**Критерии «сцепления-связности» компонент архитектуры ПО по функциям и данным. Факторизация**

**Характеристики хорошей модели реализации**

Один из фундаментальных принципов структурного проектирования заключается в том, что большая система должна быть расчленена на обозримые модули. При этом существенными является то, что это расчленение должно быть выполнено таким образом, чтобы:

* модули были как можно более независимыми (**критерий сцепления** (coupling) – при создании систем необходимо стремиться к максимальной независимости модулей, т.е. связанность модулей должна быть минимальной.)
* каждый модуль выполнял единственную функцию (**критерий связности** (cohesion) – при проектировании модулей нужно стремиться к высокой связности, т.к., чем выше связность, тем лучше спроектирован модуль.).

**Сцепление**

Сцепление является мерой взаимозависимости модулей. В хорошем проекте сцепления должны быть минимизированы, т.е. модули должны быть слабо зависимыми настолько, насколько это возможно.

Существуют три типа нормального сцепления: **сцепление по данным, сцепление по образцу, сцепление по управлению**.

На практике наиболее часто используемым типом сцепления является сцепление по данным.

* *Модули сцеплены по данным*, если они взаимодействуют через передачу параметров и при этом каждый параметр является элементарным информационным объектом. В случае небольшого количества передаваемых параметров сцепление по данным обладает наилучшими характеристиками.
* *Модули сцеплены по образцу*, если один посылает другому составной информационный объект. Пример составного объекта: *Данные о клиенте*, включающий в себя поля *Название организации, Почтовый адрес, Телефон, Номер счета* и т.д.
* *Модули сцеплены по управлению*, если один посылает другому информационный объект – флаг, предназначенный для управления его внутренней логикой. Существует два вида флага: описательный (конец файла, введенные данные и т.д.) и управляющий (читать следующую запись, установить в начало).
* *Модули связаны по общей области* в том случае, если они ссылаются на одну и ту же область глобальных данных. Связанность (сцепление) по общей области является нежелательным, так как, во-первых, ошибка в модуле, использующем глобальную область, может неожиданно проявиться в любом другом модуле; во-вторых, такие программы трудны для понимания, так как программисту трудно определить какие именно данные используются конкретным модулем.
* *Модули связаны по содержимому* в том случае, если один из них ссылается внутрь другого. Это недопустимый тип сцепления, ибо полностью противоречит принципу модульности, т.е. представления модуля в виде черного ящика.

**Связность** – мера прочности соединения функциональных и информационных объектов внутри одного модуля.

Выделяют следующие уровни связности:

* *функциональная* *(functional)* функционально связный модуль содержит объекты, предназначенные для выполнения единственной задачи, пример: расчет заработной платы, вычисление логарифма функции;
* *последовательная* *(sequential)* модуль имеет последовательную связность, если его объекты охватывают подзадачи, для которых выходные данные одной из подзадач служат входными данными для следующей, пример: открыть файл – прочитать запись – закрыть файл;
* *информационная* *(informational)* информационно связный модуль содержит объекты, использующие одни и те же входные или выходные данные. Так, по ISBN (*International Standard Book Number*) книги, можно узнать ее название, автора и год издания. Эти три процедуры (определить название, определить автора, определить год издания) связаны между собой тем, что все они работают с одним и тем же информационным объектом – ISBN;
* *процедурная* *(procedural)* процедурно связный модуль является модулем, объекты которого включены в различные подзадачи, в которых управление переходит от каждой подзадачи к последующей, пример: последовательность утренних процедур;
* *временная* *(temporal)* временно связным модулем является модуль, объекты которого включены в подзадачи, связанные временем исполнения, пример: установившаяся последовательность действий перед сном;
* *логическая* *(logical)* модулем с логической связностью является модуль объекты которого содействуют решению общей подзадачи, для которой эти объекты отобраны во внешнем по отношению к модулю мире, пример: на чем ехать до места отдыха (поехать автомобилем, поехать поездом, поплыть на корабле, полететь самолетом);
* *случайная (coincidental)* случайно связным модулем является модуль, объекты которого соответствуют подзадачам, незначительно связанным друг с другом.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мера связности** | **Сцепление** | **Модифицируемость** | **Понятность** | **Сопровождаемость** |
| **Функциональная** | хорошее | хорошая | хорошая | хорошая |
| **Последовательная** | хорошее | хорошая | близкая к хорошей | хорошая |
| **Информационная** | среднее | средняя | средняя | средняя |
| **Процедурная** | приемлемое | приемлемая | приемлемая | плохая |
| **Временная** | плохое | плохая | средняя | плохая |
| **Логическая** | плохое | плохая | плохая | плохая |
| **Случайная** | плохое | плохая | плохая | плохая |