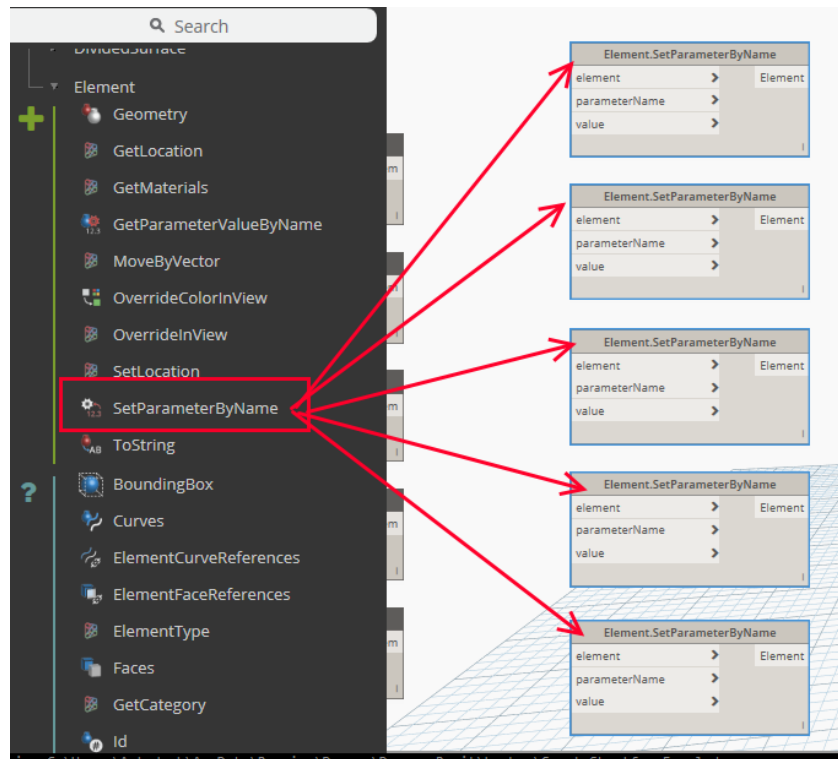
10- به تعداد ستون هایی که در اکسل اطلاعات را وارد کردید، گره `List.GetItemAtIndex` اضافه کنید. در این تمرین ما پنج ستون در اکسل برای دریافت اطلاعات داریم که باید 5 گره `List.GetItemAtIndex` اضافه کنیم. سپس باید شماره ستون ها را به این گره ها بفهمانیم. برای اینکار نیز در صفحه کاری داینامو دوبار کلیک کنید تا گره `Code Block` ایجاد شود و در آن از شماره ستون مورد نظر تا انتها شماره گذاری کنید. توجه داشته باشید که در برنامه نویسی شمارش از 0 شروع می شود بنابراین ستون شماره 4 که شروع می باشد در اصل شماره 3 است. مانند تصویر زیر:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Sheet #	Sheet Name	View	Approved By	Designed By	Checked By	Drawn By	Issue Date	
2	A101	FLOOR 01 FLOOR PLAN	FLOOR 01	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017	
3	A102	FLOOR 02 FLOOR PLAN	FLOOR 02	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017	
4	A103	FLOOR 03 FLOOR PLAN	FLOOR 03	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017	
5	A104	FLOOR 04 FLOOR PLAN	FLOOR 04	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017	
6	A105	FLOOR 05 FLOOR PLAN	FLOOR 05	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017	
7	A106	FLOOR 06 FLOOR PLAN	FLOOR 06	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017	
8	A107	FLOOR 07 FLOOR PLAN	FLOOR 07	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017	
9	A108	FLOOR 08 FLOOR PLAN	FLOOR 08	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/14/2018	
10	A109	FLOOR 09 FLOOR PLAN	FLOOR 09	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/15/2018	
11	A110	FLOOR 10 FLOOR PLAN	FLOOR 10	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/16/2018	
12	A111	FLOOR 11 FLOOR PLAN	FLOOR 11	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/17/2018	
13	A112	FLOOR 12 FLOOR PLAN	FLOOR 12	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/18/2018	
14	A113	FLOOR 13 FLOOR PLAN	FLOOR 13	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/19/2018	
15	A114	FLOOR 14 FLOOR PLAN	FLOOR 14	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/20/2018	
16	A115	FLOOR 15 FLOOR PLAN	FLOOR 15	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/21/2018	
17	A116	FLOOR 16 FLOOR PLAN	FLOOR 16	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/22/2018	
18	A117	FLOOR 17 FLOOR PLAN	FLOOR 17	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/23/2018	
19	A118	FLOOR 18 FLOOR PLAN	FLOOR 18	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/24/2018	



11- از خروجی `List.Transpose` که در گام دوم ایجاد کردیم را به ورودی `list` این گره ها متصل کنید. شماره هر `Code Block` را نیز به ورودی `index` این گره ها متصل کنید تا اطلاعات را از ستون های درست بخواند.

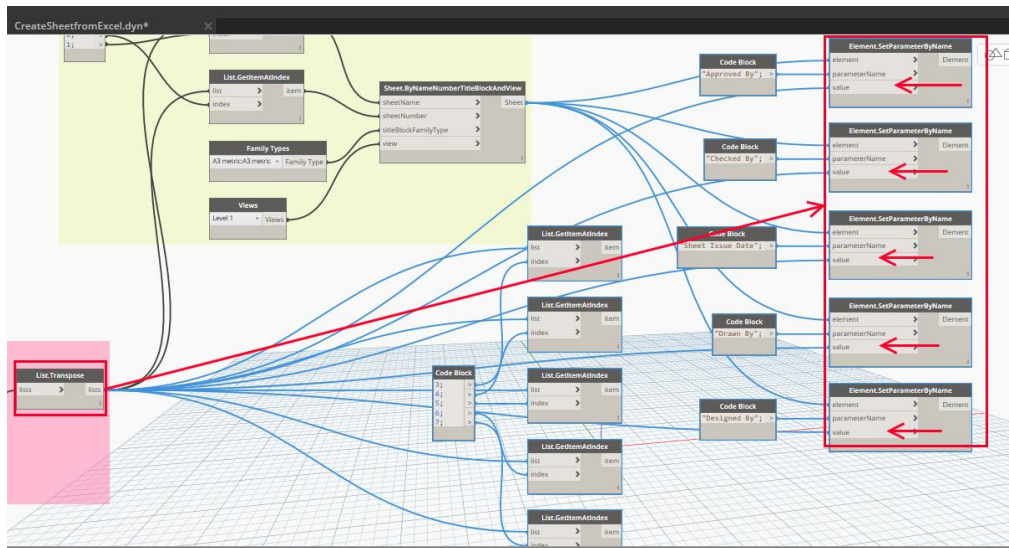
12- برای بروز رسانی نام پارامتر هر ستون از فایل اکسل را باید در اینجا مشخص کنیم. بنابراین ابتدا بخش `Revit < Elements < Element < Element.SetParameterByname` را به تعداد ستون مورد نیاز اضافه کنید. در این مثال 5 گره از همین نوع نیاز می باشد.



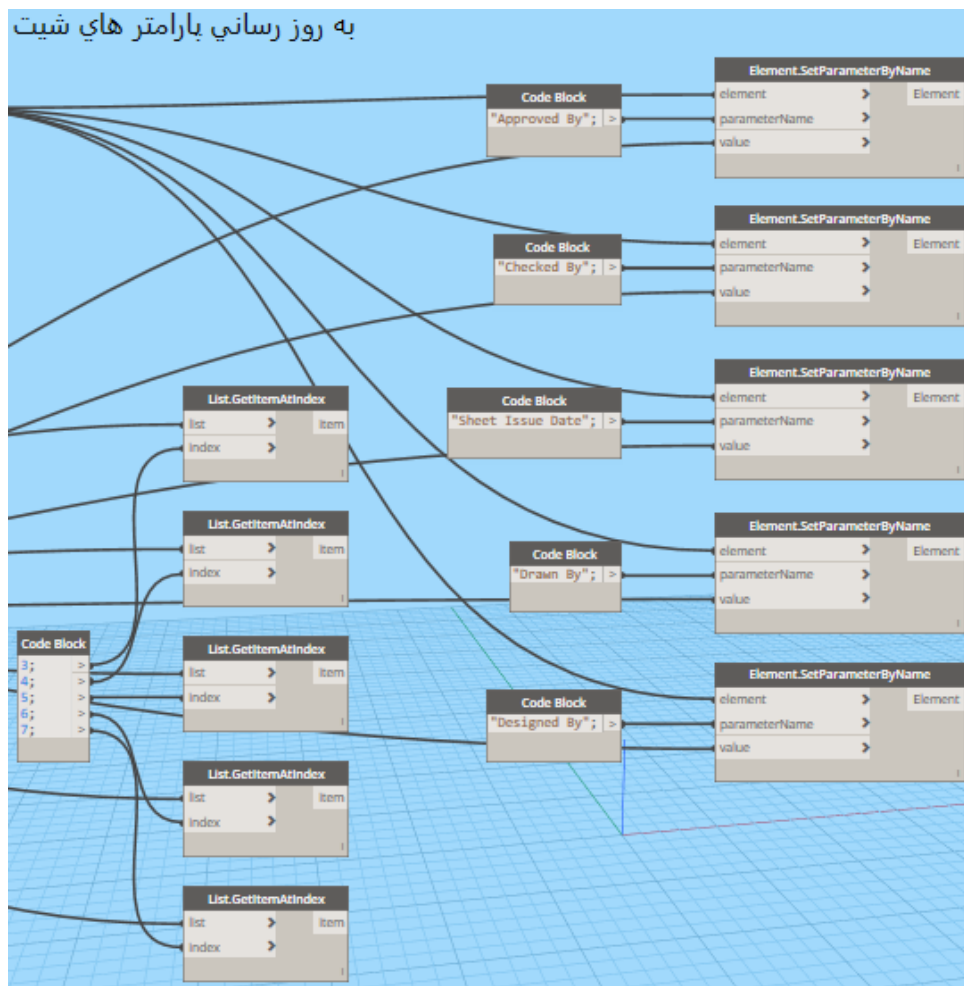
13-گره Element.SetParameterByname شامل سه ورودی می باشد که عبارتند از :

Element.SetParameterByName		
element	>	Element
parameterName	>	
value	>	

Element: این ورودی فمیلی شیتی که در گام سوم ساختید را می پذیرد بنابراین از خروجی Sheet.ByNameNumberTitleBlockAndView را به ورودی این 5 گره ها اضافه کنید.



پس از اتمام کار ، گره های گام چهارم را نیز انتخاب کرده و به یک گروپ تبدیل کنید.



پس از اتمام مراحل فوق، از نوار execution ، بروی Run کلیک کنید. نتیجه حیرت انگیز می باشد. در پنجره PB، قسمت Sheet، بر اساس جدول اکسل در کسری از ثانیه شیت ها ساخته شد.

Project Browser - Project2

- Sheets (all)
 - A101 - FLOOR 01 FLOOR PLAN
 - A102 - FLOOR 02 FLOOR PLAN
 - A103 - FLOOR 03 FLOOR PLAN
 - A104 - FLOOR 04 FLOOR PLAN
 - A105 - FLOOR 05 FLOOR PLAN
 - A106 - FLOOR 06 FLOOR PLAN
 - A107 - FLOOR 07 FLOOR PLAN
 - A108 - FLOOR 08 FLOOR PLAN
 - A109 - FLOOR 09 FLOOR PLAN
 - A110 - FLOOR 10 FLOOR PLAN
 - A111 - FLOOR 11 FLOOR PLAN
 - A112 - FLOOR 12 FLOOR PLAN
 - A113 - FLOOR 13 FLOOR PLAN
 - A114 - FLOOR 14 FLOOR PLAN
 - A115 - FLOOR 15 FLOOR PLAN
 - A116 - FLOOR 16 FLOOR PLAN
 - A117 - FLOOR 17 FLOOR PLAN
 - A118 - FLOOR 18 FLOOR PLAN
 - A119 - FLOOR 19 FLOOR PLAN
 - A120 - FLOOR 20 FLOOR PLAN
 - A121 - FLOOR 21 FLOOR PLAN
 - A122 - FLOOR 22 FLOOR PLAN
 - A123 - FLOOR 23 FLOOR PLAN
 - A124 - FLOOR 24 FLOOR PLAN
 - A125 - FLOOR 25 FLOOR PLAN
 - A126 - FLOOR 26 FLOOR PLAN
 - A127 - FLOOR 27 FLOOR PLAN
 - A128 - FLOOR 28 FLOOR PLAN
 - A129 - FLOOR 29 FLOOR PLAN
 - A130 - FLOOR 30 FLOOR PLAN
 - A131 - FLOOR 31 FLOOR PLAN
 - A132 - FLOOR 32 FLOOR PLAN
 - A133 - FLOOR 33 FLOOR PLAN

SheetList.xlsx - Excel (Product Activation Failed)

Sheet #	Sheet Name	View	Approved By	Designed By	Checked By	Drawn By	Issue Date
1	A101	FLOOR 01	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
2	A102	FLOOR 02	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
3	A103	FLOOR 03	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
4	A104	FLOOR 04	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
5	A105	FLOOR 05	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
6	A106	FLOOR 06	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
7	A107	FLOOR 07	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	11/27/2017
8	A108	FLOOR 08	IRAN-BIM	Ariyani	IRAN-BIM	Ariyani	2/14/2018

Sheet Properties

Sheet name: FLOOR 01 FLOOR PLAN
 Sheet Issue Date: 02/15/18
 Appears in Sheet: ☒
 Revisions on Sheet: ☐
 Other:
 File Path:
 Guide Grid: <None>

Metadata Section:

IRAN-BIM.COM 09120869500 www.iran-bim.com		No. Description Date	Owner Project Name	FLOOR 01 FLOOR PLAN Issue Date Issue By Issue To Check By Check Date
--	--	---	---	---

تمرین شماره دو : اضافه کردن Legend داخل شیت

این مثال دید legend یا متره را نسبت به یک محدوده مشخص شده از شیت ها قرار می دهد . محدوده شیت توسط ورودی پیشوند شیت (sheet prefix) مشخص می شود. سپس تمام شیت هایی که دارای پیشوند های مشخص شده هستند را پیدا می کند و دید را داخل شیت اضافه می کند.

نکته : باید از قبل دید شیت و Legend یا جدول متره در پروژه ایجاد کرده باشید. که با تمرین شماره اول می توانید شیت را ایجاد کنید.

این مثال نیز با چهار گام قابل انجام می باشد که عبارتند از :

※ گرفتن تمام شیت ها

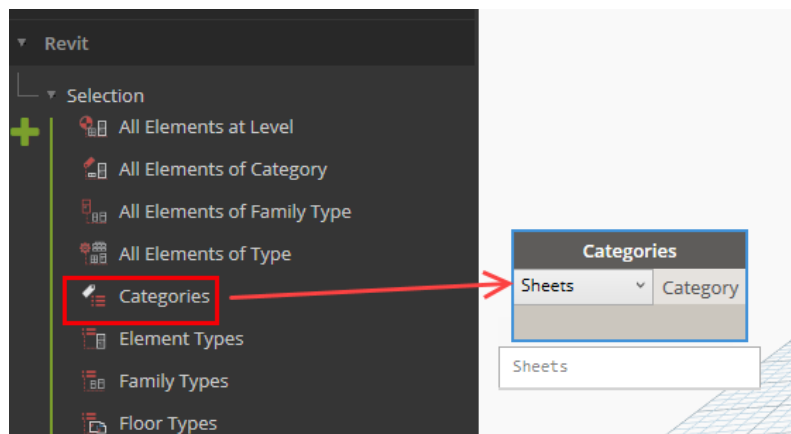
※ گرفتن شیت های انتخاب شده توسط پیشوند (Prefix)

※ گرفتن دید Legend

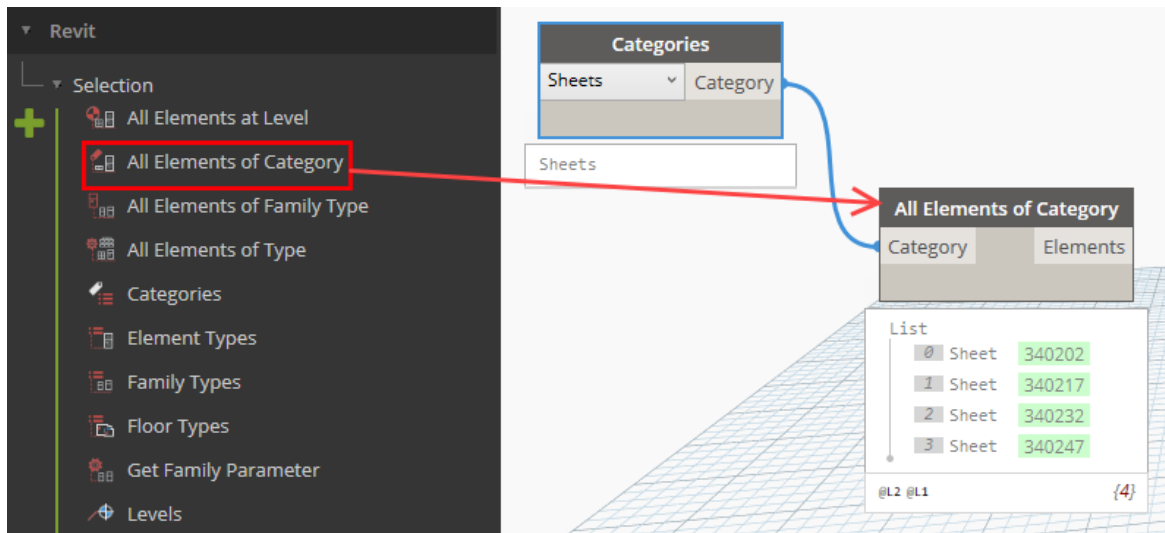
※ اضافه کردن دید Legend داخل شیت

گام اول: گرفتن تمام شیت ها

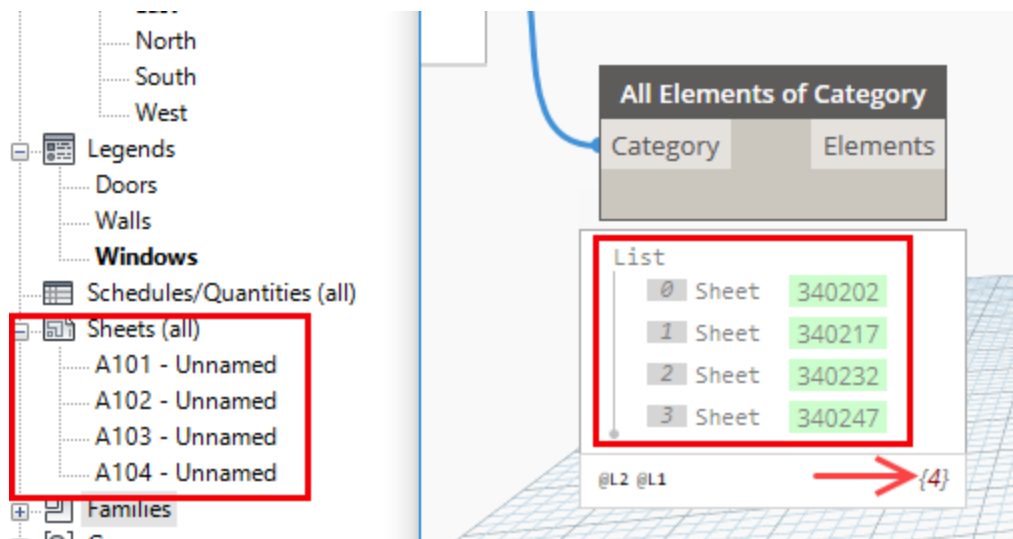
1- ابتدا باید تمام دسته شیت ها را از مدل بگیریم. برای اینکار ابتدا از بخش Revit < Selection < Categories را داخل فضای کاری DYNAMO اضافه کنید و از لیست آن Sheets را انتخاب کنید. با کمک این گره می توانید یک دسته (Category) از کل دسته های (Categories) موجود در فایل شما را مشخص کنید.



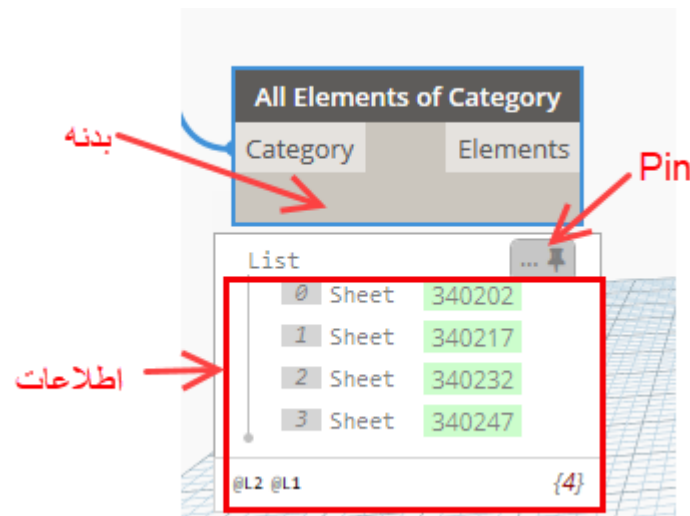
2- سپس با استفاده از قسمت Revit < Selection < گروه All Elements of Category تمام آن دسته را بگیرید. و از خروجی گروه Categories به ورودی این گروه وصل کرده و بروی Run کلیک کنید .



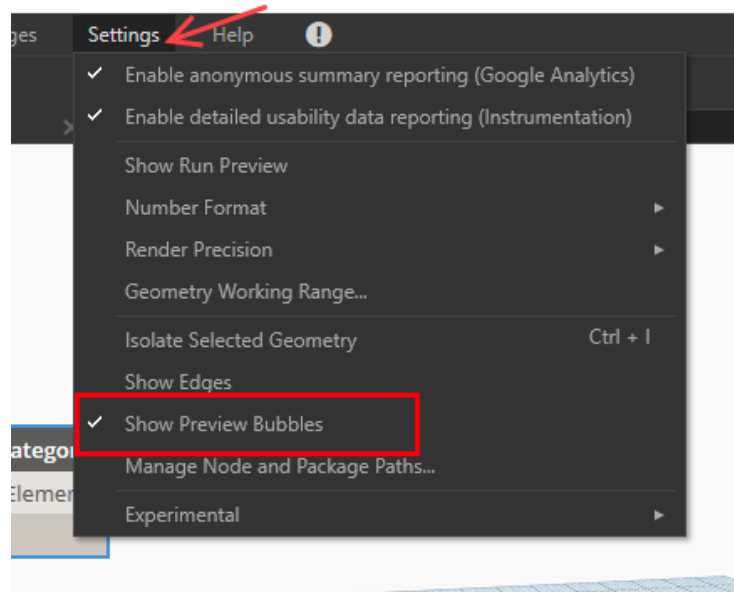
اکنون با کلیک بر روی Run نتیجه را می توانید مشاهده کنید که تمام شیت های موجود فایل شما را نمایش می دهد.



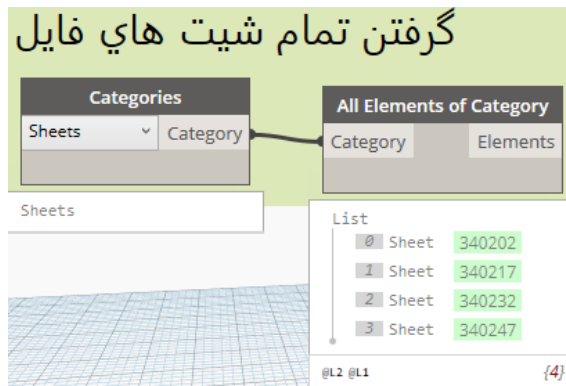
نکته : با قرار گرفتن موس در بخش بدنه گروه ها ، یک لیست از آن گروه ظاهر می شود که با کلیک کردن بروی آیکن Pin می توانید آن را ثابت و باز نگاه دارید تا اطلاعات را بتوانید راحت مشاهده کنید.



نکته: در صورتی که موس را در بخش بدنه گره قرار دادید و قسمت لیست نمایش داده نشد، از منو بار Settings ، گزینه Show Preview Bubbles را فعال کنید.



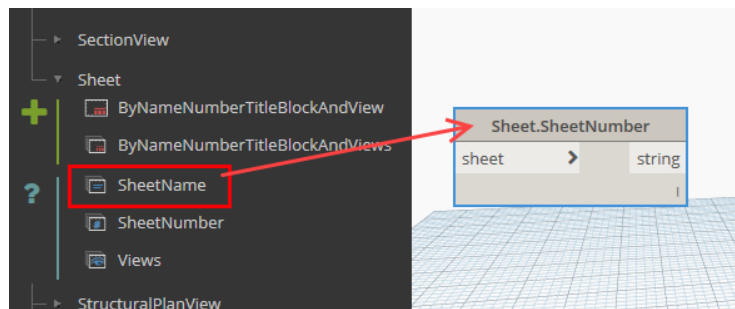
در این قسمت گام اول به پایان رسید و پیشنهاد می کنیم آنها را انتخاب کنید و سپس بر روی یکی از گره ها کلیک راست کرده و تبدیل به گروپ با یک رنگ انتخاب شده خود کنید. مانند تصویر زیر



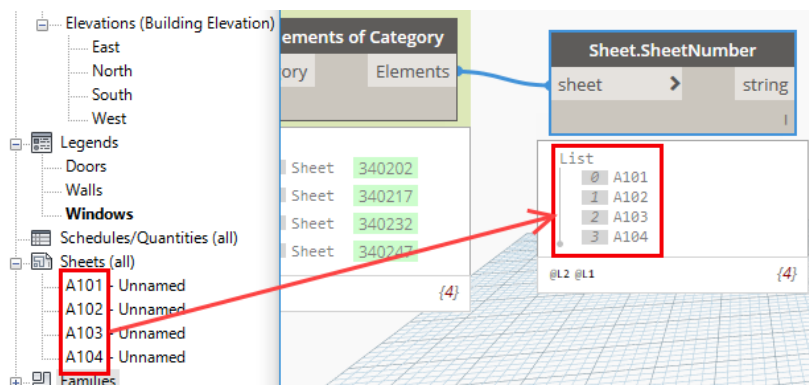
گام دوم: گرفتن شیت های انتخاب شده توسط پیشوند (Prefix)

در این گام باید محدوده ای از شیت هایی که نیاز داریم را با Prefix جدا و انتخاب کنیم. این گام مانند فیلتر کردن بخش از عناصر انتخاب شده می باشد.

3- با انجام گام اول، ما تمام شیت های پروژه را اکنون داریم، بنابراین برای گرفتن یک لیستی از شماره های شیت از بخش Revit < Views < SheetNumber را به صفحه کاری DYNAMO اضافه کنید.

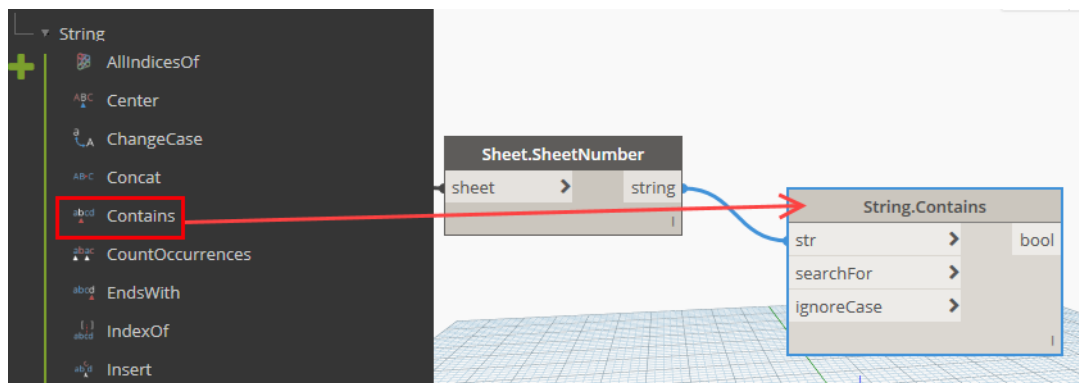


سپس از خروجی گره All Elements of Category (Elements) از گام اول را به ورودی این گره متصل کنید و بر روی Run کلیک کنید، همانطور که در نتیجه کار مشاهده می کنید، تمام شماره های شیت گرفته می شود.

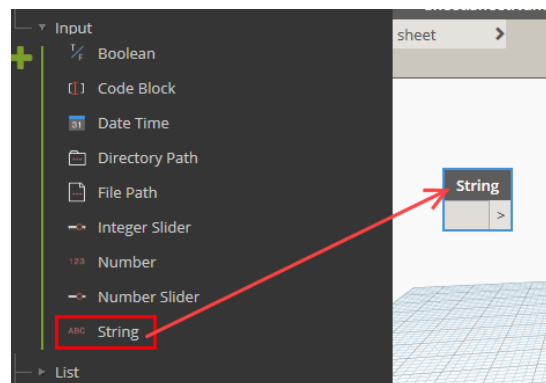


4- اکنون باید مشخص کنیم که کدام یک از شیت ها دارای Prefix (پیشوند) هستند. بنابراین از بخش Core < String > گره String.Contains را در صفحه کاری اضافه کنید. این گره در حقیقت True یا False بودن ورودی "searchFor" مشخص شده را جستجو کرده و نتیجه را بر می گرداند. بنابراین ما از این گره برای تعیین اینکه کدام شیت های ما دارای Prefix شیت هستند استفاده می کنیم.

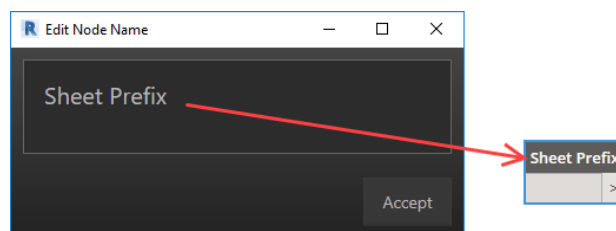
از خروجی Sheet.SheetNumber(string) به ورودی String.Contains(str) متصل کنید. مانند تصویر زیر:



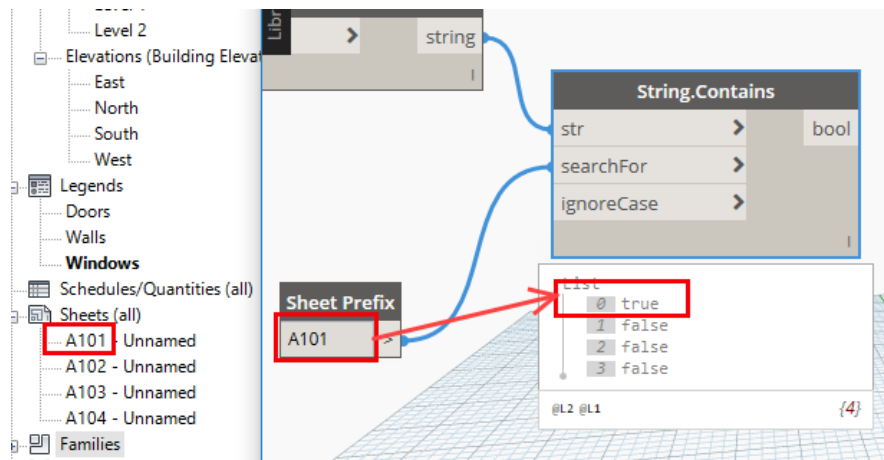
5- برای مشخص کردن Prefix شیت از بخش Core < Input > گره String را به صفحه کاری اضافه کنید.



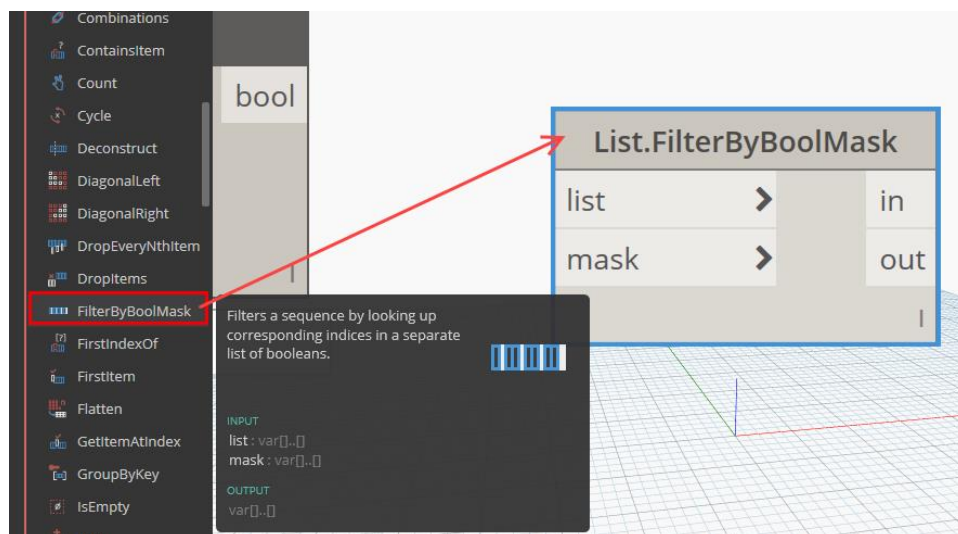
سپس در قسمت name (نام) این گره دو بار کلیک کنید تا پنجره Edit Node Name ظاهر شود و نام این گره را به Sheet Prefix تغییر دهید. این کار باعث می شود در آینده هنگامی که می خواهید با Dynamo Player استفاده کنید به درستی ورودی را مشخص کنید.



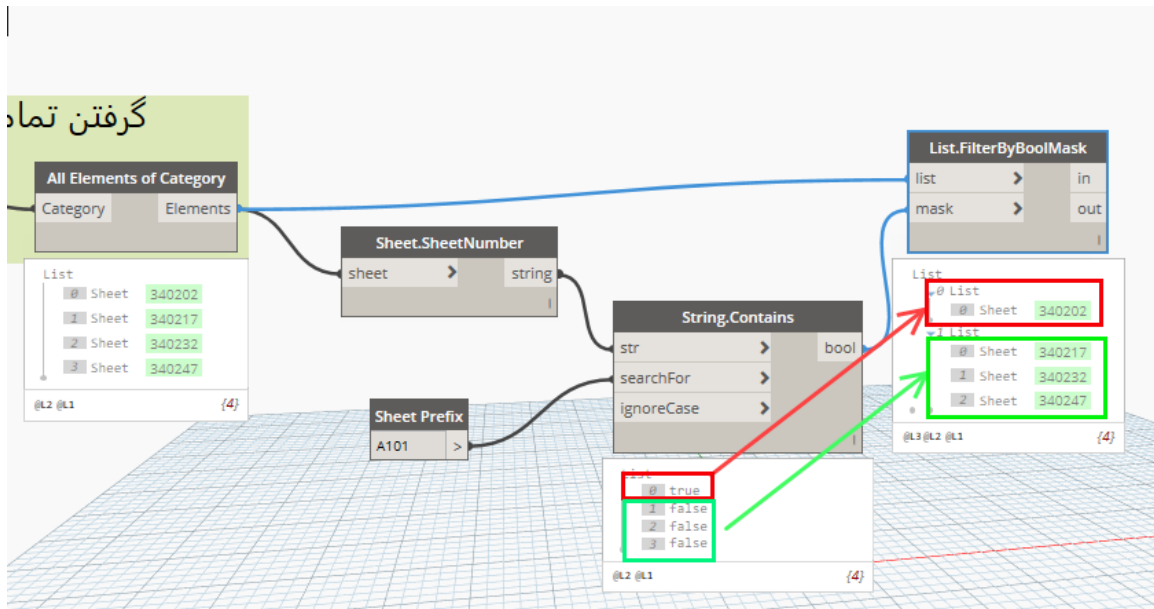
داخل این گره Prefix مورد نظر را وارد کنید و به ورودی searchFor از گره String.Contains متصل کنید. اکنون وقتی بر روی Run کلیک کنید می توانید در بخش پیش نمایش لیست، نتیجه را مشاهده کنید.



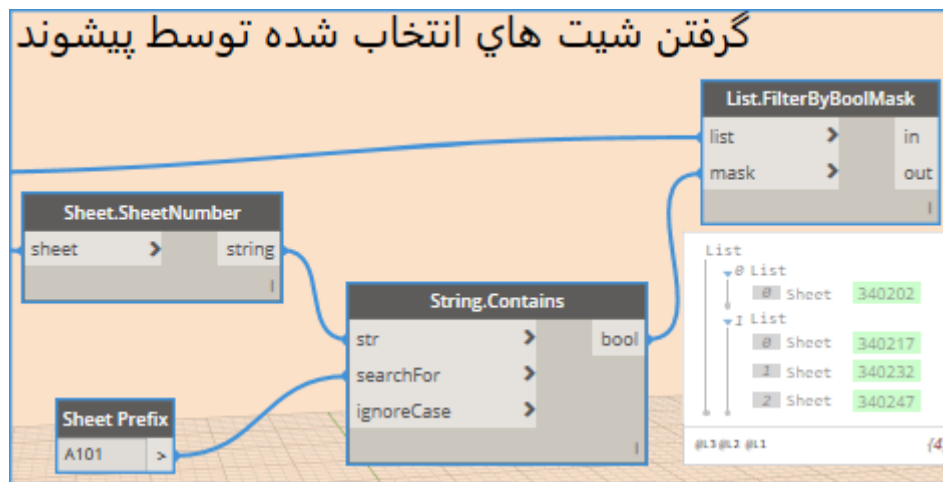
6- اکنون در این مرحله ما می بایست، مقادیر True/False گره قبلی را جدا کنیم. بنابراین از بخش Core < List < گره List.FilterByBoolMask را به صفحه کاری اضافه کنید.



گره List.FilterByBoolMask مقادیر صحیح یا غلط یک لیست دیگر را جدا می کند. بنابراین ما با استفاده از اطلاعات عنصر شیت در اینجا فیلتر می کنیم. گره List.FilterByBoolMask شامل دو ورود و یک خروجی می باشد، که از خروجی All Elements of Category از گام اول را به ورودی list این گره متصل کرده و سپس از خروجی String.contains همین گام را به ورودی mask وصل کنید. در انتها بر روی Run کلیک کنید و نتیجه را مشاهده کنید. مانند تصویر زیر:

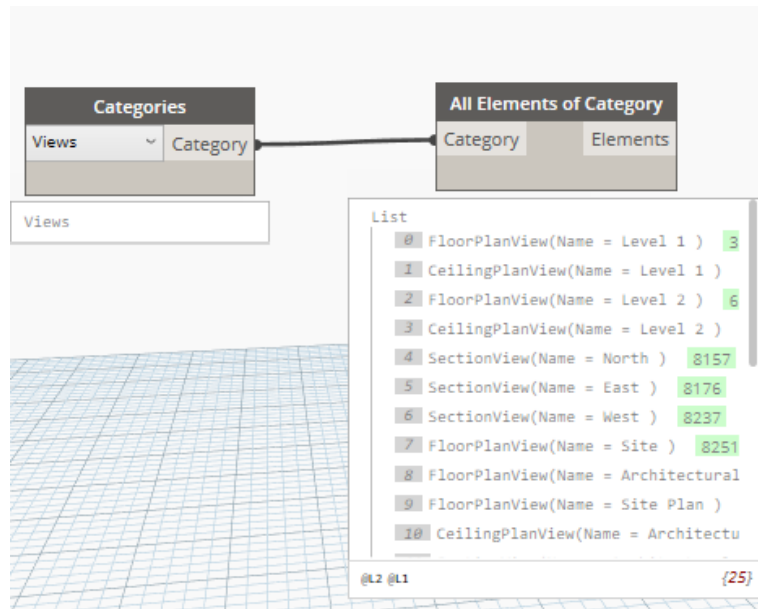


در این مرحله گام دوم از این تمرین به اتمام رسید. بنابراین گره هایی که در گام دوم ایجاد کردید را انتخاب و سپس بر روی یکی از گره ها کلیک راست کرده و گزینه Creat Group را انتخاب کنید تا به یک گروپ تبدیل شود.

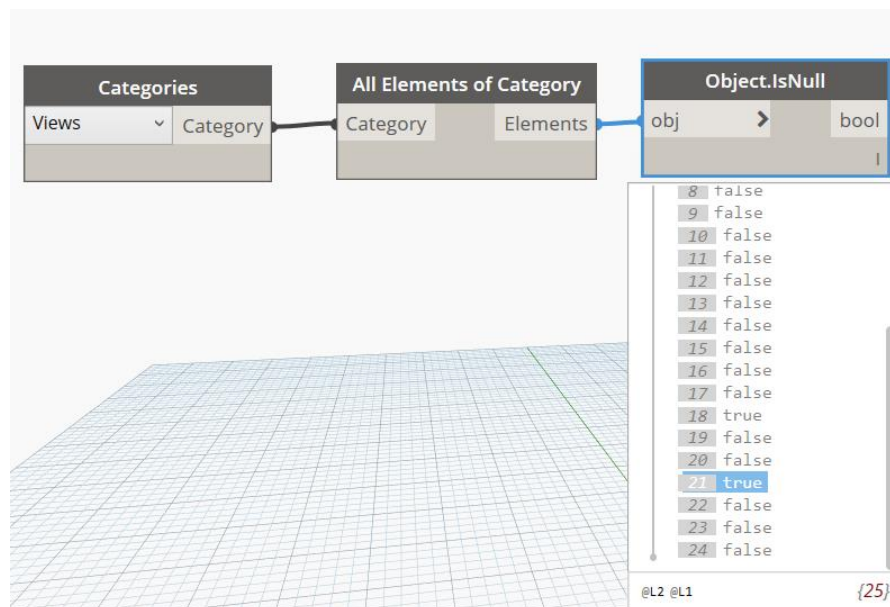


گام سوم : گرفتن دید Legend

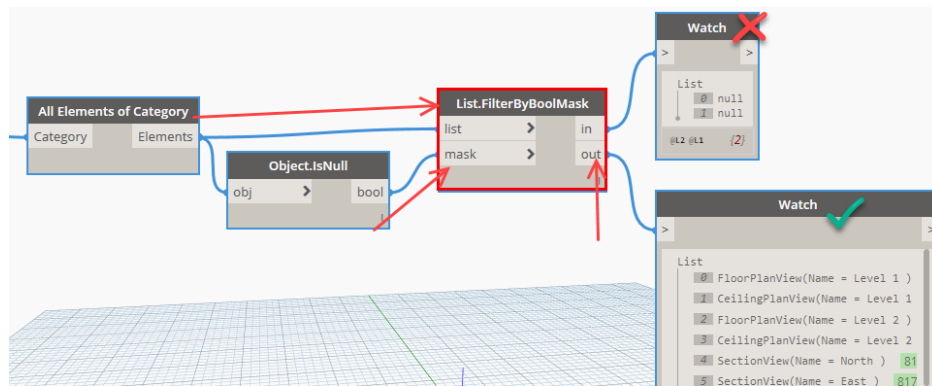
7- اکنون در این گام دید Legend را از پروژه برای قرار دادن در شیت مورد نظر می گیریم. بنابراین برای شروع در این گام، دقیقاً مانند گام اول ابتدا با گره categories ، یک دسته از کل دسته های موجود در رویت را جدا می کنیم و سپس با گره All elements of category ، تمام آن دسته را که در پروژه موجودی می باشد را می گیریم. مانند تصویر زیر:



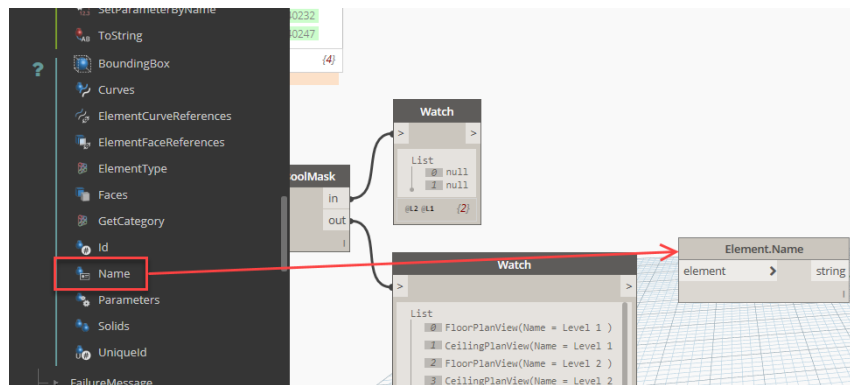
8- هنگامی که تمام دید های موجود در پروژه را می گیریم، گاهی اوقات برخی دید ها در PB پروژه خالی می باشد . برای اینکه بتوانیم دید های خالی را مشخص کنیم از بخش `Core < object < Object.IsNull` گره را به صفحه اضافه کنید. این گره به صورت یک لیست نگاه می کند و یک مقدار `True` برای هر مقدار خالی یا `null` را بر می گرداند. مانند تصویر زیر گره های مرحله سوم را متصل کرده و بروی `Run` کلیک کنید.



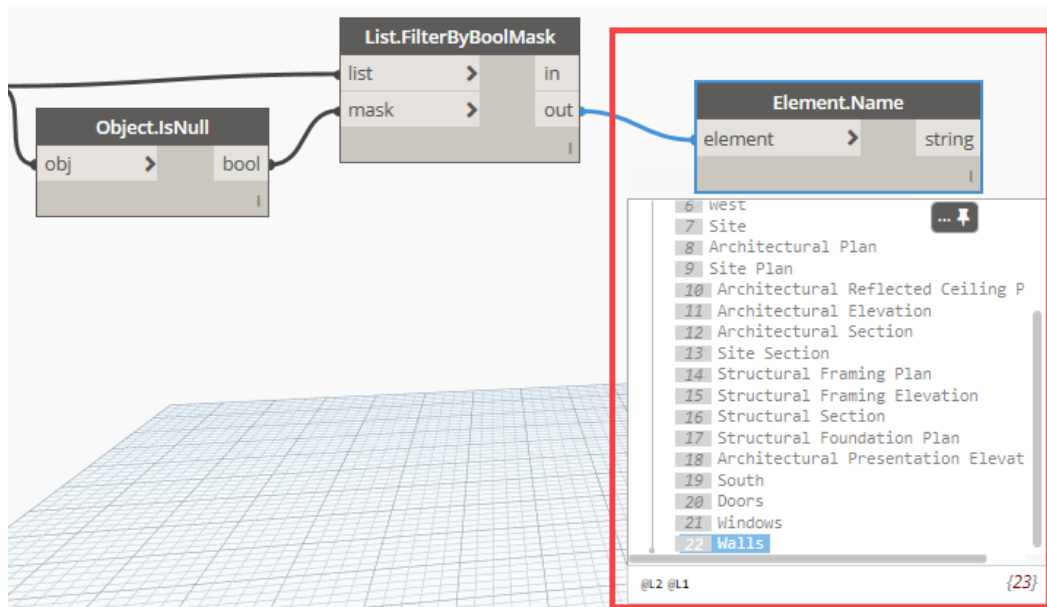
9- در حال حاضر با توجه به مرحله قبل، ما دیدهایی که خالی هستند را می دانیم، در این مرحله برای فیلتر کردن آن از بخش `Core < Lists < List.FilterByBoolMask` گره را به صفحه اضافه کنید. ما فقط دید هایی که `null` نیستند را می خواهیم بنابراین خروجی `out` را استخراج می کنیم.



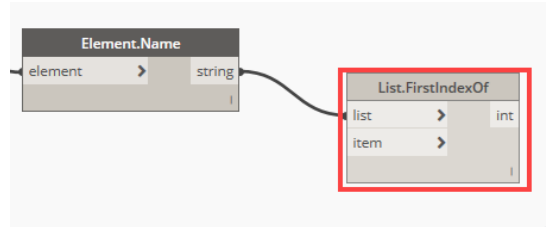
10- در این مرحله باید نام عنصر را بگیریم و برای اینکار از بخش Revit < Elements < Element < Name را در صفحه کاری اضافه کنید. این گره دقیقاً همان چیزی می باشد که در اینجا نیاز داریم.



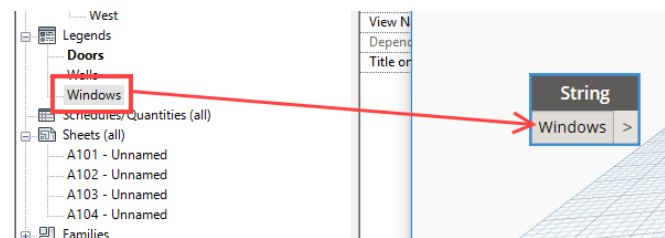
سپس از خروجی (List.FilterByBoolMask(out) به ورودی این گره متصل کنید. اکنون اگر بر روی Run کلیک کنید در بخش نمایش متوجه خواهید شد که نام دید ها را نمایش می دهد.



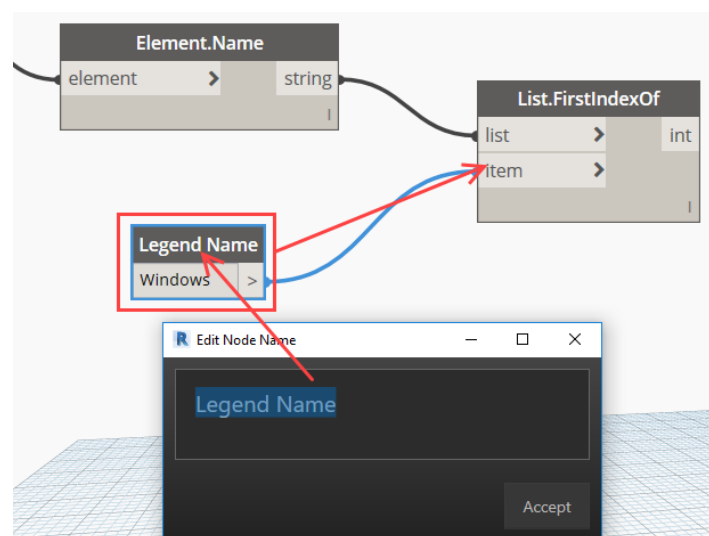
11- اکنون برای مشخص کردن یک آیتم خاص از بخش `Core < List < List.FirstIndexOf` گره را به صفحه کاری اضافه می کنیم. با کمک این گره موقعیت `index` که در لیست قبلی پیدا کرده ایم را باز می کند. ما از این جستجوی لیست نام دید برای دید مشخص شده خود استفاده می کنیم.



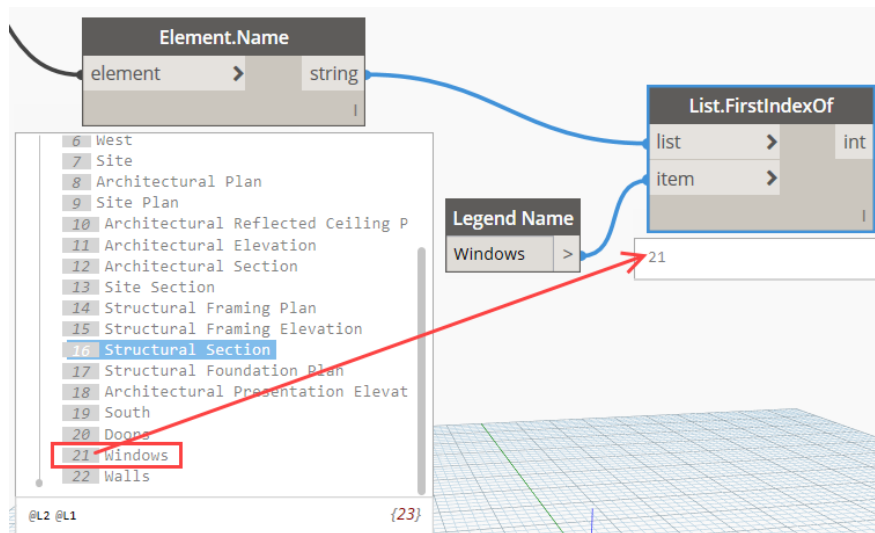
12- در ادامه مرحله قبلی، باید نام دید مورد نظر را به ورودی `item` از گره `List.FirstIndexOf` مشخص کنیم. برای اینکار از بخش `Core < Input < String` گره `String` را به صفحه اضافه کنید و نام دید مورد نظر را وارد کنید.



نکته: برای اینکه بعد ها در هنگام استفاده از `Dynamo Player` بتوانید نام این بخش را یادآوری کنید، پیشنهاد می کنیم در قسمت نام گره دو بار کلیک کنید تا پنجره `Edit Node Name` نمایش داده شود و سپس یک نام جدید برای شناسایی این گره وارد کنید. سپس خروجی این گره را به ورودی `item` از گره `List.FirstIndexOf` متصل کنید. مانند تصویر زیر:

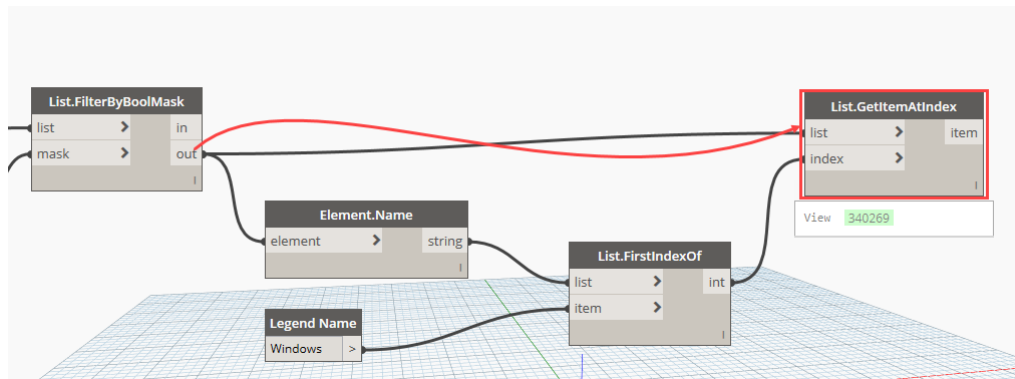


پس از اتمام این مرحله، بر روی Run کلیک کنید تا در بخش پیش نمایش نتیجه را مشاهده کنید. همانطوری که می بینید index مورد نظر را پیدا و مشخص کرده است. مانند تصویر زیر:



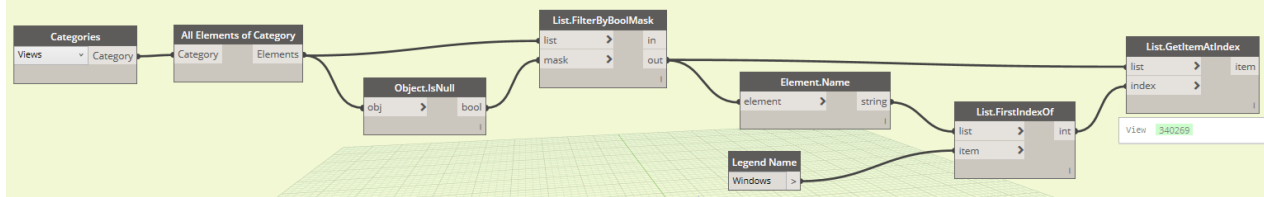
13- هنگامی که ما بدانیم نام لیست ما در کجا نمایش داده می شود، می توانیم از بخش < Core < List < گره `List.GetItemAtIndex` را برای گرفتن دید واقعی در صفحه کاری اضافه کنیم. ما این عنصر گرفته شده را در شیت های خود قرار می دهیم.

مانند تصویر زیر، از گره های قبلی به ورودی های این گره متصل کنید.

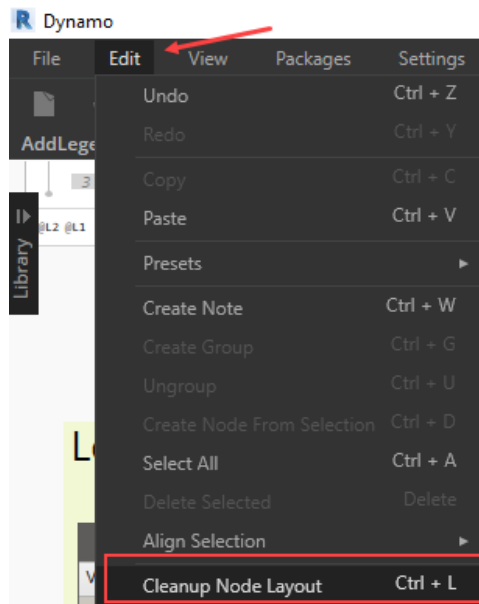


تا به این مرحله گام سوم نیز به پایان رسید، بنابراین گره های گام سوم را انتخاب و به گروپ تبدیل کنید و یک نام برای ساماندهی و مدیریت بهتر در آینده و یا مراحل بعدی به آن اختصاص دهید. مانند تصویر زیر:

گرفتن دید Legend

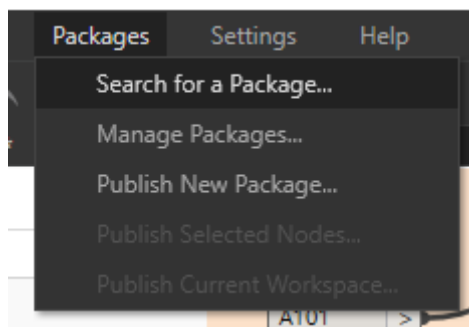


نکته: در صورتی که گره های قرار گرفته در صفحه کاری به صورت نا منظم و بهم ریخته می باشد، آنها را انتخاب کنید و سپس از منو بار Edit، گزینه Cleanup Node Layout را انتخاب کنید (Ctrl + L)، تا گره ها مرتب سازی شوند.

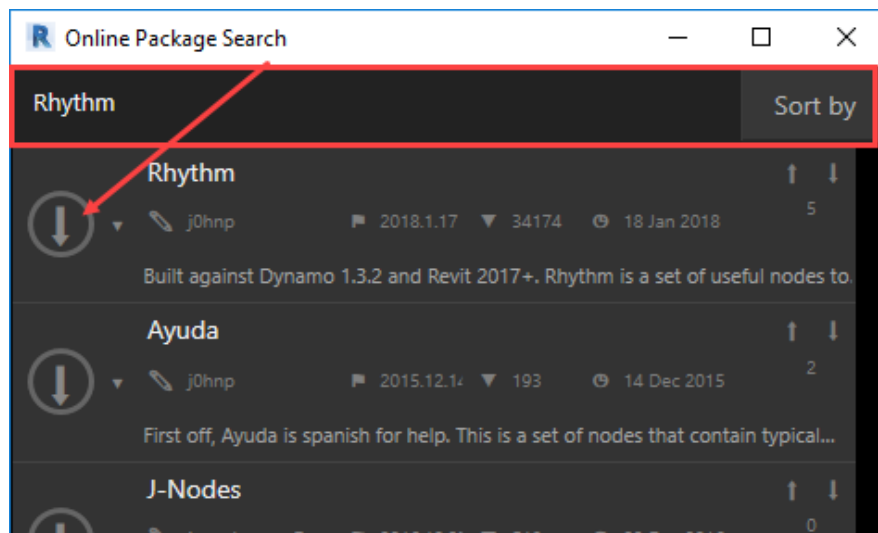


گام چهارم: اضافه کردن دید Legend داخل شیت

این گام آخرین مرحله از این تمرین می باشد و اکنون نوبت آن رسیده است تا دید Legend بدست آمده را به شیت مورد نظر اضافه کنیم. در این گام ما از یک پکیج Dynamo به نام Rhythm استفاده کردیم برای دانلود این پکیج از منو بار Packages را باز کنید و گزینه Search for a Package... را انتخاب کنید.

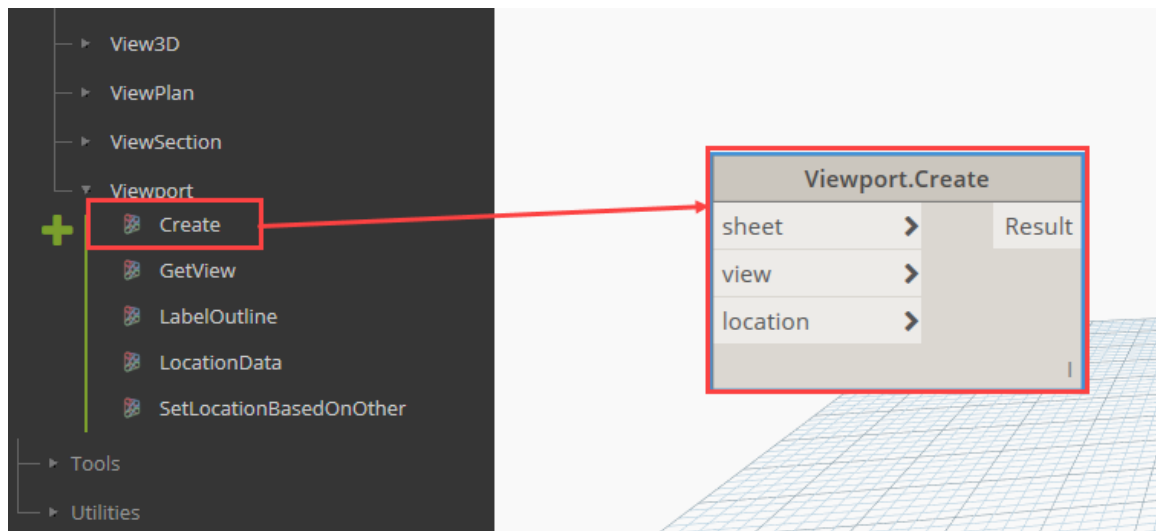


در پنجره باز شده، در بخش جستجو عبارت Rhythm را وارد کنید و منتظر بمانید تا پیدا کند و سپس بر روی آیکن Install latest version کلیک کرده و منتظر بمانید تا نصب این پکیج تمام شود.

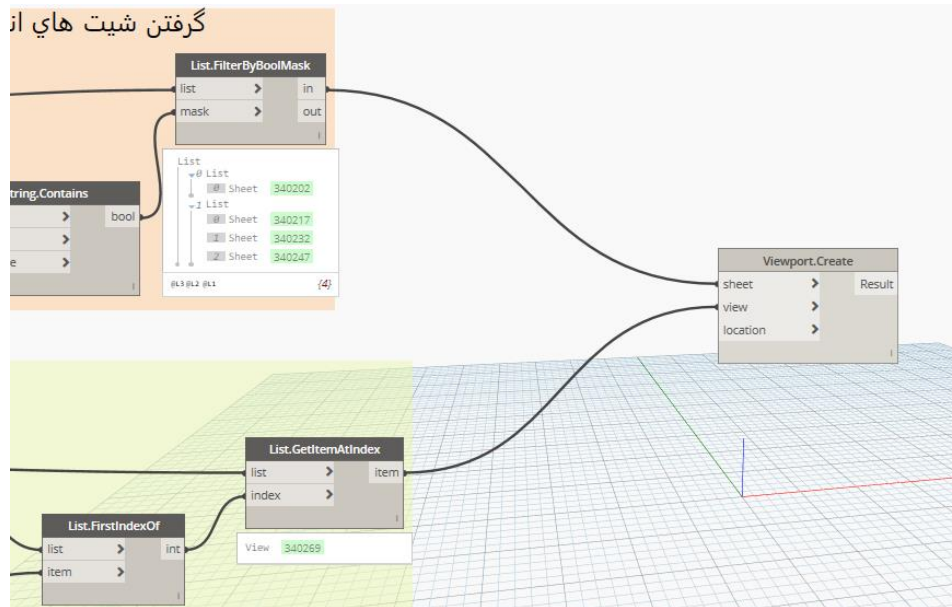


نکته: برای نصب یک پکیج باید به اینترنت متصل باشید.

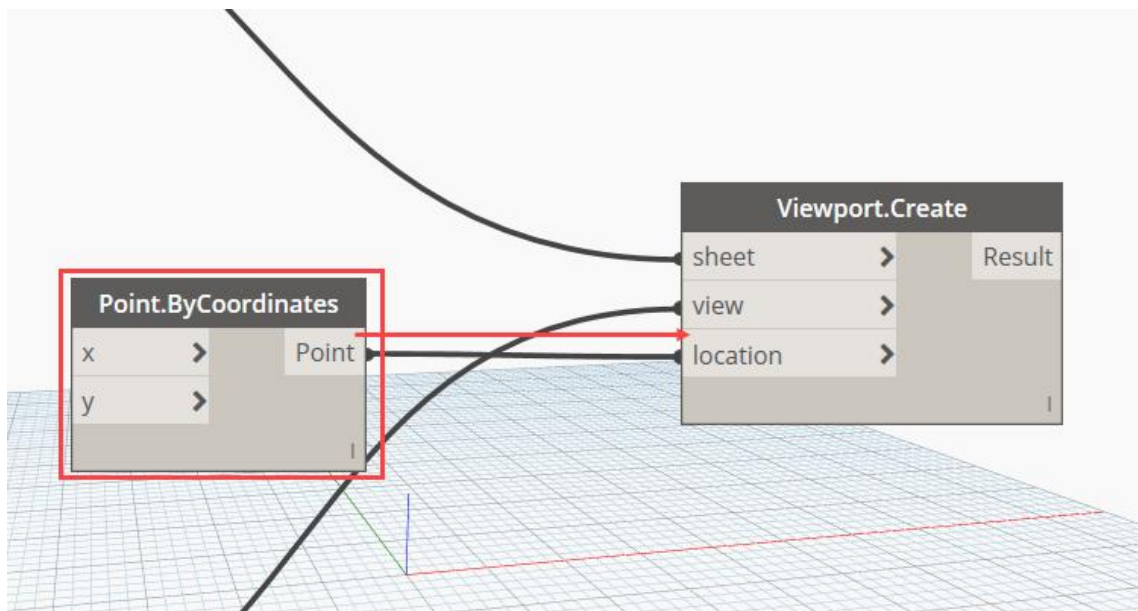
14- برای قرار دادن دید Legend در یک نقطه مشخصی از شیت، پس از نصب پکیج Rhythm ، از بخش Viewport < RevitElements < Rhythm گره Viewport را به صفحه کاری اضافه کنید. این گره شامل سه ورودی می باشد که به شما امکان می دهد تا شیت، دید و موقعیت قرار گیری دید در شیت را به سادگی مدیریت کنید.



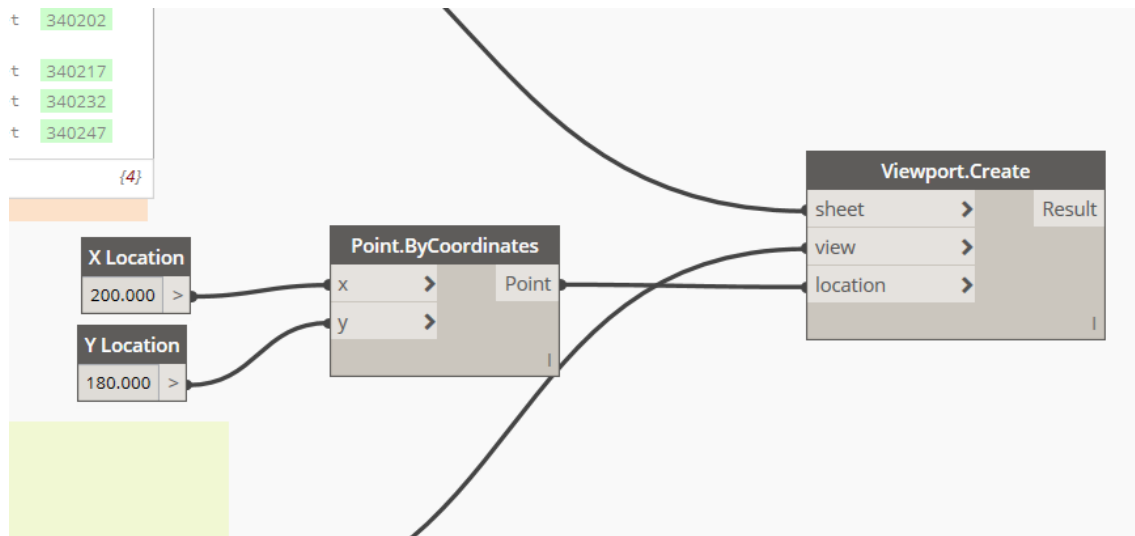
15- از خروجی in از گره List.FilterByBollmask به ورودی sheet این گره متصل کنید تا شیت مشخص شده با پیشوند را شناسایی کند. سپس از خروجی var از گره List.GetItemAtIndex به ورودی view از این گره، برای معرفی دید Legend متصل کنید. مانند تصویر زیر:



16- برای مشخص شدن نقطه درج دید Legend از بخش Geometry < Point < گره Point.ByCoordinates را به صفحه اضافه کنید. و خروجی Point این گروه را به ورودی location از گره Viewport.Create متصل کنید.

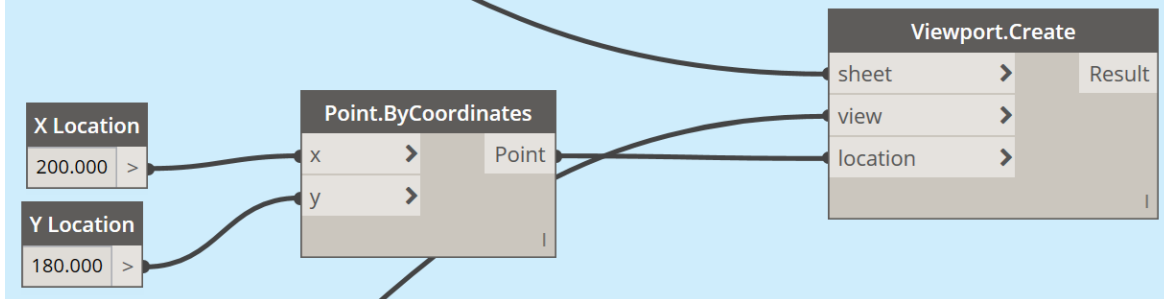


17- در آخرین مرحله از این تمرین ما باید نقاط X و Y قرار گیری دید Legend را در شیت مشخص کنیم. بنابراین از بخش Core < Input < دو گره Number را در صفحه کاری اضافه کنید و سپس نام هر کدام را به صورت X Location و Y Location تغییر دهید. مقادیر X و Y مورد نظر را وارد کنید و سپس به ورودی های x و y از گره Point.ByCoordinates متصل کنید. مانند تصویر زیر:

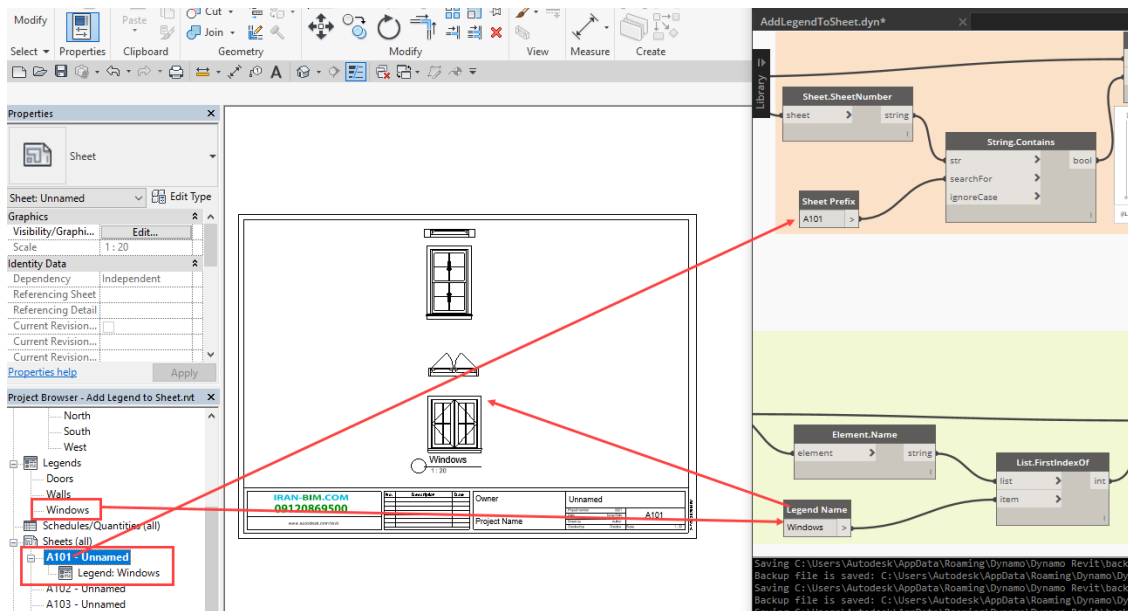


گام چهارم نیز به اتمام رسید. بنابراین گره های این گام را نیز پس از انتخاب به گروپ تبدیل کنید. مانند تصویر زیر:

اضافه کردن Legeng داخل شیت

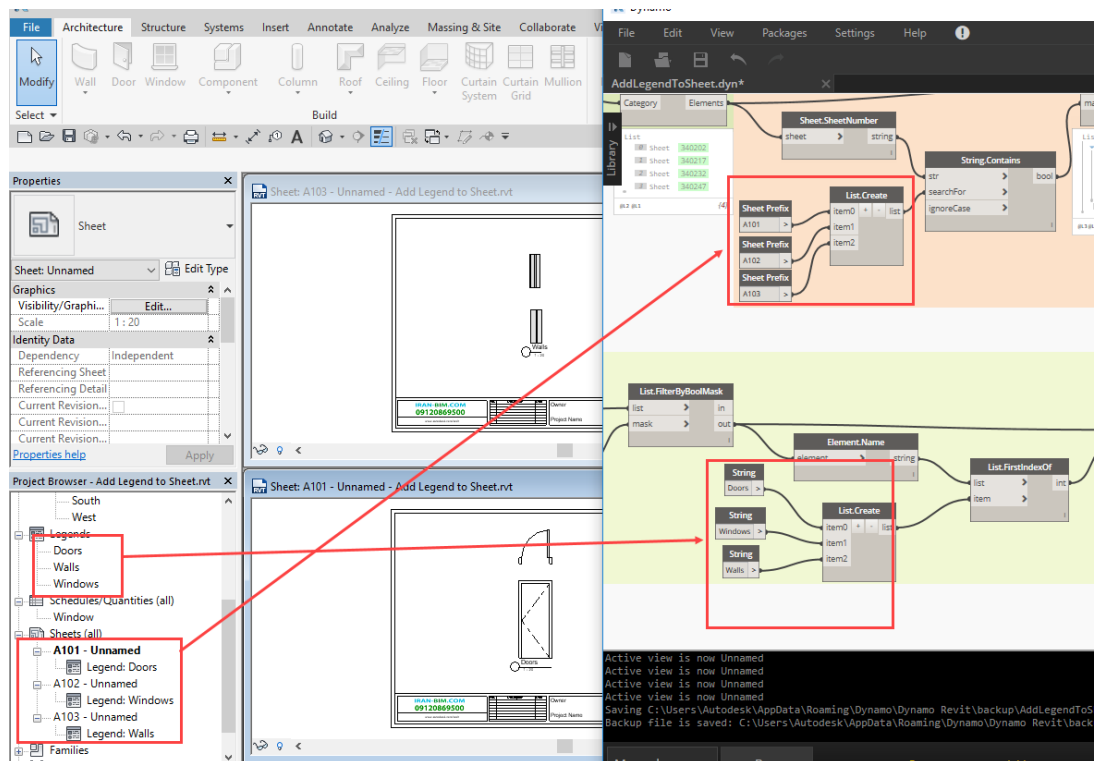


اکنون بر روی دکمه Run کلیک کنید تا نتیجه این تمرین را مشاهده کنید. دید Legeng مشخص شده در گام سوم داخل شیت مشخص شده در گام دوم بر اساس تنظیمات گام چهارم اضافه شد. مانند تصویر زیر.



ادامه : اکنون شما می توانید در گام سوم در بخش نام دید Legend ، نام دید های دیگر موجود در پروژه را وارد کنید و سپس در گام دوم پیشوند شیت را وارد کنید تا با کلیک بر روی Run، آن دید مشخص شده در شیت مورد نظر در نقطه وارد شده درج شود.

نکته : شما با اضافه کردن گره List.Create ، می توانید همزمان چندین دید Legend را مشخص کنید و هر یک را در شیت انتخاب شده خودش درج کنید. مانند تصویر زیر:

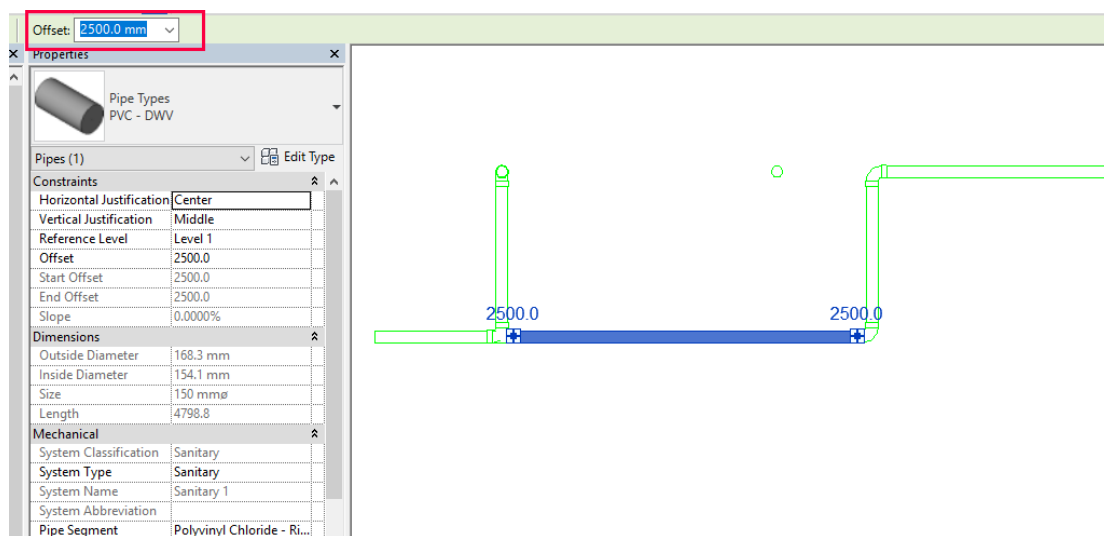


تمرین شماره 3: تنظیم ارتفاع لوله

با استفاده از این تمرین شما می توانید به سادگی هر وقت ارتفاع طبقه در پروژه، تغییر کرد، با یک کلیک ارتفاع تمام pipe ها را در ارتفاع جدید همتراز کنید.

در این تمرین، ما چند چند ورودی نیاز داریم از جمله، گرفتن تمام دسته لوله ها، طبقه جاری و مقدار ارتفاع جدید که باید مشخص شود. خروجی کار نیز همتراز شدن لوله ها در دید جاری بر روی ارتفاع جدید می شود.

برای شروع ما چند لوله در ارتفاع 2500 میلیمتر ترسیم کردیم و می خواهیم بر روی این فایل تمرینی آزمایش کنیم.



این تمرین شامل 4 گام ساده می باشد، عبارتند از:

*انتخاب Categories های لوله

* گرفتن عناصر در دید جاری

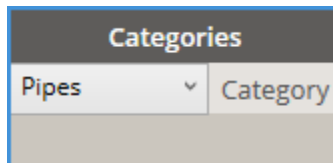
*گرفتن اطلاعات توسط پارامتر

*همتراز کردن عناصر توسط پارامتر

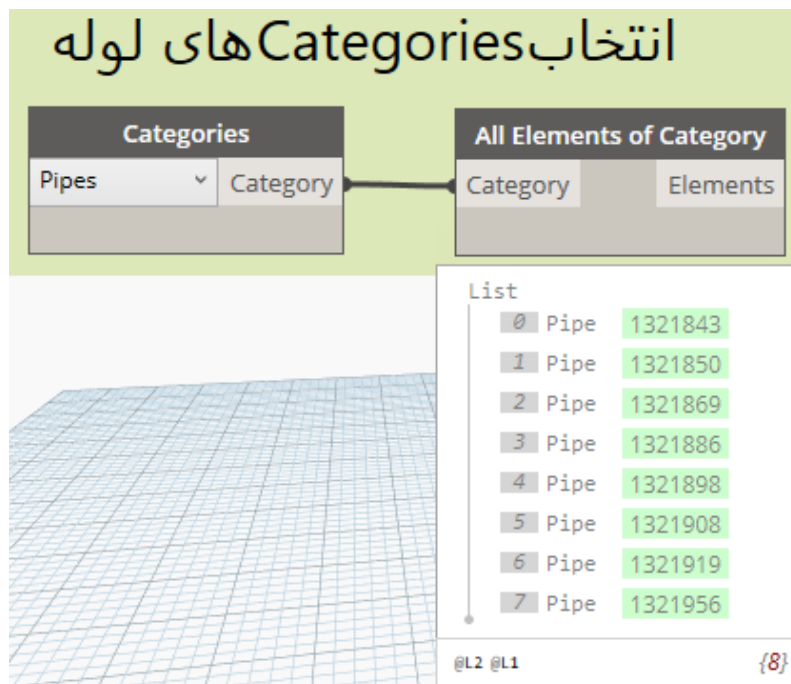
گام اول : انتخاب Categories های لوله

1-در اولین گام، مانند تمرین های قبلی برای گرفتن دسته های عناصر در پروژه، از گره ای با نام Categories (Revit > Selection > Categories) استفاده می کنیم و از لیست آن دسته مورد نظر را انتخاب می کنیم.

مانند تصویر زیر:



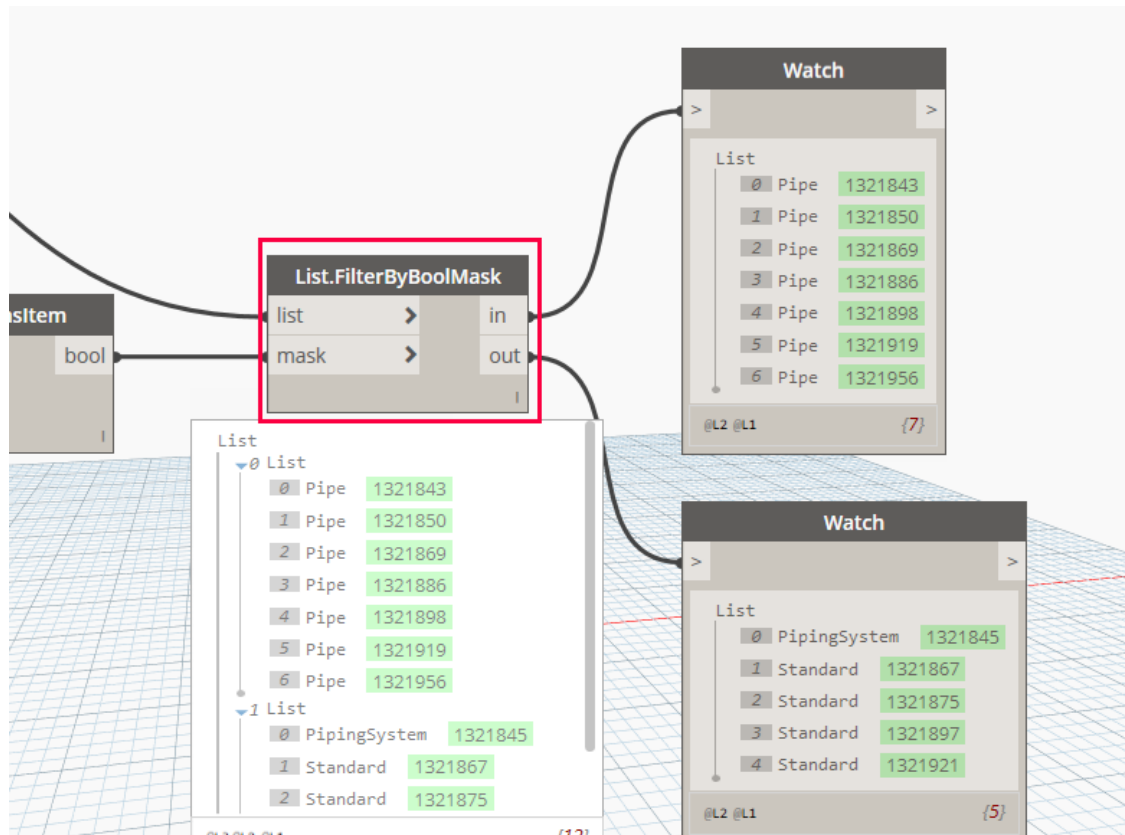
2- اکنون برای گرفتن تمام آن Category مشخص شده، از بخش Revit < Selection < All Elements of Category را به صفحه کاری اضافه کنید و خروجی گره اول را به ورودی این گره متصل کنید. سپس بر روی Run کلیک کنید و از بخش پیش نمایش لیست، می توانید عناصر گرفته شده را مشاهده کنید. سپس این گام را مانند تمرین های قبلی داخل یک گروپ قرار دهید. مانند تصویر زیر:



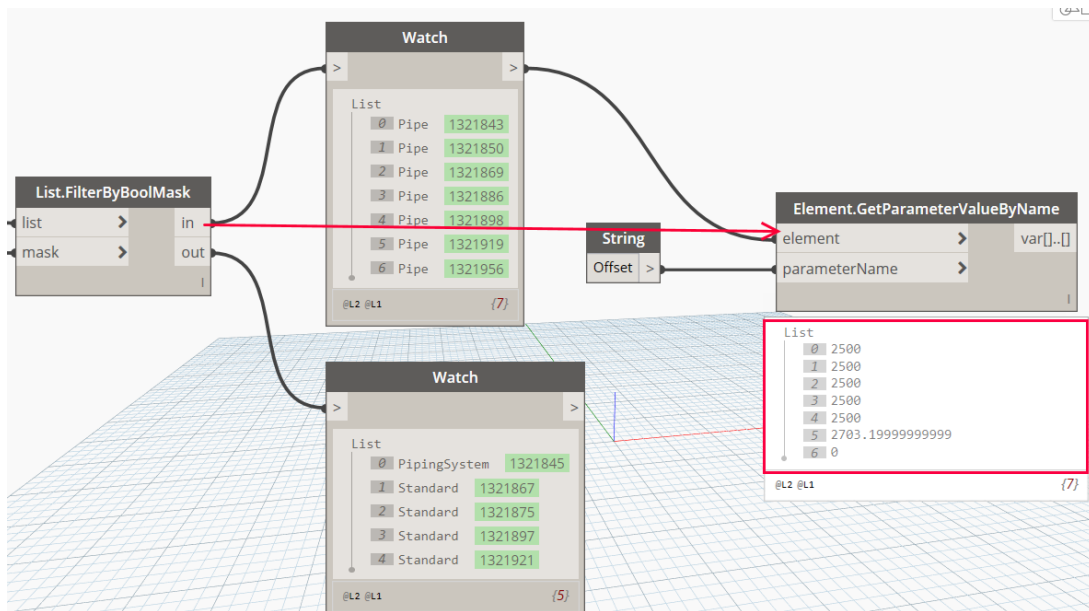
گام دوم: گرفتن عناصر در دید جاری

3- از آنجایی که ما می خواهیم در دید جاری این ارتفاع لوله ها را همتراز کنیم، بنابراین باید لوله هایی که فقط در دید جاری قرار دارند را نیز بگیریم، بنابراین از بخش Revit < View < All Elements In Active View را به صفحه کاری اضافه کنید. سپس برای مشاهده هرچه بهتر نتیجه، از بخش View < Core < Watch Watch را به صفحه کاری اضافه کنید. از خروجی All Elements In Active View به ورودی گره Watch متصل کنید و بر روی Run کلیک کنید تا نتیجه در لیست watch نمایش داده شود. این گام هم داخل گروپ قرار دهید. مانند تصویر زیر:

5- اکنون برای جدا کردن مقادیر True/False از بخش `List < Core` از گره `FilterByBoolMask` را به صفحه کاری اضافه کنید. گره `FilterByBoolMask` دو لیست را به عنوان ورودی می گیرد. لیست اول به دو لیست با توجه به لیست مربوطه از مقادیر بولین (True/False) تقسیم می شود. آیتم هایی که از دو ورودی `list` و `mask` این گره دریافت می کنید در خروجی `in` آیتم های `True` و در خروجی `out` آیتم های `False` انتقال داده می شوند. بنابراین از خروجی گام دوم به ورودی `list` و از خروجی `bool` از گره `List.ContainsItem` به ورودی `mask` متصل کنید. در نهایت بر روی `Run` کلیک کنید. مانند تصویر زیر باید نتیجه داشته باشید.

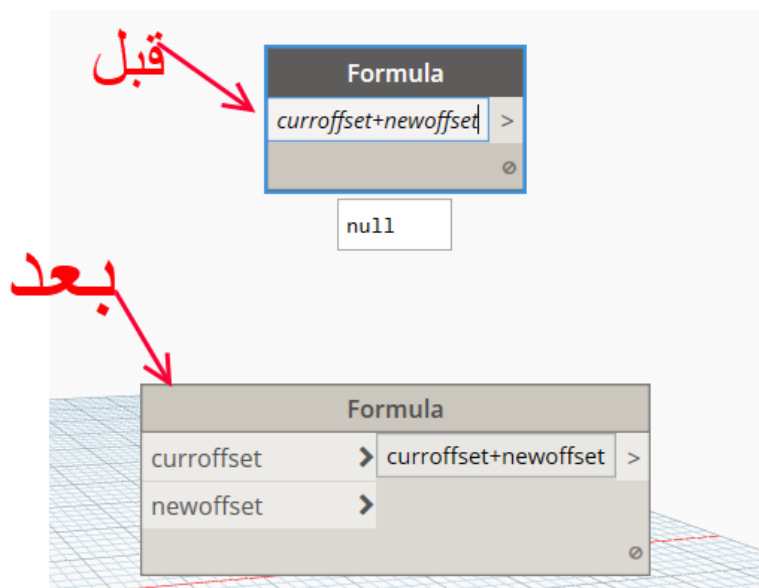


6- پس از تفکیک کردن، باید پارامتر `offset` از عناصر `Pipe` را معرفی کنیم. بنابراین از بخش `Revit < Element` گره `GetParameterValueByName` را به صفحه کاری اضافه کنید. این گره دو ورودی می گیرد، ورودی `element` که آیتم ها را متصل می کنید و ورودی `parameterName` نیز با یک گره `String` نام پارامتر آیتم را وارد می کنید. برای ارتفاع لوله ها از پارامتری به نام `offset` در رویت استفاده می شود. بنابراین مانند تصویر زیر گره ها را متصل و ایجاد کنید.

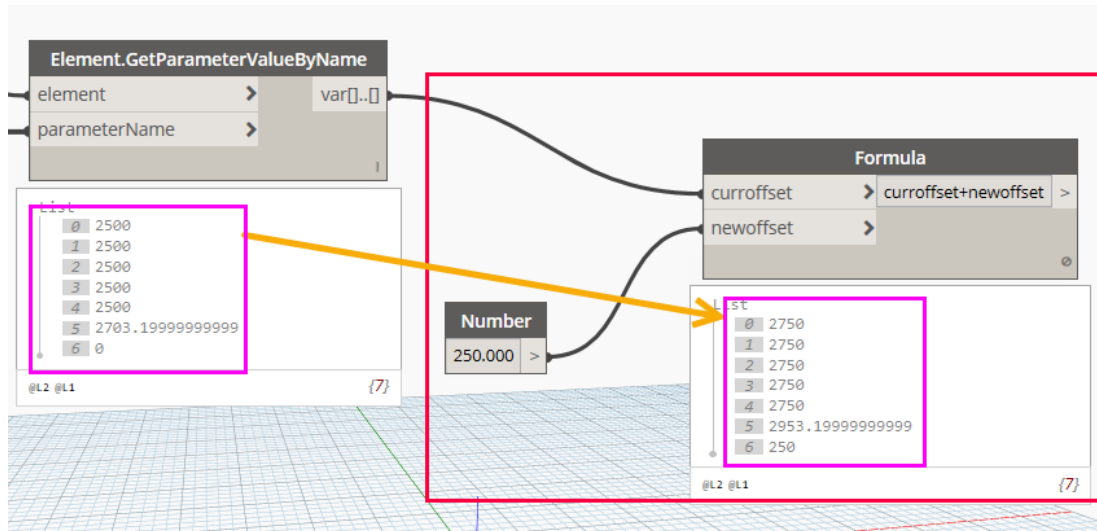


7- در این مرحله، نیاز داریم تا ارتفاع موجود لوله ها را در دید جاری، به اضافه مقدار ارتفاع جدید کنیم و حاصل جمع اینها برای خروجی انتقال داده شود. در **Dynamo**، گره ای برای این هدف خاص ما وجود ندارد، بنابراین ما از بخش **Scripting < Core** از گره **Formula** این کار را انجام می دهیم. گره **Formula** از ارزیابی عبارات ریاضی **NCalc** برای برگشت نتیجه یک فرمول استفاده می کند. **NCalc** می تواند هر عبارت را تجزیه و تحلیل و نتیجه را ارزیابی کند، از جمله پارامترهای استاتیک یا داینامیک و یا توابع سفارشی.

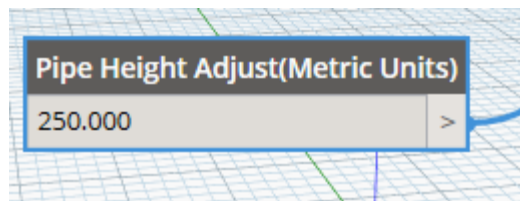
بنابراین داخل این گره دو پارامتر مانند **curroffset** و **newoffset** ایجاد کنید. البته بین آنها علامت + قرار دهید، به این معنی که دو پارامتر باید با هم جمع شوند و نتیجه برای خروجی انتقال داده شود. مانند تصویر زیر:



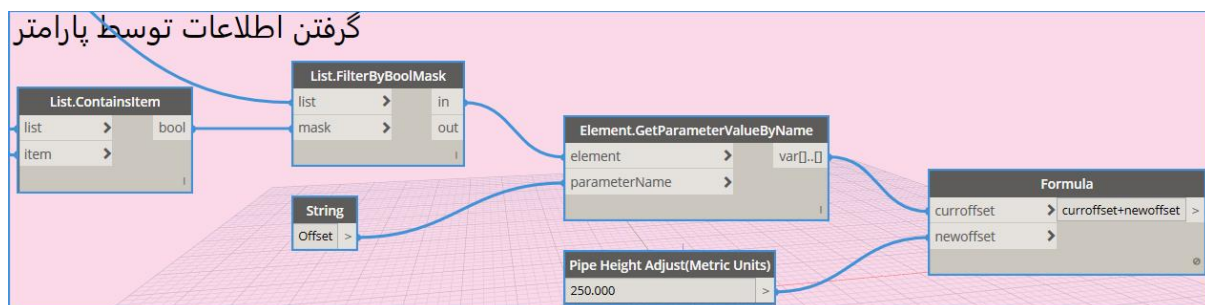
8- اکنون از بخش **Core < Input < Number** گره **Number** را به فضای کاری اضافه کنید. خروجی آن را به ورودی **newoffset** ایجاد شده در مرحله قبلی متصل کرده و خروجی گره **Element.GetParameterValueByName** را به ورودی **curroffset** از مرحله قبل مانند تصویر زیر متصل کنید.



نکته: پیشنهاد می کنیم نام گره **Number** را به یک نام سفارشی برای خود تغییر دهید تا بعد ها برای استفاده در پروژه های بعدی با ابزار **Dynamo Player** به سادگی قابل شناسایی باشد. مانند تصویر زیر:

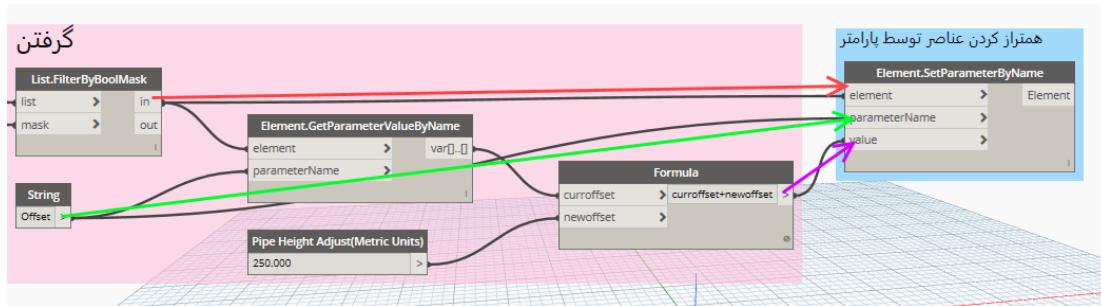


در نهایت تمام گره های گام سوم را برای ساماندهی و مدیریت بهتر، انتخاب کرده و سپس تبدیل به یک پروپ کنید. مانند تصویر زیر:

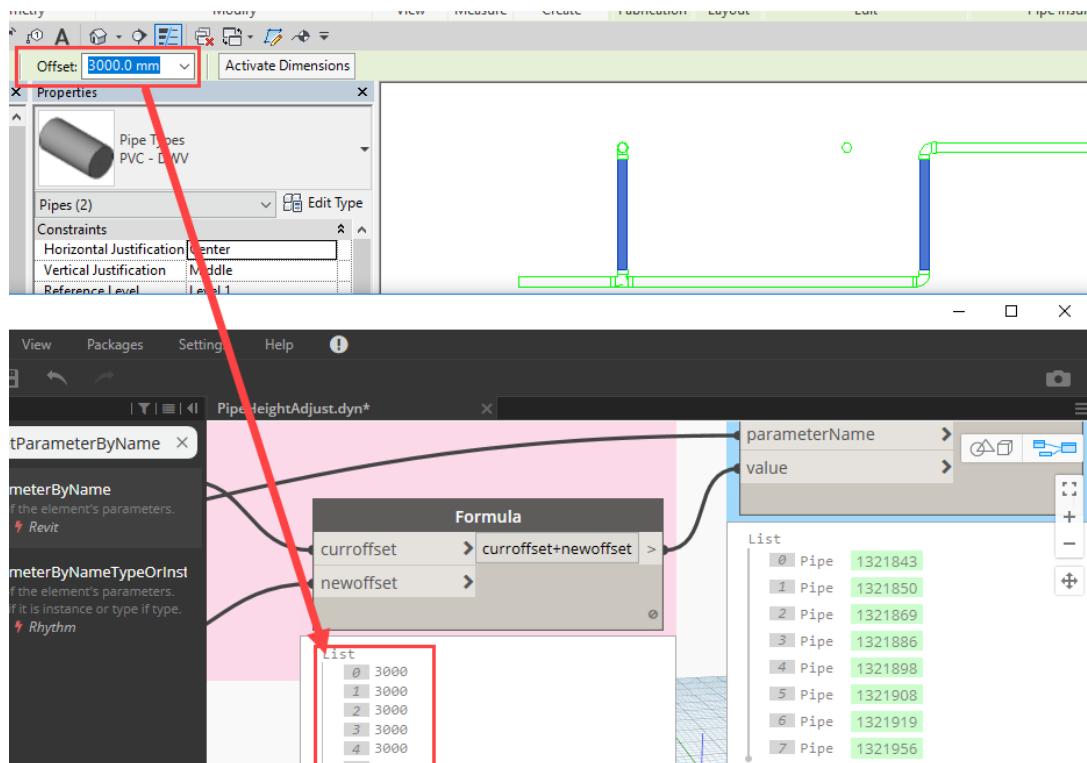


گام چهارم: همتراز کردن عناصر توسط پارامتر

9- در آخرین گام از این تمرین، از بخش `Revit < Element < Element.SetParameterByName` گره را به فضای کاری اضافه کنید. این گره عناصر Revit را با استفاده از ورودی های `element`، `parameterName` و `value` ویرایش می کند. همچنین از این گره برای بروز رسانی `live` در `Dynamo` می توانیم استفاده کنیم. مانند تصویر زیر ورودی ها را متصل کنید.



10- در انتها بر روی `Run` کلیک کنید تا متوجه شوید که در چند ثانیه تمام لوله های فعال در دید جاری را به ارتفاع جدید انتقال می دهد.



با تشکر از همه شما

توجه داشته باشید که این آموزش در سطح بسیار مقدماتی جهت آشنایی با برنامه DYNAMO بوده و هدف معرفی این برنامه و قدرت آن بوده است. پیشنهاد ما یادگیری این برنامه می باشد و حتما در اولیت های خود قرار دهید.

همچنین می توانید در کلاس های حضوری یا مجازی ما از طریق آی دی های زیر در ارتباط بوده و شرکت کنید.

@j_archi

@archmeysam