

1. 소프트웨어 품질 특성 활용 가이드

9.1 개요

9.1.1 소프트웨어 품질 정의

소프트웨어의 품질을 한마디로 정의하기는 어렵다.

IEEE 는 소프트웨어의 품질을 주어진 요구사항을 만족시킬 수 있는 소프트웨어의 기능 및 특성이라고 정의한다.

ISO/IEC 25010 에서는 명시적이거나 묵시적인 필요를 만족시키는 능력과 관련된 소프트웨어 제품의 특성 및 특징 전체를 가리켜 품질이라고 정의한다.

정리하면 소프트웨어 품질이란 주어진 요구사항을 만족시키는 능력과 관련된 소프트웨어 제품의 특성과 특징의 총체라고 정의된다.

9.1.2 소프트웨어 품질 특성

소프트웨어는 다양한 비즈니스 및 개인적 기능을 수행하기 위해 점점 더 많이 사용되고 있다. 그에 따라 사용자 만족, 비즈니스의 성공, 소프트웨어 안정성과 같은 많은 목적들이 소프트웨어에 요구되고 있다. 사용자에게 편리함을 제공하고 잠재된 부정적인 결과를 피하기 위해서 높은 품질의 소프트웨어를 개발하는 것은 이제 필수이다.

따라서 소프트웨어의 품질 특성을 정의하고 유효한 측정 척도 및 측정 방법을 사용 가능하도록 명시하고 측정 및 평가하는 것은 매우 중요하다.

소프트웨어 품질 특성은 소프트웨어의 품질을 측정하는 근거와 그에 상응하는 측정 척도를 정의하는데 사용된다.

ISO/IEC 25010 은 [그림 9.1]과 같이 소프트웨어의 품질 특성을 8 가지로 정의하고 있다.

기능성

- 요구되는 기능 및 성능을 만족시키는 능력

신뢰성

- 규정된 시스템 환경에서 결함 없이 의도된 기능 및 작업을 수행하는 소프트웨어의 능력

사용성

- 사용자가 이해하고 배우기 쉬운 정도

효율성

- 자원의 적절한 사용 및 적정한 반응시간 정도

유지보수성

- 소프트웨어의 수정 및 변경의 용이성

이식성

- 지원하는 다양한 운영환경에서 운영될 수 있는 소프트웨어의 능력

상호운영성

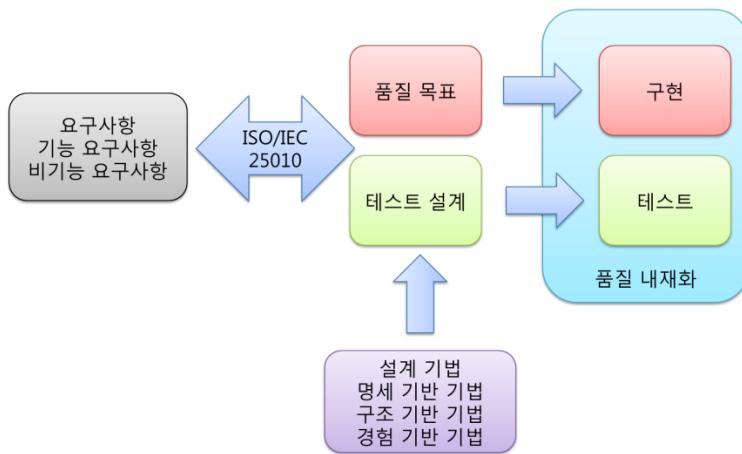
- 다른 시스템과의 상호 작동 능력

보안성

- 정보 및 데이터를 보호하는 능력

[그림 9.1] ISO/IEC 25010 품질 특성

9.2 소프트웨어 품질 특성 활용



[그림 9.2] 소프트웨어 품질 특성 활용

사용자의 소프트웨어에 제품 품질 요구사항을 반영하여 품질 목표를 정의한다.
품질 목표는 소프트웨어 제품의 검증 목표로 사용된다.

품질 목표 지정 과정에서 요구사항에 품질 특성에 따라 새로운 요구사항을 추가할 수 있다.

지정된 품질 목표에 따라 소프트웨어 제품 품질이 소프트웨어 제품 품질 요구사항을 만족하는지 테스트를 통해 측정하기 위해 품질 특성에 따라 테스트 케이스를 도출한다.

이런 일련의 과정을 통해 소프트웨어에 정해진 품질 특성이 내재화되도록 개발할 수 있으며 내재화된 품질 특성은 제품을 실행함으로써 소프트웨어 제품 품질로 나타난다.

9.3 소프트웨어 품질 특성 활용 사례

그림 [9.2]에 따라 ISO/IEC 25010 품질 특성의 활용 방안을 아래 사례를 통해 알아보도록 하자.



[그림 9.3] 전자레인지

L 사는 [그림 9.3] 과 같은 전자레인지를 구동하는 소프트웨어를 개발하기로 하였다.

수집된 요구사항에 따라 도출된 기능명세서는 아래와 같다.

- 사용자는 조리시간과 세기를 선택 할 수 있다.
- 키패드는 0~9 까지의 숫자키가 있고, [Time], [Power] 버튼으로 값을 입력할 수 있다.
- [Time] 선택 시 LED 표시창에 4 자리 숫자(분단위 2 자리, 초단위 2 자리. 0~99 분 사이)까지 입력할 수 있다.
- [Power] 선택 시 LED 표시창에 3 자리 숫자(0~800 사이)까지 입력 가능하며 입력값이 800 을 넘어가면 그 값은 무시되고 800 으로만 설정된다. 만약 [Power]를 입력하지 않으면 기본값은 70 이다. 값 입력 후 [Reset] 버튼을 누르면 설정 값이 0 으로 초기화된다.

- 조리시간과 세기 설정 후 [Start] 버튼을 누르면 내부에 실내등이 켜지면서 조리가 시작된다. 남은 시간은 LED 표시창에 업데이트되어 표시된다. 설정된 조리 시간이 경과하면 조리가 멈추고 실내등이 꺼진다.
- 동작 중에도 [Door Open] 버튼을 클릭하여 조리실을 열 수 있으며, 이때 전자레인지는 조리 상태를 일시 중단하고 잔량 시간을 그대로 유지한다. 조리실 문을 닫고 [Start] 버튼을 누르면 잔량 시간만큼 다시 조리를 계속한다.
- 조리실 문이 열린 상태에서 시간과 세기 값을 다시 설정할 수 있고, 설정 후 [Start] 버튼을 누르면 설정된 대로 조리가 계속된다. 그러나 조리실 문이 열린 상태에서 [Start], [Stop/Pause], [Reset] 버튼은 작동하지 않는다.
- 동작 중 [Stop/Pause] 버튼을 눌러 조리를 중지하거나 일시 중지할 수 있다.
- 일시 정지된 상태에서 [Reset] 버튼을 눌러 설정 값을 0 으로 초기화할 수 있다.
- 전자레인지 사전 설정 메뉴는 "식품 해동", "계란찜", "팝콘"의 세가지가 있다.
- 사전 설정 메뉴 버튼을 누르면 사전 설정된 시간이 LED 표시창에 나타나고 [Start] 버튼을 누르면 설정된 시간과 세기로 조리가 시작된다.
- 사전 설정은 식품 해동: 2 분 동안 180 의 세기, 계란찜: 3 분 동안 300 의 세기, 팝콘: 2 분 동안 800 의 세기이다.

9.3.1 품질 목표 정의

기능 명세를 기반으로 품질 목표(소프트웨어 제품 품질 요구사항)를 정의한다.

| 품질 특성 | 품질 목표 |
|-------|---|
| 기능성 | 명세서에 명시된 기능이 정상적으로 동작하는 것을 보증한다. |
| 사용성 | 사용자가 원하는 작업을 명확히 수행할 수 있도록 전자렌지는 사용자가 수행하는 작업을 명확하게 표시한다. |
| 효율성 | 사용자의 입력 결과가 디스플레이에 지연 없이 표시되어야 한다. |

| | |
|--------|--|
| 유지보수성 | 고장 발생 시 디스플레이에 해당 고장에 대한 경고가 표시되어야 하며, 스마트폰을 통한 원격지원이 가능해야 한다. |
| 신뢰성 | 사용자가 선택한 시간과 메뉴에 따라 전자렌지는 전자파의 세기를 정확하게 제어해야 한다. |
| 이식성 | 해당 없음 |
| 보안성 | 해당 없음 |
| 상호 운용성 | 해당 없음 |

[표]의 유지보수성처럼 품질 목표 정의 시 기존 기능 명세에 정의되지 않은 새로운 기능을 정의하고 기능 명세에 추가할 수 있다.

9.3.2 테스트 설계



ISO/IEC 25010 을 기반으로 설계 기법을 도출하는 방법은 크게 두가지로 분류된다.

1. 기능 명세를 품질 특성 별로 분류하여 기능명세 기반 테스트 케이스를 도출하는 방법
2. 품질 특성 별 체크리스트를 기반으로 테스트 케이스를 도출하는 방법

각각을 예제를 통해 알아보도록 하자.

명세서의 세부 내용을 품질 특성에 따라 분류한다.

| ID | 요구사항 | 품질 특성 |
|----|---|------------|
| 1 | 사용자는 조리시간과 세기를 선택 할 수 있다. | 기능성 사용성 |
| 2 | 키패드는 0~9 까지의 숫자키가 있고, [Time], [Power] 버튼으로 값을 입력할 수 있다. | 기능성 사용성 |
| 3 | [Time] 선택 시 LED 표시창에 4 자리 숫자(분단위 2 자리, 초단위 2 자리. 0~99 분 사이)까지 입력할 수 있다. | 기능성 사용성 |
| 4 | [Power] 선택 시 LED 표시창에 3 자리 숫자(0~800 사이)까지 입력 가능하며 입력값이 800 을 넘어가면 그 값은 무시되고 800 으로만 설정된다. 만약 [Power]를 입력하지 않으면 기본값은 70 이다. 값 입력 후 [Reset] 버튼을 누르면 설정 값이 0 으로 초기화된다. | 기능성 신뢰성 |
| 5 | 조리시간과 세기 설정 후 [Start] 버튼을 누르면 내부에 실내등이 켜지면서 조리가 시작된다. 남은 시간은 LED 표시창에 업데이트되어 표시된다. 설정된 조리 시간이 경과하면 조리가 멈추고 실내등이 꺼진다. | 사용성 효율성 |
| 6 | 동작 중에도 [Door Open] 버튼을 클릭하여 조리실을 열 수 있으며, 이때 전자레인지는 조리 상태를 일시 중단하고 잔량 시간을 그대로 유지한다. 조리실 문을 닫고 [Start] 버튼을 누르면 잔량 시간만큼 다시 조리를 계속한다. | 기능성 |
| 7 | 조리실 문이 열린 상태에서 시간과 세기 값을 다시 설정할 수 있고, 설정 후 [Start] 버튼을 누르면 설정된 대로 조리가 계속된다. 그러나 조리실 문이 열린 상태에서 [Start], [Stop/Pause], [Reset] 버튼은 작동하지 | 기능성 |

| | | |
|----|---|------------|
| | 않는다. | |
| 8 | 동작 중 [Stop/Pause] 버튼을 눌러 조리를 중지하거나 일시 중지할 수 있다. | 기능성 |
| 9 | 일시 정지된 상태에서 [Reset] 버튼을 눌러 설정 값을 0으로 초기화할 수 있다. | 기능성 |
| 10 | 전자레인지 사전 설정 메뉴는 "식품 해동", "계란찜", "팝콘"의 세가지가 있다. | 기능성 |
| 11 | 사전 설정 메뉴 버튼을 누르면 사전 설정된 시간이 LED 표시창에 나타나고 [Start] 버튼을 누르면 설정된 시간과 세기로 조리가 시작된다. | 기능성 사용성 |
| 12 | 사전 설정은 식품 해동: 2 분 동안 180 의 세기, 계란찜: 3 분 동안 300 의 세기, 팝콘: 2 분 동안 800 의 세기이다. | 기능성 신뢰성 |

위 분류에 따라 각 품질특성 별 테스트 케이스를 도출할 수 있다.

기능명세 ID 는 [표] 의 ID 를 뜻한다.

• 기능성 테스트 케이스

| ID | 테스트 케이스 | 기능명세 ID |
|----|---|---------|
| 1 | 조리시간과 세기가 정확하게 설정되는지 확인한다. | 1 |
| 2 | [Time], [Power] 버튼으로 0~9 까지 값을 입력할 수 있는지 확인한다. | 2 |
| 3 | [Time] 선택 시 LED 표시창에 4 자리 숫자(분단위 2 자리, 초단위 2 자리. 0~99 분 사이)까지 입력할 수 있는지 확인한다. | 3 |
| 4 | [Power] 선택 시 LED 표시창에 3 자리 숫자(0~800 사이)까지 입력 가능하며 입력값이 800 을 넘어가면 그 값은 무시되고 800 으로만 설정되는지 확인한다. | 4 |
| 5 | [Power] 를 입력하지 않을 경우의 기본값이 70 으로 설정되는지 확인한다. | 4 |

| | | |
|---|--|---|
| 6 | 값 입력 후 [Reset] 버튼을 누르면 설정 값이 0 으로 초기화되는지 확인한다. | 4 |
| ⋮ | | |

• 사용성 테스트 케이스

| ID | 테스트 케이스 | 기능명세 ID |
|----|---|---------|
| 1 | 사용자가 원하는 조리시간과 시간을 실패없이 선택할 수 있는지 확인한다. | 1 |
| 2 | 사용자가 [Time], [Power] 버튼으로 0~9 까지 값을 입력할 수 있다는 것을 인식하고 선택하는지 확인한다. | 2 |
| 3 | 사용자가 [Time] 선택 시 LED 표시창에 4 자리 숫자(분단위 2 자리, 초단위 2 자리. 0~99 분 사이)까지 표시된다는 것을 인식하는지 확인한다. | 3 |
| ⋮ | | |

추가적으로 [표] 와 같은 체크리스트를 활용하여 테스트 케이스를 도출한다.

| ID | 구분 | 내용 |
|----|-------------|---|
| 1 | 도움말제공 | 제품내의 온라인/오프라인 도움말을 제공하는가? |
| 2 | 메뉴명칭의 적정성 | 메뉴명 등을 통해 기능을 직관적으로 이해할 수 있는가? |
| 3 | 데이터 입/출력 표시 | 데이터 입/출력 부분이 직관적으로 판별이 가능한가? (데이터 입력이 불필요한 부분은 비활성화하여야 한다) |
| ⋮ | | |

[표] 체크리스트

| ID | 테스트 케이스 | 체크리스트 ID |
|----|---|----------|
| 1 | 사용자가 사용자 설명서를 바탕으로 제품을 실패 없이 사용 가능한지 확인한다. | 1 |
| 2 | 사용자가 사용자 설명서 없이 제품을 주어진 시나리오에 따라 버튼의 용도를 이해하고 실패 없이 사용 가능한지 확인한다. | 2 |
| 3 | 사용자가 현재 선택 가능한 버튼과 그렇지 않은 버튼을 명확히 구분할 수 있는지 확인한다. | 3 |
| ⋮ | | |

[표] 의 테스트 케이스 1 과 같이 제품 테스트에 필요한 추가적인 데이터를 찾을 수 있다..

• 유지보수성 테스트 케이스

유지보수성은 품질 목표 정의 시 추가된 기능으로 체크리스트를 활용하여 테스트 케이스를 도출한다.

| ID | 구분 | 내용 |
|----|-----------------|--|
| 1 | 장애 발생 시 응급조치 | 소프트웨어 사용 도중 결함이 발생되었을 때, 에러메시지의 내용에 결합 정보가 자세하게 제공되는가? |
| 2 | | 소프트웨어 사용 도중 결함이 발생되었을 때, 에러메시지 또는 사용자 설명서에 따라 결함을 해결할 수 있는가? |
| 3 | 진단 기능 | 자가 진단 기능을 통해 결함을 사전에 감지하는가? |
| ⋮ | | |

[표] 유지보수성 체크리스트

[표] 체크리스트를 기반으로 테스트 케이스를 도출한다.

| ID | 테스트 케이스 | 체크리스트 ID |
|----|--|----------|
| 1 | 사용자가 사용 중 전자레인지에 이상이 발생한 경우 LCD 표시창에 고장 메시지가 표시되는지 확인한다. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 사용자가 표시된 고장 에러를 사용자 설명서에서 찾아 고장을 해결할 수 있는지 확인한다. | 2 |
| 3 | 전자레인지가 고장 발생 시 해당 고장을 정확히 판단하고 해당 고장 에러를 LCD 표시창에 정확히 표시하는지 확인한다. | 3 |
| ⋮ | | |

[표] 유지보수성 테스트 케이스

이렇게 기능 명세와 체크리스트를 바탕으로 품질 특성 별 테스트 케이스를 도출하여 제품 개발 시 해당 품질 특성이 제품에 내재화되게 해서 사용자의 기능적 요구사항과 비기능적 요구사항을 반영하도록 노력한다.

각 품질 특성은 여러 테스팅 단계(단위, 통합, 시스템, 인수 등)에서 검증할 수 있으며, 필요하면 테스팅 레벨 별로 검증할 수도 있다.

특히 효율성, 사용성, 보안성, 이식성 등은 테스트 레벨 별로 검증하는 경우가 많다.

9.4 부록

9.5.1 ISO/IEC 25010 품질 특성과 부특성

| 주특성 | 부특성 | 설명 |
|--------|--------|--|
| 기능성 | 기능 성숙도 | <ul style="list-style-type: none"> 기능의 지정된 작업 및 사용자 목적 전체를 다루는 정도 명시된 요구사항의 구현 정도 |
| | 기능 정확도 | <p>소프트웨어가 정밀도의 필요 정도에 따라 정확한 결과를 제공하는 정도</p> |
| | 기능 타당성 | <ul style="list-style-type: none"> 기능이 명시된 작업 및 목적의 완수를 용이하게 하는 정도 사용자가 작업을 완성하기 위해 불필요한 단계를 제외하고 필요한 단계에 대한 구현 정도 |
| 효율성 | 시간 반응성 | 기능이 수행될 때 응답 및 처리시간과 처리율이 요구사항을 충족시키는 정도 |
| | 요소 활용 | 기능이 수행될 때 사용되는 요소의 타입 및 양이 요구사항을 만족시키는 정도 |
| | 기억 용량 | 제품 혹은 시스템 파라미터(최근 사용자 수, 통신 대역폭, 데이터베이스가 저장할 수 있는 아이템의 양 등)의 최대 한계가 요구사항을 만족시키는 정도 |
| 상호 운용성 | 공존성 | 소프트웨어가 다른 소프트웨어에 유해한 영향일 미치지 않고 기타 소프트웨어와 일반적인 환경 및 자원을 공유하면서 제품에 요구된 기능을 효과적으로 작동할 수 있는 정도 |
| | 상호 운용성 | 둘 혹은 그 이상의 시스템, 제품 혹은 구성요소가 정보를 교환하거나 교환된 정보를 사용할 수 있는 정도 |
| 사용성 | 타당성 | 사용자가 소프트웨어가 그들의 |

| | | |
|-----|--------------|---|
| | 식별력 | 요구에 적절한지 여부를 식별할 수 있는 정도 |
| | 학습성 | 명시된 사용 상황에서 사용자가 소프트웨어의 사용법을 배워 요구사항에 명시된 목적을 달성할 수 있는 정도 |
| | 운용성 | 제품 혹은 시스템이 작동 및 제어를 하는 것이 쉽게 만들어진 속성의 정도 |
| | 사용자 오류 보호 | 소프트웨어가 발생한 오류에 대하여 사용자를 보호하는 정도 |
| | 사용자 인터페이스 미학 | 사용자 인터페이스가 사용자에게 만족스러울 수 있는 정도 |
| | 접근성 | 소프트웨어가 지정된 상황에서 연령과 장애에 관계없이 사용될 수 있는 정보 |
| 신뢰성 | 성숙성 | 소프트웨어의 구성요소가 표준 작동하에서 신뢰도에 대한 요구를 충족시키는 정도 |
| | 가용성 | 소프트웨어를 사용하기 위해 필요한 경우 시스템, 제품 혹은 구성요소에 대한 사용 및 접근 가능한 정도 |
| | 결점 완화 | 시스템, 제품 및 구성요소가 하드웨어 혹은 소프트웨어의 결점이 존재해도 의도한 대로 작동해야 함 |
| | 회복 가능성 | 중단 및 실패가 발생할 때, 제품 혹은 시스템이 재설정된 데이터를 복구할 수 있는 정도 |
| 보안성 | 기밀성 | 제품 혹은 시스템은 반드시 데이터에 접근할 수 있는 권한에만 접근 가능하도록 해야함. |
| | 무결성 | 시스템, 제품 혹은 구성요소가 컴퓨터 프로그램 혹은 데이터에 대해 무단으로 접근 혹은 변경되는 것을 방지하는 정도 |
| | 부인 방지 | 사건 및 행동이 이후에 부인할 수 |

| | | |
|-------|----------|--|
| | | 없도록 행동 및 사건에 대해 입증되는 정도 |
| | 책임성 | 독립체의 행동이 독특하게 독립체로 추정될 수 있는 정도 |
| | 진본성(인증성) | 주체 혹은 요소의 식별이 하나의 주장으로 증명될 수 있는 정도 |
| 유지보수성 | 모듈성 | 기타 구성요소에 대한 최소의 영향을 가진 구성요소로의 변화와 같은 개별 구성요소로 구성된 시스템 혹은 컴퓨터 프로그램에 대한 정도 |
| | 재사용성 | 자산이 하나 이상의 시스템에서 사용될 수 있고, 기타 자산을 구축할 수 있는 정도 |
| | 분석성 | 시스템의 변화에 대한 영향을 평가하는 것이 가능한 보고서를 제공하는 정도 |
| | 수정 가능성 | 제품 혹은 시스템이 장애의 발생 없이 효과적이고 효율적으로 수정될 수 있는 정도 |
| | 시험 가능성 | 제품의 사용 가능 여부를 확인할 수 있는 기능의 제공 여부 |
| 이식성 | 적용성 | 제품 혹은 시스템이 다른 하드웨어, 소프트웨어 혹은 기타 사용 환경에 효과적이고 효율적으로 적용될 수 있는 정도 |
| | 설치성 | 제품 또는 시스템이 성종적으로 설치 및 제거될 수 있는 유효성과 효율성의 정도 |
| | 재사용성 | 제품이 동일한 환경에서 동일한 목적을 위해 다른 지정된 소프트웨어 제품으로 대체할 수 있는 정도 |