



Systems Thinking In Practice

2nd
National Conference on

دومین کنفرانس ملی (مجازی)

تفکر سیستمی در عمل



اشتباهات رایج در پویایی شناسی سیستم‌ها

دکتر سید حسین حسینی

مدیرعامل موسسه آموزشی-پژوهشی سیستم‌های مدیریتی الگومحور (سام)





فهرست مطالب

- معرفی کتاب «اشتباهات رایج در پویایی‌شناسی سیستم‌ها»
- اشتباهات رایج در ترسیم حلقه‌های علی و معلولی
- اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان
- خطاهای مدلسازی در نرم‌افزار Vensim



اشتباهات رایج



در پویایی‌شناسی سیستم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله مؤلف، مترجم و ناشر است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی و غیرشرعی است. نتیجه این عمل نادرست موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز پیامدهای ناگوار در زندگی و محیطی ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

ایجاد مدل‌های شبیه‌سازی با پویایی‌شناسی سیستم آسان نیست و امکان انجام اشتباهات جدی وجود دارد که باعث می‌شود مدل پس از اختصاص چند روز کاری، ناتمام باقی بماند. کتاب‌ها و دوره‌هایی وجود دارند که انجام این مراحل را در فرایند ایجاد یک مدل شبیه‌سازی نشان می‌دهند، ولی مشاهده می‌شود که برخی خطاها بارها تکرار می‌شوند. این کتاب رویکرد متفاوتی را ارائه می‌دهد، به‌جای اینکه چگونگی ایجاد یک مدل شبیه‌سازی را تشریح کند، اشتباهاتی را نشان می‌دهد که معمولاً صورت می‌گیرند.

این کتاب برای دانشجویانی طراحی شده است که به‌دنبال کتابچه راهنمای سریعی برای شناخت رایج‌ترین اشتباهاتی هستند که هنگام ایجاد مدل‌های شبیه‌سازی با به‌کارگیری پویایی‌شناسی سیستم صورت می‌گیرند تا قبل از ارائه در کار پژوهشی خود، آن‌ها را اصلاح کنند.

محتوای این کتاب (توصیه‌هایی در مورد مدل‌سازی و شبیه‌سازی، اشتباهاتی که در ایجاد مدل روی می‌دهند و اشکالاتی که در شبیه‌سازی با نرم‌افزار Vensim ممکن است با آن‌ها مواجه شوید) به خواننده اجازه می‌دهد خطاها را شناسایی کند و قبل از واگذاری یا انتشار یک کار، به آن‌ها توجه کند.

تألیف و ترجمه:

دکتر سیدحسین حسینی | دکتر رامین مولاناپور



شرکت سمام سیستم



اتینگار

آدرس مرکز پخش: تهران، خیابان جمالزاده جنوبی، روبه‌روی کوچه رشتچی، پلاک ۱۳۴، واحد ۱
تلفن: ۶۶۵۶۵۳۳۶-۸ موبایل: ۰۹۲۵۷۱۷۱۷۱۲ • ۰۹۹۰۱۵۶۰۵۸۵

www.ati-negar.com



@atinagar1396 publication_atinagar

ISBN 622759133-4



9 786227 591332

9786227591332



Systems Thinking In Practice

2nd
National Conference on

دومین کنفرانس ملی

تفکر سیستمی در عمل



فهرست مطالب

پیشگفتار

۷

فصل اول: اصول مدل‌سازی در سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی

- ۹ اصل اول: ساده مدل کنید، پیچیده فکر کنید
- ۹ اصل دوم: صرفه‌جو باش، با کم شروع کن و سپس اضافه کن
- ۱۰ اصل سوم: تقسیم کن و پیروز باش، از ابرمدل‌ها پرهیز کن
- ۱۰ اصل چهارم: استفاده از استعاره، قیاس و مثال
- ۱۱ اصل پنجم: عاشق اطلاعات نشوید
- ۱۲ اصل ششم: ساخت مدل ممکن است نامنظم و گیج‌کننده به نظر برسد

فصل دوم: اصول مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم

- ۱۳ ۱- برای حل مسئله‌ای خاص، مدل بسازید.
- ۱۳ ۲- مدل‌سازی از همان آغاز باید در پروژه یکپارچه شود.
- ۱۴ ۳- در برابر ارزش مدل‌سازی مشکوک باشید و در آغاز پروژه این پرسش را با جدیت دنبال کنید که «چرا به آن نیاز داریم».
- ۱۴ ۴- پویایی‌شناسی سیستم به‌تنهایی کافی نیست، از ابزارها و روش‌های مناسب دیگر بهره ببرید.
- ۱۴ ۵- از مدل‌سازهای با تجربه و نه تازه‌کار استفاده کنید.
- ۱۵ ۶- بهترین کارایی مدل‌سازی هنگامی است که مشتری و مشاور در فرآیندی پرسشگرانه، دوسویه و مستمر قرار بگیرند.
- ۱۵

۷- از مدل‌سازی جمیع سیاه پرهیز کنید. ۱۶

۸- «اعتبارسنجی» فرایند مستمر آزمایش و افزایش قابلیت اعتماد مدل است. ۱۶

۹- در اسرع وقت مدلی ابتدایی را به کار بیندازید. جزئیات را بنا به ضرورت اضافه کنید. ۱۶

فصل سوم: نمودار حلقه‌های علی و معلولی (CLD)

- ۱۹ ۱- دستورعمل‌ها
- ۲۰ ۲- تعریف متغیرها
- ۲۲ ۳- حلقه‌ها و زنجیره‌های علی و معلولی
- ۲۵ ۴- متغیری که وابسته به شمار دیگری از متغیرهاست
- ۲۷ ۵- متغیرها در مفهومی مثبت
- ۲۹ ۶- متغیرهایی که بی‌تأثیر هستند
- ۳۱ ۷- متغیرهای علامت‌دار
- ۳۳ ۸- نمودارهای گیج‌کننده
- ۳۵

فصل چهارم: نمودار حالت و جریان (SFD)

- ۳۷ ۹- دستورعمل‌ها
- ۳۸ ۱۰- یک متغیر و تنها یک‌بار
- ۴۰ ۱۱- انسجام جریان‌ها و حالت‌های آن
- ۴۲ ۱۲- مفهوم جریان
- ۴۴ ۱۳- حالت بدون جریان، جریان بدون حالت
- ۴۶ ۱۴- حالت تنها به جریان وابسته است
- ۴۷ ۱۵- فلش‌های علامت‌دار
- ۴۹ ۱۶- همه‌چیز با حروف بزرگ
- ۵۱ ۱۷- ابرهایی که وابسته به متغیرها هستند
- ۵۳

۱۸- دو جدول در کنار هم ۵۵

۱۹- بستگی دارد، ولی ثابت است ۵۷

۲۰- اشتباهات آشکار ۵۹

۲۱- جریان میان دو ابر ۶۱

۲۲- نتایج غیرممکن ۶۳

فصل پنجم: خطاهای مدل‌سازی در نرم‌افزار Vensim

- ۶۷ ۱- خطاهای دستوری
- ۶۷ ۲- انتخاب اشتباه نوع متغیر
- ۶۸ ۳- هشدار پس از شبیه‌سازی با آیکن simulate
- ۶۹ ۴- معادلات همزمان
- ۶۹ ۵- نقطه شناور
- ۷۰ ۶- عدم تطبیق واحدهای معادلات
- ۷۱

فصل ششم: گفتار پایانی

۷۵

یادداشت. اشتباهات خودم

۷۷

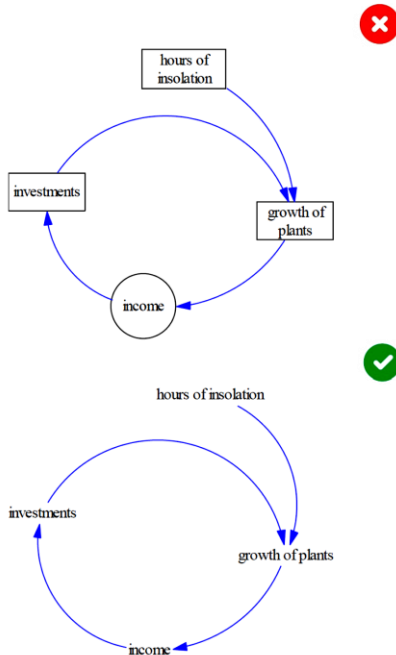
منابع

۷۹



اشتباهات رایج در ترسیم حلقه‌های علی و معلولی

اشتباهات رایج در ترسیم حلقه‌های علی و معلولی

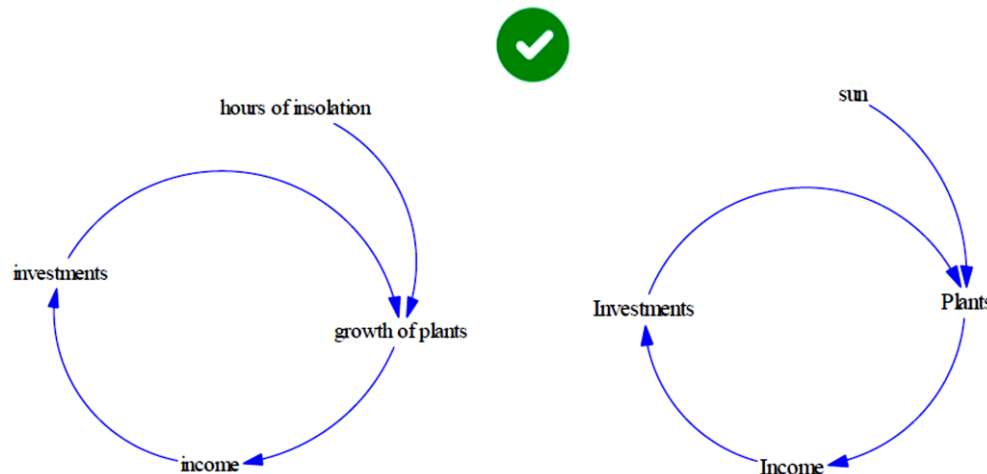


این موارد در نمودار حلقه‌های علی و معلولی گنجانده نمی‌شوند:

- مستطیل، مثلث یا دایره؛
- حروف بزرگ محدودند به حرف نخست نام متغیرها؛
- هیچ علامت اختصاری، برای نمونه GFRT34، به کار نمی‌بریم تا ناگزیر به افزودن فهرست واژگان نباشیم.
- از رنگ‌ها در نام متغیرها استفاده نمی‌شود.

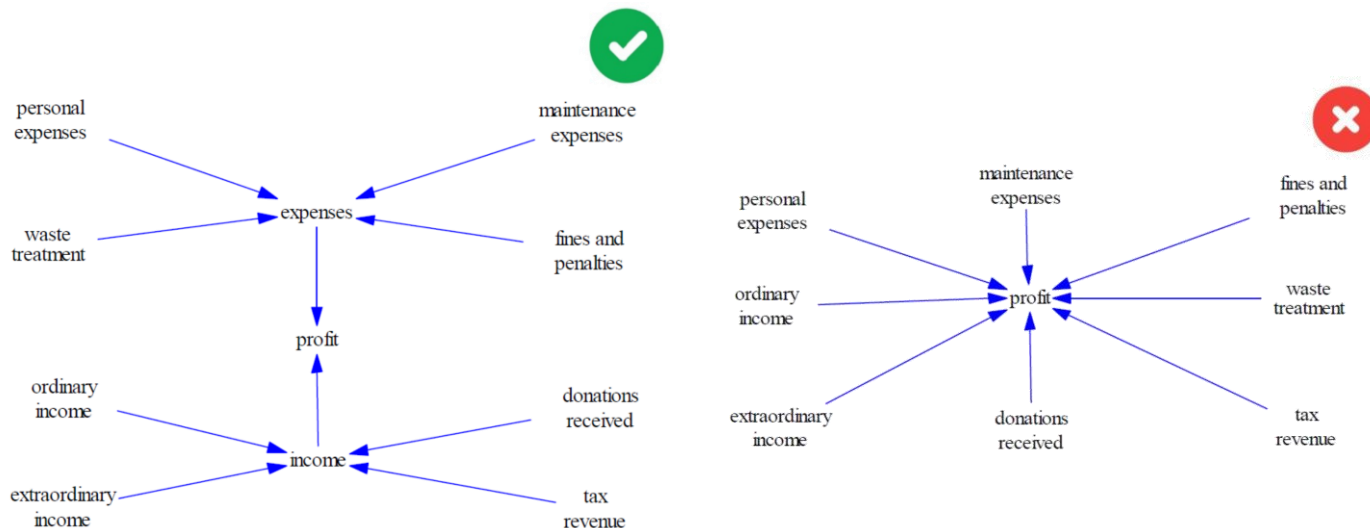
اشتباهات رایج در ترسیم حلقه‌های علی و معلولی

- متغیر نه مفهوم!
- برای رسم نمودار حلقه‌های علی و معلولی تعریف متغیرهای سیستم ضروری است تا هنگام افزایش یا کاهش این متغیرها بتوانیم آن‌ها را سنجیده یا درک کنیم. متغیرها می‌توانند کمی یا کیفی باشند.



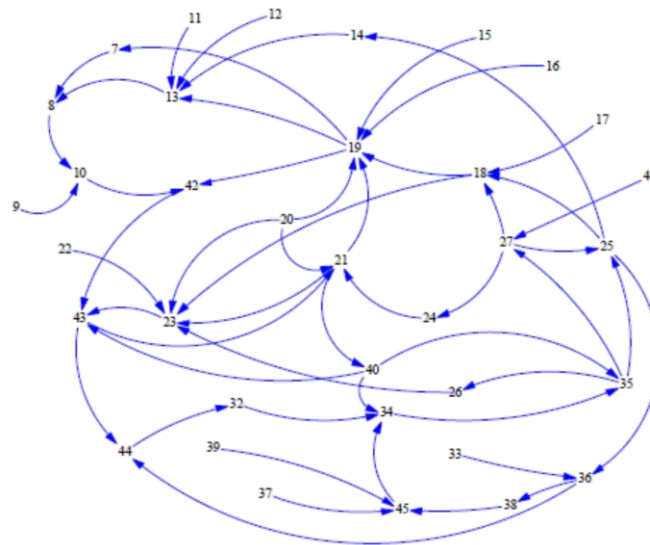
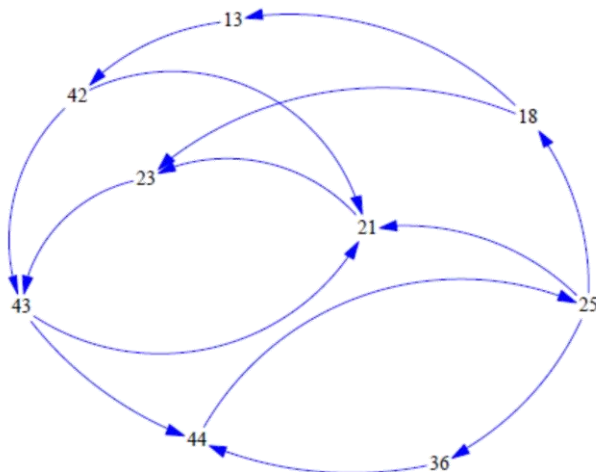
اشتباهات رایج در ترسیم حلقه‌های علی و معلولی

■ متغیری که وابسته به شمار دیگری از متغیرهاست



اشتباهات رایج در ترسیم حلقه‌های علی و معلولی

■ نمودارهای گیج کننده

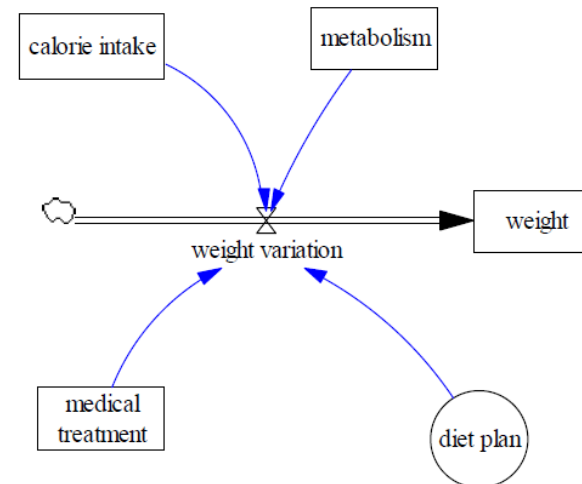
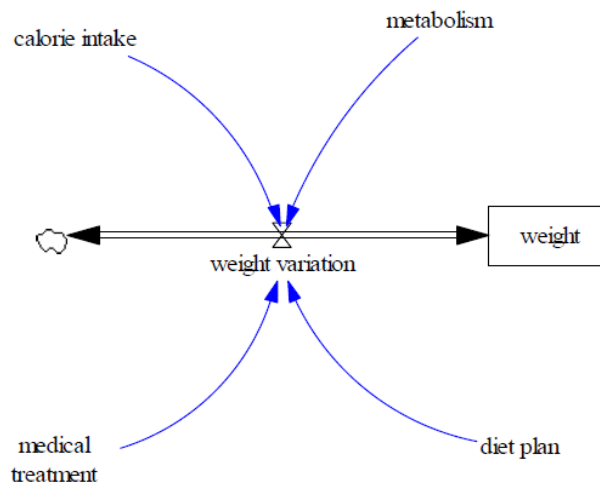




اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

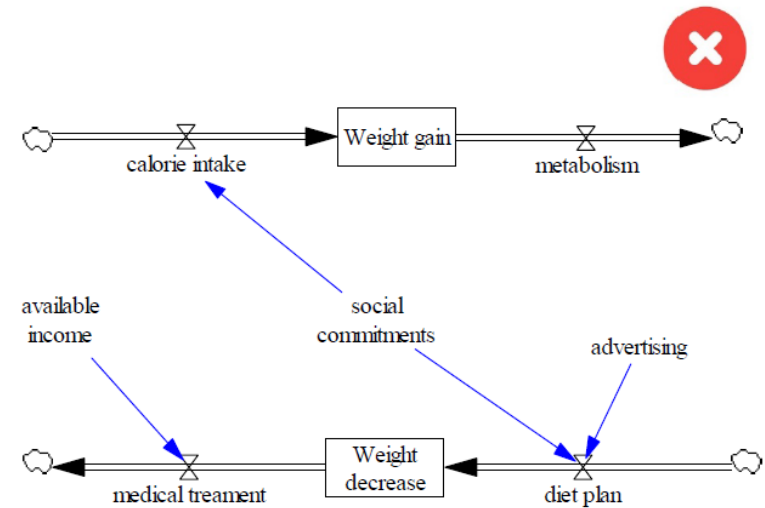
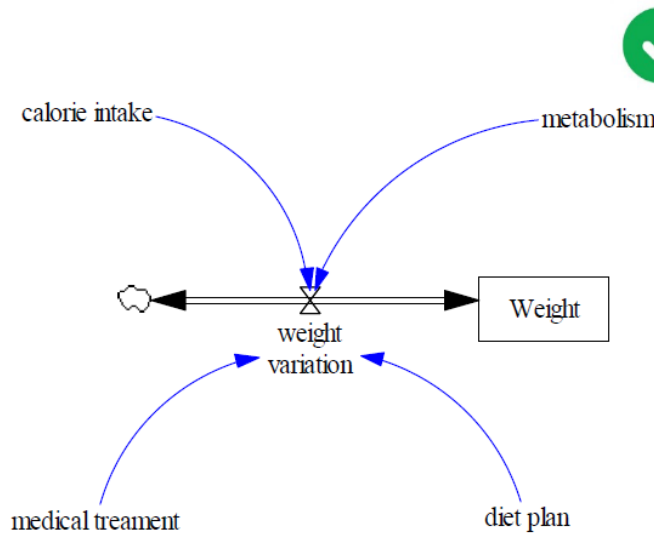
اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

■ مستطیل، فقط برای متغیرهای حالت



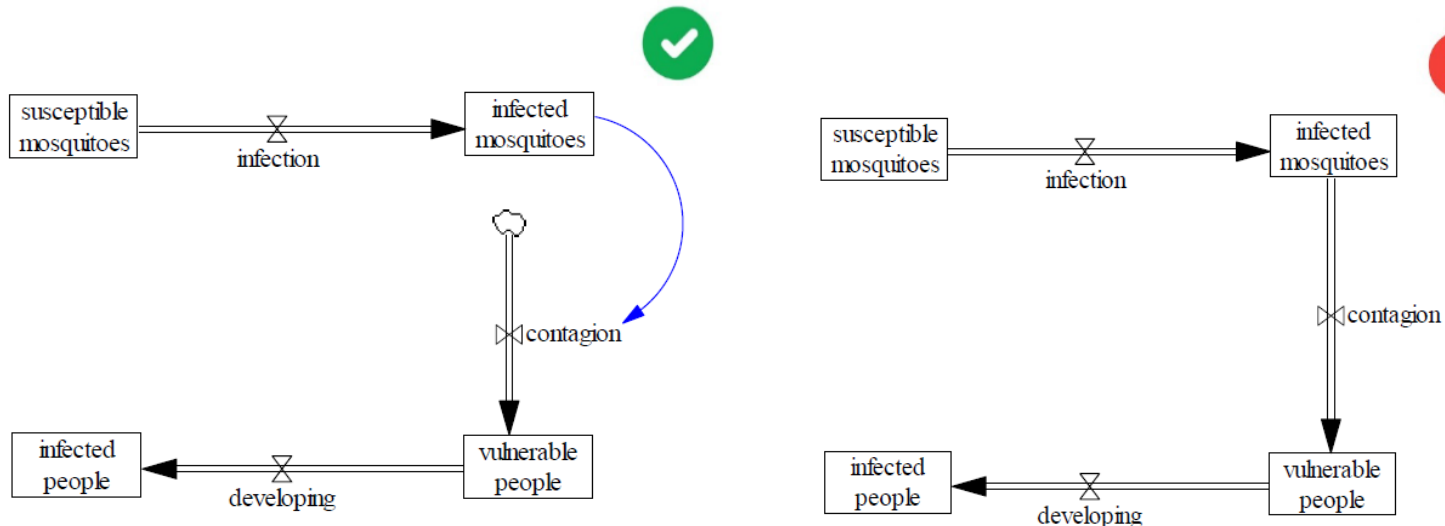
اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

متغیرهای سیستم، هر چه باشد؛ باید تنها یک بار در نمودار نشان داده شوند؛



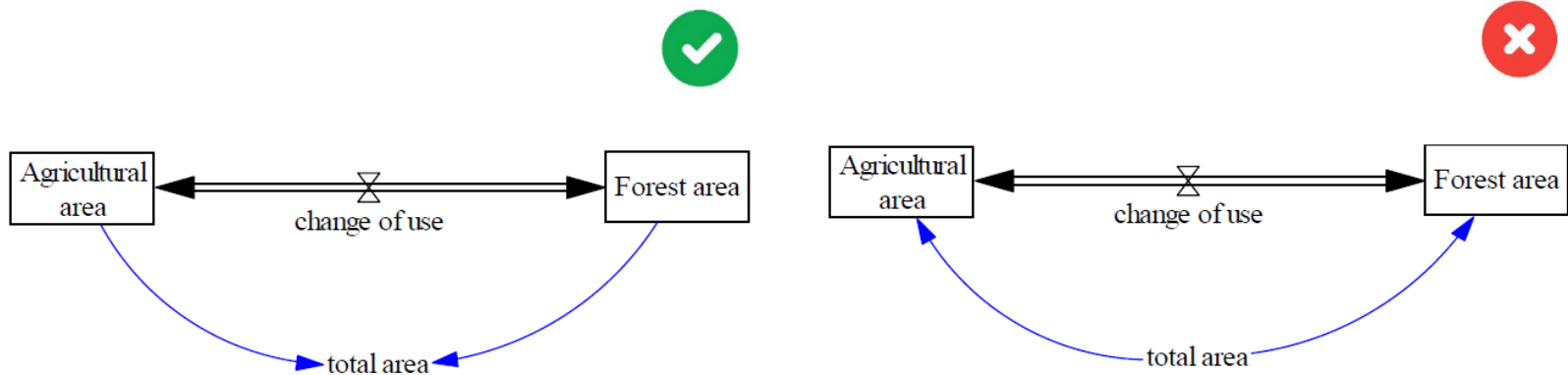
اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

■ متغیرهای جریان، هم جنس و از نوع متغیرهای حالت هستند.



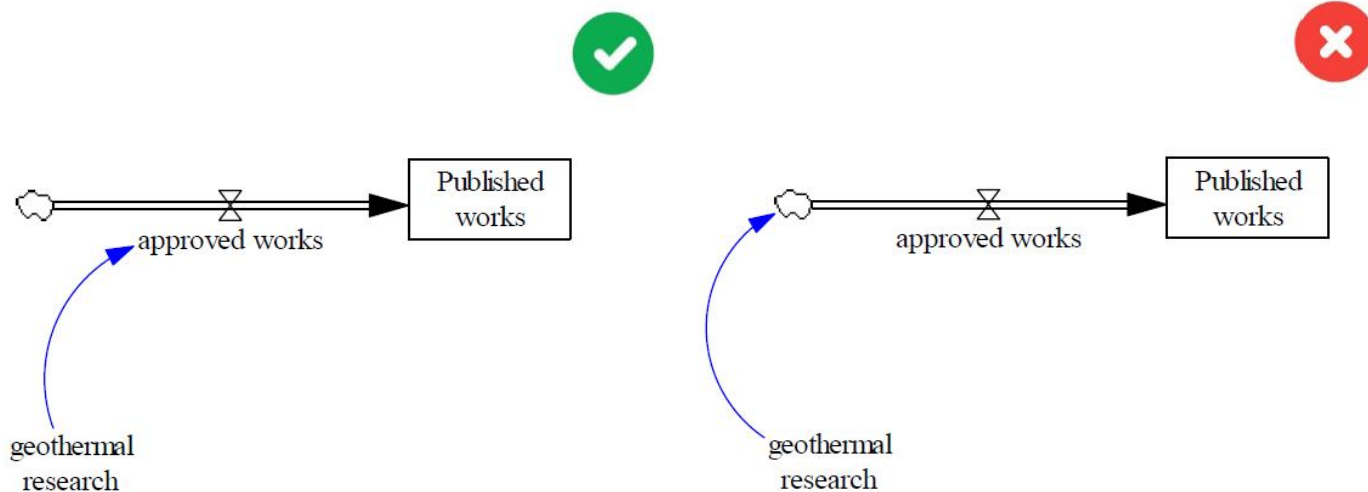
اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

- حالت هرگز به متغیرهای کمکی، حالت یا جریان دیگر حالت ها وابسته نیست، مگر این که مقدار اولیه برای حالت تعریف شود.



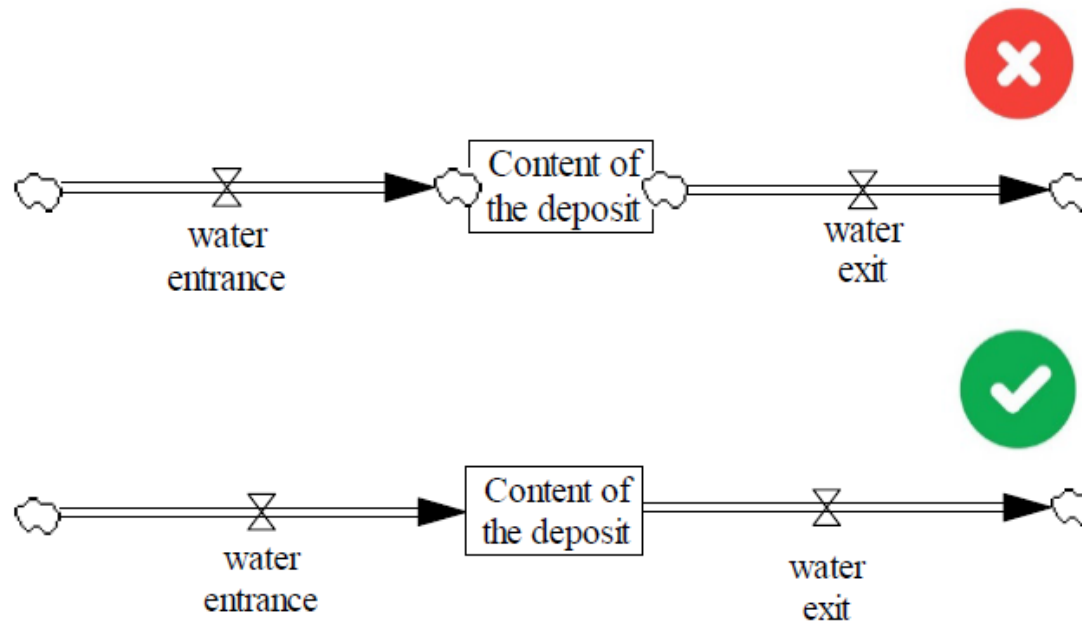
اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

■ ابرهایی که وابسته به متغیرها هستند !!!



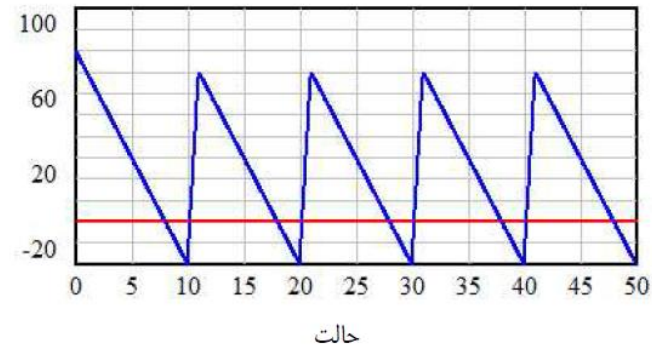
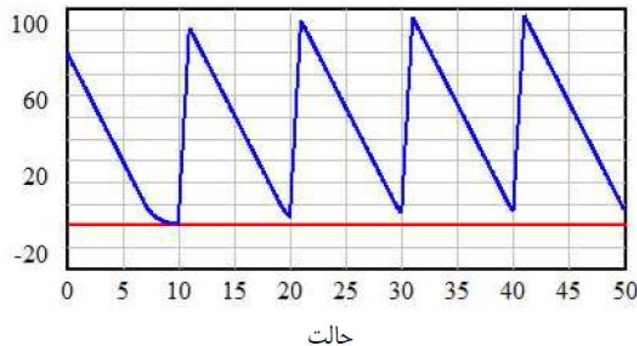
اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

■ جریان میان دو ابر !!!



اشتباهات رایج در ترسیم نمودار حالت و جریان

■ نتایج غیرممکن (انبار کالا نمی تواند از نظر فیزیکی منفی باشد)





خطاهای مدلسازی در نرم افزار Vensim

خطاهای مدلسازی در نرم افزار Vensim

۱. خطاهای دستوری

■ پس از نگارش معادلات مدل، میتوانید از منوی Model بخش Check Model مدل را برای خطاهای دستوری ارزیابی کنید.


- ناکامل بودن معادلات
- وجود علائم اضافی در معادلات
- متغیر استفاده نشده در مدل
- متغیر تعریف نشده در مدل

خطاهای مدلسازی در نرم افزار Vensim

۲. انتخاب اشتباه نوع متغیر

- “ نام متغیر “ is a special type and cannot be used as a normal variable. “
- (متغیر مستقل) نام تابع لوکاپ = متغیر وابسته

خطاهای مدلسازی در نرم افزار Vensim

۳. هشدار (warning) پس از شبیه سازی با آیکن  simulate ()

- **WARNING: Lookup out of bounds at “time” In/Above – “Lookup name”- computing – “Input variable name”-**

خطاهای مدلسازی در نرم افزار Vensim

۴. معادلات همزمان

- ERROR: Simultaneous initial value equations involving:
x1
: x2
: x3
: x1

خطاهای مدلسازی در نرم افزار Vensim

۵. نقطه شناور

- ERROR: Floating point error computing – “variable name” - at time = “time value”.



خطاهای مدلسازی در نرم افزار Vensim

۶. عدم تطبیق واحدهای معادلات

برای بررسی تطبیق واحدها، از منوی Model بخش Unit Check را انتخاب کنید.

- ERROR: No units specified for – “variable name”
- Error in units for the following equation:

لطفا برای بهبود کتاب و اضافه شدن نکات بیشتر
با من در تماس باشید



کد تخفیف ۲۰ درصدی:

atinegar71

samamsystem.com/market

 @samamsystem



سید حسین حسینی

s.h.hosseini@samamsystem.com

09364122857