

소프트웨어 개발비 대가기준의 보정계수 개선

변분희*, 권기태**
강릉대학교 컴퓨터공학과

e-mail : bbh, ktkwon@kangnung.ac.kr

A Study on the Adjustemnt factor in the Criterion of the Software Cost Estimation

Boon-Hee Byun*, Ki-Tae Kwon**

Dept of Computer Sci&Eng, Kangnung National University

요 약

소프트웨어 개발 초기 단계에서 소프트웨어 개발비용을 정확하게 예측하는 것은 프로젝트의 성패를 결정짓는 중요한 요소이다. 정확한 예측을 위해서는 빠르게 변화하는 개발 환경 및 기술 변화에 따른 변경 요인을 비용 산정 과정 시 반영시켜야 하며 이를 위해서는 비용 산정 과정 시 적절한 보정계수 선정과 보정계수 값 적용이 중요시된다.

이에 본 논문에서는 어플리케이션 유형 보정계수 개선을 위하여 어플리케이션 유형을 새로 분류한 후 AHP 기법을 적용하여 보정계수를 유도하였다. 또한 개발언어 보정계수 유도에서는 프로그래밍 언어 레벨을 이용하여 프로그래밍 언어별 보정계수를 새롭게 유도하여 보았다.

향후 연구 과제로는 새롭게 제안된 어플리케이션 유형 분류 및 보정계수와 프로그래밍 언어 레벨을 적용한 개발 언어 보정계수를 실제 데이터에 적용하여 비용 예측의 정확도가 얼마나 향상되었는지 검증하고자 한다.

1. 서론

소프트웨어 개발 초기 단계에서 소프트웨어 개발 비용을 정확하게 예측하는 것은 프로젝트의 성패를 결정짓는 중요한 요소이다[1]. 비용을 과대 추정하여 고객이 프로젝트를 취소할 수도 있고, 실제 소요될 비용보다 비용을 적게 예측함으로써 개발 업체는 실제로 이윤을 남기지 못하고 많은 시간을 낭비하게 될 수도 있다. 소프트웨어 생명주기 초기에 개발비용을 정확히 예측하면 프로젝트 관리자들은 어떤 자원이 필요한지 적합한 자원들을 언제 배정해야 할지를 알 수 있다[2].

국내의 비용산정 모델로는 1989년 제정된 소프트웨어 사업 대가기준을 들 수 있다. 소프트웨어 사업 대가기준은 1989년 이래로 소프트웨어 기술발전과 환경변화에 따라 계속적으로 개정되어 왔으며, 현재는 2004년 개정 고시된 소프트웨어 사업 대가기준을 활용하고 있다[3]. 현행 소프트웨어 대가기준에서는

4가지 보정치를 반영하여 소프트웨어 개발원가를 계산하고 있다. 그러나 현행 보정 계수로는 소프트웨어 개발 시 요구되는 다양한 특성들을 반영하지 못하며, 또한 실무자들에 의해 보정계수 개선의 필요성이 대두되고 있다[4][5]. 따라서, 본 논문에서는 비용산정의 정확성을 높이고 현실성 있는 소프트웨어 사업대가기준을 위해 기본 보정 계수의 조정을 제안한다.

2. 보정계수

2.1 소프트웨어 사업 대가 기준의 보정치

소프트웨어 비용 산정에서 각종 보정치를 반영하는 것은 비용 산정의 정확도를 높이기 위한 중요한 요소이다.

현행 소프트웨어 사업 대가 기준에서 사용하고 있는 보정치는 규모 보정, 어플리케이션 유형 보정, 언어 보정, 품질 및 특성 보정 등 4가지 보정계수가

있다. 이 중 어플리케이션 유형 보정계수와, 언어 보정계수는 아래의 <표 1>, <표 2>와 같다[3].

어플리케이션 유형 보정계수는 아래의 <표 1>에서와 같이 가장 낮은 보정계수 값인 '1.0'을 적용하는 업무처리용 어플리케이션에서부터 가장 높은 보정계수 값인 '2.2'를 적용하는 지휘통제용 어플리케이션까지 총 8가지로 분류하여 적용한다.

<표 1> 어플리케이션 유형 보정계수

어플리케이션 유형	범위	보정계수
업무처리용	인사, 회계, 급여, 영업 등 경영관리 및 업무처리용 소프트웨어 등	1.0
과학기술용	과학계산, 시뮬레이션, 스프레드시트, 통계, OR, CAE 등	1.2
멀티미디어용	그래픽, 영상, 음성 등 멀티미디어 응용분야, 지리정보시스템, 교육, 오락용 등	1.3
지능정보용	자연어처리, 인공지능, 전문가시스템	1.7
시스템용	운영체제, 언어처리프로그램, DBMS, 인간과 기계 인터페이스, 원도시스템, CASE, 유틸리티 등	1.7
통신제어용	통신프로토콜, 에뮬레이션, 교환기소프트웨어, GPS 등	1.9
공정제어용	생산관리, CAM, CIM, 기기제어, 로봇제어, 실시간, 내장형 소프트웨어 등	2.0
지휘통제용	군, 경찰 등 군장비 인력의 지휘통제를 요하는 소프트웨어	2.2

언어 보정계수는 발주자가 특정 언어를 요구할 경우에 사업대가기준에 명시된 소프트웨어 개발 단계 중 구현 단계와 시험 단계에만 적용되는 보정 항목으로 <표 2>과 같다.

<표 2> 언어 보정계수

언어구분	보정계수
Assembly, 기계어, 자연어	1.9
COBOL, FORTRAN, PL/1, PASCAL, Ada	1.2
C, CHILL, C++, JAVA, C#, PROLOG, RPG, UNIX Shell Scripts	1.0
ABAP4, Delphi, HTML, Power Builder, Program Generator, Query default, Small Talk, SQL, Visual Basic, Statistical default, XML default, Script default(JSP, ASP, PHP 등)	0.8
EXCEL, Spreadsheet default, Screen painter default	0.6

2.2 프로그래밍 언어 레벨

프로그래밍 언어 레벨은 하나의 기능점수(FP)를 작성하기 위해 요구되는 문장의 수를 나타내는 것으로, 예를 들어 COBOL은 3레벨 언어이고, 하나의 기능점수를 만들기 위해 약 105문장으로 구성된다.

많은 다양한 언어들의 수치적 레벨은 하나의 언어

에서 다른 언어로 규모를 전환할 때 적합한 방법을 제공한다. 예를 들어, 임의의 어플리케이션이 COBOL 언어로 1000 문장을 필요로 한다면, NATURAL과 같은 레벨 6인 언어에서는 500문장 정도를 갖게 된다. OBJECTIVE C 같은 레벨 12인 언어는 250문장 정도이면 가능하다. 이와 같은 예에서 알 수 있듯이 필요로 하는 평균 문장의 수는 다양한 언어의 레벨에 대한 비율로써 나타낼 수 있다.

언어 레벨이 프로젝트 생산성에 영향을 주는가에 대한 상관관계를 살펴보면 일반적으로 언어 레벨과 개발 생산성과의 상관관계는 비선형적이다. 대부분의 대규모 소프트웨어 프로젝트에서, 코딩 양은 전체 공수의 약 30%에 해당한다. 비슷한 프로그램을 작성하는데 언어 레벨이 2배 정도 좋은 언어로 작성되었다고 가정하자. 예를 들어, 레벨 6과 레벨 3이라고 하면, 이 예에서 코딩 노력은 50% 줄어든다. 그러나 전체 프로젝트 공수에서는 15%정도 향상된다. 코딩은 전체 공수의 30%에 해당되기 때문이다. 언어 레벨 12에 대해서는 7.5% 더 추가되어 향상될 것이다. 즉, 22.5% 향상될 것이다. 좀더 정확한 경제적인 생산성 비율은 다양한 언어 레벨과 관련된 평균 월별 FP 생산 비율 조사에 의해 얻을 수 있다 [6].

표[3]은 언어 레벨이 생산성에 어떻게 영향을 미치는가를 보인다.

<표 3> 언어 레벨에 따른 월평균 생산성

언어 레벨	스태프당 월평균 생산성
1-3	5~10 FP
4-8	10~20 FP
9-15	16~23 FP
16-23	15~30 FP
24-55	30~50 FP
Above 55	40~100 FP

2004년과 2005년 국내 소프트웨어개발 업체의 전체 공수 중 구현과 시험 단계의 공수 비율은 각각 58%와 60%를 차지하고 있다. 이러한 국내 현실에 비추어볼 때 프로그래밍 언어 레벨에 따른 보정계수 조정은 더욱 의미 있을 것이다.

3. 보정계수 개선

3.1 어플리케이션 유형 보정계수

현행 8가지 어플리케이션 유형을 다른 시각에서 분

류해 보았다. 예를 들어, 현행 시스템 어플리케이션 영역에는 운영체제, 언어처리프로그램, DBMS, 인간과 기계 인터페이스, 윈도시스템, CASE, 유틸리티 등이 포함된다. 유틸리티 어플리케이션은 시스템 어플리케이션 영역 내에 있지만, 어플리케이션 개발시 제어 복잡도나 처리 복잡도 면에서 운영체제나 DBMS보다 낮은 복잡도임에도 보정계수 값은 1.7로 동일하게 적용된다. 이러한 문제점을 감안하여 어플리케이션 유형을 새롭게 분류하였다. 어플리케이션 유형을 소프트웨어 유형이라 하였으며, 소프트웨어 유형을 크게 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어로 분류하고, 시스템 소프트웨어를 운영체제, 네트워크, 데이터베이스 관리, 개발 툴 및 프로그래밍 언어로 분류하였다. 또한 응용 소프트웨어를 일반적인 비즈니스 영역, 홈 유즈 어플리케이션, 산업과 관련된 어플리케이션, 수직적인 시장 어플리케이션, 유틸리티로 분류하였다. 다수 기준 하에서 평가되는 다수 대안들의 우선순위를 선정하는 문제를 다루는데 적합한 AHP 기법[7]을 이용하여 각 유형별 보정계수를 유도하여 보았다. 판단기준으로는 처리복잡도, 제어복잡도, 데이터 처리량으로 비교하였다. 소프트웨어 유형 분류 및 보정계수는 <표 4>와 같다.

<표 4> 소프트웨어 유형 분류 및 보정계수

소프트웨어 유형		범 위	보정계수
시스템	운영체제	클라이언트와 네트워크 운영체제	2.9
	네트워크	네트워크 관리 소프트웨어, 서버용 소프트웨어, 보안과 암호 소프트웨어, 미들웨어 등	2.0
소프트웨어	데이터베이스 관리		1.9
	개발 툴 및 프로그래밍 언어	소프트웨어 테스트 툴과 테스트 소프트웨어, 프로그램 개발 툴, 프로그래밍 언어 소프트웨어	1.4
응용 소프트웨어	일반적인 비즈니스 제품	사무용 어플리케이션, 워드프로세서, 스프레드 시트, 간단한 데이터베이스, 그래픽 어플리케이션, 프로젝트 관리 소프트웨어	1.1
	홈 유즈 어플리케이션	게임, 참고용, 홈 에듀케이션	0.8
	산업과 관련된 어플리케이션	전문적인 카운팅 소프트웨어, 인력 자원 관리, 고객 관계 관리 소프트웨어, 지리 정보 시스템, 웹 페이지/사이트 관리 소프트웨어	1.0
	수직적인 시장 어플리케이션	명시적인 산업과 관련된 소프트웨어 (제조, 건강관리, 전화 등)	1.0
	유틸리티	압축 프로그램, 안티바이러스, 검색 엔진, 폰트, 파일 뷰어, 음성 인식 소프트웨어	0.5

3.2 개발언어 보정계수

현행 대가기준의 개발언어 보정계수는 표[2]와 같다. 보정계수 값이 1.2인 영역에 해당되는 C언어와 C++, Java, C#등의 언어에 대한 SPR의 프로그래밍 언어 레벨인 <표 5>를 보면, C언어는 2.5, C++ 6.0이다[6]. 현행 대가기준에서는 언어의 레벨이 서로 다른 언어에 대하여 같은 보정계수를 적용하게 되므로 개발언어로 C언어를 이용했거나 C++, Java를 이용했거나 개발언어에 대한 보정 의미가 없다. 또한, 현행 대가기준에서 개발언어 보정계수 산정 시 언어의 세대별 분류를 통해 보정계수를 유도하였다[8]. 그러나, 실제 대가기준에서 언어 보정계수를 적용할 때는 산업의 현실성을 감안하여 C, C++, Java 등의 언어가 3세대 언어임에도 불구하고 2세대언어의 보정계수인 1.2를 적용하였다.

따라서 s/w 산업현장에서 개발 언어의 이용성과 생산성을 감안할 때 프로그래밍 언어 레벨을 이용한 보정계수 적용이 더 적절한 것으로 판단된다. SPR의 프로그래밍 언어 레벨을 기준으로 새로운 개발언어 보정계수를 유도하였다. 기존 개발언어 보정계수의 범위를 유지하면서 언어별 보정계수는 좀더 세분화하여 산정하였다. 언어레벨을 이용해 개발언어별 상대적 중요도로 개발언어 보정계수를 유도하였다.

언어 레벨이 높을수록 소프트웨어 구현과 관련된 개발 생산성은 높아지므로, 중요도는 낮아지게 된다. 언어 레벨을 a_i 라 하고 중요도를 w_i 라고 하면, 언어 레벨과 중요도 관계는 식 (1)과 같다.

$$w_i = \frac{1}{a_i} \quad (1)$$

개발언어 보정계수를 유도하기 위해, 소프트웨어 개발비 대가기준에서 3세대언어를 기준으로 상대적 중요도를 산출하는 방식을 적용하였다. “3세대 언어, PL/1, Modula 2”을 기준으로 보정계수를 산출한 것은 아래의 <표 5>와 같다[9].

<표 5> 언어레벨에 따른 중요도 및 보정계수

언어	언어레벨	중요도 (w_i)	보정계수
1세대 언어, basic assembly	1.0	1.00	4.0
Macro Assembly	1.5	0.67	2.7
C and BASIC (interpreted)	2.5	0.40	1.6
2세대언어, FORTRAN, ALGOL, COBOL, CMS, JOVIAL	3.0	0.33	1.3
Pascal	3.5	0.29	1.1
3세대 언어, PL/1, Modula 2	4.0	0.25	1.0
Ada 1983	4.5	0.22	0.9
LISP, FORTH	5.0	0.20	0.8
Quick BASIC	5.5	0.18	0.7
C++	6.0	0.17	0.7
Ada 1995	6.5	0.15	0.6
Database Default	8.0	0.13	0.5
Visual Basic(Windows), APL	10.0	0.10	0.4
Smalltalk	15.0	0.07	0.3
Program Generator Default	20.0	0.05	0.2
SQL	27.0	0.04	0.1
Spreadsheet Default	50.0	0.02	0.1

SPR의 프로그래밍언어 레벨을 이용하여 소프트웨어 사업대가기준의 개발언어를 새롭게 분류하였으며 각 그룹별 보정계수 산정 결과는 <표 6>과 같다.

소프트웨어사업 대가기준의 개발언어 보정계수에서 각 개별 프로그래밍 언어에 대한 프로그래밍 언어의 레벨을 조사하였으며, 프로그래밍 레벨을 1~2.9, 3~9.9, 10~19.9, 20~49.9, 50이상의 5가지 그룹으로 분류하였다.

<표 6> 5가지 개발언어레벨의 그룹 별 보정계수

개발언어 레벨	언어구분	보정계수
1~2.9	Assembly, 기계어, 자언어, C	1.9
3~9.9	CHILL, C++, JAVA, C#, PROLOG, COBOL, FORTRAN, PL/1, PASCAL, Ada(95)	1.2
10~19.9	UNIX Shell Scripts, Delphi, SmallTalk, Statistical default, Visual Basic	1.0
20~49.9	ABAP4, HTML, Power Builder, Program Generator, Query default, SQL, XML Script default(JSP, ASP, PHP 등)	0.8
50이상	EXCEL, Spreadsheet default, Screen painter default	0.6

4. 결론

성공적인 소프트웨어 프로젝트 수행을 결정짓는 중요한 요소 중 하나는 소프트웨어 개발비용을 정확하게 예측하는 것이다. 정확한 예측을 위해서는 빠르게 변화하는 개발 환경 및 기술 변화에 따른 변형요인을 비용 산정 과정 시 반영시켜야 하며 이를 위해서는 적절한 보정계수 선정과 보정계수 값 적용이

중요시된다.

이에 본 논문에서는 어플리케이션 유형 보정계수 개선을 위하여 어플리케이션 유형을 새로 분류하여 보았다. 어플리케이션 유형을 소프트웨어 유형이라 변경하고 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어로 분류하였으면 시스템 소프트웨어를 운영체제, 네트워크, 데이터베이스 관리, 개발 툴 및 프로그래밍 언어로 분류하였다. 또한 응용 소프트웨어를 일반적인 비즈니스 영역, 홈 유즈 어플리케이션, 산업과 관련된 어플리케이션, 수직적인 시장 어플리케이션, 유틸리티로 분류한 후 AHP 기법을 적용하여 각 유형의 보정계수를 유도해 보았다. 또한, 개발언어 보정계수 유도에서는 프로그래밍 언어 레벨을 이용하여 보정계수를 유도하여 보았다.

향후 연구 과제로는 새로이 분류한 소프트웨어 유형과 보정계수 및 프로그래밍 언어 레벨을 적용한 개발 언어 보정계수를 실제 데이터에 적용하여 비용 예측의 정확도가 얼마나 향상되었는지 검증하고자 한다.

참고문헌

- [1] Norman E. Fenton and Shari Lawrence Pfleeger, "Software Metrics", 2nd Ed., PWS Publishing Company, 1997.
- [2] T. Capers Jones, "How Software Estimation Tools Work", Version 5, 2005. 2.
- [3] 한국소프트웨어산업협회, "2004 소프트웨어 사업 대가기준 해설", 2004.3.
- [4] 권기태 외, "소프트웨어 개발비 대가기준 개선 연구", 한국전산원 최종보고서, 2004. 11.
- [5] 권기태, 변분희, "소프트웨어 개발비 대가기준 개선에 관한 연구", 정보처리학회논문지 D, 제 13-D권 제6호, pp.815-822, 2006. 10.
- [6] T. Capers Jones, "Programming Languages Table", Release 8.2, 1996. 3.
- [7] 조근태, 조용근, 강현수, "계층분석적 의사결정", 동현출판사, 2003. 9.
- [8] 김동익 외, "민간부문 정보화사업 비용자료 구축", 한국전산원, 2003. 11.
- [9] Richard D. Stutzke, "Estimating Software-Intensive Systems", Addison Wesley, 2005.