**13. Дейности, осигуряващи разработването – съпровождане, документиране.**

* **Съпровождане**

**Същност на съпровождането**

Под съпровождане (maintenance) ce разбира съвкупността от дейности, свързани с внасяне на промени във внедрен софтуер. В зависимост от целите на модифицирането съпровождането може да бъде:

* коригиращо — за поправяне на установени грешки;
* адаптивно — за приспособяване към нова операционна или хардуерна среда;
* усъвършенстващо — за подобряване на съществуващи или добавяне на нови функционални възможности.

**Осъществяване на съпровождането**

Съпровождането може да се реализира от разработчиците или от други
лица или организации въз основа на договор за съпровождане. Преимуществата на съпровождане от разработчиците е, че те познават добре проекта, функциите, съдържанието и структурата на програмите. Знаейки, че те ще отговарят и за съпровождането, още в процеса на разработване софтуерната система може да се създава по начин, който да улеснява внасянето на изменения. Сформирането на нова група по съпровождането пък осигурява по-обективна оценка на съществуващата система и възможност за оригинални идеи за модифицирането й. И в двата случая ролята на документацията е съществена за продължителността и трудоемкостта на съпровождането.

Основните обобщени етапи на съпровождането са:

* разучаване на съществуващия софтуер;
* модифициране на съществуващия софтуер;
* проверка на правилността на модифицирания софтуер.

**Управление на внасянето на изменения**

Систематичното и управляемо внасяне на изменения преминава през следните пет етапа:

*Eтап 1.* Идентифициране на проблема и възлагане

Попълва се формуляр, в който се описват одобрените измененията с присвоения им приоритет. Оценяват се обемът и сложността на работата и се възлага на един или няколко изпълнители.

*Етап 2.* Проектиране на измененията

Анализират се възможните начини за осъществяване на измененията и се определя кои програмни части ще бъдат модифицирани.

*Етап 3.* Програмиране и тестване

През този етап съответните програми се изменят и се тестват локално.

*Етап 4.* Интегриране на програмната система и системно тестване

Извършва се регресионно тестване и пълни приемни изпитания, след успешното приключване на които версията се пуска за разпространение. През този етап потребителите се запознават с бюлетина за изменение и ако е необходимо, се провежда обучение за работа с новата версия.

*Етап 5.* Разпространение на новата версия

Всеки от потребителите на ПП може да получи новата версия и съответната документация. Конкретните финансови условия на разпространение зависят от съдържанието на новата версия и от регламентираните отношения между собственика на ПП и потребителите.

**Разходи и цена на съпровождането**

Изследвани са факторите, влияещи на разходите за съпровождането: приложна област, продължителност на използване на програмната система, степен на зависимост от външната среда. Някои от идентифицираните разходи са следствие от методите и средствата, използвани при разработването — език и стил на програмиране, тестване и валидиране на програмите, качество на програмната документация и др.

Белади и Леман предлагат модел на процеса на съпровождане. Съгласно този модел, ако една програмна система се променя непрекъснато, то нейните обем и сложност нарастват. Причините за това са няколко. Първо, поправянето на едни грешки може да доведе до внасяне на нови. Второ, след всяко изменение системата се отклонява от първоначалния проект, който е обмислян и оценяван внимателно. Трето, съпровождането се извършва от специалисти с различна квалификация, които невинаги могат да разберат системата така, че да я променят оптимално.

Предложена е следната оценка за разходите на съпровождане:

където:

***М***са общите разходи за съпровождане на програмната система.Стойността на ***р***представя продуктивните усилия: анализ, проектиране,програмиране и тестване.

***с***е мярка на сложността, предизвикана от липсата на структурно проектиране и документиране. Тази сложност се редуцира с ***d***— степента, до която групата по съпровождане е запозната със софтуера. Константата ***К***е емпирична, като стойността й зависи от средата. Тя се определя чрез регресионен анализ на разходите за съпровождане на реални проекти.

Ако системата е разработена без прилагане на основните принципи на софтуерните технологии, стойността на параметъра с ще бъде висока. Ако освен това се съпровожда без пълно разбиране на системата, стойността на **d** ще бъде ниска. В резултат разходите за съпровождане ще нарастват експоненциално. Следователно намаляването им може да се постигне чрез осигуряване на характеристиката на качеството *съпровождаемост* в процеса на разработване и чрез предоставяне на достатъчно време за разучаване на системата, която ще се модифицира.

**Автоматизирани средства, подпомагащи съпровождането**

Някои от съществуващите софтуерни средства могат да се използват и при
съпровождане. В зависимост от предназначението си те могат да се класифици-
рат в следните групи:

**а)** средства, улесняващи разучаването на програмите. Те реализират пре-
форматиране в стандартен вид, създаване на справки за срещаните имена, ста-
тичен анализ на потока на данните и потока на управление и др.

**б)** средства, улесняващи анализа и проектирането на внасяните изменения,
например чрез прилагане на метрики върху оригиналната и променената програ-
ма;

**в)** средства за управляемо внасяне на промените, като се следи за правата
на достъп, автоматично се документират промените, управлява се последова-
телността на осъществяване, регистрирането и оптималното извършване на мо-
дифицирането;

**г)** средства за провеждане и анализ на резултатите от регресионното тестване;

**д)** средства за документиране на промените.

* **Документиране**

Разработването и използването на всяка софтуерна система е свързано със създаването на множество документи, които са с различно предназначение, структура и съдържание. Най-общо тези документи могат да бъдат класифицирани в две групи:

**а)** документи, свързани с процеса на създаване на софтуер — планове, графици, отчети, стандарти, протоколи от заседания, разменяни съобщения и др.

Тази документация зависи от стила на управление на проектите и се регламентира от действащи в конкретната софтуерна организация вътрешни правила и стандарти. Те определят каква е структурата на всеки документ, кой и кога го създава, какви са процедурите за утвърждаване, използване и променяне, къде и колко дълго се съхранява.

 **б)** документи, описващи създадения програмен продукт

В зависимост от предназначението си тази документация може да бъде съпровождаща или експлоатационна.

Предназначението на **съпровождащатадокументация** е да осигури информацията, необходима за разучаване и за внасяне на изменения в програмите. Тя може да включва:

* описание на функционалните и нефункционални изисквания към ПП;
* описание на архитектурата на софтуерната система — от какви основни компоненти се състои и какви са връзките между тях;
* за всяка компонента — описание на спецификациите и на детайлния проект;
* първичен текст на програмата. В някои организации има стандарт за т. нар. вътрешно документиране на програмите чрез коментари.
* описание на програмата, което включва предназначение, описание на логиката, структура, компоненти, използвани методи и алгоритми, входна и изходна информация, процедури за извикване и зареждане и др.

Предназначението на **експлоатационнатадокументация** е да осигури информацията, необходима за използването на софтуерната система от крайни потребители или администратори, което отговарят за функционирането на системата. Документацията за администратора се състои от:

* инструкция за инсталиране. Тя съдържа указания, как да се инсталира системата в конкретна потребителска среда и какви са техническите изисквания към хардуерната конфигурация.
* ръководство за администратора. То описва връзките с други системи, обяснява извежданите съобщения и възможни действия при получаването им, определя същността и начина на извършване на някои сервизни функции, като архивиране, възстановяване на системата след срив, преконфигуриране и др.

От изключително значение е и документацията за крайния потребител. **Потребителската документация** може да се състои от две части — обучаваща и справочна. Обучаващата част е предназначена за начинаещи потребители, а справочната — за потребители с по-голям опит, които се нуждаят от информация за възможностите на системата. Справочната част обикновено представя основните функции, подредени по определен начин за бързо търсене — например по азбучен ред.

Стилът на изложение зависи от някои характеристики на потенциалните потребители, като образование, квалификация, ниво на компютърна грамотност и др. Ако в изискванията към системата има и описани характеристики на потребителя, то те трябва да се вземат предвид.

Могат да бъдат формулирани следните изисквания към потребителската документация:

**а) Правилност***.* Трябва да има пълно съответствие между функционирането на програмната система и описанието й в документацията. След всяка нова версия трябва да се обновява и документацията, като се проверяват и изложените примери, така че потребителят да не бъде насочван погрешно.

**б) Пълнота и структурираност***.* Да има подробно съдържание и дори каква последователност на четене да се следва от потребителите с различна квалификация и опит.

**в) Стилът на изложение**да е ясен, недвусмислен и съобразен с терминологията в съответната област на приложение. Да се избягват тривиалните обяснения и примери.

**г)** Ръководството за потребителя да бъде относително **затворена система***,* съдържаща необходимата и достатъчна информация. Да се избягват сложните препратки дори с цената на повтаряне на информация. Да няма препратки към труднодостъпни източници.

Всяка организация трябва да определи свои вътрешни стандарти за начина на създаване на документацията и за самата документация — от кои документи ще се състои и как ще се идентифицират те, каква да е структурата и съдържанието на всеки документ, какви правила при оформянето на документите ще се спазват (обща структура на документите, начин на оформление на страниците, номерация, използвани шрифтове, цветове и др.), каква ще е процедурата за внасяне на изменения.

Съществуват **автоматизирани средства**, подпомагащи съставянето, оформянето и отпечатването на различните видове документи. Освен намаляване на времето и усилията за документиране преимущество на използването на такива средства е възможността за поддържане на пълно съответствие между последното състояние на софтуерната система и всички описващи я документи.