

質問に対する回答者選択を設計固有情報を用いて支援する手法について

1 U-7 平山 和彦 新井 浩志 深澤 良彰 門倉 敏夫
早稲田大学理工学部

1 はじめに

大規模ソフトウェアの開発において、開発担当者は各工程において必要な情報を、他の技術者に質問することによって入手することが多い。このとき一般に、質問者は知りたい情報を誰がもっているかわからないために、質問をした相手ごとに質問を理解させて、回答できるかどうかを確認する必要がある。しかし、開発担当者の分散によってコミュニケーションがとりにくい環境では、その作業の労力が大きいため、開発の生産性や成果物の品質に悪影響を与える。

我々は、このような質問者の労力を軽減するために、質問者と回答者との間の情報交換を円滑に行なうことを支援するシステムの構築を考えている。本報告では、開発工程に固有な情報を用いて質問の内容に適した回答者を選択する手法を提案する。

2 回答者選択手法概要

本システムは、開発担当者が作成した開発工程に固有な質問のメッセージから内容を把握し、適当な回答者を選んで送ることができる。例えば、複数のプログラマによるプログラム開発作業において、外部変数の参照がうまくいかないときに、その変数をどのプログラマがどこでどのように定義しているかについて質問した場合に、その変数の定義に関する情報をもっている人に質問を送る。

本システムは、開発成果物に関する質問にはその成果物の作成者や管理者、開発作業に関する質問にはその作業について技能をもつ技術者というように、質問の内容に関してよく知っている人から順に回答者を選ぶ。このことによって質問に答えられる人を早く特定できる。さらに、質問者と回答者の情報交換が円滑にできるように、質問者との共通知識がなるべく豊富な人から順に回答者を選ぶ。このことによって、質問者は質問の背景となる知識の説明を簡略にすることができる。これと同時に回答者も回答についての説明を簡略にすることができる。

本システムは、回答者選択のために、開発対象や成果物、開発ツールなどに関する情報や、開発に携わる技術者のもつ技能に関する情報を蓄積し管理する。このことによって、質問に対する回答者選択を、人手を煩わさずに機械的に行うことができる。

3 本システム構成

本システムの回答者選択手順を図1に示す。システムの構成と機能を以下に述べる。

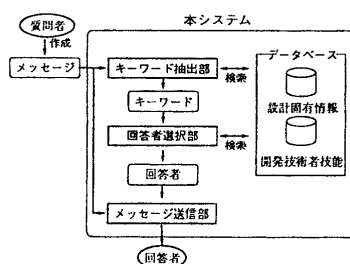


図1 回答者選択の流れ

3.1 データベースの構成

設計固有情報データベースは、開発対象や開発成果物、開発ツールなどに関する情報を開発工程に沿って蓄積し管理する。そこでは、開発対象、成果物、開発技術者などをキーワードで表現し、それらの間の関係をキーワード間のリンクを用いて表現する(図2)。キーワード間のリンクには、開発対象間に存在する依存関係を表すものとして、使用されている (is used by)、構成される (is component of) などのリンクと、開発対象と成果物との間の関係を表すリンク (artifact) がある。また、成果物と開発技術者との関係を表すものとして、作成者 (written by) や、管理者 (managed by) などのリンクがある。

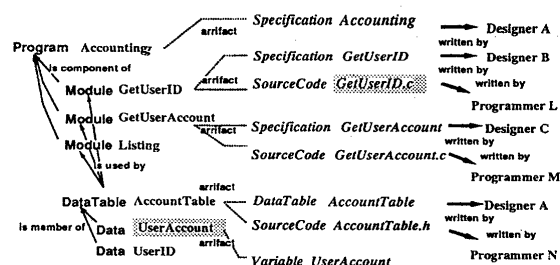


図2 設計固有情報データベース

開発技術者技能データベースは、開発に携わる技術者のもつ技能情報を管理している。そこでは、技術者が行なえる開発作業に関する使用機器や開発ツールをキーワードの集合によって表現する。これらの情報は、技能テストやアンケートなどによって静的に獲得したり、開発ツ

A Method for Choosing Answerer by Design Information.
Kazuhiko HIRAYAMA, Hiroshi ARAI, Yoshiaki FUKAZAWA,
Toshio KADOKURA.
School of Science and Engineering, WASEDA University.

ルの使用状況、作成した成果物、設計者間の質問と回答のやりとりの記録などによって、動的に獲得していく。

3.2 質問からの内容把握

キーワード抽出部は、質問の内容を把握するために、メッセージからキーワードを抽出する。

メッセージは、ヘッダ部分と質問の本文から構成され、ヘッダ部分は、タグとその内容から構成される。Artifactsなどの特定のタグは、キーワードを内容としてもつ。タグを用いることで、質問の対象の記述漏れを防ぎ、キーワードが何に関するものかを把握することを容易にする。これによって、質問が対象とする開発対象、成果物、使用機器、開発ツールなどを把握する。また、システムは、本文の中に質問者が特殊文字（バックスラッシュ）に続いて埋め込んだキーワードを取り出すことによって、質問内容の詳細を把握することができる。

3.3 回答者選択

回答者選択部は次の手順で回答者を選択する。

質問からの内容把握で抽出したキーワードの集合を Q とする。 Q の要素の中で開発対象や成果物に関するキーワードに対して、設計固有情報データベースを参照し、関連技術者を探す。そのキーワードに関連のある成果物の作成者や管理者を見つけることによって、質問に含まれる開発対象や成果物に関して良く知っている人を回答者として選ぶことができる。

キーワードに対して、作成者や管理者のリンクがあれば、そのリンクをたどり、その関連技術者を回答者として選択する。もし、そのリンクがなければ、開発対象および成果物間のリンクをたどり、その開発対象や成果物について関連技術者あるかどうか調べ、見つかった順に回答者として選択していく。

さらに、 Q の要素の中で、開発作業、使用機器、開発ツールに関するキーワードに対して、開発技術者技能データベースを参照し、回答者を選択する。ここで、質問者が知らない知識を多くもっていて、さらに、質問者との共通知識が大きい人から順に回答者として選ぶことにより、答えられる人を早く特定でき、質問の背景となる知識の説明を簡略化できるようにする。そのために、質問に含まれるキーワードと、質問者および技術者の技能を表すキーワードとの共通部分を考える。

いま、ある開発技術者 x に関する技能情報を表すキーワードの集合を P_x とし、質問者 q に関する技能情報を表すキーワードの集合を P_q と定義する。また、 Q_y を Q の中で P_q に含まれるキーワードの集合、 Q_n を Q の中で P_q に含まれないキーワードの集合と定義する。ここで、 Q_y が存在すれば、質問者の知識範囲内の情報に関係した質問であり、 Q_n が存在すれば、自分の知識範囲外の情報に関係した質問である。

このとき、システムは、集合 P_x, P_q, Q ($Q \neq \text{空}$) 間の関係の中で、 $Q \cap P_x$ の要素数が多い順に開発技術者を回答者として選択する。 $Q \cap P_x$ の要素数が同じ場合

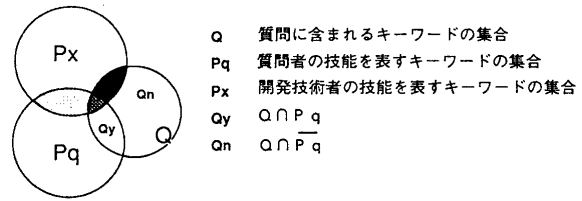


図3 開発技術者の技能情報による回答者選択

は、 $Q_n \cap P_x$ に含まれる要素数が多い順に選択する。さらにその数も同じ場合は、 $P_q \cap P_x$ の要素の数が多い順に選択する (図3)。

システムは、以上の手順で選択した回答者に順番に質問を送る。

4 回答者選択例

From: Programmer N
 Subject: Where the variable UserAccount is defined?
 Artifacts: GetUserID.c

ヘッダ部分

GetUserID.c をコンパイル・リンクした際に
 Undefined symbol UserAccount とエラーメッセージが出ます。
 変数 UserAccount はどこで定義されているのですか?

本文

図4 質問メッセージ例

いま、図4に示すような質問メッセージがあるとすると、このメッセージから得られるキーワードは、 $\{ \text{GetUserID.c}, \text{UserAccount} \}$ である。これらは開発対象および成果物に関するキーワードである。これらのキーワードについて、図2に示した設計固有情報データベースを検索すると、GetUserID.c について、Module GetUserID へとリンクをたどり、さらに、Specification GetUserID から、Designer B へリンクをたどることができる。これにより、回答者としてまず Designer B を得られる。同様に、キーワード UserAccount について Designer A, Programmer N が回答者として得られる。これにより、システムは Designer B と Designer A と programmer N を回答者として選択し、順番に質問を送る。

5 まとめ

本システムは、開発工程に固有な情報や開発に携わる技術者の技能情報から、質問の内容に適した回答者を選び出すことができる。システムが開発工程の固有情報を管理することにより、質問の相手を特定するための作業負担を小さくするとともに、開発工程の進行に応じて柔軟に回答者を選択することができる。今後、回答者の忙しさなどを考慮した回答者選択の手法や、質問と回答者との情報交換を円滑に行なうための手法など、さらに考察を続けていく予定である。