

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 4 月 30 日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500039

研究課題名（和文） 差分情報を用いたシナリオ生成支援に関する研究

研究課題名（英文） Research on Scenario Generation using Differential Scenarios

研究代表者

大西 淳（OHNISHI ATSUSHI）

立命館大学・情報理工学部・教授

研究者番号：50160560

研究成果の概要（和文）：

1. シナリオ言語 SCEL で記述された 2 つの異なるシナリオ(シナリオ A とシナリオ B)を入力として 2 つのシナリオ間の差分情報を抽出する手法を確立した。
2. 差分情報を基にしてシナリオ A の例外シナリオや代替シナリオからシナリオ B の例外シナリオや代替シナリオを生成する手法を確立した。
3. これらの手法に基づいたシステムを試作した。
4. 試作したシステムの評価実験を行い，手法とシステムの有用性を確認した．また試作システムの改善点を洗い出した。

研究成果の概要（英文）：

1. We established a method of generation of differential scenario information between two scenarios (say, Scenario A and B) written with a scenario language named SCEL.
2. We established a method of generation of Scenario B's exceptional scenarios and alternative scenarios using both Scenario A's exception scenarios and alternative scenarios and differential scenario information between scenario and B.
3. We have developed a prototype systems based on the above two methods
4. We have evaluated the prototype systems through an experiment.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	800,000	240,000	1,040,000
2011 年度	900,000	270,000	1,170,000
2012 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：計算機科学

科研費の分科・細目：情報学・ソフトウェア

キーワード：シナリオを用いた要求獲得，差分シナリオ，シナリオ差分情報，シナリオ生成，シナリオ分析

1. 研究開始当初の背景

シナリオを用いてシステムの振舞いを明らかにし，システム開発を行う手法は，特に要求獲得の場面ではよく用いられている．シナリオには正常な振舞いを表す正常シナリオに加えて，例外事象が発生した際の振舞いを表す例外シナリオや代替系列を含んだ代

替シナリオがあり，システム全体の振舞いを明らかにするには多くのシナリオを記述する必要がある．一般に，正常シナリオは記述しやすいが，代替シナリオや例外シナリオについては抜けが生じる危険性がある．そのまま開発工程が進んでしまうと，手戻りが必要となり開発費の増加や開発期間の延長，場合

によっては開発プロジェクトの失敗といった事態を招いてしまう。またシナリオの質も開発対象のソフトウェア製品に影響を与える。このようにシナリオの質と量がソフトウェア開発の鍵となる。既開発のプロジェクトで、高品質のシナリオがすでに用意されている場合、それらを再利用できれば新規プロジェクトにおいても活用できる。しかしながら現状では再利用可能なシナリオを検索したり、仮に検索できたとしても修正を手作業で行ったりするために、効率よく・かつ正確に再利用することができないという問題がある。

2. 研究の目的

既開発のプロジェクトで、高品質のシナリオ群がすでに用意されている場合に、比較的記述が容易な新規に開発するシステムの正常シナリオを記述するだけで、新規システムの例外シナリオや代替シナリオを既存のシステムのシナリオ群を活用して自動生成する手法を確立する。これにより効率よくシナリオが作成でき、要求獲得の高品質化が可能となる。

3. 研究の方法

既開発のシステムの正常シナリオに対して、新規開発のシステムの正常シナリオを記述する。次に、これら2つのシナリオの差分情報を作成する。この差分情報は2つのシステムの本質的な差異(シナリオのイベント列の未対応)と類似(イベント列の対応)、用語の差異と類似を内包する。次にこの差分情報を既開発のシステムの代替シナリオ群や例外シナリオ群に適用することによって、新規

開発のシステムのシナリオ群を自動生成する。

以下の図では既開発の航空券の販売システムと新規開発の列車予約システムを想定している。航空券販売システムでは座席予約を現金で支払う正常シナリオの他に、カード払いや割引の代替シナリオ群、予約が失敗する例外シナリオ群が記述済と仮定している。最初に、列車予約の正常シナリオを新規に記述し、航空機の座席予約との差分情報を得る。次にこの差分情報を航空券販売システムの代替シナリオ群や例外シナリオ群に適用することによって、列車予約システムのシナリオ群を自動生成する。

このような考え方に基づいて、2つのシナリオ間の差分情報を抽出する手法と差分情報を適用して、新たなシナリオ群を得る差分情報適用手法を開発する。また手法に基づいたシステムを試作する。さらに、評価実験を行い、手法と試作したシステムを評価する。

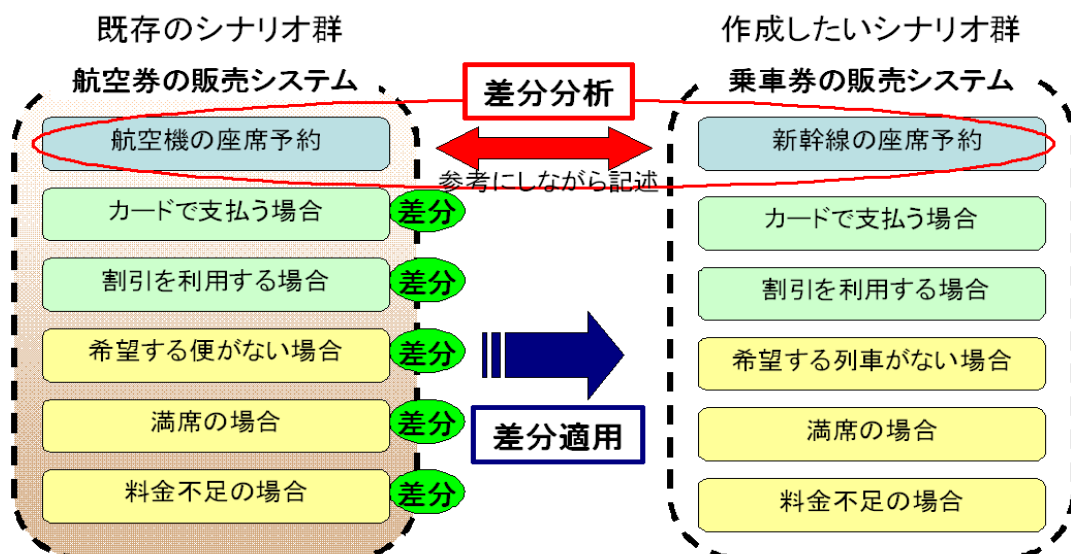
4. 研究成果

(1) 当初に予定した、シナリオ言語 SCEL で記述された2つの異なるシナリオ(シナリオAとシナリオB)を入力として2つのシナリオ間の差分情報を抽出する手法を確立した。

(2) 差分情報を用いてシナリオAの例外シナリオや代替シナリオからシナリオBの例外シナリオや代替シナリオを生成する手法を確立した。

(3) これらの2つの手法に基づき、それぞれシステムを試作した。次ページ上部に示した図は試作したシステムでの2つのシナリオの差分情報の抽出結果を示している。

また、次ページ下部に示した図は試作した





システム B の代替シナリオ群や例外シナリオ群が正しく生成できることを確認した。

さらに、シナリオ A とシナリオ B に相当する 2 組を、図書館システム、CD レンタルシステム、列車予約システム、飛行機予約システムといった、異なる種々のシステムのシナリオに置き換えて適用し、それぞれのシステムが共に問題なく動作することを確認した。

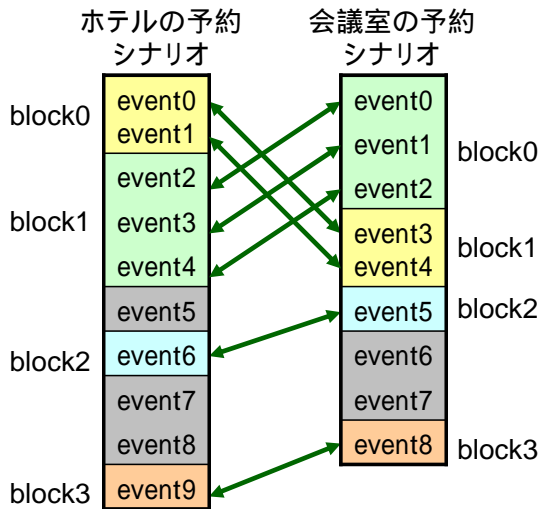
一方、差分シナリオを抽出するシステムの問題点として、2 つのシナリオ間の差

システムにおいて、あるシナリオに差分情報を適用し、新たなシナリオを生成する様子を示している。

加えて、試作したシステムの評価を行った。具体的には、シナリオ言語で記述された 2 つの異なるシナリオ(シナリオ A とシナリオ B)をシステムへの入力として差分シナリオが正しく生成できることを確認した。また、差分シナリオをシナリオ A の代替シナリオ群や例外シナリオ群に適用することによって、シ

分が具体的にどのようなものか分かりにくいことがシステムの評価実験を通して明らかになった。このため差分シナリオを直感的に把握できるように差分シナリオを次ページに示した図のようにビジュアル化する手法の研究を進めている。差分シナリオのビジュアル化手法を確立した上で、その手法を実装し、上記のシステムと連携させることによって、より使い勝手の良いシステムとなることが期待できる。





5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計3件)

Masayuki Makino, Atsushi Ohnishi, Scenario Generation Using Differential Scenario Information, IEICE Transactions on Information and Systems, 査読有, Vol. E95-D, No.4, 2012, pp.1044-1051, DOI: 10.1587/transinf.E95.D.1044.

Haruhiko Kaiya, Atsushi Ohnishi, Finding Incorrect and Missing Quality Requirements Definitions Using Requirements Frame, IEICE Transactions on Information and Systems, 査読有, Vol. E95-D, No.4, 2012, pp.1031-1043, DOI: 10.1587/transinf.E95.D.10.

Atsushi Ohnishi, Koji Kitamoto, A Generation Method of Alternative Scenarios with a Normal Scenario, IEICE Transactions on Information and Systems, 査読有, Vol. E93-D, No.4, 2010, pp.693-701, DOI: 10.1587/transinf.E93.D.693.

〔学会発表〕(計12件)

発表者名: 大西 淳, ソフトウェア文書の抽象化に関する一考察, 電子情報通信学会, 2013年1月11日, 石垣市民会館, 沖縄県

発表者名: 大西 淳, シナリオの事前条件と事後条件の定義支援手法, 日本ソフトウェア科学会, 2012年12月14日, ゆふいん山水館, 大分県

発表者名: Atsushi Ohnishi, A Verification Method of the Correctness of Requirements Ontology,

Knowledge-Based Software Engineering, 2012年8月25日, Rodos, Greece.

発表者名: 大西 淳, 例外イベント列の正常シナリオへの組み込み支援手法, 電子情報通信学会, 2012年7月27日, はこだて未来大学, 北海道

発表者名: Haruhiko Kaiya, Improving Software Quality Requirements Specifications using Spectrum Analysis, Requirements Engineering for Services, 2012年7月16日, Izmir, Turkey.

発表者名: 大西 淳, シナリオ差分に基づくシナリオ検索支援手法, 日本ソフトウェア科学会, 2011年11月26日, 浅虫温泉, 青森

発表者名: 大西 淳, シナリオを用いた要求定義, 情報処理学会, 2011年9月12日, 東京女子大学, 東京.

発表者名: Atsushi Ohnishi, Quality Requirements Analysis using Requirements Frame, Quality Software, 2011年7月14日, Madrid, Spain.

発表者名: 吉田裕作, 差分シナリオを用いたシナリオ検索支援, 電子情報通信学会, 2011年3月7日, 沖縄青年会館, 沖縄

発表者名: Atsushi Ohnishi, A Method for Exception Scenarios Generation Using Templates of Exceptions, Asia Pacific Software Engineering Conference, 2010年12月2日, Sydney, Australia.

発表者名: 大西 淳, シナリオの事前・事後条件取得支援, 電子情報通信学会, 2010年7月30日, 釧路公立大学, 北海道

発表者名: Atsushi Ohnishi, Visualized Scenario Classification Method, Quality Software, 2010年7月15日, Zhangjiajie, China.

6. 研究組織

(1)研究代表者

大西 淳 (OHNISHI ATSUSHI)
立命館大学・情報理工学部・教授
研究者番号: 50160560

(2)研究分担者

糸賀 裕弥 (ITOGA HIROYA)
立命館大学・情報理工学部・准教授
研究者番号: 00373100