

視覚化に重点をおいたソフトウェア開発環境モデルと

7M-5

ソフトウェア生産性の相関に関する一考察

牛嶋一朗 高見一正

NTTネットワークサービスシステム研究所

1. はじめに

近年、ソフトウェア開発の効率化を目指し、GUI (Graphical User Interface) 技術等を取り入れた各種の開発環境が研究されている。しかしながら、そのような開発環境の性能評価の指標については、未だ十分に検討されているとは言い難い。

本稿では、ソフトウェア開発環境の定量的な性能評価指標について、ソフトウェア生産性との相関という観点から提案を行うとともに、GUIを重視した、高度IN (Intelligent Network) の通信サービスソフトウェアの開発環境への同指標の適用について一考察を加えている。

2. ソフトウェア開発環境の性能評価指標

ソフトウェア開発環境の定量的な評価の一手法として、「ある開発環境下で単位時間あたりに開発できるソフトウェア量」をもとにした一般的な性能評価指標を考える。

ソフトウェア生産性は通常、

$$\text{生産性} = \frac{\text{生産高}}{\text{所要工数}}$$

と定義される [1]。ここで、生産高はプログラムソース等、ある工程で生産された生産物の量、所要工数は「人年」といった単位によるソフトウェア開発に投入した工数である。通例、特定の開発環境下における生産性は、開発するソフトウェアの内容や開発者が異なっても、「4 Kline/人年」といった一定の値で示されることが多い。しかし厳密には、同一環境下であっても、生産性に影響を及ぼす要因として、さらに以下の2つのものを考慮する必要がある。

(1) 開発者の熟練度

A Study on Interrelation between Model of environment for Software Development which puts emphasis on GUI and Software Productivity

Ichiro Ushijima and Kazumasa Takami

NTT Network Service Systems Laboratories

3-9-11 Midori-cho, Musashino-shi, Tokyo 180, Japan.

同じ開発環境下で同じソフトウェアを開発したとしても、ターゲットとする処理に関する理解の度合やプログラミング言語に関する知識、使用する開発ツールに関する習熟の具合といった開発者の熟練度によりその生産性は異なる。また、熟練度が高いほど開発環境への依存度は小さくなると考えられる。

(2) ソフトウェアの難易度

同じ開発環境下で同じ熟練度の開発者が開発したとしても、ターゲットとするソフトウェアの難易度により、その生産性は異なる [2]。例えば、同じ1 Kstepのプログラムであっても、単純な四則演算の繰り返し処理と人工衛星の姿勢制御処理とでは、その開発期間や必要な稼働人数が大きく異なる。

よってソフトウェア開発環境の評価において、その開発環境下でN人の開発者が開発を行う場合、開発者個々の生産性 M_i の他、上記の生産性に影響を及ぼす各要因を、開発者の熟練度 α_i 、ソフトウェアの難易度 β_i の3つのパラメータとして考慮し、性能評価指標Pを

$$P \propto \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f\left(\frac{\beta_i}{\alpha_i}\right) M_i \quad (1 \leq i \leq N)$$

と定義する。この場合、Pが大きいほど開発環境の性能が高いことを示す。また、生産性 M_i やソフトウェアの難易度 β_i が大きいほどPは大きくなる。注意しなければならないのは、開発者の熟練度が高いほど開発環境への依存度が低くなる点である。上記指標においては、補正関数fにより、それらの点を加味した正規化を行っている。

3. 評価指標の実際の開発環境への適用

上記性能評価指標について、現在開発中である高度INの通信サービスソフトウェアの開発環境への適用を考える。本開発環境は、通信サービスという特定の分

野におけるソフトウェア開発のためのものであり、GUIを介したインタラクションにより、通信サービスソフトウェアの作成/検証/試験を行える。適用に際しては、開発環境及びターゲットとするソフトウェアの性格を考慮し、性能評価指標の各パラメータを以下のように数値化する。

(1) 生産性 M_i

本開発環境は機能的に、サービスの基本仕様の検討から、デバッグ工程のうち単体試験までの工程の効率化を目的としている[3][4] (図1)。よって生産性は、開発終了までに生産したプログラムソース量をこの工数で除算したもので考える。

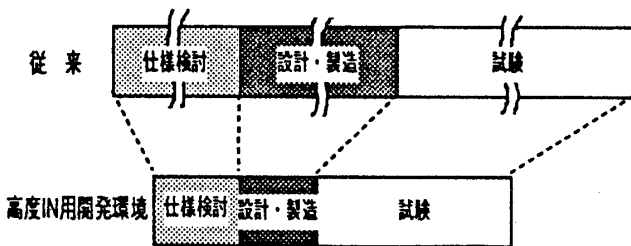


図1. 高度IN用開発環境における工数低減のイメージ

(2) 開発者の熟練度 a_i

本開発環境においては、基本的にCなどのプログラミング言語の知識は必要ない。よって、開発者の熟練度に関係する要因としては、環境に関する習熟度と、サービスを実現するための通信シーケンスに関する知識があげられる。これらの要因を定量化する場合、一番単純な方法は、環境の習熟度や通信シーケンスに関する設問にどれだけ解答できたかを採点し、その得点をパラメータとして利用する方法である。ただしその場合、設問の難易度を常に一定化することが困難であるため、得点そのものではなくその標準偏差を利用する等の考慮が必要である。

(3) ソフトウェアの難易度 β_i

本環境の大きな特徴は、GUIのディスプレイ画面上でサービスの信号シーケンスのアイコンを組み上げることにより、ターゲットとするソフトウェアを作っていくという点にある[5][6]。ここでは、処理上の分岐も全てアイコンで表現されている(図2)。通常、通信サービスの内容が複雑になるほど、その信号シーケンスも複雑になり、処理の分岐も増加するという傾向が見られる。よって、ソフトウェアの難易度を判定する尺度として、ターゲッ

トとする処理に必要な分岐・制御の移行・ユーザ・網間のメッセージ等を表現するアイコンの数を利用する方法が考えられる。ただし、単にアイコン数をパラメータとするのではなく、分岐のアイコンにメッセージのアイコンより重みをつける等の考慮が必要である。

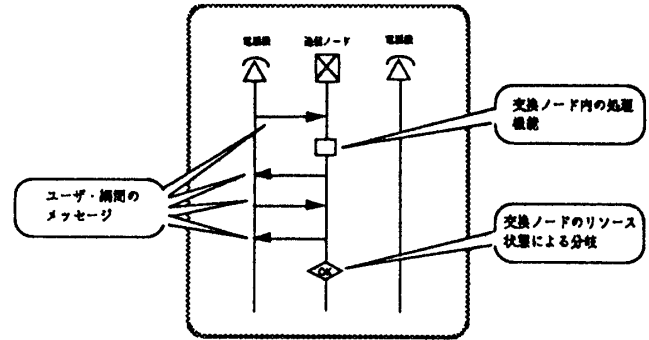


図2. ユーザ・網情報シーケンス図のイメージ

4. まとめと今後の課題

本稿では、ソフトウェア生産性の観点からソフトウェア開発環境の性能評価指標を提案するとともに、現在開発中のGUIを重視した開発環境への同指標の適用について検討を行った。今後はさらに、同環境下でのソフトウェア開発プロジェクトにおける生産性データを収集し、具体的評価を行う。また相対的評価を行うため、同環境を用いない開発においても、評価指標の適用についての検討を行う。

【参考文献】

- [1] 技術士ソフトウェア研究会編：「ソフトウェア生産工学ハンドブック」、フジテクノシステム (1991)
- [2] 大場：「ソフトウェア・プロジェクトの実績データ収集・分析技法」、SRC (1993)
- [3] 新津 他：「電話利用サービスにおけるユーザインタフェース仕様設計法」情報処理学会論文誌 Vol.36, No.5, p1138-1150 (1995)
- [4] 岡本、新津：「INにおけるサービスソフトウェア検証の一検討」1993信学会秋季全国大会B-466
- [5] 高見、新津：「アイコン的な通信サービス仕様記述支援のための知識構成法」1994信学会秋季全国大会 B-544
- [6] 高見、新津：「通信サービスにおけるメッセージシーケンス図記述からルール記述への仕様変換法」情報処理学会論文誌 Vol.36, No.5, p1081-1090 (1995)