

## 要求仕様検証ツール STIMULUS 機能紹介資料

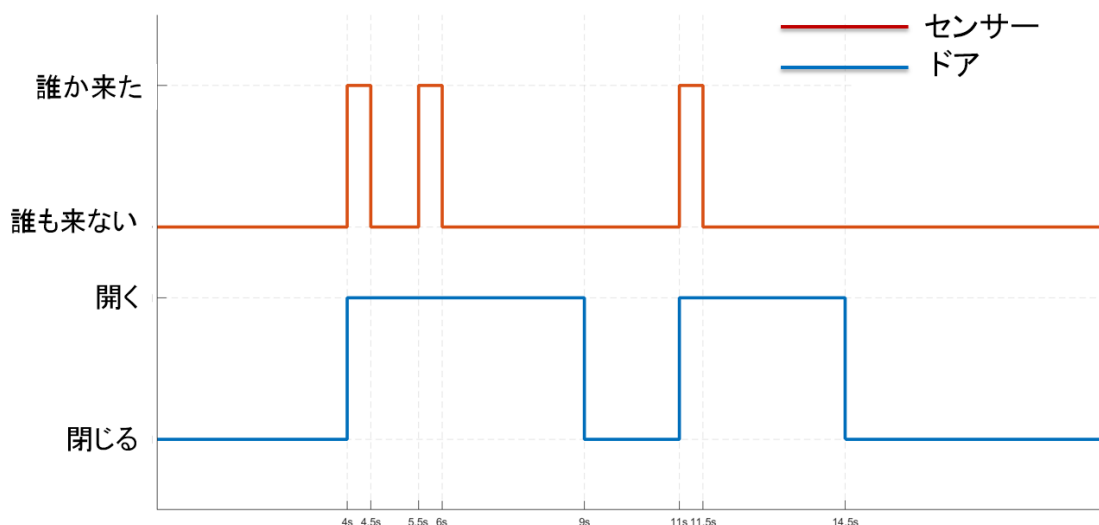
### 要求仕様検証の必要性

ソフトウェアの開発を協力会社に依頼し、納品されたものを検証しているときに、その動作が期待した通りで無かったという事はないでしょうか。その場合に実装が間違っているケースと、依頼した要求仕様が間違っているケースがあります。実装が間違っていた場合には、デバッグして、バグの箇所を修正する必要があります。要求仕様が間違っていた場合は、ソフトウェアを最初から作り直すといったさらに大きな手戻り、納期の遅延が発生してしまいます。しかしながら、今までの技術では頭の中で要求仕様を考え、それを文字やフローチャートで表しても実際に動かして確認することができず、要求仕様が本当に正しいのか、抜け、漏れ、曖昧さが無いかを正確に把握することはできませんでした。

Argosim 社の STIMULUS はソフトウェアのコードの実装、実行無しで要求仕様の動きをチェックすることができる初めてのツールです。STIMULUS を使用すれば複雑な要求仕様の動作を視覚的に確認することができ、要求仕様の不具合、抜け、漏れ、曖昧さを発見することが可能になります。また、動的にチェックする為に数多くのテストシナリオを自動で生成します。その生成されたシナリオは実装後にも利用でき、実装が要求仕様を満たしているかの検証が可能となります。

### 自動ドアの要求仕様検証

例えば、このような一見単純に見える自動ドアの仕様を作るとします。



頭に思い浮かぶのは下記のような文章です。

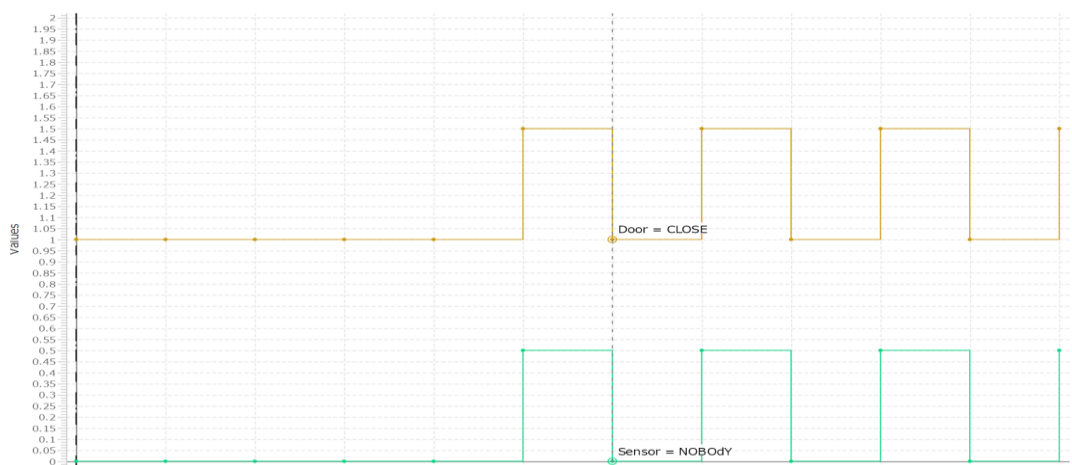
- 誰か来た時に 3 秒間ドアを開く
- 誰も来ない時はドアを閉める

果たして、これで正しいと言えるでしょうか。

これを STIMULUS で動かしてみると、以下のような結果となります。

```
{ Sensor が 'SOMEBODY', の時 3[second],秒間 Door が 'OPEN'
{ Sensor が 'NOBODY', の時 Door が 'CLOSE
```

これは STIMULUS で記述された要求仕様です。



これは STIMULUS デバッガで要求仕様の振る舞いをシミュレーションした結果です。

優先順位が決まっていない(曖昧)ので、誰も来ない時にすぐにドアが閉まってしまう。

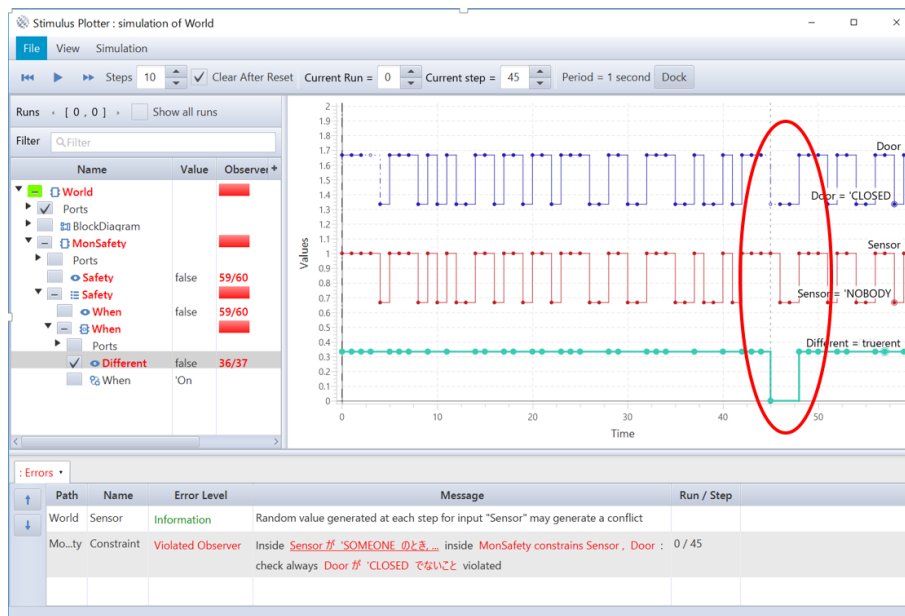
曖昧、矛盾のない正しい要求仕様は以下となります。

- 誰か来る毎に 3 秒間は必ずドアを開け続け、その後ドアを閉じる
- 誰も来ない間はドアを閉じる

このように一見単純な要求仕様でも曖昧さが潜んでおり、ツール無しでそれを見つけることは困難ですが、STIMULUS で振る舞いをシミュレーションすれば、直ぐに矛盾、抜け、漏れなどを見つけることができ、正しい仕様を記述することが可能になります。要求仕様とは、システムに対する制約の記述の集まりであり、STIMULUS は STIMULUS の形式で記述された制約をソルバによって計算し、制約を満たすランダムなテストケースを自動生成し、要求仕様の矛盾、抜け等を検出し、結果を表示することが可能となります。

## 安全要求の確認

また、自動ドアの場合、上位の要求として、安全性を満たす必要があります。例えば、ドアで人を挟んではいけないという要求があります。自動ドアの仕様を作成したとして、この仕様が安全要求を満たしているかを検証することはやはり困難です。STIMULUS を使えば、安全要求を満たしているかどうか、直ぐにわかります。STIMULUS は与えられた要求仕様から多くのテストシナリオを実行し、人が来た時にドアが閉まってしまう状態が無いかどうかを検出します。



誰か来た時にドアが閉まってしまう、安全要求を満たさない場合の検出。

## 実装後のテスト

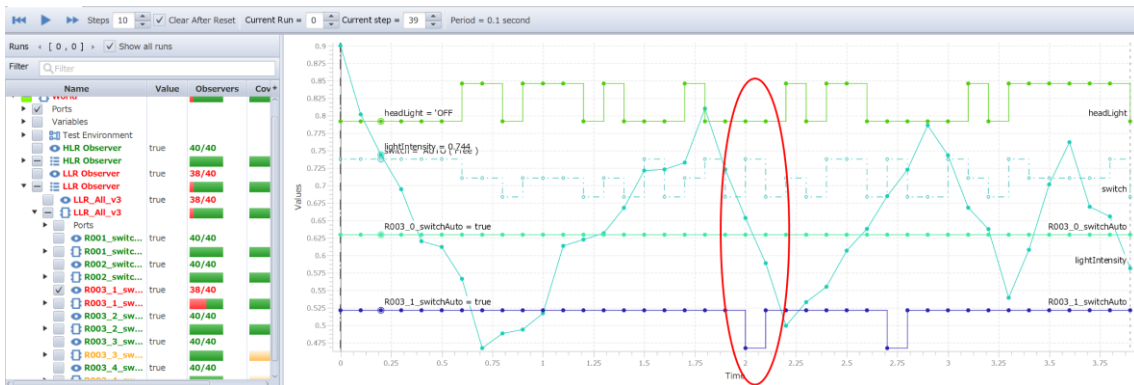
STIMULUS は実装後のテストにも使用可能です。

周囲の明るさに応じて自動でヘッドライトをオン/オフするコントローラーがあるとします。以下はその要求仕様です。

- ❑ 要求 1 : 周囲の明るさが 70%以下の時にスイッチがオートになった場合、ヘッドライトを直ちにオンにする。その後明るさが 70%以上でない限り、ヘッドライトはオン。
- ❑ 要求 2 : 周囲の明るさが 70%以上の時にスイッチの位置がオートになった場合、ヘッドライトを直ちにオフにする。その後明るさが 60%以下でない限り、ヘッドライトはオフ。
- ❑ 要求 3 : もしスイッチの位置がオートでヘッドライトがオフの時、周囲の明るさが 60%以下が 2 秒間続いたときに、ヘッドライトをオンにする。

- 要求 4：もしスイッチの位置がオートでヘッドライトがオンの時、周囲の明るさが 70%以上が 3 秒以上続いたときにヘッドライトをオフにする。

この要求仕様を実装し、STIMULUS でテストを行います。すると、以下のように要求仕様を満たしていない箇所が直ぐに見つかります。






ここは上記の要求 3 に違反している部分ですが、実際にこのテストケースを作成して検出しようとする、500 通り以上のテストケースを作成し、実行必要があります。STIMULUS を使用すれば、網羅的なテストが行えますので、そういったテストケースを作らなくとも要求仕様を満たさない、実装の不具合を検出することが可能です。

### STIMULUS を使用する効果

要求仕様の不具合は、要求仕様で使われる文章表現の解釈が人によって異なることから生まれます。つまり、使う側の人間と作る側の人間で、要求仕様の振る舞いのイメージを共有しないままものづくりをした結果、使う側の意図にそぐわない実装となってしまうのです。振る舞いのイメージの共有することは、きれいに整った要求仕様の書き方をしただけでは、とても解決できそうにありません。STIMULUS では、自然言語に近い形の要求仕様を記述するための文章のテンプレートが利用可能であり、その文章テンプレートに対して、一意的な振る舞いを与えています。そして、その振る舞いはシミュレーションにより視覚的に確認できるため、容易にイメージを共有することができます。これにより、一意の解釈で誤解のない仕様を作成することが可能となります。



Ubiquitous AI Corporation

- ▼  Stdlib
  - ▼  src
    - ▶  次元, 単位
    - ▶  論理
    - ▶  数学
    - ▶  その他
    - ▶  乱数
    - ▶  信号
    - ▼  時相
      -  その後は
      -  その後は(時間)
      -  毎回その後は
      -  その限り
      -  その限りその後
      -  その前は
      -  その前はその後
      -  その後
      -  その間(時間)
      -  周期的
      -  それ以降

STIMULUS のテンプレートライブラリ

【お問い合わせ】

株式会社ユビキタス AI コーポレーション

<https://www.ubiquitous-ai.com/contact/product/sales@ubiquitous-ai.com>