

سخنرانی ۱ :

پیچیدگی و مقیاس بندی

۱.۱. بازگشت و دنباله فیبوناچی

۱.۲. مقیاس بندی جهانی

۱.۳. بیوفیلیا

۱.۴. مقیاس بندی از طریق تقسیم

۵.۱. پیچیدگی ترکیبی

## ۱.۱. بازگشت و دنباله فیبوناچی :

### طراحی الگوریتمی

#### الگوریتم افرینش مثلث سرپینسکی

- الگوریتم مجموعه‌ای از دستورهاست که دنبال می‌شوند تا نتیجه نهایی مطلوب ولی نه همیشه از پیش تعیین شده بدست آورند.
- به صورت مراحل متوالی انجام می‌گیرد.
- مسئله را به حالات کوچکتری تجزیه می‌کند.
- گاهی از بازخوردهای بازگشتی استفاده می‌کند.
- با تصور "ناگهان" در تضاد است.

در یک سیستم ساده، یک الگوریتم نتیجه را از طریق ترتیبی از عملیات محاسبه می‌کند و به یک نتیجه صریح منجر می‌گردد درست مشابه محاسبه ریاضی در یک ماشین حساب. در یک سیستم پیچیده اما می‌تواند نتایج وابسته زیادی بدست آید که موقعیت موردنظر را تامین می‌کند، بنابراین یک نتیجه منحصر به فرد تنها وجود ندارد. یک الگوریتم در یک حالت خاص مثلا مانند معماری می‌بایست مسئله را به گامهای کوچکتری تفکیک کند. این تفکیک کمک می‌کند تا گزینه‌ها را کاهش دهیم و در نتیجه از تعداد بی‌نهایت حالات نامطلوب اجتناب گردد و بر روی تعداد بسیار کمتر حالات قابل قبول تمرکز گردد. مثلا با استفاده از اعداد فرضی، ما ارزو می‌کنیم تا پیچیدگی یک مسئله را درک نماییم که برای ما ۱۰۰۰۰۰ حالت ممکن ایجاد میکند و به ۱۰ نتیجه مطلوبی دست یابیم که کم و بیش بهینه می‌باشند.

#### طراحی بر اساس محاسبات

- ما از الگوریتم‌ها برای محاسبه نتایج استفاده می‌نماییم.
- در نبود الگوریتم، ما نتیجه را از حافظه بازیابی می‌نماییم - بنابراین این محاسبات براساس آن چیزی هستند که در حافظه ذخیره گردیده است.
- در معماری، حافظه تیپولوژی بر روی طراحی‌های جدید تاثیر می‌گذارند.
- یک الگوریتم ما را از حافظه مستقل می‌سازد و در نتیجه بسیار خلاقانه‌تر است.

#### طراحی پایدار

- از قوانین مورفوزنتیک استفاده نمایید که طبیعت از آنها پیروی می‌کند.
- تقلید اما نه کپی ساختارهای فیزیکی و به خصوص بیولوژیکی.
- محدودیتهای مصالح طبیعی هندسه‌های خاصی را به فرمهای ساختمانی تحمیل می‌کند.
- استفاده از پانل خورشیدی ما را به هندسی ذاتی طبیعت متصل نمی‌نماید.

قانون مورفوزنتیک (از لغت یونانی مورف) حکمی است که فرمی را از طریق گونه‌ای از اطلاعات ژنتیکی بوجود می‌آورد. زمانی که

ما از این روش طراحی استفاده می‌کنیم، با قوانین ساده‌ای مواجه هستیم که فرمهای بسیار پیچیده طی مراحل فراوانی تولید می‌گردند نسبت به اینکه فرمی داشته باشیم که ناگهان بوجود آید. این روشی است که بیولوژی در ساخت ارگانسیمهای زنده از آن تبعیت می‌کند: اطلاعات رمزی به کار گرفته می‌شود تا عناصر شیمیایی به صورت بسیار پیچیده در کنار هم قرار گیرند که زنده است.

## بازگشت محاسباتی

- عملیاتی تکرارشدنی با بازخورد
- دنباله فیبوناچی
- با عدد ۱ آغاز می‌شود و سپس ۱ به آن اضافه می‌شود.
- با جمع دو عدد آخر ادامه می‌یابد تا یک دنباله نامتناهی بدست آید.
- 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

### سلسله مراتب مقیاس بندی جهانی

- ما ابزار ریاضیات را برای نتیجه‌ای اساسی در معماری از پیش داریم.
- "جملات متناوب در دنباله فیبوناچی کنترلی برای تقسیمات در یک طراحی سازگار است."
- {1, 3, 8, 21, 55, 144, 377, 987, 2584, ... }

### راهکارهای طراحی: (۱) به سمت مقیاسهای بالا پیش روید

- کوچکترین مقیاس ساختمان را در نظر بگیرید برای مثال یک پله (به دلیل ابعاد انسانی می‌بایست ارتفاع معینی داشته باشد). بعد از آن مقیاس بعدی بزرگتر می‌بایست ۳ برابر مقیاس پله، ۸ برابر مقیاس پله، ۲۱ برابر مقیاس پله، ۵۵ برابر مقیاس پله و ... داشته باشد که تا ابعاد کل ساختمان به سمت بالا پیش می‌رود.
- در طراحی می‌بایست تلاش گردد تا از مقیاس مشخص در بین این مقیاسهای تقریبی جلوگیری شود.

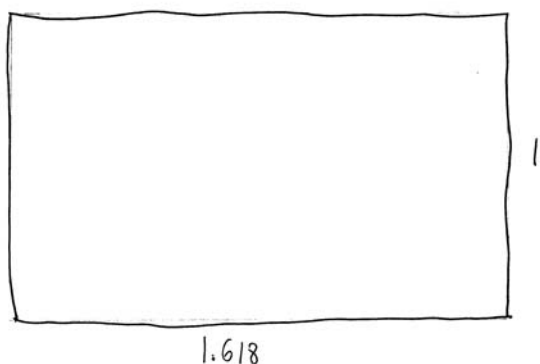
### راهکارهای طراحی: (۲) به سمت مقیاسهای پایین پیش روید

- بزرگترین مقیاس ساختمانی برای مثال خود ساختمان یا شکل اصلی آنرا در نظر بگیرید. مقیاس کوچکتر بعدی می‌بایست در حدود ۳/۱ بزرگترین ابعاد، ۸/۱ بزرگترین ابعاد، ۲۱/۱ بزرگترین ابعاد و ... را داشته باشد که تا ابعاد جزئیات ریز به سمت پایین ادامه می‌یابد.
- هیچ مقیاس مشخصی در بین این مقیاسهای نمی‌بایست وجود داشته باشد.

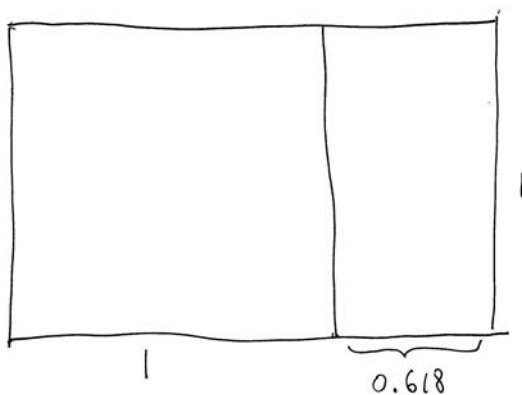
قانون مقیاس بندی جهانی ما را در تصمیم‌گیری طراحی معماری یاری می‌رساند مثلاً اینکه "آیا من می‌بایست عناصر این ساختمان خاص را ۱ متر یا ۵ متر بزرگتر می‌کردم؟" با بررسی عناصر موجود کوچکتر یا بزرگتر که با فیزیولوژی انسانی یا سایر محدودیتهای ابعادی تعیین می‌گردند تصمیم‌گیری ما بسیار ساده‌تر انجام می‌پذیرد. این به معنای اجبار در طراحی نیست، چون این قانون نه تنها تقریبی است بلکه هندسه فرمی را نیز تحمیل می‌کند ( برخلاف واژگان طراحی مدرنیسم که فرمهای واقعی را به شدت تحمیل می‌نمود). اگر طراح آزادی کامل برای ساخت عناصر ساختمانی در هر اندازه‌ای داشته باشد، مقیاس-

بندی جهانی به او کمک می‌کند تا گزینه‌ها را کاهش داده و فرآیند طراحی را موثر سازد. همچنین این امکان بوجود می‌آید تا ساختمان هماهنگ‌تر شود و مقیاس‌های کوچکتر اغلب فراموش شده از ۲ متر با کاهش به ۵ میلی‌متر بهبود یابد.

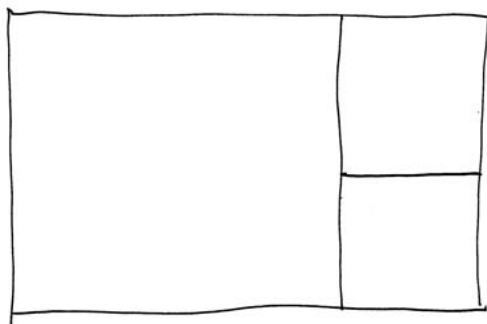
---



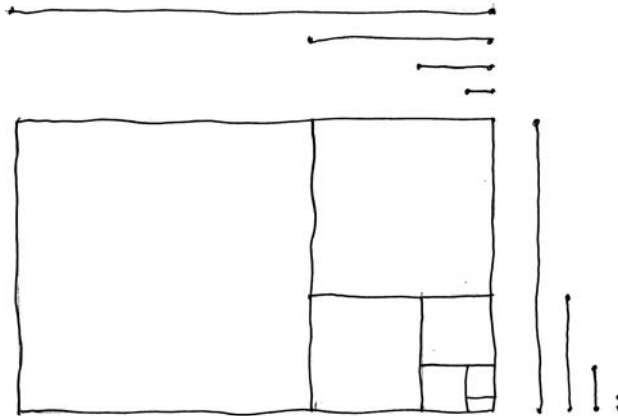
مستطیل طلایی که  $1.618 = (1 + \sqrt{5})/2$  می‌باشد.



تقسیم به یک مربع و یک مستطیل طلایی عمودی



دو تقسیم یک مستطیل افقی و دو مستطیل طلایی در یک جهت تولید می‌کند



### ابعد مقیاس بندی جهانی

در نتیجه دو سلسله مراتب از ابعاد را خلق نمودیم: ابعاد عمودی به عنوان اضلاعی از مستطیل طلایی و ابعاد افقی نیز به عنوان اضلاعی از مستطیل طلایی. هر دو سلسله مراتب به صورت جداگانه از قانون مقیاس بندی جهانی پیروی می‌نمایند که در بالا توضیح داده شد (بسیار تقریبی، چون اعدادی که مستطیل طلایی بدست می‌آوریم با سلسله مراتب مقیاس بندی مشابه نیستند. با این حال یک معمار که ارزش می‌کند تا مقیاس بندی جهانی را درک کند اما دنباله فیبوناچی را نمی‌داند تنها میتواند مستطیل طلایی را مورد بررسی قرار داده و ضریب نسبی میان مقیاس بندیهای متوالی در یک ساختمان را ببیند که وی را به سمت طراحی منسجم هدایت می‌نماید. این تصویر همچنین به ما نشان می‌دهد که چگونه مقیاسهای کوچکتر و کوچکتر را دنبال نماییم.

### ضریب مقیاس بندی جهانی

- اندازه ضریب جملات متناوب در یک دنباله فیبوناچی هنگامی که جملات افزایش می‌یابند عدد مبهم ثابتی است،  

$$2.618 = 1 + \text{Golden Mean } \Phi$$
- توان  $618/2$  دقیقاً اعداد صحیح  $3, 8, 21, 55, \dots$  را نمی‌دهد، زیرا دنباله فیبوناچی یک دنباله هندسی نیست.

### دنباله نمایی: ابزاری دیگر برای مقیاس بندی جهانی

- ابزار عملی: از یک دنباله هندسی از توانهای ثابت لگاریتمی  $e=2.72$  استفاده نمایید که فرم شاخه‌ها، لاکها و ... حیوانات را تعیین می‌نمایند.
- $1, e = 2.72, e^2 = 7.39, e^3 = 20.1, e^4 = 54.6, e^5 = 148$
- این دنباله هندسی تقریباً مساوی با دنباله مقیاس بندی جهانی است و برای محاسبات ضرایب مقیاس بندی در تولید تقسیم بندیهای معماری بالطبع بسیار مناسب است.

## ۲.۱. مقیاس بندی جهانی:

### محدودیتها

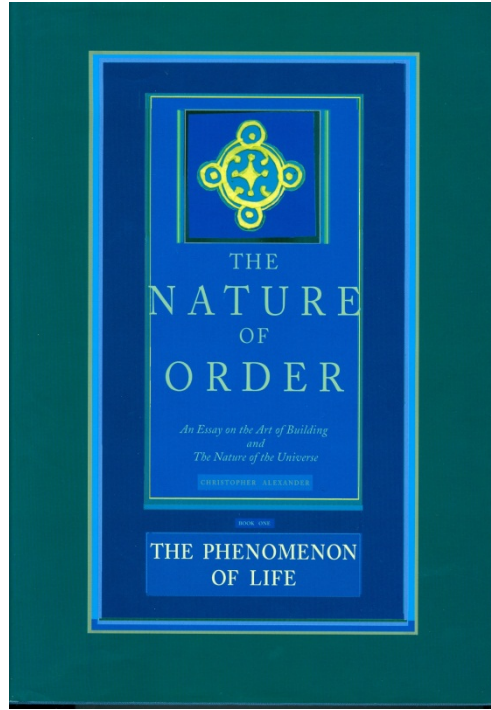
- قیدها طراحی را با کاهش گزینه ها ساده تر می نماید.
- قیود زیادی وجود دارد که به طراحی کمک می کند تا با ادراکات انسانی طبیعی (بر اساس فیزیولوژی) مطابقت پیدا کند.
- مقیاس بندی جهانی برای طراحی سازگار لازم است اما حالت کافی نیست.

یک قید قانونی است که حالت خاصی را تعیین می کند که رضایت بخش است یا گستره ای از عواملی را که درون یک نتیجه می بایست اتفاق افتد. برای مثال یک قید معماری می تواند بدین گونه باشد که "ساختمانها می بایست ۴/۱۷ متر ارتفاع داشته باشند" یا شاید "عرض پیاده رو می تواند عددی میان ۲/۱ متر تا ۴/۲ متر اما نه بیشتر و نه کمتر باشد". من قیدی عمومی را فرض می کنم تا برای تمامی ساختارها چه در مقیاس معماری و چه در مقیاس شهری به کار برم. این قید به ابعاد و اندازه های خاص ارجاع نمی شود، بلکه در عوض به نسبت مقیاس بندی میان تمامی ابعاد موجود در طراحی مربوط است. قید مقیاس بندی جهانی در مورد ضریب تقریبی میان هر دو مقیاس بندی متوالی صدق می کند که توسط عناصر یک ساختار تعریف می گردند. این قید متوسطی است که برای طول و عرضهای اجزای ساختمانی به کار می رود و من ادعا می کند که طراحی بهتر است با ادراکات انسانی مطابقت داشته باشند اگر از این قید تبعیت می کند.

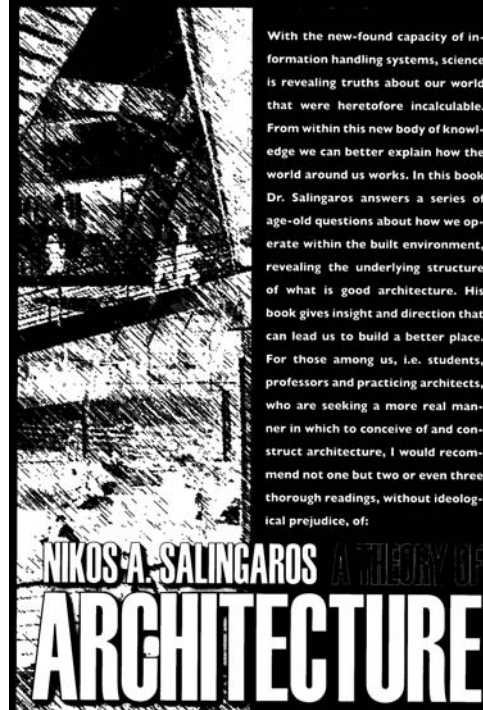
### سلسله مراتب مقیاس بندی جهانی

- تعیم "قانون ۳" قدیمی که در گذشته کاربرد داشت از نسبت دادن به سایر جملات.
- مراجعه به کتاب "یک نظریه معماری"، Solingen, Umbau-Verlag، آلمان، ۲۰۰۶، فصول ۳ و ۲.
- بسط نظریات قبلی کریستوفر الکساندر، "ماهیت نظم، جلد اول"، مرکز برای ساختارهای زیست محیطی، برکلی، کالیفرنیا، ۲۰۰۱.

"قانون ۳" گاهی اوقات در کتابهای ساختمانی تاریخی (باستانی و قرون وسطی) در جملاتی بدین شکل یافت می شود: "اطمینان حاصل نمایید که چیزی وجود دارد که ۳ برابر ابعاد چیزی است که شما می سازید و همچنین چیزی موجود است که ۳/۱ ابعاد آن چیزی است که شما می سازید." من به قانون شصت دست ارجاع می دهم که سالهای پیش از ضمیر رایج معماری حذف شده است. در حقیقت چیزی مشابه این در قرن بیستم باقی نماند، بنابراین بسیاری از ساخته های معماری بصیرتی از این موضوع ندارند.



کریستوفر الکساندر، ماہیت نظم، جلد اول



یک نظریہ معماری

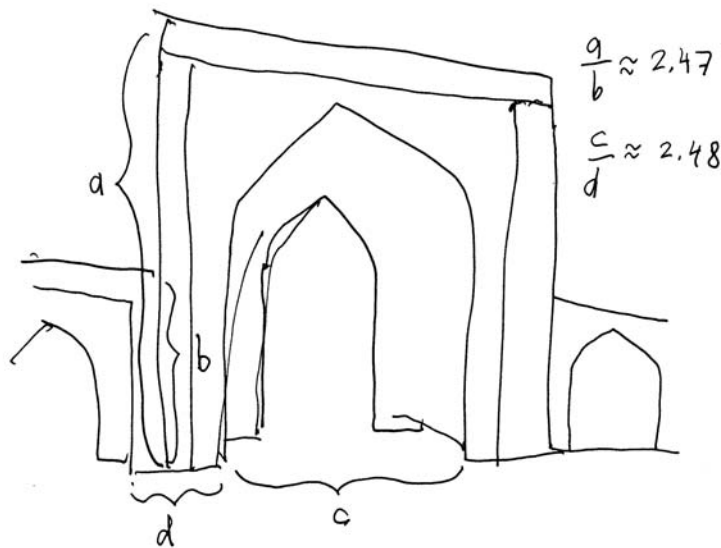
## میانگین طلایی

- همچنین اتفاق می افتد که مقیاس بندی جهانی با مربع میانگین طلایی ( $\Phi$ ) ارتباط پیدا می کند.
- $\Phi^2 = \Phi + 1 = 2.618$
- این انطباق جالب با تناسبات مستطیلها مانند کارتهای اعتباری، نمای ورودی به دقت انتخاب شده پارتنون و سایر ساختمانها هیچگونه سنخیتی ندارد.

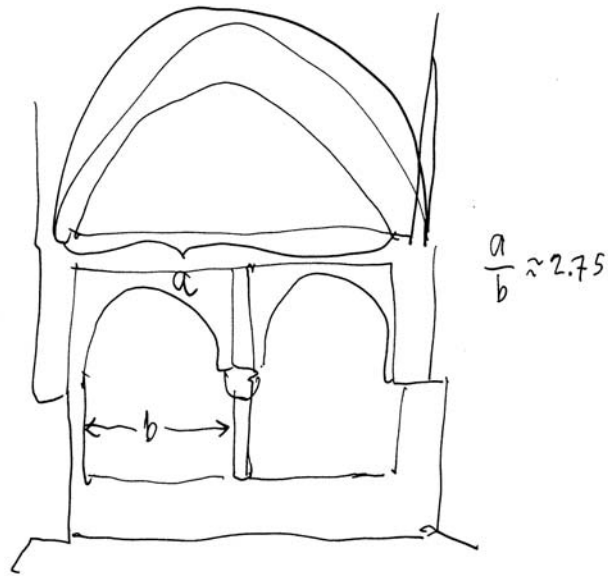
به یک تفاوت اساسی در روش ما را دقت نمایید: میانگین طلایی به شیوه سنتی مستطیلهایی را شامل می شود که در اینجا من در ارتباط با توالی از ابعاد آنها صحبت می کنم که به صورت خاصی به این مستطیلها مربوط نمی شود. در یک مستطیل مقایسه میان طول و عرض آن، که به مقیاس بندی جهانی بی ارتباط است، من ابعاد تناسبات معماری در جهت مشابه را اندازه گیری می کنم و ضرایب نسبی میان مقیاسهای متوالی را محاسبه می نمایم. به علاوه بسیاری از مثالهای معروف میانگین طلایی در معماری می بایست به دقت انتخاب شوند تا درست استخراج گردند (آیا کسی سنتوریهای مثلثی پارتنون و پله های انرا به حساب آورده است یا خیر؟)

## معماریهایی که از مقیاس بندی جهانی تبعیت می کنند

- معماری گوتیک
- معماری کلاسیک غربی
- معماری اسلامی
- معماریهای بومی در سراسر جهان
- معماریهای سنتی در تمامی فرهنگها و تمامی دوره ها
- و نه معماری مدرن جهانی



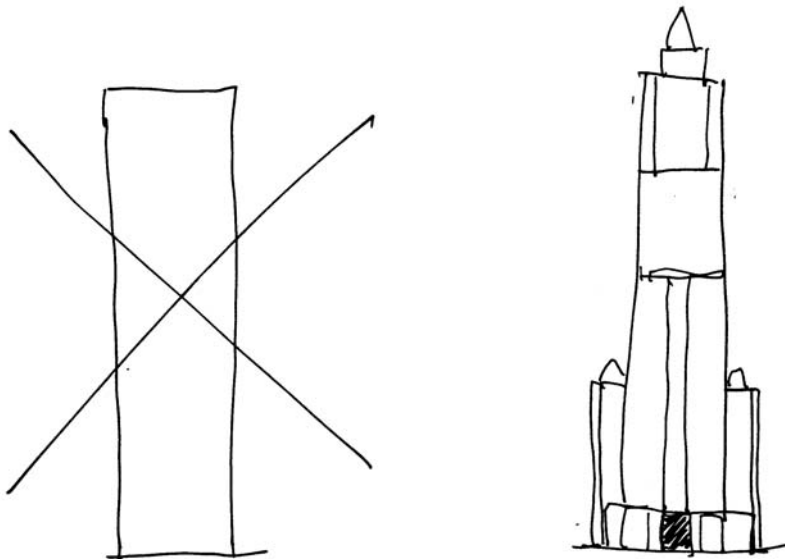
مسجد شاه، اصفهان



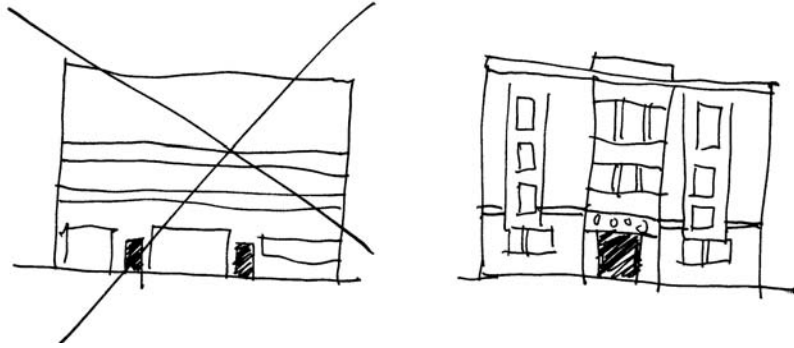
الخمرا، گرانادا

### اعتبار سیر تکامل تدریجی

- در تمامی فرهنگهایی که ما می‌شناسیم مقیاس بندی جهانی در معماریهای بومی‌شان چه در جنبه تاریخی و چه در جنبه محلی نمو پیدا کرده است.
- بنابراین مقیاس بندی جهانی ذاتی و لاینفک است.
- استثنائات این مورد استحکامات نظامی و اهرام می‌باشند که می‌بایست از خارج غیرقابل دسترس به نظر آیند.



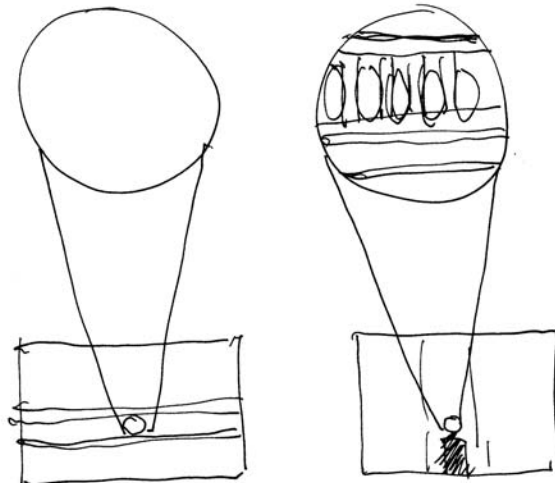
کاربرد در آسمانخراشها: ساختمانهای مکعبی شیشه و فولاد در مقابل  
آسمانخراشهای ارث دگویی اولیه



کاربرد در نمای ساختمانها؛ دو ساختمان مسکونی با ابعاد مشابه، معماری مدرن در مقابل سبک ارث و کو

### مقیاسهای کوچکتر

- مقایسه‌ای که ما میان دو ساختمان مسکونی در ابعاد و شکلهای تقریباً مشابه انجام دادیم تنها در سطح مقیاسهای کلان‌تر دیده می‌شود.
- اما در مقیاسهای کوچکتر تفاوتها بسیار چشمگیر است.
- در خانه‌های مدرنیسم مقیاسهای کوچکتر و در نتیجه سلسله مراتب مقیاس بندی وجود ندارد.



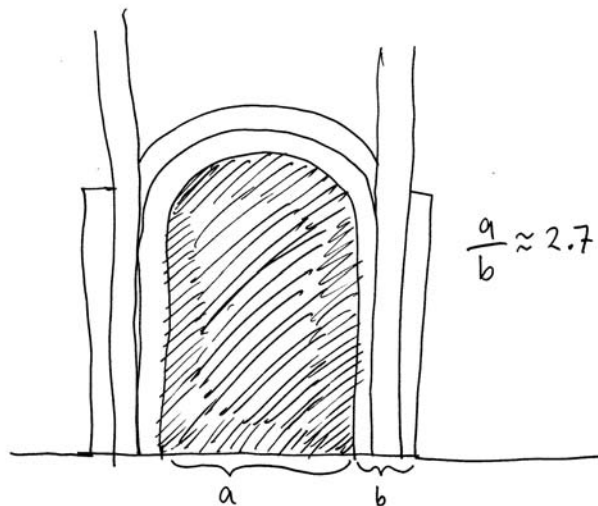
بزرگنمایی چشمگیر در مقیاسهای خردتر و نبود آنها در دو ساختمان مسکونی در تصویر نشان داده شده است.

من چالشی را اعلام می‌کنم با ادعا این که حجم گسترده‌ای از ساختمانها در سراسر جهان پیش از انقلاب صنعتی مقیاس بندی جهانی تبعیت می‌کردند (و حقیقتاً این موضوع تا اوایل سالهای صنعتی نیز ادامه داشت). این موضوع در تمامی فرهنگهای متفاوت و دوره‌های مختلف وجود دارد و تنها به تعدادی محدود از ساختمانهای به دقت انتخاب شده‌ای محدود نمی‌شود که در اینجا من به آنها ارجاع می‌دهم. این ادعا بوسیله اندازه‌گیریهای در محل قابل مستند سازی است و در نتیجه واژه "جهانی" به

ظهور می‌رسد، چون این موضوع در ارتباط با معماریهای بومی چه در سطح محلی و چه در سطح تاریخی کاربرد دارد. بنابراین مقیاس بندی جهانی به چگونگی زایش فرمها توسط انسانها مربوط می‌گردد و تنها خاصیتی نیست که به فرهنگی خاص مربوط باشد.

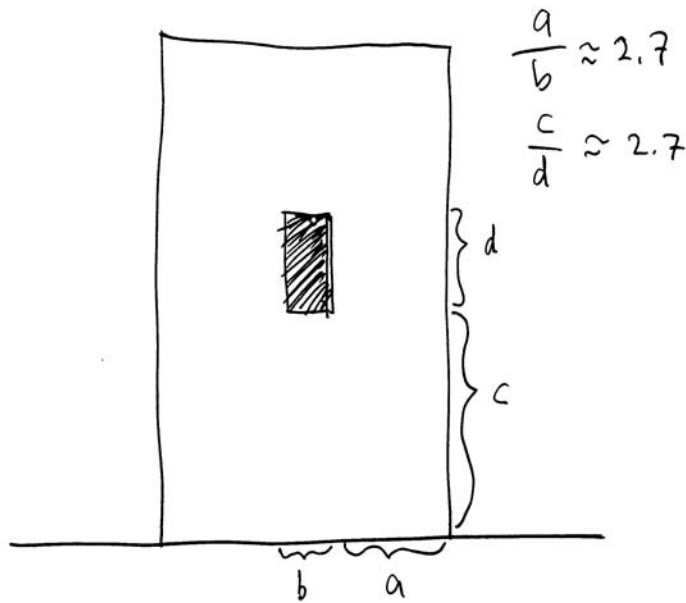
### راهکار: مرزهای پهن

- یک مفصل نیاز به لبه‌های تعریف شده دارد.
- مطابق با مقیاس بندی جهانی، لبه‌ها و مراکز می‌بایست لبه‌ای داشته باشند.
- این به ما این قابلیت را می‌دهد تا قابهای در و پنجره، پایه ستونها و نیم ستونهای پهن داشته باشیم.
- دیگر نیازی نیست تا مصالح صنعتی را با پشتیبانها جلوه‌گر سازیم.



قاب در ضخیم

قابها در قرن بیستم برای نمایش قدرت مصالح صنعتی نوین حذف شدند: در و پنجره دیگر برای تقویت به قاب سازه‌ای ضخیم نیازی نداشت. این جریان تا جایی امتداد یافت که دیوارها درست تا بازشوها امتداد پیدا کردند و انتقال را هموار نمودند تا جایی که خیلی سریع به فتیسی تبدیل گردید که در مینیمالیست احساسی پنجره و در به سوراخی در دیوار تبدیل شد. تعداد اندکی از افراد درک می‌کنند که زبان نافذگونه‌ای که امروزه به کار می‌رود بیانی از شجاعت است که برای مدتی پیام مهیج روانشناسانه خود را مداوم ساخته است. برعکس زمانیکه کاربر با یک مرز ضخیم در اطراف بازشو مواجه می‌گردد، احساس پیوستگی و ثبات می‌کنند.



در کثرت تا به مقیاس بندی است

### جمع بندی

- برای کمک طراحی از ضریب ابعاد استفاده نمایید.
- نظریات خود را در ارتباط با "تناسب" تغییر دهید.
- ضریب اضلاع مستطیل را مقایسه نکنید بلکه در عوض ابعاد اشیا را که در جهت مشابه اندازه گیری می شود مقایسه کنید.
- هیچ موضوع رمزآلود یا سحرآمیزی در این زمینه وجود ندارد.

## ۳.۱. بیوفیلیا:

### بیوفیلیا چیست؟

- ادوارد ویلسون برای توصیف ارتباط ذاتی میان تمامی موجودات زنده از این واژه استفاده نمود.
- به طور خاص انسان رابطه بیولوژیکی با سایر فرمهای زنده دارد.
- این رابطه ژنتیکی است و در بخش مشترک DNA ما مستقر می باشد.

### سیستمهای حسی انسان

- این سیستم برای پاسخگویی به هندسه طبیعی فراکتالها، رنگها، مقیاس بندی و تناسبات نمو کرده است.
- به خوبی تنظیم شده اند تا جنبه ها (غذا، دوستان، روابط جنسی) و رفتارهای مثبت را درک نماید.

- به خوبی تنظیم شده‌اند تا آندسته از آسیبهای بدن ما کشف کنند که بوسیله انتقال از هندسه‌های طبیعی مخابره می‌شوند.

## بیوفیلیا و سلامتی

- انسانها نیازمند ارتباط با هندسه ساختاری بیولوژیکی هستند.
- تجربیات در بیمارستان نشان می‌دهد که شفا پس از عمل جراحی در اتاقهایی سریعتر انجام می‌گیرد که دید به بیرونی به درختان دارند.
- سلامتی مغزی و اجتماعی در محیطهایی با طبیعت کم زوال می‌یابد.

.....

ما کشف مجدد حقایق اساسی را تجربه می‌نماییم که انسانها فی‌الذات در فرهنگهای سنتی می‌دانستند. ما به دنبال علمی هستیم که چگونه محیطهای زندگی را طراحی کنیم تا ما را سالمتر سازد. حجم زیادی شواهد تجربی تاثیر بیوفیلیک را به اثبات رسانده است که هر روزه به میزان آن افزوده می‌گردد. تجربیات قاطع در مورد سلامتی و تندرستی ما برای معماران جذابیت کمی دارد کسانی که به دنبال انجام پروژه‌های تصویری مجسمه وار می‌باشند. این تجربیات خود توسط دانشمندان و محققان در حرفه پزشکی دنبال می‌گردد. بیوفیلیا به عنوان یک رشته علمی از زیست شناسی و بوم شناسی می‌آید. من این شگفتی را دنبال می‌کنم که چگونه معماران می‌توانند در دنیای زندگی و کار کنند که به طور کامل از انسانها و فیزیولوژی انسانی مجزاست، در عین حال به دنبال دریافت احکام و برنده شدن در جوایز معماری هستیم.

.....

## محیطهای سالم

- عقل سالم در بدن سالم است - که در محیطی سالم قرار گرفته است.
- پاسخ مثبت احساسی به محیط استرس را کم کرده و مقاومت در برابر امراض (داخلی و خارجی) را بالا می‌برد.
- نوزایی احساسی: احساسات در یک مسجد، کلیسا و معبد بزرگ

.....

دانشجوی سابق من یانیک در حال بررسی مفهوم بیوفیلیا به عنوان نتیجه درمانی از ادراک فرمها و مجموعه‌ای از پاسخهای ترمیم‌کننده می‌باشد. جوهره بحث این است که احیا (به معنی کاهش استرس و احیای توجه) نتیجه ساده‌ای از فرآیند ادراکی است زیرا برخی فرمها با ترکیب فیزیولوژیکی ما تشدید می‌شوند. بنابراین معماری بیوفیلیک مجموعه‌ای از اشکال، احجام و سطوح است که با سیستم ادراک عصبی ما پردازش شده و به اندازه فرمهای طبیعی و زیستی فصیح هستند. این موضوع می‌تواند نتایج ترمیم‌کنندگی تخمین زده شده را روشن کند. محققان بسیاری آماده هستند تا این نتایج که حاصل تجربیات آزمایشگاهی است را آزمایش نمایند.

.....

## مقیاس بندی جهانی امروزی

- معماران سنتی مقیاس بندی جهانی را به صورت شهودی به کار می بردند اما امروزه تعداد کمی از افراد می توانند اینگونه آموزشها را دریافت کنند.
- یک استثنا: یادگار گونه شناسیهای کلاسیک سنتی امروزه برای هدایت طراحان در ساختمانسازی به شیوه کلاسیک سنتی کافی است.
- مشکل طراحی خارج از زبان فرم سنتی است.

در خاتمه باید بگوییم که ما نیازمند توسعه قیودی هستیم که با کاهش تعداد گزینهها طراحی را به سادگی سازگار می سازد. انسانها در ساختار بیولوژیکی، ادراکی و ژنتیکی خود یک سری قوانین ذاتی دارند که آنها را محیط همساز می کند. ما نیازمند کشف مجموعه ای از قوانین غریزی هستیم که ما را به سمت طراحی سازگار هدایت می کند. یکی از آنها قانون مقیاس بندی جهانی است. در انتهای این سخنرانی ما یک لیست از شرایطی خواهیم داشت که در صورت رضایت ما را به سمت طراحی سازگار هدایت خواهد کرد. این علم ما را قادر می سازد تا زبانهای فرم سنتی را اعتبار ببخشیم بنابراین امروزه نیز مورد استفاده قرار خواهند گرفت بدون اینکه به آنها لقب "مد قدیمی" داده شود. در ضمن یک سری معیارهایی تنظیم خواهیم نمود که با آنها زبانهای فرم ابتکاری جدید خلق نماییم.

## ۴.۱. مقیاس بندی از روی تقسیم بندی:

### منشا مقیاس بندی

- یک فرم بزرگتر به صورت مجازی می تواند به بخشهای کوچکتر تقسیم شود.
- تقسیم بندی مقیاس های کوچکتر خلق می کند.
- تجمیع عناصر کوچکتر درون مقیاسهای بزرگتر اتفاق می افتد.
- تشابه پیوستگی مقیاس بندی در میان مقیاسهای مجزا بوجود می آورد.

### همانندی از طریق توسعه جنینی

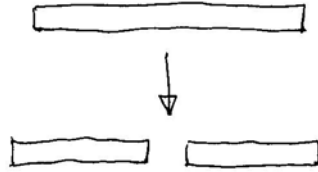
- یک جنین از یک تک سلول شروع می شود.
- به تعداد افزاینده ای سلول تقسیم می شود که در گروههایی تجمیع یافته اند.
- تمامی تقسیمات متوالی سلول برای رشد جنین در کنار یکدیگر فعالیت می کنند.
- بینش کریستوفر الکساندر

### تقسیم بندی در یک بعد

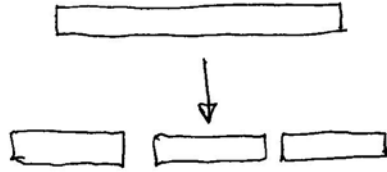
- برای تصویر کردن ترکیب مقیاس بندی بواسطه تقسیم بندی تنها طولها را در نظر بگیرید.
- مدل معماری تک بعدی محاسبات را ساده تر می سازد.
- یک طول را به ۲، ۳ یا بخشهای بیشتر اندازه قیاس پذیر تقسیم نمایید.

## تعداد تقسیمات چقدر است؟

- مقیاسهای کوچکتر از تقسیم‌بندی مقیاس بزرگتر حاصل می‌شوند.
- ساده‌ترین تقسیم‌بندی، تقسیم به دو بخش است.
- اما تقسیمات یکسان بسیار زیاد پیچیدگی ترکیبی بوجود می‌آورد.



تقسیم به دو قسمت یکسان



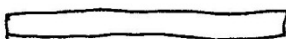
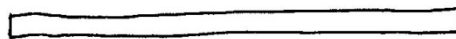
تقسیم طول به سه قسمت

## باز ترکیب

- بخشهایی که در اثر تقسیمات حاصل می‌گردند می‌بایست برای بازسازی مقیاس بزرگتر اولیه مناسب باشند.
- تقسیم بندی به عنوان فرایندی است که کل را تقویت می‌کند نه اینکه آنرا از بین ببرد.
- تجمیع و باز ترکیب مقیاسهای والدین و دختر را به هم مربوط می‌کند.

## مقیاسهای پیوسته

- امکانپذیر نمی‌باشد که یک شکل را به کمتر از دو بخش قیاس پذیر تقسیم نماییم.
- بنابراین ما نمی‌توانیم از ضریب مقیاس بندی  $\Phi = 1.618$  برای تقسیم یک فرم استفاده نماییم.
- ابتدایی ترین اشتباه بوسیله لوکوربوزیه با سیستم مدولار طراحی پیشنهادیش انجام گرفت.



رابطه ۱:۱:۱

جمع بندی: ضریب مقیاس بندی

- مقیاس بندی از تقسیمات پایین ترین میزان ضریب مقیاس بندی را تعیین می کند.
- ضریب مقیاس بندی می بایست بزرگتر یا مساوی ۲ باشد.
- ولی نه بیشتر از آنچه که ما را با مشکل پیچیدگی ترکیبی مواجه سازد.

### ۵.۱. پیچیدگی ترکیبی:

- تکرار یکنواخت مشکل زاست.
- فرض کنید که ما تعداد زیادی بخشهای کوچکتر یکسان داریم.
- مقایسه محرکها، فرایندی ترکیبی است که خستگی بوجود می آورد.
- بنابراین تکرار یکنواخت نه تنها خسته کننده است بلکه حقیقتاً استرس زاست.

### پیچیدگی غیرقابل پیش بینی

- پیچیدگی کلموگورف نامناسب است، زیرا تکرار یکنواخت را به جای پیچیده، ساده فرض می کند.
- - پیچیدگی را بعنوان بعد الگوریتمی مورد نیاز برای خلق آن اندازه گیری نمایید.
- در عوض ما به یک پیچیدگی ترکیبی بسیار متفاوت علاقمند هستیم.

### سیستم عصبی

- رشد می کند تا با جهان طبیعی مقابله نماید.
- انرژی مصرف می کند تا اطلاعات از حواس به الگوهای پیوسته سازماندهی گردند.
- تلاش می کند تا قطعات مشابه را با کلیات بزرگی تجمیع کند (گشتالت).
- فعالیت می کند تا تعداد گروه پیدا نماید.

### گمان در ادراک

- مغز به صورت ترکیبی فعالیت می کند
- تمامی ترکیبهای هندسی ممکن را مورد بررسی قرار می دهد، تصمیمی که برای ادراک بسیار موثر است
- در صورت فقدان گروههای شفاف، این فرایند استرس و خستگی را موجب می گردد.

## استرس شناختی

- بخشهای تکرارشونده حقیقتا جذاب درک می‌شوند.
- پیچیدگی ترکیبی با افزایش بخشهای یکسان زیاد می‌شود.
- راه حل تبدیل مجموعه‌های جدا تکرارشونده به گروههای پیوسته است.

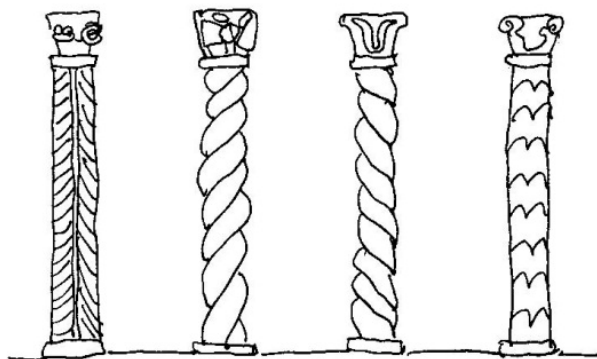
من ادعا می‌کنم تکرار ساده که پیچیدگی کلموگروف از آن به پیچیدگی ضعیف یاد می‌کند، با بزرگ شدن تعداد واحدهای تکرار شونده دیگر پیچیدگی ساده درک نمی‌گردد. دلیل این موضوع واضح نمی‌باشد ولی احتمالا ارتباطی با مجموعه اشیایی دارد که متقابلا درک می‌شوند، که نتیجه چگونگی شکل‌گیری سیستم شناختی ماست. بشر خودکار به طور مداوم شمارش نمی‌کند - ما اغلب شکل کلی را تقریباً در یک لحظه درک می‌کنیم و در یک زمان در مقیاسهای متفاوت تفسیر می‌کنیم. ما می‌بایست مانند کودکان آموزش ببینیم تا بخشهای تکرارشونده را شمارش نماییم اما با اینحال کودکان نیز قابلیت‌های پیشرفته در شناخت فضایی دارند که تجمیع و تقارن باور را دارند.

## تکرار یکنواخت خسته‌کننده است

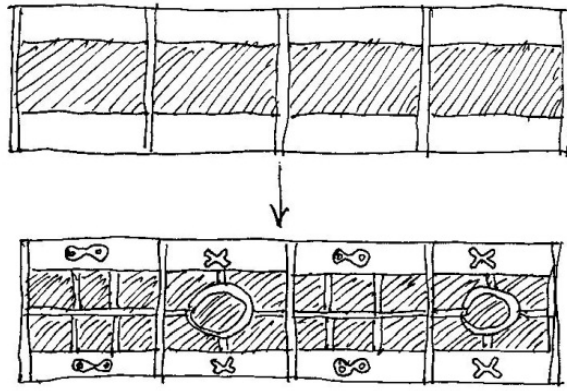
- براساس حدس ما، تکرار واحدهای یکسان از لحاظ شناختی خسته‌کننده است.
- ضروری است تا یکنواختی را از بین ببریم.
- (الف) هر بخش مشابه را با استفاده از تنوع اندکی متفاوت نمایید
- (ب) یا بخشها را به صورت مجموعه‌ای تجمیع نمایید.

## راه حل اول: تقارن با استفاده از تنوع

- طراحی سطوح و سرستونهای متفاوت در ستونهای دوره قرون وسطی
- تنوع در ردیف تکرار پنجره‌ها، اما در محور ثابت
- واحدهای تکرارشونده با تفاوت در مقیاسهای پایین‌تر قابل شناسی هستند



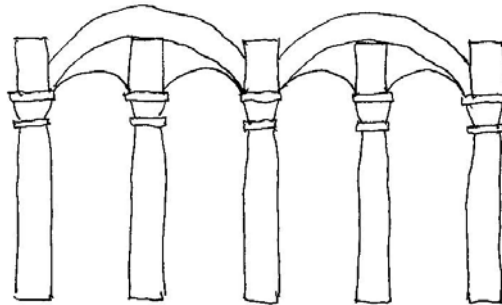
ستونهای متفاوت با فواصل یکسان



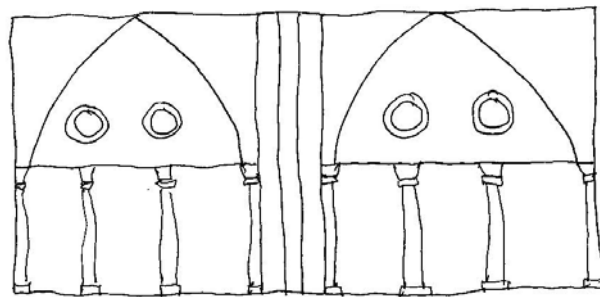
پنجره‌ها با الحاق آن در مقیاس کوچکتر از هم متفاوت می‌شوند.

### راه حل دوم: تجمیع بخشها

- گروه‌های میانی را با قرار دادن بخش‌های زیاد در مجموعه‌ها ایجاد نمایید.
- تجمیع مقیاس‌های میانی بوجود می‌آورد.
- فرایند تجمیع براساس مقیاس‌های تکرارپذیر سلسله مراتب مقیاس‌بندی جهانی را خلق می‌کند.



تجمیع ستونها در دسته‌های سه‌تایی



تجمیع ستونها در دسته‌های چهارتایی

## خلق مقیاسها

- مشکل پیچیدگی ترکیبی را حل نمایید که سلسله مراتب مقیاس بندی بوجود می‌آورد.
- تنوع در مقیاسهای خردتر کارکرد دارد، بعلاوه خلق تمایز باعث ایجاد تعداد زیادی مقیاس خردتر می‌گردد.
- تجمیع بخشها باعث خلق مقیاس کلان‌تر می‌گردد.
- اما تکرار یکنواخت مانع از ایجاد سلسله مراتب مقیاس بندی می‌گردد.

.....

تکرار یکنواخت کاربرد فراوانی در طراحی صنعتی و پسا صنعتی دارد که لازم است تا هدف آن شناسایی گردد؛ که درحقیقت ممانعت و حذف سلسله‌مراتب مقیاس‌بندی طبیعی است. تکرار بدون تشکیل گروههای سطح میانی یا تجانس تنها دو سطح مقیاس را برای ما تعریف می‌کند: یکی واحد تکرارشونده، و دیگری کلان‌ترین مقیاس در سطح کل مجموعه. تکرار ساده تمام مقیاسهای سطح میانی را از بین می‌برد. این در حقیقت یک قانون نانوشته در برنامه‌ریزی و طراحی مدرنیسم است، که با تعداد زیادی نمونه آموزش و انتشار داده شده است که نقش بسیار موثری در توسعه و بسط این روش دارد.

.....