

通信システムの仕様記述教育支援システムの構成

5 P-3

王家鏞 程子学 白鳥 則郎

東北大学 工学部 情報工学科

1. はじめに

情報通信ネットワークと、FDTの例として仕様記述言語LOTOSの概要を教え、仕様記述の演習を支援するCAIシステムを構成する。学習者の理解度を把握しそれに応じて適切なアドバイスを提示するために、学習者の解答のLOTOS仕様とCBR中に用意した仕様(正解)を効果的に比較するための手法を与える。具体的には、正解と解答を比較するための効果的な類似度を提案し、これを用いて、誤り箇所を指摘するアルゴリズムを構成する。

2. FDTに基づいた仕様記述教育支援

2.1. 概要

本稿における学生実験は電気系学科の学部4年生を対象とした情報ネットワークと仕様記述に関するものである。この学生実験は図1に示すように以下の4つのフェーズから構成されている。

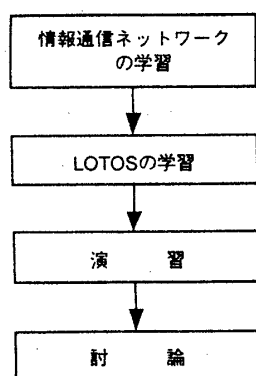


図1 実験の概要

2.2. CAIシステムの構成

2.2.1 システム機能の概要

支援システムの主な機能は次の3点である。

- 1) 情報通信ネットワークの学習の支援
 - 2) 仕様記述言語LOTOSの学習の支援
 - 3) 演習の支援
- 1)と2)では、従来、テキストを用い人間が講義していた内容をHyperCardのスタックウェア化した

ものをベースとしており、人間の講義に代わるものである。

3)は、従来人間が適宜指導していた演習の支援を行うものである。

2.2.2 システムの基本構成

システムの構成を図2に示す。

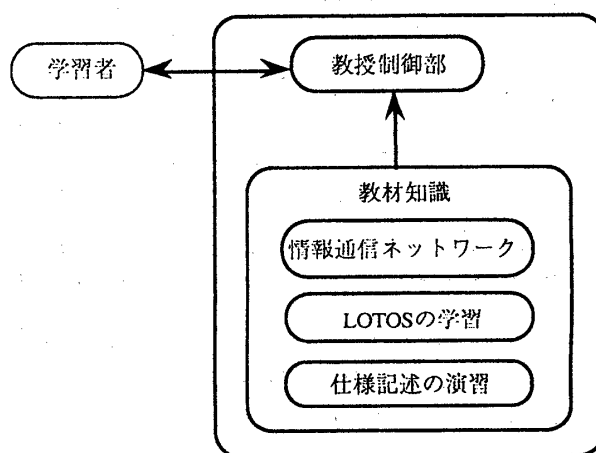


図2 CAIシステムの概要

図2に示すように、システムは教授制御部と教材知識から構成されている。

1) 教材知識

これらの教材知識はハイパーカードとして構成される。ここで、教材知識とは情報通信ネットワーク、LOTOS、演習問題に関連する知識である。

2) 教授制御部

この情報通信ネットワークの概念、LOTOS文法、演習問題の誤りの指摘の方法等について局面に応じて柔軟に制御する教授制御部はHyperTalk言語で記述されており、学習者の要求に応じて適当なハイパーカードを表示する。

3. LOTOSを用いた仕様記述の演習支援

3.1. 演習支援の概要

本演習支援では、情報通信ネットワークとLOTOSの学習に基づいて学習者の理解度を把握しそれに応じて適切なアドバイスを提示するために、学習者の解答のLOTOS仕様と用意した仕様(正解)との間に新しく類似度の概念を導入し、それを求めるアルゴリズムを与える。最後、学習者の誤りの箇所を正確に検出し、指摘する。

3.2. 演習支援の設計方針

図3に示すように、演習支援は類似度と誤りの検出及び修正支援法から構成されている。

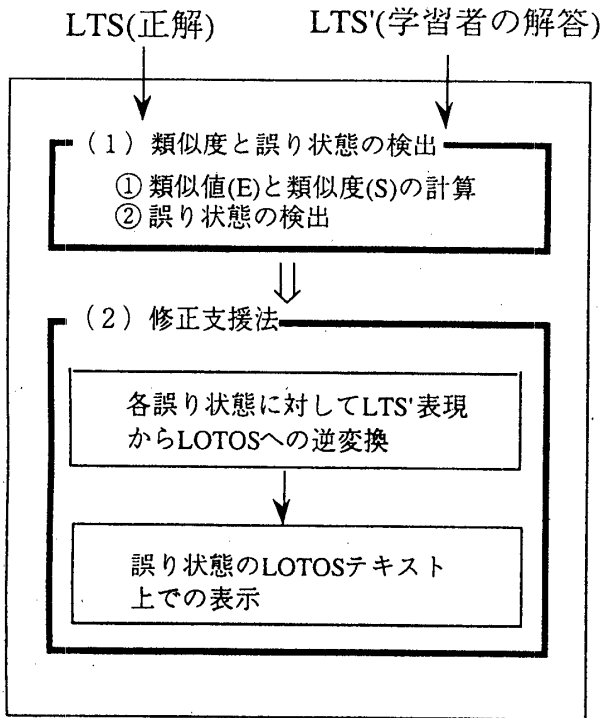


図3 演習支援の概要

1) 類似度と誤り状態の検出

【類似度(S)】 [4]

二つのLOTOS仕様SL(正解)とSL'(学習者の解答)に対応したLTS表現をそれぞれSLTSとSLTS'とする。SLTSとSLTS'の類似の程度を調べるために弱bisimulation等価に基づいた判定法を構成する。この判定法を用いて類似度(S)を定義している。詳細は文献[4]を参照されたい。ここでは、類似度(S)の直観的なイメージを例題を用いて示す。

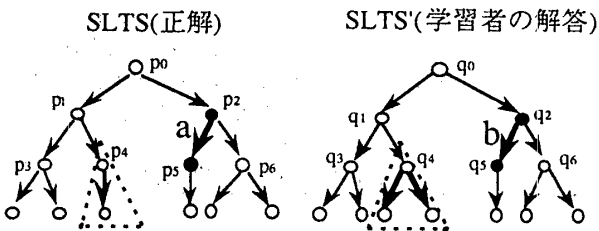


図4

図5

ここで、SLTSとSLTS'の違いは次の2箇所である。(1) SLTS(SLTS')におけるp4(q4)を頂点とするサブツリー、(2) SLTS(SLTS')における枝p2p5(q2q5)のラベルa(b)。図4と図5に示すSLTSとSLTS'の間の類似度(S)は、 $S = 0.58$ となる。尚、 $0 \leq S \leq 1$ である

2) 修正支援法

1)で導入した類似度を用いて、正解と解答をLTS

上で比較し誤り箇所を検出する。次に、誤り箇所をLTS上からLOTOS上で指摘するためにLTS表現からLOTOS表現への変換アルゴリズムを構成する。

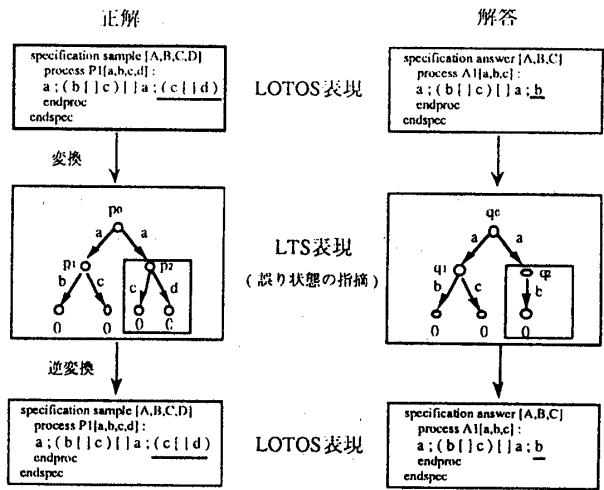


図6 修正支援法の例

4. 仕様記述のための教育支援システムの構成

4.1. システムの構成

ワークステーション上に実装を進めている。

4.2. FDTに基づいた教育支援

本教育支援では、情報通信ネットワークと仕様記述言語LOTOSの学習に関して作成したハイパーカードの枚数を表1に要約する。

内容	画面数
情報通信ネットワーク	6 7
仕様記述言語LOTOS	5 8
演習問題	6

表1 作成したハイパーカードの枚数

参考文献

[1] 李殷碩, 森健一, 白鳥則郎, 野口正一: "G-LOTOSの仕様化環境 SEGLの構成と試作", 情報処理学会論文誌, Vol.32, No.3, pp.314-323(Mar.1991).
 [2] 王家鏞, 程子学, 白鳥則郎: "FDTを用いた通信システムの仕様記述教育支援システム(1) - ネットワークとLOTOSの学習", 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理研究会技法, (July 1992).
 [3] 杉浦茂樹, 程子学, 白鳥則郎: "FDTを用いた通信システムの仕様記述教育支援システム(2) - 仕様記述の演習-", 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理研究会技法報(July. 1992).
 [4] 王家鏞, 程子学, 白鳥則郎: "通信システムとその仕様記述の学習支援に関する研究", 1992年度 東北大学修士論文