

MetaEdit+ 状態遷移モデルから状態遷移表を生成 ~テストシナリオの自動生成など~

はじめに

この資料では、MetaEdit+で作った状態遷移モデル(図あるいはマトリクス)から、状態遷移の組合せをエクセルに変換する幾つかの例を通じて、以下のことを 紹介します。

- ・同じ状態遷移をモデル図でもマトリクスでも表示・編集できること
- ・ジェネレータを用いてモデル上のデータを他形式に変換できること
- ・階層化される状態遷移モデルから変換できること
- ・複数モデル間の共通エレメントで変換できること
- ・状態遷移図を取捨選択する別のモデリング言語を作って統合できること

*この資料で紹介する "StateTestingDemo50.mec" プロジェクト (モデリング言語とモデル) は、弊社にご要求ください。

http://www.fuji-setsu.co.jp/files/MetaEditExportImport.pdf

状態遷移のモデル図とマトリクス、及びデータのエクスポート

下図のようにハイライトされている Fueling をダブルクリックすることで、 下図のような Fueling モデル図が開きます。





同じモデルを、下図のようにマトリクスで表示・編集することもできます。

聞 MetaEdit+								
<u>R</u> epository <u>E</u> dit <u>B</u> rowsers <u>M</u> etamodel <u>H</u> elp								
🗸 🗙 🏟 🔊 (°) 📴 🛅 🛍 🔬 🐯 🗊 🗖 🔶 🗡 📲 🕅								
🕮 Graph Browser 🔤 Type Browser 🗣 Object Browser 🔤 Metamodel Browser								
Projects	Graphs		Contents: Objects					
State testing	늘 Fueling part: State T	ransition Diagram	Fuel runs: State					
	🚞 Fueling: State Tra	nsition Diagram	🗆 New state: State					
	🚞 GasSystem: Test suit	te	🗆 Pump Idle: State					
	🚞 Card: State Trans	ition Diagram	🗆 Pumpmotor running: State					
	🔺 🚞 GasPump: State 1	Transition Diagram	Pumpmotor stopped: State					
	Fueling: S	<u>O</u> pen	,					
		Open as <u>D</u> iagram						
		Open as <u>M</u> atrix						
		Open as <u>T</u> able						
		Graph <u>B</u> rowser						

异 State Transition Diagram: Fueling, 2014年9月22日, 10:37									
<u>G</u> raph <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>T</u> ypes <u>A</u> xi	<u>G</u> raph <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>T</u> ypes <u>A</u> xis <u>C</u> ell <u>F</u> ormat A <u>n</u> alysis <u>H</u> elp								
$\bullet \Box \odot \checkmark $									
	 Start 	Fuel runs	New state	Pump Idle	Pumpmotor running	Pumpmotor stopped	 Stop 		
 Start 									
Fuel runs			Trigger		TriggerPulled	hangUp			
New state		Trigger							
Pump Idle					PickUp		shutdown		
Pumpmotor running		TriggerPulled		PickUp					
Pumpmotor stopped		hangUp							
Stop				shutdown					
							1		

このモデル図左上から、'Graph | Generate | State table to Excel'を選択して OK すると、以下のようにエクセル形式の状態遷移表に変換します。

X	🚽 🄊 🗸 (🍽 🦂 🍦 🛛 Fuelin	g.xls - Mic	rosoft Excel			<u>s</u>			
ידר	ファイル ホーム 挿入 ページ 数式 データ 校閲 表示 pure ♡ ? □ @ ※								
	A1 👻	(° ,	🕼 🛛 From st	ate		¥			
	A	В	С	D	Е	F			
1	From state		To state						
2	Fueling Start	\rightarrow	Pump Idle						
3	Fuel runs	\rightarrow	Pumpmoto	r stopped					
4	New state	\rightarrow	Fuel runs						
5	Pump Idle	\rightarrow	Pumpmoto						
6	Pump Idle	\rightarrow	Stop						
7	Pumpmotor running	\rightarrow	Fuel runs						
8	Pumpmotor stopped	\rightarrow	Pump Idle						
9						-			
1	🕨 🖌 Fueling				▶ [
172	パ		100% 🤆)0	+) .;;			

階層化される状態遷移モデルからの変換

単一のマトリクスやモデル図で全ての状態遷移が表現できない場合、サブグラフ を用いて階層化構造でモデル化することができます。

下図のようにハイライトされる GasPump モデルをダブルクリックで開くと、 その中にサブグラフ "Fueling" があります。



'Fueling' ステートをクリックするとサブグラフの情報がウインドー下段に表示。 また右マウスクリックのメニューから、そのサブグラフを開くことができます。



グラフ画面左上から 'Graph | Generate | State table to Excel'を選択して OK すると、 以下のようにサブグラフ内の状態遷移を含んだ、エクセル形式の状態遷移表に変換します。

	🕱 🔄 🔹 🗮 😴 🗸 🕲 🗧 🖉 🐨 🖉			- Microsoft I	Excel			
יד	イル ホーム 挿入 ^	ページ レイアウト	数式 デ	ータ 校閲	表示	pure::variants	∞ ?	- 6 X
	A1 •	• (* j	🕯 🛛 From st	ate				~
	A	В	С	D	E	F	G	H
1	From state		To state					
2	GasPump Start	_>	Reading C	ard				
3	Card processed	\rightarrow	Stop					
4	Checking Pin	\rightarrow	Card proc	ressed				
5	Checking Pin	\rightarrow	Fueling					_
6	Fueling	\rightarrow	Card proc	ressed				
7	Fueling Start	\rightarrow	Pump Idle					
8	Fuel runs	\rightarrow	Pumpmot	or stopped				
9	New state	\rightarrow	Fuel runs					
10	Pump Idle	\rightarrow	Pumpmot	or running				
11	Pump Idle	\rightarrow	Stop					
12	Pumpmotor running	\rightarrow	Fuel runs					
13	Pumpmotor stopped	\rightarrow	Pump Idle					
14	Reading Card	\rightarrow	Checking	Pin				
15								•
I 4	🕨 🕨 🛛 GasPump 🧷			[•			
JAC	ンド				Ⅲ□Ш	100% 🗩		— (+)

このエクセル形式へ変換させるジェネレータ例では、ファイルとヘッダーの生成 (1行目)と、再帰的なジェネレータが以下のように階層を解析する、2つの部 分で構成されています。 ジェネレータの定義を変更することで、エクセル形式 へ変換させる内容や順番を変えることができます。

🚟 Generator Editor for State Transition Diagram								
<u>G</u> enerator <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>B</u> reakpoint <u>F</u> ormat <u>H</u> elp								
D 🖬 🛱 🌞 😽 🔓 💆 🔿 C	🗣 🍫 🏦 💱	📅 🗙 🎦	B	<u>Ι U</u> <u>Α</u>				
Hierarchical 🔻	Graph	<u> </u>						
Bind states	Object							
 State table to Excel 	Port	=						
_translators: Graph	Role							
_state transition table	Relationship							
	Templates	-						
Report '_state transition table' foreach .(Start State) {	endif; table'run			E				

複数モデル間の共通エレメントで変換

サブグラフの内容を単純に含めるのではなく、ジェネレータ機能で、ステート名 などの、モデル間で共通のエレメントを探して、それらをエクセルにエクスポー トさせることもできます。文字列やユニーク ID を比較することができます。



'Checking Pin' ステートは、いくつかの状態遷移図間で共通のステートです。 'Reading part' モデルから'Bind states'ジェネレータを実行すると、ジェネレータ は全ての状態遷移図をチェックして、以下の表を生成します。

🔣 🔄 🔊 • (🗁 - = Reading_partbinded.xls - Micr								
ファイル ホーム 挿入 ペーシ 数式 データ 校閲 表示 pure ♡ ? □ @ 23								
	A1	• (*	f_x	rom state		~		
	A	В	С	D	E			
1	From state		To state					
2	Start	->	Reading C	ard		=		
3	Checking Pin	\rightarrow	Card Proc	essed				
4	Checking Pin	\rightarrow	Fueling					
5	Reading Card	\rightarrow	Checking I	⊃in				
6						-		
I4	🕨 🕨 Reading_pa	rtbinded 🖉	2/ 🚺	4				
17	ド		10	0% ——		+		

共通のステートを含まないモデルは対象外となっています。

この例でジェネレータは、以下のようにユニークな ID で共通エレメントを探しています。

🔜 Generator Editor for State Transition Diagram								
<u>G</u> enerator <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>B</u> reakpoint <u>F</u> ormat <u>H</u> elp								
🗋 🖬 🕷 🐇 🖧 🖺 🏷 🖱 🗣	🎗 🏥 💱 🛅 🗙 🏪 🖳 B	<u>Ι U</u> <u>Α</u>						
Hierarchical 🗸	Graph							
 Bind states 	Object							
_translators: Graph	Port							
_states to be binded	Role							
State table to Excel	Relationship							
	Templates							
Report '_states to be binded' do graphs where type = 'State Transition Diag if oid; <> oid;2 then foreach .State; where oid = oid;2 { do ~From~To.() { id;3' -> 'id; newline } endif } endreport	gram' {							

対象とする状態遷移図を選択するためのモデリング言語を作って統合

テストシナリオの生成などを目的に、変換させたい状態遷移図を取捨選択することもできます。このプロジェクト例では、テストシナリオを指定する専用のモデリング言語(Test suite)が、上述で紹介してきた状態遷移モデリング言語(State Transition Diagram)に、統合されています(マルチ言語対応)。

下図でハイライトされる GasSystem をダブルクリックで開きます。



2つのテストケースを持つモデルが開きます。Pump 用と Card 用。



注:以下のように Card Operation をダブルクリックして、Exclude the test case が 選択されていないことを確認ください。

_ ¥	💕 Test case: Object
Dard Operation	Test case name: Card Operation
	Exclude the test case:
Ļ	OK Cancel Info
٢	

GasPump Operations にはサブグラフとして、上述で紹介された GasPump の状態 遷移図が定義されています。

また Card operation には、以下のサブグラフが定義されています。



Test suite 図の 'Graph | Generate | Test suite to Excel' を選択して OK すると、以下のようにエクセル形式の状態遷移表に変換します。

	_ = * • (* - -	GasSystem	n.xls - Micro	osoft Excel				X
ידר	イル ホーム 挿入 ページレイ	Pウト 数式	データーオ	校閲 表示	pure::va	riants ♡	? -	er 23
	A1 🔹 🤄	<i>f</i> ∡ From	n state					~
	A	В	С	D	E	F	G	
1	From state		To state					
2	GasPump Start	\rightarrow	Reading C	ard				
3	Card processed	\rightarrow	Stop					
4	Checking Pin	\rightarrow	Card proc	essed				
5	Checking Pin	\rightarrow	Fueling					
6	Fueling	\rightarrow	Card proc	essed				
7	Fueling Start	\rightarrow	Pump Idle					
8	Fuel runs	\rightarrow	Pumpmote	or stopped				
9	New state	\rightarrow	Fuel runs					
10	Pump Idle	\rightarrow	Pumpmotor running				=	
11	Pump Idle	\rightarrow	Stop					
12	Pumpmotor running	\rightarrow	Fuel runs					
13	Pumpmotor stopped	\rightarrow	Pump Idle					
14	Reading Card	\rightarrow	Checking	Pin				
15	Card Start	\rightarrow	Card Pin (checking				
16	Card Pin checking	\rightarrow	Payment i	method sele	ected			
17	Card Pin checking	\rightarrow	Stop					
18	Credit Checked	\rightarrow	Stop					
19	Payment method selected	\rightarrow	Credit Ch	ecked				
20	Payment method selected	\rightarrow	Stop					
21								-
00	▶ M GasSystem ∕*						-	•
172	1×				100%	Э——-	Ū	+

ここでは、全ての状態遷移図が含まれています。

生成対象とする状態遷移図の選択オプション

一部の状態遷移図をテスト対象から外すことも可能です。以下のようにテストケース名をダブルクリックして開くダイアログから 'Exclude the test case' にチェックを入れて、OK することで、図は更新され、この部分が赤色に変わります。

Graph Edit View Types Edit	1, 2011年6月29日, 14:51	X
■ = * 6 1 >	C ↓ 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	
• = • • / /		
 Start Test case Card Operation GasPump Operation Stop Stop 	GasPump Operations	1 II
Image: Arrow of the second	Dard Operation Exclude the test case: I I Info	
		•



Test suite 図の 'Graph | Generate | Test suite to Excel' を選択して OK すると、 GasPump モデルのみで、以下のようにエクセル形式の状態遷移表に変換します。

	🖹 🔒 🤊 - 🕲 - 🛛 - GasSystem.xls - Microsoft			oft Excel				X	\$	
ידר	1ル ホーム 挿入 ペ	ージ レイアウト	数式	データ 校	閲 表示	pure::varia	nts 🛛 🕄	-	đ	23
	A1 -		fx From s	tate						×
	A	В	С	D	E	F	G		Н	E
1	From state		To state							Ē
2	GasPump Start	\rightarrow	Reading (Dard						
3	Card processed	\rightarrow	Stop							
4	Checking Pin	\rightarrow	Card prod	cessed						
5	Checking Pin	\rightarrow	Fueling							
6	Fueling	\rightarrow	Card prod	cessed						≡
7	Fueling Start	\rightarrow	Pump Idle	e						
8	Fuel runs	\rightarrow	Pumpmot	or stoppe	d l					
9	New state	\rightarrow	Fuel runs							
10	Pump Idle	\rightarrow	Pumpmot	or running	5					
11	Pump Idle	\rightarrow	Stop							
12	Pumpmotor running	\rightarrow	Fuel runs							
13	Pumpmotor stopped	\rightarrow	Pump Idle	e						
14	Reading Card	\rightarrow	Checking	Pin						
15										_
16	🕨 🕅 GasSystem 🦄									Ť
יאב						Ⅲ 100% —			+)



富士設備工業株式会社 電子機器事業部 <u>http://www.fuji-setsu.co.jp</u> <u>info@fuji-setsu.co.jp</u>