



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

اشکال معماری شکلدهی انعطاف پذیر با استفاده از سازه های دوطرفه

چکیده

سیستم های مبتنی بر دوطرفه بودن اجزای ساختاری، ترکیب آنها را در پیکربندی های مختلف، با استفاده از یک اصل ترکیب میسر می سازد. این مقاله مربوط به کاربردهای سازه های دوطرفه در ساختمان های چندطبقه پیچ خورده و سقف های پوسته ای مدولار است. ماهیت اولین کاربرد، بر حمایت از اسلب های طبقه بر روی سیستم ها با تیرهای دوطرفه متقابل، چرخیده در کل یا به دیگری، به دلیل چرخش های مختلف تیرهای منفرد نسبت به ستون های عمودی متمرکز شده است. کاربرد دوم به سقف های پوسته ای اشاره می کند که با استفاده از اجزای ساختاری از دو نوع ساخته می شوند: تیرها و قوس ها. این مقاله قوانین شکل دادن به فرم های معماری متعلق به هر دو دسته و همچنین برنامه های کامپیوتری توسعه یافته در زبان Grasshopper را مورد اشاره قرار می دهد که به معماران، ابزار مفیدی برای طراحی انعطاف پذیر و پیدا کردن روابط بین ابعاد اجزای خاص و فرم های معماری از کل شی ارائه می دهد.

کلید واژه ها

سازه های دوطرفه؛ ساختمان های پیچ خورده. سقف های پوسته ای؛ Grasshopper, Rhinoceros (گرگدن؛ ملخ)

۱. مقدمه

انعطاف پذیری که به عنوان قابلیت استفاده از اجزا و روش های ساخت در اشیای مختلف تفهیم شده است، یک موضوع مهم در طراحی معماری است. رایج ترین رویکرد برای این مسئله، استفاده از مختصات مدولار است. این یک ابزار مفید در طراحی اشیای معمول است، اما کاربرد آن در طراحی اشکال معماری آزاد سخت است. طراحی شکل-آزاد که یک ویژگی طبیعی آن، انعطاف پذیری است، در سال های اخیر با پیشرفت ها در توسعه نرم افزارهای رایانه ای توسعه یافته است. فناوری کامپیوتر، ساختن مدل سه بعدی یک شی معماری را میسر می سازد؛ که ابعاد می

توانند به راحتی حتی در زمان واقعی تغییر یابند. در دسترس بودن مدل به طراح اجازه می دهد تا تمام ابعاد مفصل را دنبال نمایند که در نتیجه اصلاح پارامترهای اصلی طراحی قابل تغییر می باشند و تحلیل توزیع نیروهای داخلی در سیستم سازه را میسر می سازد. تعیین بهینه رابطه بین تمام اجزای تشکیل دهنده شی معماری، کلید طراحی انعطاف پذیر کارآمد است.

۲. اشکال سازه ای و معماری

با توجه به این دیدگاه به طور گسترده پذیرفته شده، یک کار معماری توسط یک تابع، یک سازه و فرم مشخص می شود. فرم که معمولاً یک فرم معماری نامیده می شود، به عنوان محل تماس بین جرم و فضا و یا یک ظاهر خارجی محدود به نمای کلی [۱] تعریف می شود. این مقوله به چیزی خارج از کار معماری اشاره می کند و می تواند موضوع ارزیابی زیبایی شناسی باشد. تابع و سازه نسبتاً مرتبط با موضوع ما می باشند. تابع به معنی یک سازماندهی فضای داخلی به شیوه ای مناسب برای نیازهای خاص یک انسان است. با توجه به این واقعیت که این نیازها ممکن است در طول زمان تغییر کنند، اشیائی که فضای داخلی آنها سازگار هستند، به طور خاص کاربردی می باشند. سازه، مجموعه ای از عناصر از شی معماری است که که بارها را به زمین انتقال می دهد. سازه منطقی توسط سفتی ممکن در حد بالا، و در حد کم به عنوان وزن امکان پذیر مشخص می شود.

کار معماری باید به شیوه ای طراحی شود که هر کدام از سه کیفیت: فرم، تابع و سازه، یک مزیت را به دیگری داشته باشند. همزیستی بین فرم و یک سازه در به اصطلاح فرم ساختاری که به سادگی توسط سادگی قابل قبول از نقطه نظر زیبایی و استاتیک مشخص می شود، یک گام مناسب برای رسیدن به این هدف است. تغییر شکل متریک ساختار، در رابطه قوی بین آن و فرم معماری، باید تنها به تغییر شکل متریک فرم معماری یا معکوس آن منجر شود، و هرگز نمی تواند ویژگی های سلبی را تغییر دهد. این ویژگی، ثبات سازه ای نامیده می شود. [۶].

۳. ماهیت دوطرفه بودن در زمینه سازه ای

موضوع سازه های دوطرفه از قرون وسطی شناخته شده است و یک رنسانس را در سال های اخیر تجربه نموده است. نویسندگان، سازه دوسویه را به عنوان سازه متشکل از عناصر به هم پیوسته به شیوه ای درک می کنند که هر عنصر

پشتیبانی می شود و از تمام عناصر دیگر سازه حمایت می کند [5]. ویژگی های مهم اینست که عناصر باید در یک نقطه با تنها یک عنصر دیگر یا حمایت خارجی متصل شوند و اینکه این نقاط می توانند آزادانه در طول گستره های عناصر ترتیب یابند.

صلاحیت سیستم سازه به عنوان دوطرفه بودن یا ن بودن، وابسته به ویژگی های ذکر شده است، و نه به روش ایجاد اتصالات بین اجزاء. مطالعات معاصر بر روی سازه های تحقق یافته بدون کانکتورها تمرکز می کنند، آنچه که طیف ملاحظات، فقط برای طرح بندی های فضایی را محدود می کند. نویسندگان، کار خود را به چنین ترتیباتی از اجزاء ارجاع می دهند که آشکارا به اتصال دهنده های اضافی نیاز دارد، آنچه که آنها را به ایده های اصلی مربوط به کاربردها در سقف های مسطح نزدیک تر می سازد.

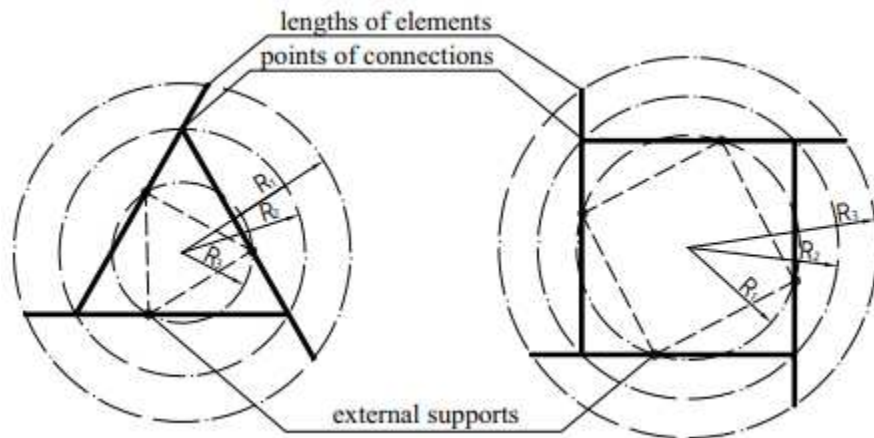
۴. طراحی انعطاف پذیر فرم های سازه ای پایدار با استفاده از سازه های متقابل

۴.۱. مفروضات

ابعاد مستقل یک سیستم متقابل چرخشی-متقارن ساده، صرف نظر از نوع، نسبت به طول های عناصر، چنینش نقاط اتصال عناصر و ترتیب پایه های بیرونی (شکل ۱) می باشد. بر اساس آنها، سیستم های چند-دوطرفه را می توان با این شرط ساخت که همه موارد باید در پایه های بیرونی حمایت شوند.

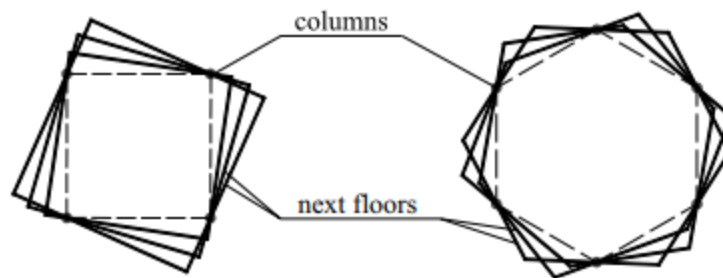
۴.۲. اشکال پیچ خورده ساختمان های چندطبقه ای

ساختمان های پیچ خورده، ساختمان هایی هستند که طبقات بعدی آنها با تکرار یک طرح طبقه همکف با چرخش به دور یک محور عمودی ساخته می شوند [۷]. از نقطه نظر تضمین ماکزیمم کارکرد ساختمان، راه حل ایده آل، انتقال بارها از سقف به زمین تنها از طریق ستون های عمودی است. در چنین موردی، چنینش ستون ها با توجه به طبقات منفرد، یکسان نیست. استفاده از سیستم ها با تیرهای دوطرفه به عنوان سازه هایی که واسطه انتقال بارها از طبقات اسلب به ستون ها هستند، راه حل منطقی یافت شده برای وضعیت توصیف شده است [4].

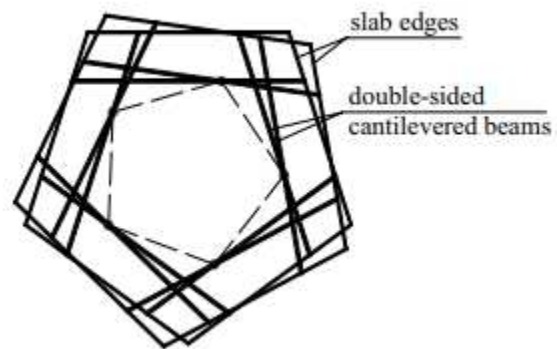
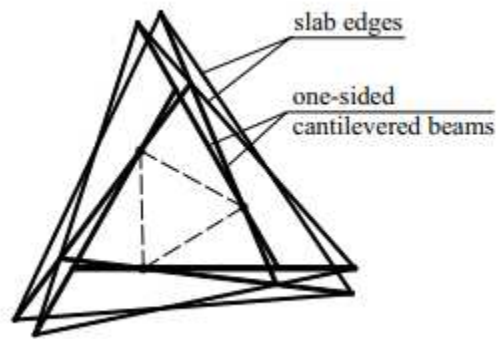


شکل ۱. ابعاد مستقل تعریف کننده سیستم دوطرفه ساده

این ایده مبتنی بر قابلیت های حرکت دادن پایه خارجی و نقطه اتصال در طول جزء سیستم دوطرفه است. برعکس این مفهوم شامل حفظ یک موقعیت ثابت از ستون ها و تغییر در طول های تیرها در دو طرف نقاط پایه می شود. نتیجه اولیه این مفهوم در شکل ۲ نشان داده شده است. شکل ۳، انبساط این مفهوم در سیستم های متشکل از تیرهای پیش آمده تک و دوپل را نشان می دهد. سیستم سازه ای پیشنهادی می تواند با ساختمان با طبقات در شکل هر چندضلعی منظم انطباق یابد و پذیرش ابعاد دلخواه و زوایای چرخش برای هر طبقه را میسر می سازد. به دلیل ترکیب یک سازه و یک فرم تعریف شده توسط لبه های اسلب های طبقه به فرم سازه ای پایدار، تشکیل ساختمان های پیچ خورده، و انعطاف پذیر در معنای ذکر شده قبلی، به راحتی در دسترس است. شکل دهی به شیوه ای مشابه با ساختمان های پیچ خورده بر اساس سیستم های چند طبقه که با تعداد زیادی از ستون ها حمایت می شود ممکن است.



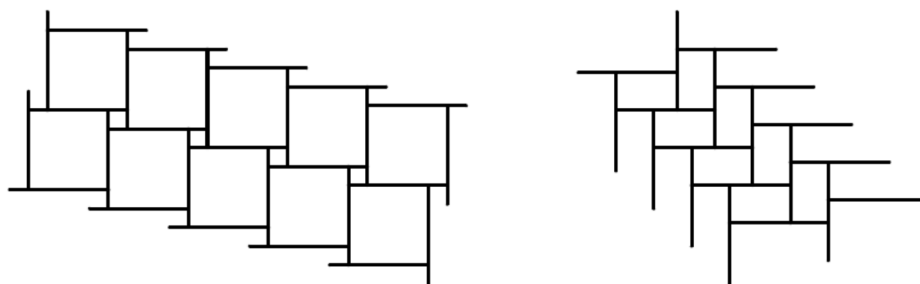
شکل ۲. طبقات حمایتی بعد در ساختمان های پیچ خورده روی ستون ها



شکل ۳. اسلب های طبقه حمایت کننده با استفاده از سیستم ها از تیرهای پیش آمده.

۴،۳ سقف های پوسته ای مدولار

سقف های پوسته ای در نظر گرفته شده در این مقاله بر روی پایه سیستم های ساختاری چند-دوطرفه به لطف کاربرد عناصر سازه ای قوس یافته طراحی می شوند که مسئول انحنای بخش های پوسته هستند [3]. چینش های نمونه در اجزا در شکل ۴ نشان داده شده است. ایده این کار، به طور خاص برای سقف ها با طول قابل توجه بزرگتر از عرض ها و خطوط لبه جانبی خارج از موازی با جهات عناصر سازه ای مناسب است. زیرا در چنین موردی، اشکال بخش های منفرد به طور خالص جالب هستند و تنوع آنها در مقایسه با اندازه سقف چشمگیر است (شکل ۵). سقف ها توسط اشکال ساختاری پایدار به طور طبیعی مشخص می شوند، زیرا دقیقا همین اجزا، به سیستم های ساختاری و فرم های معماری شکل می دهند.



شکل ۴. طرح های سیستم های چند-دوطرفه به عنوان پایه های سقف های پوسته ای مدولار

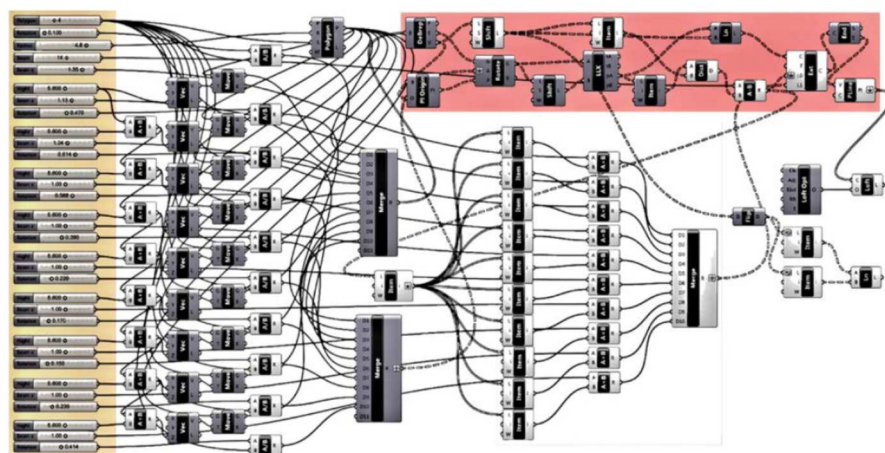


شکل ۵. مدل های سقف های پوسته ای مدولار بر اساس سازه های دوطرفه

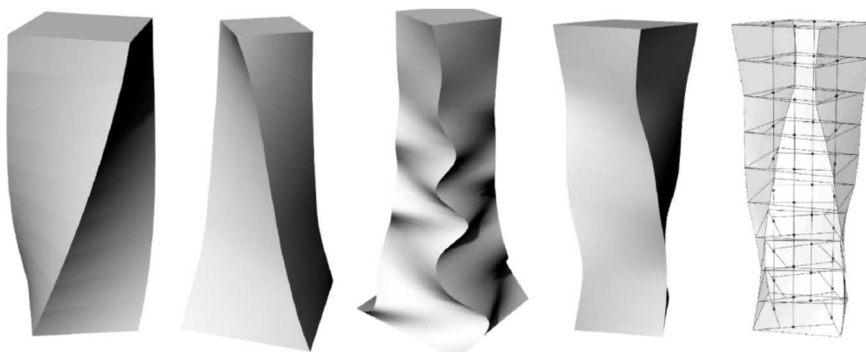
۵. طراحی پارامتری با کمک کاربرد زبان GrassHopper

ابزار موثر برای شکلدهی انعطاف پذیر به فرم های معماری با استفاده از سازه های دوطرفه را می توان بر پایه نرم افزار امروزی برای طراحی پارامتری اشیای سه بعدی توسعه داد. نویسندگان از برنامه GrassHopper استفاده نموده اند که زبان برنامه نویسی الگوریتمی بصری قابل اجرا در محیط Rhinoceros است. تمام اشکال فضایی، که تولید شده اند بر اساس تعاریف و محیط ها در زبان GrassHopper به طور مستقل توسط نویسندگان توسعه یافته اند. به دلیل فقدان امکان استفاده از محدودیت های پیاده سازی شده در نرم افزار، موضوع مهم، تعیین حد مناسب برای پارامترهای منفرد، به منظور تضمین انطباق مدل هندسی با معنای سازه ای اشکال طراحی شده بود.

تعریف GrassHopper از ساختمان پیچ خورده (شکل ۶) شامل سه بخش اصلی می شود. اولین بخش، یک بلوک از پارامترهاست که می تواند به طور کامل توسط اسلایدرها، بدون ورود هر داده تصادفی یا خارجی هدایت شود. پارامترها به چند گروه تقسیم می شوند که اولین آنها، شکل طبقه پایه و بنابراین تعداد اضلاع طبقه، طول و زاویه چرخش تیر و نیز شعاع شبه-هسته که توسط ستون های منصوب می شود را تعریف می کند. سپس گروه ها برای تبدیل داده های مسئول در چرخش تیرها و ارتفاع طبقات نشان داده شده توسط چندضلعی ها به کار می روند. آن دسته از محیط های انفرادی به دو پشته از داده ها ادغام می شوند. کاربرد، ارتفاع مطلق هر طبقه را انتخاب می کند، اما زوایای چرخش ها و طول های تیرها از طریق انتخاب مقادیر از بازه $\langle 0, 1 \rangle$ انتخاب می شوند که آنها را نسبت به ابعاد مرجع تعیین می کند. چون انتخاب مقادیر کرانی به تولید راه حل (جواب) منجر می شود که از نظر ساختاری ها غیرمنطقی و با ایده دوطرفه بودن متناقض است، عملاً بازه های تغییرپذیری به $\langle 0, 1; 0, 9 \rangle$ محدود شده اند.



شکل ۶. تعریف Grasshopper از ساختمان پیچ خورده



شکل ۷. مدل های نمونه از ساختمان های پیچ خورده تولید شده با استفاده از برنامه Grasshopper

بخش دوم-بالا از تعریف شامل یک الگوریتم اصلی می شود که از دو فهرست استفاده می کند، یکی از آنها شامل هندسه تبدیل شده چندضلعی ها برای هر طبقه می شود، بخش دیگر، فهرست اسکالرهای هدایت کننده چرخش است. داده های مرتبط با شی به فهرستی از بخش های جدا شده مانند قسمتها و نوک ها تبدیل می شود که در تابع ماژول اصلی با فهرستی از عوامل چرخش نقش بازی می کند که موجب خلق پشته ای هندسه هموار برای یک سازه می شود. نزدیک به انتهای ساختاریابی دوباره، داده ها به خارج از ماژول منتقل می شوند، به بخش سوم آیتم های تفکیک شده منفرد تغییر یافته توسط اسلایدرهای مسئول عوامل طولی روی هر طبقه. فهرست ادغام شده به ماژول

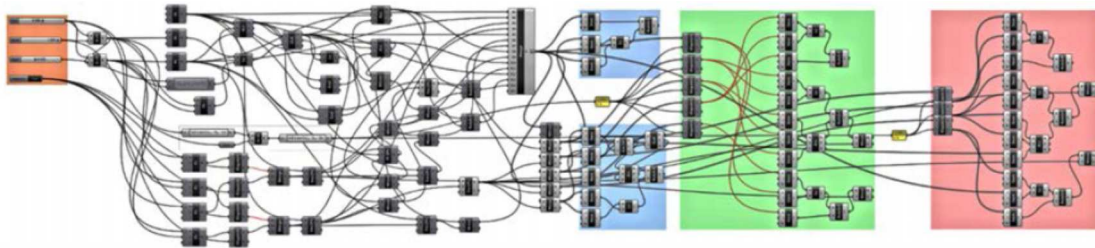
اصلی باز می گردد و دوباره محاسبه می شود و نتایج را به صورت مجموعه ای از تیرها ارائه می دهد که، انتهاها، سطوح پوش را تعریف می کند.

شکل ۷، مدل های نمونه ساختمان های پیچ خورده تولید شده با استفاده از برنامه توسعه یافته را نشان می دهد که همه مبتنی بر طبقات مربعی هستند. برنامه کمتر پیچیده برای کاربرد مشابه که در [2] ارائه شده است، شامل جنبه انسجام بین فرم و سازه نمی شود.

برنامه دوم که آماده شده است، به سقف های پوسته ای ماژولار تشکیل شده از قسمت های سطوح قاعده مند تهیه شده است که ساختارهای دوطرفه از تیرهای افقی و قوس ها با جهت گیری عمودی خلق می شوند. تعریف

به روشی مشابه نوشته شده است، به جز اینکه مقادیر پارامترها یکبار تعیین می شوند، در حالیکه تکثیرهای تکراری از ماژول های ساختاری در تعریف، به واسطه خلق شبکه اتصالات در نظر گرفته می شوند (شکل

(۸)



شکل ۸. تعریف GrassHopper از سقف پوسته ای مدولار

۶. نتیجه گیری

این مقاله، مفهوم و ابزار کاربردی طراحی آزاد فرم معماری یکپارچه شده با سیستم سازه ای برای رده های انتخاب شده ساختمان ها را نشان می دهد: ساختمان های چندطبقه و سقف های پوسته ای. پیشنهادات، به معمار، یک آزادی زیاد در طراحی شکل شی را با کنار گذاشتن لزوم انعکاس جریان در منطق سازه ای پیشنهاد می دهند. توسعه نرم افزار ارائه شده در جهت پیاده سازی ماژول تحلیل استحکام-استاتیک، که برای آینده برنامه ریزی شده است، باید یک ابزار جامع در شکل دهی یکپارچه فرم ها را ارائه دهد که از نظر بصری گویا و از نظر ساختاری کارآمد باشد.

References

- [1] F. Ching, *Architecture: Form, Space & Order*. John Wiley & Sons, Hoboken, 2007.
- [2] H. Helenowska-Peschke, *Parametric-algorithmic architectural design* (in Polish). Gdansk University of Technology Press, Gdansk 2014.
- [3] M. Piekarski, *Reciprocal Structures in Architectural Shaping of Floors and Roofs*. In: *Structures and Architecture – Concepts, Applications and Challenges*, P. Cruz (ed.), CRC Press, London, 2013, pp. 1072-1079.
- [4] M. Piekarski, *Reciprocal Systems – the Geometric Tool for Shaping Twisted Forms of Buildings*. *The Journal of Polish Society for Geometry and Engineering Graphics*. 27(2015) 63-69.
- [5] O. Popovic Larsen, *Reciprocal Frame Architecture*. Architectural Press, Oxford, 2008.
- [6] R. Tarczewski, *Topology of Structural Forms* (in Polish). Wroclaw University of Technology Press, Wroclaw, 2011.
- [7] K. J. Vollers, *Twist & Build: Creating Non-orthogonal Architecture*. 010 Publishers, Rotterdam, 2001.
- [8] J. Żórawski, *On the Structure of Architectural Form* (in Polish). Arkady, Warsaw, 1973.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی