

Objectcharts エディタを用いた GUI のふるまいの分析/評価

5K-5

佐藤 武秀, 増田 英孝, 笠原 宏

東京電機大学 工学部

1 はじめに

筆者等は、現在グラフィカルユーザインタフェース(GUI)の対話の流れの分析、設計法に関する研究を行なっている。GUIの振舞いは、ユーザ操作とシステム応答との間の一連の対話関係と捉えることができる。そしてその対話的な関係は、対話定義によって制約を受けた対話の流れによって決まるものである。GUIにおいて本質的なスタイルを決めているのは、この「対話の流れ」である[1]にも関わらず、対話の流れを分析しモデル化するための支援技術は現状では不十分である。

そこで筆者等が開発し、既に実装しているGUI対話制御構築支援ツールであるObjectchartsエディタ[2][3]を分析に適用する方法について検討を行ない、実際に既存のGUI部品の対話の流れについて分析を行なったのでそれを報告する。またその分析時に記述されたObjectcharts[4]から、GUIが備えるべき性質である一貫性、柔軟性、協調性[5]をObjectchartsエディタを用いて評価する方法についても検討を行なったので、それも合わせて報告する。

2 振舞いの分析における

Objectcharts エディタ

GUIの振舞いの分析は、各GUI部品に対して次のステップを踏んで行なう[6]。

1. 対話の流れのシナリオを書く
2. 受け取れるイベントを識別する
3. 各シナリオに対して事象トレース図を描く
4. Objectchartsを描く
5. 各々のイベントを対応させて一貫性を検証する

このうちObjectchartsエディタでは主に4、5の支援を行なっている。また4のObjectchartsは、これから述べる理由により分析に採用した。

現在GUIの対話は、操作対象と操作内容が自由に選択できるマルチスレッド対話と、複数の操作が同時進行できる非同期対話が主流になりつつある。そのため、この

ような対話の流れをモデル化するために、従来の状態遷移モデルでは自然に記述することができない並行処理および階層の記述能力が必要とされてきている。

2.1 並行処理記述能力の重要性

多くのGUI部品は複数の構成要素から成り立っており、これら部品の対話は各構成要素の対話を並行に集約したものと捉えられる。また、これらの部品の各構成要素の状態間には密接な相互作用がある。さらにマルチスレッド、非同期対話の採用により、見かけ上の処理が並行に行なわれるようになった。このため分析段階でのモデルは、並行処理を自然に記述できる能力が必要となってきた。

2.2 階層記述能力の重要性

マルチスレッド対話の採用によりGUIは柔軟性を増したが、その分受け取るイベントが非常に増え、従来の状態遷移モデルでは対応しきれなくなってきた。そのためモデルを階層的に記述することによりモジュール化をはかり、状態集合を一つの抽象状態としてまとめ、より容易に分析できるようにする必要が生じた。

またモデルが複雑になると冗長度が高くなり易いので、この階層記述能力および前に述べた並行処理記述能力を用いて冗長性を排除することも重要である。

2.3 Objectcharts エディタを用いる利点

そこで、並行処理と階層の記述が可能なObjectchartsをモデルとして利用する。このモデルでは振舞いを視覚的かつ形式的な言語で記述するため、理解容易で誤りの少ない分析、設計が可能である。しかもObjectchartsエディタでこのモデル記述すると、各状態が受け取れるイベントを簡潔に記述することが可能であり、さらに視覚的なものであるで見落としが少ない。またこのエディタ上に描かれた対話の流れは、そのままモードを変えることなくシミュレーションできるので、あらゆるイベントに対する状態遷移を確認することができ、絶対に起こり得ない状態の組、考慮されていないにも関わらず起こり得る状態の組を視覚的に確認することが可能となる。

これらのことからObjectchartsエディタを対話の流れの分析に利用することの有効性がわかる。

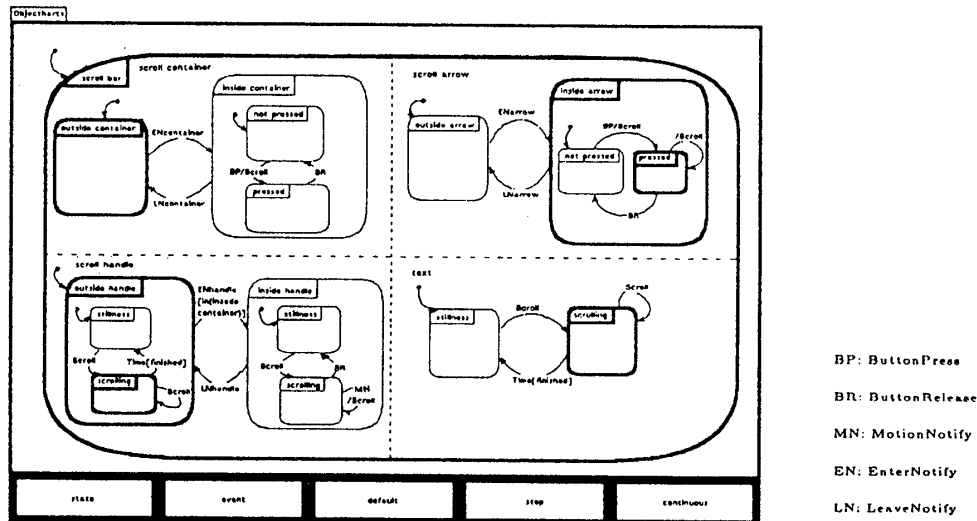


図 1: Scroll Bar の対話の Objectcharts

2.4 分析例

Objectcharts エディタを用いて、標準的なウィンドウにおけるスクロール・バーについて対話の流れの分析を行なったので、それを図 1 に示す。図からもスクロール・バーの構成要素であるスクロール・コンテナ、スクロール・ハンドル、スクロール・アローは並行に動作することがわかり、スクロール・ハンドルは他の構成要素の動作に大きく依存することがわかる。また階層的な記述によりイベント数が少なくすむことがわかる。さらにシミュレーションすると、スクロール・ハンドルに対してスクロールさせるためのイベントが多く発生することがわかるので、スクロールに関する設計には特に注意が必要である。

3 振舞いの評価における Objectcharts エディタ

GUI の評価は評価者であるユーザの好み、経験、能力等により主観的な要素に依存する部分が多く、客観的に行なうことは一般的に困難である。しかし振舞いに関する評価については一貫性、柔軟性、協調性を基準とした形式的な方式が提案されている。そこでこれに基づいて、Objectcharts エディタを用いて評価を行なう方法を検討する。一貫性については、同一のイベントを与えていき、どのタイミングで処理が行なわれるかをシミュレーションすることにより評価できる。柔軟性は、ユーザからの多様な入力を受け入れられる性質であるから、各状態の受け取れるイベントの数、種類から評価することが可能である。また協調性に対しては、適切なフィードバックが与えられているか見極めることから評価できる。つまり、表示に変化を与えるイベントから評価される。

4 おわりに

今回は既に実装している Objectcharts エディタを用いて、既存の GUI 部品であるスクロール・バーの付いた標準的なウィンドウの対話の流れについて分析を行ない、その分析ツールとしての有効性を示した。また評価ツールとしての方向性も示した。今後は Objectcharts エディタを用いての、より明確な評価法を検討していく予定である。

参考文献

- [1] 宮崎: ユーザインタフェース管理システムと対話制御, 情報処理学会誌, Vol.33, No.11, pp. 1295-1303, 1992
- [2] 佐藤, 増田, 笠原: GUI 対話制御の構築を支援する Objectcharts エディタの実装, 情報処理学会第 46 回全国大会講演論文集, 7H-5, 1993
- [3] 佐藤, 増田, 笠原: GUI における対話の流れの分析ツールとしての Objectcharts エディタ, 平成 5 年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 1993
- [4] D.Coleman, F.Hayes, and S.Bear: *Introducing Objectcharts or How to Use Statecharts in Object-Oriented Design*, IEEE Trans. Softw. Eng., Vol.18, No.1, pp. 9-18, 1992
- [5] 宮崎: ユーザインタフェースに対する要求, ヒューマンフレンドリーなシステムシンポジウム, 1986.7.23-24
- [6] J.Rumbaugh 他 著, 羽生田 監訳: オブジェクト指向方法論 OMT, トッパン, 1992