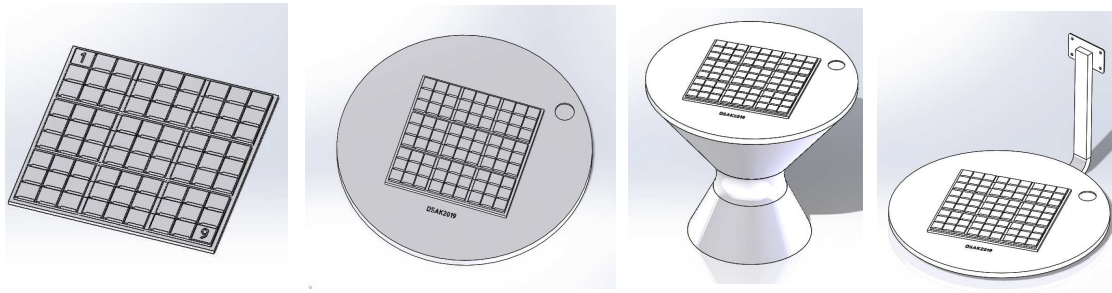


Entstehung

Im Zuge einer Vortragsvorbereitung für die DSAK2019 (Lino Design and Sales Automation Konferenz) kam die Idee, einige der Funktionslösungen an einem Spiel zum Ansehen, Ausprobieren und Erweitern zu implementieren.

Das hierbei entstandene (lösbare) Sudoku enthält einen Spieltisch mit einigen Optionen.

Dieses Spiel ist sicher nicht optimal und darf gerne erweitert und optimiert werden.



Christian Wrege, Mai/Juni 2019

Bestandteile:

Im Ordner V1.00 befinden sich die benötigten Dateien für SolidWorks (ab Version 2016) und für Tacton Design Automation (TactonWorks).

- Sudoku_reihe.sldprt die Solidworks Vorlagedatei für die Reihen.
- Sudoku_reihe.tcx die Steuerdatei für eine sudoku Reihe.
- Sudoku.sldasm die SolidWorks Datei mit dem Spiel
- Sudoku.tcx die Steuerdatei für das Spiel
- Sudoku_rahmen.sldprt ein weiteres Bestandteil der Baugruppe
- Sudoku_heavy_demo1.tcs ein schweres Sudoku als ladbare Statusdatei
- Rebuild_only.swb ein SWX-Makro, mit dem die Baugruppe erneut aufgebaut wird und z.B. Änderungen von Texten über die Dateieigenschaften in Features übertragen werden.

Um diese Dateien zu öffnen werden benötigt

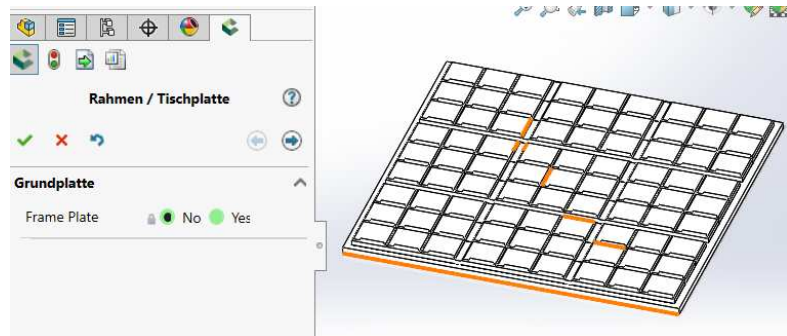
- SolidWorks ab Version 2016
- Tacton Design Automation Studio – wenn man Struktur und Regeln ansehen und verändern möchte
- Tacton Design Automation Engineer – wenn man die Regeln nur anwenden möchte.

Start

Wer Änderungen ausprobieren möchte, sollte sich eine Kopie des Ordners V1.00 anlegen.

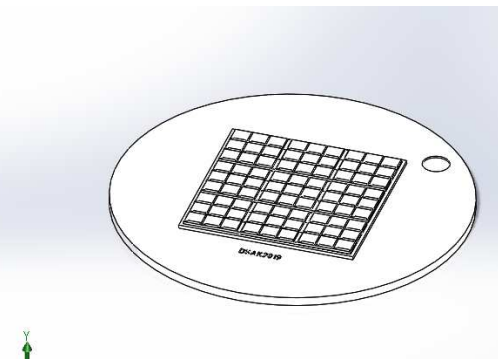
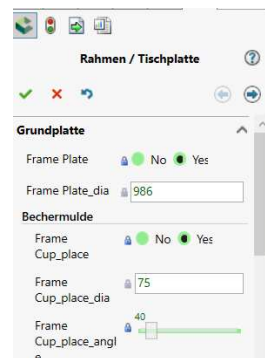
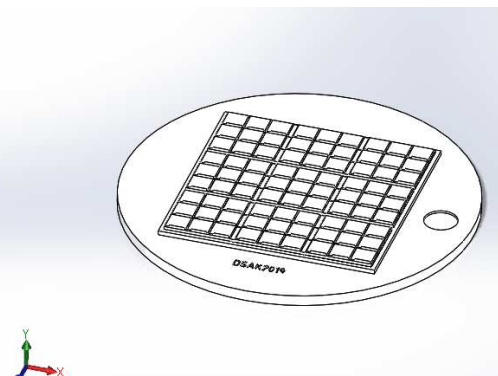
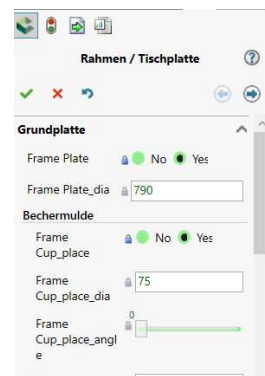
Sudoku.sldasm in SolidWorks öffnen,

die zugeordnete Datei sudoku.tcx mit TDA-Engineer (oder TDA-Studio) öffnen und starten.
(„open connected TCX Model“)



Mit der Option Frame Plate = Yes wird man weitere Optionen bekommen, z.B. die Option einer Bechermulde, die dann im Kreis (0..360° mit Schieberegler) positioniert werden kann.

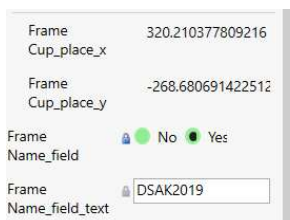
Dabei wird der Abstand zum Spielfeld eingehalten und auch die Platte wird automatisch vergrößert, wenn man z.B. auf 40° positioniert (und vorher den Plattendurchmesser nicht festgelegt hat)



Mit Name_field wird ein Beschriftungsfeld freigeschaltet, das einen eigenen Eintrag (z.B. Namen) bekommen kann.

Die Aktualisierung des SolidWorks Modells mit diesem

Namen als Prägung erfolgt allerdings erst beim nächsten Neuaufbau. Alternativ kann man das Makro „rebuild_only“ einbinden.



Die Option „Wall Support“ ermöglicht eine Wandhalterung (passender Größe) auf einen gewünschten Winkel zu positionieren.

Zum Sudoku

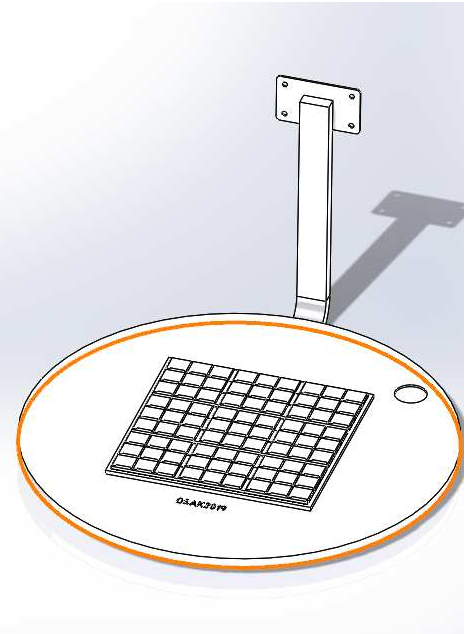
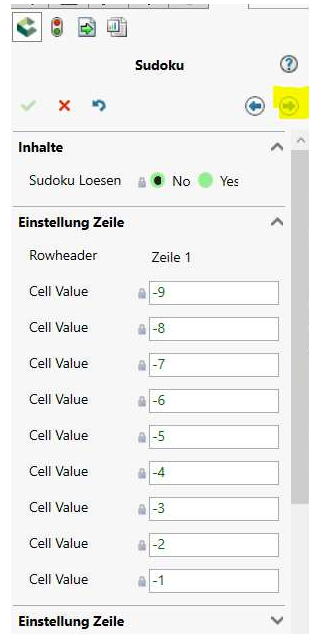
Mit Schritt 2 kommt man weiter zum eigentlichen Spiel

Sudoku Loesen steht zunächst auf „no“ und alle Zellen haben negative Werte, was als nicht ausgefüllt dargestellt wird.

Jede Zeile wird als aufklappbare Gruppe dargestellt, oben steht jeweils um welche Zeile es sich handelt, dann kommen die einzelnen Werte der Zeile.

In die Felder kann man positive Werte von 1..9 eingeben.

Dabei wird die eingegebene Zahl nur akzeptiert, wenn das Sudoku lösbar bleibt.

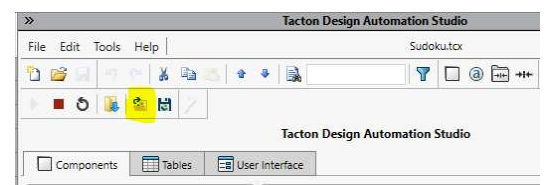


Mit einem Klick auf Sudoku Loesen = Yes wird das Sudoku gelöst und die erste gefundene mögliche Lösung wird angezeigt.

Beispieldatei laden

Bei laufendem Sudoku (TDA-Studio Runtime oder TDA-engineer) gibt es die Möglichkeit eine Konfiguration zu speichern bzw. eine gespeicherte zu laden.

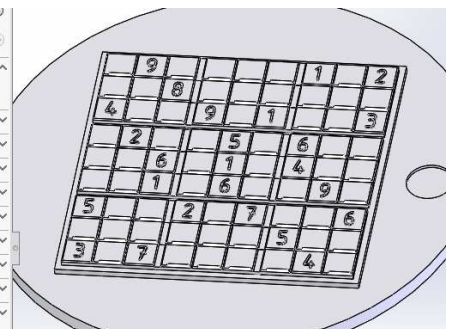
Im gleichen Verzeichnis sind 3 Beispielfunktionen zu finden



Mit Knopfdruck auf Sudoku Lösen: Yes wird auch dieses Sudoku in kurzer Zeit (ca. 20s) korrekt gelöst.

Die meiste Zeit wird allerdings nicht für die Lösung gebraucht, sondern um im SolidWorks Modell die richtigen Zahlen darzustellen.

Hier könnte man wahrscheinlich noch einen schnelleren Modellaufbau finden.



Der Modellaufbau

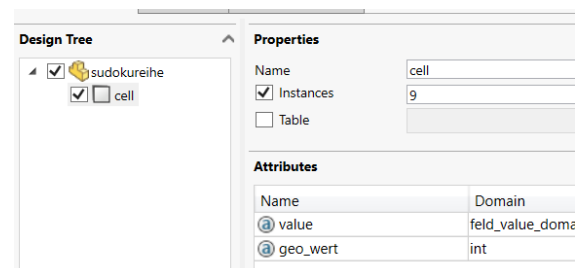
Reihe in SolidWorks

- Ein Körper mit 9 Beschriftungen
 - o Aufgebaut aus mehreren Körpern, verschoben, abgeschnitten
 - o Alternative mit Textübertragung in Dateieigenschaften machte Makro erforderlich für Aktualisierung.
- Wird in Baugruppe eingefügt und jeweils virtualisiert



Reihe in Tacton

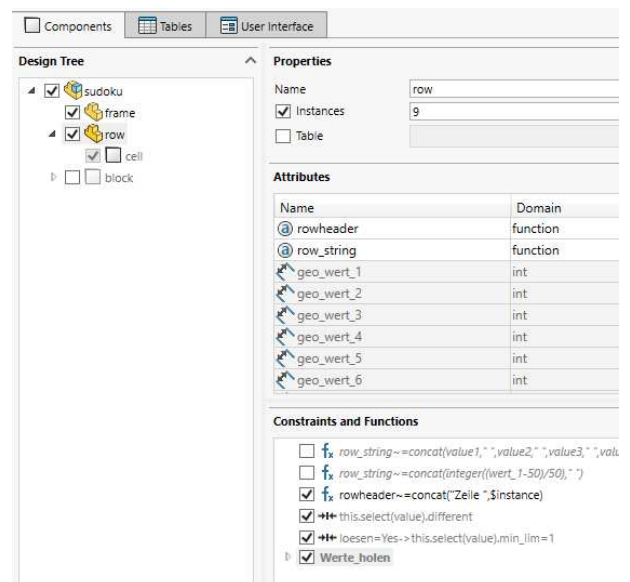
- Parameter zum Steuern SWX-Modell
- Komponente "cell" – 9 Instanzen (ohne SWX-Mapping)
- Hauptregel: This.select(value).different.
- Wird per Include in das Tacton-Modell zur Baugruppe eingebunden



Die Reihe funktioniert eigenständig im Tacton Runtime, wenn die SolidWorks Datei sudoku_reihe.sldprt geladen ist.

Eingebunden wird die Reihe dann im Gesamtmodell an die Komponente sudoku row und bringt ihre Regeln mit.

Auch die Reihe wird mit 9 Instanzen vervielfältigt.



Verwendete Regeln

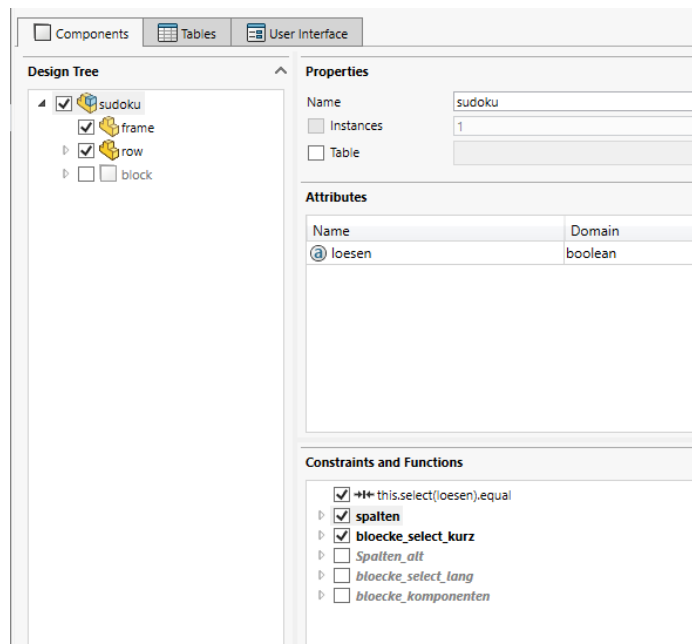
Die Hauptregeln für das Lösen des Sudokus:

- Reihen (per Include)
 - o Bringen jeweils mit: `This.select(value).different`
- Spalten (9 Regeln)
 - o `select(row.cell[1].value).different`
 - o ...
 - o `Select(row.cell[9].value).different`
- Blöcke (9 Regeln)
 - o `select(row[i:i<4].cell[j:j<4].value).different`
 - o ...
 - o `Select(row[i:i in 7,8,9].cell[j:j in 7,8,9].value).different`

Alte Regeln aus Entwicklungsschritten.

Im Modell gibt es eine deaktivierte Komponente „block“ sowie ein paar deaktivierte Constraints.

Diese sind alternativ zu den verwendeten Regeln einsetzbar, tun das gleiche, sind aber wesentlich länger und aufwendiger zu schreiben.



Einbinden eigener Reihen in das Modell

Wenn man einen eigenen Aufbau der Reihe versucht, müssen anschließend alle Reihen in der SolidWorks Baugruppe ausgetauscht werden durch die eigenen Reihe (Komponente ersetzen).

Außerdem müssen alle 9 Vorkommen der Komponente unabhängig voneinander sein (virtualisieren, unabhängig machen)

Die Datei sudoku_reihe.tcx wird von der Baugruppendatei automatisch aktuell eingebunden und an die Komponente gemappt. Wenn diese zusammenpassen, und die Hauptregeln noch funktionieren, sollte eine eigene Reihe auch im Gesamtmodell funktionieren.

Hinweis zum Include:

Die Datei sudoku.tcx ist ein (mehr oder weniger gut) lesbarer xml-Text, an dessen Ende der Include steht mit der Option, die Sudoku-Reihe auch an die Komponente „row“ im Sudoku anzubinden.

```
<includes>
  <module componentClasses="merge" namedDomains="merge">
    <module-url>sudoku_reihe.tcx</module-url>
    <module-specs><module-spec type="merge">
      <glob-ref type="Part"><ref-path><part-ref>sudokureihe</part-ref></ref-path></glob-ref>
      <glob-ref type="Part"><ref-path><part-ref>sudoku</part-ref><part-ref>row</part-ref></ref-path></glob-ref>
    </module-spec></module-specs></module>
</includes>
```

Im Tacton Studio lassen sich diese Optionen mit grafischer Oberfläche setzen, im TDA Studio nicht.

Es geht aber z.b. mit notepad++ relativ gut, wenn man sich an das xml herantraut – einfach ein paar Zeilenumbrüche einfügen, dann ist es besser lesbar.

Wer unbedingt Komponenten umbenennen möchte, muss die markierten Namen in der xml Datei entsprechend anpassen.

Ansonsten: Namen gleich lassen, dann geht es mit dem Include.