

ステートチャートのユーザインタフェース評価への応用

5G-8

八木 佐知子, 宮崎 一哉, 坂下 善彦

三菱電機(株) 情報電子研究所

1 はじめに

技術の進歩によって、いろいろな分野で、専門家から素人にいたる多様なユーザが、様々なシステムを利用するようになってきた。このような状況のもとで、システムの、人との接面である、ユーザインタフェース (UI) の重要性が高まっている。

理想的なUIを実現するためには、繰り返し評価を行ない、その結果をフィードバックしていくことが重要である。我々は、エンジニアリング・ワークステーション (EWS) 上のアプリケーションに注目し、UIの評価法の検討を行なっている。

UIの評価は、ユーザの主観的な評価が必要な部分と、システムの作りから客観的に評価できる部分とに大別できる。我々は、客観的に評価できる部分のうち、UIのふるまいの評価に対して、ステートチャートという図法を用いた、形式的な評価技法の検討を行なっている。

2 UIの評価

UIが備えるべき性質として、一貫性、柔軟性、協調性が提案されている [1]。UIに一貫性があるとは、システムの入出力等がある一定の規則に基づいているということであり、ユーザがシステムに近づき易くするための性質である。柔軟性とは、ユーザの好みによってシステムのみかけや処理の実行方法を変えることができるなど、システム側からユーザ側に適応していくための性質である。協調性とは、適切な説明やガイダンスを与えることによって、ユーザの意図の達成を助ける性質である。

他方、C. M. Brown は、UIの設計のガイドラインとして、実現すべき項目の抽出を行なっている [2]。

我々は、UIの評価の基準として、一貫性、柔軟性、協調性を定義し、Brown が抽出した項目をこれらの性質の観点から見直し、整理することによって、評価項目を設定した。これらの評価項目は、言葉のわかり易さなど、ユーザの主観的な評価が必要な項目と、表示位置の一貫性など、システムの作りから客観的に評価できる項目に分けることができる。また、ある状態でシステムがどのような表示をするか、というUIの「みかけ」に対する評価項目と、ユーザの操作に対してシステムがどのように応答し、みかけが変化するか、というUIの「ふるまい」に対する評価項目に分けることができる。

我々は、客観的に評価できる部分のうち、ふるまいに対する評価項目について、ステートチャートを用いてふるまいの分析をし、評価する方法を検討している。

3 ステートチャート

D.Harel が提唱する Higraph は、集合の包含関係を記述するオイラーの図 (ベン図) とノードと矢印で関係を表すグラフの記法を結合した視覚的なフォーマリズムである。この Higraph の応用例であるステートチャートは、状態遷移図の拡張であり、状態をイベントで結びつけることで遷移を表す。ステートチャートは、従来の状態遷移図では不可能であった、階層的な記述、並行動作の記述、及び通信の記述が可能である [3]。この特徴により、ステートチャートでUIのふるまいをビジュアルに記述をすることができる。

ステートチャートの基本的な文法を簡単に説明する。

1. 各 blob (角の丸い長方形) は、UIの一つのみかけに対応する。blob を重ねて書くことで、階層を表す。
2. blob を破線で区切って AND 分解を表す。破線で区切られた各エリアは並列に動作する。
3. 状態の遷移は、blob を矢印で結ぶことで表す。各矢印にはラベル (遷移を引き起こすイベント) がつけられる。ラベルに [] をつけて、その遷移が生じるための条件を表し、/ をつけて、その遷移が生じると発信される通信を表す。

4 ステートチャートの拡張

表記が一意的で、明確な意味を持ち、図の分析とUIの評価への結び付けがし易いように、ステートチャートに幾つかの拡張を行なった。

1. 状態の遷移を引き起こすイベントには、ユーザの操作、通信、及びシステム外からの影響などその他の要因、という三種類のイベントがある。各々のイベントに対して、英大文字から始まるラベル、英小文字から始まるラベル、英大文字のみからなるラベルをつけて、区別する。
2. 通信は、そのイベントによって生じる遷移が、並列に動作するあるエリア内のみかけの状態によって、異なる場合に用いる。
3. 条件を表す表記は、そのイベントによって生じる遷移が、UIのみかけに現れないシステムの内部状態によって、異なる場合に用いる。

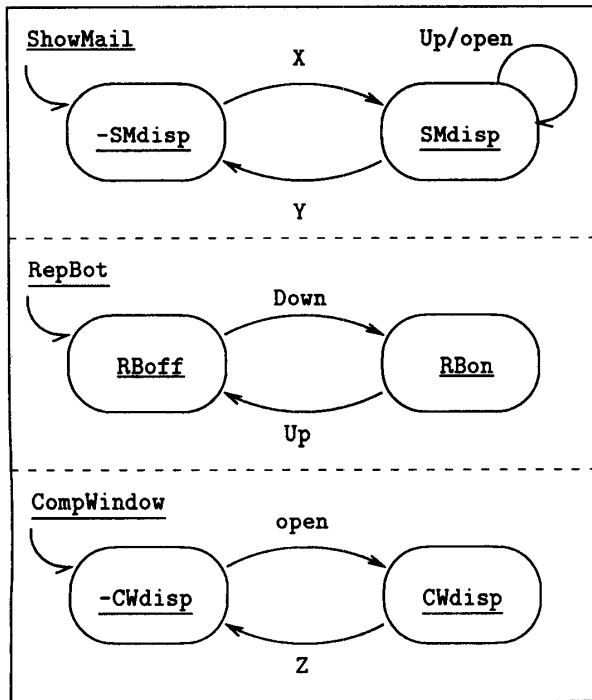


図 1: jxmh の UI のふるまい

5 実践例 - jxmh の UI の評価

実際に、電子メールシステム jxmh について、状態チャートを用いて UI のふるまいを記述し、評価を行った。jxmh は、unix 上のメールシステム mh の X Window 上のグラフィックユーザインタフェースとして構築された xmh を日本語化したものである。

5.1 ステートチャートによる記述

jxmh には、どのような UI のみかけの状態があり、どのような遷移をするか、をボトムアップに記述した。図 1 にその一部を示す。

5.2 図の分析

書かれた図に対して分析を行った結果、幾つかの特徴があることがわかった。

1. 通信を用いるケースで、ユーザの起こしたイベントがレキシカルな遷移しか起こさないことがある。
2. 条件付きのイベントが数ヶ所に見られる。
3. 異なるウィンドウであっても、処理の実行のさせ方は、基本的に同じ形の図で表すことができる。
4. 処理の開始、進行状況、終了を示すメッセージを表示させる通信を発信するイベントが少ない。

5.3 評価

各々の図の分析結果と UI の特徴を結び付けることによって、次のように評価することができる。

1. ユーザの起こしたイベントがレキシカルな遷移だけ起こすのは、協調性が足りないか、或はイベントを起こすことのできるみかけの状態と、そのイベントに対応する処理を行なえるシステムの内部状態の一貫性が崩れている、と評価できる。
2. 条件つきで書かなければならない、ということは、内部状態の違いがみかけから判断できないということである。従って、システムの状態とみかけが一对一対応になっていないことになり、一貫性が崩れている、と評価できる。
3. 同じ図で表される、ということから、実行や入力の手続きが一貫している、と評価できる。
4. 処理の開始、進行状況、終了を示すメッセージが少ないことになり、協調性が足りない、と評価できる。

6 おわりに

ステートチャートに幾つかの拡張を行なうことによって、UI のふるまいに関する幾つかの評価を行なうことができた。

jxmh のふるまいの評価を通して、大きく分けて二つの問題点があることがわかった。

1. あるみかけの遷移が、レキシカルか、シンタクティックか、セマンティカルか、区別して表示されていないので、状態チャートで書かれた図のみから、図の分析や、UI の評価への結び付けをすることが困難である。
2. 時間を表すことができない、表示位置を表すことができない、など、評価できる項目が少ない。

今後、これらの問題を解決するようにステートチャートを拡張し、ステートチャートを用いた評価法を確立していきたいと考えている。

参考文献

- [1] 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
- [2] C.Marlin Brown *Human-Computer Interface Design Guidelines*, Ablex Publishing Corporation, 1988
- [3] D. Harel *On Visual Formalisms*, Comm. ACM, Vol.31, No 5, pp514-530, 1988